



# **Mailakätisyyden vaikutus rintarangan liikkuvuuteen salibandyn pelaajilla**

Joonas Lundell

Opinnäytetyö AMK

Huhtikuu 2023

Terveys- ja hyvinvointiala

Fysioterapeutin tutkinto-ohjelma (AMK)

**Joonas Lundell**

## **Mailakätisyyden vaikutus rintarangan liikkuvuuteen salibandyn pelaajilla**

Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Huhtikuu 2023, 37 sivua.

Terveys- ja hyvinvointialat. Fysioterapeutin tutkinto-ohjelma. Opinnäytetyö AMK.

Julkaisun kieli: suomi

Julkaisulupa avoimessa verkossa: kyllä

### **Tiivistelmä**

Salibandysta on tullut yksi Suomen suurimmista palloilulajeista. Vuosien myötä lajista on tullut nopeatem-  
poisempi ja vaativampi pelaajien taitotason sekä fyysisten ominaisuuksien kehityttyä. Salibandy on kontak-  
tilaji, jossa pelaajat tarvitsevat hyvää kehonhallintaa ja liikkuvuutta.

Salibandyssa pelaajalle tulee kilpailukauden aikana tuhansia toistoja laukaisu- ja syöttötapahtumissa, joka  
rasittaa kehoa epäsymmetrisesti. Mailakätisyyden aiheuttamat puolierot tulisi huomioida harjoittelussa.  
Rintarangan liikkuvuus korostuu kamppailu- ja laukaisutilanteissa. Pelaajat tarvitsevat rintarangan liikku-  
vuutta joka suuntaan.

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää mailakätisyyden vaikutus rintarangan liikkuvuuteen, liikkuvuuden  
testaamisen ja tulosten analysoimisen avulla. Rintarangan liikkuvuuksia testattiin joka suuntaan.

Opinnäytetyö toteutettiin määrällisenä aineistoanalyysinä ja otantamenetelmänä käytettiin vapaaehtoisuu-  
teen perustuvaa otantaa, joka kohdistui yhteen salibandyjoukkueeseen. Tulokset analysoitiin ja tilastoitiin  
Excel-taulukkoa hyödyntäen.

Tuloksia verrattiin rintarangan liikkuvuuksien keskiarvoihin sekä normaalin rintarangan liikkuvuuden arvoi-  
hin. Kohderyhmän liikkuvuuksien testaustulosten perusteella, mailakätisyydellä ei ole vaikutusta rintaran-  
gan liikkuvuuteen.

### **Avainsanat (asiasanat)**

Rintaranka, liikkuvuus, mailakätisyys, salibandy,

### **Muut tiedot (salassa pidettävät liitteet)**

-

**Joonas Lundell**

**Stick handedness effect in thoracic spine mobility on floorball players**

Jyväskylä: JAMK University of Applied Sciences, April 2023, 37 pages

Health and welfare. Degree Programme in Physiotherapy. Bachelor's thesis.

Permission for open access publication: Yes

Language of publication: Finnish

**Abstract**

Floorball has become one of the greatest sports in Finland. Through the years floorball has become fast paced and more demanding thus increased skill level and physical abilities of the players. Floorball is a contact sport where players need good body control and mobility.

Floorball players does thousands of repetitions in shooting- and passing maneuvers in competition season, which strains the body asymmetrically. Half differences of the body, caused by stick handedness should be taken to account in practice. Thoracic spine mobility stands out in battling- and shooting situations. Players need good thoracic spine mobility in every direction.

Objective of the thesis was to solve the impact of stick handedness in thoracic spine mobility by testing mobility and analyzing results. Thoracic spine mobility was tested in every direction.

Thesis were carried out as quantitative data analysis and voluntarily sampling method was used to gather sampling which was targeted to one floorball team. Results were analyzed and made to statistics tools of the Excel- program.

Test results were compared to average and normal results of thoracic spine mobility. According to the test group, stick handedness doesn't have an effect to thoracic spine mobility.

**Keywords/tags (subjects)**

Thoracic spine, mobility, stick handedness, floorball

**Miscellaneous (Confidential information)**

-

## Sisältö

<b>1</b>	<b>Johdanto .....</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Salibandy.....</b>	<b>7</b>
2.1	Lajianalyysi .....	7
2.2	Salibandyn biomekaniikka.....	9
2.3	Rintarangan toiminallinen anatomia salibandyssä .....	12
2.4	Rintarangan liikkuvuus .....	16
<b>3</b>	<b>Tutkimuksen tarkoitus ja tavoite.....</b>	<b>20</b>
3.1	Tutkimuskysymykset .....	20
3.2	Tutkittavat henkilöt.....	21
3.3	Tutkimusasetelma ja tiedonkeruumenetelmät .....	21
3.4	Aineiston analysointi .....	25
<b>4</b>	<b>Tulokset.....</b>	<b>25</b>
4.1	Sivutaivutus .....	27
4.2	Vartalonkierto .....	27
4.3	Eteentaivutus .....	28
5.4	Taaksetaivutus.....	28
4.4	Johtopäätökset.....	29
<b>5</b>	<b>Pohdinta.....</b>	<b>31</b>
5.1	Aineisto.....	32
5.2	Menetelmät.....	32
5.3	Tulokset .....	33
5.4	Jatkotutkimusaiheet.....	33
5.5	Tutkimuksen eettisyys.....	34
<b>Lähteet .....</b>		<b>35</b>
<b>Liitteet .....</b>		<b>37</b>
	Liite 1. Rintarangan liikkuvuuden tulokset.....	37

## Kuviot

Kuvio 1. Kiertorannelaukauksen suoritus oikean puolen mailakätisyyden omaavalta pelaajalta .....	11
Kuvio 2. Rintarangan nikama sivusta ja ylhäältä.....	13
Kuvio 3. Selkärangan liikkuvuudet asteina.....	17
Kuvio 4. Tutkimuksen kulku .....	21

Kuvio 5. Sivutaivutuksen keskiarvoja työikäisillä .....	23
Kuvio 6. Havainnollistava kuva eteentaivutuksen mittauksesta. ....	24

## **Taulukot**

Taulukko 1. Aktiiviset rintarangan liikkeet.....	18
Taulukko 2. Rintarangan liikkeisiin osallistuvat lihakset. ....	19
Taulukko 3. Testattavien sivutaivutus (cm) .....	27
Taulukko 4. Testattavien Rotaatio (cm) .....	27
Taulukko 5. Testattavien eteentaivutus (cm) .....	28
Taulukko 6. Testattavien taaksetaivutus (cm) .....	28

## 1 Johdanto

Salibandy on sähköstä kehittynyt kilpaurheilumuoto, jonka lajihistoria on vielä lyhyt. Lajia on pelattu hieman yli 30 vuotta. Salibandyn juuret johtavat sali- ja katukiekosta. Salibandysta tuli kansainvälinen laji vuonna 1985, jolloin Suomeen perustettiin kansallinen lajiliitto (Suomen salibandyliitto). Salibandy harrastajamäärät ovat kasvaneet moninkertaiseksi helpon harrastavuuden ja matalan kokeilukynnyksen ansiosta. (Korsman & Mustonen 2011, 15–19.)

Salibandy on yksi Suomen suosituimmista palloilulajeista. Jalkapallon ja jääkiekon jälkeen rekisteröityjen pelaajien määrä on yli 65 000 tällä hetkellä. Lajia pelataan ympäri Suomea. Suomen Gallupin tekemän tutkimuksen mukaan salibandyn harrastajia on n. 354 000. (Salibandyn esittely. 2018.)

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia mailakätisyyden yhteyttä rintarangan liikkuvuuteen salibandyn pelaajilla. Tavoitteena on tarjota pelaajille ja valmentajille tietoa siitä, miten mailakätisyys vaikuttaa rintarangan liikkuvuuteen. Opinnäytetyön avulla voi muokata joukkueen tai yksittäisen pelaajan harjoitusohjelmaan liikkuvuusharjoitteita sekä voimaharjoittelua. Salibandyssä pelaajalle tulee kilpailukauden aikana tuhansia toistoja laukaisu- ja syöttötapauksissa, joka rasittaa kehoa epäsymmetrisesti. Monissa urheilulajeissa, kuten salibandyssä on ongelmana lajisuorituksen toispuolisuus. Toispuoleisen harjoittelun takia, rasituksen epätasapainoa tulee korjata lisäämällä vastavaikeuttajien voimaharjoitusta. Sen tarkoitus on kehittää voimaa, mutta myös huolehtia siitä, että keho kokonaisuutena kehittyy tasapainoisesti mahdollistaen hyvän suoritusryhdin säilymisen. Ennakoivalla urheilijan lihas- ja liikkuvuustesteillä voidaan etsiä vammautumistodennäköisyyksiä ja puuttua niihin ennen kuin ne ehtivät aiheuttaa vaivoja ja vammoja (Ahonen & Lahtinen. 1988, 316).

Aiempaa tutkimustietoa mailakätisyyden vaikuttavuudesta rintarangan liikkuvuuteen salibandyn pelaajilla tai kyseiseen aihealueeseen liittyviä tutkimuksia, ei löytynyt Pudmed ja Google Scholar –tietokantoihin tehdyillä manuaalisilla katsauksilla. Tutkimuksia rintarangan liikkuvuuteen Mailakätisyyden vaikuttavuudesta löytyi opinnäytetyö, joka sivuaa liikkuvuuden vaikutusta rintaraan, mutta keskittyy lihasepätasapainoon. Salibandy on nuori laji, jonka takia tutkimustietoa

on vähäisesti.

Opinnäytetyön tutkimusmenetelmä on määrällinen aineistoanalyysi, jossa tulokset esitellään numeroiden ja tilastojen avulla (Määrällinen analyysi 2021). Otantamenetelmänä käytettiin vapaaehtoisuuteen perustuvaa otantaa, joka kohdistui yhteen salibandyjoukkueeseen.

Teoriatietoa hankittiin kirjallisuudesta salibandystä ja anatomian kirjoista sekä rintarankaan liittyvistä tietokirjallisuudesta.

## **2 Salibandy**

Salibandyssa kentällä on yhdestä joukkueesta samanaikaisesti viisi kenttäpelaajaa ja maalivahti. Salibandyjoukkueeseen kuuluu n. 20 pelaajaa. Maalivahdit vartioivat 160 cm leveää ja 115 cm korkeaa maalia. Maalivahdilla ei ole mailaa. Salibandykentän koko 40 x 20 metriä. Kenttäpelaajat käyttävät n. puolivartalon mittaisia mailoja, joilla on tarkoitus saada 23 grammainen muovireikäpallo maaliin. Salibandyotteluiden kesto vaihtelevat sarjatason mukaan. Ottelun kesto on miesten ja naisten ylimmillä sarjatasoilla 3x 20 minuuttia tehokasta peliaikaa (peliaika pysähtyy katkoista). Alemmilla sarjatasoilla sekä junioreiden otteluissa peliaika on 3x15 minuuttia tai 2x 15 minuuttia. Ottelua valvoo kaksi erotuomaria. (Salibandyn esittely 2018.)

Salibandy on kontaktilaji, vaikkakin taklaaminen on lajissa kielletty. Vartalokontakti on lajissa kuitenkin sallittu. Mailalla saa ainoastaan pelata pallo. Tuomarit voivat ottelun aikana viheltää rikkeistä vapaalyönnin tai rikkeen tehneelle pelaajalle 2, 5 tai 10 minuutin jäähyn. Ottelun voittaa joukkue, joka tekee enemmän maaleja. (Salibandy esittely 2018.)

