



Sami Hyvärinen, Mia Kuivala ja Olli Rautiainen

Alaraajavammojen ennaltaehkäisy 12–17-vuotiailla salibandyn pelaajilla

Opas pelaajille ja valmentajille

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Jalkaterapeutti AMK

Jalkaterapian tutkinto-ohjelma

Opinnäytetyö

26.11.2021

Tekijä	Sami Hyvärinen, Mia Kuivala ja Olli Rautiainen
Otsikko	Alaraajavammojen ennaltaehkäisy 12–17-vuotiailla salibandy pelaajilla, opas pelaajille ja valmentajille
Sivumäärä	52 sivua + 1 liite
Aika	Marraskuu 2021
Tutkinto	Jalkaterapia
Tutkinto-ohjelma	Jalkaterapian tutkinto-ohjelma
Ohjaajat	Yliopettaja Anu Valtonen Lehtori Matti Kantola
<p>Äkilliset liikkeellelähdöt, suunnanmuutokset sekä nopeat pysähdykset kuuluvat salibandyyn. Pelitilanteissa tapahtuvat alaraajavammat voivat aiheuttaa pitkiä poissaoloja harrasteen parista ja vaativat asianmukaista kuntouttamista. Vammutumisriskiin voidaan kuitenkin vaikuttaa ennen harjoittelua tai peliä suoritettavalla huolellisella alkulämmittelyllä.</p> <p>Tässä opinnäytetyössä perehdyttiin 12–17-vuotiaiden salibandypelaajien alaraajavammojen ennaltaehkäisyyn sekä urheiluun liittyviin motivaatiotekijöihin. Työn tarkoituksena oli selvittää, minkälaista tutkimustietoa aiheista on saatavilla ja tuoda kirjallisuuskatsauksen avulla alkulämmittelyopas valmentajien työn tueksi ja inspiraatioksi sekä tietopankiksi pelaajille ja fysioterapeuteille ja jalkaterapeuteille.</p> <p>Opinnäytetyön teoriapohjan tiedot kerättiin tutkimuksista sekä alan kirjallisuudesta. Teoriaosuudessa käsiteltiin nuorten kasvun kehitysvaiheita, sukupuolierojen vaikutuksia urheiluvammojen syntyyn sekä sisäisten ja ulkoisten tekijöiden merkitystä nuorten loukkaantumisiin salibandyssä. Lisäksi käytiin läpi polven, nilkan ja jalkaterän biomekaniikkaa, pohdittiin hermolihasjärjestelmän merkitystä harjoittelussa - sekä sitä, mitkä tekijät motivoivat nuoria harrastamaan liikuntaa.</p> <p>Salibandystä tehdyistä tutkimuksista selvisi, että hermolihasjärjestelmää aktivoivalla alkulämmittelyllä pystytään vähentämään noin puolella alaraajoihin kohdistuvia äkillisiä kontakttomia vammautumisista. Hermolihasjärjestelmää aktivoivilla harjoitteilla kehitetään ja ylläpidetään lajinomaisia liiketaitoja, kehonhallintaa sekä aktivoidaan ja valmistellaan liikuntaelimistöä harjoituksia ja salibandypelejä varten. Isoimmaksi liikuntaan ohjaavaksi motivaatiotekijäksi nuorilla nousi selvästi ystävien kanssa oleminen ja ryhmässä tekeminen. Toiseksi tärkeimpänä korostuivat fyysisen kunnon sekä taitojen kehitys.</p> <p>Opinnäytetyön teorialuosten perusteella koostettiin hermolihasjärjestelmää aktivoiva alkulämmittelyopas, jonka harjoitteet pohjautuvat tutkimusnäyttöön. Opas toimii valmentajille liikepankkina, ja sitä voidaan hyödyntää suunniteltaessa juniorijoukkueiden alkulämmittelyitä. Oppaassa kerrotaan liikkeen suoritustapa, huomioitavat seikat sekä progressiivisuus. Liikkeet on myös kuvattu ja videoitu.</p>	
Avainsanat	Alaraajavammat, salibandy, alkulämmittely, hermolihasjärjestelmä, motivaatio, nuoret

Author	Sami Hyvärinen, Mia Kuivala and Olli Rautiainen
Title	Prevention of lower limb injuries in floorball players aged 12-17
Number of Pages	52 pages + 1 appendices
Date	November 2021
Degree	Bachelor of Health care
Degree Programme	Podiatry
Instructors	Anu Valtonen, Principal Lecturer Matti Kantola, Senior Lecturer
<p>This thesis discusses the prevention of lower limb injuries of floorball players aged 12 to 17 years. In addition, sports-related motivational factors are examined as well. The purpose of the thesis was to find out what kind of research information is currently available on these topics. Secondly, the objective was to create a warm-up guide to support the work of coaches, players, physiotherapists and podiatrists with the help of a literature review.</p> <p>Sudden starts, changes of direction and quick stops are part of floorball. Lower limb injuries in game situations can cause long absences from hobbies and often require proper rehabilitation. However, the risk for injury can be affected by careful. initial warm-up before training or a match. Studies of floorball have shown that preheating that activates the neuromuscular system can significantly reduce sudden non-contact injuries of the lower extremities. An initial warm-up program activating the nervous muscle system develops and maintains sport-specific movement skills, body management, and activates and prepares the musculoskeletal system for exercises and floorball games.</p> <p>Information on the theoretical basis of the thesis was collected from research and topic-related literature. The theoretical parts deals with the developmental stages of youth growth and the effects of gender differences on the occurrence of sports injuries. Also the role of internal and external factors for injury risks in young people playing floorball is examined. In addition, the biomechanics of the knee, ankle and foot are reviewed, and the role of the nervous muscle system in training is discussed.</p> <p>Furthermore, the thesis describes what factors motivate young people to exercise. It was discovered that being with friends and working in a group clearly became the biggest motivating factor for young people to exercise. Secondly, the most important motivating factor was the development of physical fitness and skills.</p> <p>Based on the theoretical results of the thesis, a preheating guide activating the neuromuscular system was compiled. The exercises of this guide are based on research evidence. The guide explains how to perform the movement, the points to consider and the progressivity. The guide also includes pictures and videos of the movements.</p>	
Keywords	lower limb injuries, floorball, preheating, nervous system, motivation, youth

Sisällys

1	JOHDANTO	1
2	ALARAAJOJEN ANATOMIA JA BIOMEKAANIikka	2
2.1	Jalkaterän ja nilkan toiminta	2
2.2	Polven rakenne ja toiminta	7
2.3	Polven biomekaniikka	9
3	HERMOLIHASJÄRJESTELMÄN MERKITYS HARJOITTELUSSA	10
3.1	Hermoston motorisen säätelyn taustaa	10
3.2	Hermolihasjärjestelmän aktivoiminen kasvuikäisellä	10
3.3	Puberteetin vaikutus hermolihasjärjestelmään	11
3.4	Neuromuskulaarisen eli hermolihasjärjestelmän aktivoimisen syitä	11
4	KASVUIKÄISTEN NUORTEN KEHITYS JA LIIKKUMINEN	13
4.1	Herkkyykskaudet	13
4.1.1	Motoriset taidot	14
4.1.2	Nopeus	15
4.1.3	Voima	15
4.1.4	Kestävyys ja nopeuskestävyys	16
4.1.5	Liikkuvuus	16
4.2	Luuston ja lihaksiston kehitys	16
5	NUORTEN LIIKUNTAMOTIVAATIO	19
6	VAMMOJEN ENNALTAEHKÄISYN MAHDOLLISUUDET SALIBANDYSSA	21
6.1	Vammamekanismit	23
6.1.1	Polven vammautumismekanismit	25
6.1.2	Nilkan vammautumismekanismit	26
7	SALIBANDYN LAJIKUVAUS	30
8	TAVOITE, TARKOITUS JA YHTEISTYÖKUMPPANI	31
9	OPINNÄYTETYÖN MENETELMÄLLISET RATKAISUT	32
10	TULOKSET	35
10.1	Hermolihasjärjestelmän harjoittaminen	35
10.2	Ennaltaehkäisevä harjoittelu salibandyssä	39

10.3	Nuorten motivaatio liikunnan harrastamiseen	41
11	VALMIIN OPPAAN KUVAUS	43
11.1	Laadukas opas	43
11.2	RAMP-lämmittelymuoto: Raise, activate and mobilise, potentiate	43
11.3	Alkulämmittelyn suositeltu kesto ja progressio	43
11.4	Oppaaseen valitut harjoitteet ja niiden toteuttaminen	44
11.5	Valmentajan merkitys alkulämmittelyiden ohjaamisessa	45
11.6	Alaraajojen linjaus ja kuormitus sekä laadukas liikehallinta	45
11.7	Omakohhtaisia kokemuksia	46
12	POHDINTA	47
12.1	Hermolihasjärjestelmän harjoittaminen sekä ennaltaehkäisevä harjoittelu salibandyssa	47
12.2	Nuorten motivaatio liikunnan harrastamiseen	50
12.3	Työn tekemisen ja oppimisen pohdinta	51
	Lähteet	53
	Liitteet	
	Liite 1.	

1 JOHDANTO

Erityisesti nilkan ja polven niveliin kohdistuvat alaraajojen akuutit vammat ovat yleinen ja vakava ongelma nopeita suunnanmuutoksia ja pysähdyksiä sisältävissä joukkuelajeissa, kuten salibandyssä, koripallossa ja käsipallossa. Nilkkavammat toistuvat helposti ja vakavat polvivammat voivat johtaa varhaisen nivelrikon kehittymiseen. Kuitenkin useat eri lajeista tehdyt satunnaistetut ja kontrolloidut tutkimukset ovat osoittaneet neuromuskulaaristen eli hermolihajärjestelmään vaikuttavien harjoiteohjelmien vähentävän ilman kontaktia syntyviä alaraajaloukkaantumisia, etenkin nilkka- ja polvivammoja. Urheiluvammojen ehkäisy lapsilla ja nuorilla on tärkeää, sillä toistuvat vammat alentavat fyysistä aktiivisuutta, johtavat liikkumattomuuteen ja mahdollisesti ylipainoon – jolloin voidaan puhua jopa kansanterveydellisestä ongelmasta. (Pasanen, ym. 2008; Hilska, ym. 2021.)

Liikunta-aktiivisuus vähenee selvästi murrosikään tullessa eikä liikkuminen ole itseltään selvä asia nuoren elämässä. Suomessa vain murto-osa nuorista liikkuu terveytensä kannalta sopivasti. Kuitenkin nuorten keskuudessa liikunnan harrastaminen organisoidussa seurassa on kasvanut. Ryhmään kuulumisen ja ryhmässä tekeminen on nuorelle tärkeää. (Lasten ja nuorten kokemuksia liikuntaharrastuksista 2018, 13; Miksi murrosikäinen luopuu liikunnasta 2013: 21.) Yhteenkuuluvuuden tunne lisää motivaatiota liikuntaa kohtaan ja saa osallistumaan toimintaan. Valmentajan palautteella ja kannustuksella on merkitystä minäpystyvyyteen sekä nuoren pysymiseen liikunnan parissa (Amorose & Horn 2000.)

Salibandyä koskevia opinnäytetöitä löytyy useita, mutta ne liittyvät pääasiassa fysioterapian koulutusohjelmiin. Metropolia AMK:n jalkaterapian tutkinto-ohjelman opiskelija Veli-Pekka Turula toteutti loppuvuodesta 2020 opinnäytetyön ”Yleisimmät alaraajavammat salibandyssä ja niiden ennaltaehkäiseminen. Luento EräViikinkien valmentajille.” Tätä opinnäytetyötä jatkettiin kyseisen opinnäytetyön viitoittamalla tiellä. Toiminnallisen opinnäytetyön pohjalta koottiin opas salibandyvalmentajien työn tueksi ja pelaajien hyödyksi. Näin saatiin samalla tuleville jalkaterapeuteille inspiroiva opas työssä käytettäväksi. Kaikki opinnäytetyön sekä oppaan kuvat on otettu tai piirretty itse.

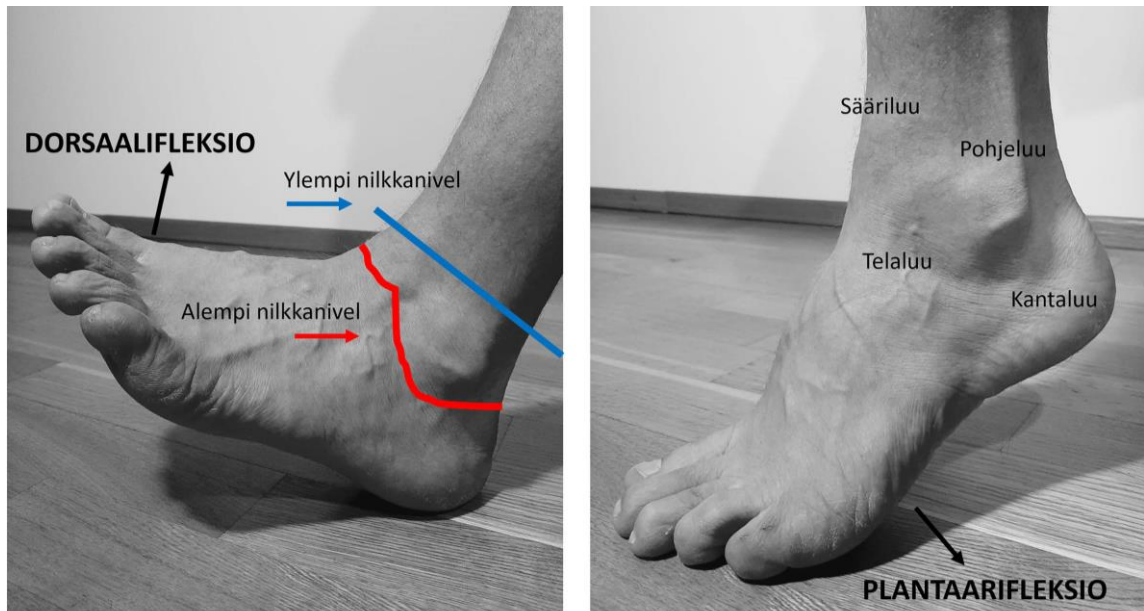
2 ALARAAJOJEN ANATOMIA JA BIOMEKAANIKKA

2.1 Jalkaterän ja nilkan toiminta

Alaraajojen tehtävänä on kannatella ylävartalon painoa, mahdollistaa liikkumiskyky sekä toimia voimansiirtoelementtinä (Manganaro, Dollinger, Nezwiek & Sadiq 2020). Jalkaterä ja sääri muodostavat nilkkanivelten kautta kineettisen linkin, jonka avulla alaraaja on vuorovaikutuksessa kävelyalustaan (Brockett & Chapman 2016). Jalkaterä rakentuu monimutkaisesta luiden, ligamenttien ja lihasten yhtälöstä. Jalkaterässä on 28 luuta, 33 niveltä, 31 lihasta ja 107 nivelsidettä. Rakenteet toimivat synkronoidusti kävelyssä ja juoksussa. (Gooding, Feger, Hart & Hertel 2016; Manganaro, ym. 2020)

Tibiotalaarinen nivel eli ylempi nilkkanivel muodostaa yhdyskohdan sääriluun (*os tibia*) ja pohjeluun (*os fibula*) distaalipäiden sekä telaluun (*os talus*) välille. Nivelen painoa kantava kohta muodostuu sääri- ja telaluun rajapinnoille. Tibian ja fibulan malleolit pakkavat ylemmän nilkkanivelen toimimaan sarananivelenä, minkä vuoksi nivelen ensisijaiset liikesuunnat ovat alaspäin suuntautuva plantaarifleksio sekä ylös säärtä kohti suuntautuva dorsaalifleksio. Ylempi nilkkanivel on vakaampi dorsaalifleksiossa, koska telaluu on leveimmillään etu- eli anterioriselta osaltaan. (Brockett, Chapman 2016.)

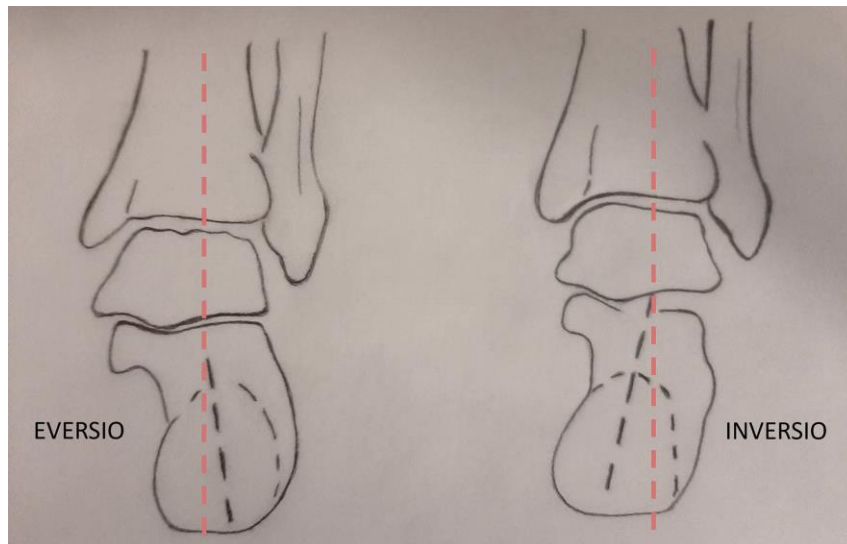
Alempi nilkkanivel eli talocalcaneaalinivel tai subtalaarinivel taas erottaa kaksi toiminnallista yksikköä toisistaan. Nämä rakenteet sekä ylemmän nilkkanivelen mahdollistamat liikesuunnat esitellään kuvassa 1. Ylempään yksikköön kuuluvat sääriluu, pohjeluun ja telaluu, alempaan telaluun lisäksi kantaluu (*os calcaneus*), kuutioluu (*os cuboideum*) ja veneluu (*os naviculare*). (Ahonen, Sandström, Laukkanen, Haapalainen, Immonen, Jansson, Fogelholm 1998: 228.)



Kuva 1. Ylemmän nilkkanivelen liikesuunnat ovat dorsaalifleksio (15 astetta) ja plantaarifleksio (45-70 astetta) (Stolt, Flink, Saarikoski, Väyrynen, 2017: 73; kuva Kuivala 2021).

Kantalu on jalkaterän isoin, vahvin ja posteriorisin luu. Akillesjänne kiinnittyy kantaluuun takaosaan. Kantalu muodostaa kolmiulotteisen ja -tasaisen liikeakselin telaluun kanssa. (Brockett, Chapman 2016; Ahonen, Sandström, Laukkanen, Haapalainen, Immonen, Jansson, Fogelholm 1998: 229.) Telaluun massan painopiste kantaluuun päällä aiheuttaa kuormituksessa pienen jousto- eli pronaatioliikkeen subtalaarinivelessä (Ahonen ym. 1998: 228). Kantaluu nivelpinnan muotojen ja telaluun vastakkaisen nivelpinnan koveran muodon vuoksi subtalaarinivelen liikettä voidaan kuvailla rotatoriseksi kiertoliikkeeksi telaluun ja kantaluu välillä. Suurin osa jalkaterän eversioista ja inversioista tulee subtalaarinivelestä. Kantaluu eversio- ja inversiosuunnat esitellään kuvassa 2. (Krähenbühl, Horn-Lang, Hintermann, Knupp, 2017; Brockett, Chapman 2016.) Subtalaarinivelen liike muodostaa kuormitetussa tilassa eli suljetussa kineettisessä ketjussa askelsyklin aikaisen liikesarjan, jossa vaihtelevat vuoronperään supinaatiossa tapahtuva inversio ja pronaatiossa tapahtuva eversio. Myös ylemmän nilkkanivelen asento vaikuttaa subtalaarinivelen liikkeisiin, esimerkiksi dorsaalifleksiossa subtalaarinivelen liikelaajuus lisääntyy. (Krähenbühl, Horn-Lang, Hintermann, Knupp, 2017; Ahonen ym. 1998: 228–229.)

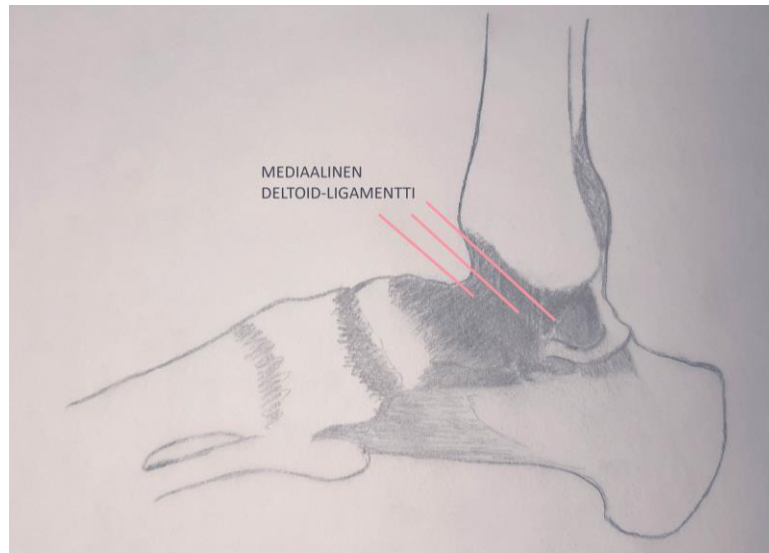
Inversiossa kantaluu kääntyy 25–30 astetta alaosaan mediaalisesti, eversiossa 5–10 astetta lateraalisesti. (Krähenbühl, Horn-Lang, Hintermann, Knupp, 2017; Ahonen ym. 1998: 228–229.) Kantaluu on käännäyttävä supinaatiossa inversioon neljä astetta, jotta jalan keskiosan nivelet kiilautuvat keskenään holvimaiseen asentoon ja antavat näin kunnollisen tuen jalkaterän keskiosalle askeleen rullautuessa päkiän päälle ja yli (Ahonen ym. 1998: 167).



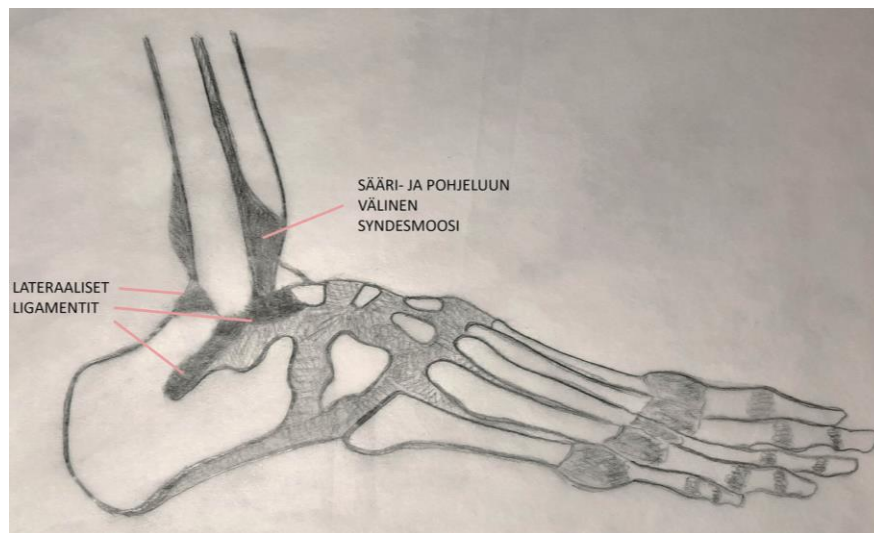
Kuva 2. Kantaluun eversiosuunta (10 astetta) ja inversiosuunta (20 astetta) (Stolt, Link, Saarikoski, Väyrynen, 2017: 155; Hervonen 2008 mukaillen).

Nilkan ligamentit voidaan erotella seuraavasti: lateraalinen ja mediaalinen sekä tibiofibulaarinen ligamentti (syndesmoosin ligamentit). Tämä kolmen ligamenttiryhmän rakenne muodostaa staattisen stabilaation nilkan nivelille, kun taas aktiivinen stabilaatio riippuu lihasten toiminnasta. Esimerkiksi kuormitusvaiheessa, jolloin jalkaterä mukautuu alustalle ja toimii iskunvaimentimena, ylemmän nilkkanivelen geometria on yksinään riittävä tarjoamaan vastusta eversiosuuntaiselle liikkeelle, muutoin stabiliteetti saadaan pehmytkudoksista. (Pasanen 2009: 22-23; Brockett, Chapman 2016.)

Alemman nilkkanivelen eversioliikettä vastustavat nilkan mediaalipuolelle tukea tuova tuulettimen muotoinen deltoid-ligamentti. Deltoid-ligamentti sisältää tibionavicular- ja tibio-calcaneal-ligamentit. Lateraaliset ligamentit vähentävät alemman nilkkanivelen inversiota. Lateraalipuolen anteriorinen ja posteriorinen ligamentti tarjoavat stabiliteettia ylemmälle nilkkanivelelle ja ne kestävät suuria vetovoimia plantaari- ja dorsifleksiossa. Syndesmoosi sääri- ja pohjeluun välillä muodostaa stabiliteetin näiden luiden päiden välillä. (Pasanen 2009: 22-23; Brockett, Chapman 2016.) Nilkkaniveliä tukevat lateraaliset, mediaaliset sekä pohje- ja sääriluun väliä tukevat ligamentit esitellään kuvissa 3. ja 4.



Kuva 3. Nilkan mediaaliset delta-ligamentit (Atlas of Anatomy 2009: 432 mukaillen).



Kuva 4. Nilkan lateraaliset ligamentit (Atlas of Anatomy 2009: 433 mukaillen).

