



# Alaselän urheiluvammojen ennaltaehkäisy joukkuevoimistelussa - opas valmentajille

Kati Miettinen, Pauliina Salonen

2025 Laurea



Laurea-ammattikorkeakoulu

**Alaselän urheiluvammojen ennaltaehkäisy joukkuevoimistelussa  
- opas valmentajille**

Kati Miettinen & Pauliina Salonen  
Fysioterapia  
Opinnäytetyö  
Marraskuu 2025

Kati Miettinen, Pauliina Salonen

**Alaselän urheiluvammojen ennaltaehkäisy joukkuevoimistelussa - opas valmentajille**

Vuosi

2025

Sivumäärä 53

---

Alaselkäkipu on monitekijäinen ongelma, jonka taustalla vaikuttavat niin fyysiset, psyykkiset, psykologiset kuin elämäntapaankin liittyvät tekijät. Nuorilla naispuolisilla joukkuevoimisteliijoilla alaselkävammat ovat yleisiä ja usein rasitusperäisiä. Tutkimusten mukaan niiden esiintyvyys on jopa kaksi kertaa yleisempää kuin ei-urheiluvilla nuorilla. Pitkittyessään ne voivat heikentää niin toimintakykyä kuin voimistelijan lajikehitystä.

Lannerangan, lantion ja lonkan alueen toiminnallisuus on keskeisessä roolissa alaselän hyvinvoinnin kannalta. Pakaralihasten heikko tai viivästynyt aktivaatio voi lisätä viereisten kudosten kuormittumista ja siten kasvattaa vammariskiä. Pakaralihasten aktivaatiohäiriöt ovat yksilöllisiä, ja niiden taustalla voivat olla esimerkiksi lantion asento, lihasepätasapaino, lihasväsymys tai kipu läheisissä kudoksissa.

Toiminnallisen opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää pakaralihaksiston merkitys alaselän urheiluvammojen ennaltaehkäisyssä joukkuevoimisteliijoilla. Tavoitteena oli tuottaa käytännönläheinen opas valmentajille turvallisen ja tehokkaan harjoittelun tueksi. Työn toimeksiantajana toimi voimisteluseura Elise Gymnastics.

Opinnäytetyön tietoperusta rakentui laajasta kirjallisuuskatsauksesta, jossa tarkasteltiin nuorten naisvoimistelijoiden kasvun ja kehityksen vaiheita, pakaralihaksiston toimintaa ja sen toimintahäiriöitä sekä alaselän kuormittumisen ja vammojen mekanismeja. Lisäksi tietoperustan rakentamisessa hyödynnettiin keskusteluja joukkueen valmentajien ja urheilufysioterapeutin kanssa. Tiedonkeruussa pyrittiin mahdollisimman ajankohtaisten lähteiden käyttöön sekä hyvään lähdekritiikkiin.

Opinnäytetyö toteutettiin toiminnallisena projektina, joka sisälsi suunnittelun, toteutuksen ja arvioinnin. Tuloksena syntyi opas valmentajille, joka sisältää nuorten lihasvoimaharjoittelun suuntaviivat, pakaralihaksiston aktivointiin ja vahvistamiseen liittyviä harjoitteita sekä alaselkävammojen ennaltaehkäisyn periaatteet.

Arvioinnin perusteella opas tarjoaa valmentajille käyttökelpoisia ja helposti sovellettavia työkaluja, jotka tukevat voimistelijoiden hyvinvointia ja suorituskykyä. Johtopäätöksenä voidaan todeta, että pakaralihaksiston optimaalinen aktivaatio ja riittävä voimataso ovat olennaisia alaselän terveyden edistämässä joukkuevoimistelussa. Opasta voidaan jatkossa kehittää ja laajentaa eri ikäryhmien valmennuksessa.

Asiasanat: joukkuevoimistelu, alaselkä, pakaralihaksisto, rasitusvamma, ennaltaehkäisy

Kati Miettinen, Pauliina Salonen

**Prevention of low back sport injuries in aesthetic group gymnastics - a guide to coaches**

Year

2025

Pages

53

---

Low back pain is a multifactorial condition with underlying causes that may include physical, psychological and social and lifestyle factors. It is common among young female gymnasts and is often caused by overuse. According to studies, its prevalence is up to twice as high as that of non-athletic peers. When prolonged, these injuries can impair both functional capacity and an athlete's development in the sport.

The functionality of lumbar spine, pelvis and hip region plays a key role in maintaining low back health. In particular, weak or delayed activation of gluteal muscles can increase load on surrounding tissues and increase the risk of overuse injury. Impaired activation of the gluteal muscles is individual and may result from various factors, such as pelvic alignment, muscle imbalances, muscle fatigue or pain in nearby tissues.

The purpose of this thesis was to identify the role of gluteal muscles in the prevention of low back injury in aesthetic group gymnasts. The aim was to produce a practical guide for gymnast coaches to support safe and effective training. This thesis was commissioned by gymnastics club Elise Gymnastics.

An extensive literature review was conducted to gather the theoretical framework. It examined the stages of growth and development in young female gymnasts, the function and dysfunction of gluteal muscles and lumbar spine, as well as the mechanisms and epidemiology of low back pain and injuries. In addition, discussions with the team coach and sports physiotherapist were utilized in building the framework. The most up-to-date studies and literature available were used, and critical evaluation of the sources was applied.

This thesis was carried out as a functional project that included planning, implementation and evaluation phases. The outcome of the project was a guide for the coaches, which provides general guidelines for strength training in youth, exercises for activating and strengthening of the gluteal muscles, as well as practical recommendations on nutrition, rest and recovery as part of injury prevention of low back pain.

Based on the evaluation, the guide provides coaches with practical and easily applicable tools that support gymnasts' well-being and performance. In conclusion, optimal and sufficient strength of gluteal muscles are essential for promoting lower back health in aesthetic group gymnastics. In future, the guide can be further developed and adapted for coaching different age groups.

**Keywords:** aesthetic group gymnastics, low back pain, gluteal muscles, overuse injury, prevention

## Sisällys

1	Johdanto.....	6
2	Opinnäytetyön yhteistyökumppani.....	7
3	Joukkuevoimistelu .....	7
3.1	Joukkuevoimistelun fyysiset vaatimukset .....	8
3.2	Kasvava nuori naisvoimistelija .....	9
3.3	Nuorten rasitusvammat .....	10
3.4	Ylikuormittuminen .....	12
4	Lannerangan, lantion ja lonkan toiminta .....	13
4.1	Luustolihasrakenteen rakenne ja pakaralihaksiston toiminta .....	14
4.2	Lannerangan rakenne.....	16
4.3	Selän kuormittuminen .....	18
5	Pakaralihaksiston toimintahäiriöt ja niiden merkitys alaselän terveydelle .....	20
6	Alaselkävammojen ennaltaehkäisy .....	24
6.1	Harjoittelun suuntaviivat nuorilla voimistelijoilla.....	25
6.2	Ravinto ja palautuminen ennaltaehkäisyosana .....	28
7	Toiminnallinen opinnäytetyö .....	28
7.1	Opinnäytetyön prosessin eteneminen .....	29
7.2	Tiedonhaku.....	31
8	Opas valmentajille .....	32
8.1	Suunnittelu.....	32
8.2	Toteutus.....	33
8.3	Arviointi .....	35
9	Pohdinta .....	36
9.1	Eettisyys ja luotettavuus.....	38
9.2	Kehittämissuositukset .....	39
	Kuviot .....	48
	Taulukot .....	48

## 1 Johdanto

Joukkuevoimistelu on vaativa esteettinen urheilulaji, joka vaatii nuorelta voimistelijalta monipuolisia fyysisiä ominaisuuksia, kuten liikkuvuutta, voimaa ja hyvää kehonhallintaa. Lajin kilpailuohjelma on musiikkiin sommiteltu kokonaisuus, jossa taiteelliset ja urheilulliset elementit yhdistyvät. (Suomen Voimisteluliitto 2025a.)

Tutkimukset osoittavat, että voimistelijoilla ilmenee alaselkävaivoja merkittävästi enemmän, jopa kaksinkertaisesti, verrattuna samanikäisiin nuoriin, jotka eivät osallistu urheilutoimintaan (Välipakka 2025). Harjoittelu 12-14 vuoden iässä osuu ajankohtaan, jolloin nuoren keho käy läpi voimakasta kasvua ja kypsymistä. Tämä osaltaan lisää riskiä selän ja lantion alueen tukija liikuntaelimistön rasitusvammoille. (Koskela 2023.) Pitkittyessään alaselkäkipu voi heikentää toimintakykyä, lisätä menetettyjä harjoituspäiviä sekä haitata voimistelijan lajikehitystä (Halén 2021, 458).

Erilaisilla sisäisillä ja ulkoisilla riskitekijöillä on merkittävä rooli urheiluvammojen synnyssä. Voimistelussa keskeisiksi riskitekijöiksi on tunnistettu nuorella iällä tapahtuva lajiin erikoistuminen, korkea harjoitteluintensiteetti sekä riittämätön valmistautuminen. (Pasanen 2021, 29; Horvat, Salmič & Kozinc 2025.) Urheiluvammojen ennaltaehkäisyssä tehokkainta on eri menetelmien yhdistäminen, niiden oikeanlainen ja säännöllinen käyttö sekä hyvä suunnittelu ja arviointi. Voimistelijan alaselän terveyttä tukevat riittävä palautuminen, ravinto, monipuolinen ja oikeanlainen harjoittelu, kuormituksen asteittainen lisääminen sekä lihasvoiman- ja kestävyiden vahvistaminen. (Walker 2014, 21; Leppänen, Rossi, Pasanen & Rossi 2023.)

Lannerangan, lantion ja lonkan toiminnat ovat tiiviisti yhteydessä toisiinsa, häiriö yhdellä alueella voi helposti aiheuttaa biomekaanisia muutoksia koko kineettisessä ketjussa. Yksi usein aliarvioitu, mutta yleinen taustalla oleva tekijä on pakaralihasten toimintahäiriö. Hidas tai vääräaikainen aktivoituminen voi johtaa erilaisiin kompensatorisiin liikkeisiin muualla kehossa sekä mahdollisesti lopulta johtaa rasituksensietokyvyn ylittymiseen. Heikentyneen aktivoinnin taustalla nähdään usein lihasepätasapainoa, lantion virheasento tai lihasväsymystä. (Buckthorpe, Stride & Villa 2019; Halén 2021, 458.)

Tämä toiminnallinen opinnäytetyö toteutetaan yhteistyössä voimisteluseura Elise Gymnasticsin kanssa. Opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää tutkittuun tietoon perustuen pakaralihaksiston merkitys alaselän urheiluvammojen ennaltaehkäisyssä joukkuevoimistelijoilla. Tavoitteena on tuottaa käytännönläheinen opas valmentajille, joka tukee 12-14-vuotiaiden joukkuevoimistelijoiden turvallista ja tehokasta harjoittelua.

Opinnäytetyön tekstin kielenhuollossa on osin hyödynnetty tekoälyä (ChatGPT).

## 2 Opinnäytetyön yhteistyökumppani

Elise Gymnastics on vuonna 1921 perustettu suomalainen voimistelu- ja liikuntaseura, joka tarjoaa lapsille ja nuorille mahdollisuuden harrastaa monipuolisesti voimisteluliikuntaa voimistelukoulusta aina kilpalajin huipputasolle asti. Elisessä voimistelee vuosittain noin 1000 voimistelijaa. Valmennuksesta vastaavat kymmenkunta päätoimista valmentajaa, joiden vastuulla ovat erikseen sovittujen valmennusryhmien valmentaminen. Lisäksi seurassa toimii noin 50 tuntiohjaajaa, jotka vastaavat harraste- ja jumppakoulujen valmennuksesta. (Elise 2025.)

Elise Gymnastics tarjoaa rytmistä voimistelua, joukkuevoimistelua, tanssillista voimistelua, perhevoimistelua sekä balettia. Valmennusporras rytmisessä ja joukkuevoimistelussa on kolmitasoinen sisältäen harrastetoiminnan, kansallisella tasolla kilpailevat sekä kansainväliseen menestykseen tähtäävän tason, joka noudattaa Suomen Voimisteluliiton huippuvoimistelija-polkuja. (Elise 2025.)

Opinnäytetyön kohderyhmänä ovat Elise Gymnasticsin 12-14-vuotiaiden SM-sarjojen voimistelijat. Tarkoituksena on selvittää tutkittuun tietoon perustuen pakaralihaksiston merkitys alaselän urheiluvammojen ennaltaehkäisyssä. Tavoitteena on tuottaa valmentajille käytännölläheinen opas, joka tukee arjen valmennustyötä turvallisilla ja tehokkailla harjoitteilla sekä lisää valmentajien tietoa alaselän urheiluvammoista.

## 3 Joukkuevoimistelu

Joukkuevoimistelun juuret juontavat Suomeen. Se on suomalaisesta naisvoimistelusta kehittynyt laji, joka on sittemmin levinnyt ympäri maailmaa. Lajia harrastetaan monella taitotasolla harrastevoimistelusta huippu-urheiluun. (Suomen Voimisteluliitto 2025a.) Alan huiput harjoittelevat 5-6 päivänä viikossa ja harjoittelutunteja kertyy 21-37 taitojen saavuttamiseksi. Tyyppillinen harjoittelukausi kestää 11 kuukautta. (Horvat ym. 2025.)

Joukkuevoimistelun kilpailujärjestelmä on jaettu ikäryhmiin ja kilpaileva joukkue koostuu 6-14 voimistelijasta (IFAGG 2025). Joukkuevoimistelun kilpailuohjelma on musiikkiin sommiteltu taiteellinen ja urheilullinen kokonaisuus ja sen ydin ovat vaadittaviin vaikeusosiin kuuluvat vartalon virtaavat liikkeet, tasapainot, käännökset, hyyt, loikat ja nostot. 12-14-vuotiaiden SM-tason kilpailuohjelman säännöt vaativat voimistelijalta ja ohjelmalta huomattavasti enemmän kuin nuoremmassa ikäsarjossa. Säännöt määrittävät esimerkiksi, että ikäsarjassa yhden jalan staattisessa tasapainossa vapaan jalan reiden tulee nousta vähintään 90 asteen kulmaan edessä, sivulla ja takana. Kilpailusuorituksessa ratkaisevat virheettömyys, suorituspuhtaus, ohjelman monipuolisuus, elämyksellisyys sekä omaperäisyys. (Suomen Voimisteluliitto 2023, 10-20; Suomen Voimisteluliitto 2025a; Suomen Voimisteluliitto 2025b.)

### 3.1 Joukkuevoimistelun fyysiset vaatimukset

Joukkuevoimistelu on monimuotoinen laji, sillä se vaatii monia fyysisiä ominaisuuksia. Kilpailuohjelmat muodostuvat erilaisista koordinoituista liikkeistä ja hypyistä, joissa vaaditaan hyvää liikkuvuutta, tasapainoa, räjähtävää voimaa sekä nopeutta. (Suomen Voimisteluliitto 2025a.) Lisäksi ohjelman pituus, joka on maksimissaan 2,5 minuuttia, asettaa vaatimuksen hyvälle aerobiselle ja anaerobiselle kestävyydelle (IFAGG 2025).

Fyysiseen kestävyyteen vaikuttaa keskeisesti hengitys- ja verenkiertoelimistön toimintakyky. Tämän lisäksi kestävyyteen vaikuttavat kehon rakenteelliset tekijät, veren hemoglobiinipitoisuus, lihassolujakauma ja energian riittävyys. Kestävyiden harjoittaminen jaetaan aerobiseen (hapellinen) ja anaerobiseen (hapeton) kuormitukseen. Aerobisen kuormituksen rasiustaso toteutuu, kun lihasten hapensaanti pysyy tasapainossa eikä suorituksen aikana synny kehoon happivelkaa tai happamia aineenvaihdunnan tuotteita. Anaerobisella kuormituksella puolestaan tarkoitetaan, kun lihakset tarvitsevat suorituksen aikana enemmän happea kuin niillä on käytössä. Elimistö muodostaa energiaa hiilihydraateista hapettomassa tilassa ja lihaksiin alkaa muodostua maitohappoa. (Kauranen 2017, 590.)

Räjähtävää voimaa pidetään voimistelun tärkeimpänä voiman osa-alueena, sillä lajissa suoritetaan hyppyjä, jotka vaativat alaraajoilta nopeaa voimantuottokykyä. Mikäli kilpailussa on käytössä väline, räjähtävyyttä vaaditaan myös yläraajoilta heitoissa. Räjähtävällä voimantuotokyvyllä tarkoitetaan kykyä tuottaa lihastyötä lyhyessä ajassa ja se onkin useimpien urheilu-suoritusten perusta. Räjähtävän voiman harjoittaminen tulisi aloittaa 7-8 vuoden iässä, voimakkaamman kehityksen tapahtuen 11-13 vuoden iässä. Hypyn kesto on suoraan yhteydessä voimaan ja hyppyykorkeuteen, ja mitä korkeampi hyppy, sitä paremmat mahdollisuudet voimistelijalla on säilyttää tarvittu muoto tehokkaasti. (Santos, Lebre & Carvalho 2016.)

Nopea tempo tai korkean liikenopeuden harjoitteet vaikuttavat ensisijaisesti lihaksen neuroniliseen ohjaukseen ja motoristen yksiköiden aktivointinopeuteen. Motoristen yksiköiden aktiivointia käsitellään myöhemmin luustolihasen kappaleessa. Nopeusvoimaa kehittämissä harjoituksissa kuormitus kohdistuu paitsi supistuvan lihaksen osaan, myös sen rinnakkaiseen ja elastiseen rakenteeseen. Kestovoimaa joukkuevoimistelussa puolestaan tarvitaan erilaisten tasapainoasentojen pitoon ja keskivartalon hallintaan. Kestovoimaharjoituksella pyritään lisäämään lihaskudoksen kestävyysominaisuuksia ja harjoittelu kohdistuu lihaksen aineenvaihduntaan ja sillä tähdätään anatomisiin eli rakenteellisiin muutoksiin. (Kauranen 2017, 581.)

Liikkuvuus on voimistelijan tärkeimpiä ominaisuuksia. Kilpailun taiteellinen ilmaisu ja tekninen suoritus asettavat ikätasolle tietyn vaatimustason. Ohjelman aikana tuleekin osoittaa mahdollisimman suuri aktiivinen nivelen liikelaajuus, esimerkiksi alaraajojen liikelaajuus etu- ja sivulinjassa tulee olla 180 astetta. Rangassa taaksetaivutuksen aikana tulee näkyä rinta- ja selkärangan tasainen ja hallittu taipuminen. (Suomen Voimisteluliitto 2023, 19.)

Nivelten hyvällä liikkuvuudella on merkitystä keuhonhallinnassa ja liikuntasuorituksessa. Liikkuvuus vaikuttaa positiivisesti niin voimantuottoon, tasapainoon, rentouteen, nopeuteen kuin kestävyYTEEN. Optimaalinen liikkuvuus edesauttaa suorittamaan liikkeitä hallituilla liikeraidoilla vähäisellä kudoksen vastuksella, mikä osaltaan saattaa vähentää loukkaantumisriskiä. Liikkuvuus vaikuttaa oleellisesti myös koordinaatiokykyyn, sillä se mahdollistaa lihasten oikea-aikaisen supistumisen ja rentoutumisen. (Kalaja & Kalaja 2022, 57.)

Liikkuvuuden rinnalla hyvän tasapainon hallinta joukkuevoimistelussa on ratkaisevaa. Hyvä tasapaino välittyy voimana tukialustaan tai ulkoiseen välineeseen, jolloin liikkeestä tulee hallittua ja taloudellista (Kalaja & Kalaja 2022, 25). Kehon painopiste on kuvitteellinen piste, johon kehon koko massa keskittyy. Sen säilyttäminen mahdollisimman keskellä tukipintaa on tasapainon ylläpitämisen kannalta oleellista. Useat tekijät vaikuttavat ihmisen kykyyn ylläpitää tasapainoa, ja se voi vaihdella tilanteen, ympäristön ja yksilön kunnan mukaan. Tasapainon säätely perustuu vestibulaarisen (sisäkorvan tasapainoelin), visuaalisen ja somatosensorisen järjestelmän (kehon tunto- ja liikeaisti) toimintaan. Nilkka-, lonkka- ja korjausaskellusstrategiat korjaavat tasapainoa ja vaativat jatkuvaa lihasvoimaa erityisesti alaraajojen ja vartalon lihaksilta. (Koivisto & Luomajoki, 2024, 190.)

### 3.2 Kasvava nuori naisvoimistelija

Kasvu on biologinen käsite ja sillä tarkoitetaan luuston, lihasten, sisäelinten ja muiden kudosten kasvua. Sen seurauksena pituus lisääntyy ja samalla paino nousee luonnollisella tavalla. Murrosikäen saakka pituuskasvu etenee kaikilla samalla nopeudella, mutta murrosikäen tultaessa erot kasvavat, sillä kasvupyrähdysten ajankohta vaihtelee yksilöittäin. Kasvupyrähdysten yksilölliseen vaihteluun vaikuttaa merkittävästi perintötekijät eikä urheilu tai harjoittelu haittaa nuoren urheilijan kasvua ja kehitystä. Kasvupyrähdys alkaa tytöillä keskimäärin 10-vuotiaana, jolloin pituus ja paino lisääntyvät. Murrosiän kasvu on kolmivaiheinen, ensimmäinen vaihe on hidas kasvu varhaisessa murrosiässä, jota seuraa noin kaksi vuotta kestävä pyrähdysvaihe. Viimeinen vaihe on kasvun lopullinen hidastuminen ja sen päättymisen. (Ilander 2010, 21; Mjosund, Valtonen & Heinonen 2021, 150.)