### **2.1 Lajianalyysi**

Salibandy on nopeatempoinen maila-, pallopeti, jonka fyysinen harjoittelu osa-alueita on voima-, nopeus-, kestävyys-, ja nopeuskestävyys sekä ketteryys- ja keuhko- ja sydänharjoittelu. Kuormitukseltaan salibandy on intervallilaji. Salibandyssa mailan käyttö ja ylävartalon motoriiikka vastaa jääkiekkoa ja jääpalloa ominaisuuksiltaan. Ottelussa yhtä pelaajaa kohtaan peliaikaa keskimäärin kertyy noin 20 minuuttia tehokasta peliaikaa. Peli perustuu eri ärsykkeisiin, jonka perusteella tehdään päätös suorituksesta. Pelissä vaihtojen rytmitys vaihtelee 20–120 sekunnin välillä, joita kertyy pelaajille n. 12–27 kappa-

letta ottelua kohden. (Hokka 2000a) Salibandynpelaajat liikkuvat peliä kohti noin 2200–2700 metriä, jonka aikana pelaaja tekee yli 200 suunnanmuutosta ottelun aikana. Kokonaismatka ja liikuttu matka vaihtelevat huomattavasti, johon vaikuttaa joukkueen pelitaktiikka ja pelaajien erilaiset roolitukset. (Hokka 2000b) Kirsilän ja Wenningin (2020, 14) tutkimuksen mukaan vuonna 2019–2020 salibandyliigassa tehdyssä vertailussa pelaajien liikuttu matka oli 3000–3900 metriä pelipaikan mukaan.

Salibandyssa pelaajilta vaaditaan monipuolisia ominaisuuksia. Lajintekniikoiden ja taktiikoiden lisäksi pelaajilta vaaditaan monipuolisia fyysisiä ominaisuuksia ja henkisten taitojen hallitsemista. Salibandyn pelaajalta vaaditaan kokonaisvaltaista harjoittelua, joka mahdollistaa pelaajan täyspajonaisen kehittymisen. Salibandy on joukkuepeli, joten kaikkia osa-alueita on harjoitettava, esimerkiksi monipuolisesta lajitaidoista ei ole hyötyä, jos fyysiset ominaisuudet eivät ole riittävällä tasolla. (Korsman & Mustonen 2011, 75.)

Salibandyssa nopea liikkuminen eri suuntiin korostuu suunnanmuutosten määrän takia. Salibandyssa lajisuoritukset asettavat vaatimukset kehon eri osa-alueiden voimatasoille. Pelaajan lihasmassa on suhteellisen pieni, jotta liikkuminen eri suuntiin on mahdollista. Ylimääräinen massa vie energiaa ja hidastaa liikkumista. Salibandyn pelaajat tarvitsevat nopeusvoimaa ja kestovoimaa. (Korsman & Mustonen 2011, 153.)

Pelaajat käyttävät nopeusvoimaa liikkeellelähdyksissä, suunnanmuutoksissa ja pysähdyksissä. Kestovoimaa salibandyssa tarvitaan peliasennon ja tasapainon säilyttämisessä sekä kaksinkamppailutilanteissa, jolloin painopiste on matala. Salibandyssa liikkuminen tapahtuu eteenpäin tai kaartuen sekä sivuttain ja taaksepäin liikkumista tarvitaan rintamasuunnan säilyttämiseksi koko ajan pelitapahtumiin. Tällainen liikkuminen vaatii alaraajojen räjähtävää voimaa, nopeusvoimaa, nopeuskestävyyttä ja ketteryyttä (Korsman & Mustonen 2011, 153; Pulkkinen, Korsman, Mustonen 2013, 325).

Kestovoimalla tarkoitetaan voimantuottoa, joka voidaan absoluuttiseen ja suhteelliseen kestovoimaan. Absoluuttinen kestovoima tarkoittaa kykyä ylläpitää tiettyä absoluuttista voimatasoa. Suhteellisella kestovoimalla tarkoitetaan kykyä ylläpitää tiettyä omaan voimatasoon suhteutettua voimatasoa. (Rytkönen. 2020, 110.) Kestovoimaa tarvitaan salibandyssa liikkeelle lähdyksissä ja suunnanmuutoksissa sekä peliasennon ylläpitämisessä.



Nopeusvoimaa tarvitaan, kun voimantuotto aikaa on rajoitetusti niin, ettei ajassa ehditä tuottaa maksimivoimaa. Nopeusvoimaan vaikuttavat eniten liikehermoston kyky käskyttää lihaksia voimantuoton ensimmäisten kymmenten ja satojen millisekuntien aikana, lihasten välinen koordinaatio tavoiteliikkeissä liikespesifisti. (Rytönen 2020, 86.) Salibandyssä korostuvat reaktionopeus ja räjähtävä nopeus. Maksimaalista nopeutta saavutetaan harvoin, koska salibandy kentän koko ei sitä mahdollista. Maksimaalisen nopeuden saavuttamiseen tarvitaan n. 30 metriä. Salibandyssä peli perustuu reagointiin, jonka perusteella pelaaja tekee päätöksiä pelissä. Räjähtävää nopeutta vaaditaan esimerkiksi suunnanmuutoksissa, kiihdytyksissä ja laukauksissa. (Korsman & Mustonen 2011, 153-155.)

Nopeusvoimaharjoittelu pyritään tuottamaan suurella liikenopeudella ja sadan prosentin intensiteetillä (Alen & Arokoski, 2015).

## 2.2 Salibandyn biomekaniikka

Salibandy on syklinen laji, jossa nopea liikkuminen eri suuntiin on avainasemassa. Kaksinkamppailuissa ja laukaisutilanteissa lihaksilta vaaditaan nopeaa sekä stabiloivaa voimantuottoa. (Pulkkinen, Korsman & Mustonen. 2013, 342.)

Peliasennon ja tasapainon säilyttämiseksi pelaajalta vaaditaan keskivartalon lihaksilta hyvää lihaskestävyyttä. Peliasento on kumara ja etupainoinen. Peliasennossa paino on päkiöillä, polvet ja lonkka hieman koukussa ja katse ylhäällä. Mailasta pidetään kiinni molemmilla käsillä hartioiden leveydeltä ja lapa lattiassa. (Korsman & Mustonen. 2011, 85.)

Salibandyllä on ominaista kehon toispuoleinen kuormitus. Peliasento aiheuttaa kehon oikean ja vasemman puolen epäsymmetriaa. Mailaoitteesta yläkäden puoleinen ylävartalo on vahvempi ja sen vuoksi kireämpi. Peliasento aiheuttaa jatkuvaa lihasjännitystä pakarassa, lonkankoukistajissa, takareidessä ja yläkäden puoleisessa kyljessä.

Mailakätisyyden ollessa vasen, vasen käsi on alempana kiinni mailassa ja vartalo kallistuu hieman vasemmalle. Mailakätisyyden ollessa oikea, oikea käsi on alempana kiinni mailassa ja vartalo kallistuu hieman oikealle. (Korsman & Mustonen. 2011, 220.)

Salibandyssä tarvitaan kehonhallintaa. Kehohallintaan liittyvät liikkuvuus, koordinaatio, liikemallit, voima ja kestävyys. Hyvä kehonhallinta voi ehkäistä liikuntavammoja, kun uusiin yllättäviin tilanteisiin pystytään reagoimaan nopeasti ja tarkoituksenmukaisesti. Kehon hallinnan pettäminen voi

johtua lihasvoiman heikkoudesta tai puolieroista liikkuvuudessa ja lihasvoimassa (Kalaja S. & Kalaja T. 2022, 15).

Salibandyssa korostuvat nilkan, lantion ja rintarangan liikkuvuus. Liikkuvuus mahdollistaa tehokkaan lajinomaisen liikkumisen. Lajinomaiset nopeat suunnanmuutokset sekä kontaktitilanteet kuormittavat paljon alaraajojen lihaksia. Liikkuvuudesta huolehtiminen salibandynpelaajalla on perusedellytys tehokkaalle lajisuoritukselle. Lantion ja rintarangan liikkuvuus on tärkeää ketteryden ja sulavan lajiliikkeen lisäksi myös kamppailupelaamisessa ja laukaisutilanteissa. Salibandyssa tarvitaan rintarangasta hyvää liikkuvuutta joka suuntaan. Harjoittelussa tulisi huomioida mailakätisyyden aiheuttamat puolierot. (Korsman & Mustonen. 2011, 218, 224-225 ja 162.)

Salibandy on maalintekopeli, jolloin laukaisun merkitys kasvaa. Salibandyssa on erilaisia laukaisutekniikoita. Laukaisutekniikoita on rannelaukaus, kiertorannelaukaus ja lyöntilaukaus. Laukaisutekniikat eroavat hieman toisistaan, mutta niitä yhdistää peliasento, vartalon voiman käyttäminen laukaisun voimakkuuden säätelyyn ja mailan liikerata vartalon vierestä tai takapuolelta eteen. (Korsman & Mustonen 2011, 92.)

Maalipaikka pyritään luomaan kentälle tilanteeseen, jossa maalinteko on mahdollisimman todennäköistä. Maalitekoyritykset voidaan jakaa kuljetuksesta ja suoraan syötöstä tapahtuviin laukauksiin. (Pulkkinen, Korsman & Mustonen. 2013, 213.)

Rannelaukaus on käytetyin laukaus salibandyssä. Rannelaukaus on nopea ja tarkka. Rannelaukauksessa pelaajan rintamasuunta ja katse on kohti maalia. Pallo on pelaajan sivulla tai edessä, jolloin laukaisussa suoritetaan nopea rannelyönti palloon. Rannelaukauksessa vartalon kierto liike on lyhyt. Kiertorannelaukauksessa palloa suojataan alakädenpuoleisen jalan vieressä ja yläkäden puolen kylki on maalia kohti. Kiertolaukauksessa käännetään yläkäden puoleisen jalan kautta ympäri jatkuvalla kiihtyvällä liikkeellä. Kiertolaukauksessa keskivartalon voimantuotto korostuu. Rintarangan liikkuvuus helpottaa kierto rannelaukauksen nopeutta ja toteutusta. Pelaaja voi vaihtoehtoisesti myös syöttää kierto rannelaukauksen vaatimasta asennosta. Lyöntilaukaus on kova, mutta epätarkkin. Se vaatii paljon tilaa ja aikaa. Lyöntilaukauksessa kylki on kohti maalia ja painonsiirto jaloista

korostuu laukauksen aikana. Lyöntilaukaus vaatii hyvää tekniikkaa ja keskivartalon voimaa. (Korsman & Mustonen. 2011, 92-94.)



Kuvio 1. Kiertorannelaukauksen suoritus oikean puolen mailakätisyyden omaavalta pelaajalta.

Salibandyssä syötellään paljon. Syöttäminen on nopeampi tapa edistää peliä, koska pallo liikkuu aina pelaajaa nopeammin. Pallon liikuttaminen takaa pelin jatkuvuuden ja pallon pysymisen omalla joukkueella. Syöttely tekee vastustajan pallon vaikeampaa. Syöttöön tarvitaan teknisen syöttötaidon lisäksi taktista osaamista. Oikea-aikainen, odottamaton ja tarkka syöttö mahdollistaa maalintekopaikalle pääsyn. (Korsman & Mustonen 2011, 87.)

Syöttämisessä on erilaisia syöttötekniikoita. Niitä on rannesyöttö, rystisyöttö, kaaripallosyöttö. Syöttäessään pelaaja on peliasennossa ja pallo on vartalon sivulla tai edessä. Voima syöttöön tulee painonsiirrosta eteenpäin ja mailan varren taipumisesta. Rannesyöttö on nopein ja käytetyin syöttö salibandyssä. Se on tarkka ja sen voi antaa välittömästi peliasennosta. Laukaisu- ja syöttöta-  
pahtumissa kämmen puolelta, vartalon kierto ja voimantuotto kohdistuu samalle kyljelle ja yläkä-  
den puoleiselle jalalle. Rystisyötössä vartalon kierto ja voimantuotto tapahtuu toiseen suuntaan. (Korsman & Mustonen. 2011, 87-89.)

Salibandyssä tulee tilanteita, jolloin pelaajan pitää kuljettaa palloa. Kuljetus on keino pitää pallo omalla joukkueella, samalla etsien syöttö- tai laukaisupaikkaa. Kuljetuksen tavoitteena on tehdä tilaa ja aikaa omalle joukkueelle. Kuljettamisessa pallo on kiinni lavassa rysty- tai kämmenpuolella.