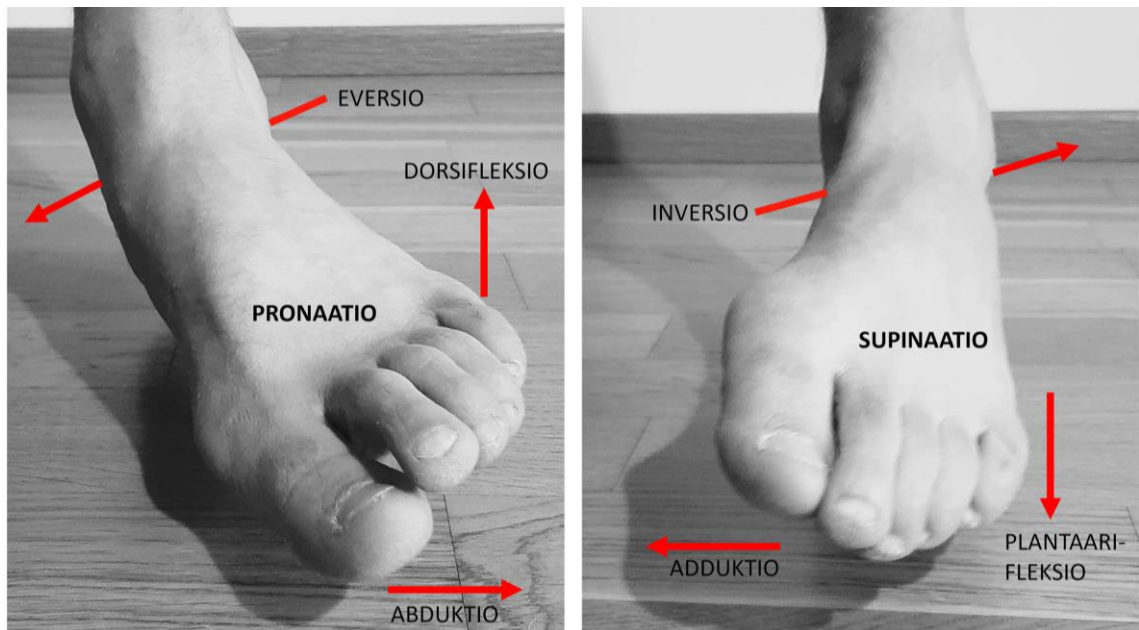
Useat pitkät *jänneet* ylittävät alemman nilkkanivelen antaakseen nilkalle tukea etenkin askelsyklin kontaktivaiheessa. Jänteiden vipuvarsi ja jänteiden voiman määrä riippuu subtalaarinivelen asennosta ja jänteiden suhteesta subtalaarinivelen akseliin. (Krähenbühl, Horn-Lang, Hintermann, Knupp 2017).

Eversiosuuntaisen liikkeen ja näin ollen myös jalkaterän luonnollisen jouston eli pro-naation mahdollistavat isovarpaan pitkä ojentajalihas (*m. extensor hallucis longus*), varpaiden ojentajalihas (*m. extensor digitorum longus*), pitkä pohjelihas (*m. peroneus longus*) sekä lyhyt pohjelihas (*m. peroneus brevis*). Inversiosuuntaisen liikkeen sekä jalkaterän luonnollisen jäykistymisen eli supinaation tuottavat takimmainen säärilihas (*m. tibialis posterior*), isovarpaan pitkäkoukistajalihas (*m. flexor hallucis longus*), varpaiden

pitkät koukistajalihaset (*m. flexor digitorum longus*) sekä etummainen säärilihäs (*m. tibialis anterior*). (Krähenbühl, Horn-Lang, Hintermann, Knupp 2017.)

Alaraajan *lihakset* jaotellaan extrinsic- ja intrinsic-lihaksiin. Extrinsic-lihakset mahdollistavat osteokinemaattisen toiminnan eli luiden vipuvarsien liikkeen. Näiden lihasten lähtökohdat sijaitsevat sääri- tai reisiluun proksimaalipäissä ja kiinnityskohdat nilkan ja jalkaterän alueella. Lyhyet Intrinsic-lihakset sijaitsevat jalkaterän alueella ja pyrkivät säilyttämään jalkaterän mediaalisen pitkittäisen kaaren muodon kehon painon alla kävelysyklin aikana. (Gooding, Feger, Hart, Hertel 2016.)

Subtalaarinivelen inversio-eversio-vuorottelua voimakkaimmin tuottavat säären alueella sijaitsevat taaimmainen sääriluulihas (*m. tibialis posterior*) sekä pitkä pohjelihas (*m. peroneus longus*). Pohkeen kaksoiskantaliihaksesta ja leveästä kantaliihaksesta muodostuvan kolmoiskantaliuksen (*m. triceps surae*) pääasiallinen tehtävä on tuottaa plantaarifleksiota akillesjänteen kautta. (Krähenbühl, Horn-Lang, Hintermann, Knupp 2017.) Dorsaalifleksiota tuottavat etummainen säärilihäs (*m. tibialis anterior*), isovarpaan ojentajalihas (*m. extensor hallucis longus*), varpaiden ojentajalihakset (*m. extensor digitorum longus*) sekä pieni pohjeluulihas (*m. peroneus tertius*) (Stolt, ym. 2017: 89).



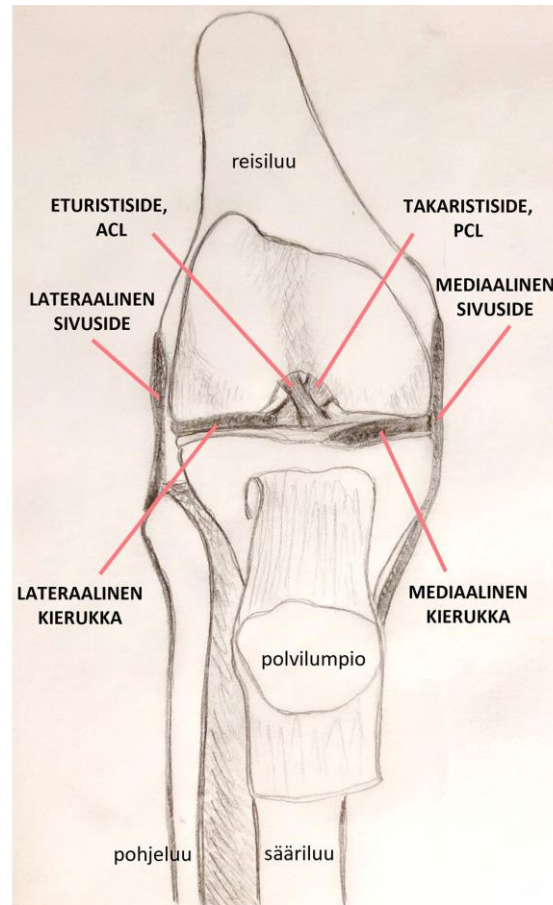
Kuva 5. Vasemmalla puolella kuvattuna supinaatiossa esiintyvät liikesuunnat, oikealla pronaatiossa liikesuunnat (kuva Kuivala 2021).

2.2 Polven rakenne ja toiminta

Polvinivel on ihmiskehon suurin ja monimutkaisin nivel, johon niveltyy sääri- ja reisi-luu. Polvilumpio on tärkeä osa polven toimintaa sillä se välittää reiden lihasvoiman sääreen. Polvi on sarananivel, jonka pääasiallinen tehtävä on koukistua ja ojentua, mutta se sallii kaikilla tasoilla pientä joustoliikettä. Nivelkierukoiden ansiosta polvi pystyy kiertymään koukistettuna. Reisi- ja sääriluiden päiden välissä olevat rustoiset kierukat toimivat polven iskunvaimentimina sekä tasaavat painoa. Polvea tukevat nivelkapseli, nivelsiteet, nivelkierukat ja ympäröivät lihakset (Soleusproteor n.d.).

Kuvassa 6. on esitetty *ligamenttien* ja *kierukoiden* sijainnit ja nimetty rakenteet. Eturistiside, *anterior cruciate ligament*, ja takaristiside, *posterior cruciate ligament*, tekevät polven stabiiliksi eteen ja taakse liukuvissa suunnissa. Etu- ja takaristiside (ACL ja PCL) sijaitsevat polvirakenteen keskellä. Mediaalinen-, *medial collateral ligament*, ja lateraalinen sivuside, *lateral collateral ligament*, estävät polven liiallisen liikkeen sivuttaisessa suunnassa. (Morrison 2017.)

Alla olevassa kuvassa (kuva 6.) näkyy kierukat, jotka muodostuvat kumimaisesta ja joustavasta rustosta. Ne muodostavat sääriluun proksimaaliseen päähän iskua vaimentavan pehmikkeen ja tekevät sääri- ja reisiluun hankaavista pinnoista liukuvammat. Silempi (mediaalinen) kierukka muistuttaa C-kirjainta ja ulompi (lateraalinen) U-kirjainta. Kierukkaan voi kohdistua vamma tai se voi vaurioitua muun ulkoisen vamman yhteydessä, kuten usein ACL-vamman kanssa käy. Kierukkavammat ovat yleisiä, osa niistä paranee ilman leikkaushoitoa. (Gemas 2015.)



Kuva 6. Polven ligamenttien ja kierukoiden sijainnit (Leppäluoto ym. 2017: 88 mukaillen).

Polven *lihakset* voidaan jakaa kolmeen lihasryhmään. Ojentajiin, koukistajiin ja stabiloi-
viin. Jokaiseen lihasryhmään kuuluu useampi lihas, jotka mahdollistavat kävelemisen,
hyppäämisen, juoksemisen tai vaikkapa pallon potkaisemisen. (Taylor 2018.)

Polven ojennukseen vaikuttavaa nelipäinen reisilihas (*m. quadriceps*), johon kuulu-
vat ulompi reisilihas (*m. vastus lateralis*), sisempi reisilihas (*m. vastus medialis*), kes-
kimmäinen reisilihas (*vastus intermedius*) ja suora reisilihas (*m. rectus femoris*). Kou-
kistukseen tarvitaan takareiden lihaksistoa (*m. hamstring group*), joka koostuu kaksi-
päisestä reisilihaksesta (*m. biceps femoris*), puolijänteisestä lihaksesta (*m. semiten-
dinosus*) ja puolikalvoisesta lihaksesta (*m. semimembranosus*.) (Taylor 2018.)

Muita liikettä tukevia lihaksia ovat leveän peitinkalvon jännittäjälihas (*m. tensor fas-
ciae latae*) ja polvitaivelihas (*m. popliteus*). Leveän peitinkalvon jännittäjälihaksen kui-
tuinen kudosis auttaa reiden, säären ja reiden lihasten stabiloinnissa. Koukistuksessa
polvelta vaaditaan pientä kiertoa sääressä, jonka polvitaivelihas mahdollistaa. (Taylor
2018.)

2.3 Polven biomekaniikka

Polven tehtävä on haasteellinen, sen tulee olla liikkuva, mutta siinä pitää olla myös voimakas stabiliteetti. Polven ojennuttua täyteen liikelaajuuteensa, siihen kohdistuu suuri voima, joka muodostuu kehon kuormasta sekä pitkästä vipuvarresta. Koukistussuuntainen liikkuvuus on polven kannalta elintärkeää. (Kapandji 1997: 72.)

Niveliä ympäröi lihakset toimivat tärkeänä tukijärjestelmänä polvinivelelle. Liikkeen aikana lihakset tukevat niveliä tarpeen mukaan, vastaavasti nivelsiteet toimivat ainoastaan passiivisesti. Nelipäinen reisilihas on tärkein lihas polvinivelen stabiliteetin kannalta, riittävän voiman ja hyvän koordinaation avulla useat polven nivelsidevammat ovat ennaltaehkäistävissä. (Kapandji 1997: 120.)

Polvea koukistavat ja säärtä kiertävät lihakset muodostavat polvivammojen ehkäisyssä tärkeän osatekijän. (Ahonen 2002: 322). Eri nivelsiteet vakauttavat yhdessä polviniveltä. Mitä kovempaan rasitukseen nivel joutuu, sitä useammat siteet ovat toiminnassa. (Ahonen 2002: 324). Urheilutilanteissa iskut osuvat polven ulkosivuun usein polven ollessa kuormitettuna ja koukistettuna. Polvinivel painuu valgukseen ja sääriluu kiertyy ulospäin. Vammoja voi syntyä sisempään nivelkierukkaan ja sisempään sivusiteeseen, sekä eturistisiteeseen. Urheilutilanteissa polven sisäsivuun osuvat iskut usein nivelen ollessa taivutettuna ja kuormitettuna. Polvinivel työntyy ulospäin eli varukseen ja sääri kiertyy sisäänpäin. (Ahonen 2002: 327.)

Polveen liittyvät virheasennot jaetaan polvinivelen pihtikulmaan eli varus- ja valgus-kulmaan. Sukupuolella on vaikutusta polven pihtikulmaan, mutta myös yksilölliset tekijät vaikuttavat siihen. Polvinivelen kulma kasvaa ja aukeaa ulospäin länkisäärisyydessä (genum varum). Pihtipolvisuus (genum valgum) vastaavasti tarkoittaa, että polvinivelraon mediaalinen osa aukeaa ja lateraalinen osa sulkeutuu. Tällöin polven nivelkulma kulma pienenee. (Morrison 2018.)

Lapsilla on yleistä molempien alaraajojen pihtipolvisuus, mutta useimmiten se katoaa varttuessa. Polvinivelen pihtikulma mitataan reiden proksimaalisen pään keskikohdan ja säären distaalisen pään keskikohdan välisestä kulmasta. Normaali kulma reiden ja säären välillä on 180 astetta. (Morrison 2018.)

3 HERMOLIHASJÄRJESTELMÄN MERKITYS HARJOITTELUSSA

3.1 Hermoston motorisen säätelyn taustaa

Lihaskvoima voidaan teoreettisesti jakaa kolmeen kategoriaan: kesto-, maksimi- ja nopeusvoima. *Kestovoima* kertoo lihaksen kyvystä joko ylläpitää tiettyä voimatasoa tai ylläpitää voimatasoa toistettaessa liikettä useita kertoja lyhyellä palautusajalla. *Maksimi-voima* kuvaa suurinta voimatasoa, jonka yksittäinen lihas tai lihasryhmä pystyy tuottamaan, lihas toimii tällöin maksimaalisella jännitystasolla ja sen suorituskyyky on korkeimmillaan. *Nopeusvoima* kertoo lihaksen voimantuottonopeudesta eli lihaksen kyvystä tuottaa lyhyessä ajassa mahdollisimman suuri voimataso. Nopeusvoimasta voidaan päätellä hermoston motoristen yksiköiden aktivointikykyä. (Kauranen 2011: 115.)

Monet tekijät vaikuttavat luurankolihasen voimantuottokyykyyn, mm. ikä, sukupuoli, lihaksen anatominen rakenne, lihaksen pituus, lihaksen esijännitys ja -venytys, nivelkulma, sidekudoksen määrä ja laatu sekä voimaharjoittelu. Keskeisimmät tekijät ovat kuitenkin lihaksen poikkileikkauspinta-ala sekä lihaksen hermotuksen tehokkuus. Jokainen yksittäinen lihassolu on hermosolun hermottama ja lihakset toimivat hermoston kontrollin alaisina. Yksittäisen lihaksen voimantuottoa hermosto säätlee eri motoristen yksiköiden aktivoitumisjärjestyksellä, -tiheydellä ja -määrällä. Motoriset yksiköt aktivoiduvat yhdessä liikkeessä aina tietyssä järjestyksessä. (Kauranen 2011: 115.)

3.2 Hermolihasjärjestelmän aktivoiminen kasvuikäisellä

Kasvuikäisen vammriskiin voidaan vaikuttaa monipuolisella hyppely-, kehonhallinta-, liiketaito-, nopeus- ja voimaharjoittelulla. Harjoittelun tulee olla kuitenkin säännöllistä sekä oikeanlaisella suoritustekniikalla toteutettua. Systemaattinen kehonhallinta, koordinaation ja lihasvoiman harjoittelu tulisi aloittaa viimeistään 12-vuotiaana. (Pasanen n.d.)

Lasten ja nuorten motoriset kyvyt ovat erittäin muokkautuvia ja reagoivat herkästi harjoitteisiin. Hermolihasjärjestelmää voidaan alkaa harjoittaa monipuolisesti jo alle kouluikäisenä. Neuromuskulaaristen harjoitteiden tulisikin olla biologiseen ikään perustuvia, mutta ei iän rajoittamia. Harjoittelussa korostuu tällöin kehityksellisen iän lisäksi harjoitustausta, motoriset taidot, psykologinen kypsyyt sekä olemassa olevat voimatasot. (Myer, Lloyd, Brent & Faigenbaum 2013.)

Jos neuromuskulaarista kehitystä ei tueta, voi urheilevan nuoren tuki- ja liikuntaelimistön kypsymisen aikana syntyä tuki- ja liikuntaelimistön vammoille altistavaa vääristynyttä biomekaniikkaa. Onkin tärkeää ohjata lasta osallistumaan voimaa ja taitoa lisääviin aktiviteetteihin mahdollisimman aikaisin lapsuudessa, jotta vältetään motoristen taitojen kehityksen sekä hermolihasjärjestelmän haasteet murrosiän kasvupyrähdyksissä. (Myer, ym. 2013.)

3.3 Puberteetin vaikutus hermolihasjärjestelmään

Puberteetin aikana kasvuhormonin, insuliinin ja testosteronin määrät lisääntyvät ja johtavat tuki- ja liikuntaelimistön nopeaan kehitykseen sekä hermolihasjärjestelmän muutoksiin. (Myer, ym. 2013.) Hermolihasjärjestelmää aktivoivalla alkuverryttelyohjelmalla voidaan kuitenkin vaikuttaa kasvavan nuoren liikuntaelimistön kehityksellisiin haasteisiin (Pasanen n.d.). Olisi myös huomioitava, että nuoren tulisi myös murrosiän jälkeen jatkaa neuromuskulaarisia harjoitteita niiden suorituskykyä parantavan ja loukkaantumisriskejä vähentävien vaikutusten vuoksi. (Myer, ym. 2013.)

3.4 Neuromuskulaarisen eli hermolihasjärjestelmän aktivoimisen syitä

Neuromuskulaarisella harjoittelulla vaikutetaan kehonhallintaan sekä kehitetään ja ylläpidetään lajinomaisia liiketaitoja. Näin liikuntaelimistöä valmistellaan harjoituksia ja salibandypelejä varten (Pasanen n.d.). Kehonhallintaa ja liiketaitoja kehittävän harjoittelun olisi suositeltavaa sisältyä ympärivuotisesti ja viikoittain pelaajien harjoitusohjelmaan (Pasanen, 2009: 11).

Tutkimusten mukaan neuromuskulaaristen puutteiden, kuten voiman vähyyden sekä lihasten aktivoitumis- ja aktivaatiojärjestyksen haasteiden, on todistettu lisäävän loukkaantumisriskiä. Myöskin heikko aerobinen kuntotaso vaikuttaa lihaskontrolliin ja koordinaatiokykyyn. Mainitut haasteet voivat johtaa virheelliseen suoritustekniikkaan, kyvyttömyyteen hallita kehon asentoa ja liikettä. (Pasanen 2009: 27–28.)

Asennon hallitseminen ja korjaaminen ovat liikkeen oppimisen kannalta tärkeitä taitoja. Uusi liike opitaan opettelemalla ensin uusi asento, jonka vuoksi liikeharjoitukset tulisi aloittaa opettelemalla liikkeen alku- ja loppuasento. Asentoa aistittaessa tuntoaivokuorelle välittyy jatkuvasti asennosta tiedottavia ärsykeitä. Lihassukkulat ja niveltä peittä-

vät ihon painereseptorit välittävät tuntemuksia asentoaistimuksista. Lihassukkulalla tarkoitetaan lihasten herkkiä reseptoreita, jotka lähettävät viestejä ja toimintakäskyjä ja näin käynnistävät tasapainottavan lihassupistuksen, jolla vaikutetaan tasapainoon. Lisäksi jalkapohjan ihereseptoreiden tuntemukset viestivät paineen vaihteluista. (Ahonen ym. 1998: 125–126.)

Yhtenä esimerkkinä neuromotorisesta harjoittelusta voidaan käyttää Myerin, ym. (2013) artikkelissa mainittua Integrative neuromuscular training -harjoittelua, joka sisältää motorisen kontrollin ja voiman kehittämiseen sekä yleiseen kunnon kohottamiseen vaikuttavia harjoitteita, kuten vastusharjoittelu, dynaamiset tasapainoharjoitteet, keskivartaloa vahvistavat harjoitteet, plyometrinen iskutusharjoittelu hyppy- ja loikkaharjoitteiden muodossa sekä ketteryysharjoittelu. Integrative neuromuscular training on suunniteltu nuorille parantamaan biomekaniikkaa, perusliiketaitoja ja saamaan luottamusta fyysisiin kykyihinsä. Liikemalleja harjoitetaan eri suuntiin ja progressioita saadaan lisäämällä vastusta tai liikkeitä vaikeuttamalla. Lisäksi tärkeänä elementtinä mainitaan harjoiteohjelmien monipuolisuus sekä oikeat palautumisajat. (Myer, ym. 2013.)

Vuonna 2011 toteutetussa suomalaisessa tutkimuksessa neuromuskulaarisella koulutusohjelmalla pyrittiin parantamaan varusmiesten liikkeenhallintaa ja ketteryyttä sekä lisäämään keskivartalon, polven ja nilkan vakautta. Kaikissa yhdeksässä harjoitteessa oleellisimpana pidettiin oikean tekniikan käyttämistä, ja alaraajoissa kiinnitettiin erityistä huomiota lonkkien, polvien ja nilkkojen asentoihin. Harjoitteet toteutettiin pareittain ja varusmiehien tuli arvioida toistensa tekniikkaa sekä antaa palautetta. (Parkkari, ym. 2011.)

Harjoiteohjelman päätavoitteena oli vähentää tuki- ja liikuntaelinten vammojen määrää asevelvollisuuden aikana. Harjoitteilla haluttiin vaikuttaa tasapainoon ja pystyasentoon (kaksi harjoitetta), koordinaatioon ja ketteryYTEEN (yksi harjoite), selän lannerangan neutraalin asennon säilyttämiseen (kolme harjoitetta), keskivartalon tuen lisäämiseen (kaksi harjoitetta), hamstringlihashen eksentriseen lihastyöhön (yksi harjoite), alaraajojen ojennukseen (kaksi harjoitetta) ja lisätä rintarangan liikkuvuutta (yksi harjoite). (Parkkari, ym. 2011.)

4 KASVUIKÄISTEN NUORTEN KEHITYS JA LIIKKUMINEN

4.1 Herkkyyskaudet

Herkkyyskausi on ajanjakso, jolloin tietyt ominaisuudet kehittyvät nopeammin ja helpommin (Forsman & Lampinen 2008: 75). Samana vuonna syntyneillä nuorilla voi olla biologisessa- ja sukupuolen kehityksessä kalenteri-ikään verrattuna eroa jopa neljä tai viisikin vuotta. Urheilevan lapsen vanhempien ja valmentajan tulee olla tarkkana nuoren kuormituksen ja rasituksen määrästä eri kehitysvaiheiden aikana (Koskela & Hakkarainen 2019). Kehittyvän lapsen herkkyyskaudet ovat suuntaa antavia ja harjoituksia suunniteltaessa tulisi ottaa huomioon yksilön aikaisempi liikunta- ja harjoittelutausta. Herkkyyskaudet voidaan jakaa karkeasti kuuteen eri osa-alueeseen: nopeuskestävyys, liikkuvuus/notkeus, voima, aerobinen peruskestävyys, nopeus ja motoriset taidot. (Hakkarainen & Nikander 2009: 140.)

Lapsen hermosto kehittyy nopeaa vauhtia. Kuusivuotiaalla lapsella hermosto on kehittynyt jo 90 %:iin aikuisen hermoston koosta. Erilaisten ja monipuolisten motoristen taitojen kehittäminen onkin lapsuudessa tärkeää, jotta hermostolla on mahdollisuus saavuttaa täysi kehityspotentiaali. Murrosiän aikana aivot ovat saavuttaneet lopullisen kokonsa, mutta siinä vaiheessa hermoston kehitys on hidasta ja vähäistä muuhun elimistöön verrattuna. (Laine, Kalaja & Mero 2016: 61–62.)

Seuraavana esitettävissä taulukoissa (Lloyd & Oliver 2012) on huomioitu nuorten urheilijoiden kronologinen ikä sekä kasvu ja kypsyminen. Pojat ja tytöt on jaettu erillisiin taulukoihin (1. ja 2.). Taulukoissa esitetään, minkä ikäisenä kehityksellisen herkkyuden kannalta on paras aika harjoittaa mitäkin fyysistä ominaisuutta. Fonttikoolla viitataan kyseisen ominaisuuden harjoittelun tärkeyteen. Vaalealla värillä tarkoitetaan puolestaan adaptaatiovaihetta murrosikää ennen ja tummalla värillä adaptaatiovaihetta aikuisikää ennen. (Lloyd & Oliver 2012.)

Taulukko 1. FMS fundamental movement skills = perustaidot ja SSS sport-specific skills = lajikohtaiset taidot. Poikien herkkyysskaudet (Lloyd & Oliver 2012 mukailen).

Kronologinen ikä vuosissa	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21+
Ikäkaudet	Varhaislapsuus			Kouluikä							Murrosikä							Aikuisuus		
Kasvunopeus	Nopea Kasvu			↔ Tasainen kasvu ↔							Kasvupyrähdys ↔							Kasvu hidastuu		
Fyysiset ominaisuudet	FMS			FMS			FMS			FMS										
	SSS			SSS			SSS			SSS										
	Liikkuvuus			Liikkuvuus							Liikkuvuus									
	Notkeus			Notkeus							Notkeus				Notkeus					
	Nopeus			Nopeus							Nopeus				Nopeus					
	Kestävyys voima			Kestävyys voima							Kestävyys voima				Kestävyys voima					
	Voima			Voima							Voima				Voima					
	Kestävyys			Kestävyys							Kestävyys				Kestävyys					
Harjoittelu rakenne	Epämuodollinen				Matala rakenteinen				Kohtuullinen rakenne				Korkea rakenteinen				Erittäin suunnitelmallinen			

Taulukko 2. Tyttöjen herkkyysskaudet (Lloyd & Oliver 2012 mukailen).

Kronologinen ikä vuosissa Ikäkaudet	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21+	
	Varhaislapsuus			Kouluikä					Murrosikä										Aikuisuus		
Kasvunopeus	Nopea kasvu			↔ Tasainen kasvu ↔					Kasvupyrähdys					↔ Kasvu hidastuu							
Fyysiset ominaisuudet	FMS			FMS		FMS		FMS													
	SSS			SSS		SSS		SSS													
	Liikkuvuus			Liikkuvuus					Liikkuvuus												
	Notkeus			Notkeus					Notkeus					Notkeus							
	Nopeus			Nopeus					Nopeus					Nopeus							
	Kestävyys Voima			Kestävyys Voima					Kestävyys Voima					Kestävyys Voima							
	Voima			Voima					Voima					Voima							
	Kestävyys			Kestävyys					Kestävyys					Kestävyys							
Harjoittelu rakenne	Epämuodollinen				Matala rakenteinen				Kohtuullinen rakenne				Korkea rakenteinen				Erittäin suunnitelmallinen				

4.1.1 Motoriset taidot

Motorisilla perustaidoilla tarkoitetaan tasapainoa sekä välineen käsittely- ja liikkumataitoja. Nämä perustaidot kehittyvät noin kaksivuotiaasta seitsemään ikävuoteen, jonka jälkeen lapsella alkaa kehittyä erikoistuneiden liikkeiden vaihe. Tällöin lapsi oppii lajitaitoja, kuten pallon ja mailan käsittelyä. Vaikka kehitys tapahtuu tietyn geenin määrittelem-

mässä järjestyksessä, lasten kehityksissä on eroja, joihin vaikuttavat lapsen sosiaalinen sekä elinympäristöstä saatu kokemus. Taidot kehittyvät hitaasti ja vaativat useita vuosia harjoittelua, jonka takia motoristen taitojen kehittämiseen panostamisen ja harjoittelun voi aloittaa jo nuorena (Hakkarainen & Nikander 2009: 140–141; Lloyd & Oliver 2012).