Kasvun ollessa nopeimmillaan luiden kasvupinnoilla tapahtuu aktiivista solutuotantoa. Luukalvo lapsilla on pehmeämpää ja joustavampaa kuin aikuisilla, minkä vuoksi se voi irrota luun ulkokuoresta eli korteksista helpommin. Tapaturmat voivat tällöin aiheuttaa murtumia, jotka ulottuvat kasvulevyjen läpi tai katkaisevat ne kokonaan. (Pajulo & Syvänen 2021, 646.) Luusto kypsyy aikuisuuteen saakka. Kasvupyrähdysten luusto aloittaa käsistä ja jaloista, kun taas lantio ja alaselkä kypsyvät viimeisinä. Lantion alue on herkimmillään urheiluvammoille 13-18 vuoden iässä. 17-vuotiaan alaselässä on vielä kasvua jäljellä, ja lopullinen selän kuormituskestävyys saavutetaan vasta noin kaksi vuotta pituuskasvun päättymisen jälkeen. (Ilander 2010, 21; Koskela 2023.)

Myös kypsyminen on biologinen prosessi, sitä tapahtuu kaikissa kudoksissa ja elimissä. Kypsymisen yhteydessä sukuhormonien erityis lisääntyy ja tämän vuoksi tytöillä muun muassa rasva-kudoksen määrä kasvaa. Nuorella tytöllä ensimmäiset kuukautiset ilmaantuvat yleensä sen jälkeen, kun nopein kasvuvaihe on ohitettu. Rankka harjoittelu voi viivästyttää puberteetin alkua ja kuukautisten alkamisikä on kovasti harjoittelevilla usein 1-2 vuotta myöhemmin kuin kilpaurheilua harrastamattomilla nuorilla. (Ilander 2010, 21; Mjosund ym. 2021, 150.)

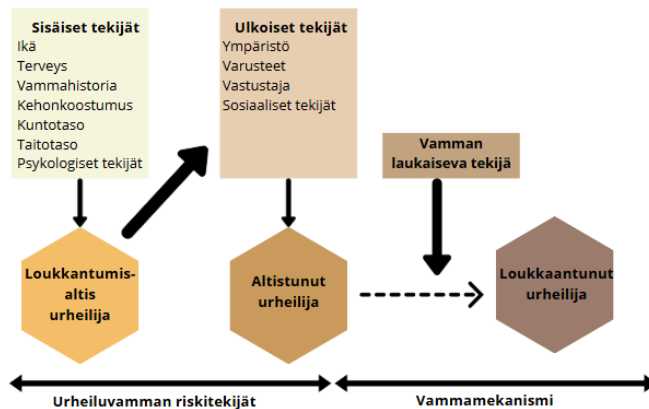
Tyttöjen vamma-alttius kasvaa 12 ikävuoden jälkeen ja se voi liittyä muun muassa hormoni-tuotantoon. Estrogeeni eli naishormoni vaikuttaa kalsiumaineenvaihduntaan ja luuston lujuu-teen sekä lisää nivelsiteissä laksiteettia eli väljyyttä. Liiallinen nivelliikkuvuus ja lihasten ve-nyvyys voivat altistaa myös urheiluvammoille. Estrogeenin normaali erittyminen näkyy sään-nöllisenä kuukautiskiertonä, joten epäsäännölliset kuukautiset voivat viitata hormonihäiriöi-hin, usein liian kovasta fyysisestä kuormituksesta ja niukasta energiansaannista johtuen. Kuu-kautisten poisjääminen lisää rasitusmurtumien riskiä, sillä estrogeenin niukka erityis hauras-tuttaa luita. Lantion leveneminen murrosiässä muuttaa alaraajojen asentoa ja biomekaniik-kaa, mikä voi aiheuttaa kuormitukseen epätasapainoa ja lisätä vamma-riskiä. (Hakkarainen 2012, 222-223.)

### 3.3 Nuorten rasitusvammat

Lasten ja nuorten fyysisellä aktiivisuudella on merkittäviä terveyshyötyjä. Säännöllinen lii-kunta ja urheiluharrastukset tukevat lasten ja nuorten kehitystä monin tavoin. Ne parantavat motorisia taitoja, koordinaatiota, lihasvoimaa, kestävyyttä sekä sydän- ja verenkiertoelimis-tön toimintaa. Kehityksen kannalta on tärkeää, että liikunta, ravinto ja lepo ovat tasapai-nossa. Liian suuret tavoitteet, jotka eivät vastaa lapsen ikää ja kehitysvaihetta, voivat häiritä tätä tasapainoa ja kuormittaa liikaa. (Pajulo & Syvänen 2021, 646.)

Urheiluvammat ovat yleisiä ja toisinaan niiltä on mahdotonta välttyä. Usein niiden taustalla on selkeä tapahtumien ja syiden ketju. Urheiluvammoja voidaan kuitenkin tehokkaasti eh-käistä ymmärtämällä urheiluvammojen esiintyvyyttä ja vakavuutta, altistavia riskitekijöitä ja vammamekanismeja. Lisäksi ennaltaehkäisymenetelmien suunnittelu ja arviointi on oleellista. (Pasanen 2021, 22.)

Urheiluvammojen syntyä voidaan tarkastella sisäisten ja ulkoisten riskitekijöiden kautta. Si-säiset tekijät liittyvät urheilijan yksilöllisiin ominaisuuksiin, kuten ikään, sukupuoleen, raken-teeseen, terveydentilaan, fyysiseen kuntoon sekä motorisiin ja psyykkisiin taitoihin. Ulkoiset tekijät puolestaan liittyvät lajivaatimuksiin, ympäristöön, muiden toimintaan ja elintapoihin. Willem Meeuwissen vuonna 1994 kehittämä malli (kuvio 1) kuvaa, kuinka nämä tekijät yhdessä voivat altistaa vaaratilanteelle - esimerkiksi epäonnistuneelle alastulolle - ja johtaa vamman syntyyn. (Pasanen 2021, 28-29.)



Kuvio 1: Urheiluvammojen etiologia (mukailtu Meeuwisse 1994)

Urheiluvammat voidaan luokitella sekä syntymekanismiin että haitta-asteen mukaan eri kategorioihin. Syntymekanismiin mukainen luokittelu voidaan jakaa kahteen pääryhmään: akuutteihin ja kroonisiin vammoihin, riippumatta vamman sijainnista tai vakavuudesta. Urheiluvammojen luokittelu haitta-asteen eli vakavuuden mukaan ovat lievät, keskivaikeat ja vakavat urheiluvammat. Akuutit vammat ovat jonkin äkillisen tapahtuman tai tapaturman seuraus, joka voi aiheuttaa esimerkiksi luunmurtuman, nivelsiteiden venähdyksen tai lihaksen revähdysvamman. Akuutin vamman seurauksena aiheutuu yleensä kipua, turvotusta sekä kyvyttömyyttä kuormittaa tapaturman vaurioittamaa kehonosaa. (Walker 2014, 18.)

Krooniset vammat ovat puolestaan erilaiset rasitusvammat. Rasitusvamma toimii niin sanottu sateenvarjoterminä usealle eri vammalle, jonka vuoksi yleisyydestä ja määrien muutoksista ei ole saatavilla tarkkaa tietoa. Rasitusvammassa kudosisvaurio syntyy vähitellen eikä siihen liity akuuttia alkamiskohtaa. Toistuva voimakas kuormitus aiheuttaa kudoksiin mikrovaurioita ja mikäli palautumiselle ei anneta riittävästi aikaa, vauriot eivät ehdi korjaantua. (Ahola, Vasankari, Nietosvaara, Mattila & Haara 2019).

Ei-tapaturmallinen rasitus ilmenee nuorilla erityisesti luualueilla, joissa jänteen tai lihaksen kiinnityskohta joutuu yllirasitukselle. Tämä johtuu siitä, että jänteet ja nivelsiteet ovat suhteessa vahvempia kuin kasvuiässä olevien luiden kasvualueet. Kuormitukselle herkkiä rakenteita ovat apofyytit (jänteiden ja lihasten kiinnityskohdat luussa) ja kasvulevyt (epifyysi - rustoinen rakenne, joka mahdollistaa luun pituuskasvun). Alaraajoissa ja selkänikamien takakäärässä esiintyy rasitusperäisiä osteopatioita ja rasitusmurtumia. (Ahola ym. 2019; Pajulo & Syvänen 2021, 646.)

Luun vaste kuormitukselle etenee jatkumona: normaalista uudismuodostuksesta kiihtyneeseen uudismuodostukseen, rasitusreaktioon, rasitusvammaan, rasitusmurtumaan ja lopulta täydelliseen murtumaan. (Hamstra-Wright, Huxel Bliven & Napier 2021.) Rasitusmurtumien osuus urheiluvammoista arvioidaan olevan noin 20 % ja niitä ilmenee erityisesti harjoittelukauden

aikana lajeissa, joissa tapahtuu toistuvaa iskutusta, kuten juoksua, hyppyjä tai tanssia. Harjoituskuormituksen lisäksi niille altistavat matala energiansaanti, biomekaaniset tekijät ja virheelliset liikemallit. Matala energiansaanti on urheilijan suhteellisen energiavajeen (RED-S) keskeinen taustatekijä ja se on yhdistetty kohonneeseen luun rasitusvammariskiin. (Hoenig ym. 2025.)

### 3.4 Ylikuormittuminen

Ylikuormittuminen tunnetaan useilla nimillä kuten ylikunto, uupumustila (burnout) ja alipalautuneisuus. Sen varhainen huomiointi ja ennaltaehkäisy ovat tärkeä osa urheiluvallennusta. Ylikuormituksen taustalla voidaan nähdä erilaisia altistavia tekijöitä, yhdessä vaikuttavina tai erillisinä laukaisijoina. Ylikuormittuminen voi olla seurausta lisääntyneestä fyysisestä harjoittelusta tai runsaasta kilpailemisesta suhteessa kehon kykyyn vastaanottaa ja sopeutua. Vähentyneet palautumismahdollisuudet ovat toinen merkittävä altistaja. Lisäksi on tärkeää huomioida elämän mahdolliset muut kuormittavat osatekijät, henkisellä kuormituksella on samat vaikutukset kehon hyvinvointiin. Neljäs altistava tekijä voi olla lisääntyneet muut fyysisesti kuormittavat tekijät. (Walker 2014, 28-30; Uusitalo 2015.)

Ylikuormittuminen on urheilijoilla yleistä, noin 10-20 % urheilijoista on ilmoittanut olleensa ylikuormitustilassa yhden harjoituskauden aikana ja kaikkiaan noin 60 % urheilijoista kärsii ylikuormittumisesta urheilu-uransa aikana (Uusitalo 2015). Ylirasitustila ilmenee nuorilla suorituskyvyn laskuna, kroonistuvana väsymyksenä ja mahdollisesti myös mielialan muutoksina. Ylikuntoon kehittynyt tila heijastuu hormonaaliseen- ja hermostolliseen järjestelmään, sekä sydän- ja verisuonielimistöön, mutta lisäksi ilmenee myös psykologisia häiriöitä. Pitkittyessään se voi vaikuttaa nuoren motivaatioon, unirytmiiin ja yleiseen jaksamiseen. Urheiluun kyllästyminen eli burnout on vielä vakavampi seuraus, jossa nuori menettää kiinnostuksensa urheiluun, kokee itsensä emotionaalisesti uupuneeksi ja kokee urheilusuoritukset merkityksettömiksi. Burnout voi johtaa siihen, että nuori lopettaa urheilemisen kokonaan. (Brenner & Watson 2024.)

Brenner ja Watson (2024) esittävät, että nuoret kestävyysurheilijat, naisurheilijat sekä yksilöurheilijat ovat alttiita ylikuormittumiselle. Nuorten urheilijoiden varhainen ja yksipuolinen lajierikoistuminen on yhdistetty korkeampiin stressitasoihin ja voi potentiaalisesti altistaa ylikuormittumiselle, mutta toisaalta myös useissa joukkueissa samanaikaisesti kilpaileminen lisää ylikuormittumisen riskiä. Lisäksi vanhempien ja valmentajien kohdistamat suorituskeskeiset paineet ovat riskitekijöitä. Urheilun tulisi olla monipuolista, sisältää riittävästi vapaa-aikaa ja palautumista sekä säilyttää leikin ja sosiaalisuuden ulottuvuus. Yhden lajin ympärivuotinen harjoittelu on erityisen riskialtista, ja siksi suositellaan, että nuorella olisi säännöllisesti vapaita päiviä viikossa ja kausittaisia taukoja harjoittelusta.

#### 4 Lannerangan, lantion ja lonkan toiminta

Lannerangan, lantion ja lonkkaniveliin (LLL) toiminta on keskeistä joukkuevoimistelussa. Jokaisen alueen toiminta on tiiviisti yhteydessä muihin alueisiin, joten häiriö yhdellä alueella usein heijastuu ongelmaksi toisella alueella. LLL-alueen ongelmat liittyvät yleensä kudosten ylikuormitukseen, mikä voi johtaa toimintahäiriöihin, voimantuoton muutoksiin tai kipuun. (Halén 2021, 458.)

Lantio, jota usein kutsutaan myös lantiorengaaksi, on luinen kehon osa ja se sijaitsee selkärangan ja reisiluiden välissä. Lantiorengas koostuu suoliluista, ristiluista, häntäluusta sekä SL-alueen ja häpyluun nivelistä. (Muscolino 2023, 282-283.) Lantion neutraaliasento määräytyy ryhdin neutraaliasennon kautta ja toimii vertailuperustana selän toimintaa tarkasteltaessa (Sandström & Ahonen 2011, 225).

Lantiossa voidaan nähdä kahdenlaista liikettä. Lantion sisäistä liikettä eli intrapelvistä ja lisäksi lantio voi liikkua suhteessa viereisiin niveliin, lumbosakraaliseen niveleen tai lonkkaniveeliin. (Muscolino 2023, 283.) Suhteessa lumbosakraaliseen eli lanne- ja ristiselän niveleen sekä lonkkaniveeliin lantio voi liikkua sagittaalitasolla joko anterioriseen tai posterioriseen suuntaan. Frontaalitasolla lantiossa tapahtuu elevaatio tai depressio ja horisontaalitasolla lantio kiertyy vasemmalle tai oikealle. (Muscolino 2023, 286-290.)

Lukuisat eri lihakset osallistuvat lannerangan ja lantion vakauttamiseen. Lihakset ja lihastoimintaketjut tukevat liikkumista siten, että nivelkuormitus ei pääse kasvamaan liian suureksi ja kannattelu liikkeen aikana viestii tasapainoisesta lihasten yhteistyöstä. (Sandström & Ahonen 2011, 283.) Tutkimukset osoittavat, että korkeammalla lonkka- ja polvikulmalla tehdyt alastulot hypyistä, suunnanmuutokset ja äkkipysähdykset aiheuttavat kehoon ja niveliin kasvavaa törmäys- ja vääntövoimaa (Hakkarainen 2012, 222-223).

Lonkan pallonivel mahdollistaa alaraajan liikkeen kaikkiin liikesuuntiin ja sillä on anatomisen muotonsa ansiosta merkittävä rooli yhden jalan tasapainossa. Lonkkanivelen kantavalta pinnalta alkaa kuormituslinja, joka jatkuu polven ja nilkan keskiosan läpi 1. ja 2. varpaan tyvinivelen väliin. (Sandström & Ahonen 2011, 278.) Myös jalkaterällä on merkittävä rooli lantion ja lannerangan biomekaniikassa. Jalkaterän ylipronaatio voi kuormittaa lannerankaa merkittävästi. Kävelyn kontaktivaiheessa alustasta syntyvä reaktiovoima aiheuttaa ulkoisen vääntömomentin, joka johtaa subtalaarinivelen pronaation sekä sääri- ja reisiluiden sisäkiertoon. Mikäli pronaatiota tapahtuu liiallisesti, seurauksena voi olla virheasento, lantion anteriorinen kallistuminen sekä lannerangan hyperlordoosi. Vahvat lonkan ulkorotaatioon osallistuvat lihakset auttavat vakauttamaan lonkkaa, hillitsemään sisärotaatiota tehokkaasti sekä ehkäisemään jalkaterän ylipronaation syntymistä. (Khamis & Yizhar 2007; Castro-Méndez, Munuera & Cabello 2013; Muscolino 2023, 707.)

#### 4.1 Luustolihasrakenteen ja pakaralihaksiston toiminta

Luustolihas eli poikkijuovainen lihas kiinnittyy luuhun jänteiden välityksellä. Se koostuu lihas-soluista, sidekudoksesta, verisuonista sekä hermoista, jotka yhdessä muodostavat lihaksen toiminnallisen kokonaisuuden. Luustolihasrakenteen ensisijainen tehtävä on liikuttaa luita. Lisäksi tehtävänä on varastoida energiaa, tuottaa lämpöä, sekä suojata niveliä vakauttaen erityisesti liikeratojen ääripäässä, jotta nivelen passiiviset tukirakenteet eivät pääse ylivenyttymään. (Sandström & Ahonen 2011, 184.)

Lihaksen supistumiseen johtava prosessi on monivaiheinen. Liikkeen käynnistää motorisen aivokuoren aktivaatio, jonka seurauksena hermoimpulssi kulkee selkäytimen kautta liikehermoa pitkin kohti kohdelihasta. Kun impulssi saavuttaa hermo-lihasliitoksen, eli alueen, jossa hermosolu kohtaa lihassolun, syntyy edellytykset lihassupistukselle. (Sand, Sjaastad, Haug & Bjälje 2016, 236.) Hermopäätteestä vapautuu välittäjäainetta asetyylikoliinia hermo-lihasliitokseen, joka siirtyy synapsiraon yli sitoutuen reseptoreihin, jolloin lihassolun kalvo aktivoituu ja synnyttää sähköisen signaalin lihassoluissa eli aktiopotentiaalin. Aktiopotentiaali saa aikaan kalsiumin vapautumisen solulimakalvostosta, joka mahdollistaa aktiini- ja myosiinisäikeiden kiinnittymisen toisiinsa. Myosiinisillat vetävät aktiinisäikeitä, jolloin lihas lyhenee ja supistuu. Tämä ketju toistuu, kunnes hermoimpulssit lakkaavat ja lihas rentoutuu. (Sand ym. 2016, 107-112; Koivisto & Luomajoki 2024, 227.)

Yhteen hermosoluun liittyvien lihassyiden määrä vaihtelee muutamasta useisiin tuhansiin. Hermosolu ja kaikki sen hermottamat lihassyöt muodostavat yhdessä motorisen yksikön. Jokaiseen lihakseen tulee useita hermosoluja, joten yksittäinen lihas koostuu useista motorisista yksiköistä. Luustolihasrakenteen tuottamaa supistusvoimaa voidaan säädellä ja tämä säätely perustuu siihen, kuinka monta motorista yksikköä aktivoituu kussakin tilanteessa. Mikäli ainoastaan harva määrä motorisia yksiköitä aktivoituu, on myös syntyvä lihassupistus heikko. Kun tarvitaan suurempaa supistusvoimaa, hermosto rekrytoi mukaan yhä useampia motorisia yksiköitä. (Sand ym. 2016, 242-244.)

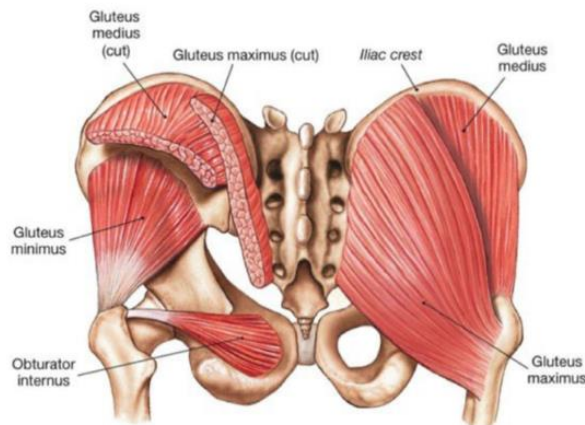
Lhassyöt voidaan luokitella kahteen päätyyppiin niiden supistumisnopeuden perusteella: tyyppi 1 hitaisiin lihassyihin ja tyyppi 2 nopeisiin lihassyihin. Jokaisessa luustolihasrakenteessa esiintyy molempia lihassyityyppejä vaihtelevassa suhteessa. Eroja näiden kahden tyyppin välillä esiintyy motoristen yksiköiden rekrytoitusjärjestyksessä. Hitaat lihassyöt kuuluvat pieniin motorisiin yksiköihin ja aktivoituvat ensimmäisinä lihassupistuksen alkaessa. Ne ovat erityisen aktiivisia keskiraskaassa lihastyössä. Vaikka ne eivät tuota suurta voimaa, ne kykenevät pitkäkestoiseen toimintaan, ja ne hyödyntävät energiantuotannossaan hapellista eli aerobista aineenvaihduntaa. Hitaat lihassyöt ovat keskeisiä erityisesti ryhtiä ylläpitävissä lihaksissa, kuten selän ja alaraajojen lihaksissa. (Sand ym. 2016, 246; Tapio & Vilén 2020, 70.)

