

Lasten ja nuorten polvivammojen ennaltaehkäisy koripallossa

Opas tukiharjoitteluun valmentajille

LAHDEN
AMMATTIKORKEAKOULU
Sosiaali- ja terveysala
Fysioterapia
Opinnäytetyö
Kevät 2018
Pauliina Roponen

Lahden ammattikorkeakoulu
Fysioterapian koulutusohjelma

ROPONEN, PAULIINA:

Lasten ja nuorten polvivammojen
ennaltaehkäisy koripallossa
Opas tukiharjoitteluun valmentajille

Fysioterapian opinnäytetyö, 54 sivua, 19 liitesivua

Kevät 2018

TIIVISTELMÄ

Toiminnallinen opinnäytetyö tarjoaa oppaan valmentajille lasten ja nuorten polvivammojen ennaltaehkäisyyn koripallossa. Tarkoituksena on vähentää lasten ja nuorten polvivammoja sekä lisätä monipuolista tukiharjoittelua osaksi koripallojoukkueiden toimintaa. Työ koostuu kahdesta osasta: raportista sekä pdf-muotoisesta oppaasta toimeksiantajana toimineen ToPoLa ry:n valmentajille.

Polven rasitusvammat ovat erityisen yleisiä urheiluvilla kasvuikäisillä lapsilla ja nuorilla. Myös akuuttien polvivammojen riski kasvaa nopeissa suunnanmuutoksissa ja hypyistä laskeuduttaessa, kun pelin intensiteetti kasvaa. Yleisiä polvivammoja lapsilla ja nuorilla ovat rasitusvammoista Osgood-Schlatter, Sinding-Larsen-Johansson/hyppääjän polvi, patellofemoraalinen kipu ja akuuteista vammoista eturistisiteen ja mediaalisen sivusiteen repeämä sekä kierukkavammat.

Polvivammojen ennaltaehkäisyyn suositellaan neuromuskulaarista harjoittelua: erityisesti alaraajojen voimaharjoittelua painottaen lonkan ulkokiertäjien, loitontajien ja takaketjun aktivoimista, keskivartalon syvien lihasten vahvistamista, liikehallinnan ja proprioseptiikan kehittämistä sekä liikkuvuusharjoittelua. Lisäksi keskeisessä osassa on oikean suoritustekniikan painottaminen liikkeen aikana, jotta alaraajan kuormituslinja pysyy mahdollisimman puhtaana. Rasitusvammojen ennaltaehkäisyssä korostuvat lisäksi monipuolinen liikunta, harjoittelun rytmitys, harjoitusmäärien kasvattaminen asteittain sekä asianmukaiset harjoittelualustat ja kengät.

Lasten ja nuorten tukiharjoittelussa tulee huomioida fysiologisen kasvun vaiheet ja kasvupyrähdyksen vaikutukset kehon valmiuksiin. Lisäksi työssä paneudutaan lasten ja nuorten motivaatiotekijöihin harjoittelussa, joista nousevat esiin hauskanpito, pystyvyyden tunne, autonomia ja yhteenkuuluvuus. Opas polvivammojen ennaltaehkäisyyn laadittiin valmentajille nämä seikat huomioiden.

Asiasanat: polvivammat, koripallo, ennaltaehkäisy, rasitusvammat, eturistiside, Osgood-Schlatter, Sinding-Larsen-Johansson, PFPS, opas

Lahti University of Applied Sciences
Degree Programme in Physical Therapy

ROPONEN, PAULIINA: Prevention of knee injuries in
basketball among children and
adolescents
Guidebook for coaches

Bachelor's Thesis in Physical Therapy 54 pages, 19 pages of
appendices

Spring 2018

ABSTRACT

In this functional thesis, a guidebook for coaches was produced in order to prevent knee injuries in basketball among children and adolescents. The objective of the guidebook is to prevent knee injuries and include varied physical training as a part of basketball teams' training schedule. The thesis consists of two parts: a theoretical report and a pdf guidebook for the coaches of ToPoLa basketball club, the commissioner of this thesis.

Overuse injuries of the knee are particularly common among children during the growth spurt. Moreover, the risk of acute knee injuries grows, while pivoting quickly or landing from a jump, as the intensity of the game increases. Common knee overuse injuries among children and adolescents include Osgood-Schlatter, Sinding-Larsen-Johansson/jumper's knee, patellofemoral pain, while common acute knee injuries include ACL, MCL and meniscal tears.

In order to prevent knee injuries, neuromuscular training is recommended: particularly strength training for lower limbs, focusing on hip external rotators and abductors, activating posterior chain muscles, engaging deep core muscles, as well as coordination, proprioception and mobility training. In addition, it is crucial to focus on the correct technique and form during all movement, so that the lower limb is well aligned. In order to prevent overuse injuries, varied exercise, mindful planning of the training schedule, gradual increase of the training volume, suitable training surface and shoes should also be focused on.

The stages of children's physical growth need to be noted in neuromuscular training, including the impact of the growth spurt in the body. Moreover, the thesis covers motivational factors of children and adolescents in training, including having fun, sense of competence, autonomy and feeling of togetherness. The guidebook was produced following this framework.

Key words: knee injury, basketball, prevention, overuse injuries, ACL, Osgood-Schlatter, Sinding-Larsen-Johansson, PFPS, guidebook

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
1.1	Työn taustaa	1
1.2	Tavoite, tarkoitus ja aiheen rajaus	2
1.3	Tutkimusongelma ja -kysymykset	4
1.4	Keskeiset käsitteet	5
2	KORIPALLON OMINAISPIIRTEET	7
2.1	Koripallo urheilulajina	7
2.2	Vammat koripallossa	8
3	LASTEN JA NUORTEN LIIKUNTAHARJOITTELU	10
3.1	Kasvavat lapset ja nuoret liikkujina	10
3.2	Herkkyyskaudet	12
3.3	Motivaatio harjoitteluun	14
4	POLVIVAMMAT KORIPALLOSSA JA NIIDEN ENNALTAEHKÄISY	17
4.1	Polvinivelen anatomia	17
4.2	Yleistä polvivammoista koripallossa	20
4.3	Riskitekijät	21
4.4	Ennaltaehkäisevä harjoittelu	23
4.5	Yleisimmät rasitusvammat	25
4.5.1	Osgood-Schlatter	26
4.5.2	Sinding-Larsen-Johansson ja hyppääjän polvi	27
4.5.3	Patellofemoraalinen kipusyndrooma (PFPS)	28
4.6	Yleisimmät akuutit vammat	29
4.6.1	ACL- eli eturistisidevammat	30
4.6.2	Muut ligamenttivammat	35
4.6.3	Nivelkierukkavammat	36
5	OPAS POLVIVAMMOJEN ENNALTAEHKÄISYYN	37
5.1	Tuotteistamisprosessi	37
5.2	Oppaan sisällön valinta	41
6	POHDINTA	44
6.1	Johtopäätökset	44
6.2	Eettisyys ja luotettavuus	46

6.3	Jatkokehitys- ja tutkimusaiheet	48
	LÄHTEET	50
	LIITTEET	55

1 JOHDANTO

1.1 Työn taustaa

Koripalloharrastus kasvattaa suosiotaan jatkuvasti – maajoukkueen kansainvälisen menestyksen siivittämän koripallobuumin myötä lajin lisenssimäärä kasvoi ennätyselliseen 19 000 pelilisenssiin kaudella 2016–2017. Eniten kasvua oli nuorimmissa ikäluokissa, joten erityisesti koripallon suosio lasten harrastuksena lisääntyy. (Suomen Koripalloliitto 2017a.)

Touhun Pojat Lauttasaari (ToPoLa) on Helsingin Lauttasaarella toimiva koripalloseura, joka on perustettu vuonna 1978. Joukkueita seurassa on noin 20, alle kouluikäisten kerhoja on 3, eri-ikäisiä valmentajia noin 40, ja seuran jäsenmäärä on viime vuosina kasvanut yli 400 jäseneseen. (ToPoLa 2017.)

Laajemminkin lasten ja nuorten osallistuminen urheiluseurojen toimintaan on lisääntynyt viime vuosina, kun taas muu päivittäinen fyysinen aktiivisuus on selvästi vähentynyt ja viikoittainen kokonaisliikuntamäärä jää aiempaa pienemmäksi. Lapset tekevät kuormittavia urheilusuorituksia, johon heidän kehonsa ei fyysisesti ole tottunut passiivisen arjen vuoksi. Usein toistuva ja monipuolinen liikunta luo riittävän pohjan intensiiviselle lajiharjoittelulle ja auttaa ennaltaehkäisemään vammoja. Koripallo sisältää paljon lajille tyypillisiä nopeatempoisia suorituksia, joissa loukkaantumisriski on ilmeinen. Vakavaksi pääsevät polven rasisv vammat sekä akuutit eturistisidevammat vaativat usein kuukausien taukoa lajiharjoittelusta, mikä on suuri menetys nuorelle urheilijalle. Polvivammojen ennaltaehkäisyyn on siis järkevää kiinnittää erityistä huomioita tämän päivän toimintaympäristössä. (Lipman 2015, 34; Pasanen 2015, 190.)

Urheiluseuroissa on tiedostettava tämä muuttunut toimintaympäristö ja pyrittävä sisällyttämään monipuolista vammoja ennaltaehkäisevää tukiharjoittelua päivittäiseen toimintaan. Tarkoituksenmukaisella

tukiharjoittelulla voidaan paitsi ennaltaehkäistä akuutteja ja rasitusvammoja sekä niiden aiheuttamaa harjoittelutaukoa koripallosta, myöskin parantaa suoritus- ja liikkumiskykyä kokonaisvaltaisesti kehonhallinnan ja lihasvoiman kehittymisen myötä.

Lasten ja nuorten valmentajat ovat merkittävässä roolissa opettamassa malleja harjoitteluun ja kantamassa vastuuta harjoittelun ohjaamisesta. Valmentajien on tärkeää ymmärtää vammoja ennaltaehkäisevän harjoittelun merkitys ja osata ohjata monipuolista fyysistä harjoittelua sekä osana joukkueen koripalloharjoituksia että tukiessaan pelaajan omatoimista harjoittelua. Lisäksi lasten ja nuorten valmentajien on syytä huomioida, että pääasiallisiin syihin lasten liikuntaharrastuksen lopettamiseksi kuuluu se, että harjoittelu muuttuu liian vakavaksi eikä ole enää hauskaa (Jaakkola, 2015, 109). Näin ollen pitkäaikaisen harrastamisen tueksi valmentajien on tärkeää keksiä keinoja yhdistää vammoja ennaltaehkäisevät ja urheilulliset tavoitteet harrastamisen iloon.

1.2 Tavoite, tarkoitus ja aiheen rajaus

Tämä opinnäytetyö käsittelee juniori-ikäisten pelaajien polvivammoja ennaltaehkäisevää harjoittelua keskittyen erityisesti peruskouluikäisiin lapsiin ja nuoriin, eli koripallon ikäryhmissä mikroista B-junioreihin. Mikroiksi sanotaan nuorimpia, alle 10-vuotiaita koripallojunioreita, kun taas B-juniorit ovat peruskoulun viimeisillä luokilla. Tämän ikäryhmän pelaajat ovat kasvuiässä, joten harjoittelu eroaa aikuisikäisten pelaajien harjoittelusta. Työssä huomioidaan lasten ja nuorten yleisimmät polviin kohdistuvat traumat ja rasitusvammat koripallossa. Käsittelyn ulkopuolelle on rajattu vammojen hoito ja kuntoutus polvivamman jälkeen, eli fokus on sen varmistamisessa, että harjoittelutaukoa vaativia polvivammoja sattuisi pienin mahdollinen määrä.

Toiminnallisen opinnäytetyön tavoitteena on tuottaa opas valmentajille lasten ja nuorten polvivammoja ennaltaehkäisevään harjoitteluun. Tällaista opasta ei ole aiemmin tuotettu opinnäytetyönä. Työn tarkoituksena on

vähentää lasten ja nuorten polvivammoja sekä lisätä monipuolista tukiharjoittelua osaksi koripallojoukkueiden toimintaa. Vaikka harjoitteet valitaan koripalloharrastuksen näkökulmasta ja ne keskittyvät polvivammojen ehkäisyyn, opasta voidaan soveltaa alaraajavammojen ennaltaehkäisyyn myös laajemmassa kontekstissa. Opas pohjautuu näyttöön perustuvaan tutkimustietoon, jota on kuvattu raportin teoriaosuudessa. Viitekehyksessä huomioidaan polvivammojen syntymekanismien lisäksi koripallon ominaispiirteet liikuntamuotona, lasten ja nuorten fysiologisen kasvun vaikutus harjoitteluun sekä motivaatiotekijät.

Oppaan kohderyhmänä ovat Touhun Pojat Lauttasaari -seuran koripallovalmentajat, joihin lukeutuu sekä liikunta-alan koulutuksen saaneita, lasten vanhempia että seuran junioripelaajia. Koska oppaan kohderyhmänä ovat juniorivalmentajat, työssä ei ole aiheellista käsitellä anatomiaa ja fysiologiaa yhtä perusteellisesti kuin jos opas olisi suunnattu fysioterapeuteille. Tämän opinnäytetyön käsittelyn ulkopuolelle on rajattu polven linjaukseen vaikuttavat selkärangan, lonkan, polven ja jalkaterän rakenteelliset virheasennot sekä jalkaterän toiminnalliset virheasennot, sillä niiden yksilöllinen tutkiminen vaatii sellaista fysioterapeutin tai lääkärin erityisosaamista, mitä koripallovalmentajilta ei voida realistisesti odottaa joukkueen harjoituksia ohjattaessa. Siksi edellä mainittujen seikkojen tuottaessa ongelmia valmentajien on syytä ohjata pelaaja eteenpäin konsultaatioon.

Valmentajien näkökulmasta oppaassa on keskeistä erityisesti, millaista tukiharjoittelua valmentajat pystyvät tieteellisen näytön perusteella ohjaamaan nuorille koripalloilijoille yleisimpien polvivammojen riskin vähentämiseksi, ja mitä ydinkohtia ohjauksessa on olennaista painottaa. Painotettavat asiat perustuvat luonnollisesti biomekaniikan syvempään tuntemukseen kuin mitä oppaaseen selkokielisesti nostetaan; teoriaa käsitellään kattavammin tässä raportissa.

1.3 Tutkimusongelma ja -kysymykset

Tutkimusongelmana on selvittää, millä tavoin koripallovalmentajat voivat edesauttaa sitä, että lasten ja nuorten koripallossa sattuisi pienin mahdollinen määrä akuutteja polvivammoja sekä polven rasitusvammoja.

Opinnäytetyö pyrkii vastaamaan seuraaviin tutkimuskysymyksiin:

- Mitkä ovat yleisimpiä polvivammoja koripalloilevilla lapsilla ja nuorilla?

Polvivammariskin vähentämiseksi on keskeistä selvittää, mitkä ovat yleisimpiä polvivammoja koripalloilevilla lapsilla ja nuorilla, jotta niiden ennaltaehkäisyyn voidaan kiinnittää erityistä huomiota. Olennaista on kartoittaa sekä akuuttien että rasitusvammojen esiintymistä koripallossa.

- Mistä kyseiset vammat tyypillisesti johtuvat?

Kun tunnistetaan yleisimmät polvivammat sekä niiden vammamekanismit, ennaltaehkäisevillä toimenpiteillä voidaan pyrkiä erityisesti vähentämään haitallisia liikemalleja ja kuormitusta niiltä anatomisilta rakenteilta, joiden ylikuormitus johtaa polvivammoihin.

- Millaisilla harjoitteilla polvivammoja voidaan ennaltaehkäistä?

Työssä pyritään löytämään polvivammoja ennaltaehkäiseviä harjoitteita, joita tutkimusnäyttö tukee, sekä soveltamaan niitä lasten ja nuorten harjoittelun kontekstiin huomioiden fysiologiset kasvun vaiheet ja motivaatiotekijät.

- Mikä tekee vammoja ehkäisevästä tukiharjoittelusta mahdollisimman mielekästä lapsille ja nuorille?

Harjoittelun mielekkyys perustuu siihen, että pelaaja on pitkällä tähtäimellä motivoitunut tekemään harjoitteita. Työssä selvitetään

lasten ja nuorten keskeisimmät motivaatiotekijät liikuntaharjoitteluun, joita pyritään soveltamaan myös tukiharjoittelua suunniteltaessa ja integroitaessa joukkueen viikoittaiseen harjoitusohjelmaan.

Tutkimuskysymyksiin vastaamalla kerätyn teoreettisen viitekehyksen pohjalta laaditaan opas lasten ja nuorten koripallovalmentajille. Oppaassa esitellään yleisimmät polvivammat ja niiden syyt sekä valmentajien keinoja puuttua riskitekijöihin vammojen ennaltaehkäisemiseksi. Lisäksi tarjotaan valmentajille esimerkkiharjoitteita, joilla painopistealueita voidaan kehittää. Hyödylliset harjoitteet eivät rajoitu oppaassa kuvattuihin, vaan valmentajien ammattitaitoon kuuluu myös soveltaminen annettujen ohjenuorien pohjalta.

1.4 Keskeiset käsitteet

Taulukossa 1 on selitetty tässä opinnäytetyöraportissa esiintyvät keskeiset käsitteet, joita käytetään yleisesti fysioterapia-alan kirjallisuudessa.

TAULUKKO 1. Keskeiset käsitteet

Käsite	Selitys
ACL	eturistiside
anteriorinen	etummainen
distaalinen	kauempana vartalon keskustasta
herkkyyskausi	ikäkausi, jolloin lapsen fyysiset ominaisuudet kehittyvät erityisen helposti
lateraalinen	ulompi
ligamentti	nivelside
MCL	polven sisempi sivuside
mediaalinen	sisempi
menisci	kierukat polven nivelpintojen välissä, yks. meniscus
neuromuskulaarinen harjoittelu	lihaksistoa ja hermotusta kehittävä harjoittelu, mm. koordinaatio-, lihasvoima-, hyppelyharjoitukset
patella	polvilumpio
posteriorinen	takimmainen
proksimaalinen	lähempänä vartalon keskustaa

quadriceps	nelipäinen reisilihas; reiden etuosassa, ojentaa polvea
takaketju	kehon takapuolella kulkeva toiminnallinen lihasketju: pohkeista, takareisistä ja pakarosta selän ojentajalihaksiin.
valgus	polvi linjautunut sisäänpäin; "pihtipolvisuus"

2 KORIPALLON OMINAISPIIRTEET

Tämä luku esittelee koripallon ominaispiirteitä urheilulajina. Luvussa kuvataan lyhyesti koripallon säännöt (huomioiden erityisesti lapset ja nuoret työn kohderyhmänä), lajin urheilulliset vaatimukset sekä tyypillisimmät vammat koripallossa.

2.1 Koripallo urheilulajina

Koripallo on vauhdikas joukkuepeli, jossa kummastakin joukkueesta on kerrallaan 5 pelaajaa kentällä. Pelin tarkoituksena on heittää kori vastustajan kenttäpäädyssä ja estää vastustajaa tekemästä kori omassa kenttäpäädyssä. (Suomen Koripalloliitto 2017b.)

Yhdestä korista saa 2 pistettä ja vapaaheitosta yhden pisteen. C-junioreista alkaen 3 pisteen kaaren takaa heitetystä korista saa 3 pistettä. Peli-aika on 4 x 10 minuuttia tehokasta peli-aikaa: nuorimmilla junioreilla 4 x 8 minuuttia. Pelaajavaihtojen määrää ei ole rajoitettu. Koripallokentän koko virallisissa otteluissa on 28 x 15 metriä, joskin mini- ja mikroikäluokissa sallitaan myös seuraavat kenttämitat: 26 x 14, 24 x 13, 22 x 12 tai 20 x 11 metriä. Mini- ja mikroikäisillä pelaajilla korin korkeus lattiasta on 260 cm ja sitä vanhemmilla 305 cm. (FIBA 2014.)

