

Petri Hakonen

Keskivartalon lihasvoiman merkitys alaraajavammojen ennaltaehkäisyssä salibandyyn pelaajilla

Harjoitusopas 16-19 vuotiaalle salibandyjunioreille

Opinnäytetyö

Kevät 2019

SeAMK Sosiaali- ja terveystieteiden
Fysioterapian Tutkinto-ohjelma

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: Sosiaali- ja terveysala

Tutkinto-ohjelma: Fysioterapian tutkinto-ohjelma

Petri Hakonen

Keskivartalon lihasvoiman merkitys alaraajavammojen ennaltaehkäisyssä salibandyn pelaajilla: Harjoitusopas 16-19 vuotiaille salibandyjunioreille

Ohjaaja: Lehtori Marjut Koivisto

Vuosi: 2019

Sivumäärä: 37

Liitteiden lukumäärä: 1

Salibandy on nuorena lajina noussut nopeasti suosituksi urheilulajiksi etenkin nuorison keskuudessa. Salibandyn fyysiset vaatimukset ovat kehittyneet isoja askelia eteenpäin viimeisen 10-15 vuoden aikana ja oheisharjoitteluun kiinnitetään nykyään enemmän huomioita. Salibandy on nopea reagointipeli, jossa tärkein ominaisuus kentällä on liikkuminen nopeasti eri liikesuuntiin. Fyysisesti tämä vaatii pelaajalta hyvää nopeusvoimaa, peruskestävyyttä, nopeuskestävyyttä ja ketteryyttä.

Urheiluvammojen esiintyvyys nuorten salibandyssä on huomattava ja nuorten harjoittelussa olisi tärkeää huomioida ennaltaehkäisevä harjoittelu. Etenkin nuorilla keskivartalon lihasvoiman harjoittaminen on tärkeää, sillä se luo pohjaa kovemmalle harjoittelulle ja ennaltaehkäisee urheiluvammojen syntyä uran edetessä. Keskivartalon lihasvoiman heikkouden on todettu altistavan alaraajavammojen synnylle kovassa rasituksessa.

Urheilijoilla keskivartalon kestovoiman on katsottu olevan tärkeämpi kuin maksimi-voiman. Kestovoima on pitkäkestoista voiman tuottamista ja se auttaa jaksamaan pidemmässä rasituksessa, sekä parantaa lihaksen palautumiskykyä, minkä on todettu ennaltaehkäisemään urheiluvammojen syntyä. Teoreettisen viitekehyksen pohjalta luotu harjoitusopas on rakennettu keskivartalon kestovoimaominaisuuksien kehittämiseen.

Opinnäytetyön tarkoitus oli lisätä kohderyhmän tietoutta keskivartalon lihasvoiman merkityksestä urheiluvammoja ennaltaehkäisevästä näkökulmasta. Työn konkreettisenä tavoitteena oli luoda harjoitusopas keskivartalon kestovoiman kehittämiseen.

Avainsanat: salibandy, nuoret, urheiluvammat, keskivartalo, kestovoimaharjoittelu

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

School of Health Care and Social Work

Degree programme in Physiotherapy

Petri Hakonen

Title of thesis: Significance of core strength to prevent lower body sport injuries in floorball players: Training manual for the 16-19 years old floorball juniors.

Supervisor: Marjut Koivisto Senior Lecturer

Year: 2019

Number of pages: 37

Number of appendices: 1

Floorball has grown fast to a popular sport especially among young people. Physical requirements of floorball have taken big steps forward during the last 10-15 years. Therefore there is more and more attention paid to off season training. Floorball is a fast game where the most important ability is to move quickly in different directions on the field. Physically this demands good explosive strength, endurance, speed and agility.

Incidence of sport injuries in the youth floorball is significant and it would be important to pay attention to the preventive training. Especially for the youth it is important to train core muscular strength because it creates the basis for the harder training in the future and prevents sport injuries when the career progresses. Weakness of core muscular strength has been found to expose to lower body injuries under heavy stress.

The core endurance strength of athletes has been found to be more important than maximum strength. Endurance strength means long-term power producing and it helps to keep on going in long lasting stress and enables the muscles ability to recover. Good muscle recovery ability has been found to prevent sport injuries. The training manual is built on a theoretical framework and it gives guidance on how to develop core endurance strength.

The purpose of this Bachelor's thesis was to increase target group's knowledge of how core strength has a significant role in preventing sport injuries. The concrete goal was to create a training manual for developing core endurance strength.

Keywords: floorball, youth, sport injuries, core, muscle endurance training

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	1
Thesis abstract.....	2
SISÄLTÖ.....	3
1 JOHDANTO.....	5
2 SALIBANDY.....	7
2.1 Salibandyn fyysiset vaatimukset.....	7
3 URHEILUVAMMOJEN ESIINTYVYYS NUORTEN SALIBANDYSSA JA VAMMATYYPIT.....	9
3.1 Polvinivelen anatomia ja urheiluvammat.....	9
3.2 Nilkanivelen anatomia ja urheiluvammat.....	11
3.3 Lihasvammat.....	12
4 KESKIVARTALON LIHASVOIMAN MERKITYS ALARAAJOJEN TOIMINTAAN.....	14
4.1 Keskivartalon lihasvoiman ja hallinnan merkitys salibandyssa.....	14
4.1.1 Lannerangan lihaksiston vaikutus alaraajojen toimintaan.....	16
4.1.2 Lantion alueen lihaksiston vaikutus alaraajojen toimintaan.....	17
5 HERMO-LIHASJÄRJESTELMÄ JA KESTOVOIMAHARJOITTELU	19
5.1 Hermo-lihasjärjestelmän toiminta.....	19
5.2 Kestovoimaharjoittelu.....	20
5.2.1 Aerobinen kuntopiiri.....	22
5.2.2 Anaerobinen kuntopiiri.....	23
6 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TAVOITE.....	24
7 TOIMINNALLISEN OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS.....	25
7.1 Opinnäytetyön aiheen valinta.....	25
7.2 Koulutustilaisuuden toteutus.....	26
POHDINTA.....	28
LÄHTEET.....	31
LIITTEET.....	37

Kuva-, kuvio- ja taulukkoluetelo

Kuva 1. Polven nivelsiteet (Terveyskirjasto. [viitattu 9.8.2018].)	10
Kuva 2. Nilkan nivelsiteet mediaali ja lateraali puolelta (Lassila 2011)	12
Kuva 3. Polvinivelen virheasennot (TheChiroLab. [viitattu 9.8.2018].)	18
Taulukko 1. Kestovoimakuntopiirien periaatteet (Niemi 2006)	23

1 JOHDANTO

Salibandy on Suomen kolmanneksi suosituin palloilulaji jalkapallon ja jääkiekon jälkeen lisenssipelaajien määrällä mitattuna. Lisenssipelaajien määrä vuonna 2017 on yli 65 000, sekä viimeisimmän Suuren Liikuntatutkimuksen mukaan salibandyn harrastajia on Suomessa 354 000, mikä on jalkapallon jälkeen toiseksi harrastetuin liikuntamuoto Suomessa. (SSBL Salibandy Oy 2018.)

Salibandy on nuorena lajina viimeisen 10-15 vuoden aikana kehittynyt eteenpäin pelinopeudessa ja fyysisyydessä. Laji on kehittynyt paljon ammattimaisempaan suuntaan kaikilla osa-alueilla, ja pelin vauhdikkuus sekä tempo haastavat laadukkaampaan ja monipuolisempaan harjoitteluun. Nopeatempoisessa salibandyssä pelaajilta vaaditaan jatkuvaa keskivartalon alueen hallintaa ja voimaominaisuuksia, sillä nopeasti muuttuvien pelitilanteiden vuoksi pelaajan on reagoitava erittäin nopeasti eri suuntiin kentällä.

Liikuntatapaturmat olivat toiseksi suurin tapaturmaluokka vuonna 2017 tehdyssä väestötutkimuksessa kotitapaturmien jälkeen (Haikonen ym. 2017, 11.). Lüthje ym. (2009, 14) tekemän tutkimuksen mukaan suomalaiseseen sairaalapäivystykseen urheiluvammojen vuoksi saapuvista henkilöistä suurin luokka oli 10-19 vuotiaat nuoret. Tämän vuoksi on erittäin tärkeää, että urheilijoiden harjoitusohjelmat on suunniteltu ammattitaitoisesti, ja urheiluvammoja ennaltaehkäisevästä näkökulmasta. Urheiluvammojen kasvaessa ennaltaehkäisemiseen kiinnitetään nykyään yhä enemmän huomiota (Orava 2012, 6-7.).

Nuorilla kestovoiman harjoittamisen on todettu ennaltaehkäisevän urheiluvammojen syntyä uran edetessä ja hyvät kestovoimaominaisuudet luovat pohjaa kovemmalle harjoittelulle. Keskivartalon alueen kestovoimaharjoittelun tulisi sisältyä jokaisen nuoren urheilijan harjoitusohjelmaan. (Hämäläinen ym. 2015, 184.). Peaten ym. (2007, 1-9) tutkimus osoittaa, että keskivartalon alueen lihasvoiman puutteellisuus ja heikkous altistavat kovassa rasituksessa eri tyyppisille selkävammoille sekä alaraajojen vammojen synnylle.

Opinnäytetyön tarkoitus on lisätä Seinäjoen Peliveljien A-junioreiden valmentajien ja pelaajien tietoutta keskivartalon kestoimaharjoittelun merkityksestä urheiluvammojen ennaltaehkäisyssä. Opinnäytetyön tavoite on tuottaa 16-19 vuotiaille salibandypojille ja heidän valmentajilleen harjoitusopas keskivartalon kestoimian kehittämiseen.

2 SALIBANDY

Sählystä kehitetty salibandy on lajina vielä nuori perinteikkäiden palloilulajien joukossa. Nykyisessä muodossaan salibandya on pelattu vain reilut 30 vuotta. Salibandyn synnyinmaana voidaan pitää Ruotsia, jossa vaikutteita otettiin niin kaukalopallosta kuin jääkiekosta. Pelille laadittiin omat säännöt, jonka tuloksena syntyi uusi palloilupeli nimeltään innebandy. Suomeen laji rantautui 70-luvulla ja se nousi nopeasti suosioon opiskelijoiden keskuudessa. Vuonna 1985 perustettiin salibandyliitto ja siitä alkoi lajin kehitys kohti huippu-urheilua. (Korsman & Mustonen 2011, 15-16.)

2.1 Salibandyn fyysiset vaatimukset

Salibandyottelu kestää 60 minuuttia, mikä on jaettu kolmeen 20 minuutin erään, joiden välissä on 10-15 minuutin erätauot. Yhdessä ottelussa pelaajalle kertyy roolista ja peliajasta riippuen noin 12-27 vaihtoa. Vaihdon kestot vaihtelevat 20 sekunnista 120 sekuntiin. Yksittäisen pelaajan peliaika voi nousta jopa 30 minuuttiin ottelua kohden. Salibandy on intervallilaji, jossa pelaaja liikkuu jokaiseen liikesuuntaan. Tyypillisiä suorituksia pelaajalle ovat lyhyet kiihdytykset, pysähdykset ja suunnanmuutokset, jotka vaativat räjähtävää nopeutta. Perusominaisuuksia, jotka korostuvat salibandyssä ovat nopeusvoima, peruskestävyys, nopeuskestävyys sekä ketteryys. (Hokka 2001, 3; Korsman & Mustonen 2011, 149-151.)