Nopeat lihassytyt sen sijaan kuuluvat suuriin motorisiin yksiköihin ja aktivoituvat vasta myöhemmässä vaiheessa, erityisesti silloin kun tarvitaan lyhytaikaista ja suurta voimaa. Ne pystyvät tuottamaan runsaasti voimaa nopean supistumisominaisuutensa ansiosta, ja niiden energiantuotanto perustuu hapettomaan eli anaerobiseen aineenvaihduntaan. Nopeita lihassyitä esiintyy runsaasti esimerkiksi käsivarsien lihaksissa, joissa vaaditaan usein nopeita ja voimakkaita lihassupistuksia. Lihassyiden jakauma kussakin lihaksessa määräytyy pitkälti lihaksen tehtävän mukaan. Harjoittelun avulla voidaan vaikuttaa lihassyiden toiminnallisiin ominaisuuksiin ja siten muokata niiden suorituskykyä. (Sand ym. 2016, 246; Tapio & Vilén 2020, 70.)

Lihaksilla on erilaisia mahdollisuuksia supistua. Ne voidaan jaotella isotonisesti ja isometrisesti. Isotoninen voidaan jaotella edelleen eksentriseen ja konsentrisiin supistumistapoihin ja ne kuvaavat lihaksen pituuden muutosta supistumisen aikana. Konsentrisessa supistuksessa lihas lyhenee ja luo voimaa liikuttaakseen esimerkiksi esinettä tai painoa. Eksentrisen supistuksen aikana lihas pitenee ja jarruttaa liikettä. Isometrisessä supistuksessa lihas aktivoituu, mutta lihaksen pituus ei muutu eikä liikettä synny. Tällaiset supistumiset liittyvät esimerkiksi asennon ylläpitoon. (Current 2021, 14-15.)

Lihakset työskentelevät usein vastakkaisina pareina, sillä fysiologisesti lihakset voivat suorittaa vain vetäviä liikkeitä. Lihaksilla on myös erilaisia toimintarooleja. Lihas voi toimia ensisijaisena liikuttajana (agonisti), joka työskentelee yhdessä sitä avustavan lihaksen (synergisti) kanssa. Liikuttajan vastapari (antagonisti) sijaitsee nivelen toisella puolella ja auttaa hallitsemaan liikettä. Neutralisoijalihaksen tehtävä on parantaa liikkeen tehokkuutta ja tarkkuutta sekä vähentää epätarkoituksenmukaista toimintaa lihastyössä. Fiksaattorilihas vakauttaa kehon proksimaalisia (lähellä kehon keskiosaa) olevia osia staattisella lihastyöllä. (Current 2021, 15; Koivisto & Luomajoki 2024, 229.)

Pakarialihasyhmä koostuu kolmesta lihaksesta. Nämä lihakset auttavat ylävartalon ja lantion vakauttamisessa, tukevat liikkumista sekä osallistuvat ensisijaisesti lonkan ojennukseen ja loitonnuksen, lisäksi ne osallistuvat lonkan ulko- ja sisäkiertoihin sekä lonkan lähennykseen. (Physiopedia 2025a). Pakarialihakset ovat esitetty kuviossa 2.



Kuvio 2: Pakaralihaksiston poikkileikkaus

Iso pakaralihas on ryhmän pinnallisin ja sijaitsee lonkaniveleen nähden posteriorisesti eli takapuolella. Sen alku kiinnittyy laajalle alueelle lantion takaosassa: suoliluun harjuun, ristiluuhun, häntäluuhun sekä thorakolumbaaliseen peitinkalvoon. Lihassyöt kulkevat diagonaalisesti pakaralan alueella ja kiinnittyvät reisiluun varteen sekä reisilihaksia ympäröivään vahvaan sidekudoskalvoon eli leveään peitinkalvoon. (Sand ym. 2016, 263.) Ison pakaralihaksen tehtäviä ovat lonkan ojennus ja loitonnuks sekä ulkokierto. Lisäksi sillä on merkittävä rooli asennon ylläpidossa. Lihaksen hermottaa n. gluteus inferior, joka saa alkunsa hermojuurista L5, S1 ja S2. (Biel 2022, 315-316; Physiopedia 2025b.)

Keskimmäinen pakaralihas sijaitsee lonkan lateraalipuolella eli sivulla. Sen kiinnityskohta on suoliluussa ja distaalinen pää kiinnittyy isoon sarvennoisen lateraaliseen puolelle reisiluussa. Lihaksen ensisijainen tehtävä on lonkan loitonnuks. Keskimmäisen pakaralihaksen posterioriset säikeet osallistuvat myös lonkan ojennukseen sekä ulkokiertoon. Lihaksen anterioriset eli etupuolella olevat säikeet puolestaan osallistuvat lonkan sisäkiertoon. Pieni pakaralihas sijaitsee syvällä keskimmäisen pakaralihaksen alla. Pieni pakaralihas kiinnittyy suoliluuhun ja lihaksen distaalinen eli etäisempi pää isoon sarvennoisen anterioriselle puolelle. Pienen pakaralihaksen ensisijainen tehtävä on lonkan loitonnuks, ja lihaksen anterioriset säikeet osallistuvat lonkan koukistukseen ja sisäkiertoon. Keskimmäisen ja pienen pakaralihaksien hermottamisen suorittaa n. gluteus superior, joka saa alkunsa hermojuurista L4, L5 ja S1 (Biel 2022, 315-316; Muscolino 2023, 471).

#### 4.2 Lannerangan rakenne

Selkäranka on taipuisa kehon tukiranka (esitetty kuviossa 3), jonka tarkoituksena on suojata selkäydintä, tukea vartaloa, mahdollistaa liike sekä tarjota keholle iskunvaimennusta (Muscolino 2023, 248). Se koostuu 24 nikamasta sekä nikamien välisistä välilevyistä. Selkäranka jaetaan anatomisesti neljään segmenttiin: kaularankaan, rintarankaan, lannerankaan sekä ristiluuhun. Kaularanka koostuu seitsemästä kaulanikamasta (C1-C7), rintaranka 12 rintanikamasta

(TH1-TH12), lanneranka viidestä lannenikamasta (L1-L5). Ristiluu sisältää viisi ristinikamaa (S1-S5), jotka ovat sulautuneet yhdeksi luuksi. Häntäluu koostuu neljästä häntänikamasta (C1-C4), yksilöllisten erojen vuoksi näitä nikamia voi olla 3-5. (Kauranen 2017, 78.)



Kuvio 3: Selkäranka

Alaselällä tarkoitetaan selkärangan alinta segmenttiä eli lannerankaa. Sivusuunnasta katsottuna lannerangassa on kovera kaarevuus ja sitä kutsutaan lannerangan lordoosiksi. (Sassack & Carrier 2023.) Lannerangalla on kaksi vastakkaista tehtävää, ensisijainen tehtävä on vakauttaa kehoa, mutta toisaalta sen on tuotettava myös paljon liikettä. Lanneranka auttaa tukemaan ylävartaloa. Lannerangan nikamat (L1-5) ovat muihin selkärangan nikamiin nähden suurempia, minkä ansiosta ne pystyvät hyvin vaimentamaan päätä, niskasta ja vartalosta tulevia aksiaalisia voimia. Lanneranka on luonteeltaan liikkuva, se liikkuu vapaasti kaikkiin liikesuuntiin paitsi rotaatioihin, joissa liikettä on vain muutaman asteen verran. (Muscolino 2023, 271.)

Useat lihakset kiinnittyvät lannerankaan. Nämä lihakset mahdollistavat sujuvan ja kontrolloidun liikkeen eri liiketasoissa. Lannerangan lihakset voidaan jakaa kolmeen ryhmään toiminnallisuuden mukaan. Nämä ovat ojentajaryhmä, joka sijaitsee selkärangan posteriorisella puolella. Ryhmä koostuu selän ojentajalihasryhmästä (erector spinae) ja monihalkoisista (multifidus)-lihaksista. Koukistajaryhmä sijaitsee selkärangan anteriorisella puolella, ja siihen lukeutuvat suuret lannelihakset (psoas major) sekä vatsalihakset. Näiden lisäksi lukuisat lihakset kuten nelikulmainen lannelihas (quadratus lumborum), suuri lannelihas, vatsalihakset sekä monihalkoiset lihakset osallistuvat yhteistyössä rangan kiertosuunnan liikkeisiin sekä sivutaivutuksiin. (Sassack & Carrier 2023.)

Thorakolumbaalinen faskia eli peitinkalvo on sidekudosrakenne, joka yhdistää lannerangan ja rintarangan välisen alueen selkärangan posteriorisella puolella. Lannerangan alueella faskia



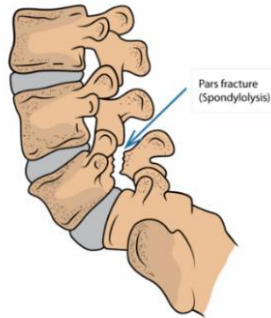
alttiimpia alaselkäkivuille. Lisäksi alaselän vammat yhdistettiin myös lonkan ojennussuunnan liikerajoituksiin. Kobayashi ym. (2024) mukaan Desai ym. (2019) ovat todenneet, että voimistelijoille tyypillinen lantion eteenpäin kallistus vaikuttaa kroonisen selkäkivun syntyyn ja edellyttää parannuksia lonkankoukistajaryhmältä, nelipäisen reisilihaksen joustavuudessa, sekä keskivartalon ja takareisien lihasvoimassa. Kobayashi ym. (2024) tutkimuksen tulokset tukevat Desai ym. (2019) havaintoja siitä, että lonkankoukistajalihasten joustavuus on tarpeellista.

Alle 10-vuotiailla alaselkäkipu on harvinaista, mutta jo 17-vuotiailla sen esiintyvyys voi olla 70 % (Halén 2021, 458). Voimistelijoilla esiintyy kaksi kertaa enemmän selkäongelmia kuin vastaavan ikäisillä urheilua harrastamattomilla lapsilla (Välipakka 2025.) Voimistelijoiden tuki- ja liikuntaelinvammojen epidemiologiaa ja etiologiaa tarkasteltaessa voidaan todeta, että vartalon ja selän vammat eivät ole aivan yhtä yleisiä kuin muut ala- tai yläraajojen vammat. Epäspesifi alaselkäkipu on voimistelijoilla hyvin yleistä, tämän lisäksi lajiharrastajilla tavataan usein selän rasisusmurtumaa eli spondylolyysia. Näiden lisäksi voimistelijoilla voi ilmetä lukuisia muita erilaisia selkäongelmia kuten skolioosia, radikulopatiaa, degeneratiivisia muutoksia, fasettikiputiloja sekä myofaskiaalista kipua. (Horvat ym. 2025.)

Alaselkäkipu määritellään epäspesifiksi, kun syytä ei voida havaita tai selittää lääketieteellisesti esimerkiksi kuvantamistutkimuksilla. Epäspesifin alaselkävun syytä voidaan arvioida australialaisen professori ja fysioterapeutti Peter O'Sullivanin jaottelun mukaisesti. Hän jakaa epäspesifin alaselkävun ei-mekaanisiin ja mekaanisiin syihin. Ei-mekaaniset syyt tyypillisesti liittyvät kivun sentraaliseen sensitaatioon, joka on usein seurausta psykososiaalisista tekijöistä kuten esimerkiksi pelko-välttämiskäyttäytymisestä tai masennuksesta. Mekaaninen kipu puolestaan voidaan jakaa edelleen kahteen alaryhmään: liikehäiriöihin ja liikekontrollin häiriöihin. Liikehäiriöissä potilaalta löytyy kivulias ja rajoittunut selän liikesuunta, mikä on seurausta kudospäisestä kivusta tai ärsytyksestä. Liikekontrollin häiriöllä tarkoitetaan tilannetta, jossa nivelten liikkuvuus on normaalia tai jopa liiallista, mutta liikkeen laatu on heikentynyt. Tässä tapauksessa alaselkäkipu voi provosoitua staattisissa asennoissa, mutta liikelaaajuus ei ole rajoittunut. Häiriö on usein krooninen ja sen taustalla voi olla esimerkiksi lihas-tasapainon häiriöitä tai lihasheikkoutta. (Luomajoki 2022, 84-85.)

Spondylolyysi, eli selkärangan rasisusmurtuma, tarkoittaa lannerangan nikaman takakaaren (pars interarticularis) katkeamista (esitetty kuviossa 4). Rasisusteopatiaa pidetään spondylolyysin esiasteena, joka on yleisimpiä urheiluvien lasten rakenteellisten alaselkäkipujen aiheuttajia. (Helenius, Virkki, Huttu, Nietosvaara & Ahonen 2025.) Selän toistuvat ylijännukset ja kiertoliikkeet aiheuttavat mikrotraumoja pars interarticulariksen alueelle. Nuoremmat voimistelijat ovat alttiimpia selän rasisusmurtumalle, koska nikamavälilevyn suurempi elastisuus siirtää enemmän kuormaa takakaaren rakenteisiin. Yhdessä perintötekijöiden kanssa tämä lisää spondylolyysin riskiä. (Tawik, Phan, Mobbs & Rao 2020.) Spondylolyysi voi kehittyä

myös trauman seurauksena. Tyypillisesti spondylolyysi nähdään alimpien lannerikamien pars interarticulariksen ventraalisella pinnalla eli lähempänä kehon etuosaa (Mohriark ym. 2015; Helenius ym. 2025). 71-95 % spondylolyysi tapauksista ilmenee lannerangan L5-nikamatasolla, ja L4-nikamatasoon osuus on 5-23 % (Tawik ym. 2020).



Kuvio 4: Pars interarticulariksen murtuma eli spondylolyysi

Noiin 87 % spondylolyysi tapauksista on oireettomia (Li, Amarasinghe, Boudreaux, Fakhre, Sherman & Kaye 2022). Oireilevilla usein ilmenee alaselkäkipuun raskuuden yhteydessä. Spondylolyysin aiheuttama kipu helpottaa levossa, mutta luotettavin viite on kipu, joka ilmenee selän taaksetaivutuksessa. Kipu voi ilmetä arkuutena lanneristinikama-alueella, pakaroissa sekä näkyä lanneselän liikelaajuuden vähenemisenä. Nuorella urheilijalla takareisien kireys on yleinen löydös. Takareiden kireys voi toisinaan jäädä huomaamatta, mutta urheilija saattaa huomata esimerkiksi rajoittuneen liikkuvuuden polven ojennuksessa. Lisäksi saattaa ilmetä arkuutta selän paraspinaalisissa lihaksissa. Ajan saatossa kipu voi pahentua häiritsemään päivittäisiä toimintoja. (Li ym. 2022; Helenius ym. 2025.)

## 5 Pakaralihaksiston toimintahäiriöt ja niiden merkitys alaselän terveydelle

Pakaralihaksiston toimintahäiriöt urheilijoilla ovat yleisiä. Erityisesti iso pakaralihas on altis heikkoudelle ja toimintahäiriöille, mikä heikentää urheilijan suorituskykyä ja liittyy moniin vammoihin ja kroonisiin kiputiloihin. Toimintahäiriö voi esiintyä, vaikka lihas olisi rakenteellisesti voimakas. Tyypillistä on, että lihas aktivoituu puutteellisesti tai vain lyhyesti, mikä häiritsee liikkeen hallintaa ja kuormituksen jakautumista. Ihmisen hermo-lihasjärjestelmä on rakennettu siten, että se pystyy kompensoimaan yksittäisen lihaksen toiminnallisia puutteita, minkä ansioista häiriö ei aluksi rajoita liikettä tai aiheuta oireita. Pitkällä aikavälillä kompensointi voi johtaa muuttuneisiin liikemalleihin ja epäedulliseen kuormitukseen, mikä voi altistaa erilaisille tuki- ja liikuntaelämistön vammoille, kuten alaselkävammalle. Kliinisessä työssä lihaksen aktivoitumista voidaan tutkia pintaelektromyografiaa (EMG) hyödyntäen, mutta

lajiharjoittelussa se ei useinkaan ole mahdollista tai realistista. (Sandström & Ahonen 2011, 184; Buckthorpe ym. 2019; Mohamed, Abdel-aziem, Mohammed & Diab 2022.)

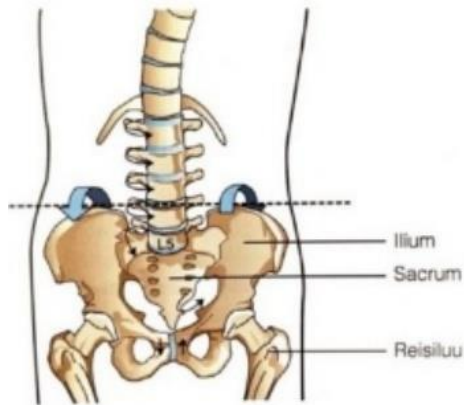
Toimintahäiriöt ilmenevät usein liikkeen aikana eri tavoin, vaikka lihas ei näyttäisikään heikolta ulospäin. Tämä voi johtua lihasten vääräaikaisesta aktivoitumisjärjestyksestä ja niin kutsutusta liikekontrollin häiriöstä. Liikekontrollin häiriöllä tarkoitetaan liikettä, jossa liikkuvuus on täysin normaalia tai jopa liiallista, mutta liikkeen laatu on huono ja ongelmana on kykenemättömyys kontrolloida aktiivista liikettä. (Luomajoki 2022, 25.) Pakaralihaksen aktiiviatioviive tai heikkous voi näkyä toiminnallisissa liikkeissä, kuten yhden jalan seisonnassa, kyykistymisessä, hypyissä tai portaalle nousussa. Tyypillisiä merkkejä ovat eteen kallistuva ylävartalo ja puutteellinen lonkan ojennus (iso pakaralihaksen heikkous tai viive) tai Trendelenburg-tyyppinen lantion kallistuminen (keskimmäisen pakaralihaksen heikkous tai viive). Alaraajojen linjaukseen liittyvä yleinen kompensatio on polvien kääntyminen sisäänpäin eli valgus-asentoon (keskimmäisen pakaralihaksen heikkous). (Luomajoki 2022, 271-279.)

Pakaralihaksiston toimintahäiriötä tulee lähestyä yksilöllisesti. Heikentynyt kyky aktivoitua voi olla seurausta lantion virheasennosta, lihasepätasapainosta tai kivusta. Fyysisesti aktiivisten henkilöiden kohdalla on hyvä muistaa, että taustalla voi myös olla fyysisen aktiivisuuden aiheuttama lihasväsymys tai vähentyneet energiavarastot, joita voi esiintyä päivä- tai harjoittelukohtaisesti. (Sandström & Ahonen, 2011, 184; Hogan 2021, luku 6.)

Sukupuolten väliset erot lantion rakenteessa ja alaraajojen linjauksissa voivat vaikuttaa merkittävästi lonkan ja lannerangan kuormituksen jakautumiseen. Naisilla esiintyy mm. suurempi lantion leveys suhteessa reisiluuhun, lantion etukallistusta sekä ison pakaralihaksen heikkoutta miehiin nähden. Naisilla lonkkamaljan anteversio (etukierto) on merkittävästi suurempi kuin miehillä. Tätä kompensoidaan usein lantion etukallistuksella, seistessä ja kävelytyylin aikana. Lisääntynyt lantion etukallistus naisilla on yhdistetty takareisivammoihin. (Mjosund ym. 2021, 148; O'Sullivan ym. 2022.)

Halénin (2021, 458) mukaan yleinen lantion virheasento urheilijalla on intrapelvinen torsio (esitetty kuviossa 5), jossa toisen puolen suoliluu on kiertynyt anteriorisesti ja vastakkainen posteriorisesti. Näiden lisäksi ristiluu on usein kiertynyt posteriorisen suoliluun puolelle. Tämä epäsymmetria voi heikentää muoto- ja voimalukitusta, sekä kudosten kykyä absorboida ja välittää reaktiivoimia liikkeessä. Intrapelvinen torsio voi ilmetä jatkuvana kireytenä

lonkankoukistajissa, toisessa takareidessä tai sisäreidessä venyttelystä huolimatta, sekä pakaralihaksen puutteellisena aktivaationa.



Kuvio 5: Intrapelvinen torsio - tyypillinen lantion epäsymmetria

Lihasepätasapainon syntyyn johtavia tekijöitä voivat olla esimerkiksi passiivisuus, huonot harjoittelutekniikat, yksittäisen lihaksen eristetty liiallinen harjoittelu, lihaskoordinaation puute tai neurologiset sairaudet. Lihasepätasapainon aiheuttajaa voi toisinaan olla vaikea jäljittää, mutta sen seuraukset ovat usein suoria - se häiritsee nivelen liikkuvuuden ja stabiliteetin välistä suhdetta. Agonisti-antagonisti-suhde on tyypillisin lihasepätasapainon muodoista. Se tarkoittaa agonistilihaksen suhteetonta työskentelyä vastapariin nähden. Käytännössä tämä merkitsee sitä, että agonistilihas kuormittuu ja kehittyy hypertonisiksi: se aktivoituu liiaksi, lyhenee ja muuttuu kireäksi. Tämä vähentää neuraalista aktivaatiota antagonistilihasryhmään - aktivoituminen on heikkoa, lihakset ovat pidentyneinä ja voimantuotoltaan heikkoja. (Hogan 2021, luku 6.)