Koripallo on materiaaliltaan nahkaa, synteettistä nahkaa tai nuorimmilla junioreilla kumia, ja käytettävä pallokoko kasvaa vanhempiin ikäryhmiin siirryttäessä koosta 5 suurempaan ja painavampaan kokoon 6 (tytöt) / 7 (pojat). Mini- ja mikrosarjoissa käytettävän 5-kokoisen pallon paino on 450–500 grammaa ja ympärysmitta 66–73 cm, C-junioreiden (tytöt ja pojat) ja sitä vanhempien tyttöjen käyttämä pallokoko 6 painaa 510–567 grammaa ja on ympärysmitaltaan 72,4–73,7 cm, B-ikäisten ja sitä vanhempien poikien käyttämä pallokoko 7 painaa 567–650 grammaa ja on ympärysmitaltaan 74,9–78 cm. (Suomen Koripalloliitto 2017b.)

Virallisten otteluiden koordinoinnista Suomessa vastaa Suomen Koripalloliitto. Alle 13-vuotiaiden ottelutoiminta on alueellista. Nuorimmat

Koripalloliiton sarjoihin osallistuvat pelaajat ovat 6–7-vuotiaita. 13–19-vuotiaiden nuorten joukkueet voivat alueellisten otteluiden lisäksi karsia paikasta valtakunnallisiin junioreiden SM-sarjoihin. Osa lupaavista nuorista pelaa maajoukkueleiritysten kautta valittavissa juniorimaajoukkueissa. Myös aikuisikäisille järjestetään alueellisia ja valtakunnallisia sarjoja sekä maajoukkue toimintaa. (Suomen Koripalloliitto 2017b.)

Peli sisältää paljon hyppyjä, nopeita suunnanmuutoksia, kiihdytyksiä, jarrutuksia ja kontaktitilanteita. Tärkeässä roolissa ovat nopeat siirtymät kenttäpäädyistä toiseen. Koripallon pelaaminen edellyttää lajitaitoja, nopeaa havainnointi- ja päätöksentekokykyä sekä fyysisiä, taktisia, psyykkisiä ja sosiaalisia ominaisuuksia. Fyysisistä ominaisuuksista korostuvat nopeus, voima, ketteryys ja koordinaatio. Pelissä vaihtelevat räjähtävät lähdöt ja hyppy, hitaammat hyökkäykset (max. 24 sekuntia) sekä passiiviset palauttavat jaksot (esim. vapaaheittotilanne, vaihdossa oleminen). Lajitaidoista tärkeässä roolissa ovat pallonkäsittely, kuljettaminen, syöttäminen ja heittäminen, kuten myös pallottomana liikkuminen hyökkäyksessä ja puolustuksessa. (Kiiskinen 2005, 2–3.)

2.2 Vammat koripallossa

Koripallovammat ovat yleisimmin alaraajavammoja, joista nilkkavammat ovat yleisimpiä (16,6–44 % vammoista) ja polvivammat toiseksi yleisimpiä (5–20 % vammoista). Yläraajavammoja on 11–16 % koripallovammoista, ja niistä eniten sattuu sormi- ja käsivammoja. (Harmer 2005, 39–42.)

Vammoista polvivammat ovat todennäköisimmin vakavia, kalliita hoitaa ja ne vaativat pitkää taukoa harjoittelusta. Koripalloa pidetään korkean riskin lajina polvivammoille. (De Loes 2000, 92–93.) Hyvin yleisistä nilkkavammoista löytyy jo runsaasti aiempaa tutkimusta sekä oppinäytetöitä.

Valtaosa akuuteista vammoista tapahtuu pelitapahtumissa, joko kontaktin seurauksena tai ilman kontaktia. Koripallo-otteluiden vammariski suhteessa harjoitukseen vaihtelee huomattavasti tutkimuksesta riippuen

2,1:1 ja 16,9:1 välillä, joten konsensus on saavutettu ainoastaan siitä, että pelissä, jossa intensiteetti ja sen myötä kudoksiin kohdistuvat voimat ovat tyypillisesti harjoituksia kovemmat, vamma-alttius on harjoituksia merkittävästi korkeampi. (Harmer 2005, 39–42.) Akuuteista vammatyypeistä yleisimpiä koripallossa ovat ligamenttivammat (22–65 % vammoista tutkimuksesta riippuen). Lihasten tai jänteiden revähdyksiä koripallovammoista on noin 16 prosenttia. Lisäksi pehmytkudosvammoja, kuten ruhjeita ja hiertymiä, on 15–36 % vammoista. Vammojen suhteellinen osuus vaihtelee selvästi tutkimusten toteutustavasta riippuen. (Harmer 2005, 44.)

Koripallovammoja käsittelevä tutkimus toistaiseksi on painottunut erityisesti akuutteihin vammoihin. Rasitusvammoista tutkimusta on niukemmin, vaikka niitä esiintyy paljon lasten ja nuorten joukkuepeleissä, joissa harjoitus- ja ottelumäärät ovat korkeita. Leppäsen ym. (2010, 175) mukaan kaikista koripallovammoista 31 % on rasitusvammoja, ja peräti 39 % heidän tutkimukseensa osallistuneista koripalloilevista murrosikäisistä nuorista kärsi jostakin rasitusvammasta 12 kuukautta kestäneen tutkimuksen aikana. Yleisimmin rasitusvammat kohdistuivat koripallossa alaraajoihin ja alaselkään. Polvivammojen (mm. Osgood-Schlatter) osuus oli suurin kaikista koripallossa sattuneista rasitusvammoista, 45 prosenttia. (Leppänen ym. 2015, 175–176.)

3 LASTEN JA NUORTEN LIIKUNTAHARJOITTELU

Tämä kappale kuvaa lasten ja nuorten fysiologista kasvua, herkkyykskausia ja motivaatiota. Näiden seikkojen huomioiminen on keskeisessä roolissa lasten ja nuorten harjoittelua suunniteltaessa.

3.1 Kasvavat lapset ja nuoret liikkujina

Kasvun aikana ihmisen kehon koostumus, mittasuhteet ja fysiologiset toimintamekanismit muuttuvat selvästi. Tämä vaikuttaa mm. kehon painopisteen sijaintiin, vipuvarsiin pituussuhteisiin ja nestevajeen ilmenemiseen. Fysiologinen kehittyminen on pitkälti riippuvainen kasvusta ja kypsymisestä, mutta lapsuusajan liikunnalla on suuri vaikutus toiminnallisiin muutoksiin. (Hakkarainen 2015, 71.)

Biologisen kehittymisen osalta kasvun aikataulussa ja nopeudessa on suuria yksilökohtaisia eroja, mistä johtuen saman ikäryhmän lapset voivat olla hyvin eri kehitysvaiheessa. Pituuskasvu koostuu imeväisiän, lapsuuden ja murrosiän kasvuvaiheista. Imeväisiän kasvu ensimmäisen vuoden aikana on nopeaa, kun taas lapsuusvaiheen kasvu on hitaampaa ja tasaista ennen murrosiän nopeaa kasvupyrähdystä, joka alkaa tytöillä keskimäärin 8,2–10,3 vuoden iässä ja pojilla 10,0–12,1 vuoden iässä, minkä jälkeen pituuden keskimääräinen lisäys on n. 30 cm. (Hakkarainen 2015, 53–58.)

Luumassa lisääntyy kuormituksen ansiosta voimakkaasti murrosikää edeltävinä vuosina. Erityisesti hyppyjä, vääntöjä ja tärähdyksiä sisältävät liikuntamuodot edesauttavat luumassan kasvua. Luiden pituuskasvu tapahtuu ns. kasvurustoissa eli apofyyseissa, jotka ovat rakenteeltaan herkkiä vetorasitukselle. Jos kasvuvaiheessa apofyyseihin kohdistuu kovaa, yksipuolista kuormitusta, jänteiden kiinnityskohdat altistuvat rasitusvammoille. Murrosiän nopean kasvun vaihe onkin erityisen vammaaltista aikaa. Säännöllinen liikunta edesauttaa nivelrustojen, nivelsiteiden, jänteiden ja nivelkapseleiden vahvistumista sekä herkistää nivelsiteissä ja jänteissä olevia aistielimiä parantaen tasapainoa ja motorisia taitoja.

Jänteiden ja nivelsiteiden liikkeiden ja tasapainon aistimiseen osallistuvat järjestelmät kehittyvät etenkin erityyppisillä ja epätasaisilla alustoilla harjoiteltaessa. (Hakkarainen 2015, 71, 220.)

Kasvuikäisten lasten ja nuorten fyysinen suorituskyky eroaa aikuisista. Lapset palautuvat aikuisia tehokkaammin lyhyistä 10–30 sekunnin anaerobisista työjaksoista. He pystyvät toistamaan yli 10 maksimaalista spurttia lyhyillä 15–30 sekunnin palautuksilla, kun taas aikuisen elimistö tarvitsee pidemmät palautukset. Lisäksi lasten lihakset sisältävät enemmän aerobiseen aineenvaihduntaan tarvittavia entsyymejä, kun taas aikuisilla maitohapollinen aineenvaihdunta on lapsia kehittyneempää. Näin ollen ennen murrosikää kannattaa panostaa lyhyisiin kehon omia energiavarastoja hyödyntäviin spurteihin sekä aerobiseen määräpainotteiseen harjoitteluun, ja taas kova maitohapollinen harjoittelu on tehokasta vasta hormoni- ja lihastoimintojen kypsymisen jälkeen. Puberteetin aikana tapahtuvat hormonaaliset muutokset mahdollistavat myös kuormittavamman ja lihasmassan kasvuun tähtäävän voimaharjoittelun. (Hakkarainen 2015, 53, 71–77.)

7–12-vuotiaiden fyysisen aktiivisuuden minimimääränä pidetään vähintään 2 tuntia liikuntaa päivässä, mutta suositeltavaa on liikkua useita tunteja päivässä. Lapsi oppii tekemällä ja liikkumalla. 13–18-vuotialle suositellaan liikuntaa 1–1,5 tuntia päivässä. (Opetusministeriö 2008, 18.) Kuitenkin arjen liikunta on selvästi vähentynyt ja istumisen määrä lisääntynyt aiemmista vuosikymmenistä, eikä tunteja kestävä päivittäinen liikkuminen ulkona ja kävely tai pyöräily paikasta toiseen enää sisälly monien lasten arkeen. Lasten ja nuorten liikkuminen on painottunut aiempaa enemmän organisoituun, erilliseen harrastustoimintaan, jonne kuljetaan autolla ja jonka tuntimäärät eivät korvaa monipuolista päivittäistä liikuntaa. Näin ollen lasten fyysinen kunto on heikentynyt ja fyysiset ominaisuudet ovat yksipuolistuneet. Osalla lapsista toistuva ja yksipuoliseksi jäävä korkean intensiteetin kuormitus ohjatuissa harjoituksissa ylittää helposti lapsen fyysiset valmiudet ja lisää vamma-riskiä. Arjen aktiivisuuteen ja

terveelliseen ruokavalioon kannustaminen on tärkeässä roolissa kuormituksen hallitsemiseksi. (Lipman 2015, 34; Hakkarainen 2009, 53.)

Vuosittain noin joka neljäs urheiliva suomalaislapsi loukkaantuu niin, että vamma vaatii lääkärissä käyntiä. Eniten liikuntavammoja sattuu urheiluharrastuksessa, ja yli puolet näistä vammoista aiheuttaa poissaolon harrastuksista tai koulusta. Monet lasten ja nuorten urheiluvammoista olisi ehkäistävissä kiinnittämällä huomiota harjoittelun monipuolisuuteen, hyvään liikehallintaan ja harjoittelun rytmyykseen. (Pasanen 2015, 187.)

3.2 Herkkyyskaudet

Suunniteltaessa lasten ja nuorten harjoittelua on olennaista huomioida biologisen kehityksen herkkyyskaudet. Herkkyyskauden aikana ominaisuus kehittyy nopeimmin osittain luonnollisen kasvun kautta, kun taas sen jälkeen oppiminen on hitaampaa ja suuremman työn takana. Tyypillisesti herkkyyskaudet asettuvat tietyille ikävuosille, mutta yksilökohtaiset erot biologisen kehityksen rytmissä vaikuttavat myös herkkyyskausien ajoitukseen. (Nuori Suomi 2008, 8.)

Ennen murrosikää on tärkeää painottaa motorisia perustaitoja, jotka luovat pohjan myöhemmälle lajitaitojen ja tekniikan harjoittelulle. Elinympäristöstä saadut kokemukset muokkaavat lasten motorista kehitystä, ja taitojen kehittyminen vaatii usein vuosien työn. Aerobinen kestävyys kehittyy lapsilla leikkien, pelien ja monipuolisen liikunnan avulla. Nopeus on suurelta osin peritty ominaisuus, mutta sitä voidaan kehittää erityisesti ottamalla harjoittelussa huomioon herkkyyskaudet. Lapsuusvaiheen nopeusharjoittelussa korostuu hermotuksen kehittäminen askeltiheyden, rytmitajun, koordinaation ja reaktiokyvyn harjoittamisen avulla. Myöhemmin näiden ominaisuuksien harjoittaminen on huomattavasti hankalampaa. Nopeuden kehittäminen voimaharjoittelun avulla on tehokkainta kasvupyrähdyksen jälkeen hormonaalisen kypsymisen myötä, ja aiemmin tehty harjoittelu hermotuksen kehittämiseksi luo vankan pohjan

myöhemmälle voimaharjoittelulle. (Hakkarainen 2015, 226; Nuori Suomi 2008, 9–10.)

Voimaharjoittelunkin voi aloittaa jo nuorena, mutta tällöin tulee keskittyä lihashallintaan ja aerobiseen lihaskuntoon ilman maitohappojen kasautumista. Lihasmassan kasvattaminen on ajankohtaista vasta kasvupyrähdyksen jälkeen. Perinteisesti voimaharjoittelu on ajateltu lisäpainoilla tehtävänä lihasmassaa kasvattavana kuntosaliharjoitteluna. Voimaharjoittelu on kuitenkin monipuolisempaa hermolihasjärjestelmän kehittämistä, joka voidaan aloittaa jo lapsuudessa. Tällöin lapsi oppii kontrolloimaan lihaksiaan hermotuksen kehittyessä, liikeradat muuttuvat sulavammaksi ja voimantuotto muuttuu nopeammaksi, kun hermoston kyky aktivoida lihassoluja tehostuu. Lihaksiston hallintaa, kestovoimaa ja kimmoisuutta voidaan harjoittaa leikinomaisesti tai valmentajan ohjauksessa tehtävillä kuntopiireillä sekä nopeusvoimaa kehittäväillä hyppelyillä, hyvällä tekniikalla ja pehmeällä alustalla. (Nuori Suomi 2008, 9–10.)

Murrosiässä voimaharjoittelussa voidaan hyödyntää myös kevyitä lisäpainoja, kunhan suoritustekniikka on ensin harjoiteltu kuntoon. Keskeistä on painottaa keskivartalon hallintaa sekä varoa jänteiden ja lihasten kiinnityskohtien ylikuormittamista. Lihasmassan hankinnan kannalta tehokkain vaihe on 1–3 vuotta kasvupyrähdyksen huippuvaiheen jälkeen, jolloin kovatehoisen ja lihasmassan hankintaan tähtäävän voimaharjoittelun voi aloittaa. Kasvupyrähdyksen jälkeen nuori voi siirtyä aikuismaiseen voimaharjoitteluun, eli tyttöjen kohdalla keskimäärin 13,5 vuoden jälkeen ja pojilla 15-vuotiaana. Yksilölliset erot kasvupyrähdyksen ajoittumisessa on keskeistä huomioida, jotta harjoittelu ajoittuu biologisen kasvun kannalta oikea-aikaisesti. (Hakkarainen 2015, 221–235.)

Liikkuvuusharjoittelu, erityisesti aktiiviset liikelaajuuksia kasvattavat harjoitukset ovat tärkeässä osassa lasten ja nuorten harjoittelussa. Kasvupyrähdyksen aikana lihasten kireys altistaa rasitusvammoille jänteiden ja luiden kiinnityskohdissa ja rajoittaa suoritusta, joten

venyttelyyn tulee kiinnittää erityistä huomiota. Liikkuvuusharjoittelua suositellaan kohdennettavan niin, että maksimaalinen liikkuvuustaso saavutettaisiin 11–14 vuoden iässä. (Hakkarainen 2015, 179–184.)

Vammoja ennaltaehkäisevää tukiharjoittelua suunniteltaessa on keskeistä huomioida lasten ja nuorten kehitysvaiheiden vaikutus harjoitteluun. Siten voidaan suositella ja toteuttaa biologiseen ikään soveltuvia harjoitteita ennaltaehkäisemään vammoja.

3.3 Motivaatio harjoitteluun

Motivaatiolla on kaksi erilaista tehtävää ihmisen käyttäytymisen suhteen. Se on liekki, joka saa meidät toimimaan. Toiseksi se ohjaa käyttäytymistämme tavoitteen suuntaan. Sisäsyntyisen motivaation, kun toimintaan osallistutaan ensisijaisesti sen itsensä vuoksi, on todettu edistävän viihtymistä lasten ja nuorten toiminnassa. Ulkoisen motivaation, joka perustuu palkkioihin, rangaistuksen pelkoon tai miellyttämisen tarpeeseen, taas on todettu aiheuttavan ahdistusta ja jännittämistä. Valmentaja voi toiminnallaan edistää niin sisäisen kuin ulkoisenkin motivaation syntymistä. Sisäistä motivaatiota valmentaja voi edistää muodostamalla harjoittelutilanteista sellaisia, että ne tyydyttävät pätevyyden, autonomian ja sosiaalisen yhteenkuuluvuuden tarpeet. (Jaakkola 2015, 111–112.)

Myös Hämäläisen (2015, 31) mukaan lasten innostuminen urheiluun syntyy, kun tuetaan koettua pätevyyttä, vahvistetaan tunnetta sosiaalisesta yhteenkuuluvuudesta, mahdollistetaan autonomia, ja motivaatioilmasto on tehtäväsuuntautunut. Pätevyys kattaa kokemuksen siitä, että osaa, oppii ja pärjää harjoittelemassaan lajissa. Autonomian kokemukseen kuuluu tunne siitä, että voi tehdä valintoja, osallistua ja vaikuttaa omaan harrastukseen ja harjoitteluun. Sosiaalinen yhteenkuuluvuus syntyy, kun tulee hyväksytyksi ja kuuluu ryhmään, jossa tuntee olonsa turvalliseksi. Urheiluharrastus voi joko tukea näiden

perustarpeiden toteutumista tai pahimmillaan nujertaa lasta. (Lintunen 2015, 79.)

Tehtäväsuuntautuneella motivaatioilmastolla tarkoitetaan mallia, jossa lapsi tai nuori kokee itsensä päteväksi silloin, kun hän yrittää kovasti, kehittyä omissa taidoissaan ja tekee parhaansa. Pätevyyden kokeminen on tällöin hänen omassa kontrollissaan ja riippuvainen omasta harjoittelusta ja oppimisesta, eikä vertailusta muiden urheilijoiden suorituksiin ja raja-arvoihin niin kuin kilpailusuuntautuneessa mallissa. Virheet auttavat suuntaamaan tulevaa harjoittelua ja ovat hyödyllisiä oppimiskokemuksia. Tehtäväsuuntautuneisuutta voidaan pitää keskeisenä ilon, innostuksen ja intohimon lähteenä lasten ja nuorten urheilussa. Tehtävä- ja kilpailusuuntautuneisuus eivät ole toisiaan poissulkevia tekijöitä, mutta harjoittelumotivaation säilyttämiseksi tehtäväsuuntautuneisuuden rooli on tärkeä. (Jaakkola 2015, 116.) Gonçalves, Silva, M ja Carvalho (2011, 462) kuvaavat pätevyyttä termillä "pyrkimys erinomaisuuteen", mikä oli heidän tutkimuksessaan keskeisin nuorten koripalloilijoiden motivaatiotekijä kilpatasolla.

Ikävuosina 13–19 tärkeisiin motivaatiotekijöihin kuuluu tunne pätevydestä; tehtävät eivät saa olla liian vaikeita. Toisaalta kehittyminen motivoi, kun tehtävät eivät ole liian helppoja. Nuorelle urheilijalle autonomia ja yhteenkuuluvuus ovat myös tärkeitä; hän voi vaikuttaa itseään koskeviin asioihin ja olla osa urheiluyhteisöä. Tässä ikävaiheessa tavoitteellisesta urheilusta innostuneita motivoi myös kilpaileminen ja voittaminen. Osa taas valitsee toisenlaisen tavan liikkua tai muun elämänalueen, johon haluaa panostaa. (Hämäläinen 2015, 35.)

