



Osaamista
ja oivallusta
tulevaisuuden
tekemiseen

Karhu, Emmi & Muikku, Iida

Lasten ja nuorten kasvuiän rasitusvammojen ennaltaehkäisy joukkuevoimistelussa

Opas hyvää valmentamiseen

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Fysioterapeutti (AMK)

Fysioterapian tutkinto-ohjelma

Opinnäytetyö

25.5.2021

Tekijä(t) Otsikko Sivumäärä Aika	Emmi Karhu & Iida Muikku Lasten ja nuorten kasvuiän rasitusvammojen ennaltaehkäisy joukkuevoimistelussa – Opas hyvään valmentamiseen 43 sivua + 1 liite 25.05.2021
Tutkinto	Fysioterapeutti AMK
Tutkinto-ohjelma	Fysioterapian tutkinto-ohjelma
Ohjaaja(t)	Fysioterapian lehtori Ulla Härkönen Fysioterapian lehtori Leena Piironen
<p>Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on luoda kirjallinen opas nuorille joukkuevoimistelun valmentajille. Oppaan avulla valmentajat saavat tietoa rasitusvammoista ja niiden ennaltaehkäisystä. Opinnäytetyön tavoitteena on tuoda esille ennaltaehkäisevän fysioterapian tärkeys urheilussa ja kuinka rasitusvammoja urheilussa tulisi ennaltaehkäistä. Tärkeää on tuoda nuorille valmentajille tietoisuutta myös nuoren kasvusta ja kehityksestä, joka on otettava valmentamisessa huomioon. Opinnäytetyö on tehty yhteistyössä Suomen Voimisteliiton kanssa, joka pystyy hyödyntämään opasta seuratoiminnassa.</p> <p>Teoriapohjana työlle toimi kansainväliset tutkimukset sekä aiheeseen liittyvä kirjallisuus, jotka käsittelevät nuorten kasvuiän rasitusvammoja, niiden ennaltaehkäisyä, nuoren kasvun vaiheita ja valmentajan roolia nuorten ohjaamisessa. Opinnäytetyön lähteinä pyrimme käyttämään mahdollisimman uutta tutkimustietoa. Kansainväliset tutkimukset kerättiin käyttämällä tietokantoja PubMed ja Google Scholar.</p> <p>Opinnäytetyö on toteutettu toiminnallisena opinnäytetyönä. Opinnäytetyö sisältää raporttiosuuden sekä oppaan. Raporttiosuus tuo esille opinnäytetyön prosessin etenemisen sekä teoreettisen viitekehyksen aiheesta. Oppaaseen on tiivistetty raporttiosion tiedot: nuoren urheilijan kasvusta ja kehityksestä, joukkuevoimistelun yleisimmistä rasitusvammoista, rasitusvammojen ennaltaehkäisystä sekä ohjeista valmentajille. Opas on kirjoitettu nuorille valmentajille helposti luettavaan muotoon.</p> <p>Nuorten kasvuiän rasitusvammoista jopa puolet olisi ennaltaehkäistävissä monipuolisella harjoittelulla, asianmukaisella lämmittelyllä, alusta valinnoilla sekä oikeiden lihasryhmien vahvistamisella. Opas antaa nuorille joukkuevoimistelun valmentajille ohjeita hyvään valmentamiseen, jotta valmentajat voisivat omalla toiminnallaan ennaltaehkäistä lasten ja nuorten rasitusvammoja. Opas tuo esille myös valmentajan roolin merkityksen nuorille roolimalina. Opinnäytetyön raporttiosuus toimii tietolähteenä ennaltaehkäisevästä fysioterapiasta kiinnostuneille fysioterapeuteille, fysioterapiaopiskelijoille, voimistelijoille sekä heidän kanssaan toimiville tahoille. Tutkimuksia rasitusvammoista ja niiden ennaltaehkäisystä joukkuevoimistelussa on tehty hyvin vähän fysioterapian näkökulmasta, joten uudet lisätutkimukset aiheesta olisivat tarpeen.</p>	
Avainsanat	rasitusvammojen ennaltaehkäisy, nuoret, joukkuevoimistelu, fysioterapia

Author(s) Title	Emmi Karhu & Iida Muikku Preventing Overuse Injuries in Children and Adolescents in Aesthetic Group Gymnastics – a Guide Book for Coaches
Number of Pages Date	43 pages + 1 appendice 25 May 2021
Degree	Bachelor of Health Care
Degree Programme	Physiotherapy
Instructors	Ulla Härkönen, Senior Lecturer Leena Piironen, Senior Lecturer
<p>The objective of this Bachelor's thesis is to produce a guide book for young coaches in aesthetic group gymnastics. This guide gives the coaches first-hand information about gymnasts repetitive strain injuries and how to prevent them. It is important to bring this information to young coaches about children and adolescents' growth and development. This study was conducted in collaboration with the Finnish Gymnastics Federation.</p> <p>The data of the thesis consisted mainly of international studies and literature overuse injuries in children and adolescents and how to prevent them, the phases of growth in adolescents, and the coaches' impact as role models for the children. The data for this study was collected from PubMed and Google Scholar databases. We tried to use the most recent references in this study.</p> <p>This study was carried out as a functional thesis. The study contains both the report and the guide book. The report includes the data about the phases of this study and the underlying theoretical framework. The guide book includes a brief summary on overuse injuries in gymnastics, how to prevent them and guidelines to young aesthetic group gymnastics coaches.</p> <p>About fifty percent of childhood and adolescents' growth age strain injuries could be prevented with a varied exercises, appropriate warmup and strengthening right muscle groups. This guide book will give guidelines for coaching children and adolescents and give advice on how to be a role model for young children. As an online published document, the thesis will serve as source of information to physiotherapists, physiotherapy students, gymnasts and people working with the gymnasts and their coaches.</p>	
Keywords	overuse injuries, adolescents', aesthetic group gymnastics, physiotherapy

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite	2
3	Joukkuevoimistelun lajiansalyysi ja fyysiset vaatimukset	3
4	Nuoren kasvun ja kehityksen osa-alueet	4
4.1	Motorisen ja fyysisen kehityksen vaiheet nuoren kasvuiässä	4
4.2	Kronologinen ja biologinen eroavaisuus	7
4.3	Herkkyyskaudet	8
5	Lasten ja nuorten kasvuiän rasitusvammat joukkuevoimistelussa	11
5.1	Severin tauti – Kantaluun apofysiitti	13
5.2	Penikkatauti – Säären lihasaitio-oireyhtymä	16
5.3	Osgood-Schlatter – Kasvuikäisen sääriluun kyhmyn kiputila	17
5.4	Spondylolyyysi – selän nikamien rasitusmurtuma	19
6	Rasitusvammojen ennaltaehkäisy joukkuevoimistelussa	20
6.1	Levon, ravinnon ja unen merkitys nuorella urheilijalla	22
6.2	Oikeat suoritustekniikat	24
6.3	Voimaharjoittelu	24
6.4	Nopeusharjoittelu	26
6.5	Liikkuvuusharjoittelu	27
6.6	Kestävyysarjoittelu	29
6.7	Nopeuskestävyysarjoittelu	30
7	Hyvän valmennuksen piirteitä	31
7.1	Valmentajalle tärkeitä ominaisuuksia lasten ja nuorten valmennuksessa	32
7.2	Valmentajien rooli nuoren motivoinnissa	33
8	Opinnäytetyön toteutus	34
9	Pohdinta	36
	Lähteet	39
	Liitteet	
	Liite 1. Opas hyvään valmentamiseen	

1 Johdanto

Nuorten kasvupyrähdysten aikana rasitusvammojen määrä kasvaa, sillä kasvurustot ja nivelpinnat ovat herkkiä vaurioille (Ahola, Vasankari, Nietosvaara, Mattila & Haara 2019). Urheilun korkea intensiteetti ja urheilun spesifisyys (nuorena valittu urheilulaji) kasvattavat riskiä nuoren iän kanssa rasitusvammoille. Rasitusvammat ovat hyvin yleisiä nuoren kasvuvaiheessa, puolet näistä vammoista voitaisiin ennaltaehkäistä oikeanlaisella harjoittelulla. (Naaktgeboren, Dorgo & Boyle 2017: 59.) Rasitusvammalla tarkoitetaan vähitellen syntynyttä kudოსvauriota, jota kutsutaan myös ylikuormitusvammaksi. Tyypillisinä esimerkkeinä rasitusvammoista ovat erilaiset tulehdukset sekä rasitusmurtumat. (Walker 2014:18.) Vamma-altteinta aikaa on murrosiän nopean kasvun vaihe, joka tuo samalla haasteita ikävaiheen harjoittelun suunnitteluun ja toteutukseen (Pasanen 2015:190). Lasten kasvava luusto on alttiimpi mekaanisen kuormituksen aiheuttamille vammoille, koska luut ovat huokoisempia ja pitkien luiden herkätkohdat ovat kasvulevyjen lähellä ja näin ollen kasvavat luut ovat haavoittuvaisempia (Naaktgeboren ym. 2017:61). Joten yksipuolisella, paljon toistoja sisältävällä ja liian tiheästi samankaltaisena toistuvasta harjoittelusta voi olla seurauksena rasitusvamma (Pasanen 2015:187).

Olennaista rasitusvammojen ennaltaehkäisyssä ovat hyvä ja monipuolinen harjoittelu, rasituksen ja levon oikea suhde sekä oikeat suoritustekniikat (Pasanen 2015:187). Joukkuevoimistelussa yleisimmät rasitusvammat ovat: Severin tauti (Caine & Nassar 2005:36), Osgood-Shlatter (Cassas & Cassettari-Wayhs 2006:1020), penikkatauti (Moen, Tol, Weir, Steunebrink & Winter 2009:524) ja spondylolyysi (Shanmugan & Maffulli 2008:49).

Voimisteluseuroissa lasten ja nuorten harrastesarjan valmentajille ei automaattisesti tarjota, tai he eivät hakeudu lajinomaiseen ohjaajakoulutukseen. Valmentajien tiedot lasten ja nuorten kehityksen vaiheista, rasitusvammoista ja hyvästä harjoittelusta voivat olla hyvinkin puutteellisia. Tästä syystä valmentajat saattavat käyttää vanhentuneita tai jo huonoksi havaittuja harjoittelumenetelmiä valmennuksessaan. Puutteelliset tiedot voivat johtaa siihen, että nuoren kasvavalle kehölle tulee liikaa rasitusta, joka voi johtaa rasitusvammoihin (Cassas & Cassettari-Wayhs 2006:1014). Ja pahimmassa tapauksessa lopettaa nuoren urheiluharrastuksen ennen aikojaan. Harvoin kuitenkaan lasten ja nuorten valmentajilla on tarpeeksi tietotaitoa nuorten kasvusta ja kehityksestä (Fiander, Jones & Parker 2012:192).

Suomessa kattavia opinnäytetöitä joukkuevoimistelun rasitusvammojen ennaltaehkäisystä fysioterapian näkökulmasta on tehty hyvin vähän. Opinnäytetöitä on tehty jonkun verran keskittyen yhteen vammaan tai sitten opinnäytetyötä ei ole tehnyt fysioterapeutti, joten näkökulma aiheeseen on aivan erilainen. Laajoja ja kattavia tieteellisiä tutkimuksia rasitusvammojen ennaltaehkäisystä keskittyen joukkuevoimisteluun on tehty myös hyvin vähän.

Tämä opinnäytetyö on tehty yhteistyössä Suomen Voimisteluliiton kanssa. Opinnäytetyön tarkoituksena on luoda kirjallinen opas lasten ja nuorten joukkuevoimistelun harrastesarjojen nuorille valmentajille. Oppaan avulla valmentajat saavat tietoa rasitusvammoista sekä niiden ennaltaehkäisystä. Oppaassa on myös kattavasti kerrottu lasten ja nuorten kasvusta ja kehityksestä. Opas antaa nuorille joukkuevoimistelun valmentajille ohjeita hyvään valmentamiseen, jotta valmentajat voisivat omalla toiminnallaan ennaltaehkäistä lasten ja nuorten rasitusvammoja. Oppaassa tuodaan esille myös valmentajan roolin merkitys nuorille roolimallina.

2 Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on luoda kirjallinen opas Suomen Voimisteluliitolle lasten ja nuorten joukkuevoimistelun harrastesarjan valmentajille. Suomen Voimisteluliitolla ei ole ollut konkreettista opasta nuorille valmentajille, joka keskittyisi rasitusvammojen ennaltaehkäisyyn. Oppaan avulla Suomen Voimisteluliitto voi viedä tietoa rasitusvammojen ennaltaehkäisystä matalalla kynnyksellä seuratoiminnan nuorille valmentajille.

Oppaan tavoitteena on tuoda tietotaitoa joukkuevoimistelun harrastesarjan valmentajille rasitusvammoista, sekä lasten ja nuorten kehityksestä. Oppaassa tuodaan nuorille valmentajille ilmi lajikohtaiset kasvuiän rasitusvammat ja niiden ennaltaehkäisevät tekijät. Näiden kautta luodaan nuorelle urheilijalle vakaa ja turvallinen pohja urheilulle. Oppaasta nuoret valmentajat tulevat saamaan tietoa rasitusvammoista ja niiden syntyyn vaikuttavista tekijöistä, kuinka näitä vammoja pystytään ennaltaehkäisemään sekä kuinka valmennuksessa voidaan ottaa huomioon kasvavan nuoren herkkyyksikaudet.

3 Joukkuevoimistelun lajianalyysi ja fyysiset vaatimukset

Joukkuevoimistelu koostuu joukkueesta, johon kuuluu vähintään kuusi voimistelijaa (Suomen Voimisteluliitto 2021). Joukkuevoimistelussa kilpaillaan eri ikä- ja sarjatasoissa. Ikäluokissa 8–10-vuotiaat ja 10–12-vuotiaat kilpaillaan vain yhdellä sarjatasolla. Yli 12-vuotiaat voidaan jakaa kolmeen eri sarjaan: SM-sarja, kilpasarja, harrastesarja ja niiden sisällä olevat eri ikäluokat. (Suomen Voimisteluliitto 2017a.)

Joukkuevoimistelun kisaohjelma on kestoltaan 2.00–2.50 minuuttia. Ohjelman ajanotto alkaa ensimmäisen voimistelijan liikkeestä ja päättyy siihen, kun viimeinen voimistelija on pysähtynyt. Ohjelmaa tuomaroit sommittelun tekninen tuomaristo, suoritustuomaristo ja sommittelun taiteellinen tuomaristo. Tuomaristo koostuu yhteensä 8–12 henkilöstä. Välinesarjassa 10–12-vuotiailla on parillisina vuosina välineenä naru ja parittomina vuosina pallo. (Suomen Voimisteluliitto 2017b.)

Joukkuevoimistelun fyysiset ominaisuudet koostuvat eri osa-alueista: nopeudesta, liikkuvuudesta, voimasta, kestävyydestä sekä taidosta ja tekniikasta. Tämä vaatii voimistelijalta sopeutumista ja koordinaatiokykyä. Voimistelijoilla täytyy olla hyvä aerobinen sekä anaerobinen kestävyys. (Takala 2010:9.) Joukkuevoimistelijoiden aerobinen kynnys ylittyy jo ennen ensimmäistä minuuttia (52,5 sekuntia). Keskimääräinen syke on yli 180 bpm ja pysyy maksimikestävyysalueella loput 97,5 sekuntia ohjelmasta. Joukkueen keskisyke on ohjelman aikana 190,8 bpm. (Gateva 2014:41–42.) Voimaominaisuudet painottuvat nopeus- ja kestovoimaan. Keskivartalonhallinnassa sekä tasapainoasentojen ylläpidossa tarvitaan kestovoimaa, kun taas hyppyjen terävissä ja räjähtävissä ponnistuksissa vaaditaan nopeusvoimaa. Lihasvoimaa vaaditaan suurta liikkuvuutta vaativien liikkeiden ääriasennoissa tukemaan niveliä. (Takala 2010:9.) Vaadittavat nopeusominaisuudet ovat räjähtävä nopeus sekä liikenopeus. Hyppyjen ilmalento ja ponnistusvaiheissa tarvitaan räjähtävää voimaa ja liikenopeutta tarvitaan, kun liikkeitä tehdään eri suunnissa ja tasoissa. Liikeradat tulee suorittaa mahdollisimman laajoina, joka tarkoittaa aktiivista liikkuvuutta, joka taas vaatii suurta passiivista liikkuvuutta. (Takala 2010:10.)

Voimistelussa fyysisten ominaisuuksien lisäksi tarvitaan paljon taitoa suorittaa liikkeet teknisesti puhtaasti ja oikein. Myös koordinaatiokykyä vaaditaan voimistelussa ja näiden kykyjen kehittäminen kehittää samalla myös lajissa vaadittavia taitoja. Koordinaatio koostuu reaktiokyvystä, suuntautumiskyvystä, rytmittämiskyvystä, tasapainosta, erotte-lukyvystä, yhdistelykyvystä sekä sopeutumiskyvystä. Lajisuoritukseen vaaditaan her-moston, lihaksiston ja muiden kudosten hioutumatonta yhteistoimintaa. (Takala 2010:10.)