Katseen pitämien ylhäällä kuljetuksen aikana mahdollistaa oikean ratkaisun valinnan. Kuljettaessa pelaajalla pitää olla valmius laukaista. (Korsman & Mustonen. 2011, 86.)

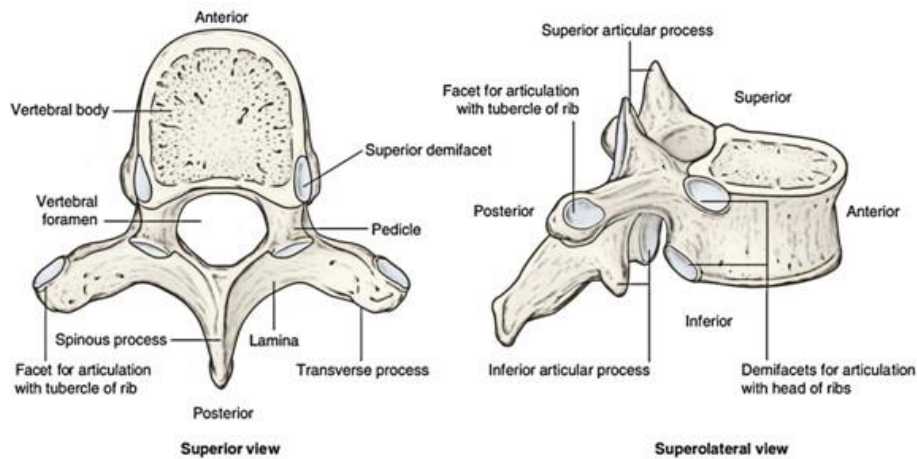
## **2.3 Rintarangan toiminallinen anatomia salibandyssä**

Rintaranka (thoracic vertebrae) on pisin osio selkärangasta ja se koostuu 12 nikamasta ja 12 kylkiluuparista. Rintarangan kyfoosi (kuperuus) on ensimmäisiä selän kaaria, jotka muodostumat sikiökehityksen aikana sakraaliseen kyfoosin (kuperuus) kanssa. (Forseen & Borden, 2016.)

Pystyasennossa rintaranka ylläpitää stabiliteettia. Sen on oltava vakaa, jotta se pystyy ottamaan vartaloon ja yläraajojen liikkeissä aiheutuviin impulsseihin. (Reichert. 2008, 121.)

Selkänikamien välissä löytyy välilevyt, joiden tehtävä on vastaanottaa selkärankaan kohdistuvaa rasitusta sekä tukea selkärankaa. Välilevyt mahdollistavat rangon taipuisuuden sekä kiertoliikkeet. Välilevyt kiinnittyvät nikamiin ja sitovat selkärangan rakenteet toisiinsa. (Selkärangan rakenne ja tehtävä, 2019.)

Nikamat koostuvat solmusta (corpus vertebrae), nikaman kaaresta (arcus vertebrae), kahdesta sivulle suuntautuvasta poikkihaarakkeesta (processus transversus), yhdestä taaksepäin suuntautuvasta okahaarakkeesta. (Processus spinosus) sekä neljästä nivelhaarakkeesta, joka liittää naapurinikamia toisiinsa (Processus articularis). Selkärangan etummainen ja takimmainen pitkittäisside (ligamentum longitudinalis anterior ja posterior) kulkevat kallosta ristiluuhun saakka nikamasolmujen ja välilevyjen etu- ja takapuolella. Ne suojaavat selkärankaa ja välilevyä selkärangan ääriilikeistä koukistuksessa ja ojennuksessa. (Leppäluoto, Kettunen, Rintamäki, Vakkuri, Vieremaa, Lätti. 2017, 77.)



Kuvio 2. Rintarangan nikama sivusta ja ylhäältä. (Earthlab. n.d.)

Rintarankaan yleisimmät osiot ovat T2-T8 nikamavälit. T1 – nikamat muistuttavat enemmän kaularankaan nikamaa sen ollessa ns. Siirtymäkohdassa. Rintarangan nikamat ovat leveydeltään suurempia kuin ylimmät ja alimmat nikamat mittasuhteiltaan. (Forseen & Borden. 2016, 136.) Rintarangan nikamat ovat korkeudeltaan samanlaisia etu- sekä takapuolelta katsottuna. Rintarangan kyfoosi (kuperuus) määrittelee ensisijaisesti nikamien muodon toisin kuin nikamavälilevyt. Rintarangassa välilevyt kapenevat ylhäältä alaspäin lannerankaan kohti mentäessä. Ylhäältä kuvattuna nikamavälilevyillä on käännetty kolmiomallinen muoto. (Forseen & Borden. 2016, 145.)

Rintakehän lihakset voidaan jakaa pinnallisiin ja syviin. Rintakehän takapuolen syvemmät lihakset vastaavat liikkeen kontrolloimisesta tai rintarankaan eri osioiden välisestä liikkeestä informoimisesta. Rintakehän pinnalliset lihakset kattavat useita segmenttejä ja liikuttavat rintakehää suhteessa lannerankaan, lantioon ja lonkkaan. Syvien ja pinnallisten lihasten rekrytointistrategiat ovat riippuvaisia tehtävästä. (Merkittävät syvät lihakset: Transversus thoracis, transversus abdominis diaphragma, rotatores thoracis, multifidukset, levator costarum brevis ja longus, intercostales internal ja externi lihakset) (Lee. 2021, 10.)

Rintarankaan tehtävä on suojata rakenteita ja elimiä, tukea rakenteita, toimia niska- ja lannerangan välisenä ylimenoalueena sekä osallistua hengitystoimintaan. Rintaranka muodostaa rintakehän ja rintalastan suojaavan korin, joka elimiä ulkoisilta mekaanisilta voimilta. Rintakehän sekä rintarankaan elastisuus ja liikkuvuus vaikuttaa myös hengitysliikkeisiin. (Reichert. 2008, 121-122.) Salibandyssä on paljon kamppailutilanteita, joissa juuri rintakehän syvemmät lihakset joutuvat

kontrolloimaan kehoa, jotta suoritusryhti olisi optimaalinen. Rintakehän pinnalliset lihaksien tehtävä salibandyssä on toimia lannerangan, lantion ja lonkan kanssa yhteistyössä, koska salibandyssä tulee paljon kurotuksia eri suuntiin, samalla kun liike ohjautuu vastakkaiseen suuntaan. Tällöin syvien ja pinnallisten lihasten merkitys korostuu.

Pinnalliset lihakset ovat ulkoisia ja ovat enemmän huomioitu olkapään, yläraajojen ja niskan tutkimuksissa. Pinnalliset lihakset ankkuroituvat olkapään vyön ja kaukaisemman yläraajan osan selän runkoon. Näihin kuuluu epäkäslihas(trapezius), lavan kohottajalihas (levator scapulae) ja suunnikaslihas (rhomboid minor/major), jotka kiinnittyvät lapaluuhun tai solisluuhun ja leveäselkälihas (latissimus dorsi) olkavarren yläpäähän. Nämä lihakset ovat hermotettu alemman liikehermon kautta.

Selän syvemmät lihakset ovat kuvailtu selänojentaja lihasryhmäksi. Ne pitävät selkärangan ja pään pystysuorassa, ollen osittain suuria ja voimakkaita lanneselän ja niskan alueella. Nämä lihakset täyttävät okahaarakkeiden ja kylkiluiden takapuoliset kulmat. Näitä lihaksia hermottaa ylempi liikehermo. Pinnalliset ovat pitkittäissuuntaisia ja muodostavat kolme palstaa pinnallisesti, mutta näillä on yhteinen lähtöpiste alapuolella olevat lannelihakset, jotka ovat peittyneet selän alueen paksun faskian alle. (Spitznagle, Ivens. 2011, 115-116.)

Faskia on sidekudos, mikä liittyy ihon, kiinnittää ja erottaa lihakset toisista sisäisistä elimistä (Schleip, Stecco, Driscoll, Huijing. 2020, 19).

Nämä syvemmät selänojentajalihakset ovat ilicostalis thoracis, longissimus thoracis ja spinalis thoracis. Pystyasennon ylläpitämiseksi vaatii selänojentajalihaksilta aktiviteettia maan vetovoiman kumoamiseksi. Selänojentajalihaksissa on paljon 1 tyyppin lihassoluja, mikä osoittaa rintarangan lihasten vaikutusta pystyasennon ylläpitämiseen. (Spitznagle, Ivens. 2011, 115-116.) Salibandyssä pelinasennon ollessa kumara, selän lihasten elastisuus ja voimantuotto korostuu, jotta kentällä liikkuminen ja tasapainon ylläpito kamppailutilanteissa säilyy.

Faskia jatkuu sivulle antaen kiinnikkeen poikittaiselle vatsalihakselle ja sisemmille vinoille vatsalihaksille. Näiden lihasten supistuminen nostaessa aiheuttaa jännitystä selänojentajalihaksille, jotka kannattelevat selkärankaa. Koordinoitu pinnallisten pitkittäisselkälihasten supistuminen molemmilta puolilta aiheuttaa selän ojennuksen. Yksipuolinen supistuminen aiheuttaa sivutaivutuksen. Lyhyet ja syvemmät lihasryhmät ylläpitävät ryhtiä toiminnon aikana, auttaen stabiloimaan tiettyjä selkärangan osioita, sekä tuottaen paikallista

rotaatiota. Nämä syvemmät lihakset ovat tärkeitä palaute sensoreita, kontrolloiden selän liikkeitä ja vakautta. (m.rotatoers, semispinalis thoracis, multifidi) Rintakehä heikentää lihasten aktivointia. (Harris. 2015, 51-52.)

Lannelihas kiinnittyy 12 kylkiluuhun ja toimii stabiloivana tekijänä lantiolle ja lannerangalle (Spitznagle, Ivens. 2011, 117).

Leveän selänlihaksen (m. Latissimus dorsi) origo on lumbodorsaalisen faskiasta alimmista kylkiluista ja alimmasta kuudesta nikamasta rintarangasta, kiinnittyen olkavarteen. Yksipuoleisesti aktivoiminen voi johtaa rotaatioon lannerangassa ja rintarangan alemmaa osioon. Tämän lihaksen kireys voi myös johtaa ojennuksen tai rotaation epäsymmetriaan rintarangan ala- ja keskiosissa. Epäkäslihas ja suunnikaslihas ovat rintarangan yläosissa. Epäkäslihas origo on rintarangan viidennen ja kuudennen läpi kahdennentoista nikaman. Suunnikaslihas kulkee rintarangannikaman okahaarakkeen, ensimmäisestä nikamasta viidenteen nikamaan, lähelle lapaluun sisäpintaa. Epäkäslihaksen tai suunnikaslihaksen bilateraalin supistuminen voi tuottaa ojennuksen rintarangasta. Unilateraalinen aktivaatio suunnikaslihaksesta tai epäkäslihaksesta voi aiheuttaa myös vastakkaisen suuntaisen rotaation rintarangasta. (Spitznagle, Ivens. 2011, 117.) Leveää selänlihasta tarvitaan syöttö- ja laukaisutapatumissa, jotta saadaan mailaan riittävä voima ylävartalon ja käsien yhteistyöllä, jotta palloa voidaan liikuttaa kentällä.

Yksi tärkeimmistä toiminnoista vatsalihaksilla on tuottaa isometristä tukea vastustaen kompensoivia liikkeitä rangasta raajojen liikkuessa. Sisemmät ja uloimmat vastalihakset tuottavat vakautta rangalle ja rintakehälle toimiessaan optimaalisesti. Vatsalihakset toimivat suuressa roolissa tukea vartaloa ojennuksessa, koukistuksessa tai sivutaivutuksesta. (Spitznagle, Ivens. 2011, 120.) Näitä lihaksia tarvitaan salibandyssä mailan käsittelyssä sekä varsinkin syöttö- ja laukaisutilanteissa sekä vastaanottaessa palloa mailalla. Laukaisutilanteessa mailassa oleva ”alakäsi” työntää mailaa eteenpäin ja ”yläkäsi” vetää mailaa kehon sivulle. Leveän selkälihaksen ja ulompien vinojen vatsalihasten voimatuotto korostuu, kun vartaloa kiertämällä saadaan voimaa kohdistettua mailaan ja sitä kautta palloon (Kirsilä & Wenning, 2020).