Lasten on todettu osallistuvan urheiluharrastukseen useista eri syistä, kuten hauskanpidon vuoksi, siksi että kokevat olevansa hyviä urheilussa, kehittääkseen taitojaan, harjoittaakseen kuntoaan, saadakseen olla ystävien kanssa, kilpailun jännittävyys vuoksi, saadakseen huomiota, itseluottamuksen paranemiseksi ja ryhmään kuulumiseksi (Hämäläinen 2015, 147). Gardnerin, Vellan ja Mageen (2016) mukaan nuoria motivoi

erityisesti tähtääminen omaan parhaaseen suoritukseen ja hauskanpito; keskeisessä roolissa ohjauksessa on painottaa hauskanpitoa, itsensä kehittämistä ja uusien taitojen oppimista. Myös Koester (2000, 467) nimeää hauskanpidon lasten tärkeimmäksi motivaatiotekijäksi liikuntaharrastukseen, ja sen lisäksi muita keskeisiä tutkimuksissa esiin nousseita motivaatiotekijöitä ovat taitojen kehittyminen, ystävien saaminen joukkueesta, itsensä haastaminen tekemään parhaansa ja fyysisen kunnon kehittäminen.

Suurimpia syitä junioriurheilun lopettamiselle taas ovat liika kilpailullisuus, pakonomaisuus, totisuus, aikuislähtöisyys, viihtymisen puute ja loukkaantumiset (Jaakkola, 2015, 109; Koester 2000, 467). Viihtymisen puutteen vuoksi lopettaneiden motivaatio on vähentynyt pikkuhiljaa, kunnes he ovat jääneet toiminnasta pois. Positiivisten kokemusten ja urheilumotivaation synnyttäminen on nostettu keskeiseksi tekijäksi myös uudessa suomalaisessa valmennusosaamisen mallissa. Tällöin urheiluharrastus voi parhaimmillaan tukea lasten ja nuorten kokonaisvaltaista kehitystä tukemalla heidän itsearvostustaan ja opettamalla muillakin elämänalueilla hyödyllisiä arvoja ja asenteita. (Jaakkola, 2015, 109.)

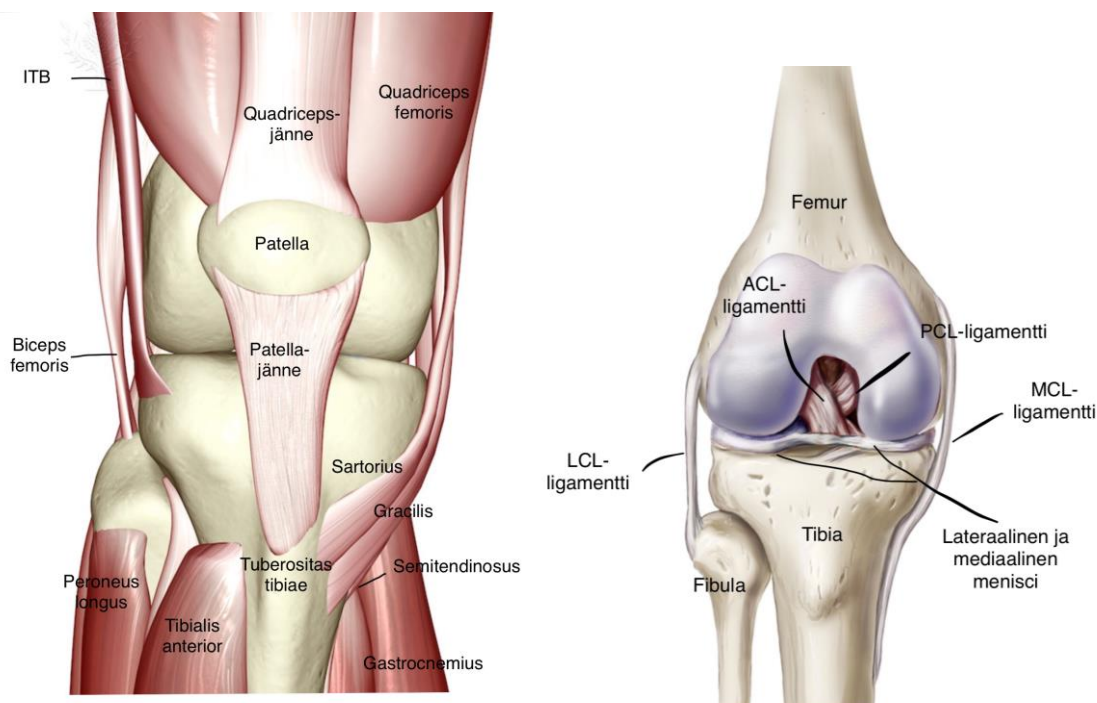
On selvää, että jokaisen harjoitteen ei tarvitse olla hauska. Nuoretkin urheilijat ymmärtävät kehittymisen vaativan myös harjoittelua, joka ei ole aina mukavaa (Jaakkola 2015, 128). Harjoittelun mielekkyyden kannalta on tärkeää kuitenkin tiedostaa viihtyminen lasten harjoittelun motivaatiotekijänä, kuten myös vaikeusasteeltaan sopivien harjoitusten ja oman kehittymisen tuoma kokemus pätevydestä, sosiaalinen yhteenkuuluvuus ja mahdollisuudet vaikuttaa omaan harjoitteluun. Näitä motivaatiotekijöitä voidaan pyrkiä sisällyttämään myös tukiharjoitteluun tekemään siitä innostavampaa.

4 POLVIVAMMAT KORIPALLOSSA JA NIIDEN ENNALTAEHKÄISY

Tässä luvussa esitellään lyhyesti keskeisimmät polven anatomiset rakenteet, jotka esiintyvät raportissa ja oppaassa. Sen jälkeen syvennytään lasten ja nuorten polvivammoihin koripallossa sekä niiden riskitekijöihin ja ennaltaehkäisyyn. Yleiskatsauksen jälkeen täsmennetään yleisimmät polvivammat ja paneudutaan niiden ennaltaehkäisyyn erityispiirteisiin.

4.1 Polvinivelen anatomia

Polviniveleen (*articulatio genus*) kuuluvat anatomisesti reisiluu (*femur*), sääriluu (*tibia*) sekä polvilumpio (*patella*). Nämä kolme luuta muodostavat yhteisen nivelkapselin sisällä kaksi niveltä: sääri-reisiluunivelen (*articulatio femorotibialis*) sekä polvilumpionivelen (*articulatio femoropatellaris*). Pohjeluulla (*fibula*) ei ole suoraa funktiota polvinivelessä, mutta se osallistuu lateraalaisella puolella nivelen tukemiseen. (Neumann 2010, 520.) Polven luiset rakenteet on esitetty kuviossa 1.



KUVIO 1. Polven alueen luut, lihakset, nivelsiteet ja kierukat edestä (Mukaillen Britannica ImageQuest 2017)

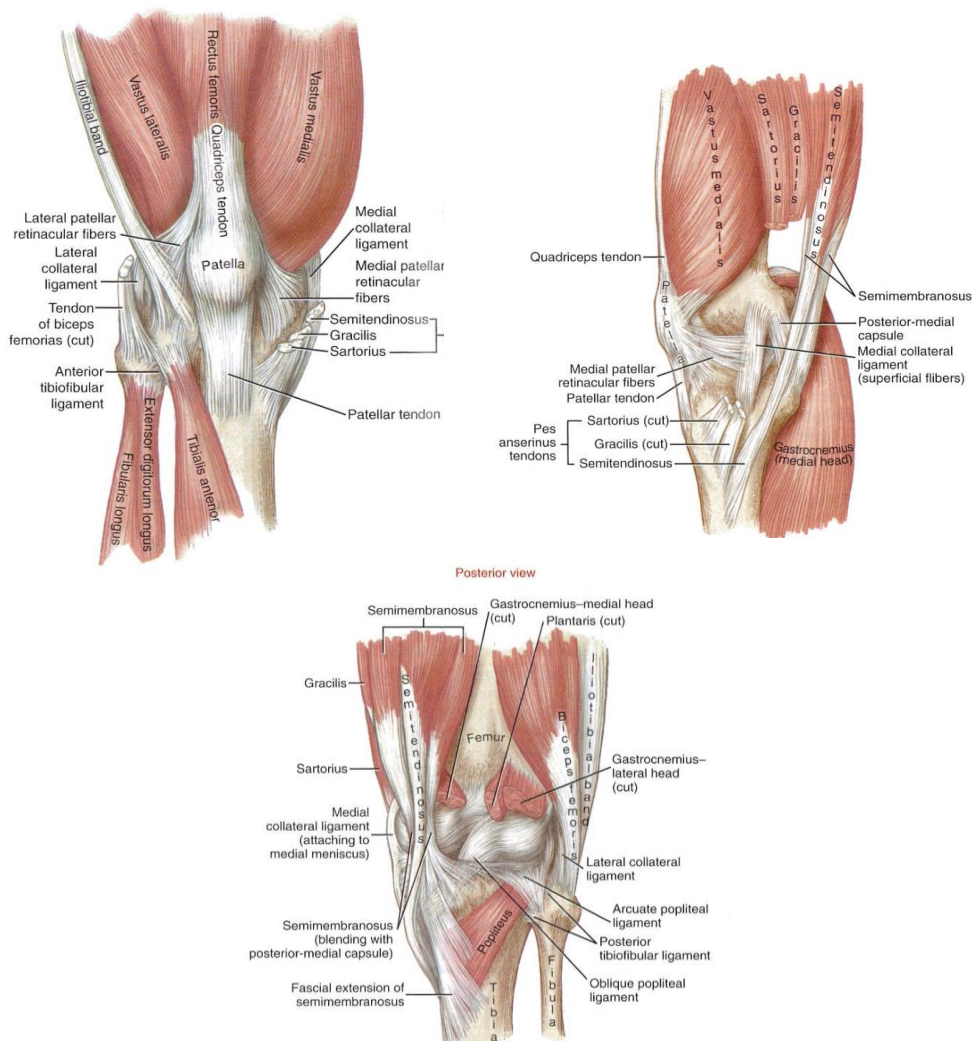
Sääri-reisiluunivelen nivelpinnan muodostavat kookkaat, kuperat reisiluun distaali-/alemman pään nivelnastat sekä sääriluun proksimaali-/ylemmän pään lähes tasapintaiset nivelnastat. Nivel on tyypiltään sarananivel. (Neumann 2010, 521.)

Polvilumpionivel on liukunivel polvilumpion ja reisiluun välillä. Polvilumpio on kolmionmuotoinen luu, jonka liukuminen reisiluun päällä nelipäisen reisilihaksen (jatkossa *quadriceps*) jännittyessä mahdollistaa polvinivelen ojentumisen. Polvilumpion tehtävänä on liikkua suorassa linjassa uurteessaan (*trochlea*) ohjaten reisilihaksen tuottamaa voimaa oikeaan suuntaan. Jos quadricepsiin kuuluvien sisemmän (*vastus medialis*) ja ulomman reisilihaksen (*vastus lateralis*) välillä on epätasapainoa tai polvilumpiota stabiloivat, sidekudoksiset retinaculumit ovat kireät, polvilumpio voi ajautua normaalilta linjaltaan sivuun - tyypillisesti ulospäin (lateraalisesti). Polvilumpio voi myöskin virheellisesti kallistua, kiertyä tai olla normaalia ylempänä (*patella alta*). Tämä johtaa rakenteita virheellisesti kuluttavaan kuormituslinjaan polven ojentuessa ja koukistuessa. (Neumann 2010, 544; Magee 2014, 772.)

Polven stabiileetti perustuu enemmän pehmytkudoserakenteisiin kuin luiseen tukeen. Polvea ympäröivät suuret lihakset, nivelkierukat eli meniscit, nivelkapseli ja nivelsiteet eli ligamentit (ACL eli eturistiside, PCL eli takaristiside, MCL eli sisempi sivuside sekä LCL eli ulompi sivuside; kuvio 1), jotka antavat polvelle tukea liikkeen aikana. Polvea ojentava nelipäinen reisilihas (*quadriceps femoris*) kiinnittyy sääriluun etupuolella olevaan kyhmyyn (*tuberositas tibiae*) paksun patellajänteen avulla. Sääriluun sisäpuolelle sekä pohjeluuhun kiinnittyy polven koukistukseen osallistuvia lihaksia. Pohkeen puolella kulkeva kaksoiskantalihas (*gastrocnemius*) kiinnittyy reisiluun alaosaan sekä ulommalta että sisemmältä puolelta. Kaksipäinen reisilihas (*biceps femoris*), puolikalvoinen lihas (*semimembranosus*) ja puolijänteinen lihas (*semitendinosus*) muodostavat hamstringit eli reiden takaosan lihakset. Ne osallistuvat polven koukistuksen lisäksi myös lonkan ojennukseen yhdessä pakaralihasten kanssa. Polvitaivelihhas (*popliteus*) osallistuu erityisesti

polvinivelen stabilointiin. Polvinivel saa siis tukensa enimmäkseen lihaksista, jänteistä ja nivelsiteistä (kuvio 2). (Neumann 2010, 521–554.)

C-kirjaimen muotoisten polvikierukoiden eli meniscien tehtävänä on liittää reisi- ja sääriluun epätasaiset nivelpinnat yhteen, osallistua iskunvaimennukseen vähentämällä niveleen kohdistuvaa painetta, nesteyttää ja stabiloida niveltä sekä parantaa proprioseptiikkaa. Sisempi nivelkierukka on kiinteässä anatomisessa yhteydessä sisempään sivusiteeseen (MCL) ja nivelkapselin taka-sisäosaan, joten näiden rakenteiden äkilliset vauriot tapahtuvat usein samanaikaisesti. Lisäksi polvinivelen ympärillä on useita limapusseja (*bursa*) vähentämässä anatomisten rakenteiden välistä kitkaa sekä niveltä suojaava nivelkapseli, joka peittää sekä sääri-reisiluunivelen että polvilumpionivelen. (Magee 2014, 765; Neumann 2010, 524–527.)



KUVIO 2. Polven rakenteet edestä, sisä sivulta ja takaa (Neumann 2010)

Polvessa tapahtuu liikettä kahdessa tasossa: koukistus-ojennus ja sisäkierto-ulkokierto. Toiminnallisesti polvinivelen liikkeet tapahtuvat tyypillisesti yhdessä lonkan ja nilkan kanssa; suurin osa polvinivelen yli kulkevista lihaksista liikuttaakin kahta niveltä. Reisi- ja sääriluiden asennot ovat suorassa yhteydessä polven asentoon ja kuormituslinjaan. Näin ollen polvinivelen toimintaan liittyy olennaisesti se, mitä tapahtuu lonkan päässä reisiluuta ja nilkan päässä sääriluuta: esim. onko lonkka sisä- tai ulkokierrossa tai tuleeko alemmasta nilkanivelestä ylipronaatiota. Näin ollen koko alaraajan lihastasapaino on merkittävässä roolissa polvinivelen asennon hallinnassa, kun mahdolliset lihasheikkoudet vaikuttavat koko alaraajan linjaukseen. Myöskin lantion anatominen leveys vaikuttaa reisiluun ja sääriluun väliseen Q-kulmaan (kulma, kun vedetään linjat suoliluun etu-yläkärki (SIAS)-polvilumpio-välille ja polvilumpio-sääriluun kyhmy -välille). (Neumann 2010, 545.)

Polvinivel on keskeisessä roolissa kävelyn ja juoksun aikana. Heilahdusvaiheen aikana polvinivel koukistuu, jotta alaraaja ei osu alustaan. Tukivaiheen aikana polvi pysyy hieman koukistettuna mahdollistaen iskunvaimennuksen, energian säästämisen ja voiman välittymisen alaraajaan. Juoksu edellyttää polvelta suurempaa liikerataa kuin kävely, ja nopeissa suunnanmuutoksissa tarvitaan myös polven ulko- ja sisärotaatiota. Hypyistä laskeuduttaessa polvinivelen tulee koukistua, jotta niveleen kohdistuva voimakas isku otetaan vastaan joustuen ja jarruttaen, eikä äkillisenä kovana osumana. Joustomekanismia voidaan kuvainnollisesti verrata vaikkapa auton jousitukseen. (Neumann 2010, 550–551.)

4.2 Yleistä polvivammoista koripallossa

Urheilussa sattuvat vammat jaetaan vammamekanismin perusteella rasitusvammoihin ja akuutteihin tapaturmiin. Rasitusvammoissa kudosisaurio ja kiputila ilmenevät ja pahenevat vähitellen, kun taas akuuteissa tapaturmissa kudosisaurio syntyy yksittäisestä äkillisestä tapahtumasta. (Pasanen 2015, 187.)

Jopa 31 % murrosikäisistä tytöistä kärsii polvikivusta. Monet riskitekijät altistavat erityisesti murrosikäiset tytöt polvivammoille. Sekä akuutti että krooninen polvikipu ovat yleisiä murrosikäisillä. Akuutti kipu liittyy tyypillisesti urheilussa sattuneeseen traumaan, krooninen kipu rasitusvammaan. Suunnanmuutoksia ja kiertoa sisältävät lajit, kuten koripallo, ovat tyypillisimmin yhteydessä polven ligamentti- ja kierukkavammoihin. (Lipman 2015, 30.)

Iton (2015, 5) tutkimuksessa 10–19-vuotiaiden polvivammoista koripallossa yleisimmiksi nousivat akuuteista vammoista ACL-vamma ja kierukkavamma sekä rasitusvammoista hyppääjän polvi ja Osgood-Schlatter. 10–19-vuotiaiden ryhmässä ACL-vamma oli selvästi yleisempi tytöillä. Pojilla taas hyppääjän polvi ja Osgood-Schlatter (erityisesti 10–12-vuotiaiden ikäryhmässä) olivat tyttöjä yleisimpiä. Lisäksi Iton (2015, 2) tutkimuksessa polvivammat olivat peräti yleisimpiä koripallovammoja 10–19-vuotiailla. Tutkimusotos koostui kuitenkin yksittäisen klinikan asiakkaista, joten voidaan pitää mahdollisena, että mm. lievemmat nilkan venähdysvammat ovat otoksessa aliedustettuna.

Junge (2016) on kartoittanut 8–15-vuotiaiden lasten polvivammoja. Seurantajakson aikana tapahtui 952 polvivammaa, joista 15 % oli traumoja ja 85 % rasitusvammoja. Rasitusvammoissa oli piikki erityisesti nopean kasvun vaiheessa olevien 11–12-vuotiaiden ikäryhmässä. Yleisimpiä vammoja olivat Sinding-Larsen-Johanssonin syndrooma sekä Osgood-Schlatterin tauti. Rasitusvammoille riskitekijöitä olivat naissukupuoli sekä pallopelien (esim. koripallo) pelaaminen. (Junge 2016, 37.) Näin ollen tutkijoiden välillä ei vaikuta vallitsevan täyttää konsensusta, ovatko tytöt vai pojat suuremmassa riskissä saada polven rasitusvammoja koripallossa.

4.3 Riskitekijät

Sekä ulkoiset että sisäiset riskitekijät lisäävät riskiä polvivammojen syntyyn. Ulkoisia riskitekijöitä ovat kova suoritustaso, pitkä harjoituksen kesto ja tiheä frekvenssi, ympäristötekijät, vääränlaiset tai huonot kengät,

kova harjoittelualusta ja valmennuksen valinnat. Sisäiset riskitekijät linkittyvät ikään, naissukupuoleen, anatomisiin rakennepoikkeavuuksiin, suureen nivelliikkuvuuteen, heikkoon koordinaatioon, proprioseptiikkaan, kuntotason, ravitsemukseen sekä aiempiin vammoihin ja niiden kuntoutukseen. (Lipman 2015, 31.)