4 Nuoren kasvun ja kehityksen osa-alueet

Nuoren kasvussa tulee huomioida motorisen ja fyysisen kehityksen vaiheet kasvuiässä, sekä kronologinen ja biologinen eroavaisuus, että herkkyykskaudet. Valmentajan täytyy ymmärtää harjoittelun eri osa-alueet, kuten harjoittelun keston, intensiteetin, säännöllisyyden ja palautumisen kannalta, jolloin voidaan välttää suurimmat vammat (Maffulli, Longo, Spiezia & Denaro 2010:38).

4.1 Motorisen ja fyysisen kehityksen vaiheet nuoren kasvuiässä

Motorisella kehityksellä tarkoitetaan prosessia, jonka aikana lapsi omaksuu liikunnallisia taitoja, hermo-lihasjärjestelmä kypsyy, kehon koko kasvaa sekä kehon koostumus ja sen osien suhteet muuttuvat. Nämä muutokset tapahtuvat geenien ennalta määrittelemässä järjestyksessä, kehityksen nopeudessa ilmenee kuitenkin yksilöiden välillä eroja. Nämä erot johtuvat biologisesta iästä, perimästä, yksilöllisistä eroista fyysisessä ja psyykkisessä kehityksessä, mutta myös elinympäristön tuomat kokemukset muokkaavat lasten kehitystä. (Kalaja & Jaakkola 2015:195; Hakkarainen 2015a:182.)

Tasapaino, liikkumis- ja välineenkäsittelytaitojen eli motoristen perustaitojen oppiminen on ensiarvoisen tärkeää myöhemmin opittavien lajitaitojen oppimisen kannalta. Monipuoliset liikuntakokemukset kehittävät aivoihin hermoverkkoja, joiden avulla lapset pysyvät myöhemmin oppimaan jossakin ohjeessa tarvittavia erityisiä lajitaitoja. (Kalaja & Jaakkola 2015:194.)

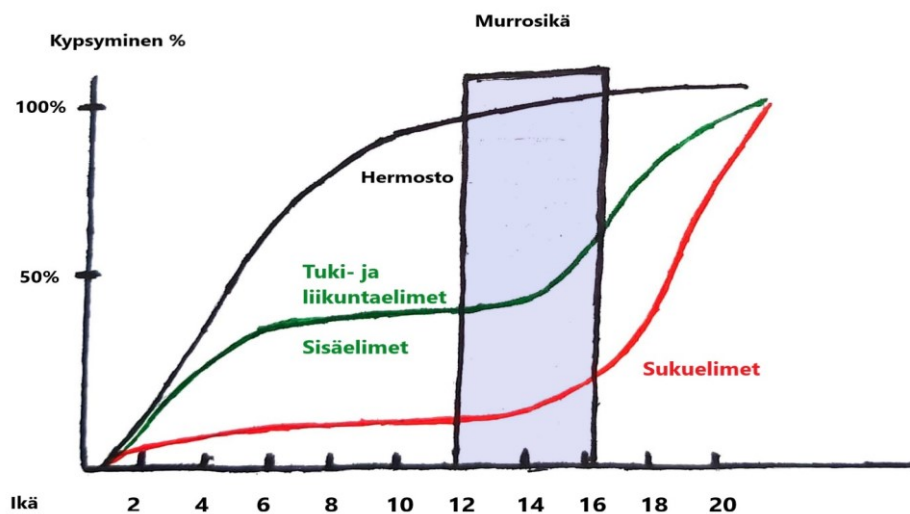
Keskimäärin 7. ikävuoden aikana alkaa motorisen kehityksen neljäs vaihe, joka on erikoistuneiden liikkeiden vaihe. Suurin osa motorisista perustaidoista on hallinnassa, jolloin on mahdollista oppia erikoistuneita liikkeitä, tämä vaihe kestää 7 ikävuodesta 15 vuoteen saakka. Tässä vaiheessa oppiminen on hitaampaa kuin aikaisemmissa vaiheissa. (Kalaja & Jaakkola 2015:196.) Monipuoliset harjoittelun kokemukset muokkaavat keskushermostoa vahvistamalla sinne paljon erilaisia hermoyhteyksiä ja niitä vastaavia suoritusmalleja, joita hyödynnetään uusien taitojen oppimisessa. Motorisen lahjakkuuden eli oppimisen potentiaalin muodostavat siis monipuoliset harjoittelun kokemukset. (Kalaja & Jaakkola 2015:202.)

Kasvupyrähdys alkaa tytöillä 8,2–10,3 vuoden iässä ja pyrähdysten huippu ajoittuu 11,3–12,2 ikävuoden välille (Hakkarainen 2015b:58). Ensin kasvavat kädet ja jalkaterät sen jälkeen raajojen tyviosat ja viimeisenä selkäranka. Nämä vipuvarsien kasvun tuomat muutokset vaikuttavat taidon ja tekniikan oppimiseen ja voivat aiheuttaa taidon ylläpito- tai oppimisvaikeuksia tilapäisesti. (Hakkarainen 2015b:61; Pasanen 2015:190; Autio & Kaski 2005:32.)

Tytöillä erityisesti lantion leveneminen vaikuttaa lantioireenkaan ja vartalon hallintaan murrosiässä. Tämä voi osaltaan lisätä lannerankaan kohdistuvaa kuormitusta ja aiheuttaa sitä kautta selkävaivoja. Nämä ovat tärkeitä asioita, jotka tulee huomioida keskivartalon lihaskuntoharjoittelussa ja tekniikan opettelussa. Edellä mainitut muutokset laskevat suhteellista painopistettä ja helpottavat tasapainon ylläpitoa ja kehittymistä. (Hakkarainen 2015b:62.) Kasvupyrähdysten aikana tytöillä kehossa tapahtuu myös fysiologisia muutoksia, kuten kuukautiskierron alkaminen, rasvaprosentin lisääntyminen, hermo- ja lihaskasvoiman kehityserot tulevat esille, nivelissä löysyys lisääntyy, nämä kaikki vaikuttavat osaltaan rasitusvammojen syntymisen riskiin (Lloyd & Oliver 2012:67).

Luun tiheyden ja luumassan muutokset riippuvat luuhun kohdistuvasta kuormituksesta, ravitsemuksesta ja hormonitasapainosta. Lapsuuden kasvun viimeisinä vuosina ja juuri ennen murrosikää luumassa lisääntyy voimakkaasti luun pituusakselin suuntaisen kuormituksen vaikutuksesta. Luun pituuskasvu tapahtuu kasvurustoissa eli apofyyseissä. Esimerkiksi kovatehoiset hypyt ja voimaharjoitteet voivat aiheuttaa vetorasitusta apofyyseihin, jolloin kova ja yksipuolinen kuormitus voi aiheuttaa kasvupyrähdysvaiheessa kivuliaita jänteiden kiinnityskohtien kiputiloja eli apofyysejä. (Hakkarainen 2015b:71.)

Kasvupyrähdyksen aikana lannerankaan kohdistuva toistuva ojennus-koukistus tyyppi-
nen kuormitus voi myös altistaa selän rakenteiden ylikuormitusvammoille. Näitä ovat esi-
merkiksi nikaman päätelevyn muutokset ja takakaaren rasitusmurtumat. Nämä voivat
aiheuttaa pysyviäkin rakennemuutoksia, jos niihin ei kiinnitetä tarpeeksi ajoissa huo-
miota. (Hakkarainen 2015b:71). Vamma-altteinta aikaa on murrosiän kasvupyrähdys vai-
heessa. Tämä tuo haasteita ikävaiheen suunnitteluun ja toteutukseen, sillä biologinen
ikä voi vaihdella vuosia kalenterivuosiltaan saman ikäisten henkilöiden välillä. (Pasanen
2015:190.)



Kuvio 1. Elinjärjestelmien luonnollinen kasvu ja kehitys (Scammonia 1930 mukailten)

Kuviossa 1 nähdään pääelinjärjestelmien kasvu kalenterivuositain prosentteina lopullisesta kehitystasosta ilmaistuna. Elinjärjestelmien kasvu ja kypsyminen ovat valmenusopillisesti kehitysbiologian tärkeimpiä asioita. Kehon elinjärjestelmät noudattavat kaikki omaa kasvu- ja kehitysaikataulua, näitä aikatauluja käytetään hyväksi lapsuusajan harjoitus- ja liikuntasuosituksissa sekä herkkyyskausijattelussa. (Hakkarainen 2015b:55.) Vihreä käyrä pitää sisällään luut ja lihakset sekä sisäelinten, sydän- ja verenkierto elimistön, ruuansulatusjärjestelmän ja virtsaneritys järjestelmän kasvun. Musta käyrä kuvaa hermostoa, joka pitää sisällään aivojen, keskushermoston ja siihen liittyvien tukirakenteiden koon kasvua. Punainen käyrä pitää sisällään primääriset (tytöillä: munasarjat, kohtu, emätin) että sekundääriset (tytöillä: rinnat, häpy- ja kainalokarvoitus) sukuelimet ja niiden keskimääräisen kasvun. (Hakkarainen 2015b:56)

Kuvion perusteella siis nähdään missä vaiheessa fyysisten ominaisuuksien harjoittamiseen liittyvät elinjärjestelmät kehittyvät voimakkaimmin. Hermosto kehittyy ennen murrosikää, joten hermostolle ärsykeitä tuottava liikunta on tehokasta tässä kasvuvaiheessa. Ärsykeitä luovat erityisesti taito-, nopeus-, rytmi- sekä kehonhallintaharjoitteet. Sukuelinten kehittyminen vaikuttaa anabolisten eli rakentavien hormonien toiminnan vilkastumiseen, joten lihasmassan hankitaan liittyvä voimaharjoittelu on murrosiän loppuvaiheen jälkeen tehokasta. Luuston hidas kasvu tukee taitoharjoittelua ennen murrosikää, kasvupyrähdysten aikana nopea kasvu voi aiheuttaa kömpelyyttä sekä lisätä rasitusvamman alttiutta. (Hakkarainen 2015b:56)

4.2 Kronologinen ja biologinen eroavaisuus

On ensi arvoisen tärkeää arvioida huolellisesti kasvun kehitystä, kun halutaan tukea harjoittelulla yksilön kehitysvaiheita. Pelkän kronologisen iän mukaan harjoittelemalla ei päästä edes keskimäärin hyviin tuloksiin (Seppänen, Aalto & Tapio 2010:40.) Ollaan joko biologista aikataulua edellä tai jäljessä, jolloin lapset ovat suorituskyyvyssään eriarvoisessa asemassa (Seppänen ym. 2010:40; Fiander ym. 2012:182). Biologisen kypsyystason kanssa myös psyykinen kypsyys saattaa vaihdella nuorilla suurestikin, näillä molemmilla on merkittävästi vaikutusta kilpailutuloksiin (Seppänen ym. 2010:40). Biologinen kypsyys tarkoittaa seksuaalista kehitystä nuorilla, jota voidaan mitata Tanner Stage- mittarilla (Emmanuel & Borkor 2020). Jokaisen nuoren kehitysvaiheita tulisikin tarkastella biologisesti eikä kronologisesti. Yksilöiden vertaileminen saman ikäisiin ikätovereihin esimerkiksi pituuskasvussa on turhaa, jokaisella on yksilölliset kehitysvaiheensa, jotka määräytyvät hyvin pitkälle perintötekijöiden mukaan. (Seppänen ym. 2010:40.)

Nykyisessä järjestelmässämme liiallinen nuoren menestyksen ja voittojen arvostaminen kannustaa valmentajia tekemään joukkuevalintoja sen hetkisen kypsyys- ja suoritustason mukaan (Seppänen ym. 2010:40). Joukkuelajeissa olisi ideaalia, että lapset sekä nuoret sopisivat toisiinsa kehon koon, urheilukyvyn sekä biologisen kypsyuden kannalta (Shanmugan & Maffulli 2008:36). Luokittelu pelkästään kronologisen iän kanssa voi johtaa väärin päätöksiin, jos biologista kehitystä ei oteta huomioon (Ortega ym. 2008:373–375). Tärkeää olisi myös nähdä yksilön kehitys mahdollisuudet pidemmällä aikavälillä. (Seppänen ym. 2010:40) Harvoin kuitenkaan lasten ja nuorten valmentajilla on tarpeeksi tietotaitoa nuorten kasvusta ja kehityksestä (Fiander ym. 2012:192).

Todellinen kasvuvauhti riippuu perinnöllisistä, ravitsemuksellisista, liikunnallisista sekä ympäristöllisistä tekijöistä, joten kronologisessa ja biologisessa iässä voi olla jopa 5 vuoden eroavaisuus (Seppänen ym. 2010:40). Murrosiän alussa kronologiset ja biologiset eroavaisuudet ovat suurimmillaan ja murrosiän lopulla erot ovat tasaantuneet (Ortega ym. 2008:375). Murrosiän lopulla fyysinen kunto on parhaimmillaan niin kronologisesti kuin biologisesti (Ortega ym. 2008:373).

Hyvin harvoin kronologinen ja biologinen ikä kehittyvät yhtä aikaa ja yhtä nopeasti (Fiander ym. 2012:182). Tämän vuoksi valmentajan tulee olla tarkkana nähdäkseen ja ymmärtääkseen nuoren urheilijan sen hetkinen kehitysvaihe. (Seppänen ym. 2010:40.) Nuoret pitävät valmentajia ammattilaisina, joten valmentajilla tulisi olla tarpeeksi tietoa, kuinka nuori pääsee kehittymään yksilöllisen valmennussuunnitelman mukaan kohti tulevaisuuden tavoitteita oikeanlaisella ohjeistuksella (Seppänen ym. 2010:40; Fiander ym. 2012:182–183). Liiallinen kiirehtiminen tai oikominen nuorten urheilijoiden valmennuksessa voi tuottaa juniori tähtiä, mutta ei takaa aikuisiän menestystä (Seppänen ym. 2010:40).

4.3 Herkkyyskaudet

Herkkyyskausilla tarkoitetaan ajanjaksoja, jolloin tietyn ominaisuuden kehittyminen tapahtuu osittain luonnollisen kasvun kautta ja kehitys on siten helppoa sekä tehokasta (Hakkarainen 2015a:182; Seppänen ym. 2010:35). Herkkyyskaudet antavat harjoittelun painottamiselle suunnan, mutta harjoittelussa tulisi huomioida aina myös lapsen ja nuoren yksilöllinen kehitystaso sekä liikunta- ja harjoittelutausta. (Hakkarainen 2015a:182.) Nämä ovat tärkeä ottaa huomioon joukkue- ja seuratasolla suunnitellessa lasten ja nuorten harjoittelua (Seppänen ym. 2010:35).

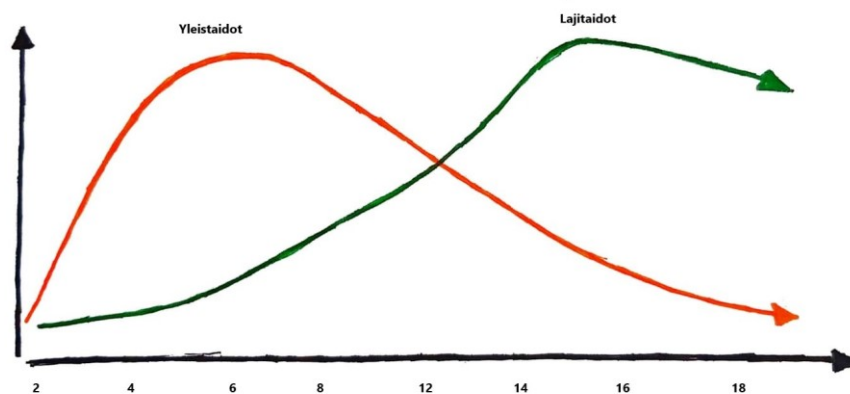
Taulukko 1. Fyysisten ominaisuuksien herkkyykskaudet (Kaurasta 2018:497 mukailten).

Ominaisuudet	Ikävuodet									
	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Nivelten liikkuvuus	■	■	■							
Motorinen oppiminen	■	■	■	■	■	■				
Tasapaino	■	■	■	■	■	■				
Ketteryys	■	■	■	■	■	■				
Koordinaatio				■	■	■				
Liikenopeus							■	■	■	
Nopeusvoima									■	■
Kimmoisuus										■

Juoksunopeus kasvaa ja juoksemisen koordinaatio paranee 7-vuotiaana. Luontaisesti kehittynyt liikkuvuus ja notkeus ovat tässä iässä parhaimmillaan. Hypyt muodostuvat saumattomaksi ja joustavaksi kokonaisuudeksi, joihin kuuluu juoksu, ponnistus sekä alastulo. Käden tarttumaotteet sekä ennakoitukyky pallon kiinniottossa kehittyvät huomattavasti. (Kauranen 2018:496–497.)