Lihaksen resiprokaalinen inhibitio on normaali kehon neurologinen refleksi, jossa antagonisti rentoutuu agonistin supistuessa. Tämä voi kuitenkin muuttua ongelmalliseksi agonistin ollessa kroonisesti yliaktiivinen. Ison pakaralihaksen resiprokaalinen inhibitio johtuu lonkankoukistajalihasten yliaktiivisuudesta. Tutkimusten mukaan henkilöillä, joilla lonkan ojennuksen liikelaaajuus oli rajoittunut lonkankoukistajalihaksien kireyden vuoksi, esiintyi heikompaa ison pakaralihaksen aktivaatiota ja matalampaa keskimmäisen pakaralihaksen yhteisaktivaatiota kahden jalan kyykkyliikkeessä. (Buckthorpe 2019; Muscolino 2023, 653.)

Lihaksen heikko aktivoituminen voi johtaa niin kutsuttuun synergistiseen dominanssiin, joka on toinen tyypillinen lihasepätasapainon ongelma. Kyseessä on kompensatio, jossa synergistilihakset toimivat agonistilihaksen puolesta. Tämä on tyypillistä urheiluvamman tai muuttuneiden liikemallien seurauksena. Keho pyrkii tuottamaan liikkeen vähimmän vastuksen reittiä ja valitsee energiatehokkaimman liikeradan, riippumatta siitä, mikä lihas olisi tarkoitettu

liikkeen pääsuorittajaksi. Tämä kuitenkin lisää synergistilihasten suhteellisesta kuormitusta ja voi mahdollisesti johtaa kipuun ja rasitusvammaan näissä lihaksissa. Tyypillisesti ison pakaralihaksen aktivaatio-ongelmissa takareiden lihakset tai selänojentajalihakset kuormittuvat liiallisesti. (Buckthorpe ym. 2019; Hogan 2021, luku 6.)

Kipu, erityisesti alaselässä, on hyvin tunnistettu tekijä, joka voi viivästyttää tai vähentää ison pakaralihaksiston aktivoitumista. Sadler, Cassidy, Peterson, Spink ja Chuterin (2019) systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa tarkasteltiin 24:tä tutkimusta, joissa oli mukana yhteensä 1088 alaselkäkipuista ja 998 alaselkäkiputonta osallistujaa. Alaselkäkipuisten ryhmässä havaittiin heikkoutta keskimmäisen pakaralihaksen aktivaatiossa ja lihasvoimassa kontrolliryhmään verrattuna.

Nelson-Wang, Alex, Csepe, Lancaster ja Callaghan (2012) tutkivat selkävun kehittymistä kahden tunnin seisomisprotokollan avulla. Henkilöt, joille tuona aikana kehittyi kipua alaselkään, osoittivat poikkeavaa neuraalista aktivaatiota verrattuna niihin, joille kipua ei kehittynyt. Kipua kehittäneillä henkilöillä lannerangan paraspinaalilihakset aktivoituivat ennen isoa pakaralihasta ylävartalon ojennuksessa koukistusasennoista, mikä poikkeaa tyypillisestä aktivaatioketjusta, joka alkaa alhaalta ylöspäin. Mohamed ym. (2022) puolestaan osoittivat tutkimuksessaan, että alaselkäkipuisilla tapahtuu kontrolliryhmään verrattuna merkittävää aktivaatiolisäystä leveässä selkälihakessa, ja merkittävää heikkoutta ison pakaralihaksen aktivaatiossa päinmakuulla suorittavassa lonkan ojennuksessa. Päinmakuulla suoritettava lonkan ojennus on laajasti käytetty ja hyväksytty testimenetelmä arvioimaan lihasten aktivoitumista ja lantion vakautta.

Alaselkäkipujen lisäksi pakaralihasten heikentyntä aktivaatiota on havaittu myös henkilöillä, joilla on lonkkakipuja. Tätä kutsutaan pakaralihassamnesiaksi, joka saattaa olla osa laajempaa artrogeenistä lihasinhibitiota. (Freeman, Mascia & McGill 2013.) Artrogeeninen lihasinhibiatio on vaurioituneen nivelen ympärillä olevien lihasten presynaptinen jatkuva refleksinomainen estyminen, jonka tarkoituksena on suojella niveltä lisävaurioilta (Physiopedia 2025c). Tyypillisesti tämä ilmenee ojentajalihasten estymisenä ja vastaavasti koukistajalihasten aktivaationa vaurioituneen nivelen ympärillä. Artrogeeninen inhibiatio on hyvin tunnistettu esimerkiksi polvinivelen osalta, jossa nelipäinen reisilihas inhiboituu lisääntyneen nivelnesteiden häiritessä nivelreseptoreiden toimintaa. (Freeman ym. 2013.)

Freeman ym. (2013) todistivat kokeellisella toimenpiteellä, että artrogeeninen inhibiatio on täysin mahdollinen myös ison pakaralihaksen kohdalla. Tutkimuksessa tutkimusryhmälle injektointiin lonkkaan nivelensisäisesti nestettä. Ison pakaralihaksen aktivaatio heikentyi yksipuolisesti (injektion puolella), ja vaikutus näkyi selvästi toiminnallisissa lonkan ojennustehtävissä kuten lantionnostossa ja lonkan ojennuksessa päinmakuulla.

Yhteenvetona voidaan todeta, että lantion virheasennosta, lihasepätasapainoista tai kivusta johtuva heikentynyt pakaralihaksiston aktivaatio häiritsee lonkan ja lannerangan välistä koordinaatiota, mikä johtaa liikkeen ja kuormituksen epätasaiseen jakautumiseen. Tämä voi pitkällä aikavälillä lisätä alaselkä vammojen ja kiputilojen riskiä.

Lantion ja pakaralihasten toiminnan arviointi ja kohdennettu vahvistaminen ovat siten keskeisiä tekijöitä alaselkä kivun ehkäisyssä ja hallinnassa. Oleellista on ymmärtää eri pakaralihasten roolit ja tehtävät, sillä niiden oikea-aikainen aktivaatio on olennainen osa lantion ja lannerangan hallintaa sekä kineettisen ketjun optimaalista toimintaa (Sandström & Ahonen 2011, 283; Buckthorpe ym. 2019).

## 6 Alaselkävammojen ennaltaehkäisy

Erilaisten strategioiden avulla voidaan ennaltaehkäistä alaselän urheiluvammoja ja parhaat tulokset saavutetaan, kun käytössä on useiden menetelmien yhdistelmä, joita sovelletaan oikein ja säännöllisesti. Ennaltaehkäisy on lähes poikkeuksetta helpompaa ja tehokkaampaa kuin vamman hoitaminen tai kuntoutus. (Walker 2014, 21.)

Urheiluvammojen ennaltaehkäisy, lajikehittyminen ja terveyden säilyminen edellyttävät tasapainoa harjoittelun, levon ja ravitsemuksen välillä. Tätä tasapainoa kuvataan kehittymisen kolmiolla (esitetty kuviossa 6). Lisäksi valmentajan tehtävänä on tunnistaa ja ennakoida harjoitteluun, urheilijan yksilöllisiin ominaisuuksiin tai ympäristöön liittyviä riskitekijöitä (Ojala & Jaakola 2024; Hakkarainen 2012, 218).



Kuvio 6: Kehittymisen kolmio

Hyvä fyysinen kunto ja kehonhallinta voivat ennaltaehkäistä alaselkävammoja. Nuorella urheilijalla tähän vaikuttavat erityisesti monipuolinen ja oikein rytmitetty harjoittelu,

kuormituksen vaiheittainen lisääminen sekä lihasvoiman ja -kestävyyden kehittäminen. Tärkeää on myös fyysisen kunnon ylläpito mahdollisten harjoitustaukojen aikana. (Leppänen ym. 2023.)

Pehmytkudoksilla on merkittävä rooli kuormituksen absorboinnissa. Lihasvoiman avulla voidaan siten potentiaalisesti vähentää alaselkäkipujen ja rasisurmurtumien riskiä, vaikka tutkimusnäyttö aiheesta on vielä rajallista. Lihas- ja harjoitusväsymys sekä lihasvoiman taso tulisi ottaa huomioon harjoituskuormituksen suunnittelussa. (Hamstra-Wright ym. 2021.) Tutkimusten mukaan erityisesti voimaharjoitteluohjelmat voivat olla tehokkaita vammojen ehkäisyssä, vähentäen urheiluvammoja jopa kolmannekseen. Joissain tutkimuksissa ne ovat osoittautuneet tehokkaammiksi kuin proprioseptio-, venyttely- tai monikomponenttiohjelmat (Raya-Gonzales, García-Esteban, Hume & Castillo 2021).

Raya-Gonzales ym. (2021) tutkivat ammattilaiskäsipalloilijoilla ennaltaehkäisevän STIPP (Strength Training Injury Prevention) -voimaharjoitteluohjelman pitkäaikaisia vaikutuksia urheiluvammoihin. 32 viikkoa kestänyt tutkimus oli yleinen ennaltaehkäisevä ohjelma, ja merkittävää tutkimuksessa oli, että se toteutettiin ilman yksilöllistä arviointia kunkin pelaajan tuki- ja liikuntaelimistön suorituskyvystä. Harjoitteet kohdistettiin pakaralihaksistoon. Tutkimustulosten perusteella, harjoitus- ja ottelutilanteissa, loukkaantumisten kokonaismäärä ei vähentynyt, kun taas lannerangan vammoissa havaittiin merkittävä vähennys. Lisäksi pakaralihasten heikkouteen liittyvien vammojen aiheuttama kuormitus (mm. lannerangan vammat ja takareisivammat) väheni, mikä viittaa siihen, että voimaharjoitteluohjelman sisällyttäminen säännöllisiin harjoituksiin tukee lantion hallintaa ja vähentää lannerangan vammoja.

## 6.1 Harjoittelun suuntaviivat nuorilla voimistelijoilla

Useat kansainväliset urheilujärjestöt suosittelevat, että kaikki nuoret urheilijat aloittaisivat neuromuskulaarisen harjoittelun jo ennen murrosikää, sillä sen lisääminen teknisen lajiharjoittelun rinnalle vähentää loukkaantumisriskiä, parantaa liiketaitoja ja vahvistaa urheilusuuritukseen liittyviä fyysisiä ominaisuuksia (Moeskops ym. 2022). UKK-instituutti (2022) Suomessa suosittelee sisällyttämään neuromuskulaarista harjoittelua säännöllisesti jo seitsemänestä ikävuodesta alkaen. Harjoittelua olisi hyvä olla 2-3 kertaa viikossa 15-20 minuutin ajan, etenevästi ja vaihtelevasti sekä lajille tyypillisiä vammoja ehkäiseviä harjoitteita hyödyntäen.

Neuromuskulaarisella harjoittelulla tarkoitetaan hermo-lihasjärjestelmän suorituskyvyn kehittämistä ja sen tarkoituksena on parantaa hermoston ja lihasten yhteistoimintaa. Neuromuskulaarista harjoittelua on tutkittu laajasti eri lajeissa, ikäryhmissä ja sukupuolilla. Sen avulla kehitetään liiketaitoja, lihasten oikea-aikaista aktivaatiota, dynaamista tasapainoa ja stabilisaatiota, ryhtikontrollia, lihasvoimaa ja nopeaa voimantuottoa. Tyypillinen harjoitusmuoto on plyometrinen harjoittelu, eli nopeus- ja räjähtävää voimaa kehittävä harjoittelu, jossa lihas

lyhenee nopeasti venymisen jälkeen. Tätä hyödynnetään usein lämmittelyssä. Harjoittelun myötä tapahtuvat hermostolliset, rakenteelliset ja mekaaniset adaptaatiot parantavat liikku-  
misen biomekaniikkaa ja vähentävät loukkaantumiseriskiä. Lisäksi voiman ja kestävyuden kasvu voi pienentää väsymyksestä johtuvien vammojen riskiä. (Leppänen & Pasanen 2021, 42; Moeskops ym. 2022; Chaabene ym. 2025.)

Perinteisesti voimistelijoiden fyysinen kehittyminen on perustunut kehonpainoharjoitteluun lajin teknisten liikkeiden ja toistojen kautta. Teknistä lajiharjoittelua voimistelussa tarvitaan, mutta tutkimusten perusteella pelkkä kehonpainoharjoittelu ei tarjoa tarvittavaa ylikuormitusärsykettä voimatasojen parantamiseksi. Lisäksi viimeaikaiset tutkimukset osoittavat, että kasvun ja kypsymisen kausi ei yksinään edistä voiman ja tehon kasvua. Aiemmillä tutkimuksella on myös todettu, että esimurrosikäiset voimistelijat eivät pysty ylläpitämään voima- ja tehoharjoittelusta saavutettuja hyppysuorituskyvyn parannuksia vaan kokevat sen sijaan harjoittelun heikkenemistä seuraavien kilpailu -ja siirtymäkausien aikana. (Moeskops ym. 2022.)

Moeskops ym. (2022) tutkivat miten 10 kuukauden neuromuskulaarisen harjoittelun lisäys voimisteluharjoituksiin parantaisi murrosikäisten naisvoimistelijoiden erilaisia voima- ja kineettisiä ominaisuuksia. Tutkimukseen osallistui kaksi voimistelua harrastava ryhmä sekä kontrolliryhmä. Voimistelun ohella neuromuskulaarista harjoittelua tehnyt ryhmä paransi merkittävästi alaraajojen isometristä ja dynaamista voimantuottoa sekä yhden jalan hypyn pituutta jo neljän kuukauden jälkeen. Kontrolliryhmällä ei tapahtunut muutoksia, ja pelkkää voimistelua harjoitellut ryhmä saavutti vain rajallisia parannuksia. Tulokset osoittavat, että kahdesti viikossa toteutettu, pitkäaikainen neuromuskulaarinen harjoittelu voi johtaa merkittäviin tuloksiin nuorilla voimistelijoilla.

Lasten ja nuorten voimaharjoitteluun liittyy yhä yleisiä harhaluuloja, kuten pelkoa pituuskasvun häiriintymisestä, loukkaantumisista, ja kehon jäykistymisestä (Mäennenä 2023, 288; Viitanen 2025). Tutkimustieto nuorten vastusharjoittelun terveyshyödyistä on vielä vähäistä, minkä vuoksi aerobista harjoittelua on pidetty pitkään tärkeämpänä. Tutkimukset kuitenkin korostavat, että lihaskuntoharjoittelua tulisi painottaa enemmän, ja sen on todettu olevan turvallista ja tehokasta, kun se toteutetaan yksilöllisesti ja progressiivisesti, huomioiden nuoren kehitysvaihe ja asiantuntevassa ohjauksessa. Hyvänä lähtökohtana nuoren lihasvoimaharjoittelun aloitukseen voidaan pitää sitä, että nuori hallitsee oman kehonsa ja ymmärtää annettuja ohjeita. (Faigenbaum & Myer 2012; Mäennenä 2023, 288; Chaabene ym.2025; Viitanen 2025.)

Lapset hyötyvät voimaharjoittelusta kuten aikuiset, mutta yksilöllisyys korostuu biologisen ja kronologisen iän erojen vuoksi. Nuoruusiässä voiman kehitys on epäsäännöllistä kasvun ja harjoittelun yhteisvaikutuksesta, joten harjoitusmuodon valinnassa tulee huomioida nuoren taito- ja voimatason lisäksi tavoitteet ja välineet. Siirtyminen esimerkiksi

levytankoharjoitteluun ei ole tarkkaa ikärajaa, ja myös kehonpainoharjoittelu voi tuottaa pitkäaikaisia tuloksia. Motorisesti taitavat nuoret voivat edetä vaativampiin harjoitusmuotoihin. Lapsuus ja nuoruus ovat hermo-lihasjärjestelmän kehityksen kannalta kriittisiä vaiheita, jolloin laadukas harjoittelu tukee kokonaiskehitystä. (Männenä 2023, 288-290.)

Lasten ja nuorten voimaharjoittelussa aloitetaan kevyellä kuormalla (alle 60 % intensiteetti) 1-2 sarjalla ja vähintään 10 toistomäärillä. Vaativissa liikkeissä voidaan käyttää 1-3 toiston sarjoja. Kokemuksen ja biologisen kypsyyden karttuessa kuormaa lisätään nousujohteisesti, ja harjoittelu voi sisältää 3-4 sarjaa, 6-10 toistoa tai alle kuuden toiston sarjoja yli 85 % intensiteetillä. Lapset palautuvat nopeasti, mutta intensiteetin kasvaessa palautumisaikaa on hyvä pidentää. Harjoituksia suositellaan 2-3 kertaa viikossa, kuitenkin niin, etteivät harjoitukset olisi peräkkäisinä päivinä, sekä muut liikunta- ja urheiluharrastukset huomioiden. Yksittäisen harjoituksen kesto voi olla 15-30 minuuttia. Nopeus- ja nopeusvoimaominaisuuksien kehittäminen on tärkeää ja vaatii räjähtäviä, maksimaalisia suorituksia, mikä tukee hermoston toimintaa ja motoristen yksiköiden rekrytoitumista. Toteutus vaatii kuitenkin hyvää liiketekniikkaa ja riittävää harjoittelukokemusta. (Männenä 2023, 289-291; Viitanen 2025.)

<b>Voimaharjoittelun suuntaviivat 12-15-vuotiaille nuorille</b>	
<b>Tavoite</b>	Perusliikemallien ja nostotekniikoiden opettelu.
<b>Harjoittelun painopisteet</b>	Perusliikemallien opettelu ja vahvistaminen. Koordinaatio ja yleisten liiketaitojen kehittäminen.
<b>Harjoitusmuodot</b>	Harjoitusmuodoille ei ole rajoitteita.
<b>Intensiteetti</b>	6-15 toistoa, alle 80 %
<b>Erytishuomiot</b>	Nostotekniikoiden vahvistaminen niin, että murroksiän alkaessa liikkeitä voidaan kuormata ilman liiketeknisiä haasteita, mikä korostuu erityisesti painonnostoliikkeissä.
<b>Esimerkkejä</b>	Keppi- ja levytanko yhdistelmät alkulämmittelyssä tai omina harjoitteinaan. Monipuolinen valikoima kehonpainoharjoittelua.

Taulukko 1: 12-15-vuotiaiden voimaharjoittelu (mukailtu Männenä 2023)

## 6.2 Ravinto ja palautuminen ennaltaehkäisyn osana

Ravinto on keskeistä urheilijan terveyden, jaksamisen, kehityksen ja kilpailukyvyn kannalta. Huono ravitsemus voi hidastaa fyysistä kehitystä sekä lisätä sairastumis- ja loukkaantumisrisiä. Riittävä hiilihydraattien ja energiansaanti tukee kestävyyttä, voimantuottoa ja lihasten suojaa ylläpidosta. Säännöllinen ateriarytmi ja sopivat annoskoot pitävät verensokerin taseisena, joka ylläpitää vireyttä, keskittymistä, motivaatiota sekä liikkeen hallintaa. Lisäksi nestetasapainosta on huolehdittava harjoitusten lisäksi myös arjessa. (Illander 2010, 13-17.)

Naisurheilijoilla on tärkeää huomioida suhteellinen energiavaje (RED-S), joka johtuu liian vähäisestä energiansaannista suhteessa kulutukseen. Energiavaje voi heikentää hormonitoimintaa, vähentää estrogeenin eritystä ja sitä kautta heikentää luuston terveyttä, mikä lisää raskautumisen riskiä. Tilalle voivat altistaa kova harjoittelu, riittämätön ravinto sekä muut stressitekijät ja kuormitukset arjessa. (Mjosund 2021, 151-152; Toivo, Ojala & Mehtänen 2025.)

Kehon kuormittaminen vaatii riittävää palautumista, jotta suorituskyky säilyy eikä liiallinen kuormitus heikennä sitä. Harjoittelun aikaansaamat lihasvauriot, aineenvaihdunnan muutokset, tulehdusreaktiot ja väsymys ovat osa adaptaatiota, eikä niiden palautumista tarvitse yleensä nopeuttaa. Nopeampi palautuminen voi kuitenkin olla tarpeen esimerkiksi ennen seuraavaa harjoitusta tai kilpailua, jolloin pyritään vähentämään hetkellisesti suorituskykyä heikentäviä vaikutuksia. (Kaikkonen 2023.) Bucknerin, Baconin ja Bishopin (2017) tutkimuksessa havaittiin, että telinevoimistelijoiden fyysisen suorituskyvyn palautuminen intensiivisen harjoituksen jälkeen kesti useimmiten 72 tuntia. Osa palautui kuitenkin jo 48 tunnissa, mikä osoittaa yksilöllisiä eroja palautumisessa.