Ylipaino aiheuttaa mekaanista ylikuormitusta alaraajoille ja lisää painetta polvinivelelle. Korkean painoindeksin (BMI) ja rasvaprosentin on todettu olevan yhteydessä mediaalisen sivusiteen vammoihin, nivelruston vammoihin sekä polvikierukoiden vaurioitumiseen. Merkittävä osa polvivammoista ilmenee murrosiässä kasvupyrähdyksen aikana. Kasvupyrähdyksen aikana tapahtuu lukuisia kehon muutoksia, kuten luuston kasvua, lihasmassan lisääntymistä ja rasvan vähenemistä. Murrosiän seurauksena tytöille on tyypillistä lantion leveneminen, sääriluun kierron lisääntyminen, pes planus, suurentunut Q-kulma ja näiden myötä lisääntynyt polven valgus-asento. Quadriceps-lihas on tällöin dominoivassa roolissa muihin alaraajan rakenteisiin nähden. Murrosiässä ja kuukautiskierron aikana tapahtuvat hormonaaliset muutokset ovat myös yhteydessä ligamenttien ja nivelten löysyyteen ja siten suurempaan polvivammojen todennäköisyyteen nivelten stabiliteetin heikentyessä. (Lipman 2015, 32.)

Koripallossa sattuville polvivammoille on tyypillistä, että niiden taustalla löytyy puutteita lihasasapainossa ja liikehallinnassa, mihin ennaltaehkäisevällä, hermolihasjärjestelmän toimintaa kehittävällä harjoittelulla on mahdollista puuttua. Nuorten koripalloilijoiden, erityisesti tyttöjen, liikehallinnan on todettu olevan heikko kahden jalan pudotushypyn aikana, ja virheellisestä kuormituslinjasta johtuvat polven rasitusvammat ovatkin yleisiä. (Leppänen 2017, 80.)

Lipman (2015, 35) esittää 6 ydinkohdan mallin nuorten polvivammojen riskitekijöistä, joka on mukauttaen suomennettu alla: rakenne, kengät, alusta, voima, venyvyys ja tahti (alkuperäisen taulukon mukaan *structure, shoe, surface type, stretching, strengthening* ja *speed*). Taulukkoon 2 on

lisätty Leppäsen (2017) korostama liikehallinta. Esimerkiksi harjoituspaikan ympäristötekijöihin ja murrosiän tuomiin muutoksiin ei juuri pysty vaikuttamaan, mutta näihin riskitekijöihin puuttumalla voidaan vähentää polvivammojen riskiä.

TAULUKKO 2. Polvivammojen riskitekijät (Lipman 2015; Leppänen 2017)

Riskitekijät	Toimenpide
Rakenne	Paranna kuormituslinjoja vähentääksesi Q-kulman rakenteellista vaikutusta.
Kengät	Vähennä reaktivoiman epätasaista jakautumista jalan mukaan valitulla kenkämallilla ja pienennä nivelen kuormitusta iskunvaimennuksella.
Alusta	Vältä kuoppaista harjoittelualustaa.
Venyvyys	Paranna liikkuvuutta.
Voima	Huolehdi riittävästä lihastuesta ja tasapainota lihasryhmiä kuormituksen tasaamiseksi.
Tahti	Vältä harjoitusmäärän lisäämistä liian nopeasti.
Liikehallinta	Huolehdi tukilihasten aktivoinnista sekä tasapaino-, koordinaatio- ja ketteryysominaisuuksien kehittämisestä.

4.4 Ennaltaehkäisevä harjoittelu

Tehokkain tapa vähentää polvikipuja on asianmukainen ennaltaehkäisevä harjoittelu (Lipman 2015, 34). Leppänen (2017) painottaa, että vammoja ehkäisevän harjoittelun tulisi sisältyä jokaisen kasvavan nuoren liikuntaharjoitteluun. Vammojen ennaltaehkäisyn tehokkuutta voidaan lisätä selvittämällä vammoille altistavat riskitekijät ja kohdentamalla harjoitteita erityisesti pelaajille, joilla on lisääntynyt vammariski.

Hewettin ym. (1999) urauurtavassa tutkimuksessa jaettiin koripalloa, jalkapalloa ja lentopalloa joukkueessa pelaavat teini-ikäiset 3 ryhmään: polvivammoja ennaltaehkäisevään harjoitusohjelmaan osallistuvat tytöt, harjoitusohjelmaan osallistumattomat tytöt sekä pojat. Harjoitusohjelmaan osallistumattomilla tytöillä polvivammoja esiintyi 3,6-kertaisesti harjoitelleisiin tyttöihin verrattuna ja 4,8-kertaisesti poikiin verrattuna. Harjoitelleiden tyttöjen ero poikiin ei ollut tilastollisesti merkittävä. Ero harjoitelleiden ja ei-harjoitelleiden tyttöjen välillä oli erityisen merkittävä, kun otetaan huomioon vain vammat, joissa ei ole kontaktitilannetta toisen pelaajan kanssa, sillä tällöin tilanne riippuu selvemmin pelaajan omasta liikehallinnasta. Tutkimuksen aikana tapahtuneet polvivammat olivat ACL- ja MCL-vammoja. 80 % ACL-vammoista tapahtui ei-kontaktitilanteessa, tyypillisimmin laskeuduttaessa alas hypystä. Pojilla hamstring- ja gastrocnemius-lihasten aktivaatio hypystä laskeuduttaessa oli suurempaa, mikä suojaasi polvea laskeuduttaessa tulevalta kovalta iskulta. (Hewett ym. 1999, 699.)

Keskeistä koripalloilijoiden polvivammoja ennaltaehkäisevässä harjoittelussa on tasapainon, ketteryyden ja voimaominaisuuksien kehittäminen sekä suoritustekniikan parantaminen ja jarruttavan liikkeen lisääminen hypyistä alastulojen ja suunnanmuutosten aikana (Leppänen 2017, 64). Neuromuskulaarisella harjoittelulla voidaan kehittää myös koordinaatiota ja proprioseptiikkaa (Lipman 2015, 34). Satkunskiene ym. (2017, 1003) korostavat, että koripallovalmentajien tulee kiinnittää erityistä huomiota koordinaation kehittämiseen voimaharjoittelun lisäksi, jotta polven linjaus tietyissä koripallolle ominaisissa liikkeissä pysyy hyvänä. Säännöllisiin harjoituskertoihin tulee sisällyttää polvi- ja nilkkanivelten dynaamista stabiliteettia kehittäviä harjoitteita.

Myös Hewett (1999, 703) painottivat jo varhaisessa tutkimuksessaan, että polvea stabiloivilla harjoituksilla ennen hyppyjä sisältävää urheilua voidaan vähentää polvivammojen riskiä parantamalla polvien dynaamista stabiliteettia. Neuromuskulaarisen harjoittelun biomekaanisten vaikutusten (vähentynyt voima laskeuduttaessa, lähennys-loitonnussuunnan liikkeen

väheneminen) lisäksi harjoittelulla voi olla myös fysiologisia vaikutuksia kuten nivelsiteiden löysyyteen vaikuttavien naishormonien väheneminen ja hamstring-lihasten voiman kasvu suhteessa quadriceps-lihaksiin. (Hewett ym. 1999, 703.) Lauersen (2014, 7) toteaa yhteenvetotutkimuksessaan, että fyysisellä harjoittelulla voidaan pienentää riskiä sekä akuuttien että rasitusvammojen saamiseen urheillessa. Venyttelystä ei löydetty hyötyjä, mutta voimaharjoittelu, proprioseptinen harjoittelu ja niiden yhdistelmäharjoittelu vähensivät vammoja. Voimaharjoittelu vähensi vammoja kolmanneksella, ja rasitusvammojen määrä puolittui harjoitteleilla.

Steibin (2017, 16) tuoreen tutkimuksen mukaan lyhytkestoisella 10–15 minuuttia kerrallaan kestäväällä, 2-3 kertaa viikossa toteutettavalla neuromuskulaarisella harjoittelulla on suurin vammoja ennaltaehkäisevä vaikutus nuorilla urheilijoilla. Tehokkain vaikutus alaraajavammojen ennaltaehkäisyssä on 30–60 minuutin viikoittaisella harjoittelulla. Vaikutus tulee esiin, kun harjoituskertoja on 20–60 ja ne toteutuvat 6 kuukauden aikana. Näin ollen voidaan tulkita, että neuromuskulaaristen harjoitusten sisällyttäminen säännöllisesti joukkueen alkulämmittelyyn tai muuhun tukiharjoitteluun ajaa hyvin asian, ilman että valmentajien tarvitsisi investoida alaraajavammojen ennaltaehkäisyyn huomattavan pitkää aikaa harjoituksista.

Näitä periaatteita noudattamalla sekä rasitusvammojen ja akuuttien tapaturmien syntymekanismeja tunnistamalla voidaan määrittää tarkemmat painopistealueet ja liikkeet ennaltaehkäisevään neuromuskulaariseen harjoitteluun.

4.5 Yleisimmät rasitusvammat

Rasitusvammat ovat usein seurausta yksipuolisesta, paljon toistoja sisältävästä ja liian tiheästi toistuvasta samankaltaisesta harjoittelusta. Riskiä lisäävät myös liian kova harjoittelu, liian nopeat muutokset harjoittelussa, huonot jalkineet tai kova alusta. Usein taustalla on myös

virheellinen suoritustekniikka tai kehon rakenteellinen poikkeavuus. Yleisesti ottaen rasitusvammojen riskiä voidaan pienentää suoritustekniikan kehittämisellä, monipuolisella harjoittelulla, joka mahdollistaa palautumisen harjoitusten välissä, sekä asianmukaisilla varusteilla ja harjoitusalueilla. (Pasanen 2015, 187.)

Alla on kuvattu yleisimmät polven rasitusvammat lapsilla ja nuorilla koripallossa sekä keinoja niiden ennaltaehkäisyyn.

4.5.1 Osgood-Schlatter

Osgood-Schlatter on yleinen polven krooniseen kipuun johtava rasitusvamma, jota esiintyy erityisesti murrosiän alussa, nopean kasvun vaiheessa. Tyypillisimmin oireita esiintyy 8-12-vuotiailla tytöillä ja 12–15-vuotiailla pojilla. Erityisen alttiita Osgood-Schlatterin taudille ovat koripalloa, juoksua, jalkapalloa tai lentopalloa aktiivisesti harrastavat lapset, erityisesti pojat. (Lipman 2015, 30.) Iton (2015, 5) mukaan syynä Osgood-Schlatterin yleisyyteen nimenomaan pojilla on suurempi quadriceps-lihaksen voima ja kireys kuin tytöillä.

Osgood-Schlatterin taudissa toistuva rasitus aiheuttaa tulehduksen sääriluun kyhmyyn (*tuberositas tibiae*), jossa patellajänne kiinnittyy sääriluuhun. Tilaa kutsutaan apofysiitiksi, jossa sääriluun apofyysiin kehittyy mikrotraumoja ja tulehdustila. Kasvupyrähdyksen aikana apofyysi heikkenee ja on sen myötä alttiimpi kyseiselle vauriolle. Sääriluun kyhmyalueella esiintyy arkuutta, kipua ja turvotusta. Sääriluun etupuolella voi tuntua huomattava kohouma. Osgood-Schlatter esiintyy n. 30 %:lla molemmissa polvissa, mutta useimmiten vain toisessa. Yleensä oireet lakkaavat kasvupyrähdyksen hidastuessa. Tärkeässä roolissa ennaltaehkäisyssä ovat huolellinen alkulämmittely sekä reisilihasten vahvistaminen ja venyttely lihastuesta ja alaraajan rakenteiden vapaasta liikkuvuudesta huolehtimiseksi. Lisäksi olennaista on riittävä palautuminen ja harjoitusmäärien kasvattaminen progressiivisesti mahdollisen harjoittelutauon jälkeen. (Walker 2014, 196; Lipman 2015, 30.)

4.5.2 Sinding-Larsen-Johansson ja hyppääjän polvi

Sinding-Larsen-Johanssonin (SLJ) syndrooma muistuttaa Osgood-Schlatterin tautia. Yleisimmin kyseinen rasitusvamma esiintyy 10–14-vuotiailla pojilla, mutta vamma on yleinen myös tytöillä. SLJ-syndrooma johtuu quadriceps-lihaksen supistumisen myötä patellajänteen kautta välittyvästä toistuvasta paineesta, jännityksestä ja traktiosta, joka kohdistuu rustoiseen polvilumpion alaosaan. Polvilumpioon kohdistuvat voimat aiheuttavat kipua polven etuosassa, turvotusta, rustovaurioita, jänteen paksuuntumista, polvilumpion alapuolen pirstoutumista ja bursiittia. Kokonaisuudessaan paraneminen voi kestää 12–24 kuukautta ruston ja jänteen uusiutuessa. (Lipman 2015, 30.)

Osa tutkijoista pitää Sinding-Larsen-Johanssonin syndroomaa “lasten versiona” hyppääjän polvesta (Lipman 2015, 30; Dupuis, Westra, Makris 2009, 882). Hyppääjän polvi on paikallinen kiputila patellajänteessä, tyypillisimmin jänteen proksimaalisessa kiinnityskohdassa. Kyseessä on rasitusvamma, joka hoitamattomana pahenee asteittain, kivun ilmetessä yhä herkemmin rasituksen lisäksi myös päivittäisissä toimissa. Hyppääjän polvi vaivaa tyypillisesti nuoria urheilijoita, joiden lajit sisältävät paljon hyppyjä ja nopeita suunnanmuutoksia, esimerkiksi lento- ja koripallo. Ylikuormituksen jatkuessa toistuvat, nopeissa tilanteissa syntyvät mikrotraumat kuluttavat vähitellen patellajännettä. (Rudavsky ja Cook 2014, 122–123.)

Ulkoisia riskitekijöitä hyppääjän polven kehittymiselle ovat nopeasti kasvanut harjoitusmäärä ja -frekvenssi sekä harjoittelualustan ja iskunvaimennuksen muutokset. Sisäisiä riskitekijöitä ovat jalkaterän madaltunut holvikaari, rajoittunut nilkan dorsifleksio (koukistus) ja alaraajojen pituusero, mitkä johtavat polven virheelliseen kuormitukseen ja puutteelliseen iskunvaimennukseen liikkeen aikana. (Rudavski ja Cook 2014, 123–124.)

Van der Worp, de Poel, Diercks ja Zwerver (2014, 717) korostavat hyppääjän polven aiheutuvan nimenomaan hypystä laskeuduttaessa

aiheutuvasta kuormituksesta ponnistusvaiheen sijaan, erityisesti jos laskeutuminen hypystä on jäykkä eivätkä polvet joustaa lattiakosketuksen jälkeen. Syynä jäykkään laskeutumiseen voivat olla mm. pohkeen ja reiden etuosan lihasten kireys sekä takaketjun vähäinen aktivaatio. Lisäksi lonkan sisäkierto ja polven sisäänpäin kääntyminen laskeutumisen aikana aiheuttavat virheellistä kuormituslinjaa ärsyttäen patellajänteen sisäosaa, mikä aiheuttaa toistojen myötä jänteeseen mikrotraumoja. Näin ollen hyppääjän polven ennaltaehkäisyssä korostuvat pohkeiden ja reiden etuosan lihasten venyttely, takaketjua aktivoivat harjoitteet, lonkan ulkokiertäjien vahvistaminen sekä oikean suoritustekniikan painottaminen.

4.5.3 Patellofemoraalinen kipusyndrooma (PFPS)

Patellofemoraalinen kipusyndrooma (PFPS) on yleinen yllärasituksesta johtuva rasitusvamma. Se ilmenee polven etuosan kipuna tai epäspesifinä polvikipuna. PFPS on moniulotteinen vamma, johon tyypillisesti vaikuttavat anatomiset rakenteet ja harjoittelu yhdessä. Sitä esiintyy murrosikäisillä suhteellisesti enemmän kuin muulla väestöllä. Kipua ilmenee erityisesti kävellessä portaita ylös tai alas, istuessa polvet koukistettuna, kyykistyessä sekä fyysisen aktiviteetin aikana ja jälkeen. (Lipman 2015, 30.)

Patellofemoraalisen kivun riskitekijöitä ovat lonkan sisärotaatio ja pienentynyt polven koukistuskulma hypystä laskeuduttaessa, jolloin takaketjun lihakset eivät aktiivisesti jarruta iskua alustaan. Keskeistä on analysoida myös jalkaterän asento: johtuuko polven virheellinen kuormituslinja veneluun putoamisesta. Patellofemoraalisesta kipusyndroomasta kärsivillä polven ojentajien ja koukistajien voima on tyypillisesti heikentynyt. Ennaltaehkäisyksi ja hoidoksi suositellaan quadricepsin mediaaliosan vahvistamista, joka jarruttaa polvilumpion liukumista lateraalisuuntaan sekä takaketjun vahvistamista jarruttamaan alustaan tulevaa istua. Myös ulkokiertäjien vahvistaminen ja ITB:n (suoliluu-sääraside) liikkuvuuden lisääminen voivat parantaa kuormituslinjaa. Suositeltavaa on oikean suoritustekniikan harjoittelu

suoritettaessa dynaamisia liikkeitä, keskittyen polvien riittävään koukistamiseen hypystä laskeuduttaessa, juoksutekniikkaan ja lonkan sisäkierron vähentämiseen. (Boling 2009, 7; Lipman 2015, 30.)

4.6 Yleisimmät akuutit vammat

Akuutit tapaturmat voidaan luokitella kontaktivammoihin sekä ilman kontaktia syntyviin vammoihin. Kontaktivammat syntyvät kehoon kohdistuvan kontaktin seurauksena, esim. toisen pelaajan kanssa törmätessä. Hyvin aggressiiviseen pelityyliin puuttuminen on tärkeässä roolissa kontaktivammojen ennaltaehkäisyssä, ennen kuin yhteenotto kentällä eskaloituu liian rajuksi. Ilman kontaktia syntyvät vammat johtuvat usein lapsen tai nuoren omasta puutteellisesta suoritustekniikasta tai heikosta liikehallinnasta, joten liiketaitojen ja kehonhallinnan monipuolinen harjoittelu on vammojen ennaltaehkäisyssä keskeistä. (Pasanen 2015, 188.)

Akuuttien vammojen riski kasvaa iän myötä sekä tytöillä että pojilla. Lasten riski akuuteille vammoille on nuoria pienempi, koska kehon koko, voimatasot, liikkumisnopeudet ovat pienemmät verrattuna murrosikäisiin ja sitä vanhempiin nuoriin. Urheilun intensiteetin ja harjoitusmäärien kasvaessa lisääntyy myös akuuttien tapaturmien riski. (Pasanen 2015, 191.) Toisaalta kun yhä useammat lapset osallistuvat fyysiseen ja nopeatempoiseen organisoituun kilpaurheiluun, akuuttien eturistisidevammojen määrä on kasvanut selvästi myös lapsilla viimeisen 20 vuoden aikana (Lang 2017, 133).

Alla on kuvattu lasten ja nuorten yleisimmät akuutit polvivammat koripallossa, keskittyen erityisesti eniten tutkittuun ja tyypilliseen eturistisidevammaan.

4.6.1 ACL- eli eturistisidevammat

Polvivammojen ennaltaehkäisyä käsittelevä tutkimusnäyttö painottuu voimakkaasti ACL- eli eturistisidevammoihin. ACL-vamma johtuu usein tekijöistä, joiden vaikutusta pystyy vähentämään aktiivisella tukiharjoittelulla huomattavasti. Repeämän hoito aktiivisesti urheilevilla taas edellyttää tyypillisesti leikkausta ja kuukausien aktiivista kuntoutusta ennen mahdollisuutta palata koripallon lajiharjoitteluun. Sen vuoksi ACL-vammojen ennaltaehkäisyyn on järkevää kiinnittää erityistä huomiota. (Siebold 2016, 642.)

ACL-vammat yleisiä lajeissa, joissa tapahtuu nopeita suunnanmuutoksia, pysähdyksiä ja laskeutumisia hypystä, kuten koripallossa. Useimmiten vammat syntyvät ei-kontaktitilanteessa. Tyypillisesti eturistisidevamma tulee äkkinäisen vauhdin hidastamisen, käännöksen tai hypystä laskeutumisen yhteydessä, jolloin polveen kohdistuu suuri kuormitus. Lihasväsymys kasvattaa vammariskiä, kun polvien fleksiokulma pienenee ja sääriluun proksimaalipäätä eteenpäin työntävä voima kasvaa quadricepsin tehdessä suuren osan lihastyöstä. Kun ligamenttiin kohdistuva nopea ja voimakas venytys ylittää sen sietokyvyn, eturistiside repeää. Erityisesti naispuolisilla lihasväsymyksen myötä kasvaa myös polven valgus-suuntainen paine, mikä altistaa ACL-vammoille. Näin ollen vammoja tapahtuukin erityisesti otteluiden loppupuolella. (Chappell 2005, 1028; Hewett ym. 2010, 243.)