4.1.2 Nopeus

Nopeuden parantamisessa kannattaa hyödyntää herkkyyksikauden muutoksia. Ennen murrosikää luodaan nopeudelle pohjaa mahdollisimman monipuolisilla harjoitteilla, jotka ovat riippuvaisia hermoston toimintakyvystä. Harjoitteissa hyödynnetään liikkeityttä, reaktiokykyä, rytmitajua ja taitoa. Murrosiän jälkeen näiden harjoitteiden oppiminen on paljon haastavampaa. Murrosiässä voiman herkkyyksikauden alkaessa on hyvä ottaa voimaharjoittelu nopeuden kehitykseen mukaan (Hakkarainen & Nikander 2009, 141; Lloyd & Oliver 2012).

4.1.3 Voima

Lihasten voimantuotto on riippuvainen etenkin hermoston toiminnasta. Kehittyneellä luustolla, jänteillä ja tukikudoksilla on myös oma merkityksensä voiman kehityksessä. Ennen murrosikää hermoston monipuolinen kehittäminen ja ärsykkeiden luominen on vahva pohja voiman kehittämiseksi myöhemmin. Voimaharjoittelun tulisi sisältää ennen murrosikää lihaskoordinaatioharjoitteita, voimaharjoitustekniikoita, nopeusvoimaa sekä lihaskuntoa ja etenkin lihasten aerobiseen kuntoon keskittyneitä harjoitteita. Nopeusharjoitteilla, esim. hyppyillä, parannetaan hermoston säätelykykyä, jonka pohjalle murrosiässä hormonaalisen kypsymisen aikana lihasmassan on helpompi kehittyä. Nopeusvoimaharjoitteilla kehitetään myös lihaksen tuki- ja elastisia kudoksia, joilla valmistellaan lihaksia tulevaan kovaan voimaharjoitteluun. Erilaisilla lihaskoordinaatioharjoitteilla pystytään hyödyntämään lihasvoimaa jatkossa eri urheilulajeissa. Nuorena hyvän aerobisen kunnon kehittämisellä on jatkossa hyötyä palautumiselle ja vammojen ennaltaehkäisyssä. Lisäksi se luo hyvän pohjan tulevalle raskaalle voimaharjoittelulle. Keski-vartalon hyvä lihaskunto on tärkein tukipilari kovassa voimaharjoittelussa ja siksi ennen kovaa harjoittelua tulisi tehdä riittävästi lantion seudun lihaksia tukevia harjoitteita (Hakkarainen & Nikander 2009: 141–142; Lloyd & Oliver 2012).

4.1.4 Kestävyys ja nopeuskestävyys

Kestävyiden ja nopeuskestävyyden kehittäminen tapahtuu lapsena ja nuorena, mikä toimii myöhemmällä iällä loistavana pohjana erilaisissa harrastuksissa. Sydän kehittyy aina murrosiän loppuun asti. Tärkein kehitys sydämessä tapahtuu iskutilavuuden kehityksessä ja sydänlihassolujen vahvistumisena. Aerobisten entsyymien määrä, hiusuonten tiheys ja keuhkojen toimintakyky ovat kestävyiden kannalta tärkeitä. Nämä kehittyvät nuorella varhaisessa iässä, jos vain elimistöä kuormitetaan tarpeeksi aerobisilla harjoitteilla. Lapsen maitohapollinen aineenvaihdunta, happamuuden sietokyky ja maitohapon poistokyky ovat vielä kehittymisvaiheessa. Tämän takia ennen murrosikää nopeuskestävyyttä tulisi harjoittaa nopeilla ja lyhyillä 15–20 sekunnin työjaksoilla ilman suurempia maitohappoja. Liiallinen hapollinen harjoittelu lapsena voi olla hidaste muiden ominaisuuksineen kehitykselle (Hakkarainen & Nikander 2009: 142; Lloyd & Oliver 2012).

4.1.5 Liikkuvuus

Lapsena nivelet voivat olla hyvinkin notkeita ja liikkuvia. Tätä liikkuvuutta olisi hyvä harjoittaa ja säilyttää myös jatkossa. Liikkuvuutta tulisi kehittää lapsen harrastaman lajille ominaiseksi aktiiviseksi liikkuvuudeksi. Liikkuvuusharjoittelu olisi hyvä aloittaa jo nuorena ja harjoitusten määrää lisättävä tasaisesti kasvun ajan. Maksimaalinen liikkuvuus voidaan saavuttaa 11–14 vuoden iässä, joka on nuoren notkeuden ja liikkuvuuden herkkyyksikausi. Murrosiässä kasvupyrähdys voi tehdä olosta hyvinkin jäykän ja kömpelön. Tällöin on hyvä keskittyä monipuoliseen liikkuvuusharjoitteluun, jotta nuori oppii hahmottamaan ja säilyttämään oman kehonsa kontrollin ja liikemotoriikan ja sitä kautta ennaltaehkäisemään loukkaantumisia (Hakkarainen & Nikander 2009: 142–143; Lloyd & Oliver 2012).

4.2 Luuston ja lihaksiston kehitys

Ennen murrosiän tuomia muutoksia fyysisissä ja fysiologisissa ominaisuuksissa kasvun kehitys on samanlaista tytöillä ja pojilla. (Lau, Mahadev & Hui 2008.) Murrosikäisten tyttöjen ja poikien pituuskasvussa on eroja. Tyttöjen pituuskasvu alkaa yleensä noin 11–13 vuoden iässä, mutta se voi vaihdella 8,5–14 vuoden välissäkin. Pojat tulevat pari vuotta tyttöjen kasvua perässä, ja pojilla kasvu alkaa noin 10,5–16 vuoden iän välissä. Kasvu ja kehitys ovat kuitenkin jokaisella yksilöllisiä ja niihin vaikuttavat hormonit, pe-

rimä, ravitseminen, sairaudet ja kasvu ympäristö. (Savinainen, ym. 2018.) Kehityserot taantuvat tytöillä 15–16 vuoden iässä ja pojilla 18–19 vuoden iässä. Liikkuminen voi olla kasvavalla nuorella hieman hidasta ja vaikean tuntuistakin eikä kehon hallinta ole parhaimmillaan kasvun aikana. (Koskela & Hakkarainen 2019.) Taulukossa 3. on kuvattu säären ja jalkaterän luutumisaikajaksot.

Murrosiässä kasvupyrähdys alkaa yleensä raajoista (Koskela & Hakkarainen 2019; Savinainen, ym. 2018). Alaraajoissa pituuskasvu alkaa yleensä alle 12-vuotiailla jalkaterästä ja noin 15 vuoden ikäisenä nopein kasvu tapahtuu pitkissä luissa polven alueella. Viimeiset kasvumuutokset murrosiässä tapahtuvat lantiossa ja alaselässä noin 17 ikävuoden jälkeen. (Koskela & Hakkarainen 2019.)

Liikunta edistää nuorella luun huippumassan kasvua ja etenkin hyppiminen vahvistaa kasvavaa luustoa. Luuston vahvistumisella kyetään vähentämään osteoporoosin ja murtumien riskiä koko elämän ajan. Liikunta vaikuttaa myös myönteisesti lihasmassan kasvuun. (Alves & Alves 2019.) Murrosikäen asti luumassa kehittyy samaa tahtia tytöillä ja pojilla, murrosiässä poikien luumassa kasvaa nopeammin kuin tytöillä. Luun huippumassa saavutetaan murrosiän loppuvaiheessa, tytöillä noin 16–18 vuoden iässä ja pojilla 17–20 vuoden iässä. (Savinainen, ym. 2018.)

Luiden kasvaessa luu-jännesidos voi alkaa kiristää (Smith & Bhimji 2017). Luut kasvavat pituutta ja leveyttä luun rustoisten osien kasvulevyistä ja luut kasvavat nopeammin kuin jännelihasliitokset. Jännelihasliitokset kiinnittyvät kasvulevyyn, minkä seurauksena nuoren kasvaessa jänteeseen kohdistuu enemmän voimaa. Tällöin jänteeseen voi muodostua mikrotraumoja tai jopa repeämä (Lau, ym. 2008.) Traumojen välttämiseksi olisi tärkeää pitää nivelten liikelaajuuksia yllä ja joustavina. Kasvavalla nuorella lihasjänneläluuliitos on heikoin kohta kasvulevyssä, joka on herkempi etenkin rasitusvammojen syntyyn. (Smith & Bhimji 2017.) Poikien lihasvoima kasvaa tyttöjä suuremmaksi kasvukaudella, mutta tyttöjen tasapaino ja venyvyys on taas poikia parempi (Lau, ym. 2008).

Taulukko 3. Säären ja jalkaterän luutumisaanjaksot 11–18-vuotiaana (Ahonen ym. 1998: 242).

LUUN NIMI	LUUTUMISJAKSON ALKU	LOPPU
Tibia	6–10 kk rask.aik.	18-vuotiaaksi asti
Fibula	11–18 kk	17-vuotiaaksi asti
Calcaneus	5–6 kk rask.aik.	17–18-vuotiaaksi asti
Naviculare	Pojat 3-vuotiaana Tytöt 2-vuotiaana	17–18-vuotiaaksi asti
Cuboideum	Syntymästä > 21 pv.	17–18-vuotiaaksi asti
Cuneiformet	Later. 4–20 kk Mediaal. 2 vuotta Intermed. 3 vuotta	17–18-vuotiaaksi asti
Metatarsaalit	I: 12 vko rask II+III: 9 vko rask. IV+V: 10 vko rask.	16–18-vuotiaaksi asti
Falangit	Proksim. 1–2.2 vuot. Intermed. 15 vko rask Dist. 2.5–4.7 vuotta	13–16-vuotiaaksi asti 18-vuotiaaksi asti 11.5–14.7-vuotiaaksi

5 NUORTEN LIIKUNTAMOTIVAATIO

Nuoren urheilijan lajinvalintaan vaikuttavat oma innostus ja intohimo lajia kohtaan. Motivaatio ohjailee käyttäytymistämme ja innostumistamme ja saa meidät tavoittelemaan haluamaamme päämäärää. Sitoutuminen lajitoimintaan heti harrastusta aloittaessa sitoo nuorta harjoitteluun myös jatkossa. (Kondric, Sindik, Furjan-Mandic & Schiefler 2013; Hämäläinen, ym. 2015: 35, 110).

Itsemääräämisteoria toimii yhtenä motivaatiota selittävänä tekijänä ja se voidaan jakaa kolmeen osaan: koettu pätevyys, koettu autonomia ja koettu sosiaalinen yhteenkuuluvuus. Autonomialla tarkoitetaan tunnetta siitä, että on mahdollista itse vaikuttaa omaan toimintaan liittyvissä valinnoissa ja päätöksissä, kuten valita itselle mieluisimmat liikuntamuodot. Koetulla pätevyydellä tarkoitetaan, että tuntee itsensä riittävän hyväksi ja uskoo omien kykyjensä riittävyyteen. Jotta liikunnassa saavutetaan koettu pätevyys, tulee uskaltaa liikkua omalla kunto- ja taitotasolle nähden sopivalla tavalla. Sosiaalinen yhteenkuuluvuus tarkoittaa, että tuntee kuuluvansa johonkin ryhmään, jossa kannustetaan ja autetaan kaveria. Yhteenkuuluvuuden tunne vahvistaa motivaatiota ja se saa osallistumaan toimintaan uudelleen. Näitä kolmea teoriaa pidetään sisäisen motivaation ytimenä. Niin kutsutun intohimon sytyttämiseksi ja harjoitteluun sitoutumisen kannalta sisäinen motivaatio ja psykologisten perustarpeiden tyydyttyminen ovat tärkeitä elementtejä. (Kondric ym. 2013; Liukkonen 2017: 30–31, 43–48).

Liikuntaan liittyvästä ulkoisesta motivaatiosta puhutaan silloin, kun siihen liittyy osallistuminen palkkioiden tai pakotteiden takia. Ulkoinen motivaatio voi olla ristiriidassa pelaajan omien mieltymysten ja ajatusten suhteen ja on voimakkaasti ulkoapäin kontrolloitua. Liikuntaa harrastava nuori voi kokea ulkoista motivaatiota miellyttääkseen vanhempiaan ja valmentajaa. Myös maine, kunnia, arvostuksen lisääntyminen tai rangastuksen pelko voidaan lukea ulkoisiin motivaatiotekijöihin. Ulkoinen motivaatio voi olla lyhyellä ajalla tehokas, mutta pidemmällä aikavälillä positiivinen vaikutus heikkenee. Pahimmillaan tämä aiheuttaa nuorelle pelaajalle ahdistusta, negatiivista tunnekokemusta ja huonontaa suoritusta. (Liukkonen & Jaakkola 2012: 51; Jaakkola 2015, 111–112.)

Amorose ja Horn (2000) tutkivat valmentajan toiminnan vaikutusta urheilijoiden sisäiseen motivaatioon sekä koettuun urheilulliseen pätevyyteen. Tutkimuksen mukaan pelaajat, joille valmentajat antoivat paljon tietoa suorituksesta sekä epäonnistuneen suori-

tuksen jälkeen kannustivat ja neuvoivat pelaajaa, tunsivat itsensä kyvykkäimmiksi ja menestyneemmiksi. Tutkimuksessa heidän sisäinen motivaationsa oli suurempi kuin niillä, joilla valmentaja ei tukenut ja kannustanut riittävästi. (Amorose & Horn 2000.) Valmentaja voikin tukea pelaajan minäpystyvyyden tunnetta kannustamalla ja rohkaisemalla. Lisäksi onnistuneet suoritukset vahvistavat minäpystyvyyttä sekä sisäistä motivaatiota liikuntaa kohtaan. (Nyman 2019.)

Mannerheimin Lastensuojeluliiton 2017–2018 toteuttamassa verkkokyselyssä kartoitettiin lasten ja nuorten kokemuksia liikuntaharrastuksista, kyselyyn vastasi 1304 lasta, tyttöjä 51 %, poikia 47 %. Aiemmissa tutkimuksissa on huomattu useiden liikkumisen ulkoisten ja sisäisten motivaatiotekijöiden menettävän merkitystään murrosikään siirtäessä. (Lasten ja nuorten kokemuksia liikuntaharrastuksista 2018: 13.)

10–12-vuotiaiden vastaajien (20 %) kohdalla vanhempien toive näkyy suurempana vaikuttavana tekijänä harrastusmotivaatiossa kuin yläkouluikäisillä (10 %). Halu pysyä kunnossa oli taas 13–17-vuotiailla (59 %) merkittävämpi kuin 10–12-vuotiailla (54 %). Tyttöillä poikia selkeästi tärkeämmäksi motivaatiotekijäksi (43 %) nousi vaihtoehto ”Valmentajani on niin hyvä ja mukava”, kun pojista vain 29 % oli valinnut tämän vastauksen. ”Pidän kilpailuista ja otteluista” -vaihtoehdon valitsi pojista 48 %, tytöistä 41 %. (Lasten ja nuorten kokemuksia liikuntaharrastuksista 2018: 13.)

13–17-vuotiaista harrastuksensa lopettamisaikeita viimeisen vuoden aikana oli pohtinut 35 % vastaajista. Yleisimmäksi syyksi lopettamisaikeille ilmoitettiin harrastuksen vievän voimia tai liikaa aikaa. Toiseksi yleisimpänä lopettamissyynä mainittiin, ettei ole harrastuksessaan riittävän hyvä (tytöistä 32 %, pojista 23 %). Lopettamisaikeita oli selkeästi enemmän, jos lapsi tai nuori oli kokenut loukkaavaa kohtelua tai kiusaamista urheiluharrastuksessaan tai niillä, joilla ei ollut harrasteryhmässä yhtään ystävää. (Lasten ja nuorten kokemuksia liikuntaharrastuksista 2018: 15–16.)

11–15-vuotiaiden liikunta-aktiivisuutta vuosina 1986–2010 kartoittaneen tutkimuksen mukaan 15-vuotiaista pojista noin puolet arvioi erittäin tärkeiksi liikkumisensa syiksi hauskanpidon tai hyvään kuntoon pääsemisen. Samanikäisistä tytöistä vähintään joka toinen koki hyvältä näyttämisen halun, painonhallinnan, terveyden parantamisen, liikunnan aikaansaamista tunteista nauttimisen erittäin tärkeiksi liikkumisensa syiksi. (Miksi murrosikäinen luopuu liikunnasta 2013: 21.)

6 VAMMOJEN ENNALTAEHKÄISYN MAHDOLLISUUDET SALIBANDYSSA

Vammariski on salibandyssä suhteellisen suuri, 9.3–12.9 vammaa per 1000 harrastettua tuntia kohden. Siksi onkin tärkeätä tiedostaa mahdollisia vammariskiä kasvattavia tekijöitä. Vammariskiin voidaan lukea ulkoisia ja sisäisiä tekijöitä. Seuraavassa taulukossa (taulukko 4.) on käsitelty vammariskiin vaikuttavia tekijöitä (Parkkari, Kannus & Fogelholm 2004.)

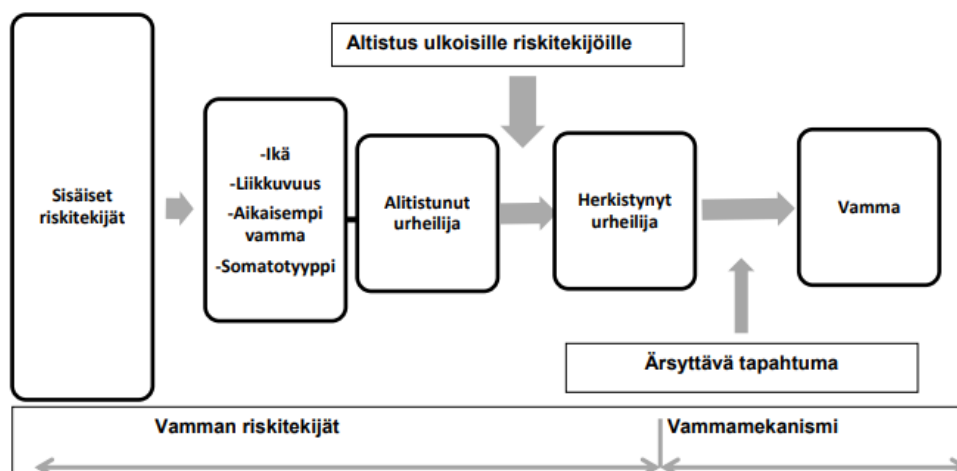
Ulkoisia tekijöitä: liikuntamuoto eli altistus, altistusaika, pelipaikka joukkueessa, kontaktien määrä sekä sarjataso. Harjoittelutyyppi, harjoituksen kesto, intensiivisyys sekä harjoitteluiden tiheys. Ympäristö ja olosuhteet, kuten alusta ja harjoituskausi. Salibandyssä tärkeimmät varusteet vammariskin kannalta ovat jalkineet sekä suojalasit. (Parkkari 2003.)

Sisäisiä tekijöitä vammariskin suhteen ovat pelaajan omat fyysiset ja psyykkiset ominaisuudet. Fyysisiä ominaisuuksia ovat sukupuoli, ikä, ruumiinrakenne, aiemmat vammat sekä sairaudet, yleinen fyysinen kunto, nivelten ja nivelsiteiden kunto, lajikohtaiset taidot ja motorinen kyvykkyys. Psyykkisillä ominaisuuksilla tarkoitetaan pelaajan motivaatiotasoa, stressinsietokykyä ja yleisiä mielenterveyteen liittyviä asioita. (Parkkari 2003.)

Taulukko 4. Salibandyssa vammojen ilmaantumiseen vaikuttavia ulkoisia sekä sisäisiä tekijöitä (Fogelholm, Vuori, Vasankari: 239; Leppänen & Pasanen n.d.; Parkkari 2003.)

ULKOISET TEKIJÄT	SISÄISET TEKIJÄT
ALTISTUS <ul style="list-style-type: none"> × Liikuntamuoto × Altistusaika × Toistuvat kontaktit (mm. taklaukset, kampitukset) × Pelipaikka joukkueessa × Kilpailu ja sen taso 	FYYSISET OMINAISUUDET <ul style="list-style-type: none"> × Ikä × Sukupuoli × Ruumiinrakenne ja anatomiset rakenteet × Aiemmat vammat ja sairaudet × Fyysinen kunto (väsyneenä vammaariski kasvaa) × Alaraajojen puolierot × Nivelten liikkuvuus × Lihasvoima ja lihasten venyvyys × Nivelsiteiden kunto, löysyys × Motorinen kyvykyys × Liikehallinnan puutteet × Virheellinen suoritustekniikka × Lajikohtainen taito × Ylipaino
HARJOITTELU <ul style="list-style-type: none"> × Tyyppi × Useus × Kesto × Intensiivisyys × Liian kuormittava tai yksipuolinen × Suunnanmuutosten, äkkijarrutusten tai hyppyjen suuri määrä 	PSYKKISET OMINAISUUDET <ul style="list-style-type: none"> × Motivaatiotaso × Stressinsietokyky × Ahdistuneisuus ja depressio × Elämänvaikeuksien kasaantuminen × Väsymys
YMPÄRISTÖ JA OLOSUHTEET <ul style="list-style-type: none"> × Tahmea, liukas tai epätasainen alusta × Harjoituskausi × Inhimilliset tekijät (valmentaja, vastustaja, tuomari, yleisö) 	
VARUSTEET <ul style="list-style-type: none"> × Suojalasit × Jalkineet 	

Seuraavassa kuvassa (kuva 7.) havainnollistetaan kuinka vamman syntymiselle voi olla useita eri tekijöitä sekä niiden yhteisvaikutuksia.



Kuva 7. Vamman synnyn tapahtumaketju, jonka sisäisten ja ulkoisten riskitekijöiden yhteisvaikutus saa aikaan (Meeuwisse 1994).

Vammariskiä voidaan pienentää ottamalla huomioon edellä mainittuja tekijöitä. Tärkeintä vammojen ehkäisyssä on tiedostaa itse omia vahvuuksia ja heikkouksia sekä pyrkiä vaikuttamaan asioihin vammoja ennaltaehkäisevästi kuten panostamalla jalkineisiin, huolehtimalla jaksamisesta ja hoitamalla esimerkiksi vanha vamma kuntoon ennen paluuta intensiivisen harjoittelun pariin. Oleellista harjoittelun suhteen on sen monipuolisuus, jolloin lihasten ja luuston rasitus ei ole yksipuolista. (Parkkari 2003.)

Synteettisen alustan kitkasta johtuen vammariski on noin kaksinkertainen parkettilattiaan verrattuna. Alustoilla, joissa kitkakerroin on suuri, on myös vammamäärät suuremmat. Vammojen ehkäisy näkökulmasta kitka näyttäisi olevan tärkeä tekijä. (Nigg & Segesser 1988.) Yleisesti parkettilattioiden kitkakertoimet ovat 0,36–0,53 välillä ja synteettisten 0,46–0,76 (Olsen ym. 2003).

6.1 Vammamekanismit

Tavallisimmat salibandypelaajien tapaturmat ovat polven ja nilkan vääntövammoja (Kallio 2013). Tukilihasten heikko voima, väsymys, puutteellinen aktivoituminen, hallitsematon tai riittämätön jarruttava lihastyö esimerkiksi suunnanmuutoksessa, juostessa

tai hypystä alastulossa lisää nivelsiteisiin kohdistuvaa kuormitusta, joka voi johtaa äkilliseen loukkaantumiseen tai pidemmällä aikavälillä rasitusvammaan. (Leppänen & Pasanen n.d.)

Kasvupyrähdys aiheuttaa hermolihaksjärjestelmän toimintaan taantumista ja etenkin alaraajojen hallintaan haasteita. Kehonhallinnan heikkous lisää vammarieskejä, kuten nilkan ja polven äkilliset nivelsidevammat. Kasvupyrähdysten jälkeen lonkan ja polven hallinta heikkenee, polven koukistajien, lonkan ulkokiertäjien sekä loitontajien aktivoituminen vähenee. Lisäksi lonkan, polven sekä nilkan biomekaniikka muuttuu ja näin ollen suorituksen teho laskee – kuitenkin törmäysvoiman kasvaessa vammarieski kasvaa. Kasvupyrähdysten jälkeen tekniset haasteet näkyvät myös hyppyjen alastulotekniikassa. (Pasanen n.d.)

Viimeaikaiset tutkimukset osoittavat, että jalkaterän epänormaalit asennot, pes planus (mediaalinen pitkittäinen kaari madaltunut) ja pes cavus (korkeakaarinen jalka), ovat yhteydessä kohonneeseen alaraajojen vammautumisiin. Kuitenkaan jalkaterän asentojen tai intrinsic- ja extrinsic-lihasten toiminnan vaikutusta loukkaantumisiin ei ymmärretä vielä täysin. (Buldt, Forghany, Landorf, Murley, Levinger & Menz 2018.)