Uusien liikesuoritusten oppimiskyky on huipussaan ja liikuntasuoritusten oppiminen on suhteellisen helppoa ja nopeaa 8–12-vuotiailla. Tässä vaiheessa aikaisemmin opitut perusliikkeet varmentuvat ja vakiintuvat (automatisoituminen), ja paljon uusia liikkeitä ilmaantuu lapsen motoriikkaan, erityisesti liikesuorituksia, jotka eivät kuulu perusliikkumiseen. Pääasiassa suoritusten kehittyminen johtuu hermostollisesta kehityksestä, koska lihasvoiman kehittyminen ei ole alkanut täydellä teholla. Voimakkain kasvupyrähdys työllä ajoittuu noin 12 ikävuoden seudulle, jolloin kasvua on noin 8 cm vuodessa. Kehon mittasuhteiden muuttuessa voimakkaasti, motoriikan kanssa on uusia haasteita. (Kauranen 2018:497.) Myös koordinaatiokyky kärsii kasvupyrähdyksen aikana (Hirtz & Starosta 2002:23). Koordinaatiohäiriöihin vaikuttavat kasvupyrähdyksen lisäksi biologinen ikä, kasvupyrähdyksen intensiteetti sekä millä tasolla ja voimakkuudella harjoittelee. Nämä vaikuttavat siihen kuinka motoriset taidot sekä lajitaidot kehittyvät nuorella. (Hirtz & Starosta 2002:25–26.)

Tytöillä rasvaprosentin lisääntyminen ja naisellisten piirteiden ilmaantuminen aiheuttavat muutoksia motoriikkaan 13–15-vuotiaana. Kehon eri osien painopisteet muuttuvat, muun muassa lantion levenemisen ja rintojen kasvamisen vuoksi. Tyttöjen tasapaino on parempaa, kehon painopisteen ollessa alempana. (Kauranen 2018:597.) Murrosiässä 11–16-vuotiaat ovat harjoittele harjoittelemalla- vaiheessa, jolloin nuorella on optimaalisin aika kehittää fyysisiä ominaisuuksia, kuten nopeutta, kestävyyttä sekä voimaa (Fiander ym. 2012:183).



Kuvio 2. Yleis- ja lajitaitojen kehittyminen (Meroa & Nummista 1990: 63 mukailen)

Kuviossa 2 nähdään yleis- ja lajitaitojen kehittyminen. Yleistaitavuudella tarkoitetaan kykyä oppia erilaisten suoritusten taitoja ja taitojen hallintaa. Näitä taitoja tarvitaan jatkuvasti arjessa ja urheilusuoritukset pohjautuvat yleistaitoihin. Yleistaitoja ovat esimerkiksi juokseminen ja hyppiminen. Yleistaitoja vakiinnutetaan kymmenvuotiaaksi saakka, samalla kehittämällä lajitaitoja. (Mero 2007:241–243.) Lajikohtaisella taitavuudella tarkoitetaan lajin tarkoituksenmukaista tekniikan käyttöä tilanteiden mukaan, tekniikkavirheiden korjauskykyä sekä nopeaa oppimiskykyä uusissa tekniikoissa. Hyvä lajitaito vaatii hyvän tekniikan käyttämistä nopeasti, taloudellisesti sekä tarkoituksenmukaisesti. (Mero 2007:242.)

Yleistaitoharjoittelun rinnalle voidaan hiljalleen lisätä lajitaitojen harjoittamista, ne kehittyvät optimaalisimmin 7–12-vuotiaana. (Seppänen ym. 2010:35.) Viimeistään 7-vuotiaana tulisi aloittaa lajitaitojen harjoittelu, mutta erityisen taitopainotteisissa lajeissa kuten voimistelussa lajiharjoittelu aloitetaan jo aikaisemmin. Toistuvia lajisuorituksia tehtäessä

hermoston, lihaksiston ja muiden kudosten yhteistoiminta alkaa hioutua yhteen. Parhaimmat valmiudet lajikohtaiseen taitavuuteen antaa mahdollisimman monen lajin osaminen. (Mero 2007:244–245.)

Valmentajien tulisi hyödyntää herkkyykskausia, jolloin luontaiseen kasvuun ja kehityksen vaiheeseen liitetty oikeanlainen ärsyke kehittää ja vahvistaa fyysisiä ominaisuuksia (Fiander ym. 2012:182–183). Kuitenkin on epäselvää, riittääkö yksi ylimääräinen harjoittelukerta viikossa vai pitäisikö harjoittelun sisältyä jokaisen harjoituskerran joko alkulämmittelyn yhteyteen tai osioksi alkulämmittelyn jälkeen (Van Hooren & De Ste Croix 2020:11). Usein lasten ja nuorten valmentajille tämä tuo vaikeuksia, sillä valmentajilla ei ole tarpeeksi osaamista ja ymmärrystä fysiologisista muutoksista ja niiden merkityksestä, johtuen rajallisista koulutuksista. Tämä olisi kuitenkin tärkeää valmentajien hallita, jotta he osaisivat optimoida harjoittelun nuorten kanssa. (Fiander ym. 2012:183.)

5 Lasten ja nuorten kasvuiän rasitusvammat joukkuevoimistelussa

Rasitusvammalla tarkoitetaan vähitellen syntynyttä kudოსvauriota, jota kutsutaan myös ylikuormitusvammaksi. Tyypillisinä esimerkkeinä rasitusvammoista ovat erilaiset tulehdukset sekä rasitusmurtumat. (Walker 2014:18.) Rasitusvammojen oireina ovat yleisesti turvotus, arkuus sekä heikkous (Walker 2014:18; Seppänen ym. 2010:132), kipua voi esiintyä niin liikkeessä kuin levossakin (Seppänen ym. 2010:132) myös oireilevan kehon osan kuormittaminen voi olla haastavaa (Walker 2014:18).

Rasitusvammat ovat seurausta yksipuolisesta, paljon toistoja sisältävästä ja liian tiheästi samankaltaisena toistuvasta harjoittelusta (Pasanen 2015:187), joka johtaa kudoksen mikrotraumoihin (Naaktgeboren ym. 2017: 60). Myös liian kovalla harjoittelulla (Shanmugan & Maffulli 2008: 33–34), vääränlaisilla varusteilla (Pasanen 2015:187; Cassas & Cassettari-Wayhs 2006:1014), väärällä tekniikalla sekä lihasepätasapainolla ja lihasten heikkoudella on suuri merkitys rasitusvammojen syntyyn (Cassas & Cassettari-Wayhs 2006:1014; Shanmugan & Maffulli 2008: 35; Daly, Bass & Finch 2001: 9). Olosuhteiden merkitys sekä liian nopeat muutokset harjoittelussa (Pasanen 2015:187) lisäävät rasitusvammojen riskiä, valmennus virheiden ohella (Cassas & Cassettari-Wayhs 2006:1014). Myös rakenteellinen poikkeavuus sekä suoritustekniikka virheet aiheuttavat liiallista kuormitusta tiettyyn kehon osaan ja voivat edesauttaa rasitusvammojen syntymistä (Pasanen 2015:187).

Riskinä rasisvammoille on urheilun korkea intensiteetti ja urheilun spesifisyys nuorella iällä. Vaikka rasisvammat ovat yleisiä ennen murrosikää, puolet vammoista voitaisiin ennaltaehkäistä oikeanlaisella harjoitteluohjelmalla ja käyttämällä oikeanlaisia välineitä. (Naaktgeboren ym. 2017:59) Elimistö sopeutuu sitä kuormittaviin tekijöihin, kun rasisusta lisätään hiljalleen, kudokset sopeutuvat ja vahvistuvat. Jos kuormitus on liian yksipuolista ja liiallista, ei elimistö ehdi sopeutua ja tästä seuraa rasisvamma. (Seppänen ym. 2010:127.)

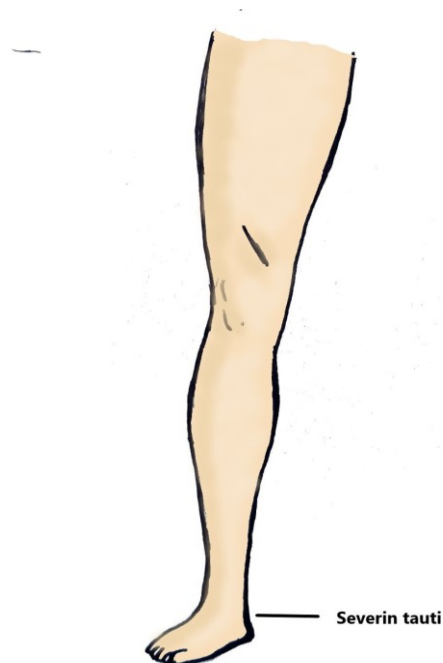
Kasvupyrähdysten aikana nuoret ovat herkkiä vammoille, jotka ilmaantuvat tyypillisesti luiden kasvualueille, jotka toimivat jänteiden ja lihasten kiinnityskohtina. Jänteet ja ligamentit ovat vahvempia kuin kasvulevyt ja tästä syystä vahingoittuvat helpommin. (Shanmugan & Maffulli 2008: 35; Lasten ja nuorten hyvä harjoittelu: Pasanen 2015:190.) Lasten kasvava luusto on myös alttiimpi mekaanisen kuormituksen aiheuttamille vammoille, koska luut ovat huokoisempia ja pitkien luiden herkätkohdat ovat kasvulevyjen lähellä ja näin ollen kasvavat luut ovat haavoittuvampia (Naaktgeboren ym. 2017:61). Kasvulevyjen vahingoittuminen vamman seurauksena voi saada aikaan raajojen pituuseroa, kehon virheasentoja tai muuttaa nivelen mekaniikkaa ja näin aiheuttaa pitkäaikaisen vamman (Shanmugan & Maffulli 2008: 35). Jalkaterä ja kantapää ovat rasisukselle herkimpiä ennen murrosikää, murrosiän kynnyksellä tai juuri sen jälkeen yleisimmin oireilee polvi ja lantion alue on vamma-altteihin kasvun lopulla. Selkänikamat ovat alttiita ojennus-koukistus kuormitukselle koko kasvu iän. (Pasanen 2015:190.)

Yleisesti rasisvammojen ehkäisyssä olennaisia asioita ovat hyvä ja monipuolinen harjoittelu, harjoittelun järkevä rytmitys, rasisuksen ja levon oikea suhde, hyvä ravitsemus, varusteiden ja olosuhteiden turvallisuudesta huolehtiminen sekä oikeat suoritustekniikat (Pasanen 2015:187). Matalan intensiteetin harjoittelu stimuloi luun kasvua, mutta korkean intensiteetin harjoittelu voi estää sitä (Shanmugan & Maffulli 2008:35). Joukkuevoimistelussa yleisimmät rasisvammat ovat: Severin tauti (Caine & Nassar 2005:36), pennikkatauti (Moen ym. 2009:524) Osgood-Shlatter (Cassas & Cassettari-Wayhs 2006:1020) ja spondylolyyysi (Shanmugan & Maffulli 2008:49).

5.1 Severin tauti – Kantaluun apofysiitti

Severin tauti eli kantaluun apofysiitti tarkoittaa kantaluun osteokondroosia. Taudin taustalla on usein pohjelihaksiston ja akillesjänteen kantaluuhun aiheuttama vetorasitus. (Kauranen 2018:506; Naaktgeboren ym. 2017:60; Rodriguez-Sanz ym. 2018:1.) Kantaluussa akillesjänteen ja jalkapohjan kalvon kiinnityskohta ärtyy ja kipeytyy, sillä kasvuiässä luut kasvavat suhteessa nopeammin kuin lihakset ja jänteet. Tästä syystä lihakset kiristyvät ja yllirasittuvat toistoista, jolloin jänteiden venytys aiheuttaa kipua luuhun sekä jänteiden kiinnityskohtaan. (Kauranen 2018:506; Naaktgeboren ym. 2017:59.) Akillesjänteen ja jalkapohjan kalvon kiinnityskohta muuttuu epäsäännölliseksi, kalkkeutuneeksi ja kystiseksi (Kauranen 2018:506).

Severin tauti on helppo paikallistaa kivun oireillessa kantapäässä. Oireet tulevat esille kuormituksen aikana tai välittömästi sen jälkeen (Kauranen 2018:506; Shanmugan & Maffulli 2008:45), myös kantaluun takaosa on palpaatioarka (Kauranen 2018:506). Mikrotraumojen kumulatiivinen luonne voi johtaa siihen, että juoksussa tulee oireita, mutta kävellessä ei. Jos toistuvaa rasitusta tulee usein ja suurina määrinä, voi tämä rasitus johtaa vaurioihin luukudoksessa, mutta ei kuitenkaan riitä aiheuttamaan rakenteellisia vikoja. (Naaktgeboren ym. 2017:59.)



Kuvio 3. Severin taudin esiintymispaikka

Hoitamaton kasvulevyvamma voi johtaa luun kasvun pysyvään häiriöön ja mahdollisesti pitkäaikaiseen vammaan. Harvinaisissa tapauksissa Severin tauti voi johtaa kantaluun murtumaan. Tyypillisimmin kuitenkin vaurio voi johtaa luun kasvun pitkäaikaiseen häiriöön. Pitkäaikaisena seurauksena häiriintyneestä kasvulevyn kasvusta voi johtaa jalkojen pituuseroon ja nivelten muuttuneeseen mekaniikkaan. (Naaktgeboren ym. 2017:61.)

Severin taudin taustalla voi olla intensiivinen harjoittelu, huonot jalkineet (Shanmugan & Maffulli 2008:45), pohjelihasten kireys tai nilkkanivelten liikerajoitukset (Kauranen 2018:507). Nopeasti lisääntynyt harjoitusmäärä sekä harjoittelu kovalla alustalla juosten ja hyppien voivat olla yksi syy Severin tautiin (Seppänen ym. 2010:137). Myös kehon lihasepätasapainolla (vahvat polven ekstensorit ja nilkan plantaarifleksorit, heikot polven fleksorit ja nilkan dorsifleksorit) on vaikutusta taudin syntyyn (Naaktgeboren ym. 2017:59).

Monipuolisella harjoittelulla, hyvällä lihashuollolla sekä hyvillä jalkineilla ja alusta valinnoilla, pystytään ennaltaehkäisemään Severin taudin syntymistä (Seppänen ym. 2010:138). Oireet loppuvat kantaluun luuduttua lopullisesti tytöillä noin 14 vuoden iässä ja pojilla noin 16 vuoden iässä (Rodríguez-Sanz ym. 2018:1).

Taulukko 2. Vastusharjoittelu harjoitteita ehkäisemään Severin tautia (Naaktgeborenia ym. 2017:65 mukaillen).

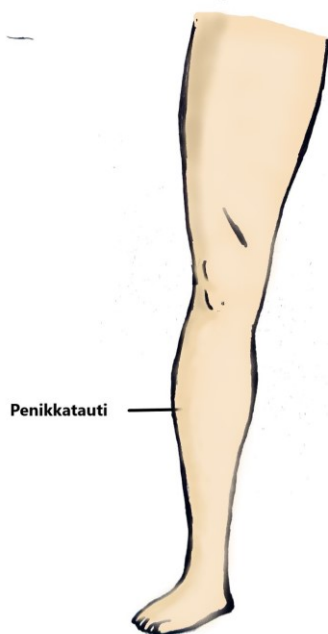
Vastusharjoittelu harjoitteita ehkäisemään Severin tautia	
Harjoittelun tyyppi	Ohjeet
Isometrinen harjoite	Työnnä hellästi liikkumatonta esinettä 4 eri nilkan suuntaan: ylös, alas, sisään ja ulos. Pidä jokaista liikettä noin 5–10 sekuntia
	Dorsifleksio – vedä jalkaa ylöspäin
	Plantaarifleksio – työnnä jalkaa alaspäin
	Inversio – työnnä jalkaa sisäänpäin
	Eversio – työnnä jalkaa ulospäin
Dynaaminen vastuskuminauha harjoite	Kiedo kuminauha päkiän ympärille ja vastusta kuminauhalla, kun liikutat nilkkaa ylös, alas, sisälle ja ulos. Nämä harjoitteet sisältävät nilkan neljä liikettä: inversio, eversio, plantaari- ja dorsifleksio
Pohjenousu	Seiso varpailla esim. portaiden reunalla. Nouse ylös päkiälle, pidä 3 sekuntia ja laskeudu hitaasti alas aloitusasentoon.
Varpailla ja kantapäillä kävely	Kävele eteenpäin ja taaksepäin varpailla ja kantapäillä

Yllä olevassa taulukossa on vastusharjoittelu harjoitteita, jotka auttavat ehkäisemään Severin taudin syntymistä. Heikkojen lihasten vahvistaminen on erityisen tärkeää ennaltaehkäisyssä. Harjoitteita tulee suorittaa molemmilla alaraajoilla, jolloin voimat kasvavat tasaisesti. (Naaktgeboren ym. 2017:65.)

5.2 Penikkatauti – Säären lihasaitio-oireyhtymä

Penikkataudin taustalla on usein etummaisien säärilihaksen (m.tibialis anterior) toistuva rasitus, lihas ja jänteet tulehtuvat yllirasituksen seurauksena, joka johtaa lihasaition paineen kasvuun kipua aiheuttaen (Walker 2014:212; Kauranen 2018:232; Seppänen ym. 2010:136; Moen ym. 2009:524). Usein penikkataudin syynä on liiallinen, yksipuolinen ja liian nopeasti kasvava rasitusmäärä (Seppänen ym. 2010:136). Myös muutokset harjoittelun kestossa, toistomäärissä ja intensiteetissä voivat vaikuttaa taudin syntyyn (Walker 2014:212). Toistuva tärähdyskuormitus sääriluuhun hyppyjen ja juoksun yhteydessä lisäävät myös vamman riskiä (Walker 2014:212; Moen ym. 2009:524; Byungjoo 2018:38; Thacker, Gilchrist, Stroup & Kimsey 2002: 32; Williams & Marston 2001:30).