ACL-vammat ovat naispuolisilla 4-6 kertaa yleisimpiä kuin miespuolisilla korkean riskin lajeissa, joissa tulee hyppyjä ja suunnanmuutoksia. Usein eturistisidevamma aiheuttaa koko kauden poissaolon otteluista, ja se kasvattaa merkittävästi nivelrikon riskiä tulevaisuudessa. Ominaista motoriselle suoritukselle ACL-vamman sattuessa on erityisesti polven kääntyminen sisäänpäin laskeutuessa hypystä, loukkaantunut polvi on suhteellisen suorana, suurin osa painosta on yhden alaraajan varassa ja vartalo on taipunut sivulle pois päin vartalon keskustasta. Sen seurauksena kehon massakeskipiste on jalan tukipinnan ulkopuolella ja eturistisiteelle

kohdistuu kohtuuton kuormitus. (Hewett ym. 2010, 235; Stearns 2014, 607.)

Näiden komponenttien perusteella Hewett ym. (2010, 235) luokittelevat neljä ACL-vammalle altistavaa neuromuskulaarista epätasapainotilaa, jotka on tässä yhteydessä suomennettu vapaasti: ligamenttidominanssi (ligament dominance), quadriceps-dominanssi (quadriceps dominance), alaraajadominanssi (leg dominance) ja keskivartalodominanssi (trunk dominance). Mahdollisen epätasapainon arviointi ja tunnistaminen urheilivilta nuorilta on keskeistä, jotta vammoja voidaan ennaltaehkäistä. Tämän opinnäytetyön tuotoksena syntyvän oppaan rakenteessa mukaillaan kyseistä Hewettin ym. (2010) jaottelua, joten neuromuskulaariset epätasapainotilat on kuvattu tässä yhteydessä suhteellisen laajasti.

Ligamenttidominanssissa polven ligamenteille ja nivelen luisille rakenteille kohdistuu liikaa kontaktivoimaa nopeassa iskutilanteessa, kun lihakset eivät vastaanota iskua polven pettäessä valgus-asentoon. Erityisen keskeisessä roolissa lihasten kontrollin säilyttämiseksi ovat kineettisen takaketjun lihakset: pakaralan gluteus maximus ja medius, takareisien hamstring-lihakset sekä pohkeen gastrocnemius ja soleus, jotka on tärkeä aktivoida ottamaan vastaan iskussa alustasta heijastuva reaktiovoima. Juostessa ja hypätessä kehoon takaisin kohdistuvat reaktiovoimat ylittävät moninkertaisesti kehon oman painon. Ligamenttidominanssissa keskivartalon hallinta pettää, jolloin kehon massakeskipiste seuraa lateraalisesti liikkuvaa keskivartaloa. Biomekaniikan periaatteiden mukaisesti reaktiovoima kohdistuu kehon massakeskipisteeseen, joka sijaitsee keskivartalossa. Tällöin kun maan reaktiovoima kulkee polvinivelen lateraaliselta puolelta, se työntää polviniveltä valgus-asentoon kuormittaen ligamenteja. Tyypillisesti asentoon liittyy polven valguksen lisäksi myös lonkan lähennys ja sisäkierto, sääriluun ulkokierto ja eteenpäin liukuminen sekä nilkan eversio. (Hewett ym. 2010, 236.) Iton (2015, 4) mukaan syynä tyttöjen ACL-vammojen yleisyyteen on dynaaminen neuromuskulaarinen epätasapaino, joka johtaa polven

valgus-asentoon, lantion asento, jonka seurauksena Q-kulma on poikia suurempi sekä ligamentteja löysyttävät sukupuolihormonit.

Quadriceps-dominanssissa takaketju ei osallistu riittävästi polven stabilointiin, mistä tulee kohtuuttomasti painetta eturistisiteelle. Tytöt ja naiset laskeutuvat hypystä tyypillisesti polvet pienemmässä fleksiokulmassa kuin miespuoliset samaa lajia harjoittavat, joilla polven koukistajalihakset aktivoituvat voimakkaammin. (Hewett ym. 2010, 237.) Vähäisempi polven koukistuminen hypyn alastulossa sekä suurentunut hyppyalustasta mitattu voima laskeutumisvaiheen aikana lisäävät polven eturistisidevammojen riskiä nuorilla tyttökoriopalloilijoilla, kun alastuloa ei kevennetä koukistamalla polvia (Leppänen 2017, 80).

Tähän liittyy tytöillä yleinen taipumus stabiloida polviniveltä käyttäen ensisijaisesti quadriceps-lihasta, joka ojentaa polvea ja tuottaa kompressiota polviniveleen. Quadriceps-jänteen, polvilumpion ja patellajänteen kautta lihassupistus vetää sääriluuta eteenpäin suhteessa reisiluuhun. Biomekaanisesti ongelmana on, että ACL:n tehtävänä on estää sääriluun siirtyminen eteenpäin, joten quadricepsin voimakas supistuminen kohdistaa eturistisiteeseen kovan paineen. (Chappell 2005, 1023; Hewett ym. 2010, 237.)

Lisäksi quadriceps-dominanssi johtaa siihen, että polvea stabiloidaan yksittäisen quadricepsin jänteen ja kiinnityskohdan kautta. Takaketjun aktivoitumisen myötä stabiliteettia saadaan polven eri puolilta, kun hamstring-lihakset kiinnittyvät nivelen lateraalille ja mediaaliselle puolille tukien niveltä frontaalitasossa kuormituksen aikana. Hamstring-lihasten aktivoituminen koukistaa polven hypystä laskeuduttaessa, mikä tarjoaa mekaanisesti paremman mahdollisuuden lihaksille ottaa iskun vastaan ja vähentää kuormitusta eturistisiteeltä. (Hewett ym. 2010, 237; Stearns 2014, 607.)

Quadriceps-dominanssin vähentämiseksi takaketjun lihasten aktivoiminen on ensisijaisen tärkeää. Takaketjun aktivoimiseksi plyometriset harjoitteet, joissa polvi ja lonkka ovat 90 asteen kulmassa, ovat erityisen tehokkaita.

Vammoja ennaltaehkäisevässä harjoittelussa sekä eksentriset että konsentriset takaketjun lihaksia aktivoivat harjoitteet ovat hyödyllisiä. Takaketjun lihasten aktivointiin on tehokasta yhdistää myös keskivartalon ja lonkan stabilointi, esim. selinmakuulla tuomalla jumppapallon päällä suorana olevia alaraajoja koukkuun säilyttäen vartalon hallinnan. (Hewett ym. 2010, 240.)

Alaraajadominanssissa toinen alaraajoista on lihasvoimaltaan ja hermotukseltaan heikompi, jolloin voimantuotto jakautuu epätasaisesti kehon puolien välillä. Epäsymmetria lisää ACL-vamman riskiä. (Hewett ym. 2010, 238.) Hyppely ja tasapainoilu yhdellä jalalla ovat erityisen tehokkaita kehittämään alaraajojen symmetriaa, kun tasapaino ja voimantuotto tulee aktivoida yhtä lailla myös heikommalla raajalla. Yhdellä jalalla hyppely auttaa myöskin aktivoimaan takaketjua toimien samalla tehokkaana harjoitteena quadriceps-dominanssiin. (Hewett ym. 2010, 240.)

Keskivartalodominanssissa keskivartalon asennon hallinta pettää liikkeen aikana. Keskivartalon asentotunto kolmiulotteisessa tilassa on häiriintynyt. Kun asento ei pysy vakaana, riski polvivammalle kasvaa. Keskivartalon proprioseptiikan häiriintyminen ja sen yhteys polven pettämiseen valgus-suunnassa on tyypillistä erityisesti nuorilla tytöillä, kasvattaen merkittävästi polven ligamenttivamman riskiä. Tämä on tyypillistä erityisesti kasvupyrähdyksen jälkeen, kun raajat kasvavat nopeasti pituutta ja kehon mittasuhteet muuttuvat. Poikien lihaksisto kehittyy murrosiässä tyttöjä voimakkaammin, joten pidentyneiden raajojen hallintaan on mahdollista käyttää enemmän voimaa kuin tytöillä. Keskivartalon hallitsematon sivusuuntainen liike ja iskun jälkeiset reaktiovoimat aiheuttavat mediaalista ja lateraalista vääntöä polvelle kuormittaen ligamenteja. (Hewett ym. 2010, 238.)

Tämän vuoksi tyttöjen on erityisen tärkeää keskittyä harjoittelussa dynaamiseen keskivartalon hallintaan. Poikien kohdalla taas korostuu yhdellä jalalla seisten ja tasapainolaudalla tehtävän tasapainoharjoittelun

rooli ACL-vammojen ennaltaehkäisyssä, sillä poikien tasapaino on tyypillisesti tyttöjä heikompi. (Hewett ym. 2010, 238.) Harjoitukset keskivartalolle ovat keskeisessä roolissa keskivartalodominanssin korjaamisessa. Ensisijaista ei kuitenkaan ole keskivartaloa voimakkaimmin liikuttavien lihasten kuten suoran vatsalihaksen (*rectus abdominis*) harjoittaminen, vaan stabiloivien lokaalien lihasten (esim. *transversus abdominis*, *multifidus*) vahvistaminen. (Hewett ym. 2010, 238.)

Liikehallinnan kannalta keskeisessä osassa on myös kyky kontrolloida lantion asentoa lonkan loitontajien ja ulkokiertäjien avulla. Lonkan ulkokiertäjät tekevät merkittävää työtä keskivartalon ja alaraajan linjauksen säilyttämisessä. (Stearns 2014, 607; Hewett ym. 2010, 242.) Ennen kilpailukautta mitattu heikentynyt isometrinen voima lonkan loitonnuksessa ja ulkokierrossa edeltää usein ei-kontaktitilanteessa tulevaa ACL-vammaa. Lonkkaa liikuttavien lihasten heikentynyt voima aiheuttaa epänormaaleja liikemalleja keskivartalossa, lonkassa ja polvessa, ja puutteet biomekaniikassa ovat riskitekijöitä vammojen synnylle, erityisesti painon ollessa yhden jalan varassa. ACL-vamman riskiä arvioitaessa ja ennaltaehkäisevässä harjoittelussa tulee kiinnittää huomiota isometriseen voimaan lonkan loitonnuksessa ja ulkorotaatiossa. (Khayambashi 2016, 361.) Yhdellä jalalla seisten tehtävät harjoitteet ovat tehokkaita lantion asennon harjoittamiseen, kun keskivartalo pidetään vakaana ja lantio ei saa päästä putoamaan frontaalitasossa (Trendelenburg) tai kallistumaan anteriorisesti tai posteriorisesti. (Hewett ym. 2010, 242.)

Kaikkiin neljään neuromuskulaariseen epätasapainotilaan on mahdollista vaikuttaa kohdennetun, vammoja ennaltaehkäisevän harjoittelun avulla. Urheilijalle on tärkeää opettaa seuraavat motoristen tehtävien aikana huomioitavat neuromuskulaariseen kontrolliin vaikuttavat asiat: keskivartalo ei saa liikkua liikkeen aikana puolelta toiselle, polvi ei saa päästä putoamaan sisäänpäin, takaketjun lihakset tulee aktivoida, jotta polvi koukistuu hallitusti ja oikeita lihaksia käytetään vaimentamaan iskua, sekä alaraajoja tulee käyttää tasapuolisesti. Monet tutkimukset osoittavat, että kohdennettu neuromuskulaarinen harjoittelu vähentää ACL-vammojen

riskiä 30–80 %, keskimäärin 50 %. Näin ollen ennaltaehkäisevän harjoittelun vaikutus on huomattava. Yhden ACL-vamman jälkeen riski uuteen eturistisidevammaan kasvaa lähelle 1:4 ja myös kierukkavaurioiden riski kasvaa, joten neuromuskulaarisen epätasapainon korjaaminen on erittäin tärkeää sekä ensimmäisen vamman että uusien vammojen ehkäisemiseksi. (Hewett ym. 2010, 243; Siebold 2016, 642.)

4.6.2 Muut ligamenttivammat

Kuten voidaan vetää yhteen, polven ligamenttivammojen syynä on ylikuormitus, kun alaraajan virheellisessä kuormituslinjassa ligamenttiin kohdistuu äkillisesti kohtuuttoman voimakas venytys. Näin ollen eturistisiteen lisäksi myös sisempi sivuside usein vaurioituu, kun lonkan tukilihasten hallinta pettää, polvi vääntyy valgus-asentoon ja sääriluu äärimmäiseen ulkokiertoon suljetussa kineettisessä ketjussa. Ligamenttivammoille altistaa myös polven hyperekstensio eli yliojennus. Voimakkaan takaristisiteen vammat urheilussa ovat suhteellisen harvinaisia. (Neumann 2010, 533.)

Muiden polven ligamenttivammojen kuin eturistisiteen repeämän ennaltaehkäisyä käsitellään lasten ja nuorten urheiluvammojen tutkimuksessa hämmästyttävän vähän, vaikka yleisesti erityisesti sisemmän sivusiteen vammaa pidetään varsin yleisenä. Näin ollen sivusiteiden (MCL ja LCL) sekä takaristisiteen (PCL) vammojen ennaltaehkäisyä ei käsitellä erikseen myöskään tässä opinnäytetyössä, vaan todetaan, että polven ligamenttivammojen riskin vähentämiseksi keskiössä on polven asennon hallinta liikkeen aikana – huomioiden nopeat suunnanmuutokset, joita koripallossa tulee paljon. Liikehallintaa ja lihastasapainon merkitystä on käsitelty kattavasti edellä ACL-vammojen ennaltaehkäisyn yhteydessä, ja neuromuskulaarinen harjoittelu korostuu myös oppaassa valmentajille.

4.6.3 Nivelkierukkavammat

Menisci- eli polvikierukan repeämät ovat tyypillisiä polven kiertoa ja suunnanmuutoksia sisältävissä lajeissa, kuten koripallossa. Usein meniscivamma on yhteydessä ACL- ja MCL-vammaan: yli 80 %:ssa eturistisiteen repeämistä myös sisempi polvikierukka vaurioituu rakenteiden ollessa läheisessä yhteydessä toisiinsa. Sisemmän polvikierukan repeämässä koukussa olevaan polveen kohdistuu painetta tai ulkoinen voima lateraaliselta puolelta. Tällöin reisiluu kiertyy sisäänpäin väännön yhteydessä, vieden polven valgus-asentoon. (Lipman 2015, 30.)

Harvinaisemmat ulomman polvikierukan vammat taas tapahtuvat, kun koukussa olevaan polveen kohdistuu polven sisäpuolelta paine, jonka myötä reisiluu kiertyy ulospäin ja kierukka repeää. Kierukkavamman yhteydessä nivelen lateraaliselta tai mediaaliselta linjalla tuntuu tyypillisesti terävää, yhtäkkistä kipua. Repeämän jälkeen polvikierukan tasainen pinta muuttuu rosoisemmaksi, mistä voi seurata polven lukkiutumista, napsahtelua ja kipua. Kierukkavammaan liittyy kohonnut nivelrikon riski myöhemmässä vaiheessa. (Lipman 2015, 30; Neumann 2010, 528.)

Tutkimus polven kierukkavammoista lasten ja nuorten koripallossa on toistaiseksi ollut varsin vähäistä, erityisesti ACL-vammojen tutkimukseen verrattuna. Voidaan esittää, että lasten ja nuorten akuuttien kierukkavammojen ennaltaehkäisyssä keskiössä olisivat samat periaatteet kuin ACL-vammojen ennaltaehkäisyssäkin polven linjauksen tukemisen osalta, koska vammat usein liittyvät toisiinsa, mutta aiheesta tarvittaisiin enemmän tutkimusta.

5 OPAS POLVIVAMMOJEN ENNALTAEHKÄISYYN

5.1 Tuotteistamisprosessi

Toiminnallinen opinnäytetyö tavoittelee työelämän käytännön toiminnan ohjeistamista, opastamista, toiminnan järjestämistä tai järjeistämistä. Se voi olla esimerkiksi ammatilliseen käyttöön suunniteltu ohje tai opastus, ja toteutustapa voidaan valita kohderyhmän mukaan (esim. vihko, tapahtuma tai verkkosivut). Keskeistä on, että ammattikorkeakoulun toiminnallisessa opinnäytetyössä yhdistyvät käytännön toteutus ja sen raportointi tutkimusviestinnän keinoin. Työn on tarkoitus olla työelämälähtöinen, käytännönläheinen, tutkimuksellisella asenteella toteutettu ja riittävällä tasolla alan tietojen ja taitojen hallintaa osoittava. (Vilkkä & Airaksinen 2003, 9–10.)

Toiminnalliseen opinnäytetyöhön kuuluu raportti sekä produkti eli tuotos, jossa puhutellaan työn kohderyhmää. Lopullisena tuotoksena on aina jokin konkreettinen tuote, kuten kirja, ohjeistus tai tietopaketti, joka voi olla painettuna tai sähköisessä muodossa. (Vilkkä & Airaksinen 2003, 52–53.)

Toiminnallisen opinnäytetyön määritelmän mukaisesti tässä katsauksessa yhdistyvät tutkimuksellinen raportti sekä koripallovalmentajien tarpeisiin laadittu opas tukiharjoitteluun polvivammojen ennaltaehkäisemiseksi. Opas päätettiin julkaista sähköisessä pdf-muodossa, jolloin sen levitys seuran sisällä on helpompaa, sillä joukkueet valmentajineen toimivat eri ajankohtina eri saleissa. Tällöin myöskään painokustannuksia ei syntynyt. Oppaan esittely kohderyhmälle tehtiin seuran valmentajille kuukausittain pidettävässä valmennuslinikassa. Lisäksi oppaan jakelussa on hyödynnetty valmentajien sähköpostilistaa, ToPoLan verkkosivuja sekä sosiaalisen median kanavia.

Prosessi oppaan laatimiseksi alkoi huhti-toukokuussa 2017 aiemman tutkimuksen kartoituksella, aiheen rajauksella ja keskustelulla ToPoLa ry:n kanssa, joka oli halukas ryhtymään toimeksiantajaksi ja hyödyntämään opinnäytetyön tuloksia. Kesäkuulle 2017 ajoittui suunnitelmaseminaari,

syventyminen aiempaan tutkimukseen, teoriaviitekehyksen laatiminen ja raportin tekstin luonnostelu. Heinä-elokuulle 2017 järjestyi yllättäen fysioterapian harjoittelupaikka, jolloin aikaisemmat suunnitelmat opinnäytetyöhön keskittymisestä muuttuivat. Ajatustyö opasta varten tapahtui kuitenkin pitkälti kesällä 2017 harjoittelun aikana luetun tutkimusaineiston kypsyessä suunnitelmaksi. Kirjoitustyö jatkui syksyllä, ja lokakuun loppuun mennessä valmistui ensimmäinen versio teoriakatsauksesta. 30.11.2017 esitysseminaarissa saatujen kehitysehdotusten perusteella raportin otsikointia terävöitettiin ja erityisesti johdantoon, prosessikuvaukseen sekä yhteenvetoon tehtiin lisäyksiä. Lopullinen versio raportista valmistui tammikuussa 2018.

Myös tuote eli opas rakentui loka-joulukuun 2017 aikana lopulliseen muotoonsa. Oppaan työstäminen alkoi painopistealueiden määrittämisellä teoreettisen viitekehyksen pohjalta, minkä jälkeen painotettavien ydinkohtien alle listattiin sopivia harjoitteita tutkimuksista sekä asiantuntijoilta harjoittelujaksojen aikana opittua mukailleen. Oppaan valokuvat otettiin opinnäytetyön tekijän valmentaman ToPoLa tytöt 2008-joukkueen tähdittämänä. Näin ollen kuvissa esiintyvät tytöt ovat n. 9-vuotiaita, joilla nopean kasvun vaihe alkaa tulla ajankohtaiseksi.