Jotta palautuminen olisi optimaalista, sitä tukee säännöllisen vuorokausirytmän lisäksi riittävä uni, jota tulisi suositusten mukaan 12-vuotiailla olla keskimäärin 9-11 tuntia. Uni säätelee aivojen energiatasapainoa, vireyttä, suorituskykyä ja oppimista sekä tukee palautumista. Heikentynyt unen laatu tai määrä lisää stressiä, hidastaa palautumista, heikentää immuunipuolustusta ja altistaa vammoille sekä infektioille. Syvä uni edistää kudostuotantoa sekä energia- ja ravintoainepalautumista, ja säännöllinen unirytmisi tukee sen saavuttamista. Pitkäaikainen univaje heikentää havainnointia ja koordinaatiota, mikä lisää loukkaantumisriskiä. (Paavonen 2024; Tuomilehto & Viiala 2025.)

## 7 Toiminnallinen opinnäytetyö

Toiminnallisessa opinnäytetyössä osoitetaan ammatillista asiantuntijuutta hyödyntämällä sekä kehittävää että tutkimuksellista otetta. Tämä ilmenee sekä tuotoksessa että raportissa, joka perustelee tuotokseen liittyvät lähtökohdat, valinnat ja ratkaisut. Tavoitteena on

kehittää ammatillinen tuotos, joka palvelee kohderyhmää ja heidän arjen käytäntöjään. Opin- näytetyön alussa määritellään opinnäytetyön tavoite, suunnitellaan toteutus, sekä aikataulu- tetaan työskentely. (Vilka & Airaksinen 2003, 56; Kostamo, Airaksinen & Vilka 2022, 11-15.)

Tämä toiminnallinen opinnäytetyö on toteutettu yhteistyössä voimisteluseura Elise Gymnas- ticsin kanssa fysioterapeuttiopiskelijoiden (AMK) toimesta. Opinnäytetyön tavoitteena on li- sätä valmentajien ymmärrystä alaselän urheiluvammojen ennaltaehkäisystä joukkuevoimiste- lussa ja kuvata mikä merkitys pakaralihaksistolla on alaselän terveydelle. Kehittämistyönä tuotetaan valmentajille opas, joka sisältää pakaralihaksille suunnattuja harjoitteita valmen- nustyön tueksi.

### 7.1 Opinnäytetyön prosessin eteneminen

Kehittämistyön prosessi sisältää eri vaiheita ja prosessimallien avulla saadaan kokonaiskuva niistä. Käytännössä prosessin jakaminen selkeästi eri vaiheisiin tai niiden erojen näkeminen voi olla vaikeaa. Usein prosessin etenemisessä palataan taaksepäin ja edestakaisin eri vaihei- den välillä, kunnes taas vaiheissa päästään etenemään. Kehittämistyö voidaan jäsentää yksin- kertaistetusti vaiheisiin suunnittelu, toteutus ja arviointi. (Ojasalo, Moilanen & Ritalahti 2015, 22-24.)

Prosessin suunnitteluvaihe aloitettiin syksyllä 2024 tapaamalla yhteistyökumppanin, Elise Gymnasticsin, valmennuspäällikkö. Yhteyttä voimisteluseuraan otettiin vapaa-ajan kontaktien ja yhteisten mielenkiinnon kohteiden myötä. Tapaamisessa keskusteltiin seuran kohtaamista valmennushaasteista, ja yhteinen sävel opinnäytetyön suhteen muodostui nopeasti. Aiheeksi muodostettiin pakaralihasten aktivaatiohaasteet. Aiempi keskustelu ”uinuvista pakaroista” ja pakarakan aktivaatiohaasteita oli jo tuttu, joten tavoitteena oli syventää tietotaitoa ilmiöstä sekä selvittää miksi sitä esiintyy ja miten se ilmenee urheilijoilla. Yhteisten pohdintojen ja prosessin edetessä aihetta tarkennettiin ja rajattiin koskemaan pakaralihaksiston merkitys alaselän urheiluvammojen ennaltaehkäisyssä 12-14-vuotiailla joukkuevoimistelijoilla. Opin- näytetyön aiheanalyysin palautus tapahtui keväällä 2025.

Prosessin aikana toimeksiantaja antoi runsaasti vapautta työn toteuttamiseen ja tarjosi aktii- visesti mahdollisuuksia osallistua valmennustoiminnan seuraamiseen työn tueksi. Tämä mah- dollisti myös sen, että työn aikatauluttaminen omien opintojen ja töiden ympärille onnistui hyvin. Yhteydenpito toimeksiantajaan tapahtui säännöllisesti sähköpostitse ja WhatsApp-vies- tien välityksellä.

Ojasalo ym. (2015, 42) mukaan havainnointi on suositeltava menetelmä kehittämistyössä, sillä siten saadaan tarkempaa tietoa, kuin esimerkiksi kyselyn avulla. Keväällä 2025 havainnoitiin joukkuevoimistelijoiden lajiharjoituksia sekä joukkueen fysioterapeutin pitämää fysiikkaval- mennusta. Harjoituksissa havainnoitiin alaselän ja lantion hallinnan haasteita. Fysioterapeutin

ja valmentajan kanssa käytyjen keskustelujen perusteella todettiin, että pakara-aktivaation lisäksi tuotoksessa olisi hyvä huomioida myös voimantuottoa, sillä nuorilla voimistelijoilla on vielä runsaasti heikkoutta pakaralihaksiston lihasvoimassa.

Opinnäytetyön suunnitelma palautettiin toukokuussa, minkä jälkeen työ eteni tietoperustan kirjoittamiseen. Suunnitteluvaiheessa ideoitiin alustavasti myös tuotoksen, eli oppaan, sisältöä, mahdollisia haasteita ja kysyttiin yhteistyökumppanin toiveita sisällön ja visuaalisen ilmeen suhteen.

Prosessin toinen vaihe on suunnitelman toteutus eli toteutusvaihe. Tietoperusta muodostaa kehittämistyön perustan kokoamalla yhteen oleellisen, olemassa olevan tiedon. Se toimii tarkoituksenmukaisena osana kehittämistyön prosessia. Tiivistetyksi tietoperustassa käsitteet ja niiden väliset suhteet tulevat määritellyiksi ja se on tavoitteellinen kokonaisuus. Tietoperustassa kuvataan keskeisimmät teoriat, sekä tuoreimmat tutkimustulokset aihealueeseen liittyen. (Ojasalo ym. 2015, 22-34.) Hoitotieteessä ja terveystieteellisissä tutkimuksissa kiinnitetään yhä enemmän huomiota kirjallisuuskatsauksiin näyttöön perustuvan toiminnan vahvistamiseksi (Kangasniemi ym. 2013).

Työnjaossa sovittiin tasapuolisuus, opinnäytetyön vastualueet ja aikataulutus. Yhteistyösopimukset allekirjoitettiin toimeksiantajan kanssa toukokuussa. Keväällä arvioitiin, että kesän aikana saadaan muodostettua laaja-alainen kuva tutkittuun tietoon perustuen ja näin rakennettua mahdollisimman ajantasainen teoriapohja pakaralihaksiston merkityksestä alaselävammoissa, vammojen ennaltaehkäisystä sekä tuotettua näiden pohjalta valmentajien työtä tukeva opas, josta toimeksiantaja hyötyy käytännössä.

Tietoperusta koottiin kesä-elokuun välisenä aikana. Teoriaosuuden aikana hyödynnettiin molempien kirjoittajien näkökulmia ja ajatuksia työstä. Kesällä toteutui säännöllisiä tapaamisia, aktiivista keskustelua ja työn etenemisen arviointia. Toiselta saatu vertaistuki ja aktiiviset keskustelut edistivät myös ammatillista kehittymistä.

Kahteen opinnäytetyön ohjauspäivään osallistuttiin elo-lokakuun välisenä aikana, joissa ohjaavilta opettajilta saatiin palautetta ja ohjausta työn etenemiseen. Oppaan toteutus Canva-ohjelmalla aloitettiin syyskuussa. Lokakuussa toteutettiin ohjauskäynti, jolloin oppaan harjoitteet ohjattiin joukkuevoimistelijoille. Lisäksi pidettiin lyhyt palaveri voimisteluseuran edustajan kanssa oppaan lopullisesta ulkonäöstä ja viimeistelystä.

Opinnäytetyö esitettiin marraskuussa 2025. Opponenteilta ja ohjaavilta opettajilta saadun palautteen pohjalta tehtiin vielä viimeiset parannukset ennen lopullista palautusta. Opinnäytetyöprosessi eteni suunnitellusti, ja yhteistyö toimeksiantajan kanssa tuki työn tavoitteiden saavuttamista.

## 7.2 Tiedonhaku

Koko prosessin aikana tiedonhankinnassa tulee olla kriittinen ja osata erottaa esimerkiksi tosi-asiat ja mielipiteet toisistaan (Ojasalo ym. 2015, 28-31). Lähteen on oltava luotettava, sen pitää olla alan asiantuntija tai muuten tunnustetun toimijan tekemä. Lähdekriittisyydessä tulee huomioida esimerkiksi tutkimuksen tuoreus, milloin se on julkaistu, missä se on julkaistu tai mikä taho sen on julkaissut ja onko tieteellinen tutkimus esimerkiksi vertaisarvioitu. (Koskamo ym. 2022, 84.)

Tutkittua tietoa haettiin kansainvälisistä tietokannoista Laurea Finnaa hyödyntäen, sillä monet aiheeseen liittyvät tutkimukset olivat maksumuurien takana. Pääasiallisina tietokantoina käytettiin ProQuest Centralia, PubMedia ja Google Scholaria. Näiden lisäksi hyödynnettiin kotimaisia tietokantoja, kuten Terve Urheilija, UKK-instituutti sekä Duodecim Terveyskirjasto. Kansainvälisistä tietokannoista hakua toteutettiin englanniksi, jolloin hakusanoina käytettiin ”low back pain”, ”gymnast”, ”gymnastics”, ”gluteal muscles”, ”glute activation”, ”young athlete”, ”injury prevention” sekä näiden erilaisia yhdistelmiä. Tietoperustan syventyessä hakusanoja lisättiin, kuten ”overtraining” ja ”spondylolysis”. Opinnäytetyössä käytetyissä tutkimuksissa pyrittiin hyödyntämään mahdollisimman tuoreita tutkimuksia, ja ne olivat julkaistu vertaisarvioituissa lääketieteen lehdissä.

Näiden lisäksi tietoa haettiin kotimaisesta ja ulkomaalaisesta alan kirjallisuudesta. Kirjalähteitä hyödynnettiin pääasiassa muuttumattomissa asioissa, kuten anatomiaosuuksien kirjoittamisessa sekä urheiluvammojen teoreettista perustaa kirjoittaessa. Urheiluvammojen osalta kirjalähteitä tuettiin uusimmilla urheiluvammatutkimuksilla ja voimisteluun liittyvillä urheiluvammatutkimuksilla.

Alaselkäkivusta, urheiluvammoista ja niiden ennaltaehkäisystä sekä pakaralihasten aktivaatiosta ja voimantuotosta on saatavilla runsaasti ajankohtaista tutkimustietoa. Joukkuevoimisteluun kohdistuva tutkimus on sen sijaan melko rajallista, mikä koettiin merkitykselliseksi työlemme. Joukkuevoimistelun tutkimustiedon vähyyden arvellaan johtuvan siitä, että laji on saanut alkunsa Suomessa ja sen harrastajamäärät ovat pieniä maissa, joissa urheilututkimuksia tehdään laajasti. Suomen Voimisteluliitto on kerännyt sivuilleen joukkuevoimisteluun liittyviä pro gradu -tutkielmia ja opinnäytetöitä.

Voimistelun ja alaselkävamman välinen yhteys sekä niihin liittyvät vammamekanismit ja rasitusvammat tunnetaan kuitenkin yleisellä tasolla hyvin. Alustavan kartoituksen ja joukkuevoimistelua koskevan tiedon vähyyden perusteella, tiedonhaku päätettiin laajentaa myös muihin voimistelun lattialajeihin, kuten rytmiseen voimisteluun. Telinevoimistelua rajattiin alkuun pois sen monimuotoisuuden vuoksi, mutta useissa lähteissä se oli mukana osana tutkimusaineistona.

Kohderyhmänä olleiden 12-14-vuotiaiden tyttöjen vuoksi urheiluvammoihin ja ennaltaehkäisyyn liittyvissä tutkimuksissa pyrittiin painottamaan nuoria ja naisurheilijoita koskevia tutkimuksia lajista riippumatta. Tiedonhaun aikana havaittiin, että erityisesti nuoria naisjoukkuevoimistelijoita koskevaa näyttöön perustuvaa tutkimusta on melko vähän, mikä korostaa opinnäytetyön ajankohtaisuutta ja käytännön merkitystä.

## 8 Opas valmentajille

Toiminnallisen opinnäytetyön valmis tuotos on tuotettu ammatillisella asiantuntijuudella ja kehittäväällä otteella. Tavoitteena on osoittaa teoreettisen tiedon ja ammatillisen käsitteiden yhdistämistä sekä kuinka hyvin näitä pystytään hyödyntämään kehittäessä perusteltuja ratkaisuja työelämän tarpeisiin. Keskeinen taito on löytää parhaat mahdolliset lähteet, sekä ajantasaista, näyttöön perustuvaa tietoa opinnäytetyöhön liittyen. Tarkoitus on verrata ja yhdistellä lähteistä saatavaa tietoa ja tuottaa siitä uutta kehittämistyöhön tukea antavaa ja kehittämis-työtä perustelevaa tietoa. (Kostamo ym. 2022, 11-84.)

Oppaan tavoitteena on tukea urheiluvammoja ennaltaehkäisevää valmennusta hyödyntämällä viimeisintä tutkittua tietoa alaselän urheiluvammoista sekä tarjoamalla valmennukseen turvallisia harjoitteita, joiden avulla pakaralihasten oikea-aikaista aktivointia ja lihasvoimaa voidaan edistää ja vähentää selän kuormitusta. Harjoitteet on suunniteltu erityisesti 12-14-vuotiaiden joukkuevoimistelijoiden tarpeisiin.

### 8.1 Suunnittelu

Hyvän oppaan rakenne on selkeä ja johdonmukainen, sisällysluettelon ollessa selkeästi tiivistettynä yhdellä sivulla, jotta lukijan on helppo nähdä asiasisältö nopeasti ja vastaako opas hänen tarpeitaan. Virkkeiden tulee olla lyhyitä ja selkeitä, jotta lukijan on helpompi muistaa lukemansa. Tuotoksen teksti tulee kirjoittaa niin, että kaikki kohderyhmään kuuluvat ymmärtävät sen sisällöllisesti ja mielenkiinnon pysymiseen vaaditaan napakkaa jäsentelyä. Lisäksi saavutettavuus tulee huomioida tuotoksessa. (Kostamo ym. 2022, 186-191.)

Prosessin alussa sovittiin toimeksiantajan kanssa, että opinnäytetyön kehittämistyönä tuotetaan konkreettinen ja käytännönläheinen digitaalinen opas, jota valmentajat voivat hyödyntää tulevassa valmennustyössään. Vaihtoehtoisena kehitystyönä pohdittiin seminaarin pitämistä seuran vakituisille valmentajille, mutta digitaalinen opas nähtiin parempana vaihtoehtona, jotta myös seuran satunnaiset ja uudet kokemattomat tuntiohjaajat ilman aiempaa valmennuskokemusta hyötyisivät siitä myös. Digitaalinen opas lisätään valmentajien käytössä olevaan tietopankkiin MyClubiin. Se on nykyaikainen ja helposti saavutettava ratkaisu, joka ei aiheuta kuluja toimeksiantajalle tai työn tekijöille.

Oppaan suunnitteluvaiheessa arvioitiin, että Canva-ohjelman kanssa saattaa ilmetä mahdollisia teknisiä haasteita, sillä opinnäytetyöntekijöiden kokemus sen käytöstä oli melko vähäistä. Vaihtoehtoisia ohjelmia pohdittiin varalle, mutta näitä ei tarvittu.

## 8.2 Toteutus

Opas toteutettiin Canva-ohjelmalla, ja sen sisältö pohjautuu tietoperustan ydinaiheisiin: pakaralihaksiston toiminta ja sen häiriöt, alaselän urheiluvammat voimistelijoilla, niiden yleisyys ja ennaltaehkäisyn periaatteet. Sisällysluettelo on sijoitettu oppaan alkuun, jotta lukija löytää tarvittavan tiedon. Harjoitteet, joita valmentajat voivat käyttää, on sijoitettu oppaan alkuun yhteistyökumppanin toiveesta.

Alaselän urheiluvammat voimistelijoilla lisääntyvät harjoittelukauden intensiivisinä vaiheina ja liittyvät usein riittämättömään valmistautumiseen ja asiantuntemattomasti valittuihin harjoitusmenetelmiin (Horvat 2025; Välipakka 2025). Lajille ominaiset liikkeet, kuten toistuvat selkärangan yliojennukset, kiertoliikkeet ja hyppyjen alastulot altistavat alaselän rakenteita myös mikrotraumoille ja edelleen rasitusvammoille (Horvat ym. 2025; Välipakka 2025). Kasvupyrähdyksen aikana lantion ja alaselän rakenteet eivät ole vielä täysin kehittyneet, mikä lisää vammriskiä erityisesti 13-18-vuotiailla (Koskela 2025). Nuorilla naisvoimistelijoilla tehdyt tutkimukset osoittavat, että alaselän suuri ojennus lisää voimistelijoilla alaselkäkipujen riskiä, ja alaselän vammat liittyvät lonkan ojennussuunnan liikerajoituksiin, joka vahvistaa muun muassa lonkankoukistajien venyvyyden tärkeyttä (Kobayashi ym. 2024). Nämä tutkimustulokset tukevat myös havainnointi- ja ohjauskäynniltä saatua tietoa.

Mikäli voimistelijan lonkankoukistajalihakset ovat yliaktiiviset tai kroonisesti lyhentyneet, pakaralihaksen aktivointi ja lonkan ojennuksen saavuttaminen saattaa olla haastavaa. Tämä voi olla seurausta lonkankoukistajalihasten kompensoitavasta, tarkoituksena pyrkiä vakauttamaan lantio. Tällöin lonkan ojennus kompensoidaan usein alaselällä tai takareiden lihaksilla, mikä lisää vammriskiä. Jokainen joukkuevoimistelija on kuitenkin yksilö ja pakara-aktivaation liittyvien ongelmien taustat voivat vaihdella. Tavoitteena oli löytää kaikille sopivat harjoitteet, jotka tukevat pakaralihasten oikea-aikaista aktivaatiota ja voiman kehittämistä. Tämä puolestaan vähentää alaselän kuormitusta ja parantaa voimistelijan suorituskykyä.

Viisi harjoitetta valittiin osaksi opasta. Valmentajan halutessa, harjoitteita voidaan yhdistää ja soveltaa myös lämmittelyn osa-alueihin, kuten plyometrisiin harjoitteisiin. Useat kansainväliset urheilujärjestöt suosittelevat neuromuskulaarista lämmittelyä osana harjoittelua urheiluvammojen ennaltaehkäisemiseksi. Tietoperustan mukaan myös voimistelijat hyötyvät merkittävästi neuromuskulaarisesta harjoittelusta. Sen avulla kehitetään liiketaitoja, lihasten oikea-aikaista aktivaatiota, tasapainoa, liikehallintaa, lihasvoimaa ja nopeaa voimantuottoa (Leppänen & Pasanen 2022, Moeskops ym. 2022).

Harjoitteissa korostuu ison ja keskimmäisen pakaralihaksien tehtävät - lonkan ojennus, ulkorotaatio ja loitonnuksen sekä niiden rooli keskivartalon hallinnassa, lannerangan vakauttamisessa ja lonkan hallinnassa liikkeen aikana (Physiopedia 2025a). Oppaan harjoitteet ovat lonkan ojennus liikeradan ääriasennossa, lonkan aktiivinen sisä- ja ulkokierto, lonkan ulkokierto ja loitonnuksen seisten, askelkyykky taaksepäin ja yhden jalan silta jalka korokkeella.

Harjoitteiden valinnassa korostui helppo ohjattavuus ja toteutuksen onnistuminen jo olemassa olevilla varusteilla. Lisäksi liikevalinnoissa on mietitty lajinomaisuus. Kahdessa liikkeessä (lonkan ojennus ja askelkyykky taaksepäin) pakaralihasten aktivaatiota ja voiman tuottoa parannetaan lonkan ojennuksen loppuasennossa, jolloin voimistelija oppii tunnistamaan ja hallitsemaan pakara-aktivaatiota paremmin. Nämä ovat siirrettävissä moneen joukkuevoimistelun liikkeeseen, joissa vaaditaan voimaa lonkan ojennuksen ääriasennossa. Joukkuevoimistelu vaatii myös hyvää kehonhallintaa yhdellä jalalla suoritettavissa liikkeissä, joten yhden jalan harjoitteita on valittu keskimmäisen pakaralihaksen tueksi ja sen vahvistamiseksi. Lonkan aktiivisella sisä- ja ulkorotaatioliikkeellä lonkka kiertyy hallitusti eli eksentrisesti sisäkiertoon ja palaa sitten ulkokiertoon konsentrisella lihastyöllä. Liike vahvistaa erityisesti lonkan ulkokiertyjiä ja vakauttavia pakaralihaksia, kehonhallintaa sekä kehittää tasapainoa.