Tyypillisenä oireena on sääriluun sisä- tai ulkosyrjällä tuntuva tylppämäinen särky, joka pahenee usein kuormituksen aikana. (Walker 2014:212; Kauranen 2018:232; Byungoo 2018:39; Winters 2020:15; Moen ym. 2009:532). Lisäksi oireina voivat olla turvotus sekä paineen tunne sääressä (Kauranen 2018:232). Usein myös sääri on palpaatioarka (Walker 2014:212; Kauranen 2018:232; Byungoo 2018:39; Winters 2020:15; Moen ym. 2009:532).



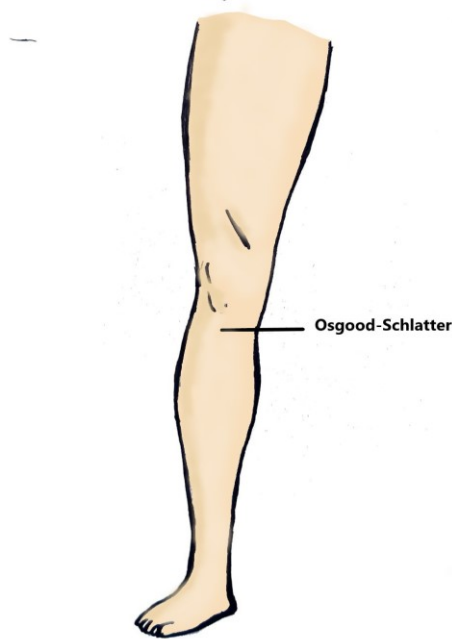
Kuvio 4. Penikkataudin esiintymispaikka

Penikkataudin aiheuttajalla on yleensä useita yksittäisiä sisäisiä ja ulkoisia biomekaanisia tekijöitä. Sisäiset taustatekijät voivat olla lihaskireydet pohjelihaksissa ja akillesjän-teessä, säären heikot lihasvoimat sekä lihasepätasapaino (Kauranen 2018:232), raken-teelliset poikkeavuudet kuten lattajalka (Kauranen 2018:232; Moen ym. 2012:34; Moen ym. 2009:524, 537–538) ja lihasten hermotuksen sekä koordinaatioon liittyvät häiriöt. (Kauranen 2018:232.) Myös alaraajojen nivelten virheasennot erityisesti nilkkanivelen yli-pronaatio (Kauranen 2018:232; Moen ym. 2012:34; Moen ym. 2009:524, 537–538) sekä lisääntynyt liikelaajuus nilkan plantaarifleksiossa, että lonkan sisä- ja ulkorotaati-ossa ovat riskejä penikkataudille (Moen ym. 2012:34; Moen ym. 2009:524, 537–538). Ulkoisia taustatekijöitä ovat vääränlaiset urheilujalkineet (Moen ym. 2009:538; Kauranen 2018:232), liian kovat harjoittelu alustat ja muutokset harjoittelu olosuhteissa kuten lumi ja sulamaa (Kauranen 2018:232).

Ennaltaehkäisyksi suositellaan kovien ja palauttavien harjoitteiden sopivaa vuorottelua. Alaraajan lihasten vahvistamisella pystytään parantamaan luonnollista iskunvaimenusta lajeissa, joissa iskutusta esiintyy. (Walker 2014:212.) Myös keskivartalon ja lantion lihasten vahvistaminen auttaa kehon hallintaa sekä parantaa alaraajojen asentoa ja voi näin ollen vähentää vaivoja (Saarelma 2021).

5.3 Osgood-Schlatter – Kasvuikäisen sääriluun kyhmyn kiputila

Osgood-Schlatterin taudissa patellan jänne kiskoo sääriluun kyhmyä (tuberositas tibiae) aiheuttaen kipua ja tulehduksen (Kauranen 2018:504; Shanmugan & Maffulli 2008:45; Ladenhauf, Seitlinger & Green 2019:107; Walker 2014:196; Seppänen ym. 2010:137). Tämä patellajänteen ja sääriluun välinen jänne-luusidoksen ärsytystila, on saanut alkunsa polven toistuvista koukistus- ojennus liikkeestä ja kiristyneestä nelipäisestä reisili-haksesta (Kauranen 2018:504; Walker 2014:194). Toistuva rasitus ja ylikuormitus ai-heuttaa pieniä repeämismurtumia alueelle, jolloin luu ryhtyy muodostamaan uudisluuta alueelle korjatakseen itsensä ja suojaamaan aluetta. Tämä johtaa sääriluun kyhmyn suu-renemiseen (prominentti), joka on taudille tyypillistä. (Ladenhauf ym. 2019:107–108, Walker 2014:194; Kauranen 2018:504.)



Kuvio 5. Osgood-Schlatterin esiintymispaikka

Tauti on yleinen paljon hyppy- ja juoksulajeja harrastavilla lapsilla kasvupyrähdyksen aikana (Cassas & Cassettari-Wayhs 2006:1020; Walker 2014:196; Kauranen 2018:504; Ladenhauf ym. 2019:107). Kasvupyrähdyksen nopean luukasvun ja kuormituksen yhteisvaikutuksen oletetaan johtavan luutumisen häiriötilaan (Kauranen 2018:504). Nopean luukasvun seurauksena syntyy lihaskireyttä, joka lisää jänteiden luuhun kohdistamaa voimaa (Walker 2014:196; Ladenhauf ym. 2019:107).

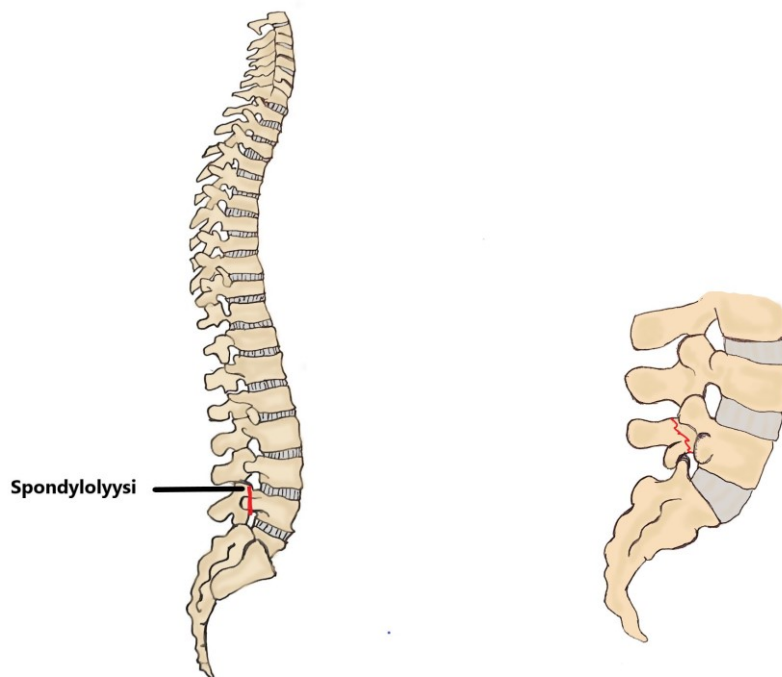
Oireina yleisesti ovat kipu, säärikyhmyn alueen turvotus ja kosketusarkuus (Kauranen 2018:504; Cassas & Cassettari-Wayhs 2006:1020; Walker 2014:196). Kipu on pahimmillaan fyysisen kuormituksen seurauksena, etenkin hyppyjen ja juoksun jälkeen (Kauranen 2018:504) sekä polven täydessä ojennuksessa ja kyykystä ylös noustaessa (Walker 2014:196). Kipu helpottuu usein levossa (Walker 2014:196).

Vamma paranee tyypillisesti luun vahvistuessa kasvun myötä ja harvoin jää pysyviä oireita (Walker 2014:196; Kauranen 2018:505). Mutta hoitamattomana kipu ja tulehdus pitkittyy ja tämän seurauksena nelipäisen reisilihaksen voimantuotto voi heikentyä. (Walker 2014:196.) Hyvin harvinaisissa tapauksissa hoitamattomana tauti voi johtaa sääri- luun täydelliseen repeämismurtumaan (Walker 2014: 196; Ladenhauf ym. 2019:107).

Rasitustason asteittainen nostaminen ja huolellinen alkulämmittely auttavat vamman ennaltaehkäisyssä (Walker 2014:196). Myös monipuolisella harjoittelulla, hyvällä lihashuollolla sekä hyvillä kengillä ja alustan valinnalla on merkitystä (Seppänen ym. 2010:138). Ennaltaehkäisyksi tulisi myös arvioida lihasvoiman, lonkan kireyden, reiden- ja keskivartalolihas-ten stabiliteetti mahdolliselta lihasepätasapainolta. Myös takareisien venyttelyä tulisi tehostaa kasvupyrähdysvaiheessa ennaltaehkäistäkseen Osgood-Schlatterin tautia. (Ladenhauf ym. 2019: 108–109.)

5.4 Spondylolyyysi – selän nikamien rasitusmurtuma

Spondylolyyysillä tarkoitetaan selän nikamien rasitusmurtumaa, joka esiintyy fasettinivel-
len ylemmän ja alemman nivelhaarakkeen välisissä nivelpinnoissa (Kauranen 2018:69). Yleisimmin spondylolyyysiä esiintyy L4 ja L5 nikamissa (Cassas & Cassettari-Wayhs 2006:1014; Pesälä & Mäkelä 2006:93; Walker 2014:149), todella harvoin lannerangan yläpuolella (Kauranen 2018:69; Shanmugan & Maffulli 2008:49).



Kuvio 6. Spondylolyyysin esiintymispaikka

Lanneselässä nikamat niveltyvät toisiinsa fasettinivelin, jossa yksittäisen nikaman ylempi nivelhaarake niveltyy ylempänä olevaan ja alempi nivelhaarake alempaan. Nikamakaa- ren luisen rakenteen heikoin kohta on nivelhaarakkeiden välinen alue. (Walker 2014:149.) Rasitusmurtumat syntyvät selän ylikuormituksesta, johon liittyy mekaaninen kuormitus koukistus-, kierto- ja taaksetaivutussuuntiin (Walker 2014:149; Cassas & Cassettari-Wayhs 2006:1014; Shanmugan & Maffulli 2008:49). Nuoret ovat herkimpiä rasitusmurtumille kasvupyrähdyksen aikana (Walker 2014:149; Caine & Nassar 2005:32.) myös perimällä voi olla vaikutusta rasitusmurtumien kehittymiselle (Walker 2014:149; Cavalier, Herman, Cheung & Pizzutillo 2006:418). Murtuma on usein molemminpuolinen, mutta voi olla myös toispuoleinen (Shanmugan & Maffulli 2008: 49; Pesälä & Mäkelä 2006:95). Murtuman ollessa toispuoleinen puolella nikamassa voidaan havaita kompensoivaa liikakasvua kontralateraalaisesti pedikkelissä (Shanmugan & Maffulli 2008: 49).

Lannerangan nikamien rasitusmurtumien tyypillisenä oireena on alaselkäkipu, joka leviää molemmin puolin selkää (Walker 2014:149). Kipu voi myös säteillä takareisin ja pakaroiden alueelle (Pesälä & Mäkelä 2006: 95; Cavalier ym. 2006:419). Kivun lisäksi voidaan havaita takareisien ja selän kireyttä sekä lihasspasmeja, jotka voivat aiheuttaa korostuneen lannelordoosin sekä rajoittaa selän liikkuvuutta (Walker 2014:149; Cassas & Cassettari-Wayhs 2006:1014). Spondylolyyysi voi olla myös oireeton (Shanmugan & Maffulli 2008: 49; Pesälä & Mäkelä 2006:95). Hoitamattomana rasitusmurtuma voi edetä nikamasiirtymään eli spondylolisteesiin (Walker 2014:149).

6 Rasitusvammojen ennaltaehkäisy joukkuevoimistelussa

Urheilun yhteydessä sattuvista vammoista monet olisivat ehkäistävissä, jos harjoittelussa ja kilpailussa kiinnitettäisiin tarpeeksi huomiota vammojen syiden ja riskitekijöiden kontrolloimiseen (Pasanen 2015:187). Rasitusvammojen ennaltaehkäisyssä on tärkeää ymmärtää vammamekanismi ja tunnistaa mitä ne ovat urheilulajissa (Bahr & Krosshaug 2005:324–325; Naaktgeboren ym. 2017:64). Harjoittelun kaksi yleisintä virhettä ovat liiallinen intensiteetti sekä liian vähäinen vaihtelu (Walker 2014:27). Nopeat vaihtelut harjoittelun intensiteetissä, tiheydessä ja määrässä ovat osoittaneet vahvaa näyttöä rasitusvammojen synnylle (Naaktgeboren ym. 2017:64). Korkealla tasolla harjoittelevat nuoret ja lapset altistetaan usein tarpeettomalle ja kohtuuttoman raskaalle fyysiselle kuormitukselle harjoituksissa, joista seuraa ylirasitustiloja (Fiander ym. 2012:183). Vammoilta suojaavia tekijöitä ovat muun muassa monipuolinen ja yksilöllinen ja järkevästi rytmitetty

harjoittelu, hyvä liikehallinta, sääntöjen noudattaminen sekä tietoisuus riskitilanteista (Pasanen 2015:187). Myös asteittainen eteneminen on keskeinen periaate ennaltaehkäisyssä. Harjoittelussa juoksuun suuntautuva harjoittelu tulisi minimoida ja urheiluharjoitteiden tulisi suunnata yleiseen kuntoon ja motoristen taitojen kehittämiseen. (Naaktgeboren ym. 2017:64.) Harjoittelussa tulisi olla käytössä 10 % sääntö - sillä rajoitetaan harjoittelun tiheyden, intensiteetin ja määrän muutosta viikottasolla. 10 % säännön tarkoituksena on sallia kehon asteittainen sopeutuminen toiminnalliseen kuormitukseen. (Naaktgeboren ym. 2017:64.)

Vammojen ennaltaehkäisyssä on tärkeää monipuolinen harjoittelu, jolla kehitetään nuoren urheilijan fyysisiä perusominaisuuksia ja motorisia taito-ominaisuuksia kokonaisvaltaisesti eri lajien ja eri harjoitusmuotojen kautta. Harjoittelua suunniteltaessa tulee huomioida urheilijan biologinen ikä, kunto- ja taito-ominaisuudet sekä rakenteellinen ja toiminnallinen anatomia (Pasanen 2015:187). Harjoittelun rytmitys, määrä ja teho tulee suunnitella siten, että palautumista ehtii tapahtua harjoitusten välillä riittävästi. Palautumisen perustana pidetään säännöllistä elämänrytmiä, hyvää ravitsemusta sekä riittävää unta ja lepoa. (Pasanen 2015:191.) Kasvuikäisillä urheilijoilla tulisi myös olla vuoden aikana ainakin 2-3kk tauko, jolloin ei olisi urheilukohtaista treeniä. Tällä varmistetaan riittävä toipuminen urheiluun liittyvistä vammoista. Myöskin vähintään 2 päivää viikossa tulisi levätä, joka takaa riittävän palautumisen ja sopeutumisen urheilun vaatimuksiin. (Naaktgeboren ym. 2017:64–65.)

Harjoitteluun voidaan lisätä monipuolisuutta erilaisilla oheisharjoitteluilla, joista nuoret saavat monipuolisesti harjoitusärsykeitä, myös omasta lajiharjoittelusta poikkeavia harjoitteluita. Myös alkua- ja loppuverryttelyä voidaan rakentaa monipuoliseksi ja kattavaksi. (Kalaja & Jaakkola 2015:195.) Jalkineiden ja alustan valinnalla on myös suuri merkitys. Kun harjoittelu muuttuu systemaattisemmaksi ja lajivalinta tapahtuu, on tarpeen urheilijoille suunnatut lääkärintarkastukset ja lihastasapainokartoitukset. (Pasanen 2015:191.) Ryhdin tarkastukset vuosittain ovat tärkeitä nuoren nopean kasvun vuoksi, sillä nopea kasvu ja liian yksipuolinen harjoittelu voivat vaikuttaa nuoren ryhtiin ja lihastasapainoon (Seppänen ym. 2010:142). Kun lihas supistuu, kuuluu vastavaikuttajalihaksen rentoutua, näiden ollessa keskenään tasavahvat, suoritus sujuu jouhevasti. Jos lihaksissa on epätasapainoa, joutuu heikompi lihas työskentelemään ääri rajoillaan, eikä rentoutuminen onnistu. Liikkumisesta tulee kulmikasta, taloudellisuus ja koordinaatio heikkenevät ja rasitusvamman riski kasvaa. Vammariskiä lisäävät myös erilaiset rakennepoikkeamat esimerkiksi alaraajojen pituusero. (Seppänen ym. 2010:131.) Säännöllisesti tarkastettuna

päästää heikkouksiin puuttumaan korjaavilla toimilla mahdollisimman nopeasti (Seppänen ym. 2010:142).