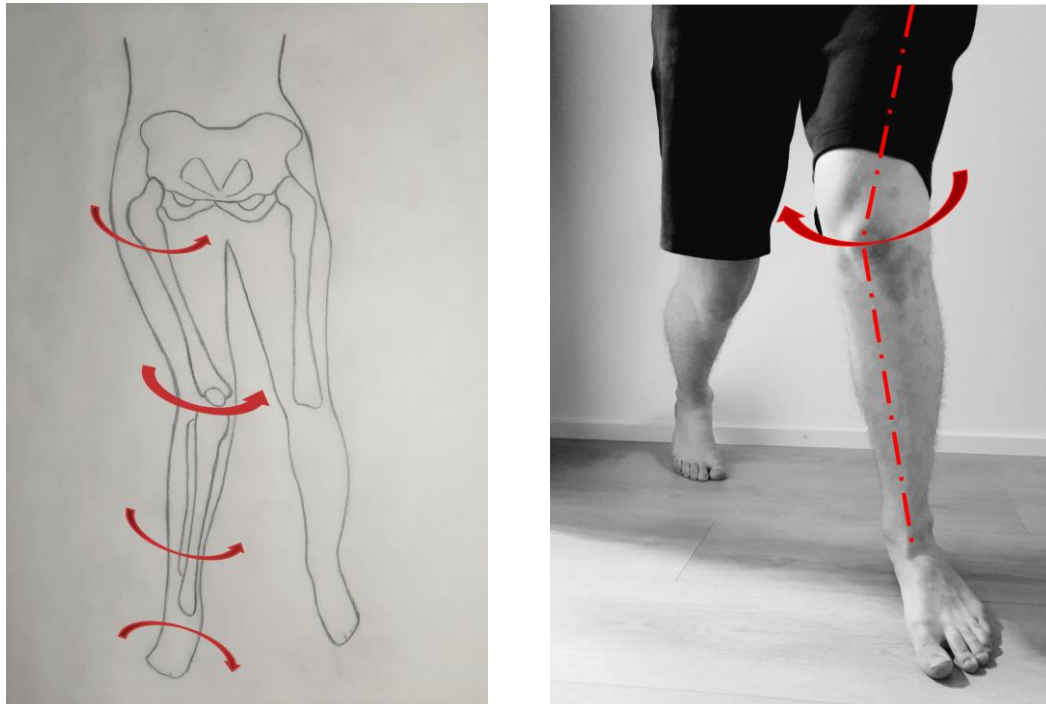
Kävelyn ja juoksun aikainen askelsyklin tukivaihe tapahtuu suljetussa ketjussa (Ahonen ym. 1998: 139). Suljetun kineettisen ketjun normaalitoiminta voi kuitenkin häiriintyä joustoliikkeiden muututtua liian suuriksi tai yksittäisen nivelen joustamattomuuden vuoksi (Ahonen ym. 1998: 142). Subtalaarinivel on määräävässä asemassa koko kineettisessä ketjussa, koska alaraajan rotaatioliikkeet ulko- ja sisäkiertoon alkavat alemmasta nilkkanivelestä. Tästä johtuen subtalaarinivelen häiriöiden voidaan sanoa olevan koko liikeketjun häiriö. Mukautuessaan alustalle jalkaterä toimii iskunvaimentajana, ylemmät joustavat osat ovat polvi, lonkka, lantio sekä selkäranka, viimeisimpänä lenkinä leukanivel. (Ahonen ym. 1998: 139; Sandström & Ahonen, 2011: 309.) Akuuteissa alaraajavammoissa, kuten polven nivelsidevammoissa ja nilkan nyrjähdyksissä, kyseessä on liian suurena tapahtunut kineettisen ketjun liike. Nivelrakenteisiin kohdistuu tällöin liian suuri ja nopea kuormitus, joka vaurioittaa kudosta. (Ahonen ym. 1998: 143.)

Polven ja nilkan alueella nivelsidevammat ovat hyvin yleisiä (Hägglund ym. 2009). Vammojen vakavuus voi vaihdella muutamien säikeiden lievästä repeämästä (grade I) aina säikeiden totaaliseen repeämiseen (grade III). (Brukner & Khan 2006).

Lisäksi tulee huomioida naisten kohonnut vammautumisriski. Syinä voidaan pitää anatomiaa, hormoneja sekä neuromuskulaarisia syitä. Sukupuolihormonien lisääntyminen vaikuttaa ligamenttien sekä nivelten löysyyteen. Neuromuskulaariset tekijät taas vaikuttavat vähentyneeseen koordinaatio- ja lihasaktivaatioon. (Pasanen 2009: 26–27.)

6.1.1 Polven vammautumismekanismit

Polvivammat tapahtuvat pääasiassa ilman kontaktia. Akuutit vammat johtuvat yleensä nivelen vääntymisestä, joka aiheuttaa nivelsiteisiin vaurioita. Usein syy vamman syntymiseen on liikehallinnan pettäminen, jolloin polvi painuu äkillisesti sisäänpäin ja samaan aikaan sääri kiertyy sisään- tai ulospäin suhteessa reiteen. (Leppänen & Pasanen n.d.) Kyseinen polven ja koko alaraajan kiertyminen sisäänpäin on esitetty kuvissa 8a ja 8b.



Kuva 8. Kuvassa 8a Polvi ja koko alaraaja kiertyy huonon liikehallinnan ja/tai biomekaniikan seurauksena sisäkiertoon (Lehtinen n.d. mukaillen).

Kuvassa 8b Vammamekanismina polven äkillinen painuminen sisäänpäin suunnamuksessa (Kuivala 2021).

Polven hallinnan vaikutuksia alaraajojen vammatarkeihin käsitelleessä tutkimuksessa seurattiin 12 kuukauden ajan 306:aa 12–21-vuotiasta salibandya ja koripalloa pelaavaa nuorta. Tarkastelun kohteena olivat äkillisten alaraajavammojen (jalkaterä, nilkka, polvi, reisi, lonkka) riskit. Tutkimuksessa selvisi, että pelaajien huono polvenhallinta altisti

loukkaantumiselle 2,7 kertaa todennäköisemmin kuin jos polvenhallinta oli keskitasoa. Myös todennäköisyys nilkkavammalle oli 2,4-kertainen pelaajilla, joilla oli suuri polven valgus-kulma. Testimenetelmänä käytettiin yhden jalan kyykky -testiä, jossa polven heikentynyt hallinta näkyy valgus-asennolla eli polven liikkeenä sisäänpäin kohti vartalon keskilinjaa. Polven hallintaa on aikaisemmissa tutkimuksissa tarkasteltu kahden jalan pudotushypyn alastulossa. (Räisänen, ym. 2018.)

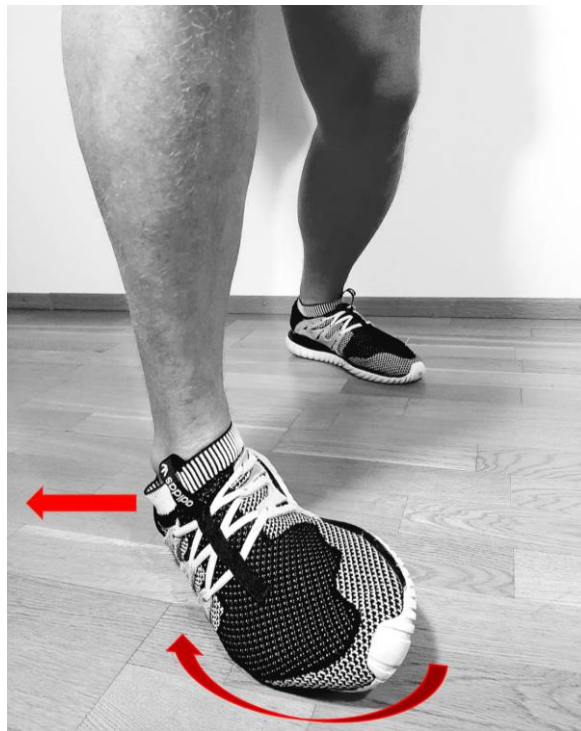
Polven eturistiteen repeäminen, ACL-vamma (*anterior cruciate ligament*), on yksi yleisimmistä ja vakavimmista akuuteista urheiluvammoista. ACL-vammoista 70–84 % tapahtuu ilman fyysistä kontaktia sekä naisilla että miehillä. Kuitenkin naisilla ACL-vamman syntymisen riski on noin kolme kertaa miehiä isompi. Tyypillinen ei-kontaktivammamekanismi polven ACL-repeämässä nopeatempoisissa suunnanmuutoksissa tai hyppyistä alastulossa on polven dynaaminen valgus. Sisäisten riskitekijöiden merkitys on suuri vamman synnylle. (Myer ym. 2009.) ACL-vammaan liittyy merkittävä uusiutumisen riski (noin 10 %) sekä mm. suurentunut aikaisen nivelrikon riski. ACL-vammasta kuntoutuminen kestää noin yhden vuoden. Noin 45 % ACL-vamman saaneista urheilijoista ei enää palaa kilpailu-urheilun pariin. (Petushek, Sukimoto, Stoolmiller, Smith & Myer 2018.)

Kokoomatutkimuksessa vuonna 2019 selvitettiin, mitkä yksittäisistä harjoitteista ovat eturistisidevammojen ehkäisyssä tehokkaimpia. Yleisesti käytetyt ketteryys-, koordinaatio-, liikkuvuus-, tasapaino- ja keskivartalon voimaharjoitteet osoittautuivat vähemmän hyödyllisiksi kuin voimaa kehittävät askelkyykky, nordic hamstring sekä pohjennousu. Lisäksi erilaiset alastuloharjoitteet, joissa keskitytään alaraajalinjauksen hallintaan sekä pehmeään alastuloon todettiin oleellisiksi liikkeiksi ACL-vammojen ennaltaehkäisyssä. Tällainen ennaltaehkäisevä harjoittelu osoittautui olevan tehokkainta harjoitettuna ympäri vuoden, lisäksi harjoittelun tuli olla koulutetun henkilön ohjaamaa, sillä eniten hyötyä ACL-ohjelmista saatiin, kun ne toteutettiin riittävän ohjeistuksen sekä suoritusten laadun tarkkailun kera. (Petushek, ym. 2018.)

6.1.2 Nilkan vammautumismekanismit

Suomessa tapahtuu päivittäin 500–600 nilkan nyrjähdystä sekä eri asteisia nivelsidevammoja. 75 % kaikista näistä on urheiluvammoja ja urheiluvammoista 20 % pehmytkudosvammoja. Vammat ovat pääsääntöisesti lieviä ja haitta rajoittuu korkeintaan viikon poissaoloon liikunnasta tai urheilusta. (Pasanen 2009: 22–23.)

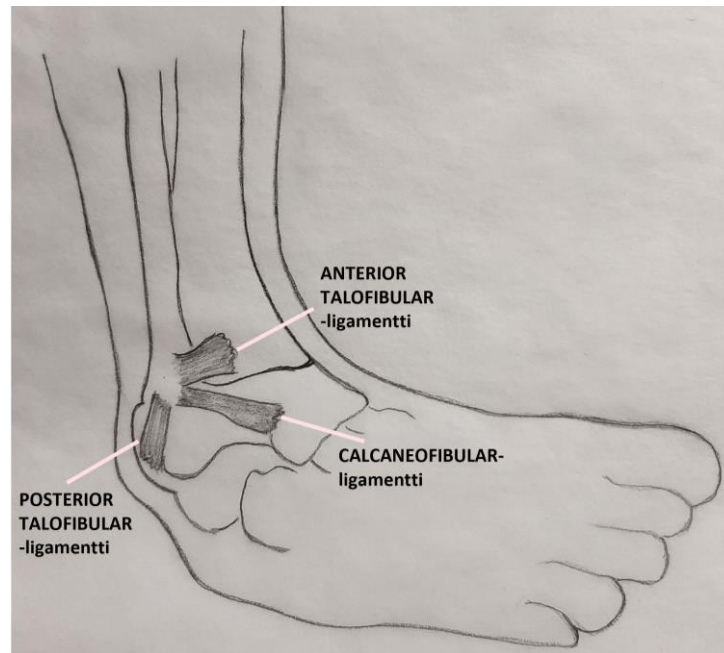
Nilkan ligamenttivauriot voidaan jaotella lateraaliseen, mediaaliseen nilkan nyrjähdykseen, nilkan syndesmoosin nyrjähdykseen sekä nilkan dislokaatioon ilman murtumaa. 90 % nilkan nyrjähdyksistä tapahtuu ulkosivun nivelsiteille. Yleisin mekanismi, joka aiheuttaa lateraalisia nilkan nyrjähdyksiä, on laskeutuminen alustalle nilkan ollessa invertoitunut, plantaarifleksoitunut ja supinoitunut. Tämä yhtäkkinen ja voimakas inversio voi aiheutua esimerkiksi epätasaisesta alustasta tai astumisesta toisen pelaajan jalalle. Yleisesti nämä vammat tapahtuvat ei-kontaktitilanteissa, jolloin nilkan ja jalkaterän virheellinen asento laskeutuessa voi olla seurausta nivelten instabiliteetista, huonosta asentotunnosta tai aikaisemman nyrjähdyksen aiheuttamasta heikentyneestä lihasaktiivatiosta. Vammamekanismi esitellään kuvassa 8. Nilkan sisä- eli mediaalipuolen deltaligamentti voi vaurioitua voimakkaassa nilkan eversio- ja rotaatioväännössä (Orava 2012, 113; Pasanen 2009, 22–23.) Keskeinen riskitekijä nilkkavammoissa on kuitenkin kyvyttömyys kontrolloida jalkaa ennen sen kosketusta maahan. (Pasanen 2009: 30–31.)



Kuva 9. Vammamekanismina nilkan inversio- ja rotaatioasento (Kuivala 2021).

Nilkan lateraalipuolen yleisimmin vaurioituvat nivelsiteet ovat pohjeluun eli fibulan alareunasta eteenpäin talukseen kulkevat anterior talofibular -ligamentti (AFTA) sekä fibulan alaosaan alaviistoon taaksepäin kulkeva calcaneofibular-ligamentti (CFL). Näi-

den yhdistelmävammat ovat yleisiä. (Orava 2012: 113; Pasanen 2009: 22.) Lateraali-puolen ligamentit esitellään kuvassa 10. Nilkan mediaaliset ligamentit eli deltoid-ligamentit repeytyvät harvemmin kuin lateraaliset. Mediaalinen nilkan nyrjähdys aiheutuu yleisesti liiallisen eversion tai rotaativäännön vuoksi. Pakotettu/voimakas eversio voi aiheutua epätasaisesta pinnasta ja kiertyminen kengän ja alustan välisestä kitkasta. (Pasanen 2009: 22–23.)



Kuva 10. Pohjeluun kollateraalligamentit: anterior talofibular ligament (ATFL), calcaneofibular ligament (CFL) ja posterior talofibular ligament (PTFL) (The “Common” Ankle Sprain 2019 mukaillen).

Nilkkavammaa seuraa poikkeuksetta proprioseptiikan sekä tasapainoaistin heikentyminen, etenkin vakavammissa vaurioissa. Paluu liikuntaan ilman kuntoutusta aiheuttaa kuormituksen, hyppimisen, juoksun ja vääntymismomenttien myötä uuden nilkkavamman. Suurin riski nilkan uudelle vääntymisvammalle on 6–8 viikkoa vammautumisen jälkeen. Kuntoutus aloitetaan harjoittelemalla alaraajojen oikeaa linjausta, lisäämällä lihasvoimaa sekä tasapainoharjoitteilla. Paluu urheilun pariin toteutetaan asteittain. (Orava 2012, 116.) Suurimpana vammautumiselle altistavana ovat nilkan aiemmat ligamenttivammat. Urheilijalla, jolla on ollut nilkan ligamenttivamma 6–12 kuukauden sisällä, saattaa olla kymmenkertainen riski nyrjäyttää nilkkansa. (Pasanen 2009: 30–31.)

Vuonna 2020 toteutetussa tutkimuksessa seurattiin kolmen vuoden ajan 362:aa nuorta (12–21 v.) koripallon ja salibandyn pelaajaa (188 poikaa, 174 tyttöä). Seurannan aikana nilkkavammojen ilmaantuvuus 1000 urheilutuntia kohden oli pojilla 0,9 vammaa, tytöillä 1,3. Äkillisiä nilkkavammoja sattui yhteensä 105, joista 68 vammaa ilman suoraa kontaktia nilkan alueelle (pojille 43 ja tytöille 62). 92 % oli nilkan ulkositeiden nivelsidevammoja. Maksimivoimaa mitattaessa pojilla parempi jalkaprässitulos sekä suurempi etureiden voima olivat yhteydessä nilkkavammoihin. Myös tytöillä parempi jalkaprässitulos yhdistettiin ilman kontaktia syntyviin nilkkavammoihin. Voitiin päätellä, että etenkin nopeissa suunnanmuutoksissa vahvemmillä pelaajilla mekaaniset voimat ovat suurempia ja selittänevät kohonneen vammariskin. Heikko tekniikka yhdistettynä nopeampaan vauhtiin ja suurempaan lihasmassaan voivat lisätä nivelsiteiden kuormitusta ja vammariskiä verrattuna kevytrakenteisiin pelaajiin. (Hietamo, ym. 2020.) Kyseistä tutkimusta käsitellään myös Jussi Hietamon tuoreessa (2021) väitöskirjassa (Hietamo 2021).

Tampereen Urheilulääkäriaseman tutkimuksessa tarkkailtiin nilkan periksi antamisen kinetiikkaa sekä kinematikkaa tapaustutkimuksena, jossa mittauksiin kuului 180 asteen pelinomainen suunnanmuutos. 18-vuotias naisjääkiekkoilija teki kolme suoritusta, joissa yhdessä tapahtui nilkan lievä periksi antaminen. Vammamekanismista voitiin todeta, että nilkan plantaariflexiokulma oli suurempi koko askelkontaktin ajan kuin kontrollisuorituksissa. Tapaturmasuorituksessa nilkka oli kontaktihetkellä 11 astetta plantaarifleksiossa, kun taas kontrollisuorituksissa nilkka oli dorsifleksiossa 2 ja 4 astetta. Lisäksi tapaturmasuorituksessa jalkaterä oli voimakkaasti inversiossa (22 astetta) ja sisäkiertoa, kontrollisuorituksissa sen sijaan jalkaterä oli kääntyneenä lievästi ulospäin koko suorituksen ajan. Polven fleksiokulma oli tapaturmasuorituksessa (40 astetta) kontrollisuorituksia suurempi (14 ja 15 astetta). Tutkimuksessa havaittiin, että tapaturmasuorituksessa jalkaterä tarttui alustaan suunnanmuutostilanteessa, jonka takia oli huomattavissa selkeitä eroja polven ja nilkan nivelkulmissa ja -momenteissa sekä reaktiovoimissa. Lisäksi lantion asento, askelpituus sekä massakeskipisteen etäisyys erosivat kontrolli- ja tapaturmasuorituksissa. (China, Leppänen, Kulmala, Vasankari, Parkkari & Pasanen 2021.)

7 SALIBANDYN LAJIKUVAUS

Salibandy on nopeatempoinen ja intensiivinen laji, joka vaatii monipuolisia fyysisiä ominaisuuksia pelaajalta. Lajissa tapahtuu paljon suunnanmuutoksia, liikkumista eri suuntiin, äkkipysähdyksiä sekä nopeita liikkeellelähtöjä. Lajissa tapahtuu myös paljon kontakteja vaikkakin voimakkaat vartalokontaktit kuten taklaukset ovat kiellettyjä. Pelaajalta vaaditaan havaintomotoriikkaa, reaktio- ja lähtönopeutta, ketteryyttä ja nopeustaitavuutta. (Hokka 2001; Pasanen 2005.) Pelaajilta vaaditaan hyvää nopeus- ja aerobista kestävyyttä, sillä peliajat koostuvat usein 1–2 minuutin vaihdoista, joita suoritetaan pelin aikana 12–27 kertaa (Hokka 2001).

Salibandyille ominaiset liikkeet kuten suunnanvaihdokset, kääntymiset, pysähdykset, äkilliset liikkeellelähdöt kuormittavat suuresti nivelistöä, luustoa ja lihaksistoa. (Pasanen ym. 2008). Riski alaraajavammojen syntymiselle on suuri, mikäli pelaajalla ei ole riittävästi alaraajojen lihasvoimaa, hermolihaksjärjestelmän toimintaa, liikkuvuutta ja alaraajojen oikeaa linjasta. Alaraajoihin kohdistuu suuria voimia (Bahr & Holme 2003; Pasanen 2009). Lajissa tapahtuvat äkilliset vammat ovat usein suunnanvaihdossa tai pysähdyksistä syntyviä. Tytöille kontaktittomat vammat ovat yleisempiä kuin pojille. Ne syntyvät usein vääränlaisen alaraajojen linjauksen tai äkillisen liikkeen seurauksena. (Pasanen ym. 2008). Pojilla kontaktivammat ovat yleisiä, vamma syntyy pelivälineen kautta tai vastustajaan törmätessä. (Snellman ym. 2001).

8 TAVOITE, TARKOITUS JA YHTEISTYÖKUMPPANI

Opinnäytetyön tarkoituksena on tuottaa opas nuorten (12–17-vuotiaiden) salibandypelaajien alaraajojen loukkaantumisten ennaltaehkäisystä. Tavoitteenamme on kerätä oppaaseen laadukkaaseen tutkimustietoon pohjaten lämmittelyliikkeitä, joiden avulla pelaajien loukkaantumisriskiä vähennetään. Opasta voivat hyödyntää valmentajat osana alkulämmittelyitä. Oppaassa esitetään kuvien ja selkeiden tekstiohjeiden avulla esimerkkejä hermolihasjärjestelmää aktivoivista harjoitteista.

Tavoitteena on lisäksi etsiä tutkimustietoa nuorten motivoinnista liittyen alaraajojen loukkaantumisten ennaltaehkäisyyn ja selvittää löytyykö sukupuolten väliltä eroja loukkaantumisriskeihin liittyen.

Tutkimustehtävät:

1. Selvittää kirjallisuudesta, miten alaraajavammoja ennaltaehkäistään 12–17-vuotiailla salibandypelaajilla
2. Selvittää kirjallisuudesta ja asiantuntijoilta, mikä motivoi nuoria harrastamaan liikuntaa
3. Luoda näyttöön perustuvien liikkeiden avulla laadukas opas EräViikinkien junioreille ennaltaehkäisemään alaraajojen urheiluvammoja

Helsinkiläinen EräViikingit on Suomen suurin salibandyseura. Kaudella 2018–2019 seuralla oli 1972 pelaajapassia omaavaa pelaajaa. (Salibandyliitto, 2019). EräViikingit-seura muodostui vuonna 2016, kun kaksi menestynyttä joukkuetta fuusioitui yhdeksi joukkueeksi, ja Tapanilan Erästä ja salibandyseura Viikingeistä (SSV) tuli EräViikingit. Seuralla on junioritoimintaa jokaisessa ikäluokassa pojissa ja tytöissä (ikäluokat A-G). B-D2 ikäluokat osallistuvat myös salibandyliiton järjestämään maajoukkuetie-tapahtumiin. EräViikingeissä C-juniori-ikäisissä pojissa on seitsemän ja tytöissä yksi joukkue. Kaudella 2020–2021 B-juniori-ikäluokan pojissa on neljä ja tytöissä kaksi joukkuetta. EräViikingeissä panostetaan valmennukseen ja olosuhteisiin. Seura kertoo haluavansa olla salibandy-yhteisö, joka tarjoaa merkityksellistä harrastetoimintaa, laadukasta junioritoimintaa sekä valmennusta ja mielenkiintoista huippusalibandya. (EräViikingit, 2020).

9 OPINNÄYTETYÖN MENETELMÄLLISET RATKAISUT

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on soveltaa tuoreiden tutkimuksien tuloksia uuden käytännönläheisen tuotoksen - oppaan - toteuttamiseksi. Opinnäytetyö koostuu kahdesta osiosta: kirjallisesta osuudesta sekä tuotoksesta eli oppaasta. Opinnäytetyössä sovelletaan laadulliselle tutkimukselle ominaista lähestymistapaa. Opinnäytetyössä noudatamme hyvää tieteellistä käytäntöä. Opas on helppolukuinen ja selkeä kokonaisuus. Havainnollistavien kuvien ja videoiden lisäksi siinä on tekstiä syventämässä aiheisältöä.

Aineistoa viitekehykseen sekä kirjallisuuskatsaukseen kerättiin kirjastosta sekä internetin tietokannoista. Sopivat tutkimukset valittiin hakujen tuloksista ensin otsikoiden perusteella, jonka jälkeen abstrakteihin tutustumalla karsittiin pois vielä ne artikkelit, jotka eivät käsitelleet aihetta tämän opinnäytetyön näkökulmasta.

Tietoa etsittiin Pubmed- ja Cinahl-tietokannoista liittyen mm. motivaatioon, nuoriin, salibandyyn ja liikuntaan. Tutkimuskysymyksen *miten alaraajavammoja ennaltaehkäistään 12–17-vuotiailla salibandypelaajilla* tutkimushakusanoina käytettiin sanaparia *neuromuscular training* eli hermolihaskäytännön harjoittaminen sekä *floorball*. Etsintä suoritettiin PubMedissa.

Toiseen tutkimuskysymykseen *mikä motivoi nuoria harrastamaan liikuntaa* haettiin tutkimustietoa käyttämällä hakulausekkeessa englanninkielisiä hakusanoja *motivation, sports ja participation*. Hakulausekkeen sanat tuli löytyä tutkimuksen otsikosta. Tuoreen tutkimustiedon hankkimiseksi hakutulokset rajattiin tehdyiksi 2000 vuoden jälkeen. Tutkittava kohderyhmä rajattiin lapsiin ja nuoriin, jotta tutkittu kohderyhmä liittyisi noin 12–17-vuotiaisiin, kuten opinnäytetyössämme. Poissulkukriteereinä olivat siis tutkimukset, joissa tutkimuskohteena olivat nuoremmat kuin 12-vuotiaat tai vanhemmat kuin 17-vuotiaat tai tutkimusta ei ollut tehty 2000-luvulla. Lisäksi tutkimusten tuli olla suomen- tai englanninkielisiä. Taulukoissa 5,6 ja 7 on mainittu tietokannoissa suoritettujen tutkimushakujen rajaukset sekä määrät.

Taulukko 5. Salibandy-osuuden haku 7.5.2021

Tietokanta	Hakusanat			Seulonta	
	Floorball	Rajaukset: 2008-2021 Koko teksti	Otsikon perusteella	Jatkolukuun tiivistelmän perusteella	Valikoitui opinnäytetyöhön
PubMed	94	32	10	6	2

Taulukko 6. Neuromuscular training -hakusanoilla tutkimuksien hakeminen 19.5.2021

Tietokanta	Hakusanat			Seulonta	
	Hakulauseke: Neuromuscular AND training	Rajaukset: Randomized Controlled Trial Free full text 5 years	Otsikon perusteella	Jatkolukuun tiivistelmän perusteella	Valikoitui opinnäytetyöhön
PubMed	3643	166	13	7	3

Salibandyyn ja neuromuskulaariseen harjoitteluun liittyvien tutkimusten hakusanat: floorball, neuromuscular ja training. Etsintä suoritettiin PubMed-tietokannassa.

Floorball-sanaa käytettiin hakukriteerinä erikseen, hakutuloksena 94 tutkimusta. Halusimme käyttää tuoreita tutkimuksia, joka takia vuosiluvuksi laitettiin 2008-2021. Vuosiluku määräytyi Kati Pasasen vuonna 2009 ilmestyneen väitöskirjan *Floorball injuries* ja siihen vuonna 2008 laadukkaasti toteutettujen tutkimusten vuoksi, joita olemme käyttäneet työmme lähtökohtana. Otsikon perusteella jatkoon valikoitui 10 tutkimusta, tiivistelmän perusteella kuusi tutkimusta. Opinnäytetyöhön valikoitui lopulta kaksi floorball-tutkimusta.

Hakusanat neuromuscular ja training yhdistettiin sanalla AND, jolloin PubMed antoi hakutulokseksi 3643 tutkimusta. Halusimme näissäkin tutkimuksissa keskittyä tuoreisiin tietoihin, jonka takia tutkimus sai olla vain viisi vuotta vanha. Lisävaatimus ”randomized controlled trial” rajasi hakutulosta 166 tutkimukseen. Otsikon perusteella jatkolukuun valikoitui 13 ja tiivistelmän perusteella seitsemän tutkimusta. Opinnäytetyöhön valikoitui lopulta kolme tutkimusta.