Oppaassa ohjeet on kuvattu sekä sanallisesti että kuvien muodossa (esitetty kuviossa 7). Lisäksi liikkeiden yhteydessä on annettu ideoita, miten liikettä voi haastaa tai helpottaa jokaiselle sopivaksi tai progression tulevaisuudessa. Ruskealla värillä on korostettu asioita, joihin harjoitteessa olisi hyvä kiinnittää erityisesti huomiota. Canvan kanssa ilmenneet haasteet liittyivät suurimmaksi osaksi tekstin sijoitteluun, mitkä saatiin lopulta korjattua.



Kuvio 7: Osa oppaan sisällöstä

### 8.3 Arviointi

Kehittämistyön arviointi on prosessin viimeinen vaihe, vaikka arviointia tehdäänkin läpi koko prosessin. Arvioinnissa tarkastellaan sekä kehittämisprosessia että sen tuotoksia. (Ojasalo ym. 2015, 26.) Opinnäytetyöstä saatu palaute eri tahoilta on tärkeää tekijän ammatillisen kehittymisen kannalta. Palautetta olisi hyvä saada myös prosessin aikana niin opinnäytetyön tuotoksesta, kuin myös itse raportista. (Ojasalo ym. 2015, 46; Kostamo ym. 2022, 71.)

Palautetta oppaasta saatiin työn edetessä sekä Elise Gymnasticsin edustajalta, että seuran urheilufysioterapeutilta. Raportointia yhteistyökumppanille toteutettiin palautteen ja mahdollisten korjausehdotusten saamiseksi, jotta opas palvelisi voimisteluseuraa parhaalla mahdollisella tavalla. Ensimmäisen version valmistuttua yhteistyökumppani antoi palautetta sen rakenteesta, joten sitä muutettiin heille sopivammaksi. Alun perin liikkeet oli sijoitettu viimeiseksi, mutta toiveena oli, että painotus olisi enemmän liikkeissä kuin teoriaosuudessa, joten liikkeet sijoitettiin oppaan alkupuolelle. Palautetta saatiin myös tieteellisen sanaston käytöstä, joten ammattisanastoa vaihdettiin puhekielisemmäksi. Opettajilta saadun palautteen perusteella oppaan tekstiä olisi voinut hieman tiivistää, mutta yhteistyökumppani oli toista mieltä, joten asiasisältö jätettiin heidän toiveitaan vastaavaksi.

Oppaan liikkeet ohjattiin voimistelijoille lokakuussa ja samalla arvioitiin niiden sopivuutta ikäsarjalle yhdessä joukkueen valmentajan kanssa. Harjoitusten aikana liikkeet kuvattiin videolle, jotta voimisteluseura voi jatkossa jakaa ne muille valmentajille myös videon muodossa. Videot kuvattiin seuran kameralla valmentajan toimesta ja seuran kuvauslupien mukaisesti. Ohjauksikäynnillä ehdittiin ohjata viidestä harjoitteesta neljä. Liikkeistä lonkan ulkokierto ja loitonnuksen osoittautui haastavaksi tasapainon kannalta, joten siitä ohjattiin helpotetumpi versio, joka lisättiin oppaaseen.

Ohjauksen ohessa kerättiin suullista palautetta kysymällä myös voimistelijoiden mielipiteitä liikkeistä: miltä ne tuntuivat, olivatko ne sopivan haastavia ja miellyttäviä toteuttaa. Voimistelijoiden mukaan liikkeet olivat pääosin sopivan haastavia ja miellyttäviä. Lisäksi saatiin arvokasta havainnointikokemusta heidän kohtaamistaan haasteista liikkeiden suorittamisen aikana. Oppaan tavoite on tukea valmentajia tarjoamalla helposti omaksuttavia harjoitteita. Valmentajalta saatu palaute oli positiivista, liikkeet toteutuskelpoisia ja ohjeet riittävän yksinkertaisia. Liikkeet ovat 12-14-vuotiaiden ikäsarjassa toteutuskelpoisia ja tukevat niin liikekontrollin ja kehonhallinnan kuin lihasvoimankin kehittämistä. Ohjauksen yhteydessä arvioitiin, että liikkeet ovat myös sovellettavissa nuoremmille ikäsarjoille tarvittavin helpotuksin. Joukkuevalmennuksessa haasteena on yksilöllinen kehitystahti, mutta opas tarjoaa monipuolisesti variaatioita, joiden avulla valmentaja voi soveltaa harjoitteita eritasoisille voimistelijaille.

Lopullinen palaute opinnäytetyöstä ja oppaasta oli myönteistä ja siinä korostui aiheen laajaa sekä kokonaisvaltainen huomiointi. Urheiluvammojen ennaltaehkäisy on laaja kokonaisuus, joka muodostuu useista eri osa-alueista, ja nämä näkökulmat oli työssä huomioitu onnistuneesti. Seura koki annetut liikkeet hyödyllisiksi ja tehokkaiksi valmennustyöhön. He hyötyisivät liikkeistä pitkässä juoksussa paremman lihashallinnan- ja voiman, sekä vammojen ennaltaehkäisyn muodossa. Lisäksi palautetta sekä oppaasta että raportista saatiin ohjaavilta opettajiltamme.

Opinnäytetyön prosessi ja tuotos toteutui suunnitellussa aikataulussa. Hyväksi ratkaisuksi osoittautui opinnäytetyön teoriaosuuden kirjoittaminen kesän aikana syksyn sijaan, muiden opintojen päällekkäisyyksien, sekä seuran kesätauon vuoksi. Syksyllä oli aikaa keskittyä oppaan luomiseen ja arviointiin, sekä opinnäytetyön viimeistelyyn.

## 9 Pohdinta

Tämä toiminnallinen opinnäytetyö toteutettiin yhteistyössä voimisteluseura Elise Gymnasticsin kanssa. Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää tutkittuun tietoon perustuen pakaralihaksiston merkitys alaselän urheiluvammojen ennaltaehkäisyssä joukkuevoimistelijoilla. Tavoitteena oli tuottaa käytännönläheinen opas valmentajille, joka tukee 12-14-vuotiaille joukkuevoimistelijoiden turvallista ja tehokasta harjoittelua.

Joukkuevoimistelu on valmennuksellisesti vaativa laji, ja edellyttää voimistelijalta monipuolisia fyysisiä ja lajitaidollisia ominaisuuksia sekä joukkueena toimimista. Laji vaatii liikkuvuutta, voimaa, kestävyyttä ja hyvää keuhonhallintaa (Suomen Voimisteluliitto 2025a). 12-14-vuotiaiden ikäsarjassa haastetta lisää yksilöllinen kehitysvaihe: fyysiset ja henkiset muutokset sekä kasvavat harjoitusmäärät lisäävät kokonaiskuormitusta ja loukkaantumiseriskiä.

Tietoperusta osoittaa, että alaseläkivut ovat voimistelijoilla yleisiä, ja niiden taustatekijät ovat moninaisia. Aina ei voida varmuudella sanoa, onko alaselän kipu syy vai seuraus, ja nuori urheilija ei välttämättä myöskään osaa tai uskalla kertoa vaivoistaan. Taustalla voi olla lajin suorituspainet, mikä voi johtaa edelleen pitkittyneeseenkin kipukierteeseen. Joukkueen ilmapiiri ja valmentajan suhtautuminen vaikuttavat merkittävästi siihen, miten avoimesti ki-  
vuista uskalletaan puhua.

Joukkuevoimistelijoiden harjoitusmäärät ja lajin intensiteetti ovat suuria jo varhaisessa iässä, mikä altistaa tuki- ja liikuntaelimestön toistuvalla kuormituksella. Lajille tyypilliset liikkeet, kuten voimakkaat selän taaksetaivutukset, kiertoliikkeet ja hyppyt ovat tunnettuja vammamekanismeja alaselän rasitusperäisissä vaurioissa ja lisäävät esimerkiksi spondylolyysin riskiä. (Rossi ym. 2023; Horvat ym. 2025.) Joukkuevoimistelun valmennuksessa on tärkeää huomioida myös murrosiän aikana tapahtuvat hormonaaliset ja rakenteelliset muutokset, sillä ne

vaikuttavat merkittävästi lantion, lonkan ja selän biomekaniikkaan sekä lihastasapainoon (Ilander 2010, 21; Koskela 2025). Kasvupyrähdyksen aikana tuki- ja liikuntaelimestö ei aina ehdi sopeutua nopeasti muuttuviin mittasuhteisiin, mikä voi lisätä rasitusvammojen riskiä. Myös tämä näkökulma auttoi ymmärtämään, miksi pakaralihasten harjoittaminen ja aktivoimisen tukeminen ovat erityisen tärkeitä 12-14-vuotiaiden voimistelijoiden valmennuksessa. Naisurheilijoilla lantion rakenteelliset ominaisuudet voivat niin ikään vaikuttaa lihastasapainoon ja voimantuottoon (O’Sullivan, Prezler & Tanaka 2022).

Teoriaosuudessa tarkasteltiin kattavasti alaselän urheiluvammojen mahdollisia syitä lannerangan, lantion ja lonkan biomekaniikan näkökulmasta, sillä näiden alueiden toiminnallinen yhteys on merkittävä selän kuormittumisen ja liikkeen hallinnan kannalta. Lantion virheasennot voivat aiheuttaa epäsymmetriaa lihasaktivaatioketjuissa ja lisätä läheisten kudosten kuormitusta ja altistaa rasitusperäisille vammoille. (Halén 2021, 458.) Nuorilla naisvoimistelijoilla tehdyt tutkimukset osoittavat, että lannerangan suuri ojennus lisäsi voimistelijoilla alaselkäkipujen riskiä, ja alaselän vammat liittyivät lonkan ojennussuunnan liikerajoituksiin, joka peräänkuuluttaa lonkankoukistajien joustavuutta sekä keskivartalon ja takareisien lihasvoiman merkitystä (Kobayashi ym. 2024).

Fysiikkavalmentajan kanssa käyty keskustelu keväällä 2025 vahvisti käsitystä siitä, että pelkkä lihasaktivoimisen tarkastelu ei ole riittävää, vaan pakaralihasryhmän lihasvoiman kehittäminen on olennainen osa alaselän terveyden tukemista nuorilla voimistelijoilla kuin myös lajissa tarvittavaa räjähtävää voimaa. Oppaaseen valitut harjoitteet vastaavat tutkimuksissa tunnistettuun tarpeeseen vahvistaa voimistelijoiden lihaskuntoa.

Jatkossa opasta voi hyödyntää myös nuorempien ikäryhmien turvallisen harjoittelun tukena. Urheilijan terveyttä tukeva harjoittelun suunnittelu vaatii lisäksi lajiansalyysin ja hyvää vammamekanismien tuntemusta, joka oli monilta osin uutta ja vierasta aluetta. Voimistelijan harjoitusohjelman suunnittelu ei voi perustua pelkästään lajin vaatimuksiin, vaan sen tulisi ottaa huomioon myös kasvuvaihe, aikaisemmat vammat ja yksilöllinen vaste harjoittelulle.

Valmentajilla on tärkeä rooli ja vastuu havainnoida urheilijan liikemalleja yksilöllisesti, mikäli ilmenee esimerkiksi liikekontrollin häiriöitä tai venyttelylle reagoimatonta jäykkyyttä. Havainnointi- ja ohjauskäynnillä saatu havainto siitä, että yksilöllinen ohjaus ja valmentaminen on joukkueessa haastavaa ja jää mahdollisesti vähäiseksi ryhmäkokojen vuoksi vahvistui. Ryhmäkoon lisäksi joukkueessa voi urheilijoiden ikähaitari olla kolmekin vuotta, joka haastaa edelleen yksilöllistä harjoittelua ryhmässä. Tämä havainto vahvisti myös opinnäytetyön tavoitetta: tuottaa helposti toteutettavia harjoitteita. Kun yksilöllinen ohjaus on rajallista, on tärkeää, että harjoitteet ovat turvallisia, sovellettavia ja tukevat kaikkien voimistelijoiden kehittymistä.

Kokonaisuutena opinnäytetyöprosessi syvensi ymmärrystä nuoren urheilijan biomekaniikasta ja fysiologisesta kehityksestä sekä vahvisti käsitystä fysioterapeutin ja valmentajan yhteistyön merkityksestä. Työ auttoi hahmottamaan selän ja pakara-alueen toiminnallisia yhteyksiä sekä niiden vaikutusta alaselän hyvinvointiin. Nuoren voimistelijan terveys ja lajikehitys ovat riippuvaisia monipuolisesta harjoittelusta, jossa huomioidaan kasvu ja kehitys, palautuminen suhteessa kuormitukseen sekä unohtamatta riittävästi saatua unta, ravitsemusta ja yksilöllistä ohjausta.

Vaikka opinnäytetyön monipuolisen tietoperustan kokoamisessa onnistuttiin, tulevaisuudessa olisi kuitenkin tärkeää tarkastella myös joukkuevoimistelijoiden psykologisia tekijöitä ja kuormituksen seurantamenetelmiä tarkemmin.

### 9.1 Eettisyys ja luotettavuus

Tutkimuksessa ja opinnäytetyössä noudatetaan neljää keskeistä periaatetta: luotettavuutta, rehellisyyttä, arvostusta ja vastuunkantoa (Arene 2024). Työelämälähtöisessä kehittämyksessä tulee huomioida sekä tieteen että yhteistyökumppanin eettisyys. Tavoitteiden tulisi olla korkean moraalin mukaisia, työn tulisi olla huolellista ja tarkkaa, sekä seurauksien hyödyttävän käytäntöä. Eettisissä kysymyksissä on pohjimmiltaan kyse samoista periaatteista kuin yhteiskunnassa ja ihmisten välisessä vuorovaikutuksessa yleensä. (Ojasalo ym. 2015, 48.)

Epärehellisyyden välttämässä keskeisiä asioita ovat muun muassa toisten tekstien plagioinnin välttäminen, toisten tutkijoiden tai kehittäjien ja toimijoiden osuuden välttäminen sekä harhaanjohtavan tai puutteellisen raportointi välttäminen. Kehittämiskohteen valinnassa tulee pohtia, että kenen ehdoilla kehittämistehtävä valitaan ja miksi siihen ryhdytään. On aiheellista myös pohtia, kuka päättää lopullisen aiheen, sillä aihe usein tarkentuu prosessin edetessä ajankohtaisemmaksi, kuten opinnäytetyön prosessissa on mainittu. (Ojasalo ym. 2015, 49.) Yhteistyö Elise Gymnasticsin kanssa sujui alusta asti mutkattomasti ja tarkemmat linjaukset aiheeseen liittyen tehtiin keskustelemalla ensin yhteistyökumppanin kanssa.

Tietoperustan luotettavuus opinnäytetyössä varmistettiin useamman tutkimuksen avulla. Esimerkiksi lasten voimaharjoitteluun liittyviä uskomuksia on tunnistettu, mutta aiheesta löytyy paljon tuoretta tutkittua tietoa ja useampi tutkimus on todennut, että voimaharjoittelu on turvallista hyvinkin nuoresta iästä lähtien. Kun useampi tutkimus osoittaa saman lopputuloksen, voidaan luottaa, että tieto on oikea ja sitä voidaan hyödyntää tuotoksessa.

Opinnäytetyön tietoperustassa pyrittiin hyvään lähdekritiikkiin. Opinnäytetyössä käytetyt tutkimukset ovat tuoreita, keskimäärin 5-10 vuotta vanhoja, ja ne on julkaistu alan tieteellisissä vertaisarvioituissa lehdissä, kuten esimerkiksi *International Journal of Sports Physical*

Therapy, British Journal of Sports Medicine ja Duodecim Aikakauslehti. Julkaisu vertaisarvioi-  
dussa tieteellisessä lehdessä lisää lukijan luottamusta tuloksiin. Tietoperustan tukena käytet-  
tiin myös Terve Urheilija- sivustoa, joka on Tampereen urheilulääkäriaseman ja UKK-institutuu-  
tin tutkitun tiedon jalkautusohjelma, jonka tavoitteena on muun muassa liikuntavammojen  
ehkäisevien käytäntöjen vieminen valmennukseen. Opinnäytetyön lähdeviittauksissa on nou-  
datettu Laurea Ammattikorkeakoulun ohjeita.

## 9.2 Kehittämisehdotukset

Merkittävä osa nuorten rasitusvammoista liitetään organisoituun urheiluun, joten urheilukult-  
tuurilla nähdään olevan merkittävä rooli riskitekijänä. Seuraurheilu aloitetaan keskimäärin 6-  
7-vuotiaana, jolloin varhainen erikoistuminen lisää yksipuolisen kuormituksen riskiä. Monipuol-  
ista harjoittelua tulisi toteuttaa lajin sisällä sekä lajien välisenä yhteistyönä, painopisteen  
ollessa urheilijan kehittyminen ja hyvinvointi.

Tutkimuksissa on havaittu, että voimistelua harjoitellaan usein väsyneenä, mikä heikentää  
suoritustekniikkaa ja voi lisätä vammariskiä (Buckner ym. 2017). Mikäli riittävää palautumista  
ei toteuteta harjoitusten välillä, seuraava harjoitus aloitetaan alipalautuneena, mikä voi ai-  
heuttaa suorituskyvyn laskua. Käytännössä harjoitusviikko voitaisiin jaksoittaa siten, että vii-  
kon alkuun sijoitetaan fyysisesti erityisen kuormittava harjoitus. Tätä voisi seurata kahdella  
kevyemmällä harjoituksella, joiden painopiste olisi lajiharjoitteissa, tekniikan hiomisessa,  
liikkuvuudessa tai yksittäisten taitojen kehittämisessä. Kevyempien harjoitusten tarkoituksena  
olisi tukea palautumista ilman, että tekninen kehitys vaarantuisi. Kahden palauttavamman  
harjoituksen jälkeen ohjelmaan voitaisiin sisällyttää jälleen kuormittavampi harjoitus, jolloin  
urheilijan suorituskyvyn odotetaan olevan optimaalisemmalla tasolla. Tällainen vuorotteleva  
rytmitys mahdollistaisi huippusuorituksen toistuvan saavuttamisen ilman yllirasitusta sekä mo-  
nipuolista harjoittelua, sen ollessa kuitenkin yksi tärkeimmistä tekijöistä vammojen ennal-  
taehkäisyssä.

On myös perusteltua pohtia, onko voimaharjoittelun määrä ja laatu riittävä suhteessa tavoit-  
teisiin. Nykyinen lasten ja nuorten voimaharjoittelu vaikuttaa olevan usein liian varovaista.  
Tämä saattaa johtua esimerkiksi vanhentuneista uskomuksista siitä, ettei lasten ja nuorten  
tulisi tehdä voimaharjoittelua muun muassa pituuskasvun häiriintymisen vuoksi. Kuitenkin  
useissa tutkimuksissa osoitettu, että oikein ohjelmoitu voimaharjoittelu ei ole ainoastaan tur-  
vallista, vaan myös hyödyllistä nuorten urheilijoiden luusto- ja lihaskehitykselle sekä vammo-  
jen ennaltaehkäisylle. (Leppänen & Pasanen 2021, 42; Mäennenä 2023, 288.)

Voimistelussa, jossa lantion ja alaselän hallinta korostuu, pakara- ja keskivartalolihas-  
ten riittävä lihasvoimaa tulisi kehittää - ei pelkästään kehonpainoharjoittelun avulla. Käytännössä  
osa harjoitteista saattaa olla tehottomia, mikäli ne eivät ylitä voimistelijan fysiologista kyn-  
nystä (harjoitusärsykkeen tulee olla riittävän voimakas aiheuttaakseen adaptaatiota

lihaksissa, hermostossa, tai muissa kehon osissa). Esimerkiksi bilateraalin lantionnoston harjoite, johon lähes kaikilla 12-14-vuotiailla SM-tason voimistelijoilla on jo saavutettu tarvittava voimataso. Mikäli sitä tehdään ilman kuormaprogressiota tai variaatioita, kuten yhdellä jalalla tai lisäpainolla, harjoite ei enää kehitä kohdelihasta vaan toimii lähinnä ylläpitävänä. Tässä korostuu progressiivisen kuormituksen periaate.