Lasten vanhemmille lähetettiin tiedote, jossa kerrottiin tulevista kuvauksista fysioterapian opinnäytetyönä tuotettavaan polvivammojen ennaltaehkäisyyn oppaaseen, joka julkaistaan ToPoLan sähköisissä kanavissa sekä Theseus-portaalissa. Vapaaehtoisia (osallistuminen sopii sekä vanhemmille että lapselle) pyydettiin ilmoittautumaan etukäteen kuvauksiin, jotka pidettiin Lauttasaaren yhteiskoululla ennen joukkueen harjoituksia. Ilmoittautuminen tapahtui joukkueen käyttämän myClub-järjestelmän kautta. Maksimimääräksi asetettiin 10 osallistujaa kuvaustilanteen sujuvuuden vuoksi, ja ilmoittautumismäärä tuli nopeasti täyteen. Kuvaustilanteessa tytöt olivat innokkaita osallistumaan; seuraavaa kuvattavaa valittaessa oli aina monta vapaaehtoista kättä pystyssä. Kuvat otettiin etukäteen suunnitellussa järjestyksessä ja kuvakulmissa kuvaustilanteen sujuvuuden varmistamiseksi. Kuvauksen

jälkeen oppaan kuvien ja tekstien sommittelu tehtiin Pages-ohjelmalla. Opas lähetettiin kuvissa esiintyvien lasten vanhemmille sähköpostitse hyväksyttäväksi. Ohjeeksi annettiin, että vanhemmat käyvät kuvat yhdessä läpi lapsensa kanssa ja ilmoittavat 7 vuorokauden kuluessa, jos he eivät halua jotakin kuvaa lapsesta julkaistavan. Kaikki kuvat hyväksyttiin.

Haastavinta prosessissa oli oppaan taittoon ja valokuvaukseen liittyvät järjestelyt, sillä ne eivät varsinaisesti liity fysioterapiaan tai koripallovalmennukseen ja osaamiseen niistä. Visuaalisenkin puolen sommittelun tekeminen on silti ollut välttämätöntä ja aikaa vievää. Myös merkittävä osa valmentajilta ja opinnäytetyön ohjausryhmältä saaduista kehitysehdotuksista on liittynyt työn visuaaliseen ilmeeseen. Jos opas menisi laajempaan tai kaupalliseen levitykseen, yhteistyö graafisen puolen osaajan kanssa olisi tärkeää ammattimaisen ilmeen tuottamiseksi. Tässä yhteydessä kuitenkin hyväksytään, että kyseessä on nimenomaan fysioterapian opinnäytetyö.

Oppaan ensimmäisen version valmistuttua siitä kerättiin palautetta kolmelta valmentajalta, joista yksi on samalla toimeksiantajan edustaja. Tietyiltä valmentajilta pyydettiin henkilökohtaisesti, voisivatko he antaa palautetta. Pyydettyjen henkilöiden vastausprosentti oli 100 %. Suostumisen jälkeen opas lähetettiin kyseisille valmentajille sähköpostitse tutustuttavaksi itselleen sopivana hetkenä. Oppaan saatteena lähetettiin seuraavat tukikysymykset palautteen antamista varten:

- Mitä mieltä valmentajana olit oppaasta?
- Tuntuiko opas hyödylliseltä?
- Mikä oli hyvää?
- Jäikö joku asia epäselväksi?
- Mitä voisi selventää tai kehittää?
- Mitä mieltä olet oppaan pituudesta/laajuudesta?
- Vapaat kommentit.

Lukijat paneutuivat ajatuksella miettimään oppaan kehityskohteita sen sijaan, että suurempi joukko olisi vastannut vain lyhyesti ja nopeasti esim.

valmentajien jakelulistalle lähetettyyn viestiin – tai jättänyt kokonaan vastaamatta. Näin ollen palautteista oli aidosti hyötyä työn kehittämisessä.

Palautteissa oppaan sisältöä pidettiin mielekkäänä ja hyödyllisenä valmentajille. Kaikki palautteen antajat mainitsivat, että kolmen eri kategorian harjoitteet ovat hyvä idea, ja valitut harjoitteet saivat muutenkin kehuja. Lisäksi toimivana pidettiin oppaan ytimekästä ja helppolukuista tekstiä, ulkoasua sekä sopivaa laajuutta/pituutta. Oppaan koettiin olevan helppo ottaa säännölliseen käyttöön joukkueiden tukiharjoittelussa. Kehityskohteeksi nousivat tekstikomponenttien järjestys (esim. sivulle 2 siirretty ”Harjoittelu kasvuiässä” -osio oli aluksi ensimmäisenä) sekä kuvien asettelu selkeämmin kutakin harjoitetta koskevan tekstin kohdalle, jotta lukija saa kiinni, mikä kuva viittaa mihinkin liikkeeseen. Tekstien ja kuvien asettelu hioutui muotoonsa palautteiden perusteella. Lisäksi selkokielistettiin vielä noin viittä lukijoille vierasta käsitettä (esim. ”neuromuskulaarinen”). Tällaisten käsitteiden jääminen tekstiin kertoo hyvin siitä, miten helposti oman tietämyksen kasvaessa se raja hämärtyy, mikä on omaa ammattiosaamista ja mikä yleiskieltä. Asiaan on tärkeää kiinnittää huomiota myös jatkossa. Toimeksiantajan edustaja, joka on valmentaja ja fysioterapeutti, piti myös tärkeänä korostaa lisää monipuolisen arkiliikunnan merkitystä. Hän toi esiin hyvän lisäyksen, että valmentajat kokeilevat ensin liikkeitä itse pystyäkseen ohjaamaan laadukkaammin. Lisäksi nousi esiin mahdollisuus videoesimerkkien käyttöön, mutta editoinnin suuren työmäärän vuoksi tällä kertaa pitäydyttiin kuvissa, joita pidettiin kuitenkin selkeinä.

Kaiken kaikkiaan valmentajilta saadut palautteet olivat arvokas lisä oppaan työstämiseen. Kun tavoitteena on oppaan kehittäminen eikä esim. tilastollisen, objektiivisen datan kerääminen tai pelkkien lyhyiden kehuja saaminen, kokemukset tiettyihin henkilöihin yhteydenottamisesta henkilökohtaisesti palautteen keräämiseksi olivat erittäin positiivisia. Valmentajien lisäksi opinnäytetyön ohjausryhmä ja opettajat antoivat arvokasta palautetta oppaan ulkoasun kehittämiseksi marraskuun lopussa esitysseminaarissa, mm. fonttien yksinkertaistamiseen, kuvien ja tekstien

asettelun väljentämiseen ja pääkohtien korostamiseen liittyen. Ohjausryhmältä saadun palautteen perusteella oppaaseen tulikin 6 sivua lisää pituutta, kun tilaa käytettiin rohkeammin.

5.2 Oppaan sisällön valinta

Oppaan painopisteet on valittu perustuen tuoreeseen tutkimusnäyttöön akuuttien polvivammojen sekä polven rasitusvammojen ennaltaehkäisystä. Polvivammariskin pienentämiseen tähtäävien tukiharjoitteiden laadinnassa on käytetty viitekehyksenä myös teoriaa koripallon vaatimuksista liikuntamuotona, lasten ja nuorten fyysisestä kehityksestä, herkkyykskausista sekä lasten ja nuorten motivaatiotekijöistä liikuntaharjoittelussa. Teoreettinen viitekehys on kuvattu tässä raportissa, ja sen pohjalta on laadittu sisältö oppaaseen ToPoLan koripallovalmentajille.

Kuten raportissa kuvataan, lasten ja nuorten kohderyhmässä huomionarvoista on erityisesti nopean kasvun vaikutus kudoksiin, ketteryysominaisuuksiin ja kehonhallintaan, jänteiden kiinnityskohtiin kohdistuva ylikuormitus nopean kasvun aikana, sekä hauskanpidon, yhdessä tekemisen, pystyvyyden ja autonomian korostuminen motivaatiotekijöinä. Huomionarvoista kohderyhmässä on myös, että kasvaville lapsille ei voida suositella voimaharjoittelua suurilla lisäpainoilla kuntosalilla, mikä taas on paikallaan aikuisikäisten polvivammojen ennaltaehkäisyssä.

Näin ollen lasten polvivammojen ennaltaehkäisyn oppaassa korostuvat oman kehon painolla tehtävät neuromuskulaariset harjoitteet sekä muut kasvun aikana yleisten rasitusvammojen ennaltaehkäisyn keinot. Monet oppaan harjoitteista soveltuvat kuitenkin erinomaisesti myös vanhemmille kuin peruskouluikäisille, vaikka ne onkin valittu tämän kohderyhmän tarpeet huomioiden. Konkreettisten harjoiteideoiden lisäksi opas sisältää vinkkejä ohjatessa painotettavista ydinkohdista. Polvivammojen ennaltaehkäisyssä on keskiössä, että valmentajat korostavat puhdasta

suoritustekniikkaa liikkeiden aikana. Näin alaraajan kuormituslinja säilyy biomekaniikaltaan puhtaana ja polven rakenteet eivät ylikuormitu. On selvää, että osalla pelaajista suoritustekniikkaan täytyy kiinnittää toisia enemmän huomiota vammaariskin vähentämiseksi.

Tutkimusnäytön tukemana (mm. Leppänen 2017; Satkunskiene 2017; Hewett 2010; Lauersen 2014) oppaaseen on valittu tukiharjoitteita painottaen erityisesti neuromuskulaarista harjoittelua, jonka avulla pelaaja oppii hallitsemaan kehonsa, polven etuosaan patellajänteeseen kohdistuva kuormitus vähenee ja lihaksiston voima riittää kuormituslinjan kannalta hyvän asennon hallitsemiseen liikkeen aikana. Erityisen hyödyllisiksi nousevat yhdellä jalalla seisten tehtävät harjoitteet. Oppaan harjoitteet on jäsennelty mukailen Hewettin ym. (2010) löydöksiä takaketjun vahvistamisen, keskivartalon syvien tukilihasten aktivoinnin, polven sisäänpäin kääntymisen vähentämisen ja alaraajojen puolierojen tasoittamisen tärkeydestä. Näiden kategorioiden alle on kerätty vaatavuudeltaan eritasoisia tukiharjoitteita. Näin liikkumistaidoiltaan vaihtelevan tasoiset pelaajat pystyvät suorittamaan liikkeitä oikealla suoritustekniikalla, jolloin liike on turvallinen ja pystyvyyden tunne säilyy. Joissakin liikkeissä pelaajalle voidaan tarjota mahdollisuus valita helpompi tai vaikeampi versio liikkeestä, mikä tukee kokemusta autonomiasta.

Harjoitteissa on huomioitu myös reaktiokyvyn, tasapainon, koordinaation ja ketteryyden kehittäminen sekä lajinomaisuus. Yhdessä tekemisen ilon ja hauskanpidon motivoivuuden vuoksi mukaan on valittu useita parin kanssa tehtäviä harjoitteita sekä yhdessä joukkueen kanssa leikittävä lantionnostotunnelipallo. Liikkeiden hauskuus on toki subjektiivista. Oppaan painopiste on niissä asioissa, joihin valmentaja on oikea henkilö vaikuttamaan toiminnallaan. Sen vuoksi esimerkiksi polven sisäänpäin kääntymisen osalta on keskitytty lonkan tukilihasten vahvistamiseen sekä oikean suoritustekniikan korostamiseen. Tarkempaa yksilöllistä analyysia esimerkiksi lonkan tai jalkaterän rakenteesta lasten koripallovalmentaja ei useinkaan ole oikea henkilö tekemään, vaan pelaaja on syytä ohjata tarvittaessa fysioterapeutille.

Oppaassa on tuotu esiin myöskin liikkuvuusharjoittelun merkitys lihaskireyksien vähentämisessä. Venyttelystä ei ole otettu kuvia ja sen kuvailu oppaassa on muutenkin vähäisempää, sillä alaraajojen pääliharyhmien venytysten voidaan odottaa olevan tuttuja valmentajille. Toisaalta tutkimusnäyttö venyttelyn osalta ei myöskään ole yhtä vahvaa kuin vahvistavan harjoittelun osalta (esim. Lauersen 2014, 6). Joissakin tutkimuksissa korostetaan kuitenkin erityisesti reiden etuosan quadriceps-lihaksen venyttelyä patellajänteen rasitusvammojen ennaltaehkäisyssä (esim. Van der Worp ym. 2014, 717).

Koska seuran valmentajakunta koostuu liikunta-alan koulutuksen saaneiden lisäksi koripalloa itse joskus pelanneista, seuran junioripelaajista ja joukkueessa pelaavien lasten vanhemmista, opas on kohderyhmä huomioiden kirjoitettu yleiskielisesti fysioterapian ammattisanastoa välttäen ja tiivistäen olennaisimmat kirjallisuudesta nousseet ydinkohdat. Koska oppaan lukeminen on suositeltavaa kaikille seuran valmentajille, se on haluttu pitää sisällöltään ja sivumäärältään ytimekkäänä, jotta kynnys paneutua polvivammojen ennaltaehkäisyyn ydinkohtiin olisi matala. Toisaalta aiheen moniulotteisuuden vuoksi riittävän tietopohjan tarjoaminen on ollut välttämätöntä, jotta opas ei jää pinnalliseksi ”kuva-albumiksi” vaan tarjoaa mielekästä asiasisältöä. Laajemmasta katsauksesta kiinnostuneille voidaan suositella koko opinnäytetyöraportin lukemista.

6 POHDINTA

6.1 Johtopäätökset

Tässä opinnäytetyössä on tuotettu opas koripallovalmentajille lasten ja nuorten polvivammojen ennaltaehkäisyyn koripallossa. Oppaan perustaksi on kartoitettu aiemmasta tutkimuksesta, mitkä ovat yleisimpiä polvivammoja lasten ja nuorten koripallossa ja millaisia riskitekijöitä pelaajilla on kyseisille vammoille. Teoriaa polvivammojen ennaltaehkäisystä on yhdistetty koripalloa urheilulajina, lasten ja nuorten fysiologista kasvua sekä motivaatiota käsittelevään kirjallisuuteen. Tämän perusteella on tunnistettu sellaisia keinoja vammariskin pienentämiseksi, joita valmentajat pystyvät työssään toteuttamaan, mukaan lukien harjoitusolosuhteet, pelaajille painotettavat ydinkohdat suoritustekniikasta sekä yli 30 neurodynaamista tukiharjoitetta. Tukiharjoitteiden valinnassa on huomioitu motorisilta taidoiltaan ja kehitysvaiheeltaan erilaiset pelaajat sekä hauskuuden, pystyvyyden tunteen ja yhdessä tekemisen tuoma motivaatio harjoitteluun (Lintunen 2015, 79). Teoreettista viitekehystä on kuvattu laajemmin tässä opinnäytetyön raportissa, ja ydinkohdat valmentajille on tiivistetty pdf-muotoiseen oppaaseen.

Koripallon ominaispiirteistä kirjallisuudessa korostuvat pelille tyypilliset nopeat suunnanmuutokset, kiihdytykset, jarrutukset ja hypystä laskeutumiset. Ne edellyttävät pelaajalta hyvää liikehallintaa ja lihasvoimaa. Äkillisissä tilanteissa sekä pelin nopeutuessa ja intensiteetin lisääntyessä riski akuuteille polvi- ja muille alaraajavammoille kasvaa. (Kiiskinen 2005, 2–3.) Nuorimmille pelaajille äkillisiä polvivammoja sattuu onneksi vähän, mutta peli nopeutuu lasten kasvaessa ja taitojen kehittyessä. Rasitusvammojen riski lisääntyy, kun yksipuolista harjoittelua tehdään enemmän kuin kudosten sietokyky sallii, erityisesti jos suoritustekniikassa tai harjoitteluolosuhteissa ja -kengissä on puutteita ja nivelen rakenteille kohdistuu kova reaktivoima alustasta. (Lipman 2015, 34.) Kasvupyrahdyksen aikana pelaajat ovat erityisen alttiita rasitusvammoille, kuten myös jos harjoittelumääriä nostetaan äkillisesti

suureksi. Valmentajien tulee suositella monipuolisen arkiliikunnan harrastamista päivittäin, jolloin pelaajien nivelet ovat valmiimpia myös kovan intensiteetin harjoitteluun. (Hakkarainen 2015, 71, 220.) Kengät eivät saa olla liian jäykät, kuluneet tai huonosti iskua vaimentavat, ja kuormittavaa harjoittelua kovalla asfaltilla tai kuoppaisella alustalla tulee välttää. (Lipman 2015, 32.)

Yleisimpiä polvivammoja lasten ja nuorten koripallossa ovat rasitusvammoista Osgood-Schlatter, Sinding-Larsen-Johansson/hyppääjän polvi ja patellofemoraalinen kipu. Yleisimmät akuutit polvivammat ovat kierukka- ja ligamenttivammoja; tyypillisimmin vammautuu eturistiside ja sisempi sivuside. (Junge 2016, 32; Ito 2015, 3.) Eturistisidevamma vaatii tyypillisesti leikkausta ja kuukausien aktiivista kuntoutusta sivussa pelikentiltä, ja myös rasitusvammat vaivaavat pahaksi päästessään kuukausia. Polvivammat myös uusiutuvat herkemmin jatkossa ja voivat altistaa myöhemmin nivelrikolle. Näin ollen vammoja ennaltaehkäisevään harjoitteluun panostaminen on viisasta. (Rudavsky ja Cook 2014, 122–123; Walker 2014, 196; Lipman 2015, 30; Hewett ym. 2010, 243.)

Vammojen ennaltaehkäisyssä korostuvat suoritustekniikka sekä koko alaraajan linjauksen merkitys: polven kuormituslinja pysyy suorana liikkeen aikana, kun alaraajojen lihakset ovat riittävän voimakkaat ja hyvässä lihastasapainossa. Riittävän voimakkaat ja aktivoituvat takaketjun lihakset jarruttavat alastuloa hypystä ja ottavat vastaan osan iskusta, jolloin polven etuosaan patellajänteelle ja muille tukikudoksille ei kohdistu kohtuuttoman suurta kuormitusta. Polvi ei putoa sisäänpäin valgus-asentoon, kun reisiluu ei pääse kiertymään sisäänpäin heikkojen lonkan ulkokiertyäjäien tai loitontajien myötä eikä jalkaterä ole ylipronatiossa. Asennon ja kehon painopisteen hallinnan kannalta erittäin tärkeää on myös keskivartalon syvien tukilihasten vahvistaminen, jolloin keskivartalon voima riittää hallitsemaan asennon äkkinäisissäkin tilanteissa. Sen lisäksi liikehallinnan osalta keskeistä on myös koordinaatio ja asentotunto, jotta nopeatkin liikkeet pelin aikana pysyvät hallittuina. (Hewett 2010, 235–238; Leppänen

2017, 80.) Liikkuvuusharjoittelusta tulee myös huolehtia, erityisesti quadriceps-lihaksen kireyden välttämiseksi (Van der Worp ym. 2014, 717; Walker 2014, 196).

Jo lapsuusvaiheessa voidaan suositella voimaharjoittelua, kun se tähtää kehonhallinnan paranemiseen ja lihaskestävyyteen sekä nopeampaan voimantuottoon hermoston aktivaation kehittymisen kautta. Lihasmassan kasvuun tähtäävää kuormittavampaa voimaharjoittelua raskailla lisävastuksilla voidaan suositella hormonaalisen kypsymisen myötä kasvupyrähdyksen jälkeen. Kasvuikäisilläkin kevyttä lisävastusta voidaan käyttää, jos suoritustekniikka on ensin harjoiteltu kuntoon, mutta painopisteen on hyvä olla omalla kehonpainolla tehtävässä harjoittelussa. (Hakkarainen 2015, 221–235.)