Salibandyssä peliasennon ja tasapainon säilyttämiseksi pelaajalta vaaditaan hyvää keskivartalon lihaksilta lihaskestävyyttä. Pelissä tulee kamppailutilanteita, kiihdytyksiä ja jarrutuksia, joissa vaaditaan keskivartalon ja alaraajojen voimaa sekä hyvää liikkuvuutta optimaalisen liikkeen tuottamiseen. (Korsman & Mustonen. 2011, 154-156.) Liikesuunnat vaihtuvat salibandyssä yllättäen. Salibandyssä urheilijalla pitää olla valmius säilyttämään hyvä ryhti nopeissa liikkeissä.

(Ahonen, Lahtinen 1988, 327.)

## 2.4 Rintarangan liikkuvuus

Liikkuvuudesta huolehtiminen salibandypelaajalla on perusedellytys tehokkaalle lajisuoritukselle. Lantion ja rintarangan liikkuvuus on tärkeää ketteryuden ja sulavan lajiliikkeen lisäksi myös kappilupelaamisessa ja laukaisutilanteissa. Salibandyssä tarvitaan rintarangasta hyvää liikkuvuutta joka suuntaan. (Korsman & Mustonen 2011, 224-225.) Liikkuvuuden parantaminen tulisi olla luontainen osa jokaisen salibandypelaajan harjoittelua ja lihashuoltoa (Pulkkinen, Korsman & Mustonen. 2013, 349).

Liikkuvuudella tarkoitetaan nivelen ja sen ympäröivien kudosten rakenteesta sekä hermoston toiminnasta riippuvia vapaita liikeratoja. Nivelen liikelaaajuus (ROM) voidaan jakaa kahteen liikealueeseen. Aktiivinen liikealue (active ROM) ja passiiviseen liikealueeseen (passive ROM). Aktiivisella liikkuvuudella tarkoitetaan liikettä, jonka saavat aikaan kyseisen nivelen yli kulkevat lihakset. Passiivinen liikealue on laajempi. Se saadaan venyttämällä niveltä aktiivisen liikealueen ääriasennosta passiivisesti vielä eteenpäin. (Ylinen 2010, 11.)

Nivelten liikkuvuuteen vaikuttavat harjoittelu, hormonaaliset tekijät, ympäristö ja kehon lämpötila (Ylinen 2010, 16).

Rintarangan anatomia takia sen liikkuvuus on suhteellisen minimaalista kaula- ja lannerankaan verrattuina (Forseen & Borden. 2016, 121).

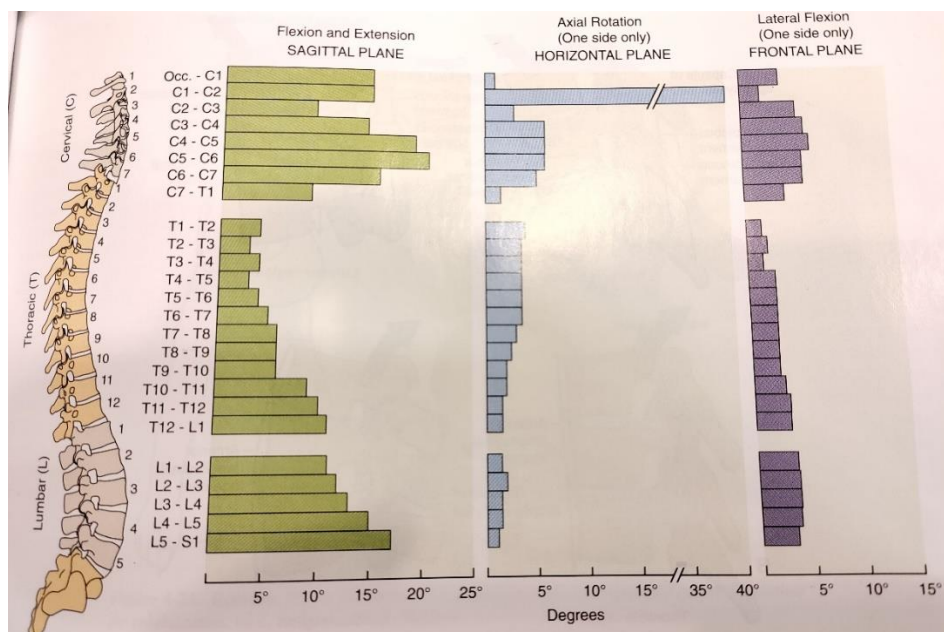
Rintarangan nikamilla on kaksi nivelliitosta kylkiluiden kanssa ja niitä kutsutaan costovertral ja costotransverse niveliksi. Nikamien nivelet lisäävät nikamien välistä vakautta ja toimia rajoittavana tekijänä kiertoliikkeelle ja sivuttaiselle taipumiselle. Kylkiluut kiinnittyvät nikamiin kostoverbaalivielien kohdalta. Kostoverbaali-nivel ovat nivelliitoksia kylkiluiden ja nikaman poikkihaarakkeen kärkeen. (Forseen & Borden. 2016, 146.)

Rintakehä muodostuu 12 kylkiluusta ja rintalastasta. Kylkiluiden ja nikamien välisissä yhteyksissä kohtaavat kaksi liikeketjua: Rintaranka pystysuuntaisessa liikeketjussa, Kylkiluunivelet sivusuuntaisessa liikeketjussa. Liikekompleksit vaikuttavat toistensa liikkuvuuteen ja stabiiliteettiin. Rintakehä lisää rintarangan jäykkyyttä sekä vähentää liikkuvuutta, rajoittamalla rintakehän sivutaivutusta. (Reichert 2008, 127.)



Kylkiluut rajoittavat liikkeen laatua ja liikkuvuutta rintarangassa. Rotaatio on rintarangalle merkittävin liike. (Harris 2015, 33.)

Alemmissa rintarangan osissa on kellovia ja "väärää" kylkiluita, jotka eivät rajoita liikkuvuutta samalla tavalla kuin kunnolliset kylkiluut, jotka kiinnittyvät rintalastaan. Tämä merkitsee parempaa liikkuvuutta rintarangan alemmissa osissa. Rintakehän ja fasettiniveliien sijoittumisen takia sivuttaissuunnasta liikettä esiintyy suhteellisen vähän. Kaikkiaan sivuttaissuuntaista taivutusta rintarangasta tulee 25 astetta. Rotaatiota esiintyy enemmän rintarangasta. Kokonaismäärä yksipuoleiseen rotaatioon on 30 –40 astetta. Rintarangan ylimmissä ja keskimmaisissa osissa esiintyy laajempaa liikelaajuutta kuin alemmissa rintarangan osissa. Rintarangan fasettiniveliien kulma mahdollistaa rotaatiota rintarangan ylä- ja keskiosioissa. (Spitznagle, Ivens. 2011, 112.)



Kuvio 3. Selkärangan liikkuvuudet asteina (Spitznagle, Ivens. 2011, 113)

Rintakehän yläpäässä kylkiluut ovat enemmän vaakatasossa. Rintakehää alemmas mentäessä ne laskeutuvat poikittain alaspäin. Sisäänhengityksessä kylkiluut vetävät ylös- ja alaspäin. Tämä kasvattaa kylkiluiden ulottuvuutta. Ensimmäiset kuusi kylkiluuta kasvattaa rintakehän ulottuvuutta, pääasiassa kiertäen sen pitkää akselia. Kylkiluiden rotaatioon alaspäin yhdistyy myös kylkiluiden laskeutumisen kanssa. Toisaalta, jos rotaatiota esiintyy ylöspäin, yhdistyy liikettä kylkiluiden kohoamiseen. Näitä liikkeitä kutsutaan pumppukahva toiminnaksi (Pump handle action), johon liittyy myös rintalastan ylöspäin ja eteenpäin suuntautuvat liikkeet. Ämpärikahva toiminta (Bucket handle

action) on kylkiluiden liikkeitä ylös, taakse ja keskelle kasvattaen miekkalisäkkeen alla olevaa kulmaa. Liikkuessa alaspäin, eteenpäin ja sivuille vähentäen kulmaa. Alimmat kylkiluut liikkuvat hengittäessä suoraan sivuille. (Caliper action) (Magee. 2021, 580-581.)

Rintarangan liikkeitä ovat koukistus, ojennus, sivutaivutus ja kierto. Rintakehän tulisi laajentua ja supistua riittävästi, jotta hengittäminen onnistuu. Sivuttaissuuntainen liike on olennaista rintakehän ja koko rangan toiminnan kannalta. Sivusuuntainen liike on nikamista toimintakyvystä riippuvainen. Sivusuuntainen liike nikamista on salibandyn pelaajilla tärkeä, pelin asennon ollessa kumartuneena sivulle. Huono sivusuuntainen liike nikamista voi aiheuttaa ongelmia alaselkään sekä salibandyyn optimaalisen liikkeen tekeminen voi olla hankalaa huonon nikaman liikkuvuuden takia.

Koukistus ja ojennuksen tarkempaa määrää on vaikea arvioida rintarangan perusasennon takia. Tämän vuoksi koukistus-ojennusliike ilmoitetaan yhteisenä arviona. Arvioinnissa tärkeämpää on liikkeen symmetrisyys. (Pihlman, Luomala & Mäkinen. 2018, 52.)

Taulukko 1. Aktiiviset rintarangan liikkeet. (Magee. 2014, 591)

Liike	ROM
<b>Fleksio</b>	20-45 astetta
<b>Ojennus</b>	25-45 astetta
<b>Sivutaivutus (Vasemmalle ja oikealle)</b>	20-40 astetta
<b>Rotaatio (vasemmalle ja oikealle)</b>	35- 50 astetta

Taulukko 2. Rintarangan liikkeisiin osallistuvat lihakset. (Kauranen 2017, 81)

Liike	Suorittavat lihakset
Rintarangan koukistus eteenpäin (Fleksio)	m.rectus abdominis m. obliquus internus abdominis (molemmat puolet) m. obliquus externus abdominis (molemmat puolet)
Rintarangan ojennus taaksepäin (Ekstensio)	m. psoas major (molemmat puolet) m.rectus abdominis m. obliquus internus abdominis (molemmat puolet) m. obliquus externus abdominis (molemmat puolet) m. transversus abdominis (Molemmat puolet) m. intertransversarii (molemmat puolet)
Rintarangan sivutaivutus (Lateraali fleksio)	m. iliocostalis thoracis (sama puoli) m. longissimus thoracis (sama puoli) m. intertransversarii (sama puoli) m. obliquus externus abdominis (vastakkainen puoli) m. semispinalis thoracis (vastakkainen puoli) m. transversus abdominis (vastakkainen puoli) mm. multifidus (vastakkainen puoli) mm. rotatores brevis (vastakkainen puoli) mm. rotatores longi (vastakkainen puoli)
Rintarangan kierto (rotaatio)	m. iliocostalis thoracis (sama puoli) m. longissimus thoracis (Sama puoli) m. intertransversarii (sama puoli) m. obliquus internus abdominis (sama puoli) m. obliquus externus abdominis (vastakkainen puoli) m. semispinalis thoracis (vastakkainen puoli) m. transversus abdominis (vastakkainen puoli) mm. multifidus (vastakkainen puoli) mm. rotatores brevis (vastakkainen puoli) mm. rotatores longi (vastakkainen puoli)

### 3 Tutkimuksen tarkoitus ja tavoite

Tutkimuksen tarkoituksena oli testata pelaajien rintarangan liikkuvuutta ja tulkitsemaan liikkuvuuden tuloksista onko pelaajan mailakätisyydellä merkitystä rintarangan liikkuvuuden kannalta. Opinnäytetyön tarkoituksena oli saada tietoa mailakätisyyden vaikuttavuudesta rintarangan liikkuvuuteen.