## Lähteet

- Ahola, J-A., Vasankari, T. Nietosvaara, Y., Mattila, M., Haara, M. 2019. Kasvuikäisten rasitusvammat. *Duodecim*. 135(20):1953-60. Viitattu 22.7.2025. <https://www.duodecim-lehti.fi/duo15199>
- American College of Sports Medicine. 2022. ACMS's Guidelines for exercise testing and prescription. 11. painos. E-kirja. Wolters Kluwer.
- Arene 2024. Ammattikorkeakoulujen opinnäytetöiden eettiset suositukset. Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arene ry. Viitattu 14.11.2025. [https://arene.fi/wp-content/uploads/Raportit/2025/AMMATTIKORKEAKOULUJEN\\_OPINNÄYTETÖIDEN\\_EETTISET\\_SUOSITUKSET\\_2025.pdf?t=1739803988](https://arene.fi/wp-content/uploads/Raportit/2025/AMMATTIKORKEAKOULUJEN_OPINNÄYTETÖIDEN_EETTISET_SUOSITUKSET_2025.pdf?t=1739803988)
- Biel, A. 2022. Reittiopas ihmiskehoon. Suom. M. Grönholm. Keuruu: Otava.
- Buckner, S., Bacon, N., Bishop, P. 2017. Recovery in Level 7-10 Women's USA Artistic Gymnastics. *Int J Exerc Sci*. 2017 Sep 1;10(5):734-742. Viitattu 5.8.2025. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5609667/>
- Buckthorpe, M., Stride, M., Villa, FD. 2019. Assessing and treating gluteus maximus weakness - a clinical commentary. *Int J Sports Phys Ther*. Jul;14(4):655-669. Viitattu 6.8.2025. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6670060/>
- Brenner, J., Watson, A. 2024. Overuse Injuries, Overtraining, and Burnout in Young Athletes. *American Academy of Pediatrics*. *Pediatrics*. Feb;153(2) Viitattu 6.8.2025. <https://publications.aap.org/pediatrics/article/153/2/e2023065129/196435/Overuse-Injuries-Overtraining-and-Burnout-in-Young>
- Castro-Méndez, A, Munuera, PV., Albornoz-Cabello, M. 2013. The short-term effect of custom-made foot orthoses in subjects with excessive foot pronation and lower back pain: A randomized, double-blinded, clinical trial. *Prosthetics and Orthotics International*;37(5):384-390. Viitattu 6.8.2025. [https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0309364612471370?url\\_ver=Z39.88-2003&rfr\\_id=ori:rid:crossref.org&rfr\\_dat=cr\\_pub\\_0pubmed](https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0309364612471370?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub_0pubmed)
- Chaabene, H., Ramirez-Campillo, R., Moran, J., Lutz, S., Prieske, O., Sandau, I., Negra, Y., Behrens, M. 2025. The Era of Resistance Training as a Primary Form of Physical Activity for Physical Fitness and Health in Youth Has Come. *Sports Med*. Viitattu 6.8.2025. <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s40279-025-02240-3.pdf>

Current, A. 2021. Voimaharjoittelun Anatomia. Anatomia ja fysiologia kehonmuokkauksen apuna. Suom. E. Sarkkinen. Docendo.

Elise. 2025. Tervetuloa Eliseen, voimistelun huippuseuraan! Viitattu 19.5.2025.

<https://www.elise.fi/elise/>

Faigenbaum, A., Myer, G. 2012. Resistance training among young athletes: safety, efficacy and injury prevention effects. *Br J Sports Med.* 2010 Jan;44(1):56-63. Viitattu 13.8.2025.

<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3483033/>

Freeman, S., Mascia, A., McGill, S. 2013. Arthrogenic neuromusculature inhibition: A foundational investigation of existence in the hip joint. *Clinical biomechanics.* Feb 28;(2) 171-177.

Viitattu 17.8.2025. <https://www.sciencedirect-com.nelli.laurea.fi/science/article/pii/S0268003312002719>

Hakkarainen, H. 2012. Naisten ja tyttöjen urheiluvalmennus. Lahti: VK-Kustannus.

Halén, P. 2021. Lannerangan, lantion ja lonkkanivelen kliininen tutkiminen ja kuntoutus. Teoksessa Pasanen, K., Haapasalo, H., Halén, P., Parkkari, J. (toim.) *Urheiluvammojen ehkäisy, hoito ja kuntoutus.* Lahti: VK-kustannus, 458-488.

Hamstra-Wright, KL., Huxel Bliven, KC., Napier, C. 2021. Training Load Capacity, Cumulative Risk, and Bone Stress Injuries: A Narrative Review of a Holistic Approach. *Front Sports Act Living.* May 28;(3). Viitattu 6.8.2025. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8192811/>

Helenius, I., Virkki, E., Huttu, A., Nietosvaara, Y., Ahonen, M. 2025. Lapsen spondylolyyysi ja spondylolisteesi. *Duodecim.*141:127-34. Viitattu 13.6.2025. <https://www.duodecim-lehti.fi/xmedia/duo/duo18621.pdf>

Hoenig, T., Hollander, K., Popp, KL., Fredricson, M., Kraus, E., Warden, S., Tenforde, A. 2025. International Delphi consensus on bone stress injuries in athletes. *British Journal of Sports Medicine;* 59(2):78-90. Viitattu 7.8.2025. <https://bjsm.bmj.com/content/59/2/78>

Hogan, S. 2021. Built from broken. A science-based guide to healing painful joints, preventing injuries, and rebuilding your body. E-kirja. Palm City: Salt Wrap

Horvat, U., Salmič, M., Kozinc, Ž. 2025. Musculoskeletal injuries in gymnastics: A review of epidemiology, etiology, and associated factors. *Science of Gymnastics Journal.* 17(1):51-68.

Viitattu 21.5.2025. <https://www.proquest.com/central/docview/3177500631/AB86C69D30BA4450PQ/4?accountid=12003&sourcetype=ScholarlyJournals>

Ilander, O. 2010. Nuoren urheilijan ravitseminen - eväät energiseen elämään. Lahti: VK-Kustannus.

IFAGG.2025. IFAGG competition rules long program. Children categories. Viitattu 22.7.2025. [https://www.ifagg.com/v2/doc/IFAGG\\_Competition\\_rules\\_children\\_long\\_program\\_01-2025.pdf](https://www.ifagg.com/v2/doc/IFAGG_Competition_rules_children_long_program_01-2025.pdf)

Kaikkonen, P. 2023. Kuormituksen ja palautumisen taso. Terve Urheilija. Viitattu 18.6.2025. <https://terveurheilija.fi/harjoittelu/palautuminen/>

Kalaja, S., Kalaja, T.2022. Kehonhallinta - liikuntataitojen oppiminen ja harjoittelu. Lahti: VK-kustannus.

Kangasniemi, M., Utriainen, K., Ahonen, S., Pietilä, A., Jääskeläinen, P., Liikanen, E. 2013. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus: eteneminen tutkimuskysymyksestä jäsenettyyn tietoon. Viitattu 27.5.2025. [file:///C:/Users/pauli/Downloads/128286-Artikkelin%20teksti-273828-1-10-20230330%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/pauli/Downloads/128286-Artikkelin%20teksti-273828-1-10-20230330%20(1).pdf)

Kauranen, K. Fysioterapeutin Käsikirja. 2017. Helsinki: Sanoma Pro.

Khamis, S., Yizhar, Z. 2007. Effect of feet hyperpronation on pelvic alignment in a standing position in Gait & Posture (25) 1; 127-134. Viitattu 13.6.2025. <https://www.sciencedirect.com/elli.laurea.fi/science/article/pii/S0966636206000373>

Kobayashi, Y. Nagano, Y. Suzukawa, M. 2024. Relationship of physical factors to the occurrence of injuries in young gymnasts in International Journal of Sports Physical Therapy.19(10):2216-1227. Viitattu 31.5.2025. <https://ijspt.scholasticahq.com/article/123475-relationship-of-physical-factors-to-the-occurrence-of-injuries-in-young-gymnasts>

Koivisto, E., Luomajoki, H. 2024. Käytännön Neurotiede tuki- ja liikuntaelinterapiassa. Mäntsälä: VK-Kustannus.

Koskela, J. 2023. Nuoren kasvu ja kehitys. Terve Urheilija. Viitattu 26.6.2025. <https://terveurheilija.fi/harjoittelu/nuori-urheilija/>

Kostamo, P., Airaksinen, T., Vilkkä, H. 2022. Kirjoita itsesi asiantuntijaksi. Opas toiminnalliseen opinnäytetyöhön. Helsinki: Art House.

Leppänen, M., Pasanen, K. 2021. Urheiluvammojen ehkäisyn tutkittuja menetelmiä. Teoksessa Pasanen, K., Haapasalo, H., Halén, P., Parkkari, J. (toim.) Urheiluvammojen ehkäisy, hoito ja kuntoutus. Lahti: VK-Kustannus, 42-60.

Leppänen, M., Rossi, M., Pasanen, K., Rossi M. 2023. Vammojen ehkäisy - selkä. Terve Urheilija. Viitattu 17.6.2025. <https://terveurheilija.fi/urheiluvammojen-ennaltaehkaisy/selkakipu/>

Li, N., Amarasinghe, S., Boudreaux, K., Fakhre, W., Sherman, W., Kaye, AD. 2022. Spondylolysis. Orthop Rev (Pavia). 30;14(3):37470. Viitattu 13.6.2022. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9425520/>

Luomajoki, H. 2022. Liikkeen ja liikekontrollin häiriöt. 2. painos. Lahti: VK-Kustannus.

Mjosund, K., Valtonen, M., Heinonen, OJ. 2021. Naisurheilun erityiskysymyksiä. Teoksessa Pasanen, K., Haapasalo, H., Halén, P., Parkkari, J. (toim.) Urheiluvammojen ennaltaehkäisy, hoito ja kuntoutus. Lahti: VK-Kustannus, 148-157.

Moeskops, S., Oliver, J., Read, P., Haff, G., Myer, G., Lloyd, R. 2022. Effects of a 10-Month Neuromuscular Training Program on Strength, Power, Speed, and Vault Performance in Young Female Gymnasts. Medicine & Science in Sports & Exercise 54(5): 861-871. Viitattu 15.6.2025. [https://journals.lww.com/acsm-msse/fulltext/2022/05000/effects\\_of\\_a\\_10\\_month\\_neuromuscular\\_training.17.aspx](https://journals.lww.com/acsm-msse/fulltext/2022/05000/effects_of_a_10_month_neuromuscular_training.17.aspx)

Mohamed, RR., Abdel-aziem, A., Mohammed, H., Diab, R. 2022. Chronic low back pain changes the latissimus dorsi and gluteus maximus muscle activation pattern and upward scapular rotation: A cross sectional study. Journal of back & Muscle Rehabilitation; 35(1): 119-127. Viitattu 14.8.2025. <https://research-ebSCO-com.nelli.laurea.fi/c/4kfiy3/viewer/pdf/ppuwitez2b>

Mohriark, R., Debieux Vargas Silva, P., Trandafilov, M. Eulalio Martins, D., Wachenberg, M., Cohen, M., Barros Puertas, E. 2010. Spondylolysis and spondylolisthesis in young gymnasts in Revista Brasileira de Ortopedia. (45)1: 79-83. Viitattu 21.5.2025. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2255497115302214?via=ihub>

Muscolino, JE. 2023. Kinesiology: The Skeletal System and Muscle Function. 4.painos. Missouri: Elsevier

Mäennenä, J. 2023. Lasten ja nuorten voimaharjoittelu. Teoksessa Mäennenä, J., Olli, J., Puutti, J., Roininen, T., Haverinen, M., Kuukasjärvi, K., Parkkinen, J. Voimaharjoittelu - Teoriasta parhaisiin käytäntöihin. 2.painos. Lahti: VK-Kustannus, 287-293.

Nelson-Wong, E., Alex, B., Csepe, D., Lancaster, D. Callaghan. 2012. Altered muscle recruitment during extension from trunk flexion in low back pain developers. Clinical Biomechanics. Dec; 27(10): 994-998. Viitattu 17.8.2025. <https://www.sciencedirect-com.nelli.laurea.fi/science/article/pii/S0268003312001556>

Ojala, A., Jaakola, V. 2024. Ravitseminen. Terve Urheilija. Viitattu 14.6.2025. <https://terveurheilija.fi/urheilijan-ravitseminen/>

Ojasalo, K., Moilanen, M., Ritalahti, J. 2015. Kehittämistyön menetelmät, uudenlaista osaamista liiketoimintaan. 3-4. painos. Helsinki: Sanoma Pro.

O'Sullivan, L. Prezler, J. Tanaka, M. 2022. Hamstring Injury Rehabilitation and Prevention in the Female Athlete. Int J Sports Phys Ther. Oct 2;17(6):1184-1193. Viitattu 14.8.2025. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9528714/>

Paavonen 2024. Lapsen uni. Duodecim terveyskirjasto. Viitattu 3.8.2025. <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk01399>

Pajulo, O., Syvänen, J. 2021. Lasten ja nuorten tyypilliset urheiluvammat. Teoksessa Pasanen, K., Haapasalo, H., Halén, P., Parkkari, J. Urheiluvammojen ehkäisy, hoito ja kuntoutus. Lahti: VK-Kustannus, 646-656.

Parkkinen, J. 2023. Fysioterapiasta voimaharjoitteluun. Teoksessa Männenä, J., Olli, J., Puutti, J., Roininen, T., Haverinen, M., Kuukasjärvi, K., Parkkinen, J. Voimaharjoittelu - Teoriasta parhaisiin käytäntöihin. 2.painos. Lahti: VK-kustannus, 305-319.

Pasanen, K. 2021. Urheiluvammojen ehkäisy tutkimuksen periaatteet. Teoksessa Pasanen, K., Haapasalo, H., Halén, P., Parkkari, J. Urheiluvammojen ehkäisy, hoito ja kuntoutus. Lahti: VK-Kustannus, 22-33.

Physiopedia. 2025. Gluteal Muscles. Viitattu 28.7.2025. [https://www.physio-pedia.com/Gluteal\\_Muscles](https://www.physio-pedia.com/Gluteal_Muscles)

Physiopedia. 2025. Gluteus Maximus. Viitattu 22.5.2025. [https://www.physio-pedia.com/Gluteus\\_Maximus](https://www.physio-pedia.com/Gluteus_Maximus)

Physiopedia. 2025. Arthrogenic Muscle Inhibition. Viitattu 17.8.2025. [https://www.physio-pedia.com/Arthrogenic\\_Muscle\\_Inhibition](https://www.physio-pedia.com/Arthrogenic_Muscle_Inhibition)

Raya-González, J., García-Esteban, S., Hume, P., Castillo, D. 2021. Effects of Gluteal Muscles Strengthening on Lower-Limb Injuries in Male Professional Handball Players: A Preliminary Study. Journal of Strength and Conditioning Research 35(6):p 1593-1598. Viitattu 11.8.2025. [https://journals.lww.com/nsca-jscr/fulltext/2021/06000/effects\\_of\\_gluteal\\_muscles\\_strengthening\\_on.15.aspx](https://journals.lww.com/nsca-jscr/fulltext/2021/06000/effects_of_gluteal_muscles_strengthening_on.15.aspx)

- Sadler, S., Cassidy, S., Peterson, B., Spink, M., Chuter, V. 2019. Gluteus medius muscle function in people with and without low back pain: a systematic review. *BMC Musculoskeletal Disord.* Oct 22;20(1):463. Viitattu 11.8.2025. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31638962/>
- Sand, O., Sjaastad, Ø., Haug, E., Bjålie, J. 2016. Ihminen, fysiologia ja anatomia. 8-13-painos. Helsinki: Sanoma Pro.
- Sandström, M., Ahonen, J. 2011. Liikkuva ihminen - aivot, liikuntafysiologia ja sovellettu biomekaniikka. Lahti: VK-Kustannus.
- Santos, A., Lebre, E., Carvalho, L. 2016. Explosive power of lower limbs in rhythmic gymnastics athletes in different competitive levels. *Rev Bras Educ Fís Esporte.* Jan-Mar; 30(1). Viitattu 30.5.2025. <https://www.scielo.br/j/rbefe/a/pSHkJhg4xzD9KLjXW84Byhb/>
- Sassack, B., Carrier, JD. 2023. *Anatomy, Back, Lumbar Spine.* Treasure Island, FL: StatPearls Publishing. Viitattu 22.5.2025. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557616/>
- Suomen Voimisteluliitto. 2023. Joukkuevoimistelun lasten vapaa- ja välineohjelman kilpailusäännöt. Sarjat 8-10-vuotiaat, 10-12-vuotiaat, 12-14-vuotiaat SM-sarja. Viitattu 26.5.2025. [https://www.voimistelu.fi/materiaalipankki/saannot\\_8-10-10-12-ja-12-14sm/](https://www.voimistelu.fi/materiaalipankki/saannot_8-10-10-12-ja-12-14sm/)
- Suomen Voimisteluliitto. 2025. Joukkuevoimistelu. Viitattu 19.5.2025. <https://www.voimistelu.fi/lajit/joukkuevoimistelu/esittely/>
- Suomen Voimisteluliitto. 2025. Tuomarointi. Viitattu 26.5.2025. <https://www.voimistelu.fi/lajit/joukkuevoimistelu/kilpailu-ja-tuomaritoiminta/tuomarointi/>
- Tapio, J., Vilén, V. 2020. *Fysioterapia 2.0 - Kuntoutuksen tiede ja taide.* Lahti: VK-Kustannus.
- Tawfik, S., Phan, K., Mobbs, R.J., Rao, P.J. 2019. The Incidence of Pars Interarticularis Defects in Athletes. *Global Spine Journal.* 10(1):89-101. Viitattu 21.5.2019. <https://journals.sagepub.com/doi/epub/10.1177/2192568218823695>
- Tuomilehto, H., Viiala, J. 2025. Urheilijan uni. Terve Urheilija. Viitattu 18.6.2025. <https://terveurheilija.fi/harjoittelu/uni-ja-vuorokausirytmii/>
- Toivo, K., Ojala, A., Mehtänen, T. 2025. Urheilija energiavaje. Terve Urheilija. Viitattu 9.8.2025. <https://terveurheilija.fi/terveydenhuolto/urheilijan-energiavaje/>
- UKK Instituutti. 2025. Lasten ja nuorten liikuntavammojen ehkäisyn suositukset. Viitattu 10.8.2025. <https://ukkinstituutti.fi/liikkumisen-turvallisuus/liikuntavammojen-ehkaisy/lasten-ja-nuorten-liikuntavammojen-ehkaisy-suositukset/>

Uusitalo, A. 2015. Urheilijan ylikuormitustila. Terve Urheilija. Viitattu 9.8.2025. <https://terveurheilija.fi/wp-content/uploads/2019/08/Urheilijan-ylikuormitustila-Uusitalo-2013.pdf>

Viitanen, W. 2025. Lasten ja nuorten voimaharjoittelu -on oikein toteutettuna turvallista ja kehittävää. Terve Urheilija. Viitattu 11.8.2025. <https://terveurheilija.fi/ajankohtaista/lasten-ja-nuorten-voimaharjoittelu-on-oikein-toteutettuna-turvallista-ja-kehittavaa/>

Vilka, H., Airaksinen, T. 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Jyväskylä: Gummerus kirjapaino.

Välipakka, J. 2025. Urheilevan lapsen selkäongelmat. Selkäliitto. Viitattu 24.5.2025. <https://selkakanava.fi/selkakipu/selan-rakenne-ja-toiminta/urheilevan-lapsen-selkaongelmat>

Walker, B. 2014. Urheiluvammat ja urheiluvammojen ennaltaehkäisy. Teoksessa Walker, B. Larsson, B. Grönholm, M., Salminen, M., Wegelius, I. Urheiluvammat: ennaltaehkäisy, hoito, kuntoutus ja kinesioteippaus. Suom. Alanen, A-M., Honkanen, T., Suomalainen, V. Lahti: VK-Kustannus, 18-30.

## Kuviot

Kuvio 1: Urheiluvammojen etiologia (mukailtu Meeuwisse 1994)	11
Kuvio 2: Pakaralihaksiston poikkileikkaus	16
Kuvio 3: Selkäranka	17
Kuvio 4: Pars interarticulariksen murtuma eli spondylolyysi	20
Kuvio 5: Intrapelvinen torsio - tyypillinen lantion epäsymmetria	22
Kuvio 6: Kehittymisen kolmio	24
Kuvio 7: Osa oppaan sisällöstä	34

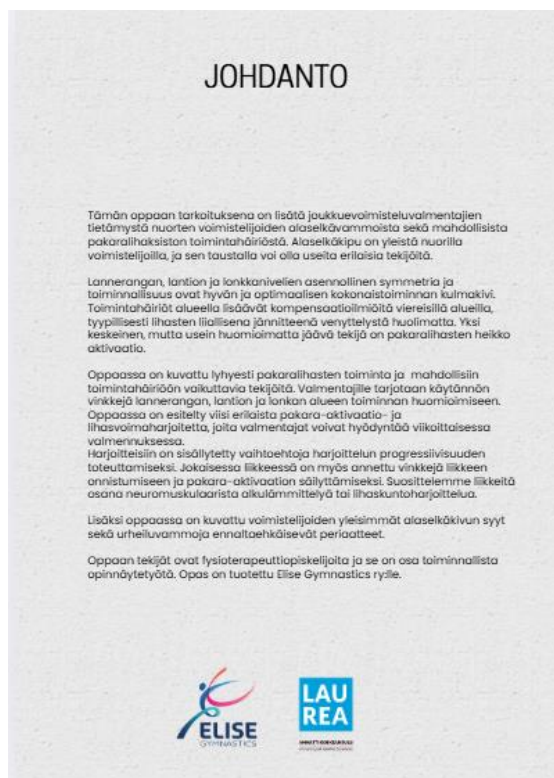
## Taulukot

Taulukko 1: 12-15-vuotiaiden voimaharjoittelu (mukailtu Mäennenä 2023) .....	27
--	----

## Liitteet

Liite 1: Opas valmentajille .....	50
-----------------------------------	----

## Liite 1: Opas valmentajille



## PAKARAN TOIMINTAHÄIRIÖT

### VALMENTAJA – KIINNITÄ NÄIHIN HUOMIOITA

#### Lonkka

Pystyykö voimistelija tuottamaan aktiivisesti normaalin lonkan liikelajajuuden ojennussuuntaan (reikä liikkuu n. 15–30 astetta taaksepäin selän ollessa neutraalissa asennossa)?