Tärkein voimantuotollinen muoto lajissa on alaraajojen dynaaminen voimantuotto, sillä tärkein perustaito salibandyssä on kentällä liikkuminen vallitsevien pelitilanteiden mukaisesti. Salibandyn peliasento määrittelee myös vaatimuksia voiman tuottamiselle. Peliasennossa pelaaja seisoo hieman päkiöillä polvet hieman koukussa jalat noin hartioiden leveydellä. Pelaajan on oltava jatkuvasti valmis liikkumaan nopeassa tempossa eri suuntiin. Optimaalisen peliasennon sekä tasapainon ylläpitäminen nopeissa tilanteissa ja eri asennoissa vaatii keskivartalon alueen lihaksilta hyvää lihaskestävyyttä, sekä nopeissa suunnanmuutoksissa stabiloivaa voimantuottoa. Lisäksi salibandyssä paino on usein vain yhdellä jalalla, mikä vaatii hyvää

keskivartalon alueen kontrollia. Kaksinkamppailutilanteissa pelaajalta vaaditaan lisäksi keskivartalon alueen kestovoimaa, kun pallosta kamppaillaan kehon painopiste alhaalla. Kestovoima on lisäksi tärkeässä roolissa urheiluvammojen ennaltaehkäisyssä. (Korsman & Mustonen 2011, 153.) Pasanen ym. (2009) mukaan salibandyyn kuuluvat nopeat liikkeet, suunnanmuutokset sekä jarrutukset, jotka kuormittavat ensisijaisesti alaraajojen lihaksia ja niveliä. Pelaaja tarvitsee jatkuvasti tukea ja voimaa keskivartalon alueelta kentällä liikkuessaan.

3 URHEILUVAMMOJEN ESIINTYVYYS NUORTEN SALIBANDYSSA JA VAMMATYYPIT

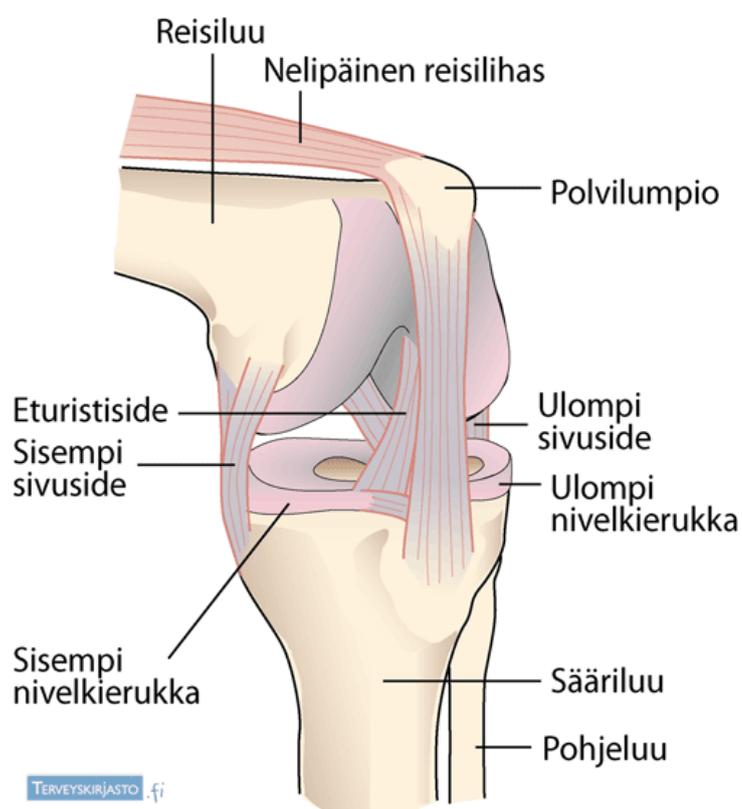
Pasanen ym. (2018, 268-273) tutkivat akuuttien vammojen määrää nuorilla kilpailevilla salibandyn pelaajilla. Tutkimus osoittaa salibandyssä ilmenevien urheiluvammojen määrän, sekä mitkä ovat yleisimmät vammatyypit. Tutkimukseen osallistui kahdeksan joukkuetta, joista kuusi oli poikien joukkuetta ja kaksi tyttöjen joukkuetta. Lopulliseen tutkimukseen valikoitui 186 nuorta iältään 13-20 vuotiaita. Tutkimuksessa seurattiin kolmen vuoden ajan, kuinka paljon urheiluvammoja ilmeni yhteensä harjoituksissa sekä peleissä. Kolmen vuoden aikana yhteensä 144 urheiluvammaa diagnosoitiin, joista 59 sattui peleissä ja 85 harjoituksissa. Urheiluvammojen esiintyvyys yhteensä oli 2,06 / 1000 pelattua tai harjoiteltua tuntia kohden. Peleissä tapahtuvien vammojen määrä oli 26,87 / 1000 tuntia kohden ja harjoituksissa 1.25 / 1000 tuntia kohden.

Tutkimuksen aikana kaikista diagnosoiduista vammoista 81 prosenttia kohdistui alaraajoihin, joista yleisin oli nilkka (37%). Seuraavana oli polvi (18%) ja reisi (14%). Yli puolet (54%) kaikista vammoista liittyivät niveliin tai nivelsiteisiin ja niiden eriasteisiin venähdyksiin tai repeämiin. Reidenalueella tyypillisimpiä vammoja olivat kontuusio vammat sekä eriasteiset repeämät. 26 prosenttia kaikista syntyneistä vammoista olivat vakavia aiheuttaen enemmän kuin 28 päivän poissaolon urheilusta. Tutkimus osoittaa, että vammautumisriski nuorten salibandyssä on huomattava, varsinkin nilkan ja polven alueella. Tutkimusta kannattaa hyödyntää suunniteltaessa ennaltaehkäiseviä strategioita juniori joukkueille.

3.1 Polvinivelen anatomia ja urheiluvammat

Polvinivel on kooltaan ihmisen suurin nivel ja se vahingoittuu suhteellisen usein, koska se on alttiina suurelle rasitukselle. Polvinivelessä liikettä muodostuu kahdessa tasossa. Fleksio (koukistus) ja extensio (ojennus) ovat sagittaalitasoon liikeitä sekä sisä- ja ulkokierto tapahtuvat horisontaalitasossa. Polvinivel yhdistää reisiluun ja sääriluun päät toisiinsa, joiden välissä yhteensopivuutta parantavat kaksi nivel-

kierukkaa eli meniskiä. Ne liikkuvat ja muuttavat muotoaan polven eri liikkeissä, joten ne tasaavat polviniveleen kohdistuvaa painetta ja räsitusta. Polviniveltä tukevat liikkeen aikana useat vahvat nivelsiteet. Polven mediaali- (sisä) sekä lateraalisivuilla (ulko) sijaitsevat sivusiteet, joiden tehtävänä on estää polven liike sivusuuntaan polven ollessa suorana. Ristisiteet sijaitsevat polviniveleen sisällä. Eturistisiteen eli ACL-ligamentin tehtävä on estää sääriluun liukuminen eteenpäin suhteessa reisiluuhun. Takaristiside eli PCL-ligamentti estää sääriluun liukumisen taaksepäin suhteessa reisiluuhun. Polven vääntövammoissa etenkin ACL-ligamentti on hyvin yleinen vauri. (Nienstedt ym. 2009, 131-132; Leppäluoto ym. 2017, 87-89.)



KUVA 1. Polven nivelsiteet (Terveyskirjasto 2012)

Nivelkierukkarepeämä tapahtuu usein äkillisen polven vääntö- tai kiertovamman seurauksena. Vamma syntyy usein odottamatta, eikä polven vääntymiseen osaa varautua. Vamma voi syntyä myös polven ollessa koukussa ruumiin paino päällä tapahtuvassa nopeassa ponnistuksessa, horjahduksessa tai syväkyökkyyhin laskeutuessa. Vamman syntyessä polvi saattaa turvota, painonvaraaminen polvelle tuot-

taa kipua ja polvea ei saa suoristettua. Polviniveltä liikuttaessa saattaa lisäksi polvesta kuulua poksahlevaa tai klikkaavaa ääntä. (Leigh 2011, 50; Orava 2012, 191.)

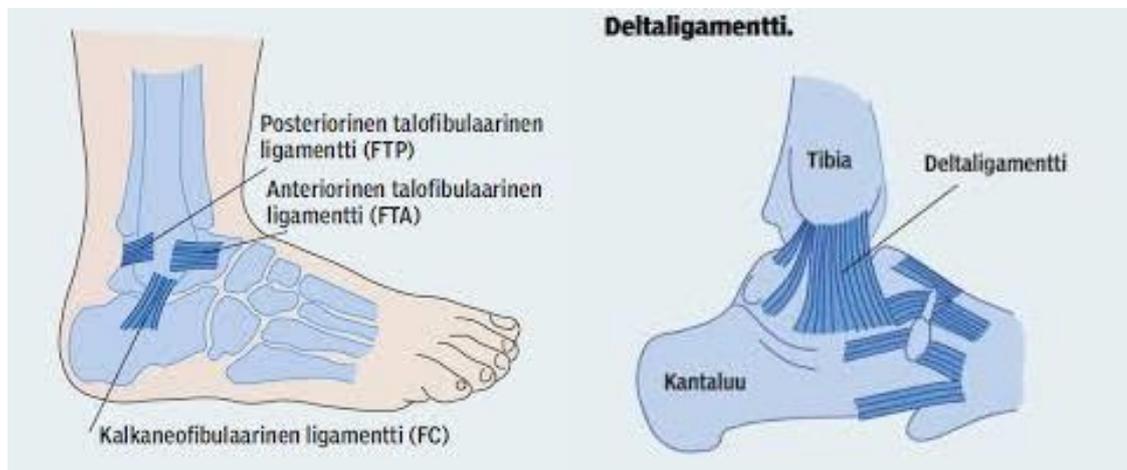
Sivusiteiden repeämät syntyvät polven erilaisissa vääntövammoissa. Vamman syntyessä polvesta saattaa kuulua napsahdus, jonka jälkeen polvi kipeytyy ulko- tai sisäsyryltä. Sivusiteiden vaurioitumiseen liittyy usein myös polven instabiliteettia (epävakautta). Sisempi sivuside on alttiimpi vammoille kuin ulompi ja se vammautuu usein yhdessä sisemmän nivelkierukan ja ACL-ligamentin kanssa yhdessä. (Gotlin 2008, 212, 217; Orava 2012, 233; Pihlajalinn.)