Alku- ja loppulämmittelyjen huolellisuus (Pasanen 2015:191; Seppänen ym. 2010:131; Naaktgeboren ym. 2017: 64) ovat ennaltaehkäisyn kulmakiviä. Huolellisen lämmittelyn tarkoituksena on sisään ajaa lihakset ja tukikudokset vastaanottamaan yhä kovenevaa kuormitusta. (Seppänen ym. 2010:131; Walker 2014:21.) Lämmittelyllä nostetaan kehon ydinlämpöä ja samalla lihasten lämpötilaa. Tämä auttaa lihaksia pehmenemään ja notkistumaan. Tehokkaalla lämmittelyllä nostetaan sydämen lyöntitiheyttä ja hengitysnopeutta. Tällä lisätään verenkiertoa kehossa, joka saa hapen ja ravinteiden kulkemaan paremmin työskenteleviin lihaksiin. Kaikki tämä auttaa lihaksia, jänteitä ja niveliä valmistautumaan kuormittavampaan harjoitteluun. (Walker 2014:21.)

Loppulämmittelyn aikana kehosta poistuu treenin tuottama maitohapot ja muut kuonaaineet (Seppänen ym. 2010:131; Walker 2014:24). Verenkierron vilkastuttaminen tuo mukanaan happea ja ravinteita, jota lihakset, jänteet ja nivelsiteet tarvitsevat korjaantumiseen (Walker 2014:25). Oikein suoritettuna jäähdyttely auttaa kehoa paranemisprosessissa ja auttaa myös harjoittelun jälkeiseen lihaskipuun. Loppulämmittelyn päätarkoituksena on palautumisen edistäminen ja kehon palauttaminen harjoittelua edeltävään tilaan. (Walker 2014:24.)

6.1 Levon, ravinnon ja unen merkitys nuorella urheilijalla

Pelkästään harjoittelulla ei saada aikaan kehitystä, vaan kehittymiseen tarvitaan riittävää lepoa ja oikein koostettua sekä rytmitettyä ravintoa, joka tukee kehittymistä sekä palautumista. Nämä kolme tulevat olla tasapainossa keskenään, jotta kehitys jatkuisi ilman ylikuormitusta, loukkaantumisia tai sairasteluita. Käytännössä tällä tarkoitetaan sitä, että kun harjoittelu lisääntyy, täytyy ravitsemukseen ja lepoon kiinnittää myös entistä enemmän huomiota. (Hakkarainen 2015c:91; Seppänen ym. 2010:128.)



Kuvio 7. Kehittymisen “pyhä kolmiyhteys” (Hakkarainen 2015c:91 mukailen).

Kuormitusta edeltävä, sen aikainen ja kuormituksen jälkeinen ravinto vaikuttavat osaltaan palautumisnopeuteen ja suorituskyvyn kehittymiseen (Hakkarainen 2015c:91). Ravinnon monipuolisuuden lisäksi toinen oleellinen asia on ravintorytmi (Hakkarainen 2015c:92). Kasvavien lasten kohdalla on tärkeää, että keskitytään ravitsemuksessa perusasioihin, kuten laadun parantamiseen eikä ensisijaisesti lisätä lisäravinteita ruokavalioon (Hakkarainen 2015c:91). Urheilijan optimaalisin ravintorytmi riippuu harjoittelumäärästä, mutta päivän aikana olisi hyvä syödä 5–8 ateriaa, ja aterioiden välit eivät saisi venyä yli 4tuntiin. (Hakkarainen 2015c:92.)

Kuormituksen tarkoituksena on järkyttää kehon biologista tasapainotilaa eli homeostasia, palautuminen ja kehittyminen tapahtuu kuormitusta seuraavan levon aikana (Hakkarainen 2015c:93–94). Palautumis- ja lepovaiheen tulisikin olla elimistölle tila, jolloin koko keholla on aikaa palautua ja kehittyä ilman voimakkaasti kasaantuvaa stressiä. Elimistön kokonaisstressiä lisäävät psyykinen ja sosiaalinen stressi, kiire sekä epäsäännöllinen unirytm. Samalla ne lisäävät katabolisten stressihormonien tuotantoa ja vaihentavat anabolisten hormonien eritystä. (Hakkarainen 2015c:94.)

Kuormituksen aiheuttamien kudonvaurioiden korjaamisesta merkittävä osuus tapahtuu syvän unen aikana, myös hermoston palautumiseen vaaditaan säännöllistä unta. Mahdollisimman säännöllinen vuorokausirytm on tärkeää myös maksimaalisen palautumisen turvaamiseksi. (Hakkarainen 2015c:95.) Unella on myös suuri merkitys kasvuhormonin eritykseen, se on voimakkaimmillaan syvän unen vaiheiden aikana. Säännöllistä

ja riittävää yöunta nukkuvilla on havaittu vähemmän kasvuhormonin erityksestä johtuvia kasvuhäiriöitä. (Hakkarainen 2015b:65.) Myös liikunnalla, ravinnon saannin säännöllisyydellä, fyysisellä kuormituksella ja sopivalla stressillä on kasvuhormonin eritystä stimuloivia vaikutteita (Hakkarainen 2015b:65).

6.2 Oikeat suoritustekniikat

Ensimmäisenä on tärkeää opetella perusliiketaidot, kuten juoksu, kyykky ja hyppy, sillä niiden hallinta on edellytys lajitaitojen oppimiselle. Hyvä liikehallinta ja oikeat suoritustekniikat suojaavat urheilijan tuki- ja liikuntaelimestöä, kuormittamalla tukirankaa ja lihaksia mahdollisimman optimaalisesti. (Pasanen 2015:191; Seppänen ym. 2010:130.) Huonolla tekniikalla kuormitus esimerkiksi niveliin voi olla moninkertainen (Seppänen ym. 2010:130).

Jalan ja alustan kohdatessa syntyvät reaktiovoimat ovat 3–5 kertaa kehonpainon suuruisia juoksun aikana, vauhdikkaissa suunnan muutoksissa ja hyppyjen alastulossa reaktiot ovat vieläkin suurempia. Heikko liikehallinta ja suoritustekniikan puute, lisää rasitusvammojen riskiä, sillä kuormitus ylittää kudoksen sietokyvyn virheellistä liikemallia useasti toistettaessa, johtaen kudosvaurioon ja rasitusvammojen syntymiseen. (Pasanen 2015:191–192.)

Vammojen ehkäisyssä on tärkeää huomioida esimerkiksi alarajaan linjauksen kontrolloiminen kyykyssä, hyppyjen alastulossa sekä suunnan muutoksissa. (Pasanen 2015:191.) Oikea suoritustekniikan hallitseminen ja hyvä liikehallinta tekee liikkumisesta sujuvaa, helpon näköistä, tehokasta ja turvallista (Pasanen 2015:192).

6.3 Voimaharjoittelu

Voimaharjoittelu murrosiän alkuvaiheessa keskittyy pääasiassa kestovoimaan (Seppänen ym. 2010:36; Hakkarainen 2015d:224), kimmoisuuteen sekä lihashallintaan. Erityisesti huomiota tulisi kiinnittää suoritustekniikoiden opetteluun ja keskivartalon hallintaan (Hakkarainen 2015d:224). Pääosa voimaharjoitteista olisi hyvä säilyttää harjoitusten alkuun tai loppuun (Hakkarainen 2015d:224; Lloyd & Oliver 2012:65). Nopeusvoiman harjoittelua voidaan lisätä mukaan erillisinä harjoitteina. Tehot harjoitteluissa on hyvä pitää matalina, sillä tämä kehitysvaihe on herkkä etenkin kantapäähän ja lanneselän rasitusvam-

moille. (Hakkarainen 2015d:224.) Harjoittelussa on hyvä painottaa lantion ja keskivartalon lihasten harjoittamista. Hyvä keskivartalon hallinnan sekä hyvän pohjatyön ansiosta voidaan välttää rasitusvammoja ja loukkaantumisia. (Seppänen ym. 2010:36; Suchomel, Nimphius & Stone 2016:1419.)

Lisäpainolla tapahtuvaa voimaharjoittelua voidaan aloittaa, mutta vastukset ja painot tulee olla kevyitä (Hakkarainen 2015d:224). Oma kehonpaino tai kevyet vastukset mahdollistavat liiketekniikan säilymisen hyvänä, pitkät harjoitussarjat sekä maitohapottoman harjoittelu, jolloin aerobinen lihaskestävyys kehittyy (Seppänen ym. 2010:36). Jos edeltävää lihaskestävyys harjoittelua ei ole tehty riittävästi, ei tule vielä ottaa käyttöön lisäpainoja. (Hakkarainen 2015d:224.)

Harjoittelun olisi hyvä olla lihaskoordinaatioharjoitteita, liiketekniikkaharjoitteita, kuntopallon heittoharjoituksia, hyppelyitä sekä kuntopiirejä. Lihaskunnon sekä lihasten palautumiskyvyn kehittymisen lisäksi, harjoitteet antavat hyvät valmiudet myöhemmälle voimanhankinnalle. (Seppänen ym. 2010:36.) Hyvä lihasvoima ja lihastasapaino voivat parantaa motorisia taitoja kuten hyppyjä ja suunnanvaihtoja (Suchomel ym. 2016:1419). Näin oikein ja huolella toteutettu voimaharjoittelu auttaa nuoria lajijominaisissa taidoissa (Dahab & McCambridge 2009:226).

Kovatehoisen ja lihasmassan hankintaan tähtäävä voimaharjoittelu kannattaa aloittaa kasvupyrähdysten/kuukautisten alkamisen aikoihin. Pituuskasvun lisäksi kasvuhormonilla on myönteisiä vaikutuksia lihaskudoksen vahvistumiseen ja lihaksen hermostollisen aktiivisuuden lisääntymiseen. (Hakkarainen 2015d:224–225.) Kasvupyrähdysten huipuvaiheen 1-3vuotta jälkeen on tehokkain aika lihasmassan hankinnan kannalta (Hakkarainen 2015d:225; Seppänen ym. 2010:36; Lloyd & Oliver 2012:65). Erityisesti tyttöjen kohdalla tulee painottaa keskivartalon lihasvoiman lisäämistä, sillä kasvuun liittyvä lantion suhteellinen leveneminen voi altistaa alaselkävammoille sekä polvivammoille. (Hakkarainen 2015d:226–227.)

Kasvupyrähdysten aikana lihasten pituus saattaa luiden pidentyessä jäädä hieman jälkeeseen, joka voi johtaa erityisesti lonkan ja polven alueen lihaskireyksiin (polven ojentaja-, lonkankoukistaja- ja hamstring-lihaksisto). Voimaharjoittelun yhteyteen tulee liittää säännöllinen liikkuvuus- ja venyttelyharjoittelu, sillä kireydet oivat altistaa jänteiden ja luiden kiinnityskohteiden yllirasitustiloille. (Hakkarainen 2015d:227.) Mikäli kesto- ja perusvoimatasot ovat riittävät, sekä nuoren kasvu on hidastumassa, suoritustekniikat ovat

hallinnassa sekä keskivartalon hallinta on kunnossa, voidaan aloittaa kasvupyrähdysten loppuvaiheessa maksimivoiman ja nopeusvoiman harjoittelu. (Hakkarainen 2015d:228.)

6.4 Nopeusharjoittelu

Nopeusharjoittelun harjoittamisen perusasioita murrosiän alkuvaiheessa ovat: koordinaatio, rytmitaju ja liikeetiheys sekä elastisuus. Tähän hyviä harjoituksia ovat leikkimieliset kisat ja viestit, samalla sisään ajaa nopeusharjoitusten lainalaisuuksia. (Hakkarainen 2015e:245.) Harjoittelussa kannattaa suosia kuitenkin plyometristä harjoittelua sekä keskittyä oikeaan tekniikkaan enemmän kuin itse nopeusharjoitteluun (Lloyd & Oliver 2012:65–66). Nopeus on voimakkaasti peritty ominaisuus, joten kehittämisessä kannattaa hyödyntää ehdottomasti sen herkkyyksikausi. Parhaiten nopeus kehittyy erilaisten hermotuksellisten harjoitteiden kautta, joita ovat erilaiset koordinaatiiviset harjoitteet (rytmitaju, reaktiokyky, liikehallinta ja askelfrekvenssi). (Seppänen ym. 2010:36) Liikeetiheyden ja rytmitajun harjoittaminen on erityisen tärkeää myös kasvupyrähdysvaiheessa, jolloin ylläpidetään hankittuja valmiuksia yllä (Hakkarainen 2015e:246). Jotta urheilija oppii toteuttamaan nopeus harjoittelua laadukkaasti, on hyvä lajinomaisia harjoitteita lisätä vähitellen mukaan (Hakkarainen 2015e:245).

Vartalon suhteet muuttuvat kasvupyrähdysten aikana lyhyessä ajassa paljon. Tämä raa-jojen nopea pituuskasvu aiheuttaa kömpelyyttä sekä motorisen kontrollin vähenemistä. Olisikin tärkeää lisätä koordinaatioharjoituksia kasvupyrähdysten aikana. (Oliver, Lloyd & Rumpf 2013:43.) Kehon kasvaessa ja kehittyessä sekä hormonaalisen aktivoitumisen avulla, nopeusharjoituksista saadaan enemmän irti. Palautusaikojen tulisi tässä vaiheessa olla 30-90sekuntia. Palautumisen tarkoituksena antaa kehon levätä, jotta seuraava suoritus voidaan toteuttaa yhtä terävästi. (Hakkarainen 2015e:245–246.) Tyttöjen lantion leveneminen johtaa alaselän ja lantioarenkaan kontrollin pettämiseen, mikä näkyy heikentyneenä voimantuottona. Keskivartalon lihasvoimaan ja –hallintaa tuleekin panostaa ennen kasvupyrähdystä ja sen jälkeen, jotta vamma-alttius saataisiin minimoitua. (Hakkarainen 2015e:246.)

Tehot erilaisissa hyppelyissä pysyvät pääasiassa matalina (70–90 %). Tärkeää loikissa ja hyppelyissä on pehmeä alusta ja niitä voidaan toteuttaa esimerkiksi portaissa tai ylämäkeen. Koska tämä kehitysvaihe on erityisen altis kantapäälle ja lanneselän alueen kasvuiän rasitusvammoille, kovatehoisia hyppelyitä ei saisi tehdä huonolla lihaskestävyy-

dellä sekä puutteellisella tekniikalla. Myös reiden alueella esiintyy paljon lihasten kiinnityskohtien vammoja ja ylikuormitustiloja. Esimerkiksi kuntopallon heitot ovat tehokkaita nopeusvoimaharjoitteita, mutta niissä tulee välttää liian painavia palloja sekä lanneranka virheellisesti kuormittavia liikkeitä. Tällainen liike on esimerkiksi voimakkaasti selkäkaarella toteutettu pään yli eteen heitto. (Hakkarainen 2015e:245–246.)

Nopeuden kehittämisen kannalta haasteen luo kasvupyrähdys ja siihen liittyvä vipuvarisien suhteiden muutos, joka aiheuttaa liiketiheyden kehittymisen hidastumista tai jopa heikkenemistä. Olisikin tärkeää painottaa harjoittelussa liiketiheyttä ja rytmitajua, jotta aiemmin hankittuja valmiuksia pystytään pitämään yllä. Näiden lisäksi painotus tulee olla myös taidossa ja rentoudessa, jotta liikemotoriikka ei heikkene. (Hakkarainen 2015e:245–246.) Nopeusharjoittelu nuorilla voimistelijoilla on haastavaa, sillä liikkuvuus vie nopeutta pois. Onkin siis tärkeää, että nuoret 10–12-vuotiaat voimistelijat harjoittavat nopeutta. (Ivanova 2015:228.) Murrosiässä nopeusharjoittelun on hyvä keskittyä enemmän voima-, plyometriseen- ja juoksuharjoitteluun, jotta maksimoidaan kokonaisvaltainen nopeusharjoittelu (Lloyd & Oliver 2012:65–66).

6.5 Liikkuvuusharjoittelu

Niveltenliikkuvuus on erittäin tärkeää sekä urheilullisen suorituskyvyn että yleisen toimintakyvyn kannalta. Oikean suoritustekniikan perusedellytys on hyvä notkeus, sillä se mahdollistaa laajat liikeradat vähäisellä kudosten vastuksella. Jos lihakset ovat kireät, suorittajalihas joutuu työskentelemään kireää vastavaikuttajalihasta vastaan. Liikkuvuutta ei voi venyttellä ”varastoon”, joten liikkuvuuden ylläpitäminen edellyttää jatkuvaa venyttelyä. Heikkenemään päässyt liikkuvuus on hankalasti palautettavissa ja vaatii runsaasti toistoja. (Kalaja 2015:256.) Liikkuvuusharjoittelua kannattaa painottaa kasvupyrähdysten aikaan, jotta välttyttäisiin rasitusvammoilta ja liikkumisen ongelmilta (Seppänen ym. 2010:39). Joustavuus kehossa vähenee kasvupyrähdysvaiheessa luiden kasvun takia, joka voi johtaa vammoihin, jos venyttelyä ei ole tehty (Shanmugan & Maffulli 2008:35). Perinteisen aktiivisen venyttelyn lisäksi kannattaa suorittaa myös toiminnallisia harjoitteita. (Seppänen ym. 2010:39.)