→ Jos aktiivinen lonkan ojennus on rajoittunut, syynä voi olla lonkankoukistajien kireys. Tämä voi johtaa ison pakaralihaksen aktiivisista asennoista ja lihasepääasapainon syntyyn.

#### Lanneranka

Miten voimistelija suorittaa lonkan ojennuksen?

→ Jos lonkan liikkuvuus on rajoittunut, voimistelija saattaa kompensoida liikettä ojentamalla lannerankaa liiallisesti. Lannerangan olisi hyvä säilyä mahdollisimman neutraalina liikkeen aikana.

#### Lantio

Mitä voimistelijan lantion asento näyttää suhteessa selkään?

→ Eteempään kallistunut lantio voi johtua lonkankoukistajien kireydestä, puutteellisesta lantion hallinnasta tai heikentyneestä keskivartalon tuesta liikkeen aikana.

#### Takareidet

Valittaako voimistelija jatkuvasti takareisien kireyttä?

→ Tämä voi olla merkki siitä, että pakaralihakset eivät aktivoitu oikea-aikaisesti ja takareidet joutuvat kompensamaan lonkan ojennusta vaikka lonkan ojennus ei olisikaan rajoittunut.

### TESTATKAA!

Ison pakaralihaksen aktiivisuutta ja lihaskestävyyttä voidaan arvioida esimerkiksi suorittamalla yhden jalan lantionnosto- liike väsymykseen asti. Tunteeko voimistelija lihasväsymyksen ensisijaisesti isossa pakaralihaksessa vai vähintäänkin ensin takareisi tai alaselkä? Säilyykö lantion hallinta?

Buckthorpe 2021; Halén 2021; Kobayashi ym. 2024

## LIIKKEET

### LONKAN OJENNUS NELINKONTIN

Ison pakaralihaksen aktiivatio ja lonkan ojennuksen vahvistaminen



- > Asetu nelinkontin ja nosta alaraaja penkille/boksille, joka on lantiosi korkeudella
- > Kämmenet ja olkapäät linjassa
- > Aktiivoi keskivartalo ja pidä selkä neutraalina
- > Aktiivoi työskentelevän jalan pakara
- > Ojenna lonkkaa (ylöspäin)
- > Palauta alaraaja takaisin penkille/boksille

- Keskeytä tuottamaan liike pakarasta - alaselkä ei saa mennä nolkaile!
- Pidä lantio suorassa suhteessa lantioon - älä anna lantion kiertyä!
- Vähä jalan hallitusta - kontrolloitu nosto parantaa aktiivisuutta!
- Pyyhäily liikkeen ylöspäinnoissa tehostamaan pakaran aktiivisuutta

### HAASTA!

Lisää lonkan ojennukseen vastusluminauha!



## LONKAN AKTIIVINEN SISÄ- JA ULKOKIERTO

Ison ja keskimmäisen pakaralihaksen aktiivatio ja lantion hallinta



- > Aseta jumbappallo seinän viereen. Nojaa siihen kevyesti ulommalla polvella. Koukista tukijalan polvea hieman
- > Aktiivoi keskivartalo ja pakarat
- > Kallista ylävartaloa eteenpäin lantiosta
- > Kierrä lantio kiinni (sisärotaatio - kuva 1) tuomalla lantio ja rintakehä sisäänpäin
- > Kierrä lantio auki (ulkarotaatio - kuva 2) kääntämällä rintakehää ja lantiota ulospäin

- Suorita liike rauhallisesti ja hitaasti keskittäen lantion liikkeisiin
- Liike tapahtuu vain lantiosta - äläkä selkärangasta ja ylävartaloa neutraalina
- Mikään hallinta - perusta tuki lantion, pikuvartalon ja korostuksen varaan

### HELPOTTA!

Jos liike on liian haastava voit nojata käsillä seinään!

### HAASTA!

Jätä jumbappallo pois - pystytkö säilyttämään tasapainosi?



## LONKAN ULKOKIERTO + LOITONNUS

Ison ja keskimmäisen pakaralihaksen aktiivatio ja lantion hallinta



- > Koukista tukijalan polvi kevyesti
- > Aktiivoi keskivartalo ja pakarat
- > Kallista ylävartaloa eteenpäin lantiosta
- > Pidä sääret mahdollisimman suorassa linjassa
- > Yhtenä sulavana liikkeenä vie toinen alaraaja ulkokiertoon ja loitonnuksen
- > Palauta takaisin alkiasentoon

- Rauhallinen kontrolloitu liike
- Polven linjauksen säilyminen
- Lantion tulisi osoittaa liikkeen aikana eteenpäin - vältä kiertymistä!

### HELPOTTA!

Asetu nelinkontin lattialle - vie alaraaja ulkokiertoon ja loitonnuksen.

### HAASTA!

Käytä vastusluminauhaa polvien yläpuolella

### HAASTA TASAPAINOA!

Lisää vapaan jalan lonkan koukistus liikkeeseen



## ASKELKYKY TAAKSEPÄIN

Ison pakaralihaksen ja lonkan ojennuksen vahvistaminen



- > Seiso ryhdikkäästi lantion leveydessä asennossa ja aktiivii keskivartalolla ja pakarat
- > Astu toisella jalalla hallitusti taaksepäin
- > Laskeudu alas niin, että molemmat polvet koukistuvat noin 90 asteen kulmaan
- > Pidä ylävartalo suorana ja lantio osoittamassa eteenpäin
- > Ponnista etummaisesta jalan pakaralla takaisin lähtöasentoon



- Harjoitessa harkittava on pyrkä ylläpidettävän tasapainon jalan pakara-aktiivisella ylä liikkeellä
- Polven linjaus 2. varpaan kanssa
- Ajattelu lyöntivälillä maasta yläpäin tullessa - leovarvas pysyy maassa - pakara-aktiivisella alityllä!
- Lantio osoittaa eteenpäin

### HAASTA!

Haastetta saot lisäpainoilla tai vastuskuminauhalla

Lisää hyppy ponnistuksen yhteyteen!

### HAASTA ENEMMÄN!

Lisää yhden jalan voimantuottoa, tasapainoa ja liikkuvuutta bulgarialaisella askelkykyllä



### BULGARIALAINEN ASKELKYKY

- > Aseta toinen jalka korokkeelle
- > Laskeudu hallitusti alas koukistamalla etummaista polvea
- > Pidä paino tasaisesti koko etummaisen jalan jalkapohjalla
- > Ponnista voimakkaasti etummaisen jalan pakaralla takaisin ylös

## YHDEN JALAN SILTA (JALKA KOROKKEELLA)

Ison pakaralihaksen lihasvoiman vahvistamiseksi



- > Asetu selinmakuulle, toinen jalka korokkeella (esim. penkki, step-lauta), polvi ja lonkka koukussa n. 90 astetta
- > Pidä selkä neutraalisessa asennossa, aktiivii keskivartalolla ja pakarat
- > Keskitä ajatuksesi pakaralihakseen, paina kantapäällä penkkiin ja nosta lantio hallitusti ylös, kunnes vartalo muodostaa linjan alkupäästä polveen
- > Pidä yläasento hetken
- > Laske lantio rauhallisesti ja hallitusti alas



- Liikkeen tulee tapahtua pakarasta - alaselä pysyy neutraalina
- Jos liike tuntuu pääasiallisesti takareisissä, kokeile asettua lähemmäs penkkiä
- Pidä lantio suorassa, älä anna sen kallistua sivulle
- Katse kohti kattoa, hartiat ja kädet rentoina alustalla

### HAASTA!

Laajenna vapaana olevan jalan liikettä - tämä lisää haastetta lantion hallinnalle ja keskivartalolle

Lisää niikkapaino, paino lantion päälle tai kuminauha reisien ympärille



## VOIMISTELIJAN ALASELKÄKIPU

### MITÄ VOIMISTELIJAN ALASELKÄKIPU VOI OLLA? MITÄ VALMENTAJAN OLISI HYVÄ TIETÄÄ?

Voimistelijalla ilmenee alaselkävaiava jopa kaksi kertaa enemmän kuin saman ikäisillä ei-urheiluvillia lapsilla. Alaselkäkipu on voimistelijalla pääasiassa rasitusperäistä, usein lihaskireyksiä tai lihasevähdyksiä, jotka yleensä paranevat 1-3 kuukauden aikana

Lannerangan, lonkan ja lantion toiminnat liittyvät vahvasti toisiinsa. Häiriö yhdellä alueella voi aiheuttaa oireita viereisillä alueilla - jopa laajemmin kehossa. Toisaalta häiriö muualla kehossa voi myös oireilla lannerangan, lonkan tai lantion alueella.

### EPÄSPESIFI ALASELKÄKIPU

- Syytä ei yleensä pystytä kuvantamisella osoittamaan
- Taustalla voi olla kudosperäinen kipu/ärsytys, josta seuraa rajoittunut selän liikesuunta ja/tai
- Pitkittyntä kipua staattisessa asennossa (esim. seisossa), vaikka selän liikkuvuus olisi normaali
- Psykkisiä tekijöitä kuten stressiä tai pelkoa

### SPONDYLOLYYSI ELI SELÄN RASITUSMURTUMA

- Pääasiassa lannerangan olimman nikaman takakaaren rasitusmurtuma
- Vammamekanismina selän toisuvat taaksetaivutukset ja kiertoliikkeet
- Monilla oireeton, mutta voi aiheuttaa rasituskipua, erityisesti selän taaksetaivutuksesta
- Muita löydöksiä: pakaroiden arkuus, selän liikkuvuuden väheneminen, jalkkyys, takareiden kireys (polven ojennussuunnan liiketoajuuden pienentäminen)
- Spondylolyysi kipu helpottaa levossa, jonka vuoksi sitä ei aina osata heti epäillä!

Hallin 2021; Luomajoki 2022; Li ym. 2022; Maxcollin 2023; Rossi ym. 2023; Käbajevski 2024; Harvot ym. 2025; Helenius ym. 2025; Väitpukka 2025

## ENNALTAEHKÄISY

Parhaat tulokset vammojen ehkäisyyn saavutetaan useiden menetelmien yhdistelmällä, kun niitä sovelletaan oikein, säännöllisesti ja yksilölliset tarpeet ja tekijät huomioon.

Ennaltaehkäisy on lähes aina helpompaa, tehokkaampaa ja vähemmän kuormittavaa kuin vamman hoito tai kuntoutus!

### EHKÄISYN JA KEHITYKSEN KOLMIO

Voimistelijan terveyden säilyminen, vammojen ehkäisy ja laajehittyminen edellyttävät tasapainoa harjoitteluun, lepoon ja ravitsemuksen välillä. Valmentajan tehtävänä on tunnistaa ja ennakoida harjoitteluun, urheilijan yksilöllisiin ominaisuuksiin tai ympäristöön liittyviä riskitekijöitä.

### SELÄN TERVEYS PERUSTUU MONIPUOLISEEN HARJOITTELUUN, RYTMITYKSEEN JA OIKEAAN TEKNIikkaan

Monipuolinen ja oikein rytmitetty harjoittelu, turvalliset suoritusmekaniikat ja fyysisen kuormituksen vaihteellinen lisääminen ovat selkävammojen ennaltaehkäisyn kulmakiviä. Lihasvoiman ja -kestävyyden ovat selkävammojen ennaltaehkäisyn kunnan ylläpito myös harjoittelutaukojen aikana tukevat selän kestävyyttä niin harjoituksessa kuin oireen kuormituksissa. Tärkeää on myös huomioida kokonaiskuormitus - sekä fyysinen että psyykinen.

### NEUROMUSKULAARINEN HARJOITTELU

Neuromuskulaarisella eli hermolihasjärjestelmän harjoittelulla pyritään kehittämään hermoston ja lihaksiston yhteistoimintaa eli lihasten oikea-aikaista aktiivisuutta, koordinaatiota, liikkeiden hallintaa ja tasapainoa. Harjoittelu parantaa myös voimaa ja nopeaa voimantuottoa. Neuromuskulaarisesta harjoittelusta on vahvaa tutkimusnäyttöä urheiluvammojen ennaltaehkäisyssä.

Neuromuskulaarisesta harjoittelusta voidaan hyödyntää esimerkiksi alkukammitellessä. Pyyntimäiset harjoitteet, kuten erikaiset hyppävyys, voivat toimia osana alkukammitellessä erityisesti silloin, kun tavoitteena on kehittää räjähtävää voimantuottoa.

Hakkarainen 2012; Walker 2014; Leppänen & Pasanen 2021; Rossi ym. 2023; Ojala & Jaakkola 2024

## ENNALTAEHKÄISY

### LIHASVOIMAN MERKITYS - VOIMAHARJOITTELU

Lihasvoiman avulla voidaan ehkäistä urheiluvammojen syntyä. Lasten ja nuorten voimaharjoittelun liittyä yhä paljon vääriä uskomuksia, kuten pelko pituuskasvun häiriintymisestä, loukkaantumisen kasvusta tai jalkyykyden lisääntymisestä, ja näin ollen aerobista liikuntaa on pidetty pitkään merkityksellisimpänä harjoittelumuotona. Lihasvoimaharjoittelu lapsilla ja nuorilla on kuitenkin turvallista, kun se on oikein ohjattua, ja kun lapsi on kykeneväinen ymmärtämään annettuja ohjeita. Lapset hyötyvät lihasvoimaharjoittelusta, kuten aikuisetkin. Liikuntasuosituksen mukaan lapsilla tulisi olla säännöllistä lihasvoimaharjoittelua viikoittain.

### MIHIN VALMENTAJAN OLSI HYVÄ KIINNITTÄÄ HUOMIOTA?

Kansainväliset tiliotit ja Suomessa UKK-instituutti suosittelavat, että urheilu- ja harrastustoiminnassa neuromuskulaarista harjoittelua tulisi olla 2–3 kertaa viikossa 15–20 minuutin ajan. Harjoitteiden tulisi edetä nousujohteisesti ja olla vaihtelevia ja kohdistua kognitiivisiin riskitekijöihin.

Lasten ja nuorten viikkoon tulisi sisältyä vähintään 2–3 kertaa lihasvoimaharjoittelua. Harjoittelussa tulee huomioida tekniikan opettaminen, asianmukaisesti määritetty alkuvastus sekä progression ajoitus ja suuruus.

### 12-15-vuotiaiden lihasvoimaharjoittelun suuntaaviat

- Tavoitteena perusliikemallien ja nostotekniikoiden opettelu - hyvä mekaaninen suorituskyky
- Intensiivisti kehonpaino tai 6-15 submaksimaalista toistoa per liike, kohtalaisen väsymyksen asti, sarjoissa on hyvä jättää toistoihin reilusti värsä
- Vapaat painot, kuntosalilaitteet, kehonpaino tai vastuskuminauha tai monipuolisesti kehonpainoliikkeitä
- Huomioi muut harrastukset ja kokonaiskuormitus. Freqvenssi 2-3 kertaa viikossa, ei peräkkäisinä päivinä
- Harjoituskokemuksen kasvaessa on syytä edetä nousujohteisesti niin intensiteetin kuin volyymin osalta, jolloin pääliikkeet voidaan suorittaa esimerkiksi 3-4 x 6-10 toistoa

Hamstra- Wright ym. 2021; Raya-Gonzales ym. 2021; Mäenmäki 2023; UKK 2025

## LÄHTEET

- Buckthorpe, M., Shida, M., Villa, F.D. 2019. Assessing and treating gluteus maximus weakness - a clinical commentary. *Int J Sports Phys Ther*. Jul.14(4):655-662. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6570861/>
- Hakkola, H. 2012. Naisten ja tyttöjen urheiluvammat. Lahti: VK-Kustannus
- Hallén, P. 2021. Lannerangan, lonkan ja lonkaniveleen liittyvät tutkimukset ja kuntoutus. Teoksessa Pasanen, K., Haapasalo, H., Hallén, P., Parkkari, J. (toim.) *Urheiluvammojen ehkäisy, hoito ja kuntoutus*. 458-488. Lahti: VK-Kustannus
- Hamstra-Wright, K.L., Huxel Bliven, K.C., Naylor, C. 2021. Training Load Capacity, Cumulative Risk, and Bone Stress Injuries: A Narrative Review of a Holistic Approach. *Front Sports Act Living*. May 28:3. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8192281/>
- Heinonen, I., Virkki, E., Huttu, A., Hietavaara, V., Ahonen, M. 2025. Lapsen spondylyolyyti ja spondyloolyyssi. *Duodecim* 141:127-134. <https://www.duodecimlehti.fi/imedia/duo/duo18621.pdf>
- Hogan, S. 2021. Built from broken: A science-based guide to healing painful joints, preventing injuries, and rebuilding your body. E-kirja. Palm City: Salt Wrap
- Harvot, U., Salmi, M., Kotite, J. 2025. Musculoskeletal Injuries in Gymnastics: A review of epidemiology, etiology, and associated factors. *Science of Gymnastics Journal*. 17(1):51-68. <https://www.proquest.com/central/docview/517750063/1/AB96C90306A4450CQ4?accountid=12000&sourceopen=Scholarly+Journal>
- Kobayashi, Y., Nagano, Y., Sunakawa, M. 2024. Relationship of physical factors to the occurrence of injuries in young gymnasts in *International Journal of Sports Physical Therapy*. <https://ijpspt.sciencemanager.com/article/123475-relationship-of-physical-factors-to-the-occurrence-of-injuries-in-young-gymnasts>
- Leppänen, M., Pasanen, K. 2021. Urheiluvammojen ehkäisyn tutkimista menestymällä. Teoksessa Pasanen, K., Haapasalo, H., Hallén, P., Parkkari, J. (toim.) *Urheiluvammojen ehkäisy, hoito ja kuntoutus*. 42-60. Lahti: VK-Kustannus
- L.N., Amarasinghe, S., Soudrajat, K., Fakhr, W., Sherman, W., Kaye, A.D. 2022. Spondylyolyyti. *Orthop Riv (Pavia)*. 50(4):327-376. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9495520/>
- Luomajoki, H. 2022. Liikkeen ja liikekontrollin häiriöt. 2. painos. Lahti: VK-Kustannus
- Mohamed, R.M. Abdel-azim, A., Mohammed, H., Ghob, R. 2022. Chronic low back pain changes the latissimus dorsi and gluteus maximus muscle activation pattern and upward scapular rotation: A cross sectional study. *Journal of back & muscle rehabilitation*. 35(1): 110-127. <https://research-sbacc.com/nej/issue/f/c/4/fy/f/viewer/pdf/ppw/1222b>
- Muscolino, J.E. 2023. *Kinesiology: The Skeletal System and Muscle Function*. 4. painos. Missouri: Elsevier
- Mäenmäki, J. 2023. Lasten ja nuorten voimaharjoittelu. Teoksessa Mäenmäki, J., Oll, J., Pupunen, J., Ikonen, T., Hevonen, M., Kuusajärvi, K., Parkkinen, J. *Voimaharjoittelu - Teoriaa painajien käytäntöihin*. 2. painos. 287-293. Lahti: VK-Kustannus

## LÄHTEET

- Ojala, A., Jaakola, V. 2024. Ravitsemus. *Terveysheljä*. <https://terveyshelja.fi/urheilijan-ravitsemus/>
- O'Sullivan, L., Prezler, J., Tanaka, M. 2022. Hamstring Injury Rehabilitation and Prevention in the Female Athlete. *O'Sullivan Int J Sports Phys Ther*. Oct 2:2170-1184-1193. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9528724/>
- Raya-González, J., García-Esteban, S., Hume, P., Castillo, D. 2021. Effects of Gluteal Muscles Strengthening on Lower-Limb Injuries in Male Professional Handball Players: A Preliminary Study. *Journal of Strength and Conditioning Research* 35(6):p 1589-1598. [https://journals.lww.com/nsca-jscr/fulltext/2021/06000/Effects\\_of\\_gluteal\\_muscles\\_strengthening\\_on\\_13.aspx](https://journals.lww.com/nsca-jscr/fulltext/2021/06000/Effects_of_gluteal_muscles_strengthening_on_13.aspx)
- Rossi, M., Pasanen, K., Rossi M. 2023. Vammojen ehkäisy - selkä. *Terveysheljä*. <https://terveyshelja.fi/urheiluvammojen-ennaltaehkaisy/selkaku/>
- Sandström, M., Ahonen, J. 2011. Liikkuva ihminen - aivot, liikuntafysiologia ja sovellettu biomekaniikka. Lahti: VK-Kustannus
- Sadler, S., Cassidy, S., Peterson, B., Spink, M., Chuter, V. 2019. Gluteus medius muscle function in people with and without low back pain: a systematic review. *BMC Musculoskeletal Disord*. 2019 Oct 22;20(1):463. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31638902/>
- UKK Instituutti. 2025. Lasten ja nuorten liikuntavammojen ehkäisyn suositukset. Viitattu 10.8.2025. <https://ukkinstituutti.fi/liikuntavammojen-ehkaisy/lasten-ja-nuorten-liikuntavammojen-ehkaisy-suositukset/>
- Välipää, J. 2025. Urheilijan lapsen selkäongelmat. Selkäliitto. <https://selkakanava.fi/selkaku/pelantalon-ja-toiminta/urheilijan-lapsen-selkaongelmat>
- Walker, B. 2014. Urheiluvammat: ennaltaehkäisy, hoito, kuntoutus ja kinesioteippiä. Lahti: VK-Kustannus