Ristisiteiden repeämä on hyvin tavallinen urheiluvamma palloilulajeissa, joissa tapahtuu maksimaalista juoksemista, hyppimistä ja aggressiivisia suunnanmuutoksia. Usein vamma syntyy biomekaanisesti huonon liikkeen seurauksena, jossa polvi vääntyy tai kiertyy kovan kuormituksen alla. Vamman syntyessä polvi tuntuu muljahtavan ja rusahtavan, sille on vaikea asettaa painoa ja turvotus kehittyy nopeasti. Eturistisiteen vammassa sääriluu liukuu eteenpäin suhteessa polveen ja reisiluuhun. Takaristisiteen vammassa sääriluu liukuu taaksepäin suhteessa polveen ja reisiluuhun. Takaristiside vammautuu tyypillisimmin kontaktissa, jossa polven päälle kaadutaan. Ristisiteen repeytyessä takaisin pelikuntoon pääseminen vaatii aina leikkaushoidon, sekä usean kuukauden aktiivisen kuntoutuksen. (Leigh 2011, 46; Orava 2012, 237-243; Saarelma 2018.)

3.2 Nilkkanivelen anatomia ja urheiluvammat

Nilkka koostuu luiden (kantaluu, venelu, telalu, kolme vaajaluuta ja kuutiolu) ja luiden ympärillä olevien lihasten sekä nivelsiteiden muodostamasta kokonaisuudesta. Nilkkanivel on kahden (ylemmän ja alemman) nilkkanivelen muodostama sarananivel, jonka ympärillä on paljon pieniä nivelsiteitä eli ligamenttejä. Nivelsiteet ovat vahvaa sidekudospunosta, joiden tehtävä on yhdistää luut sekä tukea ja rajoittaa nivelen liikettä eri liikesuuntiin (Kauranen & Nurkka 2010, 51). Tärkeimmät nilkkaa stabilisoivat nivelsiteet ovat mediaalipuolella (sisäpuolella) sijaitseva deltaliigamentti ja lateraalipuolella (ulkopuolella) sijaitsevat FTA-, FC- ja FTP-ligamentit.

(Platzer 2009, 216-227; Walker 2014, 217-221; Liukkonen, Saarikoski & Stolt 2010, 46-47.)



Kuva 2. Nilkan nivelsiteet mediaali ja lateraali puolelta (Lassila, Kirjavainen & Kiviranta 2011, 357-358)

Nilkan nyrjähdys on yksi yleisimmistä urheiluvammoista. Pasasen ym. (2018) suorittaman salibandyssä esiintyvien urheiluvammojen tutkimuksen mukaan 37% vammoista kohdistuivat nilkkaan. Nilkan urheiluvammoja tapahtuu useimmiten palloilulajeissa, joissa vaaditaan hyppimistä tai äkillisiä ja nopeita suunnanmuutoksia. Salibandy on reagoitipeli, jossa korostuvat etenkin nopeat suunnanmuutokset. Yhdeksän kymmenestä nilkan nivelsidevammasta kohdistuvat nilkan lateraalipuolelle eli nilkka nyrjähtää inversio eli sisäsuuntaan. Nivelsiteet, jotka vaurioituvat ovat yleensä FTA-ligamentti sekä FC-ligamentti. Nilkan mediaalipuolella oleva deltaligamentti voi myös vammautua, jos nilkan nyrjähdys tapahtuu eversiosuunnassa eli ulkosuuntaan. Nilkan nivelsidevamat luokitellaan kolmeen vamma-asteeseen. 1-asteen vammassa nivelsiteet ovat vain venyttyneet ja joitakin säikeitä on saattanut katketa. 2-asteen vauriossa on osittainen nivelsiteen repeämä ja viimeisessä 3-asteen vammassa nivelside on revennyt kokonaan kahtia tai se on irronnut luusta. (Orava 2012, 113-114; Hautala 2011, 146.)

3.3 Lihasset

Lihasset on lihakseen kohdistunut vamma, jossa lihassäikeitä katkeaa. Vamma voi pienimmillään vaurioittaa vain pienen määrän lihassoluja tai –säikeitä ja

pahimmillaan lihas voi katketa kokonaan. Lihastrepeämä syntyy usein äkillisen kovan ponnistuksen aikana, jolloin lihas joutuu maksimaalisen liikesuoritukseen. Riskitekijöitä lihasrepeämän syntyyn voi olla mm. lihasväsytys, lihaksen huono koordinaatio, lihasepätasapaino tai kehon virheasennot, jotka mahdollisesti vaikuttavat lihaksen normaaliin lepopituuteen. Tyypillisin paikka vamman synnylle alaraajoissa on takareiden lihakset, mutta myös etureidessä ja lähentäjälihaksissa esiintyy lihasrepeämiä. Lihaksen repeytyessä se synnyttää verenvuotoa lihaskudokseen, joka aiheuttaa vamma-alueelle myöhemmin ihon alle mustelman. Vamma kohta on arka ja lihaksen jännittäminen sekä liikkeen muodostaminen ilman kuormitustakin aiheuttaa kipua. Laajemmissa lihasrepeämissä vamma kohdassa voi lihaksessa tuntua kuoppa ja sen voima on huomattavasti heikentynyt tai kokonaan poissa. (Gotlin 2008, 194-195; Orava 2012, 250-251; Saarelma 2018.)

4 KESKIVARTALON LIHASVOIMAN MERKITYS ALARAAJOJEN TOIMINTAAN

Keskivartalolle ei ole yhtä tarkkaa määritelmää, vaan eri kirjallisuuksissa määritelmä vaihtelee sen mukaan, missä yhteydessä sitä käytetään. Tämän opinnäytetyön ymmärtämiseksi on hyvä selventää, miten keskivartalo määritellään tässä työssä. Tässä opinnäytetyössä keskivartalo käsittää lannerangan sekä lantion alueen lihaksiston.

Keskivartalon alueella on yli 29 paria lihaksia, joiden tehtävä on stabilisoida selkärangaa, lantiota ja lonkkia liikkeiden aikana. Lannerangan alueen lihaksistoon, joiden toimintaa tässä opinnäytetyössä käsitellään tarkemmin kuuluvat mm. suora vatsalihas (m. rectus abdominis), vinot vatsalihakset (m. external & internal oblique), poikittainen vatsalihas (m. transversus abdominis), selän ojentajalihakset (m. erector spinae) ja nelikulmainen lannelihas (m. quadratus lumborum). Lantion alueen lihaksistoon kuuluvat mm. lonkankoukistaja lihakset (m. iliopsoas), iso pakaralihas (m. gluteus maximus), keskimmäinen pakaralihas (m. gluteus medius) ja pieni pakaralihas (m. gluteus minimus). Keskivartalon alueella on olennainen yhteys liikkeen muodostamisessa ihmisen kineettisessä ketjussa, etenkin alaraajojen osalta. (Oliver ym. 2010, 3069; Akuthota ym. 2008, 40-41.)

4.1 Keskivartalon lihasvoiman ja hallinnan merkitys salibandyssä

Urheiluvammojen ennaltaehkäisyn kannalta keskivartalon alueen voimalla on suuri merkitys, sillä se toimii voiman välittäjänä raajoille niin konsentrisessa kuin eksentrisessä lihastyössä. Useat polviniveleen vaikuttavat lihakset joko sijaitsevat tai lähtevät keskivartalon alueelta. (Willardson 2007, 984). Salibandyssä pelaaminen vaatii jatkuvaa liikkumista ja suunnanmuutoksia, joten sekä jarruttava että aktiivinen lihastyö ovat tärkeässä osassa. Tähän tarvitaan vahvan keskivartalon antamaa tukea alaraajojen lihaksille. Keskivartalon alueen lihasten harjoittaminen on tärkeää, sillä kontrollin ja lihasvoiman puute saattavat johtaa korvaaviin väriin liikemalleihin,

jotka saattavat saada aikaan venähdyksiä- tai rasitusvammoja. Urheilijoilla keskivartalon kestovoiman on katsottu olevan tärkeämpi kuin puhtaan voiman. (Akuthota ym. 2008, 39-40; Okada ym. 2011, 252.)

Keskivartalon alueen hyvä hallinta on pohja oikeiden liikemallien suorittamiselle. Keskivartalon hyvän kehonhallinnan on osoitettu olevan tärkeä tuki ihmisen kineettisessä ketjussa. Hyvä kehonhallinta on taito kontrolloida keskivartalon asentoa ja hallita lantion sekä alaraajojen liikkeitä. (Okada ym. 2011, 252). Puutteellinen keskivartalon alueen hallinta lisää alaraajavammojen riskiä. Pasanen ym. (2008) mukaan suurin osa nilkka- sekä polvivammoista tapahtuvat ilman ulkopuolista kontaktia. Syitä ilman kontaktia tapahtuvien vammojen syntyyn voi olla mm. lihasvoiman heikkous tai puutteellinen suoritustekniikka.

Keskivartalon alueen heikkouden ja instabiliteetin on yhdistetty linkittyvän sekä yläettä alaraajojen loukkaantumisiin (Oliver 2010, 3070). Salibandyssä tärkein ominaisuus kentällä on liikkuminen nopeasti ja räjähtävästi eri suuntiin. Siksi on tärkeää, että keskivartalo on vahva, sillä se on pohja kentällä tapahtuvalle liikkumiselle, sekä se on isossa roolissa urheiluvammojen ennaltaehkäisyssä.

Leetun ym. (2004, 926-934) suorittamassa tutkimuksessa seurattiin kilpailukauden ajan urheilijoita, jossa heidän keskivartalon alueen voimatasoja verrattiin loukkaantuneiden ja terveinä pysyneiden urheilijoiden kesken. Tutkimukseen raportoiduista vammoista 83% tapahtuivat ilman fyysistä kontaktia ja raportoiduista loukkaantumisista yleisin oli polvivammat (23%). Tutkimuksessa havaittiin, että loukkaantuneiden ja läpi kauden terveinä pysyneiden urheilijoiden voimatasoissa oli huomattavia eroja keskiarvallisesti. Suurimmat erot keskiarvoissa syntyivät lonkan loitontajien ja ulkoikiertäjien välillä. Tutkimus osoittaa, kuinka tärkeää keskivartalon alueen lihasvoima on alaraajavammojen syntymisen ennaltaehkäisyssä.

Salibandyssä tapahtuu toistuvasti maksimaalisia lyhyitä sprinttejä, jotka vaativat kovaa lihastyötä. Lihastrepeämän on osoitettu tapahtuvan usein maksimaalisen ponnistuksen tai liikesuorituksen aikana. Schuermans ym. (2017, 1315-1325) tutkivat onko keskivartalon alueen lihasvoimalla yhteyttä takareiden lihasten vammojen syntyyn. Tutkimukseen osallistuivat 60 amatööri miesjalkapalloilijaa joiden lihasten aktiivisuustasoa mitattiin elektromyografian (EMG) avulla maksimaalisen kiihdytyksen

ja maksimi juoksunopeuden aikana. Tutkimuksessa seurattiin puolentoista pelikauden ajan tapahtuvia takareiden lihasten vammoja, jossa vertailtiin loukkaantuneiden ja terveiden EMG-analyysin tuloksia. Tutkijat havaitsivat huomattavia eroja keskivartalon alueen lihaksiston aktivaatiotasoissa vamman saaneiden ja terveiden kesken juoksun lento- sekä eteenpäinheilahdusvaiheessa. Lee ym. (2009, 1943) mukaan eteenpäinheilahdusvaiheessa etenkin lonkankoukistajat (m. iliopsoas) toimivat mahdollisesti jopa suurempana antagonistina (vastavaikuttaja) takareiden lihaksille kuin nelipäinen reisilihas (m. quadriceps femoris), joten lonkankoukistajien lihasvoimalla on tärkeä rooli juoksun biomekaniikassa. Juoksussa tapahtuvan lentovaiheen aikana, jossa syntyy askelpituus (Sandström 2013, 334), pakaralihaksiston aktivaatiolla on suuri merkitys toimia yhdessä takareiden lihasten kanssa.