Liikkuvuus on yhteydessä koordinaatiokykyyn. Tämä liittyy lihasten oikea-aikaiseen ja oikean suuruisen supistamiseen sekä rentouttamiseen (vaikuttaja-, vastavaikuttaja-, ja tukijalihakset). (Kalaja 2015:256.) Liikkuvuusharjoittelu (Naaktgeboren ym. 2017:64; Pasanen 2015:191) ja säännöllinen venyttely sekä oikeiden suoritus tekniikoiden kontrollointi tulee kuulua rutiinomaisesti nuoren urheilijan harjoitteluun (Pasanen 2015:191).

Liikkuvuudella on useita myönteisiä vaikutuksia notkeuden lisäksi. Hyvällä liikkuvuudella voidaan vaikuttaa liikkeiden taloudellisuuden lisääntymiseen (Kalaja 2015:256; Seppänen ym. 2010:39), motorisen oppimisprosessin nopeuttamiseen sekä motorisen säätelykyvyn paranemiseen. (Kalaja 2015:256.) Se auttaa loukkaantumisriskin pienentämiseen, lihastasapainon varmistumiseen, kuormituksen sietokyvyn kasvamiseen sekä lihasepätasapainon ehkäisemiseen (Kalaja 2015:256). Liikkuvuus parantaa palautumiskykyä, voimantuottoa, kestävyyttä sekä nopeutta (Seppänen ym. 2010:39). Lisäksi liikkeiden estetiikka ja eleganssi lisääntyy sekä terveyden, hyvinvoinnin ja elämän laatu paranee (Kalaja 2015:256).

Liikkuvuus suurissa nivelissä saattaa heikentyä 7–10-vuotiailla, etenkin lantiossa ja olkanivelessä, mutta taivutuskyky kasvaa lonkan, hartiasseudun ja selkärangan alueilla. Lapsuudessa ja etenkin voimistelijoiden tulisinakin keskittyä venyttelemään niitä lihasryhmiä, jotka kiristävät: pakara-, lonkka-, hartia- ja rintalihakset. Asiantuntevalla liikkuvuusharjoittelulla voidaan ennakolta pienentää muun muassa lihasepätasapainon riskiä. Ikävuosina 10–12 tyttöillä liikkuvuus lisääntyy niihin suuntiin, mihin kyseisiä niveliä on käytetty. Lihasepätasapainoa saattaa esiintyä niveliä ympäröivissä lihaksissa, kuormituksen puutteesta ja siitä seuranneesta tukilihasten heikkenemisestä tai vastavaikuttajalihasten kiristymisestä. (Kalaja 2015:258.)

Murrosiän 11–14 aikana liikkuvuus lisääntyy, jos sitä harjoitellaan, joten yksilölliset erot ovat merkittäviä. Pituuskasvulla ei ole suoranaista yhteyttä liikkuvuuden muutoksiin, mutta voimakas kasvu vaikuttaa koordinaativiisiin valmiuksiin ja sitä kautta liikkuvuuteen. Luontaisen notkeuden säilyminen edellyttää säännöllistä ja systemaattista liikkuvuusharjoittelua. (Kalaja 2015:259.) Maksimaalinen liikkuvuustaso olisi hyvä saavuttaa noin 11–14 vuoden iässä, jolloin on varsinainen liikkuvuuden kehittämisen herkkyyskausi, tämän jälkeen harjoittelu painottuu yleisliikkuvuuden ylläpitämiseen ja lajissa vaadittavaan liikkuvuuden kehittämiseen (Seppänen ym. 2010:39; Lloyd & Oliver 2012:66–67).

Liikkuvuus voidaan jakaa aktiiviseen, passiiviseen ja anatomiseen liikkuvuuteen. Aktiivinen liikkuvuus kuvaa nivelen liikelaajuutta, joka saavutetaan omalla lihastyöllä. Passiivinen liikkuvuus on nivelen liikelaajuus, joka saavutetaan ulkoisen voiman seurauksena. Anatominen liikelaajuus on nivelen liikelaajuus, kun lihakset poistetaan ja se on aina aktiivista ja passiivista liikkuvuutta suurempi. (Kalaja 2015:257.)

6.6 Kestävyysharjoittelu

Kestävyysharjoittelulla parannetaan lasten ja nuorten kuormituksen sietoa ja suorituskykyä merkittävästi. Tavallisimmat riskit kestävyysharjoittelussa kohdistuvat nivelten, jännteiden ja lihasten ylikuormittumiseen. Runsas kestävyysharjoittelu voi johtaa esimerkiksi polven alueen, akillesjännteiden tai alaselän kiputiloihin, jos nuoren lihastasapaino ei ole kunnossa tai nuori kasvuiällä liikkuu runsaasti. (Riski 2015a:295.) Jos rasisvammoja tai kipuja ilmenee, kannattaa nuoren lihastasapaino tarkastuttaa. Lihastasapainon harjoittaminen voima-, liikkuvuus- ja koordinaatioharjoittelun avulla ehkäisee vammoja ja parantaa olennaisesti myös harjoittelun tuottavuutta, taloudellisuutta sekä tekniikkaa kestävyyslajeissa. (Riski 2015a:296.)

Kestävyysharjoittelu painottuu 7–13-vuotiaana aerobisten ominaisuuksien kehittämiseen. Tämä vaatii kasvavaa liikunnan määrää kevyillä tehoilla sekä monipuolisesti voima-, taito-, ja nopeusharjoittelua. Maksimaalisen kestävyys on riippuvainen sydämen ja verenkiertoelimistön hapenkuljetuskyvystä ja sen kehittyminen tapahtuu pääasiassa kasvun seurauksena. Maksimaalisen kestävyuden harjoittamisessa onkin edettävä fyysisen kehittymisen ja kypsymisen tahdissa, kuten myös anaerobisen kestävyuden harjoittelun kanssa. Maksimaalista kestävyyttä voidaan harjoitella 30-90sekunnin intervalleilla, jotka sisällytetään harjoitteluun. (Riski 2015a:296.) Kestävyysharjoittelun tavoitteena on totuttaa elimistöä pitkäkestoiseen liikuntaan ja samalla luodaan pohjaa lihasten aineenvaihdunnan sekä maksimaalisen kestävyuden kehittämiseksi (Riski 2015a:297; Seppänen ym. 2010:38).

Lapsen elimistö sietää ja poistaa maitohappoja huonosti. Harjoittelun tulisi olla aerobista tai vaihtoehtoisesti tehojaksojen olla lyhyitä alle 10 sekuntia. Nopeuskestävyys harjoittelussa palautumiseksi riittää 20–30 sekuntia. (Seppänen ym. 2010:39.) Sydämen toimintakyky kehittyy jo varhaislapsuudessa, joten peruskestävyysharjoittelulla kehitetään tulosekkaasti sydämen voimaa ja iskutilavuutta. Myös keuhkojen toimintakyky sekä hiusuoniverkosto ja hapen kuljetukseen osallistuvien entsyymien määrää kasvaa tehokkaasti. (Seppänen ym. 2010:38.)

Murrosikää lähestyessä harjoitteluun voidaan ottaa mukaan selkeitä vauhti- ja maksimi-kestävyyttä harjoittavia harjoitteita (Riski 2015a:297). Maksimaalisen kestävyuden kehittyminen on tehokkaimmillaan kasvupyrähdyksen aikana. Sen mahdollistaa lisääntynyt kasvuhormoni. Harjoitusmäärää kannattaa lisätä nousujohteisesti lajin asettamien kestävyysvaatimusten mukaisesti. (Riski 2015a:297.) Sydämen koon ja työkyvyn kehittyminen vaatii suurta kuormitusta, voidaan ottaa käyttöön tehokkaammat harjoitusmenetelmät. Intervallit kannattaa toteuttaa pääasiassa vahtikestävyuden tai anaerobisen kynnyksen tehoilla. Hyvä esimerkki harjoituksesta voisi olla: 4-5x 3-5min/ 2-3min palautuksella tai 3x8min/4min palautuksella. (Riski 2015a:297.)

6.7 Nopeuskestävyys harjoittelu

Nopeuskestävyyden kehittämisen kannalta tärkeää on etenkin liikenopeuden ja nopeuden harjoittelu kehonhallintaa vaativilla harjoitusmuodoilla. Liikenopeutta ja nopeusvoimaa on helppo harjoitella muutaman sekunnin mittaisilla juoksuspurteilla sekä erilaisilla loikka- ja hyppelyharjoituksilla, (joissa tulee paljon pystysuuntaisia hyppyjä) (Riski 2015b:316.) Nopeuskestävyyteen vaaditaan hyvää kehonhallintaa ja lajitaitoa, joten lihastasapainon on oltava kunnossa. Lihastasapainolla huolehditaan siitä, että lajitekniikasta tulee taloudellinen ja tehokas eikä kovakaan harjoittelu johtaisi rasitusvammiin. (Riski 2015b:316.)

Lähestyttäessä murrosikää harjoitteluun on otettava mukaan voimaharjoittelua, jolla pyritään parantamaan kehonhallintaa, liikeryhtiä ja lihaskestävyyttä. Tavoitteena on lisätä lihasmassaa sekä nopeiden lihassolujen voimantuottokykyä. Aluksi harjoitteiksi soveltuvat oman kehon painolla tehtävät toiminnalliset harjoitukset ja kuntopiirit. Kun voimatasot paranevat voidaan mukaan ottaa liikkeitä vapailla painoilla. Kuormitustason valinta sekä liikkeet ovat valittava huolellisesti ottaen huomioon lapsen kehitystaso, liikkeet on myös tärkeä opetella huolella. (Riski 2015b:316.)

Murrosikä tuo hyvät mahdollisuudet nopeuskestävyyden kehittämiseksi, sillä lihasmassa muokkautuu kasvuiässä paremmin ja nopeammin (Lloyd & Oliver 2012:66–67). Kasvupyrähdyksen aikana täytyy kuitenkin huomioida kasvun vaikutukset nuoren liikkeisiin ja siihen, että joudutaan sopeutumaan uusiin pidempiin raajoihin, joka vaikuttaa motorisiin taitoihin ja kontrolliin. Nuoren täytyykin hioa vanhat opitut mallit uudelleen. (Lloyd & Oliver 2012:66–68.)

Murrosiässä nopeuskestävyyden harjoittelua ohjaavat harrastettavan lajin vaatimukset. Voimistelu kuuluu intervalli tyypiseen lajiin, joten harjoittelussa painotetaan maitohapotomia harjoitteita ja tehointervalleja sekä nopeus- ja voimaharjoittelua. Suurta nopeutta vaativissa lajeissa on pidettävä huolta, etteivät harjoitteet ja niiden liian suuri teho tai määrä heikennä nopeusominaisuuksia. Harjoittellessa liian intensiivisesti voi tämä huonontaa hermo-lihasjärjestelmän suorituskykyä sekä heikentää palautumista. (Riski 2015b:317.)

7 Hyvän valmennuksen piirteitä

Suomalaisessa valmennusosaamisen mallissa on valmentajan vaikuttaminen neljään kokonaisuuteen, jotka ovat: urheilijana kehittyminen ja lajiosaaminen, itsensä kehittämisen taidot, ihmisenä kasvu ja kuulumisen tunne. Urheilijan polun jokaisessa vaiheessa valmentajalla on vaikutusta näihin, tietoisesti tai tiedostamatta. (Hämäläinen 2015:23.)

Yksi keskeinen haaste suomalaisessa valmennus järjestelmässä on kehittää valmentajan motoristen taitojen osaamista ja niiden opettamista. Kehittyneistä fyysisistä ominaisuuksista ei ole hyötyä, jos urheilija ei osaa niitä käyttää. Korkeat fyysiset ominaisuudet yhdistettynä heikkoon taitotasoon, johtavat usein vammoihin. (Kalaja & Jaakkola 2015:194.) Valmentajalla onkin tärkeä rooli vammojen ennaltaehkäisyssä, etenkin nuorten urheilijoiden kohdalla. Urheilijan terveyden edistäminen ja vammojen ennaltaehkäisyn yleiset periaatteet tulee kuulua jokaisen valmentajan osaamiseen. (Pasanen 2015:187.) Valmentajan täytyy ymmärtää harjoittelun eri osa-alueet, kuten harjoittelun keston, intensiteetin, säännöllisyyden ja palautumisen kannalta, jolloin voidaan välttää suurimmat vammat (Maffulli ym. 2010:38). Korkeat fyysiset ominaisuudet ja heikko taitotaso voivat myös johtaa siihen, että urheilijan potentiaali jää hyödyntämättä. Laadukas taitoharjoittelu on tärkeää etenkin lasten ja nuorten kohdalla, sillä he oppivat taitoja automaattisesti, mikäli saavat niitä harjoitella. (Kalaja & Jaakkola 2015:194.) Urheilijan kehittyminen ja lajiosaaminen on laaja kokonaisuus, sillä siihen kuuluu koko urheilijan elämäntavan omaksuminen, joka sisältää: harjoittelemaan oppimisen, palautumisesta huolehtimisen, terveyden edistämisen, motivaation, innostuksen sekä tavoitteellisuuden (Hämäläinen 2015:23). Valmentajalla tulisi olla myös relevanttia tietotaitoa voima- ja kestävyysharjoittelusta (Lloyd & Oliver 2012:68–69).

Lasten ja nuorten kasvuun liittyy vaihteita, jolloin valmentajan tulee olla tarkkana kuormituksen määrän ja laadun kanssa, nämä kasvun tuomat erityiskysymykset tulee huomioida yksilöllisesti valmennuksessa (Pasanen 2015:190). Murrosikää lähestyvä lapsi vertailee helposti itseään muihin, kehon muutokset ja nopea raajojen pituuskasvu saattaa tuntua hämmentäviltä. Aiemmin opittuja liikkeitä joudutaan opettelemaan uudelleen kehon uudessa olomuodossa. Tämä edellyttää valmentajalta herkkyyttä olla läsnä, mutta myös antaa lapselle tilaa pärjätä itsenäisesti. (Autio & Kaski 2005:31.) Murrosiän nopean kasvun vaihe on myös erityisen vamma-altista aikaa. Haasteita tämän ikävaiheen harjoittelun suunnitteluun ja toteutukseen tuo se, että biologisen iän aikataulu voi vaihdella vuosia kalenterivuosiltaan saman ikäisten henkilöiden välillä. (Pasanen 2015:190; Lloyd & Oliver 2012:68.) Nuorisovalmentajan tulee olla kasvuun liittyvistä muutoksista perillä, jotta pitkäjänteinen ja kannustava ote harjoittelussa säilyy koko kasvun ajan (Hakkarainen 2015b:62).

7.1 Valmentajalle tärkeitä ominaisuuksia lasten ja nuorten valmennuksessa

Valmentajalla on paljon tärkeitä ominaisuuksia, jotka pitäisi tulla esille valmentaessa. Valmentajan tulee olla aito, olla oma itsensä kokevana ja tuntevana aikuisena. Lapset ja nuoret vaistoavat epäaitouden sekä tekevät tulkintoja ristiriitaisista viesteistä esimerkiksi, jos ilme ja sanat eivät kohtaa. Jatkuvana tällaiset viestit voivat vahingoittaa lapsen ja ohjaajan välistä suhdetta. (Autio & Kaski 2005:64.) Toinen tärkeä asia on valmentajan itsetuntemus, valmentajan tulee tiedostaa ohjattaviin lapsiin ja harrastustapahtumaan liittyvien omien tunteiden, käsitysten ja motiivien olemassaolo (Autio & Kaski 2005:64). Valmentajalla tulisi olla myös hyvät kommunikaatiotaidot, joilla luodaan hyvä suhde urheilijaan (Lloyd & Oliver 2012:68–69).

Hyvä valmentaja ottaa tunneilla huomioon jokaisen lapsen sen hetkisen kehitystason, on tärkeää kannustaa jokaista ja antaa myönteistä sekä rakentavaa palautetta (Autio & Kaski 2005:65). Rakentava palaute esimerkiksi oikeasta tekniikasta auttaa urheilijaa kehittymään urheilija niissä osa-alueissa, joissa on kehitettävää. Rakentavalla palautteella voidaan myös nostaa urheilijan itseluottamusta. (White & Bennie 2015:387.) Positiivisella ja kannustavalla ilmapiirillä voi valmentaja vaikuttaa siihen, ettei nuori jäisi harrastuksestaan pois (Autio & Kaski 2005:65; Maffulli ym. 2010:38). Kun valmentaja esimerkiksi näyttää mallia positiivisesta asenteesta eikä turhaudu pienestä, ottavat nuoret positiivista esimerkkiä valmentajastaan (White & Bennie 2015:386–387). Tärkeää muistaa, että jokainen oppii omassa tahdissaan ja taktiikan oppiminen sekä kilpailumenestys

tulevat aikanaan, jos nuori niitä tavoittelee (Autio & Kaski 2005:65). Valmentajan kuuluu olla myös luotettava ja turvallinen aikuinen nuorelle. Positiivinen valmentajasuhde on rakennettu rehelliselle ja avoimelle kommunikaatiolle valmentajan ja urheilijan välille. Nuori tuntee, että voi kertoa asioistaan luotettavasti, jos valmentaja on helposti lähestyttävä ja luotettava. (Autio & Kaski 2005:65–66; White & Bennie 2015:386.)