Taulukko 7. Nuorten liikuntamotivaatio -osuuden haku 8.5.2021

Tietokanta	Hakukriteerit			Seulonta	
	Hakulauseke:	Rajaukset:	Otsikon perusteella	Jatkolukuun tiivistelmän perusteella	Valikoitui opinnäytetyöhön
	Motivation AND sports AND participation	2000–2021 Lapset ja nuoret Koko teksti			
Cinahl	48	17	10	7	3

Nuorten liikunnan motivaation hakusanoina käytettiin: motivation, sports ja participation. Näillä hakusanoilla Cinahlista löytyi 48 tutkimusta. Lisäämällä Cinahlissa hakukriteeri koskemaan lapsia ja nuoria sekä tutkimuksia, jotka oli tehty 2000 vuodesta eteenpäin tutkimuksia löytyi tämän jälkeen 17. Lisäsimme hakukriteereihin, että hakulausekkeen sanat täytyi löytyä otsikosta, jonka jälkeen jäljelle jäi 10. Tiivistelmän jälkeen jäljellä oli 7 tutkimusta, joista lopulta 3 valikoitui parhaaksi.

Kolmannessa tutkimuskysymyksessä luotiin ”näyttöön perustuvien liikkeiden avulla laadukas opas EräViikinkien junioreille ennaltaehkäisemään alaraajojen urheiluvammoja”. Oppaaseen kerättiin aineisto yhdistämällä kahden aikaisemman tutkimustehtävän tuloksia. Uusimpien alan tutkimuksien perusteella poimittiin kirjallisesta tuotoksesta niitä asioita, joita yhteistyöseura voi hyödyntää valmennuksessaan. Oppaan sisältöä suunniteltaessa tarkasteltiin tutkimuksien tuloksia sekä pohdittiin oppaan tavoitteita.

10 TULOKSET

10.1 Hermolihasjärjestelmän harjoittaminen

Näissä kolmessa tutkimuksessa perehdytään Hermolihasjärjestelmän harjoittamiseen ja mitä hyötyä niiden harjoittamisella on. Tutkimuksissa myös käydään läpi valmentajien tietoisuutta Hermolihasjärjestelmän harjoittamisesta sekä hyödyistä. Tutkimusten kohderyhmät ovat sopivat opinnäytetyöhön. Taulukossa 8. on koottu tulosten yhteenvedot.

Taulukko 8. Hermolihasjärjestelmä-tulosten yhteenvedo.

Tutkimus	Tekijät	Julkaisu vuosi	Hermolihasjärjestelmän harjoittaminen:
<i>We have the injury prevention exercise programme, but how well do youth follow it?</i>	Nirmala, K. P. Perera, Hägglund, Martin	2019	Harjoitteiden suorittaminen vaatii valmentajalta tietoa ja ohjaustaitoa sekä pelaajalta ymmärrystä harjoitteiden tarkoituksesta
<i>Effect of Instability and Bodyweight Neuromuscular Training on Dynamic Balance Control in Active Young Adults</i>	Gonçalves, Carla, Bezerra, Pedro, Clemente, Filipe Manuel, Vila-Chã, Carolina, Leão, Cesar, Brandão, António, M Cancela, Jose	2020	Tasapainoharjoitteiden tulisi kuulua aina hermolihasjärjestelmää harjoitettaessa harjoitusohjelmaan
<i>Effects of Neuromuscular Training on Motor Competence and Physical Performance in Young Female Volleyball Players</i>	Trajković, Nebojša Bogataj, Špela	2020	Hermolihasjärjestelmää harjoittavien liikkeiden tulisi kuulua jo nuorten lämmittelyohjelmaan

Nirmala ja Hägglund tutkimuksessa interventioryhmän valmentajat ja 1–2 pelaajaa jokaisesta tiimistä kutsuttiin 45–60 minuutin seminaariin salibandykauden alussa, 2017. Progressiot sekä suoritustekniikat demonstroitiin. Knee Control -ohjelmasta oli tarjolla myös videoformaatti, kirjoitetut ohjeet sekä kuvat. Alkuperehdytyksen jälkeen valmentajien tuli ohjeistaa pelaajiaan. (Nirmala & Hägglund 2019.)

Valmentajan johdolla tapahtuva 15-minuuttinen Knee Control -ohjelma sisälsi kuusi harjoitusta, jotka kohdistuivat keskivartaloon, alaraajojen voimaan, neuromuskulaariseen kontrolliin, tasapainoon, hyppimiseen ja laskeutumistekniikoihin. Harjoittelu-progressioiden ja variaatioiden vuoksi jokaisessa harjoitteessa oli neljä erilaista vaikeustasoa ja yksi kumppaniharjoitus. Ohjelmaa käytettiin lämmittelyissä kaikissa treeneissä ja otteluissa 26 viikon ajan, aloittaen helpoimmalta tasolta. Pelaajien tuli pystyä suorittamaan liikkeet hyvällä tekniikalla. Vasta voiman, tasapainon, neuromuskulaarisen kontrollin ja tekniikan parantuessa he saivat siirtyä harjoitteissa vaativammalle tasolle. (Nirmala & Hägglund 2019.)

31 joukkuetta (23 miesten, 8 naisten), joissa oli 301 pelaajaa (194 miestä, 107 naista) 17 seurasta osallistuivat RCT-tutkimusryhmään. Näistä muodostettiin 23 treeniryhmää. Tutkimusryhmien keski-ikä oli 13,6 vuotta (naisilla 13,8 vuotta, miehillä 13,5 vuotta). (Nirmala & Hägglund 2019.) Suorittuaan 12 toistosta 10 hyvällä tekniikalla, katsottiin pelaajan suorittaneen tarkkailutestin hyväksytysti. Määrällisesti hyväksytty tutkimustulos kirjattiin, kun joukkue suoritti kaikki seitsemän harjoitetta kolmessa sarjassa, jolloin maksimitoistoja tuli 21. (Nirmala & Hägglund 2019.)

Kaikista harjoitteista 58 % suoritettiin oikein. Laadullinen suorituskokellisuus oli korkeampi naispelaajilla (naiset 71 % vs. miehet 54 %). Uskollisimmin suoritettiin askelkyykyjä (71 %) ja lantionnostoja (69 %), laadullisesti heikoiten suoritettiin yhden jalan kyykky vasemmalla jalalla. (Nirmala & Hägglund 2019.)

Tutkimuksen tärkeimmät havainnot olivat: sekä laadullinen ja määrällinen harjoitteluuskokellisuus Knee Control -ohjelmassa oli alhainen nuorilla salibandyn pelaajilla. Vain puolet vaadituista harjoitteista suoritettiin tarkkailutilanteissa ja kolme viidestä harjoitteesta suoritettiin oikeaoppisesti ohjeiden mukaisesti. (Nirmala & Hägglund 2019.)

Kysyttäessä valmentajien näkemystä salibandyssä loukkaantumisesta 42 % totesivat riskin olevan matala, 21 %:lla näkemys oli neutraali ja 37 % arvioi riskin korkeaksi. 33

% mielestä heidän tietonsa vammojen ennaltaehkäisystä oli hyvällä tasolla, 33 % mielihyvä oli neutraali ja 33 % arvioi tietonsa huonoiksi. Valmentajien tietämys sekä itseluottamus ohjeistaa ja johtaa harjoitteita pelaajille voi olla syynä harjoitteiden progressioiden puutteessa ja alhaisessa harjoiteuskollisuudessa. Kuitenkin 90 % valmentajista uskoi salibandyvammojen olevan ennaltaehkäistävissä ja ainoastaan yksi kolmesta uskoi, että hänen tietonsa aiheesta oli hyvä. (Nirmala & Hägglund 2019.)

Gonçalvesin ja kumppaneiden tutkimuksen tarkoituksena oli analysoida epätasaisella ja tasaisella alustalla toteutetun neuromuskulaarisen kehonpainoharjoittelun vaikutuksia dynaamiseen tasapainon kontrolliin ja analysoida näiden ryhmien sekä kontrolliryhmän välillä eroja yhdeksän viikon treeniperiodin jälkeen. Ennen tutkimusta ja tutkimuksen jälkeen mitattiin osallistujan dynaaminen tasapaino käyttäen Y-balance-testiä (YBT), jolla mitattiin alaraajojen anteriorista, posteromediaalista ja posterolateraalista ylettymistä. Tutkimukseen osallistui 77 (48 miestä, 29 naista) fyysisesti aktiivista 17–22-vuotiaasta yliopisto-opiskelijaa, jotka kävivät urheilun peruskurssilla. Treeni järjestettiin kolmesti viikossa yhdeksän viikon ajan. (Gonçalves, ym. 2020.)

Epätasaisen alustan harjoitteluryhmän jäsenet suorittivat annetut harjoitteet bosu-pallon päällä. Tasaisen alustan harjoitteluryhmä suoritti samanlaisen kehonpainon hermostoliikuntoharjoittelun lattialla. Kontrolliryhmän tuli pysytellä normaaleissa rutiineissaan. Harjoituksen lämmittely koostui 5–10 minuutin pituisista submaksimaalisista aerobisista ja liikkuvuusharjoituksista. Harjoitusprotokolla koostui kehonpainon neuromuskulaarisista harjoitteista – erityisesti alaraajojen voimaharjoituksista (2–3 sarjaa 15 toistoa). Jokainen harjoitusviikko oli edellistä monimutkaisempi. (Gonçalves, ym. 2020.)

Mittauksissa osallistuja työnsi alaraajaansa mahdollisimman kauas keskiasennosta tukijalan vierestä ja palautti jalkansa lähtöasentoon menettämättä tasapainoaan. Kokeilu luokiteltiin pätemättömäksi, jos osallistuja irrotti kätensä lantiostaan, ei palannut lähtöasentoon tai epäonnistui pysymään yhden jalan varassa. Tulokset osoittavat, että neuromuskulaarisella treenauksella käyttäen epätasaisista alustaa oli samanlainen efekti dynaamiseen tasapainon kontrolliin kuin treenaamisella tasaisella alustalla. Neuromuskulaarinen kehonpainoharjoittelu aiheutti merkittäviä treenihyötyjä kaikissa liikkeissä (Y-balance-testi, anteriorinen, posteromediaalinen ja posterolateraalinen) sekä molemmissa kokeiluryhmissä (UTG ja STG). YBT A näyttää vaativan erilaisia taitoja kuin YBT PM ja PL maksimaalisissa suoritteissa. Kaikki ryhmät näyttivät huonoimmat suorit-

teensa YBT A -mittauksessa, sekä alussa että intervention jälkeen. Verrattaessa kontrolliryhmään epätasaisen treeniryhmällä oli parempi suoritus anteriorisessa ja postero-mediaalisessa Y-balance-testissä (Gonçalves, ym.2020).

Trajkovićin ja Bogatajn tutkimuksen (2020) tarkoituksena oli selvittää kahdeksan viikkoa NMT:n (neuromuscular training) vaikutuksia motoriseen osaamiseen ja fyysiseen suorituskyykyyn 10–12-vuotiaiden naislentopalloilijoilla. 66 osallistujaa satunnaistettiin neuromuskulaariseen harjoitusryhmään (32 henkilöä) ja kontrolliryhmään (34 henkilöä). Tutkimuksemme tavoitteena oli määrittää kahdeksan viikon NMT-sitoutumisen vaikutukset motoriseen kyykyyn ja valittuun fyysiseen suorituskyykyyn 10–12-vuotiailla lentopallopelaajatyttöillä. Tutkimuksessa oletettiin, että NMT-ryhmä parantaisi merkittävästi tuloksia valituissa testeissä verrattuna kontrolliryhmään. (Trajković & Bogataj 2020.)

Kaikki osallistujat kävivät läpi kattavan yhden viikon perehdytysperiodin, jolla varmistettiin NMT-harjoitteiden sujuvuus. Kaikki perehdytys- ja harjoitusistunnot aloitettiin käyttämällä standardoitua 10 minuutin dynaamista lämmittelyä (kevyt juoksu ja venyttely), jota seurasi plyometriset harjoitteet, koordinaatiotikkaat, voimaharjoittelu ja lopuksi lankku. Treenejä valvottiin ja pelaajille ohjattiin jokainen harjoite. Harjoitteissa oli myös progressiota ja painotettiin myös oikein tekniikan käyttöä. (Trajković & Bogataj 2020.)

NMT suoritettiin kahdesti viikossa 90 minuutin lentopalloharjoittelun ensimmäisen 30 minuutin aikana. Kontrolliryhmän osallistujat osallistuivat vain säännölliseen lentopallokoulutukseensa kolmesti viikossa. (Trajković & Bogataj 2020.) Fyysisen suorituskyykyyn arvioinnissa käytettiin sprinttiä 10 metrillä, modifioitua T-testiä, lankkua, pystyhyppyä ja kuntopallonheittotesti. Körperkoordinationstest für Kinder (KTK) -testillä arvioitiin koehenkilöiden motorista osaamista. (Trajković & Bogataj 2020.)

T-testillä mitattava ketteryys parantui 3 % harjoitusryhmällä. 10 metrin sprintti parantui 4,8 %, tämä nopeuden parannus voi liittyä lisääntyneeseen neuromuskulaariseen aktivoitumiseen, parantuneeseen alustan kosketusaikaan ja lihas-jänneyksikön jäykkyyteen. 10 metrin sprintti, lankku, jumppapallonheitto eivät tuottaneet merkittäviä eroavuuksia verrattuna kontrolliryhmään. Tämä johtunee siitä, että ohjelma keskittyi enemmän hyppyihin. (Trajković & Bogataj 2020.)

10.2 Ennaltaehkäisevä harjoittelu salibandyssä

Tässä tulosesiossa käsittelemme neuromuskulaarisesta harjoittelusta tehtyjä tutkimuksia. Tarkastelussa ovat alkulämmittelyt ja kehoa herättelevät neuromuskulaariset harjoitteet, joilla on pyritty vähentämään kontaktittomien vammojen syntyä. Suomessa tehdyssä tutkimuksessa kohderyhmänä oli naissalibandypelaajat eri sarjatasoilta, kun taas Ruotsissa tehdyssä tutkimuksessa kohderyhmänä oli nuoret, joiden keski-ikä interventioryhmässä oli 13,6 vuotta ja kontrolliryhmässä 13,2 vuotta. Taulukossa 9. on tulosten yhteenveto.

Taulukko 9. Ennaltaehkäisevä harjoittelu salibandyssä -tulosten yhteenveto.

Tutkimus	Tekijät	Julkaisuvuosi	Alkulämmittelyn merkitys vammariskiin:
Neuromuscular training and the risk of leg injuries in female floorball players: cluster randomised controlled study	Pasanen, K., Parkkari, J., Pasanen, M., Hiilloskorpi, H., Mäkinen, T., Järvinen, M. & Kannus, P.	2008	Hermolihasjärjestelmää aktivoivalla ryhmällä oli 66 % vähemmän loukkaantumisia.
Forty-five per cent lower acute injury incidence but no effect on overuse injury prevalence in youth floorball players (aged 12–17 years) who used an injury prevention exercise programme: Two-armed parallel-group cluster randomised controlled trial	Åkerlund, I., Waldén, M., Sonesson, S., Hägg-lund, M.	2020	”Knee control” alkulämmittelyn tehneellä ryhmällä oli 45 % vähemmän loukkaantumisia.

Suomalainen tutkija ja neuromuskulaariseen harjoitteluun erikoistunut Kati Pasanen on ollut tekemässä useita tutkimuksia neuromuskulaariseen harjoitteluun, vammariskeihin sekä salibandyyn liittyen. Valikoimme yhden hänen väitöskirjaansa sisältyneen vuonna

2008 toteutetun tutkimuksen. Tutkimuksessa 28 naisten salibandyjoukkuetta eri sarjatasoilta satunnaistettiin harjoitus- ja kontrolliryhmään. Joukkueiden harjoittelua ja loukkaantumisia seurattiin yhden kauden ajan. Tutkimuksessa selvitettiin akuuttien kontaktittomien vammojen ilmaantuvuutta. Interventoryhmään osallistui 457 pelaajaa ja kontrolliryhmään 201 pelaajaa. (Pasanen ym. 2008.)

Pasasen tutkimuksessa neuromuskulaarisella koulutusohjelmalla pyrittiin parantamaan pelaajien motorisia taitoja sekä kehonhallintaa, lisäksi aktivoimaan ja valmistelemaan neuromuskulaarista järjestelmää lajikohtaisia liikemalleja varten. Harjoitusryhmät osallistuivat alkuverryttelyyn, jossa toteutettiin hyppely-, juoksutekniikka-, lihasvoima- ja tasapainoharjoituksia. Alkuverryttelyohjelman vaikutuksia pelaajien ketteryyteen, nopeuteen, räjähtävään voimaan sekä tasapainoon tutkittiin lopputesteillä: edestakaisin hyppely, esikevennyshyppy, staattinen hyppy, kahdeksikkojuoksu sekä palkilla seisominen. (Pasanen, ym. 2008.)

Kauden aikana raportoitiin 72 akuuttia kontaktitonta vammaa, joista 20 tapahtui interventoryhmässä ja 52 kontrolliryhmässä. Kontrolliryhmään verrattuna harjoitusryhmän jalkojen liikenopeus ja staattinen tasapaino paranivat selkeästi enemmän. Kontrolliryhmään verrattuna kontaktittomia alaraajavammoja harjoitusryhmässä sattui 66 % kontrolliryhmää vähemmän. (Pasanen, ym. 2008.)

Vuonna 2020 Ruotsissa Åkerlundin ja kumppaneiden toteuttamassa tutkimuksessa havainnointiin 471 pelaajaa, jotka oli jaettu 29:ään ryhmään. Keski-ikä tutkimukseen osallistuneilla interventoryhmän jäsenillä oli 13.6 vuotta, kontrolliryhmässä 13.2 vuotta. (Åkerlund, Waldén, Sonesson & Hägglund 2020.)

26 viikon seurantajakson aikana osallistujien akuutit ja ylikuormituksesta johtuvat vammat kirjattiin ylös. "Knee Control" -harjoiteohjelmaa interventoryhmässä toteuttaneilla pelaajilla esiintyi tutkimuksen mukaan 45 % vähemmän akuutteja vammoja suhteessa verrokkiryhmään, joka oli jatkanut harjoitteluun normaalisti. Ylirasituksesta johtuviin vammoihin harjoiteohjelmalla ei huomattu vaikutuksia. (Åkerlund, ym. 2020.) Johtopäätöksinä tutkimuksesta todettiin, että Knee Control -harjoitteiden tulisi olla osana nuorten salibandypelaajien alkulämmittelyä. Lisäksi valmentajien kouluttamista pidettiin tärkeänä. Heidän merkityksensä harjoitteiden suorittamisen ohjaamisessa, palautteenannossa sekä harjoitteiden progressoinnissa nähtiin oleellisena, jotta pelaajat sitoutuvat ennaltaehkäisevään harjoitteluun. (Åkerlund, ym. 2020.)

10.3 Nuorten motivaatio liikunnan harrastamiseen

Työmme toisena tehtävänä oli selvittää, mikä nuoria motivoi harrastamaan liikuntaa. Selvitimme kirjallisuudesta, mikä motivoi nuoria harrastamaan liikuntaa ja miten voimme sen ottaa huomioon oppaan tekemisessä. Kaikissa kolmessa tutkimuksessa, jotka valikoituivat työhön, oli käytetty erilaisia kyselylomakkeita. Tutkimuksissa oli käytetty erilaisia kysymyksiä, mutta niin että vastauksista pystyi tekemään samanlaisia johtopäätöksiä. Tutkimuksissa tutkittavat kuuluivat kohderyhmän ikähaarukkaan. Kahdessa tutkimuksessa lajeina oli salibandy, koripallo, jalkapallo ja lentopallo. Yhdessä tutkimuksessa kohderyhmän oli jaettu kilpaurheilijoihin ja vapaa-ajan urheilijoihin. Valikoidut tutkimukset on esitetty taulukossa. Taulukossa 10. on tehty tuloksista yhteenveto.

Taulukko 10. Nuorten motivaatio liikunnan harrastamiseen -tulosten yhteenveto.

Tutkimus	Tekijät	Julkaisu- vuosi	Nämä lisäävät nuorten motivaatiota liikuntaan:
Situational state balances and participation motivation in youth sport: A reversal theory perspective	Sit, C. & Lindner, K.	2006	Hauskanpito, toiminnasta pitäminen, hyvän fyysisen kunnon ylläpito, ystävien kanssa oleminen ja taidoissa kehittyminen
Motives for sports practice in young soccer and volleyball athletes.	Zambrin Vignadelli, L., Vaz Ronque, E., de Oliveira Bueno, M., Paez Dib, L. & Serasuelo Junior, H.	2018	tekninen osaaminen, kilpailu, ryhmätoiminta, fyysinen kunto
Motivation for sports participation, injury prevention expectations, injury risk perceptions and health problems in youth floorball players	Perera, N., Åkerlund, I. & Hägglund, M.	2019	Joukkue, kaverit, valmentaja, isä, menestys, harrastusmahdollisuus lähellä

Sit ja Lindner selvitti heidän tutkimuksessaan toisen asteen opiskelijoiden motiiveja liikuntaharrastukseen osallistumiseen. Heidän tutkittavia oli 1235 opiskelijaa, joiden ikähaarinsa oli 14–20 vuotta. Osa heistä harrasti kilpaurheilua ja osa taas vapaa-ajan liikuntaa. Tutkimus oli kyselytutkimus, jossa tutkittavat täyttivät kyselylomakkeita. Heidän

tuloksissaan tuli ilmi, että tärkeimmät syyt urheiluun osallistumiseen nuorilla oli hauskanpito, toiminnasta pitäminen, hyvän fyysinen kunnon ylläpito, ystävien kanssa oleminen ja taidoissa kehittyminen. Vähiten tärkeimpinä osallistujat pitivät energian purkamista, vanhempien tai ystävien toiveita ja mukavia valmentajia. (Sit & Lindner 2006.)

Vignadellin ja kumppaneiden tutkimuksessa oli tarkoitus selvittää portugalilaisten nuorten jalkapalloilijoiden ja lentopalloilijoiden harrastusmotiveja sukupuolen, iän, sosioekonomisen aseman, harjoitusajan ja kilpailullisuuden mukaan. Tutkittavana oli yhteensä 188 urheilijaa 56 lentopalloilijaa 132 jalkapalloilijaa, joiden ikähaitari oli 10–16-vuotta. Tutkimuksessa käytettiin osallistumismotivaatiolomaketta. Tärkein syy tytöillä ja pojilla urheiluharrastukseen osallistumiseen oli tekninen osaaminen. Seuraavaksi tärkeimmät olivat kilpailu, ryhmätoiminta ja fyysinen kunto. Matalan tulotason perheillä korostuivat sosiaalinen arvostus ja ryhmätoiminta. (Vignadelli, Ronque, de Oliveira Bueno, Paez Dib & Serassuelo Junior 2018.)

Ruotsissa tehdyssä tutkimuksessa oli tarkoitus selvittää nuorten salibandypelaajien motivaatiota lajiin, sekä loukkaantumisen riskejä. Tutkimus oli osa laajempaa tutkimusta, jossa tutkittiin polvi vammoja ennaltaehkäisy ohjelmaa nuorilla salibandy pelaajilla. Tutkimukseen osallistui 47 eri joukkuetta ja yhteensä 471 nuorta salibandy pelaajaa. Poikia osallistui 331 joiden keski-ikä oli yhteensä 13,3 vuotta ja tyttöjä 140, joiden keski-ikä oli 13,7 vuotta. (Perera, Åkerlund & Hägglund 2019.)

Tulokset olivat hyvin yhtenäiset tytöillä ja pojilla. Isän motivaatio pelata salibandya oli merkittävä sekä tytöillä että pojilla. Joukkue oli kuitenkin suurin motivaatio salibandyn osallistumiseen kaikilla tutkittavilla. Sisärukkaset, valmentaja, seuraympäristö ja hallin läheisyys olivat myös merkittäviä motivoijia salibandyn osallistumiselle etenkin tytöillä. Pojilla ystävät ja urheilumenestys olivat merkittäviä motivaation tekijöitä. (Perera, ym. 2019.)

Tutkimustulosten tärkein havainto oli, että nuoren pelaajan isä, ystävät, valmentaja ja joukkue motivoivat heitä merkittävästi osallistumaan salibandyn. Tämä saattaa viitata siihen, että suurin osa nuorista on aktiivisia salibandyssä sosiaalisten näkökohtien vuoksi, eli että se on hauskaa ja antaa heille mahdollisuuden olla ystäviensä kanssa ja olla osa joukkuetta, ja tämän pitäisi keskittyä nuorisourheiluun urheilun osallistujien säilyttämiseksi. (Perera, ym. 2019.)

11 VALMIIN OPPAAN KUVAUS

11.1 Laadukas opas

Laadukkaalla oppaalla annetaan kohderyhmälle tiivistetysti olennaista tietoa sekä ohjataan toimimaan oikein. Oppaan kohderyhmä ja sisältö tuodaan selkeästi esille otsikoissa ja tekstikappaleissa. (Torkkola, Heikkinen & Tiainen 2002: 35–36.) Tyylikkäästi sijoitetuilla lyhyillä teksteillä ja selkeillä kuvilla sekä kuvateksteillä oppaasta tulee kiinnostavan näköinen. Ulkoasulla luodaan hyvä ensivaikutelma ja herätetään mielenkiinto. (Torkkola, ym. 2002: 53.) Järkevä otsikointi selkeyttää luettavuutta. Väliotsikoilla jäsenetään opasta ja selvennetään sisältöä, niiden avulla myös pyritään pitämään lukijan mielenkiinto loppuun asti. (Torkkola, ym. 2002: 39–40.)

11.2 RAMP-lämmittelymuoto: Raise, activate and mobilise, potentiate

Opas hermolihaskäytännön aktivoivaan alkulämmittelyyn on jaettu kolmeen osaan: raise, activate and mobilise, potentiate. Ensin keskitytään kehon lämpötilan nostamiseen (raise), aktivointiin ja liikkuvuuden lisäämiseen (activate & mobilise) sekä hermoston virittämiseen (potentiate). RAMP on yleisesti käytetty alkulämmittelymuoto. Se valmistaa kehoa harjoitusta varten lisäämättä kuitenkaan kokonaiskuormitusta, sitä käytetäänkin sovellettuna eri lajeissa ja progressioiden avulla aloittelijasta ammattilaiseen. RAMP-muotoisen alkulämmittelyn sisällyttäminen systemaattiseen harjoitteluun optimoi urheilijan nopeaa ja pitkäaikaista kehitystä ja vaikuttaa urheilijan nopeuteen, lajitaitoihin taitoa sekä liikkuvuuteen. (Parker 2019.)