4.1.1 Lannerangan lihaksiston vaikutus alaraajojen toimintaan

Tärkeimmät lannerangan alueen kontrollia ja asentoa ylläpitävät lihakset, joita tulisi harjoittaa ovat syvät vatsa- sekä selkälihakset, sillä ne stabiloivat lannerangan ennen raajoissa tapahtuvan liikkeen syntymistä. Lannerangan lihaksisto on tärkeä tuki urheilussa. (Akuthota ym. 2008, 39-40; Okada ym. 2011, 252.) Shinkle ym. (2012, 379-380) tekemä tutkimus vahvistaa lannerangan alueen lihaksiston vaikuttavan sekä ylä- että alaraajojen voimantuottoon. Lannerangan lihaksiston on reagoitava liikkeen aikana tuottaen optimaalinen ajoitus ja kontrolli. Lannerangan alueen lihaksisto on ydin lähes kaikkeen urheilulliseen aktiviteettiin. Sillä on vaikutus tuotettavan voiman siirtymiseen keskivartalon alueelta raajoihin.

Sherry & Best (2004, 116-117) mukaan lannerangan lihasten hyvä stabilointi ja kontrolli pitää yllä lantiokorin optimaalista asentoa. Takareiden lihasten kiinnitys kohta sijaitsee lantiorenkaassa. On todettu, että lantiokorin optimaalinen asento ja kontrolli ovat tärkeitä, sillä mahdolliset lantiokorin virheasennot lisäävät takareiden lihasten vammautumisriskiä juoksun ja maksimaalisen liikkeen aikana. Anteriorinen (eteenpäin kallistunut) tai posteriorinen (taaksepäin kallistunut) virheasento lantiokorissa vaikuttavat takareiden lihasten toimintaan, sillä epänormaalit muutokset lantioko-

rissa voivat johtaa takareiden lihasten lepopituuden muutoksiin. Lannerangan lihasten harjoittamisen on todettu olevan tärkeää ennaltaehkäisemään takareiden lihasten vammoja, etenkin vamman aikaisemmin saaneilla urheilijoilla.

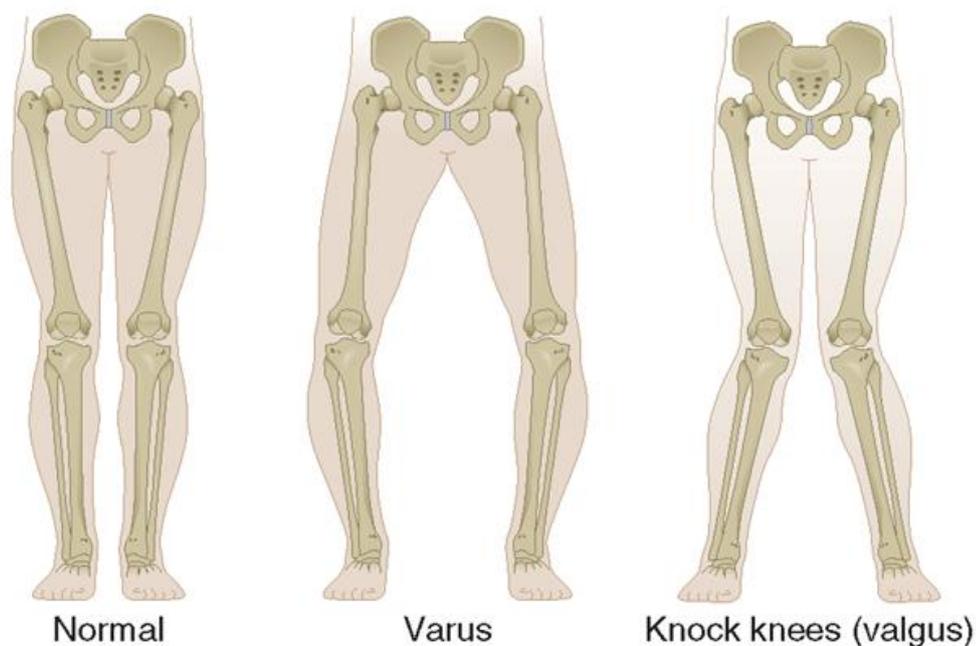
4.1.2 Lantion alueen lihaksiston vaikutus alaraajojen toimintaan

Ison pakaralihaksen (m. gluteus maximus) on tutkittu olevan yhteydessä polvinivelen liikkeisiin. Tutkimukset osoittavat, että lantion alueen ja polven epänormaalit toimintamallit lisäävät ACL-ligamentin (polven eturistiside) vammautumisen riskiä. Iso pakaralihas on thoracolumbaalisen fascian kautta yhteydessä vahvasti alaraajojen ja polven alueen liikkeisiin. Iso pakaralihas on vahva lonkan extensori (ojentaja) ja ulkokiertäjä yhdessä keskimmäisen pakaralihaksen (m. gluteus medius) kanssa, joten se on vahva lantion alueen liikkeiden koordinaattori ja saattaa sitä kautta suojella myös polvea. Iso pakaralihas saattaa myös keventää polveen kohdistuvaa painoa, sillä se ylläpitää lantion hyvää asentoa, mikä vaikuttaa olennaisesti alaraajojen optimaaliseen linjaukseen. (Oleksy ym. 2018, 1.)

Geiser ym. (2010, 535-545) tekemässä tutkimuksessa tarkasteltiin kuinka lonkkanivelen abduktor (loitonantajat) lihakset vaikuttavat polven frontaalitason liikkeisiin lihasväsymyksen aikana. Tutkijat huomasivat jokaisen testattavan liikkeen aikana muutoksia polven frontaalitason liikesuunnassa pisteessä, jossa paino oli suurimmillaan yhden jalan varassa. Tutkijat tulivat johtopäätökseen, jossa lonkkanivelen abduktoreiden lihasväsymys lisää polven abduktio suuntaista liikettä, lisäten etenkin ACL-ligamentin vammautumisen riskiä.

Heikentynyt lihaskontrolli eli kehonhallinnan puute voi vaikuttaa kineettisesti polvinivelen liikkeisiin. Powers (2010, 42-51) tutki, kuinka lonkkanivelen lisääntynyt adduktio (lähennys) ja sisäkierto siirtää polviniveleen kohdistuvaa kuormitusta polven lateraalireunalle (ulkoreunalle), aiheuttaen polveen ns. valgus asennon (pihtipolvet). Pihkipolvisuus saattaa aiheuttaa myös virheasentoja alempana nilkan alueella. Lonkkanivelen aiheuttama reisiluun sisäänpäin kiertyminen aiheuttaa polven mediaalipuolen (sisäpuolen) pehmytkudosten venymisen ja ylläpidon, joka voi

johtaa polvivammojen syntyyn. Pihtipolvisuus voi johtua lonkkanivelen abduktoreiden ja ulkokiertäjien lihasvoiman heikkoudesta tai aktivaation puuttumisesta. (Powers ym. 2010, 42-43, 48-49).



KUVA 4. Polvinivelen virheasennot (Thechiropracticlaboratory 2017)

Snyder ym. (2009, 26-43) tekemä tutkimus todistaa, että lonkkanivelen abduktoreiden ja ulkokiertäjien lihasvoimaharjoittelulla voidaan vaikuttaa alaraajojen biomekaniikkaan juoksun aikana. Lonkan abduktoreiden ja ulkokiertäjien lisääntynyt lihasvoima vähensi alaraajojen niveliin kohdistuvaa kuormaa, sillä se vähensi jalkaterän inversiota ja polven abduktiota. Takareiden lihasten vammojen ennaltaehkäisyssä tulisi takareiden lihasten voiman kehittämisen lisäksi harjoittaa aktiivisesti lantion alueen pakaralihaksista sekä lonkankoukistajia, sillä alaraajojen lihakset tarvitsevat juoksun aikana vahvaa lantion alueen tukea.

5 HERMO-LIHASJÄRJESTELMÄ JA KESTOVOIMAHARJOITTELU

Salibandy on nopeuskestävyyslaji, jossa on tärkeää olla hyvässä kunnossa koko pitkän pelikauden. Kilpaurheilu tasolla pelattaessa harjoitusmäärät ovat niin suuria, että se vaatii pelaajalta hyvää kestävyyttä. Se estää väsymistä ja edistää palautumista. Abernethyn & Bleakleyn (2007, 627-638) tekemään kirjallisuuskatsaukseen kerättiin tutkimuksia, joissa selvitettiin eri strategioita loukkaantumisten ennaltaehkäisyyn murrosikäisten nuorten urheilussa. Katsauksen useassa tutkimuksessa riskitekijöinä urheiluvammojen syntyyn olivat huono fyysinen kunto, väärät liikemallit sekä nivelten poikkeava kuormitus. Katsauksessa pidettiin tärkeänä läpi pelikauden kestävästä ylläpitävää kuntoharjoittelua, joka sisältää voimaa, tasapainoa ja lajiteknilisiä harjoitteita. Hyvä fyysinen kunto on tärkeässä roolissa urheilussa, sillä Hiemstra, Lo & Fowler (2001, 598-605) tekemän kirjallisuuskatsauksen mukaan useat tutkimukset osoittavat, että loukkaantumisia tapahtuu useimmiten otteluiden loppupuolella, kun väsymys lisääntyy.

5.1 Hermo-lihasjärjestelmän toiminta

Hermosto-lihasjärjestelmän avulla ihminen pystyy säätelemään tahdonlaisia lihaksiaan ja muodostamaan liikettä. Supistumiskäsky lähtee motoriselta aivokuorelta hermoratoja pitkin selkäyttimeen liikehermosolulle. Supistumiskäsky välittyy eteenpäin selkäytimestä hermo-lihasliitosten avulla lihassoluille, jotka muodostavat luustolihasissa liikettä. Liikehermosolut jakautuvat fysiologisten ominaisuuksien perusteella kahteen tyyppiin. Tyypin I liikehermosolut ovat hitaita ja kestäviä, mutta vähän voimaa tuottavia, kun taas tyypin II liikehermosolut ovat nopeasti supistuvia ja runsaasti voimaa tuottavia, mutta nopeasti väsyviä. Lihassolut jakautuvat liikehermosolun mukaan hitaisiin ja nopeisiin lihassoluihin. (Suni & Taulaniemi 2012, 160-161).