7.2 Valmentajien rooli nuoren motivoinnissa

Valmentajan tärkein tehtävä on innostaa ja motivoida urheilijoita. Paraskin osaaminen, tietotaito tai harjoitusohjelma menettää merkityksensä, jos urheilija ei innostu harjoitteista eikä nauti tekemisestään. (Seppänen ym. 2010:50.) Urheilu edistää myös nuoren itseluottamusta onnistuneiden suoritusten kautta. Onnistuneet suoritukset auttavat kykyyn hallita tunteita paineen alla. (White & Bennie 2015:380.) Kaikki urheilijat ovat erilaisia ja heidän kykynsä omaksua uusia asioita riippuu aikaisemmista liikunta kokemuksista ja motorisista taidoista. Valmentajan tulisi opetella näkemään urheilijat yksilöinä, joilla on erilaiset lähtökohdat ja tarpeet. (Seppänen ym. 2010:52.) Valmentajan tuki ja motivaatio nuoria kohtaan edistää nuoren hyvinvointia, myös valmentajan hyvällä roolimallin kuvalla on vaikutusta lisääntyneeseen hyvinvointiin (Lloyd & Oliver 2012:68–69).

Motivaatio voi olla sisäistä tai ulkoista. Sisäinen motivaatio kertoo omasta halusta ja tahdosta liikkua. Ulkoinen motivaatio kertoo taas miellyttämisen tarpeesta tai esimerkiksi halusta saada palkkio. Sisäinen motivaatio on se mikä kantaa pidemmälle. Lapsella on luontaisesti näitä molempia, kun valmentaja rakentaa tunnille ilmapiirin, jossa keskeistä on oma tekeminen ja kehittyminen, auttaa hän lasta rakentamaan sisäistä motivaatiota. (Autio & Kaski 2005:101.)

Sisäinen motivaatio urheiluharjoitteluun syntyy ja säilyy kun kolme psykologista perustarvetta huomioidaan. Perustarpeisiin kuuluu kokemus siitä, että osaa, oppii ja pärjää eli kokemus omasta fyysisestä pätevyydestä. Autonomian kokemus eli tunne siitä, että voi tehdä valintoja, osallistua ja vaikuttaa omaan harrastukseen ja harjoitteluun on myös tärkeää. Kolmas perustarve on kokemus sosiaalisesta yhteenkuuluvuudesta, se tarkoittaa tunnetta siitä, että tulee hyväksytyksi ja kuuluu ryhmään, jossa tuntee olonsa turvallisiksi. Nämä kaikki kolme tarvetta ovat tärkeitä ihmisen kehityksessä. Jos näitä tarpeita laiminlyödään, aiheuttaa se negatiivisia vaikutuksia. Urheiluharrastus voi parhaimmillaan tukea ja edistää perustarpeiden toteutumista tai pahimmillaan nujertaa ihmisiä. (Lintunen 2015:79.)

8 Opinnäytetyön toteutus

Opinnäytetyömme tarkoituksena oli luoda opas yhteistyökumppanillemme, joten päätimme toteuttaa opinnäytetyön toiminnallisena opinnäytetyönä. Toiminnallinen opinnäytetyö tarkoittaa yhteistyökumppanille tuotettua tuotosta, kuten ohjeistusta, opasta tai toiminnan järjestämistä. Toiminnallisen opinnäytetyössä on aina kaksi osaa: tuotos sekä raporttiosuus. Raporttiosuus sisältää tietoa opinnäytetyön tarkoituksesta, tuloksista, tekoprosessista ja johtopäätöksistä. Opas sisältää raporttiosuuden teoretietoa kohderyhmälle teksityyllisesti ja visuaalisesti huomioituna. (Vilkkä & Airaksinen, 2003; 9–10, 38–39, 42–44, 65.)

Aloitimme pohtimaan opinnäytetyön tekemistä yhdessä jo maaliskuussa alussa 2020, pohdimme monenlaisia vaihtoehtoja opinnäytetyön aiheeksi. Yhteisymmärryksessä päädyimme siihen, että haluamme tehdä lasten ja nuorten liikuntaan liittyvän opinnäytetyön. Kävimme läpi yhdessä monta eri lajia ja etsimme Theseus-tietokannasta millaisia opinnäytetöitä eri lajeista on tehty ja etsittyämme vastaavia opinnäytetöitä totesimme, että joukkuevoimistelusta on tehty hyvin vähän opinnäytetöitä sekä tutkimuksia. Meitä molempia kiinnostaa lasten ja nuorten urheilu, sekä niihin liittyvien vammojen ennaltaehkäisy. Halusimme että opinnäytetyöstä jäisi jotain hyödyllistä käteen. Lähestyimme huhtikuussa 2020 Suomen Voimisteluliittoa ja kysyimme, olisiko heillä kiinnostusta tällaiseen opinnäytetyöhön ja oppaaseen, koska tällaista ei ole tehty aikaisemmin. Toukokuussa 2020 meillä oli yhteistyökumppanin kanssa etäpalaverit opinnäytetyöhön liittyen, jossa sovimme opinnäytetyön tarkoituksen ja tuotettavasta koulutuspäivästä, sekä oppaasta. Alkuperäisessä suunnitelmassa oli ideana pitää myös kaksi koulutuspäivää 10–12-vuotiaiden joukkuevoimistelijoiden valmentajille, mutta vallitsevan COVID-19- pandemian vuoksi jouduimme valitettavasti peruuttamaan osallistumisen voimistelijoiden leireille. Tällä halusimme suojata meneillään olevat työelämäharjoittelut ja tulevan valmistumisen. Päätimme toteuttaa ainoastaan oppaan lasten ja nuorten valmentajille.

Kun opinnäytetyön aihe oli varmistunut, aloitimme tiedonhaun aiheesta. Nopeasti huomasimme, että joukkuevoimistelusta on hyvin vaikea löytää tieteellistä tekstiä ja tämä tuntui aluksi erittäin hankalalta. Aloitimme tiedonhaun joukkuevoimistelun ”läheisillä” lajeilla, kuten rytmisen voimistelu, telinevoimistelu sekä yleisesti lasten ja nuorten urheiluvammat ja rasitusvammat. Tiedonhaun suoritimme tietokantojen PubMed ja Google Scholar kautta muun muassa näillä hakusanoilla: overuse injuries, aesthetic group gym-

nastics injuries, overuse injuries in children and adolescents, gymnastics injuries, prevention injuries in children, prevention of osgood-schlatter, medial tibial stress syndrome prevention, spondylolysis prevention sekä prevention of sever's disease. Pyrimme etsimään laadukkaita tieteellisiä tutkimuslähteitä ja pyrimme käyttämään mahdollisimman tuoretta tutkimustietoa. Tiedonhaku jatkui koko opinnäytetyöprosessin ajan.

Aloitimme työstämään opinnäytetyötä syksyllä 2020 etsimällä tutkimuslähteitä työhön, kävimme myös Suomen Voimisteluliiton toimistossa allekirjoittamassa opinnäytetyö yhteistyön sopimuspaperit ja tarkensimme aikatauluamme yhteistyökumppanille. Aluksi oli vaikeaa rytmittää opinnäytetyön tekemistä yhdessä, koska meillä molemmilla oli eri aikaan työelämäharjoittelut ja tämä jaksotti opinnäytetyön tekemistämme hyvin pitkälle. Loppuvuodesta 2020 aloitimme molemmat omilta tahoiltamme työstämään muistiinpanoja ja lukemaan tutkimuksia. Meidän harmiksemme kävi niin, että molempien viimeiset työelämäharjoittelut olivat eri aikaan ja tämä toi haasteita yhdessä työskentelyyn.

Lähdimme työstämään opasta yhteistyökumppanimme antamilla raameilla pitkin opinnäytetyön tekemistä. Oppaan sisällöstä keskustelimme ensimmäisen kerran jo toukokuussa 2020. Päätimme yhdessä työstää opasta pohjautuen opinnäytetyössä kerättyyn tietoon, tämän takia aloitimme oppaan luonnostelun vasta alkukevästä 2021. Oppaan aihealueita oli alkuun vaikea rajata pois, koska kaikki tieto tuntui olevan relevanttia asiaa. Opas sai viimeisen ilmeensä toukokuussa 2021.

9 Pohdinta

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli tuoda nuorille joukkuevoimistelun valmentajille tietoisuutta lapsen ja nuoren kasvusta ja kehityksestä, rasitusvammoista joukkuevoimistelussa, rasitusvammojen ennaltaehkäisystä sekä hyvän valmennuksen piirteistä. Oppinäytetyön toiminnallisena osuutena tuotettu opas tuotetaan Suomen Voimisteluliiton käyttöön. Suomen Voimisteluliitto pystyy hyödyntämään opasta matalalla kynnyksellä seuratoiminnassaan.

Joukkuevoimistelun fyysiset ominaisuudet koostuvat eri osa-alueista: nopeudesta, liikkuvuudesta, voimasta, kestävydestä sekä taidosta ja tekniikasta. Tämä vaatii voimistelijalta sopeutumista ja koordinaatiokykyä. Voimisteliijoilla täytyy olla hyvä aerobinen sekä anaerobinen kestävyys. Voimaominaisuudet painottuvat nopeus- ja kestovoimaan. Keskiartalonhallinnassa sekä tasapainoasentojen ylläpidossa tarvitaan kestovoimaa, kun taas hyppyjen terävissä ja räjähtävissä ponnistuksissa vaaditaan nopeusvoimaa. Lihassoimaa vaaditaan suurta liikkuvuutta vaativien liikkeiden ääriasennoissa tukemaan niveliä. (Takala 2010:9.) Vaadittavat nopeusominaisuudet ovat räjähtävä nopeus sekä liikenopeus. Hyppyjen ilmalento ja ponnistusvaiheissa tarvitaan räjähtävää voimaa ja liikenopeutta tarvitaan, kun liikkeitä tehdään eri suunnissa ja tasoissa. Liikeradat tulee suorittaa mahdollisimman laajoina, joka tarkoittaa aktiivista liikkuvuutta, joka taas vaatii suurta passiivista liikkuvuutta. Koordinaatiokykyä vaaditaan voimistelussa ja näiden kykyjen kehittäminen kehittää samalla myös lajissa vaadittavia taitoja. Koordinaatio koostuu reaktiokyvystä, suuntautumiskyvystä, rytmittämiskyvystä, tasapainosta, erottelukyvystä, yhdistelykyvystä sekä sopeutumiskyvystä. Lajisuoritukseen vaaditaan hermoston, lihaksiston ja muiden kudosten hioutumatonta yhteistoimintaa. Voimistelussa fyysisten ominaisuuksien lisäksi tarvitaan paljon taitoa suorittaa liikkeet teknisesti puhtaasti ja oikein. (Takala 2010:10.)

Voimisteluseuroissa lasten ja nuorten harrastesarjan valmentajille ei automaattisesti tarjota, tai he eivät hakeudu lajinomaiseen ohjaajakoulutukseen. Valmentajien tiedot lasten ja nuorten kehityksen vaiheista, rasitusvammoista ja hyvästä harjoittelusta voivat olla hyvinkin puutteellisia. Tästä syystä valmentajat saattavat käyttää vanhentuneita tai jo huonoksi havaittuja harjoittelumenetelmiä valmennuksessaan. Puutteelliset tiedot voivat johtaa siihen, että nuoren kasvavalle kehelle tulee liikaa rasitusta, joka voi johtaa rasitusvammoihin (Cassas & Cassettari-Wayhs 2006:1014). Ja pahimmassa tapauksessa lopettaa nuoren urheiluharrastuksen ennen aikaansa. Joukkuevoimistelussa yleisimmät

rasitusvammat ovat: Severin tauti (Caine & Nassar 2005:36), penikkatauti (Moen ym. 2009:524) Osgood-Shlatter (Cassas & Cassettari-Wayhs 2006:1020) ja spondylolyyysi (Shanmugan & Maffulli 2008:49). Puolet vammoista voitaisiin ennaltaehkäistä oikeanlaisella harjoitteluohjelmalla ja käyttämällä oikeanlaisia välineitä. (Naaktgeboren ym. 2017:59).

Urheilun yhteydessä sattuvista vammoista monet olisivat ehkäistävässä, jos harjoittelussa ja kilpailussa kiinnitettäisiin tarpeeksi huomiota vammojen syiden ja riskitekijöiden kontrolloimiseen (Pasanen 2015:187). Rasitusvammojen ennaltaehkäisyssä on tärkeää ymmärtää vammamekanismi ja tunnistaa mitä ne ovat urheilulajissa (Bahr & Krosshaug 2005:324–325; Naaktgeboren ym. 2017:64). Harjoittelun kaksi yleisintä virhettä ovat liiallinen intensiteetti sekä liian vähäinen vaihtelu (Walker 2014:27). Nopeat vaihtelut harjoittelun intensiteetissä, tiheydessä ja määrässä ovat osoittaneet vahvaa näyttöä rasitusvammojen synnylle (Naaktgeboren ym. 2017:64). Korkealla tasolla harjoittelevat nuoret ja lapset altistetaan usein tarpeettomalle ja kohtuuttoman raskaalle fyysiselle kuormitukselle harjoituksissa, joista seuraa ylirasitustiloja (Fiander ym. 2012:183). Vammoilta suojaavia tekijöitä ovat muun muassa monipuolinen ja yksilöllinen ja järkevästi rytmitetty harjoittelu, hyvä liikehallinta, sääntöjen noudattaminen sekä tietoisuus riskitilanteista (Pasanen 2015:187). Myös asteittainen eteneminen on keskeinen periaate ennaltaehkäisyssä. Harjoittelussa juoksuun suuntautuva harjoittelu tulisi minimoida ja urheiluharjoitteiden tulisi suunnata yleiseen kuntoon ja motoristen taitojen kehittämiseen. (Naaktgeboren ym. 2017:64.) Harjoittelussa tulisi olla käytössä 10 % sääntö - sillä rajoitetaan harjoittelun tiheyden, intensiteetin ja määrän muutosta viikottasolla. 10 % säännön tarkoituksena on sallia kehon asteittainen sopeutuminen toiminnalliseen kuormitukseen. (Naaktgeboren ym. 2017:64.)

Valmentajalla onkin tärkeä rooli vammojen ennaltaehkäisyssä, etenkin nuorten urheilijoiden kohdalla. Urheilijan terveyden edistäminen ja vammojen ennaltaehkäisyn yleiset periaatteet tulee kuulua jokaisen valmentajan osaamiseen. (Pasanen 2015:187.) Valmentajan täytyy ymmärtää harjoittelun eri osa-alueet, kuten harjoittelun keston, intensiteetin, säännöllisyyden ja palautumisen kannalta, jolloin voidaan välttää suurimmat vammat (Maffulli ym. 2010:38). Korkeat fyysiset ominaisuudet ja heikko taitotaso voivat myös johtaa siihen, että urheilijan potentiaali jää hyödyntämättä. Laadukas taitoharjoittelu on tärkeää etenkin lasten ja nuorten kohdalla, sillä he oppivat taitoja automaattisesti, mikäli saavat niitä harjoitella. (Kalaja & Jaakkola 2015:194.)

Olemme opinnäytetyössä onnistuneet tuomaan asianmukaista tietotaitoa lasten ja nuorten joukkuevoimistelun rasitusvammojen ennaltaehkäisystä helposti luettavaan muotoon. Opinnäytetyöllä oli selkeä tavoite, joka pysyi muuttumattomana koko opinnäytetyönprosessin ajan. Opinnäytetyötä lähtiessä tekemään, meillä oli yhtenä suunnitelmiana käydä pitämässä kaksi koulutuspäivää Suomen Voimisteluliiton 10–12-vuotiaiden harjastesarjojen valmentajille, saimme kuitenkin tuotettua saman tiedon luettavaan muotoon oppaaksi. Koulutuspäivien peruuntumisen syynä oli maailmalla vallitseva COVID-19 – pandemia. Alkuperäisen suunnitelman mukaan opinnäytetyön olisi pitänyt olla valmiina huhtikuussa 2021, johtuen työelämäharjoitteluiden eriaikaisuudesta, jouduimme pidentämään opinnäytetyöprosessia kuukaudella eteenpäin. Uudella aikataululla opinnäytetyö valmistui aikataulussa.

Pyrimme opinnäytetyössämme käyttämään vain uusinta mahdollista tutkimustietoa joukkuevoimistelun rasitusvammoista. Huomasimme kuitenkin nopeasti, että aiheesta löytyi hyvin vähän tutkittua tietoa. Joten jouduimme käyttämään opinnäytetyössämme tutkimustietoa myös joukkuevoimistelun sisarlajeista, kuten telinevoimistelusta ja rytmisestä voimistelusta. Koska aiheesta oli suppeasti tietoa saatavilla, turvauduimme aiheeseen liittyvään kirjallisuuteen. Pyrimme opinnäytetyössämme käyttämään mahdollisimman luotettavaa ja uutta tutkimustietoa sekä kirjallisuutta. Tulee ottaa kuitenkin huomioon, että mahdollisia käänkövirheitä englanninkielisistä tutkimuksista on voinut sisältyä työhön. Opinnäytetyötä on työstänyt kaksi henkilöä, joten käänkövirheiden todennäköisyys tulisi olla pieni. Lisäsimme raporttiosioon kuvia havainnollistaaksemme rasitusvammojen sijaintia kehossa.