Tutkimuksen tavoitteena on tuoda tietoa epäsymmetrisen rasituksen vaikutuksista rintarangan liikkuvuuteen. Liikkuvuuden rajoittuminen mailapeli- lajeissa on yleistä, toispuoleisien toistojen ja toimintojen kautta. Epäsymmetrisessä rasituksessa olevat pelaajat eivät välttämättä osaa huomioida toispuoleisen rasituksen vaikutuksia kehoon ja sitä kautta myös liikkuvuuteen. Rintarangan liikkuvuus on mailapeleissä tärkeää, jotta pelin sisällä tapahtuvissa syöttö- ja laukaisutapahtumissa voidaan ylläpitää hyvä suoritusryhti sekä tuottaa vartalosta riittävä kiertosuuntainen liike, jolloin suoritus on optimaalinen. Tavoitteena on myös tuoda ilmi mailakätisyyden merkitystä joukkueen fysiikkaharjoitteluun ja suunnitteluun huomioiden mailakätisyydestä johtuvat liikkuvuuden rajoitukset, sekä miten liikkuvuuden rajoittuminen voi vaikuttaa urheilijaan. Opinnäytetyötä voi hyödyntää myös työelämässä, jossa joudutaan tekemään jatkuvaa työtä toispuoleisesti.

#### 3.1 Tutkimuskysymykset

Tutkimuksessa selvitettiin mailakätisyyden vaikutusta rintarangan liikkuvuuteen salibandyn pelaajilla. Tutkimuksissa mitattiin salibandya aktiivisesti yli viiden tai useamman vuoden harrastaneiden salibandyn pelaajien rintarangan liikkuvuutta. Opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia rintarangan liikkuvuuden tuloksia ja pelaajan mailakätisyyttä, millä tavalla mailakätisyys voi vaikuttaa saatuihin tuloksiin.

Tämän selvittämiseksi tutkimuksen kysymyksiksi muodostuivat seuraavat:

1. Vaikuttaako mailakätisyys rintarangan liikkuvuuteen salibandyn pelaajilla?
  - a) Onko rotaatiossa eroja mailakätisyyden puolelle tai vastakkaiselle puolelle?
  - b) Löytyykö sivutaivutuksessa puolieroja?
  - c) Vaikuttaako mailakätisyys eteen- ja taaksepäin suuntautuvassa liikkeen liikkuvuudessa?
2. Miten mailakätisyys vaikuttaa rintarangan liikkuvuuteen salibandyn pelaajilla?

### 3.2 Tutkittavat henkilöt

Tutkittavat henkilöt ovat jyvaskyläläisen salibandyseuran pelaajia. Seuran joukkueen ikäjakauma on 15-32 ikä vuotta. Pelaajat ovat harrastaneet lajia keskiarvollisesti yli viiden vuoden ajan, joten he ovat sopiva kohderyhmä sillä heille on tullut suuria määriä toistoja lajin parissa. Tämä tarkoittaa sitä, että epäsymmetrisen lajin harrastajana rintaranka on harjoitusten ja pelien yhteydessä jatkuvasti yksipuolisen rasituksen alaisena johtuen pelaajien mailakätisyydestä. Pelaajilta kysyttiin suostumusta testaamiseen ja siihen osallistuminen oli täysin vapaaehtoista. Mittauksiin osallistui 12 henkilöä ( $n=12$ ). Tutkittavista 11 oli vasemman mailakätisyyden omaavia ja yksi (1) oli oikean mailakätisyyden omaava. Tutkittavilla henkilöillä ei ollut testaukseen vaikuttavia rajoitteita tai vammoja. Kaikki mittauksiin osallistuvat olivat täysi-ikäisiä.

### 3.3 Tutkimusasetelma ja tiedonkeruumenetelmät

Tiedonkeruumenetelminä oli liikkuvuuksien mittaukset. Mittauskertoja oli yksi. Tutkimuksessa ei ollut harjoittelujaksoa. Pelaajat testattiin kaikki samalla tavalla, jotta saatiin yhdenmukaiset tulokset ja mittausasetelma. Mittauksien jälkeen tuloksia tutkittiin vertaamalla niitä rintarangan liikkuvuuksien keskiarvoihin. Tutkittavilta pelaajilta mitattiin vartalon sivutaivutus, eteen- ja taaksetaivutus sekä vartalon kierto. Tutkimuksen kulku kuvataan tarkemmin kuviossa 4.



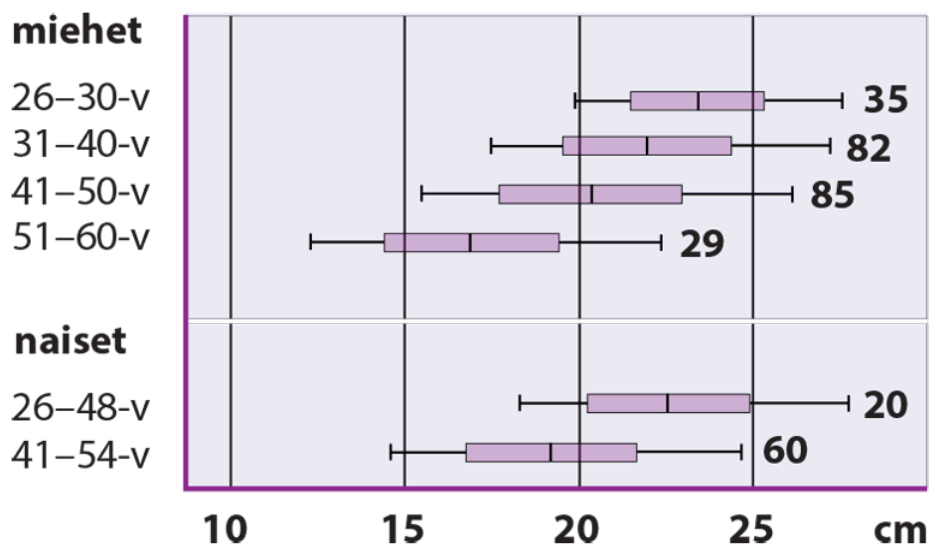
Kuvio 4. Tutkimuksen kulku

Mittaus vakioitiin tekemällä testit samassa paikassa sekä samoilla välineillä opinnäytetyön tekijän toimesta, jotta vaikutus mittauksiin pysyisi vakiona. Testauksessa suoritusjärjestys oli samanlainen jokaisella testattavalla. Testauksessa jokaiselle pelaajalle kerrottiin testin tarkoitus, sekä näytettiin

oikea suoritustekniikka. Testattava pelaaja sai kokeilla ensin suoritustekniikkaa, jos suoritustekniikassa oli korjattavaa, opinnäytetyön tekijä oikaisi virheellistä suoritustekniikkaa siihen asti, kunnes suoritustekniikka oli oikea. Opinnäytetyöntekijä varmisti vielä mittauksen aikana, että liike tehtiin oikein. Näin saatiin mahdollisimman todenmukaiset mittaustulokset. Mittauksissa oli apuna myös joukkueen fysiikkavalmentaja, joka auttoi mittauksien suorittamisessa ja kirjaamisessa.

Vartalon sivutaivutuksella mitattiin selkärangan sivuttaissuuntaista liikkuvuutta. Mittaukseen tarvittiin vesiliukoinen tussi ja mittanauha. Mittaus suoritettiin tutkimushenkilön seisoen selkä ja kantapäät seinässä kiinni, jalat suorina ja 15 cm etäisyydellä toisistaan. Kädet vartalon sivuilla koskettaen reisien sivuja. Siihen kohtaan merkittiin tussilla viiva, johon henkilön keskisormi alkuasennossa kosketti. Tämän jälkeen henkilöä pyydettiin liu'uttamaan kättä reiden sivuosaa pitkin mahdollisimman pitkälle. Keskisormenpään kohdalle merkittiin toinen viiva ja näiden viivojen väli mitattiin. Jalkojen tuli pysyä suorina ja kantapäiden sekä selän tuli pysyä seinässä kiinni testin ajan. Opinnäytetyön tekijä varmisti, että testi suoritettiin oikein. Testi toistettiin myös toiselle puolelle. Molemmille puolille kolme kertaa. Tuloksista valittiin paras arvo molemmille puolille. Testin tulokset analysoitiin senttimetreinä (cm). Testissä sormien liukumien jakaumaa verrataan 26-30 vuotiaisiin miehiin, (Takala ym. 1993.) kuvassa näkyvään tilastoon, koska testattavien henkilöiden ikäjakauma oli sama kuin kyseisessä tilastossa. Testi suoritettiin UKK-instituutin ohjeilla (Terveyskunnan testaus, 2012).

Vartalon sivutaivutus mittaaminen sopii salibandyn pelaajalle hyvin, koska peliasento on kumara ja taipunut toiselle puolelle mailakätisyydestä ja mailan pituudesta johtuen. Mittauksella voidaan myös todeta toisen puolen rajoittunut liikkuvuus.



Kuvio 5. Sivutaivutuksen keskiarvoja työikäisillä.

(Alaranta, Arokoski, Pohjolainen, Salminen & Viikari-Juntura 2015.) - Takala ym. 1993).

Vartalon kiertoa mitattiin Easyangle- laitteella. Mittauksessa tutkittava henkilö istui käsinojattomalla tuolilla niin, että jalat olivat leveässä tukevassa haara-asennossa kantapäät maassa ja vartalo hyvässä ryhdissä, katse eteenpäin. Tutkittavalle asetettiin keppi hartioden taakse ja hän piti keppistä kiinni. Kyynärpäät piti olla vartalon vierellä ja käsivarsien tuli osoittaa kohtisuoraan ylöspäin. Alkuasennossa tutkittavan rintamasuunta oli kohdistettu suoraan eteenpäin. Loppuasennossa tutkittava oli kiertynyt toiselle puolelle niin pitkälle kuin mahdollista. Opinnäytetyön tekijä varmisti ja havainnoi, että liike tehtiin oikein. Liikettä sai tulla vain selkärangasta. Liikkeen aikana tutkittavan henkilön kantapäät tuli pysyä maassa ja lantion tuli pysyä paikallaan osoittaen suoraan eteenpäin, eivätkä pakarot saaneet nousta tuolilta. Polvet stabiloitiin seinään vasten, jolloin alaraajat saatiin eristettyä kierrosta.

Easyangle- mittari oli asetettu kepin päälle kymmenen sentin päähän olkalisäkkeestä (acromion). Mittauksen loppuasennossa saatu lukema kirjattiin ylös. Testi toistettiin molemmille puolille kolme kertaa. Mittauksen suurimmat arvot valittiin oikealle ja vasemmalle. Tulokset ilmoitettiin asteina.

Mittauksissa saatiin tuloksia selkärangan liikkuvuudesta kiertosuunnassa. Testi sopii hyvin salibandyn pelaajille, koska pelissä ja harjoituksissa pelaajat tekevät laukaisuja ja syöttöjä, jossa esiintyy vartalon kiertoa.

Rintarangasta liike saadaan mitattua eteen- ja taaksetaivutuksen välisestä mitattaessa C7:n ja Th12:sta okahaarakkeiden välinen etäisyys (Ylinen. 2010, 359). Kuviossa 5. havainnollistetaan mittauksen nolla-asento ja loppuasento. Mittaukset suoritettiin samalla menetelmällä.

Stiborin testissä eli eteentaivutuksessa tutkittava seisoi perusasennossa (0-asento), jalat hartian leveydellä. Tutkittavalta palpoitiin C7 ja Th12 okahaarakkeet ja ne merkittiin vesiliukoisella tussilla. Tämä väli mitattiin ja merkittiin tulos ylös. Tutkittavaa pyydettiin tekemään eteentaivutus niin mahdollisimman pitkälle polvet suorina. Tämän jälkeen sama merkitty väli mitattiin uudelleen. Mittaustulosten erotus on selkärangan eteentaivutuksen liikelaajuus. Testi mitattiin kerran. Mittaustulokset merkittiin senttimetreinä (cm). Selkärangan liikkuvuus on normaali, kun mittausten välinen erotus on >10 cm. (Kauranen. 2017, 95).