Lihäsväsyminen on akuutin suorituskyvyn heikkenemistä, mikä johtuu fyysisestä rasituksesta. Enoka & Stuart (1992, 1631-1648) mukaan lihäsväsymys on kykenemättömyyttä tuottaa tai ylläpitää vaadittua voimaa. Se on fysiologinen prosessi, jossa lihaksen supistumiseen vaikuttaa hermo-lihasjärjestelmä. Lihäsväsymystä voi aiheuttaa monet eri tekijät hermo-lihasjärjestelmä ketjussa, kuten mm. solunsisäinen

toiminta tai lihaksen verenkierto (Enoka & Stuart 1992, 1632). Kestovoimaharjoittelulla pyritään ehkäisemään lihasväsymystä pitkäaikaisessa rasituksessa.

5.2 Kestovoimaharjoittelu

Voimaharjoittelussa tärkeä osa on kestovoimaharjoittelu, mikä kehittää erityisesti lihasten aerobista kykyä tehdä työtä pitkäaikaisessa rasituksessa. Kestovoima on pitkäkestoista voiman tuottamista, joka voi kestää useamman minuutin ajan. Kestovoimaharjoittelulla pyritään tähtäämään lihaskudoksen anatomisiin eli rakenteellisiin muutoksiin, kun taas nopeus- ja maksimivoimaharjoittelu kehittää lihasta fysiologisella tasolla (Kauranen 2014, 442). Kestovoimaharjoittelu kehittää lihaksen maitohaponsietokykyä ja parantaa lihaksen kykyä poistaa maitohapon sivutuotteena tuottamaa laktaattia. Kestovoimaharjoittelussa mitokondrioiden ja hiussuoniston määrä lihaksessa lisääntyy, mikä parantaa aerobista energianmuodostustehoa (Aalto 2005, 41). Kestovoimaharjoittelussa lihakseen muodostuu suhteellisen paljon maitohappoja, johtuen sarjojen välisestä lyhyestä palautusajasta. Kestovoimaharjoittelussa käytetään hyvin kevyitä painoja, tai pelkästään oman kehon painoa. Liikkeiden suorittamisessa olennaista on rauhallisuus ja tasainen liike, sillä liikkeen suorittamisen aikana on tärkeää pitää kehon hallinta optimaalisena. Kestovoimaharjoittelu parantaa lihaksen jaksamista pidemmässä rasituksessa ja edistää lihaksen palautumiskykyä, mikä auttaa ehkäisemään urheiluvammojen syntyä. (Hämäläinen ym. 2015, 183-184).

Nuorilla kestovoiman harjoittaminen tulisi etenkin kohdistua keskivartalon alueelle, sillä vahva keskivartalo ja sen hallinta ovat edellytys raskaammalle voimaharjoittelulle. Heikko keskivartalon alueen lihaksisto ja hallinta voi olla jopa vaaraksi siirryttäessä isommilla painoilla tapahtuviin harjoitteisiin. (Hämäläinen ym. 2015, 183-184). Keskivartalon voimaharjoittelussa, tulisi etenkin aktivoida syvä poikittainen vatsalihas, sillä sen toiminta on pohja kaikille nopeutta vaativille suorituksille. Se on stabilisoiva lihas, jonka aktivaatio ensimmäisenä on edellytys globaalien lihasten voimantuotolle. (Forsmann & Lampinen 2008, 426). Tse, McManus & Masters

(2005, 548) suorittamassa tutkimuksessa tutkittavan ryhmän tuli oppia ensin aktiivoimaan syvät stabilisoivat lihakset, ennen kuin he saivat edetä seuraavaan vaiheeseen harjoitusohjelmassa, mikä korostaa syvien vatsalihasten tärkeyttä.

Sandrey & Mitzel (2013, 264-271) tutkivat onko kuuden viikon harjoitusjaksolla vaikutusta keskivartalon lihasvoiman kehittymiseen lukioikäisillä yleisurheilijoilla. Nuoret harjoittelivat kuuden viikon ajan kolme kertaa viikossa ohjatusti kestovoimaharjoittelun periaatteiden mukaisesti keskivartalon lihaksiaan. Paino lihasvoimaharjoittelussa kohdistui vatsan-, alaselän- ja lantion alueen lihaksistoon. Harjoituskerrat sisälsivät 4-6 liikkeen sarjoja, joissa kierroksia oli kolme. Harjoitteet olivat joko staattisia 20 sekunnin pitoja tai isometrisiä liikkeitä 20. toiston periaatteella. Apuvälineenä harjoitteissa käytettiin kehon omaa painoa, jumppapalloa tai vastus kuminauhaa. Tutkijat havaitsivat huomattavaa parannusta tutkimuksen alku- ja loppumittauksissa keskivartalon lihaskestävyydessä sekä SEBT (Star Excursion Balance test) testissä. Tutkimus osoittaa kuinka kestovoimaharjoittelulla voidaan suhteellisen lyhyessä ajassa parantaa keskivartalon voimaominaisuuksia lukioikäisillä nuorilla.

Aggarwal, Kumar & Kumar (2010, 167-176) tekemä tutkimus vahvistaa myös, kuinka kuuden viikon keskivartalon voimaharjoittelu interventiolla voidaan kehittää keskivartalon lihaskestävyyttä nuorilla aktiivisilla aikuisilla. Tutkimuksessa 40 tutkittavaa jaettiin satunnaisesti kahteen ryhmään, joista CSTG (Core stability training group) ryhmä harjoitteli aktiivisesti kuuden viikon ajan kolme kertaa viikossa keskivartalon alueen lihasvoimaa ja CG (control group) ryhmään, joka ei saanut osallistua ohjattuihin harjoituskertoihin. Harjoitusryhmä (CSTG) harjoitteli monipuolisesti keskivartalon lihasvoimaa jumppapalloa ja omaa kehonpainoa hyödyntäen 10-20 toiston periaatteella, joissa sarjoja oli yhdestä kolmeen. Harjoituskerroilla liikkeitä oli kolmesta viiteen. Alku- ja lopputestauksessa CSTG ryhmässä huomattiin huomattavaa parannusta keskivartalon lihaskestävyyttä mittaavissa testeissä, kun taas CG ryhmän tulokset pysyttelivät lähes samoissa tuloksissa testauskerroilla. Alkutestauksissa ryhmien välillä ei havaittu merkittäviä eroja testituloksissa verraten lopputestauksiin.

Kestovoimaharjoittelu luo pohjan lisäksi nopeus- ja maksimivoimaharjoittelulle, sekä se parantaa lihaksen koordinaatiokykyä (Niemi 2006, 102). Hyvä kestovoima mah-

dollistaa salibandyssä hyvän peliasennon säilyttämisen pidemmissä suoritusjaksoissa ja mahdollistaa lisäksi nopeusvoimaominaisuuksien hyödyntämisen otteluiden loppupuolella (Korsman & Mustonen, 153).

Kestovoima voidaan jakaa vielä aerobiseen lihaskestävyyteen, sekä anaerobiseen voimakestävyyteen. Aerobinen lihaskestävyysharjoittelu kehittää harjoituskestävyyttä, lihasten hiussuonistontiheyttä sekä hitaiden lihassolujen työskentely tehoa. Anaerobinen voimakestävyys kehittää perusvoimaa, lihaskestävyyttä, KP-kapasiteettia (kreatiinifosfaatti) sekä lihaksen maitohaponpäästökykyä. Yhteinen tekijä näille kahdelle kestovoiman osalle on, että ne kehittävät lähtökohtaisesti hitaita lihassoluja. Voimakestävyys kehittää myös osaa nopeista lihassoluista. (Forsmann & Lampinen 2008, 441-443). Kestovoimaharjoittelua voidaan toteuttaa aerobisen tai anaerobisen energiantuottotavan mukaisesti. Kestovoimaa voidaan harjoittaa joko aerobisella kuntopiirillä (lihaskestävyys) tai anaerobisella kuntopiirillä (voimakestävyys). Urheilijoilla harjoittelun ohjelmointi on erittäin tärkeässä roolissa, sillä liiallinen kestovoimaharjoittelu voi laskea pidemmällä aikavälillä nopeus- ja maksimivoimatasoja. (Niemi 2006, 103).

5.2.1 Aerobinen kuntopiiri

Aerobisella kuntopiirillä pyritään kehittämään erityisesti pitkäaikaista jaksamista eli lihaskestävyyttä. Aerobiselle kuntopiirille on tyypillistä suuret toistomäärät pienellä kuormalla (0-30% maksimista), usein vastuksena käytetään oman kehon painoa. Hibbs ym. (2008, 995-1008) vahvistavat kirjallisuus katsauksessaan, että lihaskestävyyden kehittäminen perustuu kevyellä vastuksella tehtäviin yksinkertaisiin ja pitkäkestoisiin harjoitteisiin. Suoritustempo aerobisen kuntopiirin liikkeissä on rauhallinen, liikkeitä on 6-12 ja kierroksia 2-6. Liikkeiden väliset palautukset ovat lyhyitä (10-20 sekuntia), sillä lyhyet palautukset liikkeiden välillä kehittävät kestävyysominaisuuksia. Klika & Jordan (2013, 10) mukaan alle 30 sekuntia kestävät palautukset liikkeiden välissä maksivoivat metabolisen vaikutuksen harjoittelussa. Kierrosten väliset palautukset ovat 3-4 minuuttia. Aerobinen kuntopiiri on yleisin kestävyysominaisuuksia kehittävä harjoitusmuoto kuntoilijoilla. (Niemi 2006, 103-104).

5.2.2 Anaerobinen kuntopiiri

Anaerobisessa kuntopiirissä kestävyuden lisäksi voidaan kehittää samalla lihasvoimaa ja maitohaponsietokykyä. Häkkisen ym. (2004) mukaan anaerobista kuntopiiriä voidaan toteuttaa kevyellä 0-30% kuormamäärällä tai Niemen (2006) mukaan 30-60% kuormamäärällä. Kevyempi kuorma (0-30%) kehittää enemmän kestävyysominaisuuksia, kun taas suurempi kuorma (30-60%) kehittää hermolihasjärjestelmää. Anaerobisessa kuntopiirissä suoritustempo on nopeampi kuin aerobisessa, mutta sarjojen väliset palautukset (30-60 sekuntia) hieman pidempiä. Liikkeitä anaerobisessa kuntopiirissä on 4-8 ja kierroksia 2-4. Anaerobisella kuntopiirillä voidaan kehittää voimaa paremmin kuin aerobisella. (Niemi 2006,103-104).

Taulukko 1. Kestovoimakuntopiirien periaatteet (Niemi 2006).

	Painot 1RM:stä	Toistot	Liikkeitä sarjoissa	Sarja- palautus	Kierros palautus	Kier- roksia
Aerobinen kuntopiiri	0-30%	30-	6-12	10-20s	3-4 min	2-6
Anaerobinen kuntopiiri	30-60%	10-20	4-8	30-60s	2-4 min	2-4

6 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TAVOITE

Opinnäytetyön tarkoitus on lisätä Seinäjoen Peliveljien A-junioreiden sekä valmennusjohdon tietoutta keskivartalon kestovoimaharjoittelun merkityksestä urheiluvammojen ennaltaehkäisyssä tutkittuun tietoon perustuen.