11.3 Alkulämmittelyn suositeltu kesto ja progressio

Tutkimuksien mukaan alaraajojen vammautumista ehkäisevään alkulämmittelyyn olisi hyvä panostaa ennen urheilusuoritusta ajallisesti vähintään 15 minuuttia. Terve Futaaja -tutkimuksessa seitsemän osion lämmittelyohjelmaan kulutettiin aikaa 15–20 minuuttia (Hilksa, ym. 2021). Kuusi alkulämmittelyharjoitusta sisältävä Knee Control -ohjelma on kestoltaan 15 minuuttia (Nirmala & Hägglund 2019). Kati Pasasen tutkimuksen neuro-muskulaarisen alkuverryttelyn kesto oli noin 25 minuuttia (Pasanen 2009: 9–11). FIFA 11+ -ohjelmasta suomennetussa Terve urheilija -alkulämmittelyohjelmassa harjoitteet on jaettu neljään 5–7 minuuttia kestävään osioon. (FIFA 11+ n.d.).

Oppaassa on esitetty jokaisen liikkeen kohdalla erilaisia progressiovaihtoehtoja. Progressiolla tavoitellaan liikeoppimista, joka toteutetaan siirtymällä vaativampaan liikkeeseen saman liikemallin sisällä. Liikeprogressioita toteutetaan muuttamalla liikkeen motorista haastavuutta, liikerataa tai liikenopeutta, lisäämällä kuormaa tai tempomuutoksella. (Mäennä 2019.)

11.4 Oppaaseen valitut harjoitteet ja niiden toteuttaminen

Kirjallisuuskatsauksen tulosten perusteella voidaan todeta, että laadukkaasti ja säännöllisesti toteutetulla hermolihaskäsitelmää aktivoivalla alkulämmittelyllä vaikutetaan alaraajavammoihin ennaltaehkäisevästi. Oppaaseen valikoidut liikkeet pohjautuvat tutkimusosiossa esiteltyihin hermolihaskäsitelmää sekä motivaatiota käsitteleviin tutkimuksiin, lisäksi mallia on otettu terveurheilija.fi-sivuston esimerkeistä sekä Fifa 11+ -harjoitteista. Oppaaseen on valikoitu hyppely-, keuhonhallinta-, liiketaito-, nopeus-, alastulo-, ketteryys- ja voimaharjoitteita (Petushek, ym. 2018).

Oppaan liikkeet on sovellettu salibandyharrastajille sopiviksi sekä pyritty tekemään harjoitteista mielekkäitä ikäryhmä huomioiden. Oppaan rakentamisessa on huomioitu nimenomaan motivaatiotutkimusten tulokset. Alkulämmittelyliikkeet toteutetaan pareittain tai joukkueen kanssa yhdessä - yhteistä tekemistä tukien. Joukkueena ja pareittain työskentely vahvistaa nuorten pelaajien yhteenkuuluvuuden tunnetta sekä sisäistä motivaatiota liikuntaa kohtaan. (Perera, ym. 2019.)

Neuromuskulaariset alaraajoja ja keskivartaloa vahvistavat harjoitusohjelmat toteutetaan keuhonpainolla tai kevyillä lisäpainoilla, joten kyseessä ei ole perinteinen lihaskäsitelmä, vaan pääpaino on oikeanlaisessa suoritustekniikassa, progressiossa sekä harjoitteiden määrässä. Käytännöllinen ratkaisu neuromuskulaarisissa treeniohjelmissa olisi, etteivät ne sisältäisi ylimääräisiä välineitä ja liikkeet voisi sisällyttää lämmittelyrutiineihin tai jo olemassa oleviin rutiineihin. (Hietamo, ym. 2020; Herman, ym. 2012.)

Liikkeet on suunniteltu lajia tukeviksi sekä toteutukseltaan sellaisiksi, että niitä on helppo lisätä yleisesti käytettyjen alkulämmittelymuotojen oheen. Hietamon väitöskirjassa vuodelta 2021 todetaan, että nuorten salibandy- ja koripallopelaajien urheiluvammojen ennaltaehkäisyssä tulisi keskittyä äkillisiin polvi- ja nilkkavammoihin. Oppaan ohjeissa keskitytään erityisesti nilkan ja polven alueen huomioimiseen (Hietamo 2021: 43.) Lämmittelyliikkeet suoritetaan valmistavana harjoitteluna ennen lajiharjoittelua.

Tarvittaessa harjoitteita voidaan toteuttaa myös erillisenä oheistreeninä tai poimia yksittäisiä liikkeitä jäähdyttelyihin.

11.5 Valmentajan merkitys alkulämmittelyiden ohjaamisessa

Nirmalan ja Hägglundin (2019) tutkimustulosten perusteella valmentajien tietotaito on hyvin vaihtelevaa. Osa valmentajista kokee epävarmuutta harjoitteiden ohjaamisessa (Nirmala & Hägglund 2019). Opas on rakennettu valmentajien työn tueksi ja inspiraatioksi. Oppaan pohjalta valmentajalla on mahdollisuus kehittää ammattitaitoaan sekä parantaa itseluottamustaan. Itsevarman valmentajan on helppo kannustaa ja tukea nuoren motivaatiota (Amorose & Horn 2000).

Valmentajan ohjauksen ja asenteen merkitys korostuu nuorten urheilijoiden kohdalla. Valmentajan olisi hyödyllistä osata arvioida lajitekniikan lisäksi urheilijan biomekaniikkaa sekä suoritusteknistä liikehallintaa. Liikehallinnan parantamisen tulisi kuulua oleellisena osana joukkueen viikoittaiseen harjoittelurepertuaariin ympäri vuoden. Laadukkaan liikehallinnan varmistamiseksi valmentajan sekä pelaajien tulisi osata tarkkailla liikesuorituksien aikana alaraajan linjauksia (lonkka - polvi - 2.varvas) sekä lantion ja selän asennonhallintaa. (Leppänen & Pasanen n.d.)

Valmentajan tulisi huomioida oman osaamisensa päivittäminen sekä pelaajien säännöllinen ohjaaminen tutuissakin harjoitteissa. Kasvavan nuoren kehonhallinta voi vaatia valmentajan valvontaa. Valmentajan työtä tukevat laadukkaat ohjeistukset ja teorian ymmärtäminen (Hilska, ym. 2021).

11.6 Alaraajojen linjaus ja kuormitus sekä laadukas liikehallinta

Alkulämmittelyharjoitteissa nopeutta ja kilpailuhenkisyyttä tärkeämpää on liikkeen toteuttaminen hallitusti – hermostoa kouluttaen. Keskittyneesti opettelemalla ja laadukkaalla toteutuksella pelaajat oppivat hahmottamaan mm. liikelaajuuksia ja alaraajojen optimaalista linjausta (Barber-West, ym. 2010: 3061.) Neuromuskulaarisella harjoittelulla vaikutetaan nivelten asentotuntoon, stabiliteettiin ja reflekseihin. Oikeanlaisesti harjoitetulla liikestrategialla vähennetään alaraajojen jänteiden, lihaksien ja ligamenttien kuormitusta äkillisten liikevoimien kohdistuessa niveliin. Harjoitteiden tavoitteena voidaan pitää pelaajan kykyä reagoida motorisesti oikein yllättäviin häiriötekijöihin. (Page, Frank & Lardner 2010: 157–158; Herman, Barton, Malliaras & Morrissey 2012.)

Oppaan harjoitteissa tulee huomioida nilkan, polven ja lonkan linjaukset. Myös ryhti sekä lantion ja selän hallinta tulee säilyttää. Näin tuetaan salibandyssä vaadittavia liikkeitä kuten juoksemista, nopeita suunnanmuutoksia, jarrutuksia ja pysähtymistä. (Pasanen 2009, 44.) Neuromuskulaarisilla harjoitteilla opetetaan pelaajaa hallitsemaan vartaloaan ja alaraajojaan ääriasennoissa, joissa niveliltä ja tukikudoksilta vaaditaan hyvää stabiliteettia. Harjoitteiden tarkoituksena on, että pelaaja kykenee ylläpitämään optimaalisen linjauksen alaraajoissa. (Barber-West ym. 2010: 3061.)

11.7 Omakohtaisia kokemuksia

Urheiluvammojen ennaltaehkäisyyn ja oikeanlaiseen lämmittelyyn ei tutkimusten eikä kokemusiemme mukaan panosteta laadullisesti ja/tai määrällisesti. Lisäksi ohjaajien ja valmentajien tietämys on paikoin heikkoa. Aihe on valitettavan tuttu salibandytaustojemme vuoksi. Alkulämmittelyt ovat seuroissa usein itseään toistavia. Lapset ja nuoret suorittavat puuduttavat lämmittelyrutiinit vain nopeasti ja huolimattomasti pois alta. Alkulämmittelyiden merkitystä ja teoriaa ei omien lapsuuteen ja nuoruuteen sijoittuvien salibandyuriamme aikana juurikaan avattu. Lämmittelyitä tehtiin lähinnä, jotta ”lihakset eivät revähdä”. Loukkaantumishistoriaamme salibandyn parissa kuuluu useita nilkan ja polven alueen vammoja. Useat eriaisteiset nilkan nyrjähdykset ja polven vääntymiset ovat pitäneet poissa lajin parista kymmeniä viikkoja. Usein loukkaantumiset ovat syntyneet ilman ulkoista tekijää. Vammat on hoidettu lähinnä omatoimisesti ja ilman valvontaa tai ohjausta, mikä on mahdollisesti pitkittänyt poissaoloa useilla viikoilla. Mahdollista on myös, että huonosti hoidettu ja kuntoutettu vamma on jättänyt jälkensä ja sen seurauksena vammat ovat uusiutuneet.

12 POHDINTA

Opinnäytetyön tarkoitus oli etsiä tietoa kirjallisuudesta hermolihaskäytännön harjoittamisen hyödyistä ja vammojen ennaltaehkäisystä salibandyssä 12–17-vuotiailla nuorilla, sekä selvittää mikä motivoi nuoria liikuntaharrastuksiin. Näiden tietojen perusteella luotiin helsinkiläiselle salibandyseuralle EräViikingin käytettäväksi alkulämmittelyopas, kohderyhmänä 12-17-vuotiaat juniorit. Teoriatietoa kerättiin kirjastosta, alan kirjallisuudesta sekä internetin tietokannoista. Hakujen tuloksista valikoitiin otsikoiden perusteella sopivimmat tutkimukset, minkä jälkeen abstrakteja lukemalla karsittiin pois vielä ne, jotka eivät käsitelleet aihetta tämän opinnäytetyön näkökulmasta.

Käsiteltävä aihe rajattiin teorian pohjalta jalkaterään, nilkkaan ja polveen, koska suurin osa salibandyvammoista kohdistuu näihin (Kallio 2013; Hietamo 2021: 43). Tutkimuksissa pidettiin valmentajan roolia merkittävänä harjoittelussa. Osa valmentajista koki itsensä kuitenkin epävarmoiksi harjoitteiden ohjaamisessa (Åkerlund, ym. 2020; Nirmala & Hägglund 2019.) Tämän tiedon pohjalta opinnäytetyön opas on suunniteltu avuksi EräViikingin valmentajille harjoitteiden oikeaan ja laadukkaampaan ohjaamiseen sekä lisäämään itsevarmuutta. Nuorten liikunnan harrastaminen on vähentynyt vuodesta toiseen (Lasten ja nuorten kokemuksia liikuntaharrastuksista 2018: 13). Tämän takia oli tärkeää etsiä tietoa siitä, mikä motivoi nuoria harrastamaan ja miten tietoa voidaan hyödyntää alkulämmittelyoppaassa, joka on suunnattu nuorille salibandypelaajille. Nuorten liikuntamotivaation selvittäminen erottaa tämän työn muista aikaisemmin salibandyä tehdystä opinnäytetöistä.

12.1 Hermolihaskäytännön harjoittaminen sekä ennaltaehkäisevä harjoittelu salibandyssä

Nirmalan ja Hägglundin (2019) tutkimuksesta voidaan päätellä, että valmentajien tietämys sekä itseluottamus ohjeistaa ja johtaa harjoitteita pelaajille olisi yksi syy pelaajien alhaiseen harjoiteuskollisuuteen sekä harjoitteiden progressioiden puutteeseen. Selkeä ohjeistus ja ohjemateriaalit auttavat alkuun, mutta ohjaaminen jää kuitenkin valmentajan yksilöllisten ominaisuuksien ja kiinnostuksen varaan. Lisäksi huomionarvoista on tyttöjen ja poikien suoriteuskollisuuden erot, joissa mahdollisesti korostuu tyttöjen nopeampi psyykinen ja fyysinen kehitys teini-iässä. Alkulämmittelyn voi tulkitä tutkimuksessa edustaneelle ikäryhmälle (keski-ikä 13,6 vuotta) merkitsevän lähinnä pakollista suoritusta ennen lajiin liittyviä treenejä tai pelejä, jolloin lämmittelyn osuus kutistuu muo-

dollisuudeksi, jonka hyödyllisyyttä ei nuoren iän kokemuksella vielä ymmärretä. Nirmalan ja Hägglundin tulosten perusteella osa valmentajista kaipaasi harjoitteiden ohjaamisessa lisää itsevarmuutta. Valmentajia tulisi kouluttaa enemmän neuromuskulaarisesta harjoittelusta ja sen hyödyistä. Liikkeiden laadullisen ohjaamisen tueksi valmentajilla olisi hyvä olla opas, jossa liikkeet ovat helposti opeteltavissa ja ymmärrettävissä. Nirmalan ja Hägglundin (2019) tulosten ja omakohtaisten kokemusten perusteella valmentajan tulisi osata kertoa nuorille mitä varten alkulämmittelyjä tehdään ja mikä hyöty sillä on vammojen ennaltaehkäisyssä.

Gonçalvesin ja kumppaneiden (2020) tutkimuksessa analysoitiin epätasaisella ja tasaisella alustalla toteutetun neuromuskulaarisen kehonpainoharjoittelun vaikutuksia dynaamiseen tasapainon kontrolliin. Oikea tasapainon hallinta on perusta monimutkaisten teknisten liikkeiden oikeaoppiselle suorittamiselle ja urheilullisen suorituskyvyn parantamiselle. Lisäksi se vähentää kehon epätasapainon ja kaatumisen riskiä ja minimoi loukkaantumisriskejä. Tutkimuksessa haastettiin somatosensoriset-, vestibulaariset- ja näköjärjestelmät progression avulla jokaisen harjoitusviikon ollessa edellistä monimutkaisempi. Raajojen ylettymistä mittaava Y-balance-testi ei kuitenkaan kerro, onko tasapainon hallinta siirtynyt myös dynaamiseen liikkeeseen, mikä on oleellinen tieto pelaajan vammariskiä kartoitettaessa. Tutkimusjoukko oli pieni (77 osallistujaa) eikä tutkimuksen kontrolliryhmän ja interventoryhmän välillä syntynyt suuria eroja tuloksissa. Gonçalvesin ja kumppaneiden (2020) tutkimuksen tuloksista voi kuitenkin päätellä, että tasapainoharjoittelu sekä tasaisella että epätasaisella alustalla vaikuttaisi parantavan dynaamiseen tasapainon kontrollia. Tutkimus oli vain yhdeksän viikkoa kestävä, mutta niinkin lyhyellä ajalla saatiin merkitsevä tulos. Tämän takia tasapainoharjoittelu tulisi sisältyä hermolihaskäyttöä harjoittavaan alkulämmittelyyn.

Trajkovićin ja Bogatajn (2020) tutkimuksessa tutkimusaika oli verrattain lyhyt, kaksi kuukautta, sekä tutkimusjoukossa vain 66 henkilöä. Tulokset tukevat kuitenkin näkemystä, että nuoruudessa urheilijan tulisi ensin rakentaa perusta kehittämällä liikeosaamista, jonka jälkeen rakennetaan ja laajennetaan lajikohtaisia taitoja. Tulokset korostavat potentiaalia käyttää neuromuskulaarista harjoittelua lentopalloharjoittelun ohella hyödyllisenä, aikaa säästävänä, vähäisillä lisävarusteilla suoritettavana ja käytännöllisenä harjoitusmuotona, jolla parannetaan liikeosaamista fyysisen suorituskyvyn ohella. On kuitenkin huomioitava, että nuorten tulee toteuttaa treeniohjelma pätevän ammattilaisen asianmukaisella ja riittävällä ohjauksella. Vaikka Trajkovićin ja Bogatajn tutkimuksessa tutkimusaika oli lyhyt sekä tutkimusjoukko pieni, saatiin etenkin hyppyharjoitteissa kontrolliryhmän ja interventoryhmän välille eroja. Tutkimuksen muissa testeissä

(10 metrin sprintissä, lankussa, jumppapallon heitossa) ei tullut merkitseviä eroavuuksia verrattuna kontrolliryhmään. Pienen tutkimusjoukon ja lyhyen tutkimusajan takia tutkimuksessa olisi voitu keskittyä tarkemmin johonkin tietyn osa-alueen kehitykseen. Lisäksi jos tutkimusaika olisi ollut pidempi, olisi ollut mielenkiintoista selvittää, syntyisikö muiden harjoitteiden välillä eroja interventio- ja kontrolliryhmän välillä.

Pasasen ja kumppaneiden (2008) tutkimuksessa harjoitusryhmät osallistuivat neuromuskulaariseen alkuverryttelyyn, jossa toteutettiin hyppely-, juoksutekniikka-, lihasvoima- ja tasapainoharjoituksia. Tulosten perusteella 66 % salibandyssa ilman kontaktia syntyneistä vammoista voidaan ennaltaehkäistä hermolihaskäytännön aktivoivalla alkulämmittelyllä (Pasanen ym. 2008.) Tuloksen korkea prosenttiosuus on yllättävä. Tutkimus on toteutettu eri sarjatasoilla. On huomioitava, että sarjatasoilla on eroavuutta pelinopeuksissa – nopeatempoisen peli altistaa enemmän alaraajojen vammautumisille. Olisi kiinnostavaa tietää, onko alkulämmittelyn vaikutus ollut yhtä tehokas eri sarjatasoilla. Lisäksi tuloksissa on huomioitava, että tutkimusjoukkoon kuului pelkästään naisia, jotka ovat alttiimpia alaraajojen vammautumisille nopeatempoisissa lajeissa. Olisiko samainen alkulämmittely ehkäissyt yhtä paljon vammautumisia miehillä? Miesten ja naisten salibandy eroaa pelinopeudeltaan ja fyysisyydeltään, jonka takia kontakteja tulee miehillä enemmän. Miesten vartalonrakenne on erilainen, joka voi aiheuttaa eri tyyppisiä vammoja kuin naispelaajilla. Tutkimustuloksesta on pääteltävissä, että alkulämmittelyohjelma kehitti tarvittavia ominaisuuksia sekä ennaltaehkäisi tehokkaasti loukkaantumisia. Tutkimuksen tuloksen perusteella joukkueiden alkulämmittelyyn tulisi kuulua hyppely-, juoksutekniikka-, lihasvoima- ja tasapainoharjoituksia, joilla vahvistetaan pelaajan hermolihaskäytännön toimintaa.

Åkerlundin ja kollegoiden (2020) tutkimuksessa harjoiteohjelmaa toteuttaneilla pelaajilla esiintyi 45 % vähemmän akuutteja vammoja kuin verrokkiryhmällä. Tutkimuksessa kuvattujen Knee Control -harjoitteiden tulisi olla osana nuorten salibandypelaajien alkulämmittelyä. Tutkimustulos on yhdenmukainen Pasasen ja kumppaneiden (2008) tutkimuksen kanssa. Tutkimuksessa valmentajien kouluttamista pidettiin tärkeänä. Valmentajien merkitys harjoitteiden suorittamisen ohjaamisessa, palautteenannossa sekä harjoitteiden progressoinnissa nähtiin oleellisena, jotta pelaajat saadaan sitoutumaan vammoja ennaltaehkäisevään harjoitteluun. Valmentajan työn ytimessä tulisi tämän tutkimuksen mukaan olla oman tietotaidon kehittäminen sekä motivoiva ohjaus, jolla saadaan teini-ikäinen ymmärtämään ennaltaehkäisevän harjoittelun merkitys. Tulos on yhdenmukainen Nirmalan ja Hägglundin (2019) tutkimuksen kanssa, jossa valmentajien kouluttamista pidettiin tärkeänä.

12.2 Nuorten motivaatio liikunnan harrastamiseen

Kaikissa kirjallisuuskatsauksen kohteena olleissa tutkimuksissa todettiin, että nuoria motivoi etenkin ryhmässä toimiminen ja joukkueeseen kuuluminen (Sit & Lindner 2006; Vignadelli, Ronque, de Oliveira Bueno, Paez Dib & Serassuelo Junior 2018; Perera, Åkerlund & Hägglund 2019.) Seuraorganisaatioiden olisikin hyvä huomioida sosiaaliset näkökulmat valmennustoiminnassaan, jotta pelaamisen ja kehittymisen ilo säilyisivät (Perera, ym. 2019). Myös teknisen osaamisen ja lajikohtaisten taitojen merkitys nousivat tutkimuksissa esille. Vaikuttaa siltä, että hyvä fyysinen kunto ja taitojen kehittäminen kannattelevat nuorta liikuntaharrastuksessaan.

Katsauksessa mukana olleiden tutkimusten tulokset olivat samansuuntaisia kuin Suomessa tehdyssä Mannerheimin Lastensuojeluliiton 2017–2018 toteuttamassa kyselytutkimuksessa. Nuorten motivaatiota kasvattaa liikkuminen yhdessä kavereiden kanssa. Harrastuksen lopettamisaikaita oli niillä nuorilla, jotka olivat kokeneet kiusaamista tai joilla ei ollut joukkueessa yhtään ystävää. (Lasten ja nuorten kokemuksia liikuntaharrastuksista 2018: 15–16.) Valmentajien tulisi ottaa huomioon myös joukkueessa kiusaaminen ja syrjintä. Nuorelle ei saisi jäädä ikävää kokemusta harrastuksessa kiusatuksi tulleen, jotta liikunnasta ei jäisi ikäviä muistoja myöhemmällä iällä.

Tutkimuksia tulkittaessa voidaan myös pohtia eri maiden urheilukulttuurien vaikutuksia lopputuloksiin. Onko mahdollista, että portugalilaisia nuoria motivoi mahdollisuus ammattuurheilijan urasta jalkapalloilijana tai lentopallossa? Portugalilaisnuorten tärkein motivaatio harrastamiselle oli nimenomaan henkilökohtaisen teknisen taidon kehittäminen, seuraavana tuli kilpaileminen ja vasta sitten ryhmätyöskentely (Vignadelli, Ronque, de Oliveira Bueno, Paez Dib & Serassuelo Junior 2018.) Sen sijaan ruotsalaistutkimuksessa salibandya harrastavia nuoria motivoi ensisijaisesti ryhmässä toimiminen (Perera, ym. 2019.) Eri maiden urheilukulttuurien ja nuorten esikuvien vaikutusta harrastusmotivaatioon olisi myös mielenkiintoista tutkia ja vertailla.

Käytettyjen tutkimusten erilaiset kysymystenasettelut ja tutkimusnäkökulmat poikkeavat toisistaan tuoden tuloksissa esille eri tavoin mitattavia ja arvotettavia tuloksia. Nuorten motivaatiosta liikunnan harrastamiseen ja siihen, miten saada heidät pysymään harrastustoiminnassa mukana löytyy kyllä tutkimustietoa, mutta erityisesti nuorten motivaatiota salibandyn harrastamiseen on tutkittu vähän.

Tämän opinnäytetyön kohderyhmän ikäisiä motivoi joukkueen kanssa yhdessä tekeminen kuuluminen (Sit & Lindner 2006; Vignadelli, Ronque, de Oliveira Bueno, Paez Dib & Serassuelo Junior 2018; Perera, Åkerlund & Hägglund 2019.) Olisi tärkeää lisätä nuorten yhteenkuuluvuuden tunnetta ja kasvattaa sisäistä motivaatiota liikunnan harrastamiseen ja sitä kautta liikunnassa pysymiseen. Valmentajan rakentavalla ja kannustavalla palautteella voidaan parantaa nuoren pelaajan minäpystyvyyttä sekä vahvistaa sisäistä motivaatiota (Nyman 2019). Neuromuskulaarisen alkulämmittelyn hyötyjä on hyvä painottaa nuorelle pelaajalle sekä kertoa, miksi harjoitteita tehdään. Tietoisuuden kautta pelaaja voi saada paremman käsityksen harjoittelun tärkeydestä.

Loukkaantumiset ja siitä seuraava motivaation katoaminen voi hankaloittaa nuoren suhdetta liikuntaa kohtaan. Kaikkia loukkaantumisia ei voida välttää, mutta osa loukkaantumisista voidaan ennaltaehkäistä neuromuskulaarisella alkulämmittelyllä. Valmentajan vastuulla on tuoda nuorelle pelaajalle tietoa loukkaantumisriskeistä ja mahdollisuuksista vaikuttaa niihin. Motivaatiota tarvitaan yksilölliseen kehittymiseen pelaajana, joukkueena toimimiseen sekä kehonhuoltoon. Jotta nuori saadaan pysymään lajissa mukana ja ilman loukkaantumisia, on valmentajien pyrittävä rakentamaan sisäistä ja ulkoista motivaatiota riittävään kehon huoltoon.

12.3 Työn tekemisen ja oppimisen pohdinta

EräViikingit saavat oppaan käyttöönsä. Taustatietoa oppaan sisällölle löytyy opinnäytetyön viitekehyksestä anatomiaan, biomekaniikkaan, hermolihaskäyttöön ja motivaatioon liittyen. Lisäksi oppaan perustana on käytetty ajantasaista tutkimustietoa, joka löytyy tutkimusosioista. Opa on suunniteltu etenkin kohderyhmälle 12–17-vuotiaat salibandyn pelaajat, mutta oppaaseen valikoiduista ja kehitellyistä liikkeistä hyötyvät myös muun ikäiset salibandyn ja joukkuelajien harrastajat. Opasta voi ajatella tutustumisena hermolihaskäyttöä aktivoivaan alkulämmittelyyn.

Opa on tehty yleisellä tasolla. Suoritusmäärät viikossa, toistomäärät, sarjat sekä progressiot tulisi suunnitella yksilöllisesti tai pienryhmiin sopiviksi – valmentajan tai fyysikkavalmentajan asiantuntemuksella. Alkulämmittelyssä tulee huomioida vähintään kohderyhmään kuuluvien vaihteleva biologinen ikä sekä erilaiset lähtötasot.

Suomenkielistä tutkimusmateriaalia on löydettävissä terveurheilija.fi-sivustolta. Muutoin hermolihaskäyttöä aktivoivista harjoitteista on löydettävistä vähänlaisesti tietoa suomeksi. Motivaatiosta ja sen vaikutuksista nuorten liikuntainnostukseen sen sijaan

löytyy hyvälaatuista materiaalia myös suomen kielellä. Englanninkielisten tutkimusten ja artikkeleiden suomentaminen asetti haasteensa oikeiden termien löytämisen sekä tutkimusten vertailun osalta. Tutkimusten asiasisältö pidettiin kuitenkin alkuperäistutkimusten mukaisina.