Kuvio 6. Havainnollistava kuva eteentaivutuksen mittauksesta. (Ylinen. 2010, 359)



Taaksetaivutus suoritetaan samalla tavalla kuin eteentaivutus, mutta vastakkaiseen suuntaan. Lähtötilanteessa tutkittava seisoi suorassa (0-asento) jalkaterät hartioiden leveydellä ja kädet vartalon vierellä. Tutkittavan C7 ja Th12 okahaarakkeet palpoitiin ja merkittiin tussilla. C7 ja Th 12 merkkien välinen etäisyys mitattiin. Tutkittavaa pyydettiin tämän jälkeen ojentamaan ylävartalo mahdollisimman pitkälle taaksepäin ja ääriasennossa merkkien välinen etäisyys mitattiin uudestaan. Rintarangan liikkuvuus on normaali, kun erotus on >3cm (Kauranen. 2017, 96).

### 3.4 Aineiston analysointi

Opinnäytetyössä mitattiin rintarangan liikkuvuutta salibandyn pelaajilla. Tutkimuksessa analysoitiin liikkuvuuksien mittaustuloksia yleisiin keskiarvoihin tai normaaliin liikkuvuuteen, koska samanaista vertailu pohjaa salibandyn pelaajille ei ole saatavilla. Keskiarvoja ja normaalin liikkuvuuden arvoja on otettu kirjallisuudesta sekä tutkimuksista. Tutkimus oli luonteeltaan määrällinen aineistoanalyysi. Määrällisessä analyysissä tulokset esitellään numeroiden ja tilastojen avulla. Tulokset sijoitettiin Excel-taulukkoon, josta tarkasteltiin tuloksien mailakätisyyden ja rintarangan liikkuvuuden yhteyksiä ja eroavaisuuksia. Taulukkoihin kirjattiin tutkittavien liikkuvuuksien tulokset ja vertailuksi normaalin liikkuvuuden keskiarvot. Taulukoista pystyttiin näkemään suoraan tutkittavien pelaajien tuloksia ja niiden sijoittumista keskiarvoon katsottuna. Taulukoista nähtiin suoraan pelaajan molempien puolien liikkuvuus. Testit olivat epäspesifejä testejä, jossa saatiin käsitys yleisestä liikkuvuudesta sekä useamman lihasryhmän yhteistoiminnasta. (Ahonen, Lahtinen 1988, 319).

## 4 Tulokset

Testattavien tuloksista tehtiin taulukot, josta voidaan havainnoida testattujen henkilöiden oikean ja vasemman puolen eroja tai yhtäläisyyksiä. Sivutaivutuksessa ja rotaation mittausten taulukoissa (Taulukko 3 ja Taulukko 4) on punaisella merkitty keskiarvo, joka vastaa kyseisen liikkeen perustaso. Keskiarvot on otettu tietokirjallisuuden keskiarvoista sekä laajemmista testaustutkimuksista. Taulukoissa on lisäksi testattavien oikean ja vasemman puolen tulosten keskiarvo, jotka näkyvät taulukoissa esiintyvien värien mukaan. Sivutaivutuksen tuloksia on verrattu testiryhmää vastaa-

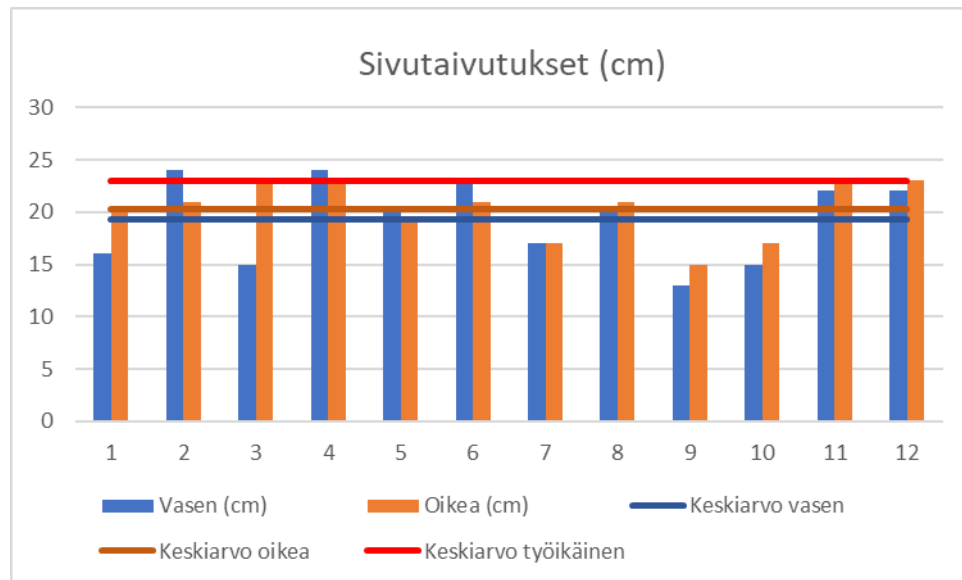
vaan ikäryhmään, joka on merkitty taulukkoon työikäisten keskiarvona. Sivutaivutuksissa ei vasemman ja oikean puolen eroissa ei tullut suurta jakautuneisuutta. Kaksi testattavaa jää reilusti keskiarvon alle, mutta tulokset vasemman ja oikean puolen välillä ei eroa merkittävästi. Mailakätisyydellä ei ole merkitystä sivutaivutuksen tuloksiin näin pienellä otannalla.

Rotaation mittaamisessa (taulukko 4.) keskiarvo on saatu rintarangan liikkuvuuden asteista Maageen (2014) mukaan (Taulukko 1.) Rotaation keskiarvo on laitettu rintarangan aktiivisen liikkuvuuden suurimpaan arvoon, koska silloin nähdään ylettävätkö testattavat tähän kyseiseen arvoon. Keskiarvo on merkitty taulukkoon punaisella värillä. Rotaatiossa keskiarvollisesti testattavien vasen puoli oli parempi. Otannasta (N=12) 11 olivat vasemman mailakätisyyden omaavia, joten heidän peliasentonsa salibandyssä on enemmän kallistuneena vasemmalle. Tämä voi olla osa syy vasemman puolen keskiarvon tulokselle. Oikea puolen tulos ei merkittävästi ole huonompi, lukuun ottamatta yhden testattavan tulosta (Numero 4).

Eteen- ja taaksetaivutuksessa on testattavien henkilöiden tulokset ja tulosten keskiarvo. Punaisella merkitty viiva tarkoittaa Kaurasen (2017) mukaan esitettyä normaalia liikkuvuutta näille testeille. Eteen- ja taaksetaivutuksen testeissä, testattavilla ei ollut liikkuvuuden kanssa rajoituksia. Eteen- ja taaksetaivutuksen (Taulukko 5 & 6) tulosten keskiarvo on merkitty ruskealla, josta voidaan todeta testattavien eteen- ja taaksetaivutuksen olevan hyvällä tasolla.

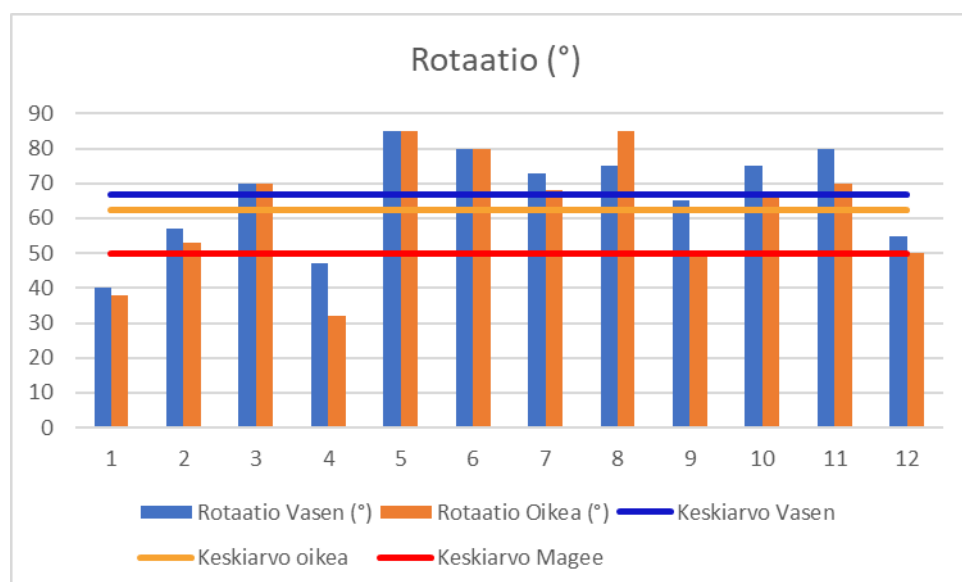
## 4.1 Sivutaivutus

Taulukko 3. Testattavien sivutaivutus (cm)



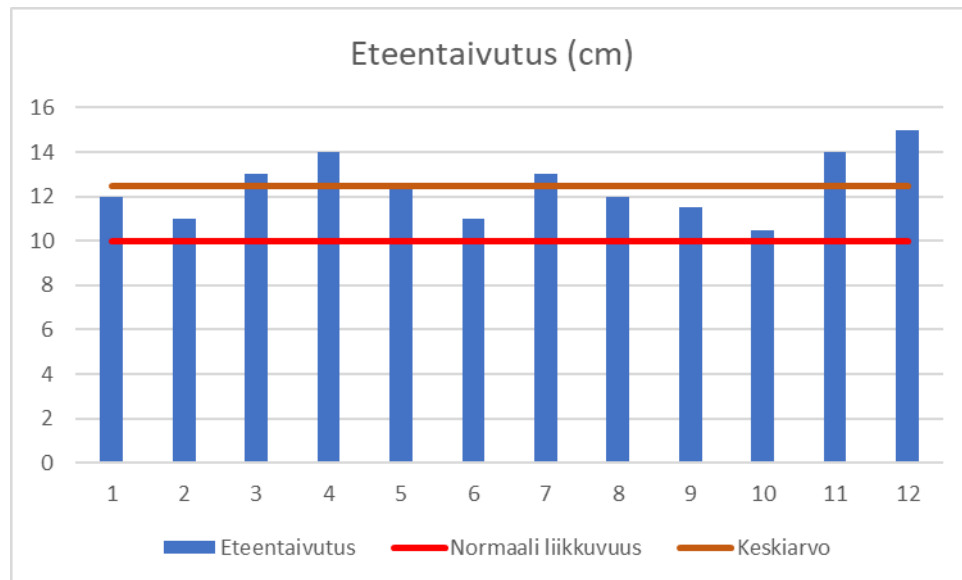
## 4.2 Vartalonkierto

Taulukko 4. Testattavien Rotaatio (cm)



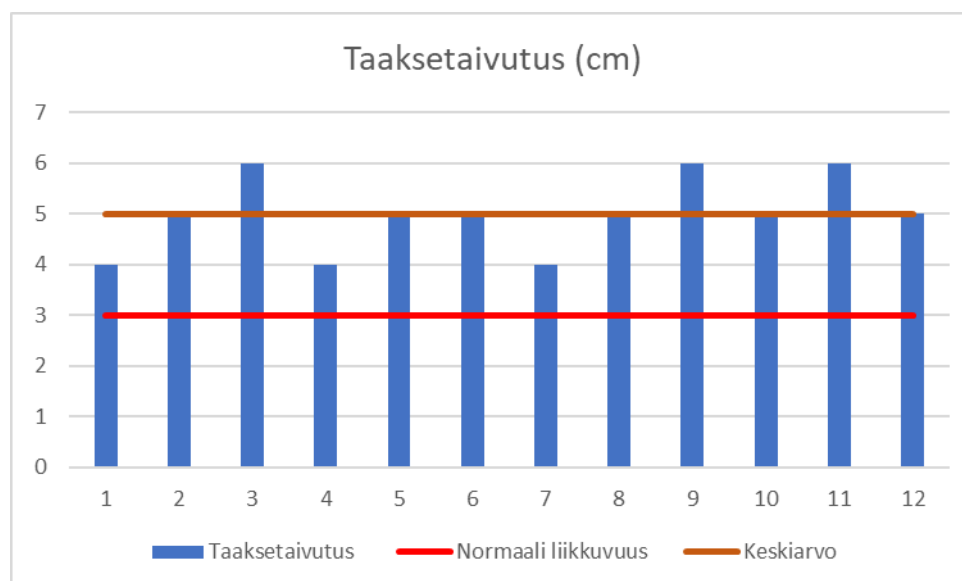
### 4.3 Eteentaivutus

Taulukko 5. Testattavien eteentaivutus (cm)



### 5.4 Taaksetaivutus

Taulukko 6. Testattavien taaksetaivutus (cm)



## 4.4 Johtopäätökset

Tuloksia tarkastellaan opinnäytetyöntekijän toimesta ja tulosten analysoiminen pohjautuu opinnäytetyöntekijän omiin havainnointiin ja näkökulmiin. Aiempaa samanlaista tutkimusta ei ollut saatavilla.