Opinnäytetyön tavoitteena on suunnitella harjoitusopas keskivartalon lihaksiston kestovoimaharjoitteluun ja hallintaan teoreettisen viitekehyksen pohjalta.

7 TOIMINNALLISEN OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS

Toiminnalliseen opinnäytetyöhön kuuluu jokin konkreettinen tuotos kuten esimerkiksi tapahtuma tai opas. Tuote olisi hyvä olla toimeksiantajan tilaama. Toiminnallisessa opinnäytetyössä tavoitteena olisi luoda kokonaisuus, jonka päämäärä on selvästi tunnistettavissa. Toiminnallisessa opinnäytetyössä täytyy pohtia tarkasti kohderyhmän tarpeet ja luoda sen mukainen toimintapa. (Vilkkä & Airaksinen 2003 16, 56-57.)

Toiminnallisessa opinnäytetyössä tulee olla teoreettinen perusta, mikä perustelee tuotokseen valitut valinnat ja ratkaisut. Teoriaosuudessa tulee olla esillä asianmukaiset lähdemerkinnät, sekä teoreettisen osuuden tulee perustua tutkittuun tietoon. (Vilkkä & Airaksinen 2003, 65-66.)

7.1 Opinnäytetyön aiheen valinta

Opinnäytetyön aiheesta keskustelimme yhdessä Seinäjoen Peliveljien A-juniori joukkueen valmentajan kanssa, jossa pohdimme, mistä olisi hyötyä sekä pojille yksilöinä, että koko joukkueelle. Päätimme, että suunnitellaan tuotoksena harjoitusopas keskivartalon kestovoima ominaisuuksien kehittämiseen, mitä voidaan hyödyntää, kun joukkue aloittaa uudestaan kesäharjoittelun ja peruskuntokauden.

Aihe oli minulle itselleni mieluinen ja läheinen oman salibandytaustani vuoksi. Koko opinnäytetyöprosessin alusta minulla oli toiveissa tehdä toiminnallinen opinnäytetyö. Urheiluvammojen ennaltaehkäisy oli aiheena sopiva toiminnallisen opinnäytetyön aiheeksi. Urheiluvammojen ennaltaehkäisy on tärkeää ja haluan työni avulla auttaa nuoria ymmärtämään keskivartalon voimaharjoittelun merkityksen ja omalla panoksellani olla kasvattamassa nuoria urheilullisesti eteenpäin omilla urillaan.

7.2 Koulutustilaisuuden toteutus

Koulutustilaisuus järjestettiin Seinäjoen urheilutalolla 20.3.2019 joukkueen harjoitusten yhteydessä. Koulutustilaisuus koostui 30 minuutin mittaisesta teoriaosuudesta sekä 30 minuutin mittaisesta toiminnallisesta osuudesta. Koulutustilaisuuteen osallistui joukkueen 20 pelaajaa sekä joukkueen kaksi valmentajaa, sekä yksi fysioterapeutti paikallisesta fysioterapiayrityksestä. Koulutustilaisuus videokuvattiin kokonaisuudessaan. Teoriaosuudessa tarkasteltiin, kuinka keskivartalon lihakset vaikuttavat alaraajojen toimintaan ja mikä merkitys keskivartalon lihasvoimalla on alaraajavammojen ennaltaehkäisyssä urheilussa. Teoriaosuuden jälkeen joukkue suoritti ulkona alkulämmittelyn, jonka jälkeen oli toiminnallinen osuus salin puolella. Toiminnallisessa osuudessa käytiin kaikki harjoitusoppaaseen valitut liikkeet läpi joukkueen kesken, jotta yksilöille jäisi muistikuvat harjoitusoppaan liikkeiden suoritustekniikoista.

Teoriaosuus perustui teoreettiseen viitekehykseen. Teoriaosuuden tarkoituksena oli mahdollisimman yksinkertaisesti havainnollistaa joukkueen pojille ja valmentajille, mikä merkitys keskivartalon eri lihaksilla on alaraajojen toimintaan. Sekä millaisella harjoittelulla voidaan tutkitusti vaikuttaa ennaltaehkäisevästi urheiluvammojen syntyn. Koulutustilaisuudessa pyrin käyttämään mahdollisimman vähän ammattisanastoa ja yritin havainnollistaa sekä perustella asiat mahdollisimman yksinkertaisesti, jotta kohderyhmäläiset ymmärtäisivät asian, sillä valtaosalle kohderyhmästä aihe oli varmasti hyvin vieras. Teoriaosuudessa nostin esiin teoreettisen viitekehykseen valittuja tutkimuksia ja havainnollistin niiden avulla asioita, sillä ajattelin sen olevan myös mielenkiintoista ja uutta kohderyhmäläisille. Kohderyhmäläiset tuntuivat tilaisuudessa olevan hyvin vastaanottavia ja saivat varmasti uutta tietoa liittyen keskivartalon lihaksiston merkityksestä urheilussa ja urheiluvammojen ennaltaehkäisyssä.

Toiminnallisessa osuudessa joukkueen pelaajien kanssa käytiin harjoitusoppaaseen valitut liikkeet yhdessä läpi, jotta mieleen jää muistijälki suoritustekniikoista. Kohderyhmäläiset asettuivat suureen ympyrämuodostelmaan ja asetuivat itse keskelle näyttämään liikkeet samalla kertoen liikkeisiin liittyviä tärkeitä huomioitavia asioita.

Harjoitusoppaassa oli varmasti kohderyhmälle tuttuja liikkeitä, mutta uutena ryhmälle oli kuminauhalla tehtävät harjoitteet lantion alueen lihaksille. Salibandyssä varsinkin keskivartalolla on suuri merkitys kentällä liikkumiseen, minkä tärkeyttä yritin korostaa kohderyhmälle.

Paikalla ollut fysioterapeutti antoi minulle suullista palautetta sekä teoriaosuudesta, että toiminnallisesta osuudesta. Hänen mukaan teoriaosuus olisi voinut olla vielä hieman kattavampi ja eri lihaksia olisi voinut havainnollistaa vielä paremmin kohderyhmälle esimerkiksi powerpointin avulla, mikä olisi voinut vielä selkeyttää kohderyhmälle koulutettavaa asiaa. Teoriaosuuden ulosantia oli hänen palautteen mukaan mielenkiintoista kuunnella, vaikka pientä jännitystäkin esityksessä oli havaittavissa. Toiminnallinen osuus oli palautteen mukaan selkeää ja sujuvaa, sekä liikkeiden näyttämisen hän koki hyväksi.

Koulutuspäivä oli minun mielestäni onnistunut ja sain itsekin hyvää kokemusta sekä oppia päivästä. Tulevaisuudessa vastaavanlaisissa koulutuspäivissä aion havainnollistaa asioita vielä paremmin powerpointin tai kuvien avulla, jotta kohderyhmälle esitys olisi selkeämpi. Teoriaosuudelle oli varattu 30 minuuttia aikaa, sillä saimme käyttää urheilutalon maksullista kokoustilaa ilmaiseksi tuon ajan. Se asetti tiettyjä rajoitteita esitykselle, mutta koen, että kohderyhmäläisillä heräsi uusia näkökulmia teoriaosuudesta. Toiminnallisessa osuudessa uutta kohderyhmälle oli selvästi vastuskuminauhan käyttö ja sillä suoritettavat pakaralihaksiston lihasvoimaliikkeet.

POHDINTA

Opinnäytetyön aihe valikoitui oman kiinnostukseni myötä urheiluun ja urheiluvam-
mojen ennaltaehkäisyyn. Lajiksi valikoitui minulle tuttu salibandy ja otin yhteyttä Sei-
näjoen Peliveljien A-junioreiden valmentajaan ja kysyin, tulisivatko he kohderyh-
mäkseni toiminnalliselle opinnäytetyölleni. Mietimme yhdessä joukkueen valmenta-
jan kanssa, mistä joukkueelle olisi konkreettisesti hyötyä ja päädyin tekemään har-
joitusoppaan keskivartalon kestovoimaominaisuuksien kehittämiseen, alaraajavam-
moja ennaltaehkäisevästä näkökulmasta tutkittuun tietoon perustuen.

Haastavaa opinnäytetyötä tehdessä oli sopivien tutkimusten ja lähteiden löytämi-
nen, sillä salibandy on hyvin pieni laji maailmassa, joten sitä ei olla tutkittu, kuten
muita suuria urheilulajeja. Teoreettiseen viitekehykseen valitsin lähteitä lajeista,
joissa tarvitaan samanlaisia urheilullisia ominaisuuksia, kuin mitä salibandys-
saa. Näiden tutkimusten kautta peilasin yhteyttä salibandys-
saa tarvittaviin fyysisiin ominaisuuksiin. Lähteissä on käytetty mm. koripalloon ja jalkapalloon tehtyjä tutki-
muksia, sillä urheilullisesti lajeissa on paljon yhteneviä elementtejä salibandyn
kanssa, kuten juokseminen ja nopeat suunnanmuutokset kentällä. Lisäksi keskivar-
talon kestovoiman kehittämiseen peilatuissa tutkimuksissa on pyritty löytämään sa-
man ikäryhmän kanssa tehtyjä tutkimuksia mitä opinnäytetyöni kohderyhmä on. Py-
rin löytämään mahdollisimman uusia lähteitä ja tutkimuksia, jotka olivat mahdollista
saada auki ja käsittelin niitä mielestäni lähdekriittisesti. Opin opinnäytetyöprosessin
aikana lukemaan ja tulkitsemaan vieraskielisiä tutkimuksia, sekä poimimaan sieltä
olennaisia asioita työhöni. Fysioterapia ala on jatkuvasti kehittyvä, jossa toiminnan
on tärkeää perustua tutkittuun tietoon, joten olen opinnäytetyöprosessin aikana saa-
nut valmiuksia tutkimusten etsimiseen, lukemiseen ja tulkitsemiseen.

Salibandy on ollut suuressa kasvussa viimeisen 10 vuoden aikana harrastaja ja pe-
laaja määriltään. Laji on tänä päivänä Suomen nopeimmin kasvava joukkueurheilu-
laji ja se on lähellä ohittamassa perinteistä jääkiekkoa lisenssipelaajien määrässä.
Salibandy on intensiivisyytensä ja temponsa vuoksi erittäin kova laji alaraajoille ja
varsinkin nivelille. Kilpailun ja tason kasvaessa yhä enemmän fyysiset ominaisuudet
alkavat korostua. Nuorille urheilijoille olisi hyvä jo nuorella iällä ohjata ja motivoida
heitä myös lajin ulkopuoliseen oheisharjoitteluun, varsinkin keskivartalon osalta.