Tässä yhteydessä päätettiin tarjota koripallovalmentajille mahdollisimman matalan kynnyksen keinoja lisätä polvinivelen biomekaniikkaa tukevia harjoitteita joukkueen viikoittaiseen harjoitteluun. Oppaan avulla valmentajat saavat työkaluja toteuttaa joukkueelleen polvivammoja ennaltaehkäiseviä tukiharjoitteita sekä oppivat, mitä muuta pelaajille kannattaa painottaa polvivammariskin pienentämiseksi. Valmentajat oppivat itse muistamaan keskeisimmät painopistealueet polvivammojen ennaltaehkäisyssä ja voivat valita oppaasta omalle joukkueelleen ja pelaajien kehitystasolle sopivan haastavia liikkeitä sisällytettäväksi viikoittain alkulämmittelyyn tai kuntopiiriin yhteyteen. Sen myötä tavoitteena on, että monipuolinen tukiharjoittelu juurtuisi joukkueiden toimintaan myös pitkällä tähtäimellä. Loppuen lopuksi tällä tuetaan pystyvyyden tunnetta ja autonomiaa myös valmentajien osalta.

6.2 Eettisyys ja luotettavuus

Teoreettiseen viitekehykseen on hyväksytty lähtökohtaisesti alle 10 vuotta vanhoja alkuperäisiä tutkimuslähteitä aina kun niitä on ollut saatavilla, eli 85 prosenttia kaikista lähteistä on alle 10 vuotta vanhoja. Vanhemmat mukaan otetut lähteet esiintyvät myös tuoreissa tutkimuksissa edelleen; ne

ovat paljon viitattuja ja aiheen käsittelyn kannalta edelleen keskeisiä lähteitä. Esimerkiksi Hewettin tutkimus vuodelta 1999 lukeutuu keskeisiin urauurtaviin tutkimuksiin polvivammojen ennaltaehkäisyn saralla; kyseiseen lähteeseen viitataan paljon tuoreemmissa tutkimuksissa (mm. Google Scholar -palvelussa 1594 viittausta). Silti lähteen iän vuoksi sitä on tietoisesti käytetty vain muuta aineistoa täydentävässä roolissa.

Varsinaista tutkimusongelmaa tukevana tietona esim. lasten päivittäisestä aktiivisuudesta on hyödynnetty kotimaisia suosituksia ja lähteitä, jotta tieto on mahdollisimman relevanttia suomalaisten lasten olosuhteiden näkökulmasta. Kotimaisten suositusten päivitys ei ole jokavuotista, joten mukaan on valikoitunut myös esim. Nuoren Suomen ja Suomen Valmentajien suositus vuodelta 2008. Luotettavuuden parantamiseksi entisestään olisi voitu käyttää vielä laajempaa kattausta eri lähteitä. Polvivammojen ennaltaehkäisyn ydinkohtien osalta on kuitenkin painotettu tuoreita, keskeisimpiä kansainvälisiä tutkimuslähteitä, joita on löytynyt erityisesti PubMed- ja Elsevier-hakuportaalien kautta. Näitä kansainvälisiä, vertaisarvioituja tutkimuslähteitä on käytetty kattavasti oppaan ja raportin ydinkohtien perustana, mikä luo perustan työn luotettavuudelle.

Työn eettisyyttä lisää se, että oppaan kuvissa esiintyminen perustui verkkopalvelun kautta tehtyyn etukäteisilmoittautumiseen ja vapaaehtoisuuteen. Kuvissa esiintyi ainoastaan lapsia, joille itselleen ja heidän vanhemmilleen sopi kuvattavana oleminen. Lapsilta kysyttiin ennen kuvausasetelmaan asettumista, haluavatko he tulla kuvaan. Kuvat otettiin julkisessa tilassa. Perheille tiedotettiin ennen kuvauksiin ilmoittautumista kirjallisesti, mitä opas käsittelee ja missä se tullaan julkaisemaan. Lapset ja vanhemmat saivat oppaan nähtäväksi ja kuvat hyväksyttäväksi ennen oppaan julkaisua. Koska kuvissa esiintyy alaikäisiä, kiinnitettiin erityistä huomiota siihen, että lapsilta ja heidän vanhemmiltaan on lupa kuvaamiseen ja kuvien julkaisuun.

6.3 Jatkokehitys- ja tutkimusaiheet

Kirjallisuudessa on käyty paljon keskustelua polvivammojen esiintymisestä sukupuolittain (mm. Ito 2015; Junge 2016; Lipman 2015). Alttius akuutille eturistisidevammalle on suurempi tytöillä leveämmästä lantiosta ja reiden etuosaan painottuvammasta liikemallista johtuen (Lipman 2015, 35).

Kuten luvussa 4 on kuvattu, tutkijoiden välillä ei tunnu vallitsevan konsensusta, vaivaavatko polven rasitusvammat enemmän tyttöjä vai poikia. Yksi hypoteesi on, että alttius polven rasitusvammoilta on tytöillä suurempi rakenteellisesti, mutta pallopelejä harrastavia kasvuikäisiä poikia on määrällisesti niin paljon, että heidän määränsä korostuu vastaanotoilla. Tämä aihe vaatisi tarkempaa tutkimusta.

Urheilevien lasten ja nuorten akuuttien polvivammojen ennaltaehkäisyyn liittyvää tutkimusta on tehty pääsääntöisesti eturistisidevammojen osalta (mm. Leppänen 2017; Lang 2017; Hewett ym. 2010). Sen sijaan muiden ligamenttivammojen, kuten sisemmän sivusiteen vamman, ja kierukkavammojen ennaltaehkäisystä tutkimusta on saatavilla hyvin vähän. Spesifiä tutkimusnäyttöä muidenkin polvivammojen kuin eturistisidevamman ennaltaehkäisystä kaivattaisiin lisää lasten ja nuorten koripallovammojen kontekstissa.

Oppaaseen on kerätty neuromuskulaarisia tukiharjoitteita kohderyhmän tarpeet huomioiden. Täysin samoja harjoitteita on osin käytetty aiemmassa kirjallisuudessa (esim. FIFA 11+), mutta mukana on myös paljon harjoittelujen aikana (erityisesti Liikuntafysio Sello) urheilufysioterapeuteilta sekä muista kanavista opittuja sekä itse sovellettuja harjoitteita. Harjoitteet on valittu kirjallisuudessa korostettujen painopistealueiden mukaan (mm. Leppänen 2017; Hewett 2010; Van der Worp ym. 2014), osin soveltaen liikkeitä itse lihasten funktioiden perusteella. Näin ollen olisi perusteltua tehdä vielä jatkotutkimusta juuri näiden liikkeiden vaikuttavuudesta polvivammojen ennaltaehkäisyssä. Tässä tapauksessa kannattaisi valita toteutettavaksi yhdellä kertaa tietty liikepatteristo eikä kerralla kaikkia yli 30 liikevariaatiota. Jatkotutkimus

voitaisiin toteuttaa esimerkiksi vastaavalla tavalla kuin Hewett (1999), jossa urheilijat tekivät kilpailukauden ulkopuolella valittuja liikkeitä. Seuraavan pelikauden aikana sattuneita polvivammoja verrattiin verrokkiryhmään, joka ei ollut tehnyt polvivammoja ennaltaehkäiseviä liikkeitä. Hewettin tutkimuksessa todettiin, että tilastollisesti merkittävästi pienempi osuus harjoitteita tehneiden ryhmästä sai pelikauden aikana polvivamman kuin verrokkiryhmästä.

Vaihtoehtoisesti pelaajille voitaisiin suorittaa myös tietty testipatteristo mitaten esim. polven asentoa hypystä laskeuduttaessa, keskivartalon, lonkan ulkokiertäjien ja ojentajien sekä polven ojentaja- ja koukistajalihasten lihasaktivaatiota, ensiksi ennen oppaan liikkeillä tehtävää harjoittelua ja uudestaan systemaattisen harjoittelujakson jälkeen. Ennen harjoittelujaksoa voitaisiin myös tunnistaa pelaajat, joiden suoritustekniikkaan ja ohjaamiseen tulee kiinnittää erityistä huomiota kauden aikana tehtävässä tukiharjoittelussa.

LÄHTEET

Boling, M. C. 2009. A prospective investigation of biomechanical risk factors for patellofemoral pain syndrome: The Joint Undertaking to Monitor and Prevent ACL Injury (JUMP-ACL) cohort. *The American journal of sports medicine*, 37(11), 2108.

Britannica ImageQuest 2017. The muscles of the knee [viitattu 18.12.2017]. Saatavissa: quest.eb.com/search/161_2351196/1/161_2351196/cite

Chappell, J. D. 2005. Effect of Fatigue on Knee Kinetics and Kinematics in Stop-Jump Tasks. *The American Journal of Sports Medicine*, 33(7), 1022-1029.

De Loes, M. 2000. A 7-year study on risks and costs of knee injuries in male and female youth participants in 12 sports. *Scandinavian Journal Of Medicine & Science In Sports*, 10(2), 90-97.

Dupuis CS, Westra SJ, Makris J et-al. 2009. Injuries and conditions of the extensor mechanism of the pediatric knee. *Radiographics*. 29 (3): 877-886.

FIBA 2014. Koripallon viralliset pelisäännöt. [viitattu 13.6.2017]. Suomen Koripalloliitto. Saatavissa: http://basket-fi-bin.directo.fi/@Bin/cf347aa22919fcbcb5ae479527e97267/1497353635/application/pdf/25858270/Koripallon_viralliset_pelisäännöt_2014.pdf

Gardner L, Vella S, Magee C. 2016. Continued participation in youth sports: the role of achievement motivation. *Journal of Applied Sport Psychology*, 1-15.

Gonçalves, C, e Silva, M, Carvalho, H, & Gonçalves, Â 2011. Why do they engage in such hard programs? The search for excellence in youth basketball, *Journal Of Sports Science & Medicine*, 10, 3, 458-464.

Hakkarainen, Harri. 2009. Lasten ja nuorten urheiluvalmennuksen nykyhaasteita. Teoksessa: Lasten ja nuorten urheiluvalmennuksen perusteet. VK-kurstannus Oy. Jyväskylä.

Hakkarainen, Harri. 2015. "Syntymän jälkeinen fyysinen kasvu, kehitys ja kypsyminen" sekä "Fyysisen harjoittelun yleiset periaatteet". Teoksessa: Suomen Valmentajat ry, Lasten ja nuorten hyvä harjoittelu. VK-kustannus Oy. Keuruu.

Harmer, P. A. 2005. Basketball injuries. *Medicine and sport science*, 49, 31.

Hewett, T. E.; Lindenfelt T; Riccobene, J; Noyes, F. 1999. The Effect of Neuromuscular Training on the Incidence of Knee Injury in Female Athletes. *The American Journal of Sports Medicine*, 27(6), 699-706.

Hewett, T. E.; Ford, K; Hoogenboom B; Myer G. 2010. Understanding and preventing ACL injuries: Current biomechanical and epidemiologic considerations - update 2010. *North American journal of sports physical therapy: NAJSPT*, 5(4), 234.

Hämäläinen, Kirsi 2015. Suomalainen valmennusosaamisen malli. Teoksessa: Suomen Valmentajat; Lasten ja nuorten hyvä harjoittelu. Keuruu: VK-kustannus.

Ito, E. 2015. Sex-specific differences in injury types among basketball players. *Open access journal of sports medicine*, 6, 1.

Jaakkola, Timo. 2015. Motivaatio – ilo, innostus ja intohimon synnyttäminen. Teoksessa: Suomen Valmentajat ry, Lasten ja nuorten hyvä harjoittelu. VK-kustannus Oy. Keuruu.

Junge, T. 2016. Risk Factors for Knee Injuries in Children 8 to 15 Years: The CHAMPS Study DK. *Medicine and science in sports and exercise*, 48(4), 655.

Khayambashi, K. 2016. Hip Muscle Strength Predicts Noncontact Anterior Cruciate Ligament Injury in Male and Female Athletes. *The American Journal of Sports Medicine*, 44(2), 355-361.

Kiiskinen, S. 2005. Fyysisen suorituskyvyn muutokset tyttökoripalloilijoilla 3,5 vuoden seurantajakson aikana. Jyväskylä: Jyväskylän Yliopisto. Liikuntabiologian laitos. Pro Gradu.

Koester, M. 2000. Youth sports: a pediatrician's perspective on coaching and injury prevention. *Journal Of Athletic Training (National Athletic Trainers' Association)*, 35, 4, 466-470.

Lang, P.J. 2017. Prevention, Treatment, and Rehabilitation of Anterior Cruciate Ligament Injuries in Children. *Open Access Journal of Sports Medicine*: 133-141.

Lauersen, J. B. 2014. The effectiveness of exercise interventions to prevent sports injuries: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *British Journal of Sports Medicine*, 48(11), 871.

Leppänen, M. 2015. Overuse injuries in youth basketball and floorball. *Open Access Journal of Sports Medicine*, 6, 173.

Leppänen M. 2017. Prevention of injuries among youth team sports: the role of decreased movement control as a risk factor. Jyväskylä: University of Jyväskylä. *Studies in sport, physical education and health*, 253. Academic dissertation.

Lintunen, Taru 2015. "Lapsen ja nuoren psyykkinen kehitys". Teoksessa: Suomen Valmentajat ry, Lasten ja nuorten hyvä harjoittelu. VK-kustannus Oy. Keuruu.

Lipman, R. 2015. A review of knee pain in adolescent females. *The Nurse practitioner*, 40(7), 28.

Neumann, D. 2010. Kinesiology of the Musculoskeletal System: Foundations for Rehabilitation. Mosby/Elsevier. 2. painos.

Nuori Suomi ry, Suomen Olympiakomitea ry, Suomen Valmentajat ry. 2008. Urheilevien lasten ja nuorten fyysis-motorinen harjoittelu. [Viitattu 11.10.2017]. Saatavissa: <https://suomenvalmentajat-fi-bin.directo.fi/@Bin/4f5dd6f3564817061517d7fe9c88fa96/1507710866/application/pdf/256265/lasten%20ja%20nuorten%20fyysis-motorinen%20harjoittelu%202008.pdf>.

Opetusministeriö; Nuori Suomi ry. 2008. Fyysisen aktiivisuuden suositus kouluikäisille 7–18-vuotiaille. Helsinki. 96 s.

Pasanen, Kati 2015. Liikuntavammojen ehkäisy. Teoksessa: Suomen Valmentajat ry, Lasten ja nuorten hyvä harjoittelu. VK-kustannus Oy. Keuruu.

Rudavsky A, Cook J. 2014. Physiotherapy management of patellar tendinopathy (jumper's knee). *Journal of Physiotherapy* 60: 122–129.

Satkunskiene, Danguole, Mickevicius, Mantas, Snieckus, Audrius, & Kamandulis, Sigitas 2017. Leg stiffness, valgus knee motion, and q-angle are associated with hypertrophic soft patella tendon and idiopathic knee pain in adolescent basketball players. *The Journal of sports medicine and physical fitness* 57.

Siebold, R. 2016. ACL tear in kids: Serious injury with high risk of osteoarthritis. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 24(3), 641-643.

Stearns, K. M. 2014. Improvements in Hip Muscle Performance Result in Increased Use of the Hip Extensors and Abductors During a Landing Task. *The American Journal of Sports Medicine*, 42(3), 602-609.

Suomen Koripalloliitto 2017a. Suomen koripallossa uusi ennätys – yli 19000 lisenssiä. Uutinen [viitattu 1.11.2017]. Saatavissa: <http://www.basket.fi/uutiset/?x125758=48653743>.

Suomen Koripalloliitto 2017b. Koripallokenttä ja varusteet. [viitattu 13.6.2017]. Saatavissa: http://www.basket.fi/asiakaspalvelu/koriksen_abc/varusteet/.

Steib, S. 2017. Dose-Response Relationship of Neuromuscular Training for Injury Prevention in Youth Athletes: A Meta-Analysis. *Frontiers in Physiology*. 8. 920.

ToPoLa ry 2017. Touhun Pojat Lauttasaari tänään. [viitattu 1.11.2017]. Saatavissa: <http://www.topola.fi/seura/>.

Walker, B. 2014. Urheiluvammat - ennaltaehkäisy, hoito, kuntoutus ja kinesioiteippaus. Saarijärvi: VK-Kustannus Oy.

Worp, Henk & J de Poel, H & Diercks, Ron & Akker-Scheek, Inge & Zwerver, Johannes 2014. Jumper's Knee or Lander's Knee? A Systematic Review of the Relation between Jump Biomechanics and Patellar Tendinopathy. *International journal of sports medicine*. 35.

LIITTEET

LIITE 1. "Lasten ja nuorten polvivammojen ennaltaehkäisy koripallossa – opas valmentajille" erillisenä pdf-tiedostona, 19 sivua.

LASTEN JA NUORTEN POLVIVAMMOJEN ENNALTAEHKÄISY KORIPALLOSSA

- OPAS VALMENTAJILLE

ToPoLa | Pauliina Roponen

Yleistä oppaasta

Tämä opas tarjoaa ToPoLan valmentajille tietoa äkillisten ja rasisperäisten polvivammojen ennaltaehkäisystä ja keinoista minimoida vammariski kasvuikäisten lasten ja nuorten harjoittelussa. Opas on osa Lahden ammattikorkeakoulun fysioterapian opinnäytetyötä, joka sisältää myös kattavamman teoreettisen raportin oppaaseen valituista ydinkohdista.

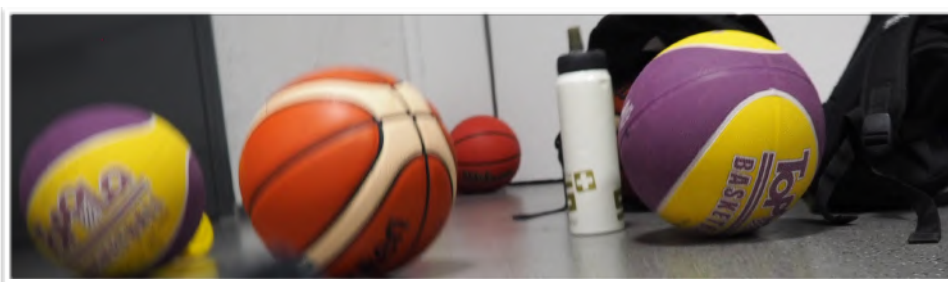


Yleisimpiä polvivammoja urheiluvilla lapsilla ja nuorilla ovat:

- Polven etuosan *rasitusvammat* (erityisesti polvilumpiosta sääriluuhun kulkevassa patellajänteessä)
- Äkilliset *eturistiside-* ja *sivusidevammat* sekä *kierukkavammat* pelin intensiteetin kasvaessa.

Opas sisältää sekä yleisiä ohjenuoria polvivammojen ennaltaehkäisyyn että ideoita tukiharjoitteluun sopivista harjoitteista. Oppaaseen on valittu harjoitteita kolmessa kategoriassa: **helppoa ja tehokasta**, **haastetta edistyneille** sekä **hyötyjä huvitellen**. Pelaajille voidaan antaa valittavaksi helpompi ja vaikeampi liikevariaatio. Tämä tukee harjoittelumotivaatiota autonomian ja pätevyiden tunteen kautta, kun liike on vaikeustasoltaan sopiva.

Oppaan harjoitteet on valittu tässä yhteydessä polvivammojen ennaltaehkäisyyn näkökulmasta, mutta lihaksia ja niiden hermotusta kehittävän harjoittelun hyödyt eivät luonnollisesti rajoitu siihen, vaan parempi lihasvoima ja liikehallinta auttavat urheilemaan terveempänä ja





Harjoittelu kasvuiässä

Erytisesti murrosikää edeltävinä vuosina luumassa kasvaa kuormituksen ansiosta, ja motoriset taidot kuten ketteryys ja reaktiokyky kehittyvät erityisen helposti. Luuston vahvistumista edesauttaa erityisesti hyppyjä, vääntöä ja tärähdyksiä sisältävä liikunta. Kasvupyrähdys alkaa tytöillä keskimäärin 8-10 vuoden ja pojilla 10-12-vuoden iässä, joskin yksilölliset erot ovat suuria. Murrosiän nopean kasvun aikana luut kasvavat nopeasti ja jänteiden kiinnityskohdat altistuvat rasitusvammoilta, kun luun kasvurustoon eli apofyysiin kohdistuu toistuvaa, yksipuolista kuormitusta. Sen vuoksi kasvupyrähdysten aikana polven rasitusvammot ovat erityisen yleisiä. Monipuolinen liikunta vahvistaa jänteitä (mm. patellajänne polvilumpion ja sääriluun välillä), nivelsiteitä ja muita keskeisiä tukirakenteita, mikä auttaa kehoa kestämään kovaakin kuormitusta. Myös riittävän palautumisen merkitys on syytä muistaa viikko-ohjelmaa suunniteltaessa.