Kaikilla testattavista eteentaivutus oli normaalin liikkuvuuden puolella. (Taulukko 5.) Eteentaivutuksen mittarina oli normaali liikkuvuus fleksio suunnassa, joka on Kauhasen (2017) mukaan mittaus erotus on yli 10 senttiä. Testattavilla ei ollut eteentaivutuksessa rintarangan osalta puutteita. Testattavien keskiarvo eteentaivutuksessa oli 12,45 cm. Mailakätisyys ei vaikuta eteentaivutuksessa liikkuvuuteen, vaikka salibandyssä peliasento on kumara eteenpäin. Liikettä eteentaivutuksesta esiintyy rintarangan alimpien nikamien tasolta eniten. Eteentaivutus rintarangan liikkuvuuden mittaamiseen vaikuttaa henkilön kokonaisvaltainen liikkuvuus alaraajoista ja lantiosta.

Kaikilla testattavista oli taaksetaivutus normaalin liikkuvuuden puolella. (Taulukko 6.) Taaksetaivutuksen keskiarvo mittarina oli rintarangan ekstension normaali liikkuvuus, joka on Kauhasen (2017) mukaan kun mittaus erotus on yli 3 senttiä. Pelaajien keskiarvo taaksetaivutuksessa oli 5 cm. Mailakätisyydellä ei ole merkitystä taaksetaivutuksen tuloksiin.

Mailakätisyyden vaikutus rintarangan liikkuvuuteen on minimaalinen myös sen takia, että rintarangan liikkuvuus on vähäistä. Eteen- ja taaksetaivutuksen tuloksissa ei ollut poikkeuksia. Mittauksista sivutaivutus ja rotaatio olivat rintarangan liikkuvuuden kannalta oleelliset, kun tarkasteltiin mailakätisyyden vaikutusta rintarangan liikkuvuuteen.

Tulokset osoittavat, että testatuilla henkilöillä sivutaivutus on hieman alle keskiarvon verrattuna 26-30 vuotiaisiin työikäisiin kuten taulukosta 3 nähdään. Sivutaivutuksessa (Julkurin ym. 1993.) tilaston mukaan 26-30 vuotiaiden miesten keskiarvo on noin 23cm. Tämä voi johtua mailakätisyyden aiheuttamasta lihaskireydestä kyljissä, johtuen salibandyssä olevasta peliasennosta sekä jatkuvasta epäsymmetrisestä rasituksesta.

92 % testattavista oli vasemman mailakätisyyden omaava, joten heidän sivutaivutuksensa oikealle puolelle pitäisi olla kireämpi Korsmanin & Mustosen (2011) mukaan, mutta sivutaivutus oikealle puolelle oli keskiarvallisesti sentin parempi kuin vasemmalle testatuilla.

Sivutaivutuksessa ei tullut suuria eroja tutkittavien oikean ja vasemman puolen välillä, kuin muutamalla testattavalla. 25 % testattavista oli selvästi heikompi sivutaivutus kuin muilla testattavilla, mutta heidän tuloksensa sivutaivutuksissa olivat suhteellisen yhtäläiset molemmille puolille. Tästä

voidaan todeta, että heidän liikkuvuutensa sivusuunnassa oli huonompi yleisellä tasolla, mutta mailakätisyydellä ei ole ollut merkitystä tuloksiin. Poikkeuksena yhden testattavan sivutaivutus vasemmalle oli selvästi heikompi, kun kyseisen tutkittavan henkilön mailakätisyys oli vasen. Tämä tulos tukee väitettä epäsymmetrisen rasituksen aiheuttavan kireyden vastakkaisella kyljellä. Mailakätisyydellä ei ole merkitystä rintarangan liikkuvuuteen sivusuunnassa. Rintarangan liikkuvuus sivusuunnassa on minimaalista, joten sivutaivutuksen liikkuvuuteen vaikuttaa enemmän keskivartalon lihasten elastisuus. Salibandyssä epäsymmetrinen rasitus ei myöskään vaikuta liikkuvuuteen sivusuunnassa.

Rintarangan kierto on 30–50 astetta (Mageen 2014, 530.) mukaan. (Taulukko 1.) Vartalon kierrosta 92% testattavista pääsivät samaan tai yli keskiarvallisesta tuloksesta. Rotaatio on rintarangalle merkittävin liike. (Harris 2015, 33.) Rintarangan rotaation mittaaminen oli testauksen merkittävin liike, koska salibandyssä esiintyvät kierto liikkeet ovat mailakätisyyden osalta merkittäviä. Vartalon kierrossa suuren keskiarvon tulos johtuu monesta eri osa-alueesta. Liikettä oli saattanut tulla myös lannerangasta tai suorituksessa on muuten esiintynyt liikettä, vaikka testauksen yhteydessä sitä pyrittiin rajoittamaan tekemällä vartalonkierto istuen ja stabiloimalla jalat seinää vasten. Mittaristo, jolla mittaus suoritettiin ei ollut riittävän tarkka antamaan todenmukaista tulosta rotaatiosta. Rotaatiossa 83 % testattavista pääsivät yli taulukon 1. Mageen (2014) antaman keskiarvon. Tulosten keskiarvot osoittavat, että rotaatio vasemmalle oli keskiarvallisesti hieman parempi oikealle verrattuna. Testattavista 92 % oli vasemman mailakätisyyden omaava. Tulokset voi johtua salibandyssä esiintyvistä kuljetustavasta, jolloin palloa kuljetetaan vartalon sivulla ylävartalo kiertyneenä mailakätisyyden puolelle. Tutkittavien mailakätisyyden ollessa oikea, ei voitu myöskään todeta poikkeavuuksia vartalon kierrossa. Kahdella tutkittavalla tulokset olivat selvästi heikompia kuin muilla, mutta hekin osuivat taulukon 1. (Magee 2014, 591) 30-50 asteen liikkuvuuteen. Tällä mittarilla tulokset olivat yhtäläisiä molemmille puolille suurimmaksi osaksi. Epäsymmetrisellä rasituksella ja mailakätisyydellä ei ole näiden tulosten pohjalta merkitystä rintarangan liikkuvuuteen salibandyn pelaajilla.

## 5 Pohdinta

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia millä tavalla mailakätisyys vaikuttaa rintarangan liikkuvuuteen salibandyn pelaajilla. Aiempia tutkimuksia aiheesta ei ollut tehty. Hypoteesina oli, että jatkuva yksipuolinen rasitus mailakätisyyden takia aiheuttaisi rajoitteita rintarangan liikkuvuuteen, koska salibandyssä mailakätisyys vaikuttaa laajalti kehon lihasepätasapainoon ja sitä kautta lihaskireyksiin, jotka vaikuttavat yleisesti liikkuvuuteen.

Mailakätisyyden vaikutus rintarangan liikkuvuuteen on minimaalinen sen takia, että rintarangan liikkuvuus on vähäistä. Tuloksissa eteen- ja taaksetaivutuksissa ei ollut poikkeuksia. Mittauksista sivutaivutus ja rotaatio olivat rintarangan liikkuvuuden kannalta oleelliset, kun tarkasteltiin mailakätisyyden vaikutusta rintarangan liikkuvuuteen. Tulosten pohjalta kyseisen otannan liikkuvuus on hyvällä tasolla, joten mailakätisyyden tuoma yksipuolinen rasitus ei ole vaikuttanut testattavilla rintarangan liikkuvuuteen.

Rintarangan alentunut liikkuvuus estäisi optimaalisen liikesuorituksen sekä altistaisi niskan, olkapään ja alaselän alueen kiputiloihin tai kompensatio liikkeisiin. Sitä voidaan ennakkoehkäistä tekemällä joukkueen harjoitusohjelmaan liikkuvuuksia parantavia tai loukkaantumisia ehkäiseviä harjoitteita fysiikkaharjoituksissa. Salibandyssä mailakätisyyden aiheuttama lihasten yksipuoleinen kuormitus vaikuttaa lihastasapainoon negatiivisesti, jota ei huomioitu tässä opinnäytetyössä, mutta sen merkitystä tulisi kanssa tutkia tarkemmin liikkuvuuden näkökulmasta.

Testien toistettavuus antaa tutkimukselle luotettavuutta, mutta rintarangan testaamiseen tarvittaisiin tarkempia mittareita, jotta tulokset kertoisivat enemmän rintarangan liikkuvuudesta eikä rintarangan ja keskivartalon lihaksien yhteistoiminnasta. Toisaalta salibandyssä lihasten yhteistoiminta ja liikkuvuus ovat merkittävä asia, mutta spesifin tutkimuksen kannalta ei voida yleistää opinnäytetyössä saatuja tuloksia.

Opinnäytetyö opetti tutkimukseen tarvittavien lähdetietojen tiedonhakua ja sopivien lähteiden löytämistä. Tutkimuksen aikana mittausten suunnittelu ja siihen liittyvät aikataulut tarvitsivat hionnista, koska aiempaa kokemusta mittauksista ei ollut. Tämän takia mittauskertoja oli kaksi, koska kaikkia tutkittavia henkilöitä ei saatu testattua ensimmäisellä kerralla. Koko opinnäytetyön prosessista ei ollut aiempaa kokemusta, jonka takia opinnäytetyön tekeminen oli varsin työlästä.

## 5.1 Aineisto

Tutkimushenkilöiden kerääminen onnistui suhteellisen helposti. Tutkimuksen otoskoko jäi ennakkokyselyn perusteella suunniteltua pienemmäksi. Tämä johtui mahdollisesti tutkimuksen vapaaehtoisuudesta ja tutkimuksen mittauksien ajankohdasta. Tutkittavat tulivat yhden joukkueen pelaajista, joten otanta oli muutenkin rajoittunut yhden joukkueen sisään. Tutkittavat henkilöt olivat mittauksiin sopivia, koska he olivat harrastaneet salibandya jo monien vuosien ajan. Tällöin heillä on tullut epäsymmetristä rasitusta monta kertaa viikossa harjoitusten ja pelitapahtumien merkeissä.

Aineistoa ei voida pitää luotettavana sen pienen otoskoon takia.

Salibandyssä teorian tietoa ja tietokirjallisuutta oli varsin niukasti, mikä hankaloitti opinnäytetyön alkuun pääsemistä. Tämän takia opinnäytetyössä jouduttiin käyttämään myös sekundäärisiä lähteitä. Rintarankaan liittyvää teorian tietoa löytyi helposti, mutta sopivien lähteiden löytämiseen meni turhan kauan.

## 5.2 Menetelmät

Opinnäytetyössä tiedonkeruumenetelmillä saatiin tutkimuskysymyksen vastauksia. Osa käytetyistä menetelmistä antoivat luotettavaa tietoa niiden toistettavuuden takia. Eteen-, sivu-, ja taaksetaivutukset olivat helposti toteutettavissa ja mitattavissa. Osa mittaustesteistä eivät suoraan sovellu rintarangan liikkuvuuden mittaamiseen, koska liikekokonaisuudessa tulee liikettä selkärangan muista osista kuten lannerangasta sekä lantiosta.