Keskivartalon hyvät lihasvoimaominaisuudet luovat hyvää pohjaa urheilulliselle kehittymiselle ja antaa valmiuksia kovemmalle harjoittelulle, sekä keskivartalolla on todistetusti vaikutusta alaraajojen toimintaan ja urheiluvammojen ennaltaehkäisyyn alaraajojen osalta. Keskivartalon lihasvoimaharjoittelu olisi tärkeää lisätä osaksi yhteisiä lajiharjoituksia, jotta nuorilla sen osa-alueen kehittäminen ei olisi täysin omalla vastuulla. Tulevaisuudessa, kun laji kasvaa vielä suuremmin maailmalle, uskon, että laji spesifisiä tutkimuksiakin saatetaan tehdä. Mahdollinen jatkokehittelyidea voisi olla tutkia, mikä merkitys hyvällä koordinaatiolla ja kokonaisvaltaisella kehonhallinnalla voi olla loukkaantumisten ennaltaehkäisyssä. Salibandy on niin nopea tempoisen peli, mikä vaatii kokonaisvaltaisesti hyvää koordinaatiokykyä ja kehonhallintaa.

Opinnäytetyön konkreettisena tuotoksena tehty harjoitusopas on luotu keskivartalon kestovoimaominaisuuksien kehittämiseen kahden erilaisen kuntopiirin tavoin. Pysin valikoimaan oppaaseen liikkeet periaatteella, että ne ovat helppo toteuttaa, eivätkä ne vaadi monipuolisia laitteita. Oppaan liikkeet suoritetaan joko oman kehon painolla tai vastuskuminauhalla. Oppaaseen on luotu erilaisia keskivartalon lihasvoimaa kehittäviä liikkeitä, joista voi koota erilaisia kuntopiirejä eri harjoituskerroille monipuolisesti. Opas on myös pyritty luomaan kuvien ja selostusten avulla siten, että sen omaksuminen olisi mahdollista myös ilman asiantuntevaa apua. Harjoitusopas on suunniteltu otettavaksi käyttöön, kun kohderyhmä aloittaa uuteen kauteen valmistautumisen ja peruskuntoharjoittelu kauden.

Koulutustilaisuuspäivä oli mielestäni melko onnistunut ja sujuva. Mielestäni onnistuin koulutuspäivässä melko hyvin kokemukseeni nähden. Teoriaosuudessa tunsin pientä jännitystä, sillä tämä oli ensimmäinen kerta, kun pidän pidemmän luennon vieraille ryhmälle yksin. Toiminnallinen osuus oli henkilökohtaisesti paljon helpompaa, sillä aktiivinen toimiminen ja siinä samalla puhuminen on minulle helpompaa sekä luontevampaa. Tarvitsen varmasti vielä lisää kokemuksia ryhmän ohjauksesta, jotta varmuus lisääntyy, mutta uskon vahvuuteni ihmisenä olevan tämän tyyppisessä työssä.

Uusi asia kohderyhmälle, mikä vaatii vielä lisää harjoittelemista, ovat syvien stabiilivien vatsalihasten aktivointi ja harjoittaminen. Niiden oikeaoppinen aktivointi vaatii yksilöllistä ohjausta ryhmäohjauksen lisäksi, joten sen harjoittaminen oli haastavaa aikataulullisesti koulutuspäivässä. Mahdollisuuksien mukaan siihen voidaan

vielä palata ryhmän ja yksilöiden kesken tarkemmin. Toiminnallisessa osuudessa kohderyhmästä huomasi selkeästi, että kuminauhalla suoritettavat liikkeet tuottivat enemmän hankaluuksia, kuin omalla kehonpainolla tehtävät liikkeet. Kehonpainolla tehtävät liikkeet olivat varmasti suurelta osaa tuttuja, kun taas kuminauhaharjoitteet uusia. Kohderyhmäläiset ovat liikunnallisesti aktiivisia, joten pienellä harjoittelulla liikkeet sujuvat varmasti oikein tulevaisuudessa ja harjoitteiden hyöty saadaan näkyviin.

Minulla on henkilökohtaisesti melko vahva kokemus salibandyn parista, joten se auttoi minua hieman työtä tehdessä. Opin kuitenkin paljon tämän opinnäytetyöprosessin aikana keskivartalon lihaksiston yhteydestä alaraajojen toimintaan, kun aloitin etsimään ja lukemaan tietoa sekä tutkimuksia. Opin myös lisää kestovoimaharjoittelusta ja miten se vaikuttaa ihmiseen fysiologisella tasolla. Sain paljon uutta oppia tulevaisuutta varten, mitä voin hyödyntää varmasti tulevaisuudessa työelämässä. Keskivartalon hyvä kunto ja lihasvoima ei ole tärkeää ainoastaan urheilussa, vaan myös normaalissa arjessa, joten voin varmasti hyödyntää opinnäytetyöstä saatua oppia tulevaisuudessa. Hyvä keskivartalon fyysinen kunto auttaa jaksamaan arjessa, sekä tavallisessa työelämässä. Haluan työni kautta motivoida ihmisiä aktiiviseen elämään. Vaikeinta minulle työtä tehdessä oli sopivien lähteiden ja tutkimusten löytäminen ja tekstin tuottaminen tähän työhön. Pitkän tekstin tuottaminen on ollut vaikea osa-alue tässä opinnäytetyössä, mutta uskon kehittyneeni hieman tämän opinnäytetyöprosessin edetessä. Tieto taidoiltani vielä alalla noviisi, mutta uskon kehittyväni tulevaisuudessa päivä päivältä lisää, kun kohtaan uudet työelämän haasteet.

LÄHTEET

- Aalto, R. 2005. Vahvista & venytä: opas paremaan lihaskuntoon. Jyväskylä: Docendo Oy.
- Abernethy, L. & Bleakley, C. 2007. Strategies to Prevent Injury in Adolescent Sport: a systematic review. [Verkkolehtiartikkeli]. British Journal of Sports Medicine. 41, 627-638. [Viitattu 7.8.2018]. Saatavana: <https://bjsm.bmj.com/content/41/10/627.short>
- Akuthota, V. Ferreiro, A. Moore, T. & Fredericson, M. 2008. Core Stability Exercise Principles. [Verkkolehtiartikkeli]. Current Sports Medicine Reports 7 (1), 39-44. [Viitattu 7.8.2018]. Saatavana: https://journals.lww.com/acsm-csmr/fulltext/2008/01000/Core_Stability_Exercise_Principles.14.aspx
- Aggarwal, A. Kumar, S. & Kumar, D. 2010. Effect of Core Stabilization Training on the Lower Back Endurance in Reactionally Active Individuals. [Verkkolehtiartikkeli]. Journal of Musculoskeletal Research 13 (4), 167-176. [Viitattu 20.2.2019]. Saatavana: https://www.researchgate.net/profile/Suraj_Kumar12/publication/262380333_Effect_of_core_stabilization_training_on_the_lower_back_endurance_in_recreationally_active_individuals/links/0a85e5379638f21f1e000000.pdf
- Enoka, R. & Stuart, D. 1992. Neurobiology of Muscle Fatigue. [Verkkolehtiartikkeli]. Journal of Applied Physiology 72 (5), 1631-1648. [Viitattu 11.1.2019]. Saatavana: <https://www.physiology.org/doi/abs/10.1152/jappl.1992.72.5.1631#>
- Fleck, S. & Kraemer, W. Designing Resistance Training Programs. 4. painos. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Forsman, H. & Lampinen, K. 2008. Laatua käytännön valmennukseen. Lahti: VK-Kustannus Oy.
- Geiser, C., O'Connor, K. & Earl, J. 2010. The Effects of Isolated Hip Abductor Fatigue on Frontal Plane Knee Mechanics. [Verkkolehtiartikkeli]. Medicine and Science in Sports and Exercise 42 (3), 535-545. [Viitattu 10.8.2018]. Saatavana: https://epublications.marquette.edu/exsci_fac/25/
- Gotlin, R. 2008. Sports Injuries Guidebook. United States of America: Human Kinetics.
- Haikonen, K., Doupi, P., Honkala, E., Nipuli, S., October, M. & Lounamaa, A. 2017. Suomalaiset tapaturmien uhreina 2017. [Verkkojulkaisu]. Helsinki: Terveystieteiden ja Hyvinvoinnin Laitos. [Viitattu 8.7.2018]. Saatavana: <http://www.jul->

kari.fi/bitstream/handle/10024/135809/TY%C3%962017_45_UHRI_.WEB.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Hautala, T. & Ruuhinen, H. 2011. Urheiluvammat – Ehkäise, tunnista ja hoida. Jyväskylä: Docendo.
- Hibbs, A. Thompson, K. French, D. Wrigley, A. & Spears, I. 2008. Optimizing Performance by Improving Core Stability and Core Strength. [Verkkolehtiartikkeli]. Sports Medicine 38 (12), 995-1008. [Viitattu 20.2.2019]. Saatavana: https://www.researchgate.net/profile/Duncan_French2/publication/23489963_Optimizing_Performance_by_Improving_Core_Stability_and_Core_Strength/links/0deec5177070b68703000000.pdf
- Hiemstra, L. Lo, I. & Fowler, P. 2001. Effects of Fatigue on Knee Proprioception: Implications for Dynamic Stabilization. [Verkkolehtiartikkeli]. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy 31 (10), 598-605. [Viitattu 9.1.2019]. Saatavana: <https://www.jospt.org/doi/abs/10.2519/jospt.2001.31.10.598>
- Hokka, J. 2001. Fyysisen harjoittelun osa-alueet ja niiden harjoittamisen problematiikka salibandyssä. Pro Gradu –tutkielma. Liikuntabiologian laitos. Jyväskylän Yliopisto. [Viitattu 6.8.2018]. Saatavana: <https://jyx.jyu.fi/handle/123456789/9248>
- Häkkinen, K. Mäkelä, J. & Mero, A. 2004. Fyysisten omaisuuksien harjoittaminen ja seuranta. Voima. Teoksessa: Mero, A. Nummela, A. Keskinen, K. & Häkkinen, K. (toim.) Urheiluvammennus. Lahti: VK-Kustannus Oy. 251-282.
- Hämäläinen, K., Danskanen, K., Hakkarainen, H., Lintunen, T., Forsblom, K., Pulkkinen, S., Jaakkola, T., Pasanen, K., Kalaja, S., Arajärvi, P., Lehtoviita, T. & Riski, J. 2015. Lasten ja nuorten hyvä harjoittelu. Lahti: VK-Kustannus Oy
- Kauranen, K. 2014. Lihas – rakenne, toiminta ja voimaharjoittelu. Tampere: Tammerprint Oy.
- Kauranen, K. & Nurkka, N. 2010. Biomekaniikkaa liikunnan ja terveydenhuollon ammattilaisille. Tampere: Tammerprint Oy.
- Klika, B. & Jordan, Chris. 2013. High-Intensity Circuit Training using Body Weight: Maximum Results with Minimal Investment. [Verkkolehtiartikkeli]. ACSM's Health & Fitness Journal 17 (3), 8-13. [Viitattu 6.2.2019]. Saatavana: https://journals.lww.com/acsm-healthfitness/fulltext/2013/05000/high_intensity_circuit_training_using_body_weight_5.aspx?wt.mc_id=hpxadx20100319xmp
- Korsman, J. & Mustonen, J. 2011. Salibandyn käsikirja. Helsinki: Oy Unipress Ab.