Herkkyyskausiin perehtyminen antoi meille syventävää tietoa lasten ja nuorten liikunnasta. Lisäksi teoriaosuuden tietojen kerääminen, analysointi sekä kirjoittaminen vahvisti tietämystämme siitä, että hermolihaskäytännöllä tukeva ja motivaatiota ylläpitävä harjoittelu ja valmennustapa tuottavat pelaajia, jotka viihtyvät salibandyharrastuksen parissa mahdollisimman pitkään. Pitkäkestoinen harrastus kannattelee aikuisuuteen ja tuottaa liikunnasta innostuneita ja omasta terveydestään huolehtivia nuoria.

Jatkotutkimusaiheena voitaisiin hankkia tietoa siitä, mitkä tekijät motivoivat suomalaisia nuoria alkulämmittelyyn. Samalla voitaisiin kerätä tietoa pelaajilta ja valmentajilta, mikä on heidän tietämyksensä alkulämmittelyn hyödyistä – ja kuinka paljon opinnäytetyössä esiin nostettua hermolihaskäytännöllä aktivoivia harjoitteita käytetään seuratoiminnassa ja kuinka jalkauttaa harjoitteita osaksi tavanomaisia alkulämmittelyitä.

Lähteet

- Amorose, Anthony & Horn, Thelma. 2000. Intrinsic motivation: relationships with collegiate athletes' gender, scholarship status, and perceptions of their coaches' behavior. *Journal of Sport & Exercise Psychology* 22, 63–84. Luettu 3.10.2021.
- Ahonen, Jarmo, Sandström, Marita, Laukkanen, Raija, Haapalainen, Jouni, Immonen Seppo, Jansson, Laura & Fogelholm, Mikael 1998. Alaraajojen rakenne, toiminta ja kävelykoulu. VK-Kustannus Oy, Lahti. Gummerus Kirjapaino Oy. Jyväskylä.
- Alves JGB. & Alves GV. 2019. Effects of physical activity on children's growth. Saatavana osoitteessa: <Effects of physical activity on children's growth - ScienceDirect>. Luettu 10.2.2021.
- Bahr, R. & Holme, I. 2003. Risk factors for sport injuries - a methodological approach. *British Journal of Sports Medicine* 7 (5), 384–92.
- Bahram, Jam 2006. Evaluation and Retraining of the Intrinsic Foot Muscles for Pain Syndromes Related to Abnormal Control of Pronation. Verkkodokumentti.<Retraining the Intrinsic Muscles of the Foot versus rigid Orthotics: (posturology.nl)>. Luettu 17.2.2021.
- Barber-Westin, Sue, Smith, Stephanie, Cambell, Thomas & Noyes, Frank. 2010. The DropJump Video Screening Test: Retention of Improvement in Neuromuscular Control in Female Volleyball Players. Saatavana osoitteessa: <The Drop-Jump Video Screening Test: Retention of Improvement: The Journal of Strength & Conditioning Research (lww.com)>. Luettu 5.9.2021.
- Brockett, Claire & Chapman, Graham. 2016. Biomechanics of the ankle. Saatavana osoitteessa: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4994968/>>. Luettu 2.4.2021.
- Brukner, Peter & Khan, Karim 2006. Sports injuries. Teoksessa Brukner P Khan K. (toim.) *Clinical sports medicine*. 3.painos. McCraw-Hill Australia 2006:8-39. A.
- Buldt, Andrew K., Forghany, Saeed, Landorf, Karl B., Murley, George, Levinger, Pazit & Menz Hylton B. 2018. Centre of pressure characteristics in normal, planus and cavus feet. Saatavana osoitteessa: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5800032/>>. Luettu 2.4.2021.
- Chin, Mathieu, Leppänen, Mari, Kulmala, Juha-Pekka, Vasankari, Tommi, Parkkari, Jari & Pasanen, Kati 2021. A 3D motion capture analysis of a giving-way ankle episode during a 180-degree pivot turn: A case report. Saatavana osoitteessa: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0021929021000981?dgcid=coauthor>>. Luettu 16.9.2021.
- EräViikingit 2020. EräViikingit joukkueet 2020–2021. Saatavana osoitteessa:<EräViikingit joukkueet 2020 – 2021 – EräViikingit (eraviikingit.fi)> Luettu 10.2.2021.

EräViikingit 2020. Historia. Saatavana osoitteessa: <eraviikingit.fi/historia>. Luettu 10.2.2021.

EräViikingit 2020. Strategia ja yhteiskuntavastuu. Saatavana osoitteessa: <eraviikingit.fi/strategia-ja-yhteiskuntavastuu>. Luettu 10.2.2021.

Forsman, Hannele & Lampinen, Kyösti 2008. Laatua käytännön valmennukseen – Oleellisen oivaltaminen tärkeää. VK - kustannus OY. Lahti. Luettu 20.2.2021.

Gemas, Terry 2015. Understanding Meniscus Tears. Saatavilla osoitteessa: <<https://www.sports-health.com/sports-injuries/knee-injuries/understanding-meniscus-tears>>. Luettu 5.5.2021.

Gilroy, M. Anne, MacPherson, Brian R., Ross, Lawrence M. 2009. Atlas of Anatomy Second Edition, 432-433.

Gooding, Thomas, Feger, Mark, Hart, Joseph & Hertel, Jay 2016. Intrinsic Foot Muscle Activation During Specific Exercises: A T2 Time Magnetic Resonance Imaging Study. Saatavana osoitteessa: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5094843/>>. Luettu 2.4.2021.

Hakkarainen, Harri & Nikander, Antti 2009. Pitkäjänteisyys ja tavoitteellisuus lasten ja nuorten valmennuksessa. Teoksessa Hakkarainen, H. (toim.) Lasten ja nuorten urheiluvallinnuksen perusteet. Lahti. VK-Kustannus Oy, 140–143. Luettu 25.4.2021.

Herman, Kayherine, Barton, Christian, Malliaras, Peter & Morrissey, Dylan 2012. The effectiveness of neuromuscular warm-up strategies, that require no additional equipment, for preventing lower limb injuries during sports participation: a systematic review. Saatavana osoitteessa: < <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22812375/> >. Luettu 20.8.2021

Hervonen, Heikki 2008. Alaraajan nivelet. Saatavana osoitteessa: <<https://docplayer.fi/49999263-Alaraajan-nivelet-heikki-hervonen-thieme-teaching-assistant.html>>. Luettu 1.10.2021.

Hietamo, Jussi 2021. Epidemiology and Risk Factors of Acute Knee and Ankle Injury in Youth Team-Sports Athletes. Saatavana osoitteessa: <<https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/134312/978-952-03-2105-5.pdf?sequence=2&isAllowed=y>>. Luettu 15.10.2021.

Hietamo, Jussi & Pasanen, Kati & Leppänen, Mari & Steffen, Kannus, Pekka & Heino-nen, Ari & Mattila, Ville & Parkkari, Jari 2020. Association between lower extremity muscle strength and acute ankle injury in youth team-sports athletes. Saatavana osoit-teessa: < <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33508694/> >. Luettu 1.10.2021.

Hilka, Matias, Leppänen, Mari, Vasankari, Tommi, Aaltonen, Sari, Kannus, Pekka, Parkkari, Jari, Steffen, Kathrin, Kujala, Urho M., Konttinen, Niilo, Räisänen, Anu M. & Pasanen, Kati 2021. Neuromuscular Training Warm-up Prevents Acute Noncontact Lower Extremity Injuries in Children's Soccer: A Cluster Randomized Controlled Trial.

Saatavana osoitteessa: <<https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/23259671211005769>>. Luettu 16.9.2021.

Hokka, J. 2001. Fyysisen harjoittelun osa-alueet ja niiden harjoittamisen problematiikka salibandyssä. Jyväskylän yliopisto. Liikuntabiologian laitos. Pro gradu –tutkielma. Vii-tattu 29.3.2021.

Häggglund M. & Waldén M. Ekstrand J. 2009. Injuries among male and female elite foot-ball players. Scand J Med Sci Sports 2009; 19(6):819–27

Hämäläinen, Kiris, Danskanen, Kristiina, Hakkarainen, Harri, Lintunen, Taru, Fors-blom, Kim, Pulkkinen, Seppo & Lehtoviita, Terhi 2015. Lasten ja nuorten hyvä harjoit-telu. VK-Kustannus Oy. Lahti. Luettu 3.4.2021.

International Floorball Federation. 2013. Rules of the game - Rules and Interpretations: Valid from 1st July 2014. Helsinki.

Jaakkola, Timo. 2015. Motivaatio - ilo, innostus ja intohimon synnyttäminen. Teoksessa Danskanen, K. & Tuurainen S. (toim.) Lasten ja nuorten hyvä harjoittelu. Lahti: VK-Kus-tannus Oy.

Kallio, Tapio 2013. Terveystalo. Yleisimmät vammat: Salibandy. Saatavilla osoitteessa: <<https://www.terveystalo.com/fi/Palvelut/Urheilijat-ja-aktiiviliikkujat-Sport/Tietoa-urheilu-terveydesta/Yleisimmat-vammat-Salibandy/>>. Luettu 19.5.2021.

Kondric, Miran, Sindik, Josko, Furjan-Mandic, Gordana & Schiefler Bernd 2013. Partici-pation Motivation and Student's Physical Activity among Sport Students in Three Coun-tries. Saatavana osoitteessa: Participation Motivation and Student's Physical Activity among Sport Students in Three Countries (nih.gov). Luettu 28.3.2021.

Koskela Juha & Hakkarainen Harri 2019. Terve urheilija - Nuoren kasvu ja kehitys. Saatavana osoitteessa: <<https://terveurheilija.fi/harjoittelu/nuori-urheilija/>>. Luettu 10.2.2021.

Krähenbühl, Nicola & Horn-Lang, Tamara & Hinterman, Beat & Knupp, Markus 2017. The subtalar joint, A complex mechanism. Saatavana osoitteessa: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5549175/>>. Luettu 2.4.2021.

Laine, T., Kalaja, S. & Mero, A. 2016. Lasten ja nuorten kasvu ja kehitys sekä niiden yhteys fyysiseen suorituskyykyyn. Teoksessa Mero, A., Nummela, A., Kalaja, S. & Häk-kinen, K. (toim.) Huippu-urheiluvalmennus. Teoria ja käytäntö päivittäisvalmennuk-sessa. VK-Kustannus Oy. Lahti. Luettu 20.3.2021.

Lasten ja nuorten kokemuksia liikuntaharrastuksista 2018. Mannerheimin lastensuoje-luliitto. Saatavana osoitteessa: <<https://dzmdr-wmq2zx.cloudfront.net/prod/2018/03/27130820/Jos-siel-ois-joku-kaveri.-Lasten-ja-nuor-ten-kokemuksia-liikunta-ja-urheiluharrastuksista-27.3.pdf>>. Luettu 15.9.2021.

Lau, Leok, Mahadev, Arjandas & Hui, Jasmes. 2008. Common Lower Limb Sportsre-lated Overuse Injuries in Young Athletes. Pubmed. Saatavana osoitteessa:<Common

lower limb sport-related overuse injuries in young athletes - PubMed (nih.gov)>. Luettu 15.2.2021.

Lehtinen, Irja n.d. UKK-instituutti. Saatavana osoitteessa: <<https://terveurheilija.fi/urheiluvammojen-ennaltaehkaisy/polvi-polvivammat/>>. Luettu 1.10.2021.

Leppäluoto, J., Kettunen, R., Rintamäki, H., Vakkuri, O., Vierimaa, H & Lätti, S. 2017. Anatomia ja fysiologia: rakenteesta toimintaan. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Leppänen, Mari & Pasanen, Kati n.d. Terveurheilija. Vammojen ennalta ehkäisy, polvi. Saatavana osoitteessa: <<https://terveurheilija.fi/urheiluvammojen-ennaltaehkaisy/polvi-polvivammat/>>. Luettu 19.4.2021.

Leppänen, Mari, Parkkari, Jari, Vasankari, Tommi, Äyrämö, Äyrämö, Kulmala, Juha-Pekka, Krosshaug, Tron, Kannus, Pekka, Pasanen, Kati 2021. Change of Direction Biomechanics in a 180-Degree Pivot Turn and the Risk for Noncontact Knee Injuries in Youth Basketball and Floorball Players. Saatavana osoitteessa: <<https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/03635465211026944>>. Luettu 19.10.2021.

Liukkonen J. & Jaakkola T. 2012. Urheilijan motivaatio. Teoksessa: Matikka L. & Roos-Salmi M. (toim.) Urheilupsykologian perusteet. Liikuntatieteellinen seura. Tampere: Tammerprint Oy. 48–67.

Liukkonen, J. 2017. Psyykkinen vahvuus–Mielen taitojen harjoituskirja. Otavan kirjapaino Oy. Keuruu. Luoma, 1.

Lloyd, Rhodri & Oliver, Jon 2012. The Youth Physical Development Model: A New Approach to Long-Term Athletic Development. Strength & Conditioning Journal. Luettu 29.3.2021.

Manganaro, Daniel, Dollinger, Beth & Nezwiek, Trevor & Sadiq Nazia 2020. Anatomy, Bony Pelvis and Lower Limb, Foot Joints. Saatavana osoitteessa: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK536941/>>. Luettu 2.4.2021.

Meeuwisse Willem H. 1994. Assessing causation in sport injury: a multifactorial model. Clin J Sports Med.

Miksi murrosikäinen luopuu liikunnasta 2013. Valtion liikuntaneuvoston julkaisuja 2013. Saatavana osoitteessa: <<https://www.liikuntaneuvosto.fi/wp-content/uploads/2013/04/Murrosik%C3%A4-raportti.pdf>>. Luettu 15.9.2021.

Morrison, William 2017. Medical News Today. How to prevent and treat knee injuries. Saatavana osoitteessa: <<https://www.medicalnewstoday.com/articles/299204>>. Luettu 19.4.2021.

Morrison, William 2018. Healthline. Varus knee. Saatavana osoitteessa: <<https://www.healthline.com/health/varus-knee>>. Luettu 4.10.2021.

Myer, Gregory, Alentorn-Geli, Eduard, Silvers, Holly, Samitier, Gonzalo, Romero, Daniel, Lázaro-Haro, Cristina & Cugat Ramon 2009. Prevention of non-contact anterior cruciate ligament injuries in soccer players. Part I: Mechanisms of injury and underlying risk factors. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2009.

Myer, Gregory, Lloyd, Rhodri, Brent, Jensen & Faigenbaum, Avery 2013. How Young is "Too Young" to Start Training? Saatavana osoitteessa: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3793204/>>. Luettu 12.9.2021.

Mäennenä, Jukka, Olli, Juha, Puputti, Jenni, Parkkinen, Jani, Roininen, Teemu, Kuuskasjärvi, Kimmo & Haverinen, Marko 2019. Voimaharjoittelu – Teoriasta parhaisiin käytäntöihin. VK-Kustannus Oy, Lahti. 1. painos.

Nigg, BM & Segesser B. 1988. The influence of playing surfaces on the load on the locomotor system and on football and tennis injuries. *Sports Med* 1988; 5:375–85.

Nyman, Johanna 2019. Mikä ihmeen minäpystyvyys? Saatavana osoitteessa: <Terveyttä tieteestä: Mikä ihmeen minäpystyvyys? (terveyttatieteesta.blogspot.com)>. Luettu 3.10.2021.

Pasanen, Kati 2005. Salibandyvammojen ilmaantuvuus, vammatyypit ja riskitekijät naispelaajilla. Jyväskylän yliopisto. Terveystieteiden laitos. Pro gradu -tutkielma. Vii-tattu 29.3.2021.

Pasanen, Kati 2009. Floorball injuries – Epidemiology and injury prevention by neuromuscular training. The Faculty of Medicine of the University of Tampere. *Acta Universitatis Tampensis* 1448.

Pasanen, K., Parkkari, J., Kannus, P., Rossi, L., Palvanen, M., Natri, A. & Järvinen, M. 2008. Injury risk in female floorball: a prospective one-season follow-up. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* 18 (1), 49–54.

Parker, Ryan 2019. Human kinetics. What is the RAMP. Saatavilla osoitteessa: <<https://humankinetics.me/2019/03/04/what-is-the-ramp-warm-up/>>. Luettu 7.10.2021.

Parkkari, Jari, Kannus, Pekka, Kujala, Urho, Palvanen, Mika & Järvinen, Markku 2003. Liikuntavammat ja niiden ehkäisy. *Suomen Lääkärilehti* 1/2003 vsk 58, 71–76. Luettu 13.8.2021.

Pasanen, Kati n.d. Säännöllinen liiketaitoharjoittelu tyttö- ja naisurheilijoilla -pdf. Saatavana osoitteessa: <https://kihuenergia.kihu.fi/urapolku/media/Amer.%20jalkapallo_867_SnnllinenliiketaitoharjoitteluKatiPasanen.pdf>. Luettu 19.8.2021.

Parkkari, Jari, Taanila, Henri, Suni, Jaana, Mattila M. Ville, Ohrankämmen, Olli, vuorinen, Petteri, Kannus Pekka & Pihlajamäki, Harri 2011. Neuromuscular training with injury prevention counselling to decrease the risk of acute musculoskeletal injury in young men during military service: a population-based, randomised study. Saatavana osoitteessa: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3084158/>>. Luettu 17.9.2021.

Parkkari, Jari & Kannus, Pekka & Fogerholm, Mikael 2004. Liikuntavammat – suurin tapaturmaluokka Suomessa. Suomen Lääkärilehti 59 (41). 3889-3895. Saatavana myös sähköisesti osoitteessa: <<https://www.kaypahoito.fi/sll21995>>. Luettu 28.10.2021.

Pasanen Kati, Parkkari Jari, Rossi Lawrence & Kannus Pekka 2008. Artificial playing surface increases the injury risk in pivoting indoor sports: a prospective one-season follow-up study in Finnish female floorball. Br J Sports Med 2008 (c):42;194–7. Luettu 4.10.2021.

Pasanen, Kati, Parkkari, Jari, Pasanen, Matti, Hiilloskorpi, Hannele, Mäkinen, Tanja, Järvinen, Markku & Kannus, Pekka 2008. Neuromuscular training and the risk of leg injuries in female floorball players: cluster randomised controlled study. BMJ (Clinical research ed.), 337(7661), a295. Saatavana osoitteessa: <<https://doi.org/10.1136/bmj.a295>>. Luettu 9.8.2021.

Petushek, Erich, Sukimoto, Dai, Stoolmiller, Michael, Smith, Grace & Myer, Gregory D. 2018. Evidence-Based Best-Practice Guidelines for Preventing Anterior Cruciate Ligament Injuries in Young Female Athletes: A Systematic Review and Meta-analysis. Saatavana osoitteessa: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6592422/>>. Luettu 1.10.2021.

Olsen OE, Myklebust G, Engebretsen L, Holme I, Bahr R. 2003. Relationship between floor type and risk of ACL injury in team handball. Scand J Med Sci Sports 2003; 13:299–304. Luettu 4.10.2021.

Räsänen, Anu, Pasanen, Kati, Krosshaug, Torm, Vasankari, Tommi, Kannus, Pekka, Heinonen, Ari, Kujala, Urho, Avela, Janne, Perttunen, Jarmo & Parkkari, Jari 2018. Association between frontal plane knee control and lower extremity injuries. A prospective study on young team sport athletes. BMJ Open Sport & Exercise Medicine 2018.

Salibandyliitto 2019. Salibandyllä noin 66 000 rekisteröityä pelaajaa – tässä ovat suurimmat seurat. Saatavana osoitteessa: <Salibandyllä noin 66 000 rekisteröityä pelaajaa – tässä ovat suurimmat seurat - Suomen Salibandyliitto>. Luettu 10.2.2021.

Sandström, Marita & Ahonen, Jarmo 2011. Liikkuva ihminen – aivot, liikuntafysiologia ja sovellettu biomekaniikka. 1. painos. Lahti: VK-Kustannus Oy.

Smith, James & Bhimji, Steve 2017. Osgood Schlatter Disease. National Center of Biotechnology Information. Saatavana osoitteessa: Osgood Schlatter Disease - StatPearls - NCBI Bookshelf (nih.gov). Luettu 15.2.2021.

Snellman, K., Parkkari, J., Kannus, P. Leppälä, J., Vuori, I. & Järvinen, M. 2001. Sports injuries in floorball: a prospective one-year follow-up study. International Journal of Sports Medicine 22 (7), 531–6.

Soleusproteor. Polven rakenne ja vauriot. Saatavana osoitteessa: <<https://www.soleusproteor.fi/tuotteet/polvituet/polven-rakenne-ja-vauriot>>. Luettu 19.4.2021.

Stankovic, Kristina, Booth, Brian, Danckaers, Femke, Burg, Fien, Vermaelen, Philippe, Duerinck, Saartje, Sijbers, Jan & Huysmans, Toon 2018. Three-dimensional quantitative analysis of healthy foot shape: a proof-of-concept study. Saatavana osoitteessa: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5845135/>>. Luettu 2.4.2021.

Stolt, Minna, Link, Anne, Saarikoski, Riitta, Väyrynen, Petri 2017. Jalkaterveys. 1. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Taylor, Tim 2018. Muscles of the knee. Saatavilla osoitteessa:< <https://www.innbody.com/image/musc09.html>>. Luettu 5.5.2021.

The "Common" Ankle Sprain 2019. Saatavana osoitteessa: <<https://www.drjoe-houde.com/new-blog/2019/1/31/the-common-ankle-sprain>>. Luettu 1.10.2021.

Torkkola, Sirkka, Heikkinen, Helena & Tiainen, Sinikka 2002. Potilasohjeet ymmärrettäväksi: opas potilasohjeiden tekijöille. Helsinki: Tammi.

Turula, Veli-Pekka 2020. Yleisimmät alaraajavammat salibandyssä ja niiden ennaltaehkäiseminen - Luento EräViikinkien valmentajille. Saatavana osoitteessa: <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/352103/Turula_Veli-Pekka.pdf?sequence=2&isAllowed=y>. Luettu 10.2.2021.

Åkerlund, Ida, Waldén, Markus & Sonesson, Sofi & Hägglund, Martin 2020. Forty-five per cent lower acute injury incidence but no effect on overuse injury prevalence in youth floorball players (aged 12-17 years) who used an injury prevention exercise programme: two-armed parallel-group cluster randomised controlled trial. Saatavana osoitteessa: <<https://bjsm.bmj.com/content/54/17/1028>>. Luettu 2.6.20



OPAS hermolihas- järjestelmää aktivoivaan alkulämmittelyyn

Salibandyseura EräViikingin pelaajille ja
valmentajille

Hyvärinen Sami, Kuivala Mia, Rautiainen Olli
2021

OPPAAN TARKOITUS

Tämä opas on liikepankki, josta valitaan kohderyhmälle sopivia liikkeitä. Oppaan tarkoituksena on tuoda alkulämmittelyyn vaihtoehdoksi hermolihaskäytännön aktivoivia harjoitteita, joita voidaan vaihtaa ja kehitetään haasteellisemmiksi harjoituskauden aikana.

Jokainen oppaan liike on valokuvattu sekä videoitu. Harjoitteen tarkoitus ja mahdolliset progressiovaihtoehdot on avattu tekstiksi kuviin.

Liikkeet voi valita omien tarpeiden mukaisesti - kuitenkin niin, että edetään kehoa lämmittävästä liikkeestä aktivoivaan/liikkuvuutta lisäävään liikkeeseen ja sen jälkeen viritetään hermostoa ottamaan vastaan lajinomaista kuormitusta.

ALKULÄMMITTELY

Alkulämmittelyn tarkoituksena on

- valmistaa elimistöä tulevaa rasitusta varten
- aktivoida hengitys- ja verenkiertoelimistöä sekä lämmittää kudokset
- herätellä hermolihaskäyttäytymistä - aivot, liikehermot, asentotunto
- aktivoida tulevassa harjoituksessa tarvittavat lihakset ja tukilihakset
- lisätä keskittymistä ja aktivoida henkinen vireystila

Alkulämmittelyssä on hyvä huomioida

- yksilölliset tekijät, mm. urheilijan kyvyt ja kunto, ikä ja sukupuoli, vammariskit
- tulevan urheilusuorituksen sisältö
- käytettävissä olevat tilat ja varusteet sekä ryhmän koko
- harjoitusjakson painopistealueet ja harjoitusviikon rakenne/harjoitusten sisältö

OPPAAN JAOTTELU

Oppaan liikkeet on jaettu kolmeen toisiaan tukevaan osa-alueeseen:

1. **KEHON LÄMPÖTILAN NOSTAMINEN** - *RAISE*
2. **AKTIVOI JA LISÄÄ LIKKUVUUTTA** - *ACTIVATE & MOBILISE*
3. **VIRITÄ HERMOSTO** - *POTENTION*

Kehon lämmönsäätelyjärjestelmään vaikutetaan nostamalla lihasten ja sisäelinten lämpötilaa. Lämpötilan nousu aiheuttaa muutoksia myös sydämen sykkeeseen, verenkiertoon ja hengitykseen. Lämpötila nousee yleensä 3-5 minuutissa harjoittelun aloittamisesta. 10-20 minuuttia kestävä kohtalaisen rasituksen on osoitettu parantavan suorituskykyä merkittävästi, tällöin kehon lämpötila nousee 2-4 astetta. Lisääntynyt lihasten lyhentymisnopeus ja kudosten jännittymisen kehittyminen sekä viskositeetin muutokset lämpimissä lihaksissa valmistelevat urheilijaa seuraaviin lämmittelyn vaiheisiin.

RAISE
KEHON LÄMPÖTILAN
NOSTAMINEN

1



2



3



ASKELTIKKAAMINEN PÄKIÖIDEN VARASSA

HARJOITE

1. Kahdella jalalla pomppien
2. Tikkausta mailojen yli päkiöillä etuperin
3. Tikkausta sivuttain vuorotellen molemmat kyljet edellä

HUOM!

- Rauhallinen ja huolellinen suoritus
- Pysy päkiöillä liikkeen aikana

PROGRESSIIVISUUS

- Radan pituutta voi vaihdella
- Nopeutta voi säädellä

TAVOITE

- Kehon lämpötilan ja sykkeen nostaminen
- Nilkkojen ja polvien tukikudoksien aktivoiminen

VIDEOLINKKI

<https://youtu.be/aNTXHY6WGmU?t=5>

KEVYET HYPPELYT

HARJOITE

Mailan yli

1. kahdella jalalla
2. kahdelta yhdelle jalalle
3. yhdeltä yhdelle jalalle
4. pyörähtämällä

HUOM!