Mittauksissa tutkittavilta vaadittiin kehonhallintaa ja hahmotusta, kun liikettä haluttiin tulevan rintarangasta. Opinnäytetyöntekijän omien havaintojen mukaan tutkittavien kehonhallinta ja hahmotus oli hyvällä tasolla. Mittauksissa oli saattanut tulla liikkeitä, jotka ovat saattaneet heikentää tulosten tarkkuutta, joita ei silminnähden huomioitu mittauksessa. Mittaustilanteessa aikaa kului suunniteltua kauemmin, mutta se ei vaikuttanut lopputulokseen. Liikkuvuuksien mittaaminen itsesään oli helppoa, mutta osa liikkuvuuksien testauksista olivat epäspesifejä liikkuvuus testejä, joten ne eivät anna suoraa kuvaa rintarankaan vaikuttavien lihasten liikkuvuudesta vaan lihastenryhmien yhteistoiminnasta. Tutkimukseen tarvittaisiin myös sen takia tarkempia mittausten menetelmiä, mutta tämän tutkimuksen tulokset ovat suuntaa antavia.



Opinnäytetyössä käytetyt tiedonkeruumenetelmät olivat tutkimuskysymykseen sopivia ja ne antoivat riittävästi tietoa halutusta arvosta. Arvot kirjattiin suoraan Excel-tiedostoon, joista sai tehtyä visuaaliset taulukot, jotka havainnollistavat testituloksia.

### 5.3 Tulokset

Opinnäytetyössä saatujen tulosten perusteella mailakätisyydellä ei ole vaikutusta rintarangan liikkuvuuteen. Liikkuvuudessa ei ollut yhtäläisyyksiä mailakätisyyden tuomiin oletuksiin, että mailakätisyyden vastakkainen puoli olisi liikkuvuudeltaan huonompi. Tutkimushenkilöiden liikkuvuus harjoittelua ei ennen mittaamista selvitetty. Tuloksista voidaan todeta, että kyseisen otannan rintarangan liikkuvuus on hyvällä tasolla. Sivutaivutuksissa tutkittavat olivat hieman keskiarvolisesti työikäisten alapuolella. Tästä voidaan todeta, että lajiharjoittelusta aiheutuvat lihaskireydet voivat vaikuttaa negatiivisesti liikkuvuuksien tuloksiin. Eteen- ja taaksetaivutuksissa ei ollut poikkeamia, vaikka salibandyssä peliasento on kumara eteenpäin, jolloin voisi olettaa, että taaksetaivutuksessa olisi puutteita, mutta keskivartalon lihasten liikkuvuus oli testattavilla hyvällä tasolla. Tuloksiin vaikutti myös otannan mailakätisyyden jakautuminen. Otannasta ( $n=12$ ) yksi oli mailakätisyydeltään eri kuin muut testattavat. Suuremmalla otannalla olisi saatu enemmän jakautumista mailakätisyyden kannalta. Tähän olisi vaikuttanut testattavan joukkueen sisäinen mailakätisyyden jakautuminen, johon ei voi vaikuttaa. Mailakätisyyden suuremmalla jakautumisella olisi voinut vertailla mailakätisyyden sisäisiä eroja keskenään paremmin. Nyt sisäisen erojen mittaaminen jää osalta hyvin vajaaksi.

Opinnäytetyön otannan ollessa pieni, tuloksia ei voida yleistää. Tulokset ovat suuntaa antavia. Mailakätisyyden yhteyttä tulisi tutkia lisää ja tarkemmilla lihasten liikkuvuuden mittareilla.

### 5.4 Jatkotutkimusaiheet

Jatkossa tulisi tutkia mailakätisyyden yhteyttä liikkuvuuteen suuremmalla otantakoolla. Suuremmalla otannalla saataisiin enemmän jakautuneisuutta mailakätisyyden sisällä ja sen kautta mahdollisia eroavaisuuksia liikkuvuuksissa mailakätisyyksien välillä. Suuremmalla otannalla tulokset olisivat paremmin yleistettävissä. Spesifimmillä mittausmenetelmillä saataisiin tarkempaan tietoa mailakätisyyden vaikuttavuudesta. Jatkossa voisi tutkia mailakätisyyden vaikutusta kokonaisvaltaisesti liikkuvuuteen, eikä pelkästään rintarangan liikkuvuuteen. Tällöin seuran sisällä valmentajat ja

pelaajat saivat hyödyllistä tietoa pelaajien liikkuvuuksien tasosta, jota voitaisiin hyödyntää harjoitusohjelmien suunnittelussa sekä loukkaantumisia ennaltaehkäisevässä harjoittelussa.

## 5.5 Tutkimuksen eettisyys

Tutkimuksessa noudatettiin hyvää alan tieteellistä käytäntöä koko opinnäytetyönprojektin ajan. Tutkimuksessa noudatettiin myös ihmisen kohdistuvan tutkimuksen eettisiä periaatteita sekä noudatettu voimassa olevaa lainsäädäntöä. Tutkimushenkilöt olivat vapaaehtoisia osallistumaan tutkimukseen ja heillä oli mahdollisuus keskeyttää tutkimus halutessaan. Mittausten suunnittelussa ja tulosten raportoinnissa on oltu rehellisiä ja pyritty tekemään mahdollisimman laadukkaasti. Mitauksissa saatuja tuloksia käsiteltiin tarkasti ja huolellisesti. Tuloksia ja aineistoa on pidetty ja toteutettu aineistohallinta suunnitelman mukaisesti. Tutkimuksessa jouduttiin käyttämään myös vanhempia tutkimustuloksia vertailupohjana, koska aiheesta ei ollut tehty aiempia tutkimuksia. Tutkimus oli toteutettu siten, että siitä ei ollut tutkittavalle oleville ihmisille riskejä, haittaa tai vahinkoja.

Tutkimuksesta kerätyt tiedot ovat luottamuksellisia ja niitä käsiteltiin nimettöminä, ettei tutkimushenkilöiden henkilöllisyys selviä tuloksista tai raportista. Tulokset olivat vain opinnäytetyön tekijän käytössä ja niitä säilytettiin tietosuojan mukaisesti salassa. Ulkopuolisilla ei ollut pääsyä niihin. Tiedot tuhotaan asianmukaisella tavalla opinnäytetyön valmistuttua. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta. 2012.)

## Lähteet

Ahonen J. Lahtinen T. Sandström M. Pogliani G. Wirhed R. 1988. Kehon rakenne, toiminta ja lihas-huolto. Jyväskylä Gummerus kirjapaino Oy.

Alaranta, H., Arokoski J., Pohjolainen, T., Salminen J. & Viikari-Juntura E. 2015. Fysiatría. 4. uudis-tettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Duodecim oppiportti. Viitattu 29.11.2022  
<https://www.oppoportti.fi/op/fys00007/do>

Anatomia ja fysiologia – rakenteesta toimintaan. Leppäluoto, Kettunen, Rintamäki, Vakkuri, Vierimaa, Lähti. 2017.

Anatomy for problem solving in sports medicine : The Back. Harris. 2015. E-kirja. Viitattu 19.11.2022.  
<https://ebookcentral-proquest-com.ezproxy.jamk.fi:2443/lib/jypoly-ebooks/reader.action?docID=2193875>

David J. Magee. 2014. Ortopedic physical assessment sixth edition.

David J. Magee. 2021. Ortopedic physical assessment seventh edition.

Forseen ja Borden, 2015. Imaging Anatomy of the Human Spine : A Comprehensive Atlas Including Adjacent Structures. E-kirja Viitattu: 14.11.2022.  
<https://janet.finna.fi/Record/jamk.993629284306251>

Hokka J. 2000a Salibandyn fysiologinen kuormittavuus. Julkaisematon Cum-laude työ, Liikunta biologian laitos, Jyväskylän yliopisto

Hokka J. 2000b Salibandyn pelaajan fyysiset edellytykset. Huippuvalmentajana tutkinto: Kurssimateriaali, Suomen Salibandyliitto.

Hokka J. 2001 Fyysisen harjoittelun osa-alueet ja niiden harjoittamisen problematiikka salibandyssä. Pro gradu tutkielma. Jyväskylän yliopisto. Viitattu 15.11.2022.  
<https://jyx.jyu.fi/handle/123456789/42186>

Kalaja S ja Kalaja T. 2022. Kehonhallinta: liikuntataitojen oppiminen ja harjoittelu. Vk-Kustannus.

Kauranen K. 2017. Fysioterapeutin käsikirja. Sanoma pro Oy.

Kirsilä ja Wenning. 2020. Salibandyn lajiansalyysi ja salibandyn laukauksen biomekaaninen analyysi sekä valmennuksen ohjelmointi. Valmennus- ja testausoppi, Liikuntabiologia, Jyväskylän yliopisto, valmentajaseminaarityö. Viitattu 9.11.2022.  
<https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/70089/URN%3aNB%3afi%3ajyu-202006224295.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Korsman ja Mustonen, 2011. Salibandyn käsikirja. UNIPress.

Käytännön anatomia 2 – pään ja selkärangan tutkiminen palpaation keinoin. B. Reichert. 2008.

Lee. Rintakehä – kokonaisvaltainen lähestymistapa. 2021 Vk-kustannus.

Määrällinen analyysi. 2021. Jyväskylän yliopisto. Viitattu 20.2.2023

<https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/menetelmapolku/aineiston-analyysimenetelmat/maarallinen-analyysi>

Pihlman, Luomala & Mäkinen, 2018. Liikkuvuusharjoittelu – hallittua voimaa ja liikkuvuutta. VK-kustannus Oy

Pulkkinen, Korsman, Mustonen. Valmentaminen salibandyssä. 2013. Ps-kustannus.

Rytkönen. 2020. Voimaharjoittelun käsikirja.

Salibandyn esittely. 2018. Artikkelialue salibandy.fi. Viitattu 7.11.2022

<http://salibandy.fi/salibandy-info/lajiesittely/salibandyn-esittely/>

Schleip R., Stecco C., Driscoll M. , Huijing P., 2022. The tensional network of the human body. 2nd edition.

Selkärangan rakenne ja tehtävä. 2019. Viitattu 19.11.2022.

<https://www.terveyskyla.fi/lastentalo/tietoa-lasten-sairauksista/lasten-ja-nuorten-ortopedia/selk%C3%A4ranka/selk%C3%A4rangan-rakenne-ja-teht%C3%A4v%C3%A4>

Suni J, Taulaniemi A, toim. Terveyskunnan testaus: menetelmä terveystoiminnan edistämiseen. Hki: Sanoma Pro, 2012. Viitattu. 12.1.2023.

<https://ukkinstituutti.fi/fyysinen-kunto/ukk-terveyskuntotestit/liikkuvuuden-ja-notkeuden-testaus/>

Tilastollisesti kuvaava analyysi. 2021. Viitattu. 2.2.2023

<https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/menetelmapolku/aineiston-analyysimenetelmat/tilastollisesti-kuvaava-analyysi>

T. Spitznagle, R. Ivens. Movement system impairment syndromes of the extremities, cervical and thoracic spines. S.Sahrmann. 2011.

Varantola K, Launis M , Helin M, Spoof S, Jäppinen S. 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Viitattu 2.2.2023

[https://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK\\_ohje\\_2012.pdf](https://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf)

Vilkka, H. 2014. Määrällisen tutkimuksen perusteet. Helsinki: Tammi. Viitattu 2.2.2023

<http://hanna.vilkka.fi/wp-content/uploads/2014/02/Tutki-ja-mittaa.pdf>

Ylinen. 2010. Venytystekniikat – Lihas-jännesysteemi. Uud. P. Medirehabook kustannus oy, Muurame.

## Liitteet

### Liite 1. Rintarangan liikkuvuuden tulokset