- Lassila, T. Kirjavainen, M & Kiviranta, I. 2011. Nilkan nivelsidevammat. Suomen lääkärilehti. 5/2011, 357-363.
- Lee, M., Reid, S., Elliot, B. & Lloyd, D. 2009. Running Biomechanics and Lower Limb Strength Associated with Prior Hamstring Injury. [Verkkolehtiartikkeli]. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 41 (10), 1942-1951. [Viitattu 7.8.2018]. Saatavana: https://www.researchgate.net/publication/26786332_Running_Biomechanics_and_Lower_Limb_Strength_Associated_with_Prior_Hamstring_Injury
- Leetun, D., Ireland, M., Wilsson, J., Ballantyne, B. & Davis, R. 2004. Core Stability Measures as Risk Factors for Lower Extermity Injury in Athletes. [Verkkolehtiartikkeli]. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 36 (6), 926-934. [Viitattu 7.8.2018]. Saatavana: <http://www.pnfchi.com/fotos/literatura/1233836996.pdf>
- Leigh, B. 2011. *Anatomy of Sports Injuries: For Fitness and Rehabilitation*. [Verkkokirja]. Chichester: IMM Lifestyle Books. [Viitattu 9.1.2019]. Saatavana Ebsco e-kirjakokoelmasta. Vaatii käyttöoikeuden.
- Leppäluoto, J., Kettunen, R., Rintamäki, H., Vakkuri, O., Vierimaa, H. & Lätti, S. 2017. *Anatomia ja Fysiologia: Rakenteesta toimintaan*. Helsinki: Sanoma Pro Oy.
- Liukkonen, I. Saarikoski, R. & Stolt, M. 2010. *Terveet jalat*. Helsinki: Duodecim.
- Lüthje, P., Pelkonen, J., Nurmi-Lüthje, I., Salmio, K. , Hinkkurinen, J. & Lundell, L. 2009. A Community Based Study of Sport and Recreation-Related Injuries Treated in Hospital Emergency Department in Finland. [Verkkolehtiartikkeli]. *The Open Sports Medicine Journal* 3, 14-20. [Viitattu 8.7.2018]. Saatavana: <https://benthamopen.com/contents/pdf/TOSMJ/TOSMJ-3-14.pdf>
- Niemi, A. *Menestyjän kuntosaliharjoittelu & ravitsemus*. Jyväskylä: Docendo Oy.
- Nienstedt, W., Hänninen, O., Arstila, A. & Björkvist, S-E. 2009. *Ihmisen fysiologia ja anatomia*. Helsinki: Sanoma Pro Oy.
- Okada, T., Huxel, K. & Nesser T. 2011. Relationship Between Core Stability, Functional Movement, and Performance. [Verkkolehtiartikkeli]. *Journal of Strength and Conditioning Research* 25 (1), 252-261. [Viitattu 7.8.2018]. Saatavana: https://journals.lww.com/nsca-jscr/Fulltext/2011/01000/Relationship_Between_Core_Stability,_Functional.36.aspx
- Olesky, L., Bylina, D., Mika, A., Soltan, J. & Kielnar, R. 2018. The Relationship Between Lumbo-Pelvic-Hip Complex and Knee Joint Dysfunctions. [Verkköjulkaisu]. [Viitattu 8.8.2018]. Saatavana: <https://www.omicsonline.org/open-access/pole-exercise-causes-body-changes-in-physical-flexibility-and-exercisefunction-2165-7025-1000e149.pdf>

- Oliver, G., Dwelly, P., Sarantis, N., Helmer, R. & Bonacci, J. 2010. Muscle Activation of Different Core Exercises. [Verkkolehtiartikkeli]. Journal of Strength and Conditioning Research 24 (11), 3069-3074. [Viitattu 9.8.2018]. Saatavana: https://journals.lww.com/nsca-jscr/Fulltext/2010/11000/Muscle_Activation_of_Different_Core_Exercises.24.aspx
- Orava, S. 2012. Käytännön urheiluvammat. Klaukkala: Recallmed Oy.
- Pasanen, K., Hietamo, J., Vasankari, T., Kannus, P., Heinonen, A., Kujala, U-M., Mattila, V-M. & Parkkari, J. 2018. Acute Injuries in Finnish Junior Floorball League Players. [Verkkolehtiartikkeli]. Journal of Science And Medicine in Sport 21 (3), 268-273. [Viitattu 8.8.2018]. Saatavana: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1440244017309386>
- Pasanen, K., Kannus, P. & Parkkari, J. 2009. Liiketaitoharjoittelu vähentää salibandy nilkka- ja polvivammoja. [Verkkosivut]. [Viitattu 8.7.2018]. Saatavilla: <http://www.terveurheilija.fi/materiaalit/getfile.php?file=121>
- Pasanen, K., Parkkari, J., Pasanen, M., Hiilloskorpi, H., Mäkinen, T., Järvinen, M. & Kannus, P. 2008. Neuromuscular Training and the Risk of Leg Injuries in Female Floorball players: Cluster Randomized Controlled Study. [Verkkolehtiartikkeli]. British Journal of Sports Medicine 42 (10), 802-805. [Viitattu 10.1.2019]. Saatavana: <https://www.bmj.com/content/bmj/337/bmj.a295.full.pdf>
- Peate, WF., Bates, G., Lunda, K., Francis, S. & Bellamy K. 2007. Core strength: A new model for injury prediction and prevention. [Verkkolehtiartikkeli]. Journal of Occupational Medicine and Toxicology (2). [Viitattu 8.7.2018]. Saatavana: <https://occup-med.biomedcentral.com/articles/10.1186/1745-6673-2-3>
- Pihlajalinnalla. Ei päiväystä. Ortopedia. [Verkkosivu]. [Viitattu 6.8.2018]. Saatavana: <https://www.pihlajalinnalla.fi/palvelut/yksityisasiakkaat/toimenpiteet-ja-leikkaukset/ortopedia#polven-sisasteiden-vauriot>
- Platzer, W. 2009. Locomotor system-color atlas of human anatomy, vol. 1. Stuttgart: Thieme.
- Powers, C. 2010. The Influence of Abnormal Hip Mechanism on Knee Injury: A Biomechanical Perspective. [Verkkolehtiartikkeli]. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy. 40 (2), 42-51. [Viitattu 7.8.2018]. Saatavana: <https://www.jospt.org/doi/pdf/10.2519/jospt.2010.3337>
- Saarelma, O. 23.1.2018. Polvivamma, kierukkavamma, ristisidevamma. [Verkkolehtiartikkeli]. Duodecim. [Viitattu 6.8.2018]. Saatavana: https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00772#s4

- Saarelma, O. 13.7.2018. Lihisrevähdyis ja lihaskouristus. [Verkkolehtiartikkeli]. Duodecim. [Viitattu 7.8.2018]. Saatavana: http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00295
- Sandrey, M. & Mitzel, J. Improvement in Dynamic Balance and Core Endurance After a 6-Week Core Stability Training Program in High School Track and Field Athletes. [Verkkolehtiartikkeli]. Journal of Sport Rehabilitation. 22 (4), 264-271. [Viitattu 28.1.2019]. Saatavana: <https://pdfs.semanticscholar.org/9341/6451899532665743c7c1bb60fdb937970fac.pdf>
- Sandström, M. & Ahonen, J. 2013. Liikkuva ihminen – aivot, liikuntafysiologia ja sovellettu biomekaniikka. Lahti: VK-Kustannus Oy.
- Schuermans, J., Danneels, L., Van Tiggelen, D., Palmans, T. & Witvrouw, E. 2017. Proximal Neuromuscular Control Protects Against Hamstring Injuries in Male Soccer Players: A Prospective Study With Electromyography Time-Series Analysis During Maximal Sprinting. [Verkkolehtiartikkeli]. The American Journal of Sports Medicine 45 (6), 1315-1325. [Viitattu 10.8.2018]. Saatavana: <http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0363546516687750>
- Sherry, M. & Best, T. 2004. A Comparison of 2 Rehabilitation Programs in the Treatment of Acute Hamstring Strains. [Verkkolehtiartikkeli]. Journal of Orthopedic & Sports Physical Therapy 34 (3), 116-125. [Viitattu 11.9.2018]. Saatavana: <https://www.jospt.org/doi/pdf/10.2519/jospt.2004.34.3.116?code=jospt-site>
- Shinkle, J., Nesser, T., Demchak, T. & McMannus, D. 2012. Effect of Core Strength on the Measure of Power in the Extremities. [Verkkolehtiartikkeli]. Journal of Strength and Conditioning Research 26 (2), 373-380. [Viitattu 10.8.2018]. Saatavana: https://journals.lww.com/nsca-jscr/Fulltext/2012/02000/Effect_of_Core_Strength_on_the_Measure_of_Power_in.8.aspx
- Snyder, K., Earl, J., O'Connor, K. & Ebersole, K. 2009. Resistance Training in Accompanied by Increases in Hip Strength and Changes in Lower Extremity Biomechanics during Running. [Verkkolehtiartikkeli]. Clinical Biomechanics 24 (1), 26-34. [Viitattu 8.8.2018]. Saatavana: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0268003308002799>
- SSBL Salibandy Oy. 2018. Salibandyn esittely. [Verkkosivu]. [Viitattu 8.7.2018]. Saatavana: <http://salibandy.fi/salibandy-info/lajiesittely/salibandyn-esittely/>
- Suni, J. & Taulaniemi, A. 2012. Terveyskunnan testaus – menetelmä terveyslääkärin edistämiseen. Helsinki: Sanoma Pro Oy
- Terveyskirasto. Polvinivelen rakenne. [Verkkosivu]. [Viitattu 9.8.2018]. Saatavana: https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=ldk00537

- TheChiroLap. Valgus Knees & How They Can Harm You. [Verkkosivu]. [Viitattu 9.8.2018]. Saatavana: <https://www.thechiropracticlaboratory.com/2017/08/08/valgus-knees-how-they-can-harm-you/>
- Tse, M. McManus A. & Masters, R. 2005. Development and Validation of a Core Endurance Intervention Program: Implications for Performance in College-Age Rowers. [Verkkolehtiartikkeli]. Journal of Strength and Conditioning Research 19 (3), 547-552. [Viitattu 20.2.2019]. Saatavana: [http://fitness-mais.com.br/download/treinamento-funcional\(2\)/Instability_19.pdf](http://fitness-mais.com.br/download/treinamento-funcional(2)/Instability_19.pdf)
- Walker, B. 2014. Urheiluvammat – ennaltaehkäisy, hoito, kuntoutus ja kinesioteipaus. Lahti: VK-Kustannus Oy
- Willardson, J. 2007. Core Stability Training: Applications to Sports Conditioning Programs. [Verkkolehtiartikkeli]. Journal of Strength and Conditioning Research 21 (3), 979-985. [Viitattu 6.8.2018]. Saatavana: <http://www.pnfchi.com/fotos/literatura/1233837105.pdf>

LIITTEET

Liite 1. Harjoitusopas keskivartalon alueen kestovoiman harjoittamiseen

Lisätiedot oppaasta. Petri Hakonen +358406641423, hakonenpetri@gmail.com