Tämän opinnäytetyön aihe on mielestämme hyödyllinen ja tarpeellinen, koska opinnäytetöitä on tehty kyseisestä aiheesta erittäin vähän tai ei ollenkaan. On erityisen tärkeää tuoda suomalaiseen valmennuskulttuuriin oikeanlaiset lähestymis- ja valmennustavat lasten ja nuorten kanssa. Tätä kautta voidaan ennaltaehkäistä rasitusvammojen syntymistä, joten tämä tieto on tarpeen lapsen hyvinvoinnin kannalta. Opinnäytetyö palvelee kaikkia lasten ja nuorten kanssa toimivia tahoja sekä erityisesti nuoria valmentajia. Tulevaisuudessa olisi kannattavaa toteuttaa kattava tutkimus, jotta saataisiin uutta ja ajantasaista tietoa joukkuevoimistelijoiden rasitusvammoista ja niiden mekaniikasta, sillä aiheesta ei ole juurikaan saatavilla tuoretta tutkimustietoa.

Lähteet

Ahola, Juho-Antti, Vasankari, Tommi, Nietosvaara, Yrjänä, Mattila, Mikko & Haara, Mikko 2019. Kasvuikäisen rasitusvammat. Duodecim. Saatavilla osoitteessa: <<https://www.duodecimlehti.fi/duo15199>> Luettu 3.5.2021.

Autio, Tuire & Kaski, Satu 2005. Ohjaamisen taito. Liikunta tukemassa lasten ja nuorten kasvua. Edita Prima oy: Helsinki.

Bahr, R & Krosshaug, T 2005. Understanding injury mechanisms: a key component of preventing injuries in sport. *British journal of sport medicine* 39. 324–329.

Byungjoo, Noh 2018. Medial tibial stress syndrome: focused on tibial fascial-traction theory and prevention strategies. *The Asian journal of kinesiology* 20 (2). 38–42.

Caine, Dennis & Nassar, Larry 2005. Gymnastics injuries. *Epidemiology of pediatric sport injuries* 48.18–58.

Cassas, Kyle J & Cassettari-Wayhs, Amelia 2006. Childhood and adolescent sport-related overuse injuries. *American family physician* 75 (6). 1014–1022.

Cavalier, Ralph, Herman, Martin J, Cheung, Emilie V. & Pizzutillo, Peter D 2006. Spondylolysis and spondylolisthesis in children and adolescents: I. Diagnosis, Natural history, and nonsurgical management. *American academy of orthopaedic surgeons* 14 (7). 417–414.

Dahab, Katherine Stabenow & McCambridge, Teri Metcalf 2009. Strength training in children and adolescents: Raising the bat for young athletes? *Sports Health* 1 (3). 223–226.

Daly, R M, Bass, S L & Finch, C F 2001. Balancing the risk of injury to gymnast: how effective are the counter measures? *British journal of sports medicine* 35. 8–20. OK

Emmanuel, M & Bokor, BR 2020. Tanner Stages. StatPearls. StatPearls Publishing, Treasure Island (FL). Saatavilla osoitteesta: <https://europepmc.org/article/NBK/nbk470280#_article-29871_s5_>. Luettu 5.5.2021.

Fiander, Metthew, Jones, Martin & Parker, John 2012. Coaches' perceptions of the use of chronological and biological age in the identification and development of talented athletes. *Athletic insight* 5 (2). 181–196.

Gateva, Maria 2014. Investigation of the effect of the training load on the athletes in rhythmic and aesthetic group gymnastics during the preparation period. *Research in kinesiology* 4 (1). 40–44.

Hakkarainen, Harri 2015a. Fyysisen harjoittelun yleiset periaatteet. Teoksessa Hämäläinen, Kirsi, Danskanen, Kristiina, Hakkarainen, Harri, Lintunen, Taru, Forsblom, Kim, Pulkkinen, Seppo, Jaakkola, Timo, Pasanen, Kati, Kalaja, Sami, Arajärvi, Paula, Lehtovirta, Terhi & Riski, Jarmo: Lasten ja nuorten hyvä harjoittelu. Suomen valmentajat. VK-kustannus oy: Lahti. 179–186.

Hakkarainen, Harri 2015b. Syntymän jälkeinen fyysinen kasvu, kehitys ja kypsyminen. Teoksessa Hämäläinen, Kirsi, Danskanen, Kristiina, Hakkarainen, Harri, Lintunen, Taru, Forsblom, Kim, Pulkkinen, Seppo, Jaakkola, Timo, Pasanen, Kati, Kalaja, Sami, Arajärvi, Paula, Lehtovirta, Terhi & Riski, Jarmo: Lasten ja nuorten hyvä harjoittelu. Suomen valmentajat. VK-kustannus oy: Lahti. 53–78.

Hakkarainen, Harri 2015c. Harjoittelu, ravinto ja lepo – kehittymisen kulmakivet. Teoksessa Hämäläinen, Kirsi, Danskanen, Kristiina, Hakkarainen, Harri, Lintunen, Taru, Forsblom, Kim, Pulkkinen, Seppo, Jaakkola, Timo, Pasanen, Kati, Kalaja, Sami, Arajärvi, Paula, Lehtovirta, Terhi & Riski, Jarmo: Lasten ja nuorten hyvä harjoittelu. Suomen valmentajat. VK-kustannus oy: Lahti. 91–97.

Hakkarainen, Harri 2015d. Voiman harjoittaminen. Teoksessa Hämäläinen, Kirsi, Danskanen, Kristiina, Hakkarainen, Harri, Lintunen, Taru, Forsblom, Kim, Pulkkinen, Seppo, Jaakkola, Timo, Pasanen, Kati, Kalaja, Sami, Arajärvi, Paula, Lehtovirta, Terhi & Riski, Jarmo: Lasten ja nuorten hyvä harjoittelu. Suomen valmentajat. VK-kustannus oy: Lahti. 212–235.

Hakkarainen, Harri 2015e. Nopeuden harjoittaminen. Teoksessa Hämäläinen, Kirsi, Danskanen, Kristiina, Hakkarainen, Harri, Lintunen, Taru, Forsblom, Kim, Pulkkinen, Seppo, Jaakkola, Timo, Pasanen, Kati, Kalaja, Sami, Arajärvi, Paula, Lehtovirta, Terhi & Riski, Jarmo: Lasten ja nuorten hyvä harjoittelu. Suomen valmentajat. VK-kustannus oy: Lahti. 236–252.

Hirtz, Peter & Starosta, Wlodzimierz 2002. Sensitive and critical periods of co-ordination development and its relation to motor learning. *Journal of human kinetics* 7. 19–28.

Hämäläinen Kirsi 2015. Suomalaisen valmennusosaamisen malli. Teoksessa Hämäläinen, Kirsi, Danskanen, Kristiina, Hakkarainen, Harri, Lintunen, Taru, Forsblom, Kim, Pulkkinen, Seppo, Jaakkola, Timo, Pasanen, Kati, Kalaja, Sami, Arajärvi, Paula, Lehtovirta, Terhi & Riski, Jarmo: Lasten ja nuorten hyvä harjoittelu. Suomen valmentajat. VK-kustannus oy: Lahti. 21–42.

Ivanova, Vessela 2015. Research of the speed with 10–12-year-old rhythmic gymnast. *Research in kinesiology* 43 (2). 228–233.

Kalaja, Sami & Jaakkola, Timo 2015. Taidon harjoittaminen. Teoksessa Hämäläinen, Kirsi, Danskanen, Kristiina, Hakkarainen, Harri, Lintunen, Taru, Forsblom, Kim, Pulkkinen, Seppo, Jaakkola, Timo, Pasanen, Kati, Kalaja, Sami, Arajärvi, Paula, Lehtovirta, Terhi & Riski, Jarmo: Lasten ja nuorten hyvä harjoittelu. Suomen valmentajat. VK-kustannus oy: Lahti. 194–209.

Kalaja, Sami 2015. Liikkuvuuden harjoittaminen. Teoksessa Hämäläinen, Kirsi, Danskanen, Kristiina, Hakkarainen, Harri, Lintunen, Taru, Forsblom, Kim, Pulkkinen, Seppo, Jaakkola, Timo, Pasanen, Kati, Kalaja, Sami, Arajärvi, Paula, Lehtovirta, Terhi & Riski, Jarmo: Lasten ja nuorten hyvä harjoittelu. Suomen valmentajat. VK-kustannus oy: Lahti. 255–269.

Kauranen, Kari 2018. Fysioterapeutin käsikirja. Sanoma pro oy: Helsinki.

Ladenhauf, Hannah, Seitlinger, Gerd & Green, Daniel 2019. Osgood-Schlatter disease: a 2020 update of common knee condition in children. *Current opinion in pediatrics* 32 (1).107–112.

Lintunen, Taru 2015. Lapsen ja nuoren psyykinen kehitys. Teoksessa Hämäläinen, Kirsi, Danskanen, Kristiina, Hakkarainen, Harri, Lintunen, Taru, Forsblom, Kim, Pulkkinen, Seppo, Jaakkola, Timo, Pasanen, Kati, Kalaja, Sami, Arajärvi, Paula, Lehtovirta, Terhi & Riski, Jarmo: Lasten ja nuorten hyvä harjoittelu. Suomen valmentajat. VK-kustannus oy: Lahti. 79–88.

Lloyd, Rhodi S. & Oliver, Jon L. 2012. The Youth physical development model: A new approach to long-term athletic development. *Strength and conditioning journal* 34 (3). 61–72.

Maffulli, Nicola, Longo, Umile, Spiezia, Filippo & Denaro, Vincenzo 2010. Sport injuries in young athletes: long-term outcome and prevention strategies. *The physician and sportsmedicine* 38 (2). 29–34.

Mero, Antti & Numminen, P 1990. Perusteet lasten ja nuorten harjoittelussa. Teoksessa Häkkinen, Keijo, Mero, Antti & Vuorimaa, Timo. Lasten ja nuorten harjoittelu. Gummerus Kirjapaino Oy: Jyväskylä.

Mero, Antti. 2007. Fyysisten ominaisuuksien harjoittelu ja seuranta. Teoksessa Häkkinen, K, Keskinen, K, Mero, A, & Nummela, A. Urheiluvallmennus. Gummerus Kirjapaino Oy: Jyväskylä.

Moen, M H, Bongers, T, Bakker, E W, Zimmermann, W O, Wier, A, Tol, J L & Backx, F J G 2012. Risk factors and prognostic indicators for medial tibial stress syndrome. *Scandinavian journal of medicine & science in sports* 22 (1). 34–39.

Moen, Maarten, Tol, Johannes, Weir, Adam, Steunebrink & Winter, Theodorus 2009. Medial Tibial Stress Syndrome. *Sport Medicine* 39 (7). 523–546.

Naaktgeboren, Kaitlin, Dorgo, Sandor & Boyle, Jason B 2017. Growth plate injuries in children in sports: A review of Sever's disease. *Strength and conditioning journal* 39 (2). 59–68.

Oliver, Jon, Lloyd, Rhodri & Rumpf, Michael 2013. Developing speed throughout childhood and adolescence: The role of growth, maturation and training. *National strength and conditioning association* 35 (3). 42–48.

Ortega, F B, Ruiz, J R, Castillo, M J, Moreno, L A, Urzanqui, A, Gonzales-Gross, M, Sjöström, M & Gutierrez, A 2008. Health-related physical fitness according to chronological and biological age in adolescents. The AVENA study. *The journal of sports medicine and physical fitness* 48 (3). 371–379.

Pasanen, Kati 2015. Liikuntavammojen ehkäisy. Teoksessa Hämäläinen, Kirsi, Danskanen, Kristiina, Hakkarainen, Harri, Lintunen, Taru, Forsblom, Kim, Pulkkinen, Seppo, Jaakkola, Timo, Pasanen, Kati, Kalaja, Sami, Arajärvi, Paula, Lehtovirta, Terhi & Riski, Jarmo: Lasten ja nuorten hyvä harjoittelu. Suomen valmentajat. VK-kustannus oy: Lahti. 187–193.

Pesälä, Juha & Mäkelä, Pirkka 2006. Kasvuikäisen selän spondylolisteesin diagnoosi ja konservatiivinen hoito. *Suomen Ortopedia ja Traumatologia* 29. 93–97.

Riski, Jarmo 2015a. Kestävyyden harjoittaminen. Teoksessa Hämäläinen, Kirsi, Danskanen, Kristiina, Hakkarainen, Harri, Lintunen, Taru, Forsblom, Kim, Pulkkinen, Seppo, Jaakkola, Timo, Pasanen, Kati, Kalaja, Sami, Arajärvi, Paula, Lehtovirta, Terhi & Riski, Jarmo: Lasten ja nuorten hyvä harjoittelu. Suomen valmentajat. VK-kustannus oy: Lahti. 272–300.

Riski, Jarmo 2015b. Nopeuskestävyyden harjoittaminen. Teoksessa Hämäläinen, Kirsi, Danskanen, Kristiina, Hakkarainen, Harri, Lintunen, Taru, Forsblom, Kim, Pulkkinen, Seppo, Jaakkola, Timo, Pasanen, Kati, Kalaja, Sami, Arajärvi, Paula, Lehtovirta, Terhi & Riski, Jarmo: Lasten ja nuorten hyvä harjoittelu. Suomen valmentajat. VK-kustannus oy: Lahti. 301–319.

Rodríguez-Sanz, David, Becerro-de-Bengoa-Vallejo, Ricardo, López-López, Daniel, Calvo-Lobo, Cesar, Martínez-Jiménez, Eva María, Perez-Boal, Eduardo, Losa-Iglesias, Marta Elena & Palomo-López, Patricia 2018. Slow velocity of the center of pressure and high heel pressures may increase the risk of Sever's disease: a case-control study. *BMC pediatrics* 18 (357). 1–7.

Saarelma, Osmo 2021. Säären lihasaitio-oireyhtymä, "penikkatauti". Lääkärikirja Duo-decim. Saatavilla osoitteesta: <<https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00317>> Luettu 24.5.2021.

Scammon, Richard E 1930. The measurement of the body in childhood. In: Harris, James Arthur, Jackson, Clarence Martin, Paterson, Donald Gildersleeve & Scammon, Richard E. Minneapolis. The measurement of man. University of Minnesota Press: 173–215.

Seppänen, Lasse, Aalto, Riku & Tapio, Harri 2010. Nuoren urheilijan fyysinen harjoittelu. WSOYpro Oy: Jyväskylä.

Shanmugam, Chezhiya & Maffulli, Nicola 2008. Sports injuries in children. *British medical bulletin* 86. 33–57.

Suchomel, Timothy J, Nimphius, Sophia & Stone, Michael H 2016. The Importance of muscular strength in athletic performance. *Sports Medicine* 46. 1419–1449.

Suomen Voimisteluliitto 2017a. Joukkuevoimistelu. Kilpailu. Saatavilla osoitteesta: <<https://www.voimistelu.fi/fi/L%C3%B6yd%C3%A4-voimistelu/Joukkuevoimistelu/Kilpailu>>. Luettu 21.5.2020.

Suomen Voimisteluliitto 2017b. Joukkuevoimistelu. Tuomarointi. Saatavilla osoitteesta: <<https://www.voimistelu.fi/fi/Kilpavoimistelu/Joukkuevoimistelu/Valmennusringit-2>>. Luettu 21.5.2020.

Suomen Voimisteluliitto 2021. Joukkuevoimistelun lasten vapaa- ja välineohjelman kilpailusäännöt. Saatavilla osoitteesta: < <https://www.voimistelu.fi/Portals/0/Joukkuevoimistelu/Dokumentit/S%C3%A4%C3%A4nn%C3%B6t/Voimisteluliitto%20joukkuevoimistelu%208-10%20v.%2010-12%20v.%20ja%2012-14%20v.%20s%C3%A4%C3%A4nn%C3%B6t%202021.pdf>>. Luettu 21.5.2020.

Takala, Henni 2010. Joukkuevoimistelun lajiansalyysi ja valmennuksen ohjelmointi SM-sarjoissa. Liikuntabiologian laitos Jyväskylän Yliopisto. Saatavilla osoitteesta: < <https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/24768/VTE.A008%20Takala%20Joukkuevoimistelu%20doc.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Luettu 21.5.2020.

Thaker, Stephen, Gilchrist, Julie, Stroup, Donna & Kimsey, Dexter 2002. The prevention of shin splints in sports: a systematic review of literature. *Medicine & science in sports & exercise* 34 (1). 32–40.

Van Hooren, Bas & Croix, Mark De Ste 2020. Sensitive periods to train general motor abilities in children and adolescents: do they exist? A Critical appraisal. *National strength and conditioning journal* 42 (6). 7–14.

Vilka, Hanna & Airaksinen, Tiina 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Helsinki; Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Walker, Brad 2014. Urheiluvammat - ennaltaehkäisy, hoito, kuntoutus ja kinesioteipaus. VK-kustannus oy: Lahti.

White, Rhiannon & Bennie, Andrew 2015. Resilience in youth sport: A qualitative investigation of gymnastics coach and athlete perceptions. *International journal of sport science & coaching* 10 (2–3). 379–393.

Williams, Biff & Marston, Rip 2001. Recognizing movement injuries in children. *Journal Of Physical education, recreation & dance* 76 (6). 29–3.

Winters, Marinus 2020. The diagnosis and management of medial tibial stress syndrome. *Unfallchirurg* 123 (1).15–19.

Opas hyvään valmistukseen

Opas tallennettu omana pdf-tiedostona Theseukseen-tietokantaan.