- Keskity ottamaan liike hallitusti alas
- Tee uusi hyppy vasta, kun olet hallitusti tasapainossa paikallaan

PROGRESSIIVISUUS

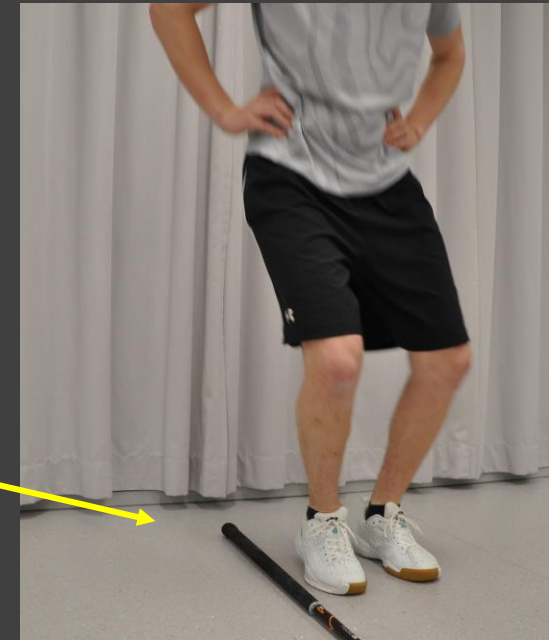
- Alastulo päkiälle tai kantapään kautta rullaten
- Liikkeen voi tehdä pysähdyksellä tai jatkuvana
- Liikkeet voi tehdä yksittäin tai sarjana 1-4 (kuten videolla)

TAVOITE

- Kehon lämpötilan ja sykkeen nostaminen
- Nilkkojen ja polvien tukikudoksien aktivoiminen
- Nilkkojen, polvien ja lantion linjauksen hallinnan harjoittelu
- Hallittu alastuloharjoittelu

VIDEOLINKKI

<https://youtu.be/aNTXHY6WGmU?t=25>



Kohdelihaksia aktivoidaan spesifisti harjoitettavan liikunnan mukaisesti. Eri lajien liikuntasuoritteissa voidaan tarvita eri tavoin aktivoivia liikesarjoja. Kehon aktivointi voidaan määritellä ns. esikäsitteeksi, jolla valmistellaan kehoa kestämään liikuntasuoritteen aiheuttamaa kuormitusta toimintakykyä parantamalla. Aktivoinnin ja liikkuvuuden lisäämisen vaiheessa käytetään kevyitä kuormia, tavoitteena stimuloida neuromuskulaarisia ja proprioseptiikkaa. Hermostoa pyritään sopeuttamaan tulevaan kuormitukseen simuloitujen liikemallien avulla. Harjoitteiden kesto voi riippua yksilöllisistä tavoitteista sekä urheilusuuritteen vaatimustasosta. Suoritettavien dynaamisten liikkeiden tarkoituksena on aktivoida urheilusuuritteessa kuormittuvat keskeiset lihasryhmät.

ACTIVATE & MOBILISE
AKTIVOI JA LISÄÄ
LIKKUVUUTTA

RAUHALLINEN POLVEN NOSTO JA PIENI PITO

HARJOITE

1. Polven nosto 90 asteeseen
2. Mailalla pieni pito polvesta
3. Mailan avulla vedä polvea rintaa kohti
4. Hallittu rauhallinen nosto, lyhyt jalan pito ylhäällä, lantio suorana

HUOM!

- Tee liike rauhallisessa tahdissa, keskity säilyttämään tasapaino ja pitämään lantion oikea ja vasen puoli samalla tasolla

PROGRESSIIVISUUS

- Koko jalkaterä maassa (helppo)
- Nousu päkiälle (haasteellinen)

TAVOITE

- Nilkkojen, polvien ja lantion linjauksen hallinnan harjoittelu
- Tasapainoharjoittelu nilkka ja polvi huomioiden

VIDEOLINKKI

<https://youtu.be/aNTXHY6WGmU?t=62>

AKTIVOI JA LISÄÄ LIIKKUVUUTTA



HELPPO



HAASTEELLINEN

YHDEN JALAN KYKKY, KAVERIN AVUSTUKSELLA

HARJOITE

1. Kaveri avustaa ja pitää mailaa
2. Kyykkääjän takajalka mailan varassa

HUOM!

- Pidä selkä suorana
- Vedä hieman lapaluita yhteen, kuitenkin kevyt ote mailasta

PROGRESSIIVISUUS

- Koko jalkaterä maassa liikkeen ajan
- Maassa olevan jalan kantapää ylhäällä koko liikkeen ajan, paino päkiällä

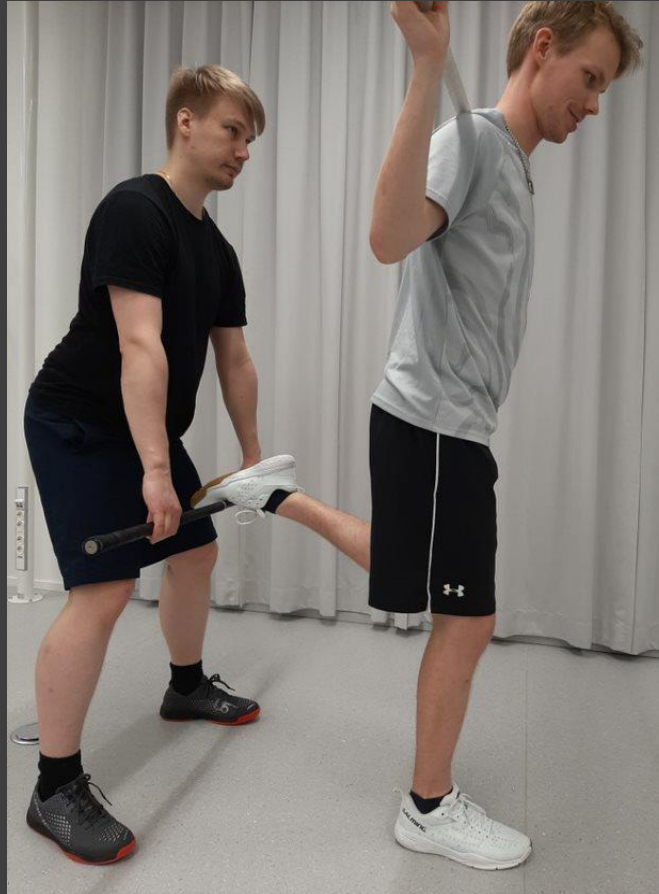
TAVOITE

- Nilkkojen, polvien ja lantion linjauksen hallinnan harjoittelu
- Tasapainoharjoittelu nilkka ja polvi huomioiden
- Nilkan ja polven nivelten ääriasennon turvallinen kuormitus ja tukikudosten vahvistaminen

VIDEOLINKKI

<https://youtu.be/aNTXHY6WGmU?t=97>

AKTIVOI JA LISÄÄ LIIKKUVUUTTA



TAKAKETJUN AKTIVOINTI

AKTIVOI JA LISÄÄ LIIKKUVUUTTA



HELPPO



HAASTEELLINEN

HARJOITE

1. Kurota kädellä vastakkaisen jalan päkiää kohti
2. Pyri pitämään selkä suorassa

HUOM!

- Voit tehdä paikallaan tai eteenpäin askeltaen

PROGRESSIIVISUUS

- Tukijalka pienessä koukussa (helppo)
- Tukijalka suorana (haasteellinen)

TAVOITE

- Liikkuvuuden lisääminen takaketjuun

VIDEOLINKKI

<https://youtu.be/aNTXHY6WGmU?t=113>

UIMAHYPPÄÄJÄPITO

HARJOITE

1. Purista pallo kantapäiden väliin
2. Nouse nopeasti päkiöillä ylös
3. Pidä pieni pito ylhäällä (hae tasapaino)
4. Laskeudu hitaasti ja rauhallisesti alas

HUOM!

- Suorita liike ilman kenkiä
- Purista palloa kantapäillä koko liikkeen ajan
- Pidä tasapaino päkiöillä ylhäällä niin, että varpaat eivät koukistu liikaa

PROGRESSIIVISUUS

- Silmien kiinni pitäminen haastaa tasapainoa lisää

TAVOITE

- Alemman ja ylemmän nilkkanivelen aktivointi
- Pohkeiden aktivointi
- Jalkaterän pienten lihasten harjoittelu
- Tasapainoharjoittelu

VIDEOLINKKI

<https://youtu.be/aNTXHY6WGmU?t=133>

AKTIVOI JA LISÄÄ LIIKKUVUUTTA





NILKAN LIKKUVUUS

HARJOITE

1. Aloita jalkaterän sisäsyörjä kallistettuna alustaan kiinni, ulkosyörjä ilmassa
2. Liikuta jalkaterä pallon yli, kantapää pysyy maassa
3. Tuo ulkosyörjä maahan pallon viereen ja sisäsyörjä jää ilmaan
4. Ja vastakkainen liike takaisin

HUOM!

- Yritä olla osumatta palloon
- Tee liike rauhallisesti
- Tee liike ilman kenkiä

PROGRESSIIVISUUS

- Kantapäätä voi viedä lähemmäksi palloa, jos haluaa vaikeuttaa liikettä
- Kantapäätä viemällä kauemmas liike helpottuu

TAVOITE

- Alemman ja ylemmän nilkkanivelen aktivointi ja liikkuvuuden lisääminen
- Säären lihasten aktivointi

VIDEOLINKKI

<https://youtu.be/aNTXHY6WGmU?t=148>



HELPPO



HAASTAVAMPI

LANTIONNOSTO

HARJOITE

1. Nosta lantio ylös
2. Lyhyt pito ylhäällä
3. Laske lantio alas

HUOM!

- Älä laske takapuolta maahan alhaalla sarjan aikana
- Aktivoi liikkeessä pakaralihaksesi
- Tee liike rauhalliseen tahtiin

PROGRESSIIVISUUS

- Kahdella jalalla helppo
- Yhdellä jalalla haastavampi

TAVOITE

- Keskivartalon ja lantion hallinnan harjoittelu
- Pakaralihasten aktivointi

VIDEOLINKKI

<https://youtu.be/aNTXHY6WGmU?t=173>

AKTIVOI JA LISÄÄ LIKKUVUUTTA



BUT KICKER + CALF RAISE

HARJOITE

1. Potkaise kantapää kohti takapuolta ja ota kädellä jalka vastaan
2. Samaan aikaan nouse toisella jalalla päkiälle ja nosta saman puolen käsi suorana ilmaan

HUOM!

- Voit tehdä liikkeen paikallaan tai eteenpäin astellen
- Keskity säilyttämään hyvä tasapaino

PROGRESSIIVISUUS

- Liikettä voi vaikeuttaa pyrkimällä olemaan pidempään yhdellä jalalla päkiän varassa

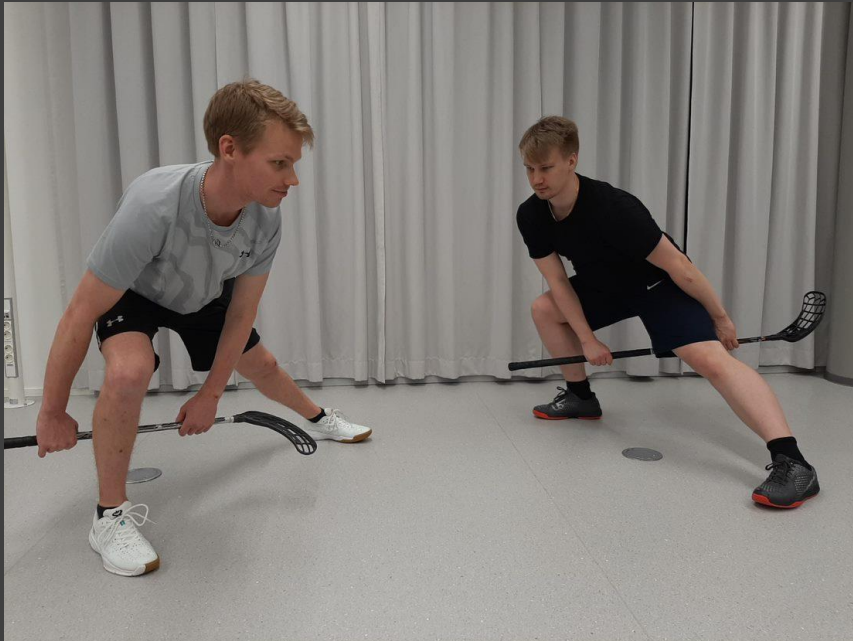
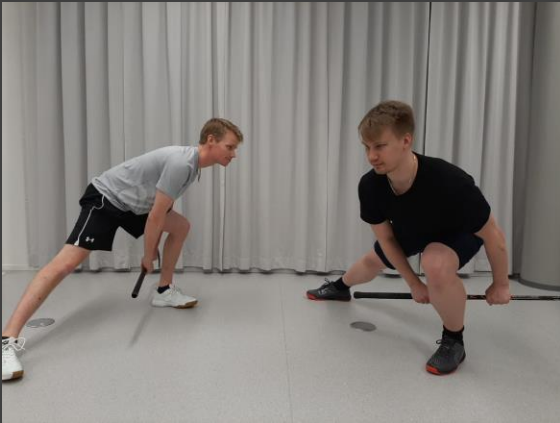
TAVOITE

- Tasapainoharjoittelu
- Keskivartalon ja lantion hallinnan ja linjauksen harjoittelu
- Ylemmän nilkkanivelen aktivointi
- Pohkeiden aktivointi

VIDEOLINKKI

<https://youtu.be/aNTXHY6WGmU?t=203>

AKTIVOI JA LISÄÄ LIIKKUVUUTTA



SIVUKYYKKY MAILAN KANSSA

HARJOITE

1. Ota leveä haara asento
2. Lähde nojaamaan toista jalkaa kohti, vie maila kyseisen jalan takaa
3. Ota toisella kädellä maila vastaan jalan takaa pysyen samalla sivukyykyssä
4. Toista liike toiselle puolelle

HUOM!

- Pidä jalkapohjat liikkeen aikana maassa
- Pidä selkä suorana

PROGRESSIIVISUUS

- Kuljeta palloa kahdeksikkoa liikkeen aikana

TAVOITE

- Nilkan ja polven nivelten ääriasennon turvallinen kuormitus ja tukikudosten vahvistaminen
- Reisilihasten aktivointi
- Selän asennon kontrollointi

VIDEOLINKKI

<https://youtu.be/aNTXHY6WGmU?t=223>

Ennen hermoston "viritystä" lihas- ja jännekudosten on hyvä olla lämmiteltyinä. Lämpö antaa lihaksille ja jänteille paremman suojan suuremmilta voimilta ja venytyksiltä. Hermostoa aktivoivien harjoitteiden tulee olla lajinomaisia – niiden tarkoituksena on stimuloida oikeita hermoratoja ennen varsinaista lajiharjoitusta. Hermoston aktivointia voidaan soveltaa etenkin ennen liikuntasuoritetta, joka vaatii tehokasta voimantuottoa. Liikkeet ja intensiteetti pidetään yksilöllisinä oman suorituskvyn mukaan.

POTENTIATION
VIRITÄ HERMOSTO



JALKATERÄN NAPAUTUS

HARJOITE

1. Napauta jalalla terävästi mutta joustavasti alustaan, paino siirtyy tällöin hetkeksi napauttavalle jalkaterälle/päkiälle
2. Tuo napauttava jalka terävästi 90 asteen kulmaan kohti rintaa, pidä toinen jalka suorana ja etene sen varassa hieman eteenpäin
3. Käsivarret tekevät reipasta vastakkaista liikettä ja aiheuttavat ylävartaloon kiertoa

HUOM!

- Pidä napauttavan jalan liike hallittuna ja napakkana, näin vaikutetaan hermoston virittymiseen

PROGRESSIIVISUUS

- Nopeutta lisäämällä
- Erilaisia vauhdissa tehtyjä alaraajan napautuksia alustaan

TAVOITE

- Nopealla napautuksella aktivoidaan hermolihaskäyttäytymistä
- Keskivartalon ja selän asennonhallinta
- Vartalonkierto
- Tasapaino

OLKAPÄÄTÖNÄISY ILMASSA JA LASKEUTUMINEN

VIRITÄ HERMOSTO



HARJOITE

1. Menkää kaverin kanssa olkapäät lähekkäin
2. Hypätkää toisianne vasten kevyellä olkapääkontaktilla
3. Laskeutukaa yhdelle jalalle ja pitäkää tasapaino

HUOM!

- Vuorotellen oikea ja vasen kylki edellä
- Vaihdetaan laskeutuvaa jalkaa

PROGRESSIIVISUUS

- Liikettä voi vaikeuttaa hyppäämällä yhdellä jalalla

TAVOITE

- Tasapainon säilyttäminen
- Pehmeä alastulo
- Ulkoiseen häiriötekijään reagoiminen
- Keskivartalon ja selän asennonhallinta
- Polven ja nilkan hallinnan sekä linjauksien säilyttäminen

VIDEOLINKKI

<https://youtu.be/aNTXHY6WGmU?t=243>

KUROTTAUTUMINEN MAILAN KANSSA

HARJOITE

1. Pidä maila selän myötäisesti, kummallakin kädellä mailasta kiinni, selkä suorana
2. Nosta polvi 90 asteeseen
3. Vie sama alaraaja taakse mahdollisimman suorana, kurota ylävartalolla vaaka-asentoon

HUOM!

- Pidä selkä ja takaraivo kiinni mailassa
- Tukijalkaa voit aavistuksen koukistaa tasapainon parantamiseksi
- Pidä lantio suorassa

PROGRESSIIVISUUS

- Voidaan vähitellen tavoitella vaaka-asentoa

TAVOITE

- Tasapainon säilyttäminen
- Keskivartalon ja selän asennonhallinta
- Polven ja nilkan hallinnan sekä linjauksien säilyttäminen

VIDEOLINKKI

<https://youtu.be/aNTXHY6WGmU?t=263>



VIRITÄ HERMOSTO

SYÖTTELYÄ KAVERIN KANSSA

HARJOITE

1. Seiso yhdellä jalalla lähellä kaveria
2. Heitä pallo kaverille
3. Ota pallo kiinni ilmasta mailalla
4. Tee kyykkäys palloa kiinni otettaessa

HUOM!

- Pomputellaan yksin tai syötetään seinään

PROGRESSIIVISUUS

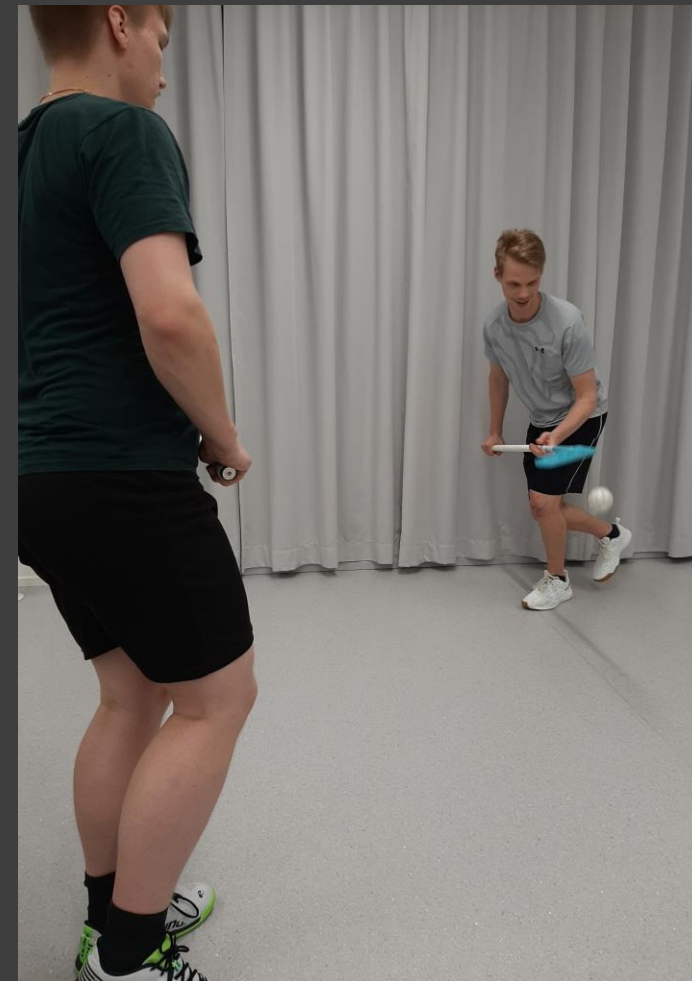
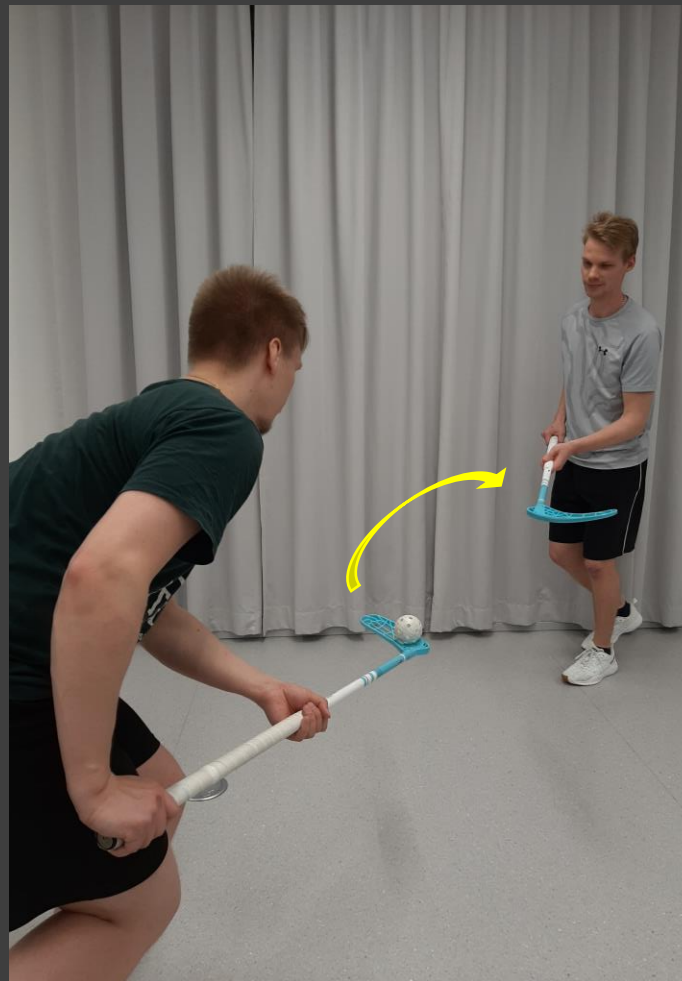
- Palloa voi heittää korkeammalle tai sivummalle, jolloin kaveri joutuu hakemaan enemmän tasapainoa
- Välimatkan pidentäminen kaveriin lisää haastetta
- Päkiän varassa seisominen haastaa tasapainoa

TAVOITE

- Tasapainon säilyttäminen
- Ulkoiseen häiriötekijään reagoiminen
- Nilkan ja polven nivelten tukikudosten ääriasennossa kuormittuminen ja vahvistuminen

VIDEOLINKKI

<https://youtu.be/aNTXHY6WGmU?t=288>



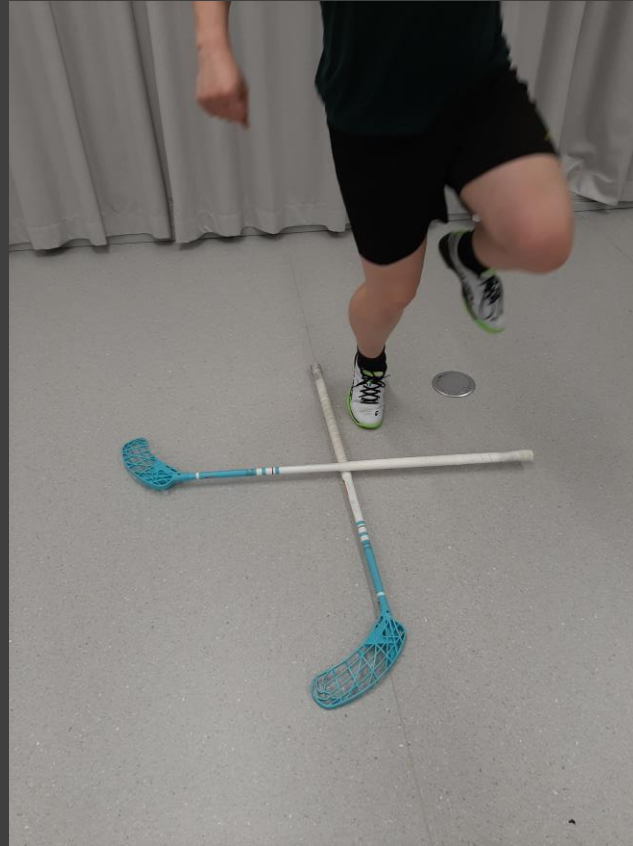
VIRITÄ HERMOSTO

RISTIHYPPELY

VIRITÄ HERMOSTO



HELPPO



HAASTAVAMPI

HARJOITE

1. Hyppää kahden tai yhden jalan varassa mailan yli
2. Voit aloittaa hyppelyn ristikossa myötapäivään ja palata vastapäivään

HUOM!

- Suorita liike rauhallisesti, ota uusi hyppy vasta kun olet saavuttanut tasapainon

PROGRESSIIVISUUS

- Liikettä voi vaikeuttaa hyppäämällä yhdellä jalalla tai pyörähdyksellä

TAVOITE

- Tasapainon säilyttäminen
- Pehmeä laskeutuminen
- Nilkan ja polven nivelten tukikudosten ääriasennossa kuormittuminen ja vahvistuminen
- Pohkeiden aktivointi

VIDEOLINKKI

<https://youtu.be/aNTXHY6WGmU?t=303>

LÄHTEET

Racinais S., Cocking, S. & Périard, P. 2017. Sports and environmental temperature: From warming-up to heating-up. Saatavana osoitteessa: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5605167/>>. Luettu 18.9.2021.

Pasanen, K. 2017. Alkulämmittely ja loppujäähdyttely. Saatavana osoitteessa: <<https://terveurheilija.fi/harjoittelu/lammittely/>>. Luettu 10.9.2021.

Hietamo, Jussi 2021. Epidemiology and Risk Factors of Acute Knee and Ankle Injury in Youth Team-Sports Athletes. Saatavana osoitteessa: <<https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/134312/978-952-03-2105-5.pdf?sequence=2&isAllowed=y>>. Luettu 15.10.2021.



OPAS hermolihasjärjestelmää aktivoivaan alkulämmittelyyn

Salibandyseura EräViikingin pelaajille ja valmentajille

Hyvärinen Sami, Kuivala Mia, Rautiainen Olli
2021