Voimaharjoittelun voi aloittaa jo nuorena esimerkiksi kuntopiirin avulla, ja tällöin tulee keskittyä erityisesti suoritustekniikkaan, lihaksiston hallintaan ja kestävytyteen. Jo lapsuusvaiheessa on hyödyllistä, että pelaaja oppii kontrolloimaan lihaksiaan, jolloin myös liikeradat muuttuvat sulavammaksi ja lihakset aktivoituvat nopeammin. Murrosiän aikana tapahtuvat hormonaaliset muutokset mahdollistavat kuormittavamman, lihasmassan kasvuun tähtäävän voimaharjoittelun, johon keho on valmis vasta kasvupyrähdysten jälkeen.

tehokkaammin kautta linjan. Tavoitteena ei ole ollut tehdä valmista, kirjaimellisesti suoritettavaa harjoitusohjelmaa, vaan tarjota valmentajille lisää näkemystä ja ideoita omaan suunnitteluun. Valmentajana sinun kannattaa itse kokeilla liikkeitä ensin, jotta saat parhaiten kiinni keskeisimmistä painotettavista asioista ja pystyt ohjaamaan liikkeitä laadukkaammin. Pelaajien on myös hyvä tehdä harjoitteet useamman kerran valmentajan ohjauksessa ennen niiden lisäämistä omatoimiseen harjoitteluun, jotta ne tehdään puhtaalla suoritustekniikalla.

Suoritustekniikan osalta on tärkeää painottaa erityisesti seuraavia asioita: 1) *takaketjun lihakset on tärkeää aktivoida*, eli hypystä laskeuduttaessa ei kuulu tömähdyistä ja polvet koukistuvat hallitusti vaimentaen iskua, 2) *polvi ei saa päästä kääntymään sisäänpäin*, 3) *keskivartalon tulee pysyä keskiasennossa raajojen liikkeessä*, 4) *kumpaakin alaraajaa tulee vahvistaa puolierojen tasaamiseksi*. Näihin seikkoihin valmentajan tulee kiinnittää huomiota sekä alkulämmittelyn, laji- että fysiikkaharjoittelun aikana. Oppaan harjoitteet perustuvat näihin painopistealueisiin.

Mieti: Mitä ohjeita antaisit näille hypystä laskeutuville tytöille suoritustekniikan osalta?



TUKIHARJOITTEIDEN KATEGORIAT:

Helppoa ja tehokasta

”Helppoa ja tehokasta” -kategorian harjoitteista on hyvä aloittaa vammoja ennaltaehkäisevä tukiharjoittelu. Tukiharjoitteissa on tärkeämpää tehdä harjoitteet oikein huolellisella tekniikalla kuin toteuttaa vaikeinta mahdollista versiota.

Haastetta edistyneille

”Haastetta edistyneille” -liikkeet vaativat jo hieman aiempaa harjoittelua ja hyvää kehonhallintaa, jotta liikkeen pystyy tekemään puhtaalla suoriustekniikalla. Ne tuovat tukiharjoitteluun uutta haastetta, kun helpot liikkeet alkavat sujua vaivatta.

Hyötyjä huvitellen

”Hyötyjä huvitellen” -harjoitukset on suunniteltu erityisesti innostamaan nuorempia junioreita tukiharjoitteluun, mutta niitä voidaan käyttää myös teini-ikäisille tuomaan lisää yhdessä harrastamisen iloa treenien lomaan.

Mihin voit valmentajana vaikuttaa?

1. Huomioi takaketjun vahvistaminen harjoittelussa

Näin huomioit takaketjun

- Painota äänenöntä laskeutumista hypyistä mm. alkuverryttelyhyppyjen aikana -> takaketjun lihakset tekevät aktiivista työtä, kun ei kuulu tömähdyttä.
- Korosta lonkkien ojentamista myös juoksutekniikassa - työntö pitkälle taakse, enemmän kuin ylöspäin. Huomaa, että jalkaterä osuu maahan suoraan polven alapuolella, ei kuroteta askelta pitkälle eteen.

Monella koripalloilijalla - erityisesti työillä on hyvin etureisipainotteinen liikemalli, eli reiden etuosan lihakset aktivoituvat huomattavasti voimakkaammin kuin takaketjun eli pakaroiden, takareiden ja pohkeen lihakset. Se johtaa siihen, että **polven etuosaan** patellajänteelle sekä muille etuosan tukirakenteille tulee **kohtuuttoman kova kuormitus** pelin nopeissa suunnanmuutoksissa ja hypyistä laskeuduttaessa.

Tämä altistaa sekä rasitusvammoille että tapaturmaisille polvivammoille. Liikemalliin yhdistyy tyypillisesti hypystä alastulo ns. suorin jaloin joustamatta polvista alastulon jälkeen, mikä lisää polven rakenteita kuormittavaa iskuja. Samalla etureisipainotteinen juoksu suuntautuu suurelta osin ylöspäin, kun taas pakaroiden ja takareisien aktivoiminen lonkkaa voimakkaasti ojentaen auttaa juoksemaan kovempaa eteenpäin, esim. nopeisiin hyökkäyksiin lähdeittäessä tai niitä puolustaessa.

Aktivoivia ja vahvistavia liikkeitä takaketjulle kategorioittain:

Helppoa ja tehokasta

* **Askelkyykky, kyykky ja lantionnosto** ovat monelle tuttuja harjoituksia hamstring-lihasten ja pakaroiden vahvistamiseen. Kyykkyjä ja lantionnostoja tehdessä ohjaa ojentamaan lonkat yläasennossa suoraksi asti aktivoiden pakarat. Selän tulee pysyä suorana. Kuvat askelkyykystä ja kyykystä sivulla 6-7.



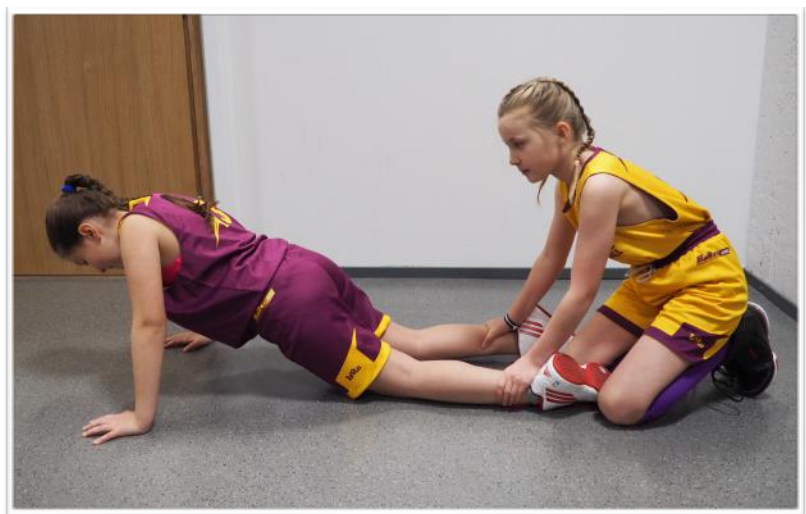
Lantionnostoon lisähaastetta saa ojentamalla yläasennossa toisen polven suoraksi ilmaan ja pitämällä sen ojennettuna, kun lantiota nostetaan alustasta ja lasketaan jarruttaen.

Haastetta edistyneille

* **Nordic hamstring** on tehokas takareisien voimaharjoitus, joka nousee vahvasti esiin alaraajavammojen ennaltaehkäisyssä tutkimuksessa.

Vaihe 1: Pari tukee voimakkaasti nilkoista. Tekijä nojaa vartalo suorana niin pitkälle eteen kuin mahdollista. Hän pyrkii pitämään koko vartalon suorana, välttämättä ”pyllistämistä”.

Vaihe 2: Kun tekijä ei enää pysty jarruttamaan liikettä, hän pudottautuu käsiensä varaan. Ohjaa vetämään napa sisään, jotta keskivartalo pysyy aktiivisena alastulon aikana. Sen jälkeen hän palaa lähtöasentoon ja tekee liikkeen uudestaan 5-12 kertaa ennen osien vaihtoa.



* Toisessa **takareisiliikkeessä** lantio on nostettuna alustasta, keskivartalon lihakset aktiivisena. Liikkeen aikana alaraajoja vedetään suoraksi ja koukkuun, esim. 15-20 toistoa. Jos pelaajalla on kengät jalassa, kannattaa niiden alle laittaa pyyhe tms. luistava kangas. Myös liukkaat sukat soveltuvat.

Jos on käytössä iso jumppapallo, hyvä vaihtoehto on myös tehdä tätä liikettä kantapäät nostettuna ylös pallon päälle.



* **Yhden jalan maastaveto** on monipuolinen liike mm. pakaroilta, takareisille ja vinoille vatsalihaksille. Se voidaan tehdä kehonpainolla, harjoittelumielessä esim. kevyellä juomapullolla tai vanhempien pelaajien tapauksessa kahvakuulalla tai käsipainolla.

Ohjattava suoritus: Ojenna alaraaja taakse ja käsi kohti alustaa. Hae tasapaino huolehtien, että selkä on suorassa. Huomaa, että kylki ei saa kiertyä ylöspäin. Seuraavassa vaiheessa kohota takimmainen polvi eteen ja ylös ja nosta käsi/juomapullo/paino ylös. Liikkeestä on kaksi variaatiota: vastakkaisen puolen käsi ja jalka ovat alustassa (kuvassa) tai vaihtoehtoisesti saman puolen, jolloin vartalon pitäminen vaakatasossa vaatii enemmän työtä.



Hyötyjä huvitellen

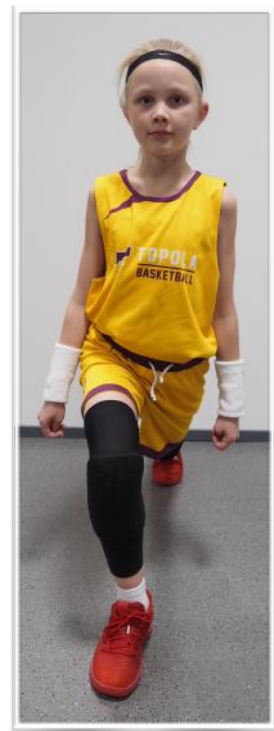
* Tukiharjoitteet voidaan yhdistää myös leikkimieliseen kisailuun. Pelaajat toteuttavat useita toistoja lantionnostoa, kun siitä tehdään **lantionnostotunnelipallo**. Harjoitus voidaan toteuttaa esim. perinteisellä lantionnostolla, sivulankulla - tai valmentajan mielikuvitus on vain rajana!

Säännöt: muut osallistujat ovat valitussa asennossa, ensimmäinen vierittää pienen pallon kaikkien alta ja asettuu samaan asentoon. Viimeinen ottaa pallon kiinni ja hyppii kaikkien yli ensimmäiseksi. Leikki voidaan toteuttaa kilpailuna 2 joukkueen välillä: kumpi joukkue on ensin mennyt koko kierroksen/päässyt etenemään takaseinältä tietyille merkille saakka.



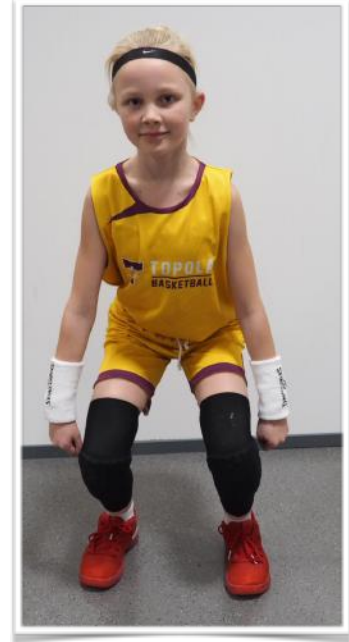
2. Puutu polven kääntymiseen sisäänpäin

Polven kääntyminen sisäänpäin liikkeen aikana altistaa tutkitusti polven eturistisidevammalle, jonka kuntoutus voi vaatia kuukausien poissaoloa lajiharjoittelusta ja peleistä. Polven virheasento muuttaa biomekaniikkaa aiheuttaen alaraajan virheellisen kuormituslinjan liikkeen aikana, mikä voi virheellisellä tekniikalla tehtyjen toistojen myötä johtaa myös muihin rasitusvammoihiin ja alaraajakipuihin. Usein polven sisäänpäin kääntyminen liikkeen aikana johtuu **lonkan loitontajien ja ulkokiertäjien heikkoudesta**, jolloin niiden voima ei riitä vastustamaan reisiluun kääntymistä sisäänpäin. Polven suoraa linjausta tukevien lihasten vahvistaminen on syytä huomioida tukiharjoittelussa. Syy polven sisäänpäin kääntymiseen voi kuitenkin liittyä myös jalkaterän asentoon tai rakenteellisiin tekijöihin, jolloin valmentajan on syytä ohjata pelaaja lääkärin tai fysioterapeutin puoleen yksilöllistä konsultaatiota varten, mikäli alaraajakipuja ilmenee.



Näin huomioit polven linjauksen

- Puutu aina polven sisäänpäin kääntymiseen hyppy- ja lihaskuntoharjoituksissa. Kehota pelaajaa keskittymään siihen, että polvet ja varpaat ovat samassa linjassa suoraan eteenpäin. Korjattavan liikemallin tunnistaa siitä, että polvi on lähempänä keskilinjaa kuin jalkaterä.
- Varmista, että erityisesti kyseiseen polven asentoon taipuwait pelaajat tekevät säännöllisesti lonkan tukiharjoitteita lihastuen saamiseksi.
- Yhdellä jalalla seisten tehtävät liikkeet ja hyppelyt kehittävät hyvin lonkan tukilihaksia, kunhan polven asentoon kiinnitetään huomiota.
- Kyykky, askelkyykky ja erilaiset hypyt ovat hyviä liikkeitä havainnoida polven ja jalkaterän linjausta. Joskus suullinen palaute ja peilin tai videon kautta saatava näköhavainto riittävät korjaamaan asentoa.

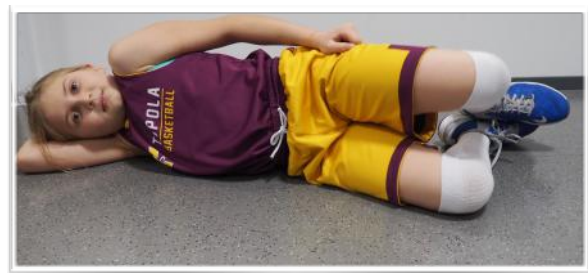


Vahvistavia liikkeitä polven linjauksen tukemiseen:

Helppoa ja tehokasta

Lonkan tukilihaksia vahvistavia liikkeitä ovat oikealla havainnollistetut **osteri**, **alaraajan nosto ulkokierrossa** sekä **lantionnosto kuminauhalla**.

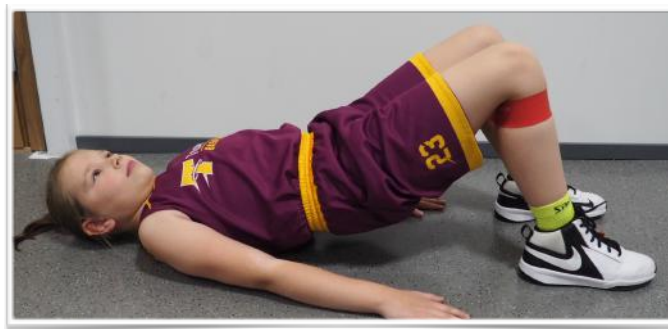
* **Osteriliikkeessä** keskity, että keskivartalo pysyy suorassa kylkiasennossa eikä kallistu eteen tai taakse. Avaa päällimmäistä lonkkaa ulkokiertoon kohottaen polvea ylös, siihen asti kun keskivartalon asennon hallinta vielä säilyy. Tarkoituksena ei ole avata "osteria" niin auki kuin mahdollista, jos liike kompensoidaan selkärangan kierron avulla. Liikettä voidaan tehostaa vastuskuminauhalla.



* **Alaraajan loitonnuksessa kylkimakuulla** nojaus takaseinään auttaa selkärangan suoran asennon hallinnassa. Alempi polvi on koukussa, ylempää lonkkaa kohotetaan hallitusti seinää vasten hieman ulkokierrossa ja lasketaan jarruttaen alas. Liikettä toistetaan esim. 10-30 kertaa.



* **Lantionnosto kuminauhalla** suoritetaan muuten kuten tavallinen lantionnosto (esim. 15-20 toistoa; myös ala-asennossa säilytetään keskivartalon aktivaatio), mutta pohkeiden välissä on mini band-kuminauha, joka vetää polvia lähemmäs toisiaan. Tarkoituksena on vastustaa lähennystä liikkeen aikana ja pitää polvet samassa linjassa jalkaterien kanssa. Tämä vahvistaa lonkan ulkokiertyjiä ja loitontajia.

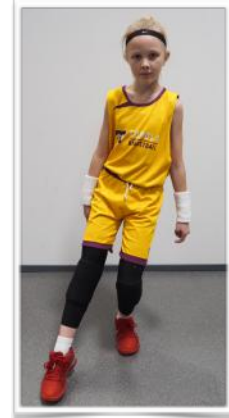


Haastetta edistyneille

* Mini band -kuminauha on hyödyllinen lisävaruste myös seuraavassa liikkeessä. Pelaajalla on kuminauha nilkkojen ympärillä, lonkat hieman ulkokierrossa ja jalkaterät ulospäin. Näin liike vahvistaa sekä lonkan loitontajia että ulkokiertyjiä.
Sivuttain kävely hallitusti (sivuaskel-toinen viereen) noin 5-10 metriä/suunta.



* **Kellotaulu-harjoituksessa** tekijä kuvittelee seisovansa keskellä kellotaulua. Tukijalkaa koukistaen hän kurottaa pitkälle "ulkokehälle" käyden varvaskosketuksella vuorotellen läpi kaikki 12 tuntia, hitaasti ja hallitusti. Välissä näpätys keskelle toisen jalan viereen. Keskivartalo pysyy paikallaan liikkeen aikana, tasapaino säilyy ja tukijalan polvi on suorassa linjassa jalkaterän kanssa.



* **Sivulankku päällimmäisen lonkan loitonnuksella** on tehokas liike, jossa lantio nostetaan irti alustasta koko kehon suora asento halliten. Aktivoi keskivartalon ja lonkan tukilihakset. Haastavimmassa versiossa myös alempi polvi on ojennettuna. Vältä lonkan sisäkiertoa (päällimmäisen jalan varpaiden osottamista alaspäin).



Hyötyjä hovitellen

* **Polven horjutuksessa** toinen parista menee askelkyykkyy, toinen ottaa polvesta kiinni ja pyrkii liikuttamaan sitä sivusuunnassa. Askelkyykyssä olevan tehtävänä on pitää polvi mahdollisimman paikoillaan, aktivoiden lonkan ja keskivartalon tukilihakset. Noin 30 sekunnin jälkeen vaihdetaan edessä olevaa polvea ja sitten vuoroa parin kanssa



* **Kylki kylkeä vasten hyppy ja laskeutuminen ulommalle jalalle** harjaannuttaa hallitsemaan kehon asentoa vauhdikkaassa pelinomaisessa tilanteessa, jossa laskeudutaan vauhdikkaasti hypystä alas. Alastulossa tavoitellaan joustoa tukijalan polvesta, polven suoraa linjautumista ja vahvaa keskivartalon tukea, jotta keskivartalo ei liikkuisi sivusuunnassa. Liike on tärkeä suorittaa kummallekin jalalle laskeutuen.



Vastaus sivun 2 kysymykseen: erityisesti vasemmanpuoleiselle tytölle on tärkeää painottaa polven koukistamista hypystä laskeuduttaessa, jolloin takaketju aktivoituu. Lisäksi keskivartalo ja lantio tulee pyrkiä pitämään aktiivisena suorassa linjassa; ne eivät saa kääntyä sivulle. Lisää harjoittelua ja voimaa tukilihaksiin vaan oppaan harjoitteilla!

3. Varmista riittävä keskivartalon lihastuki

Vahva keskivartalon syvien lihasten tuki pitää huolen siitä, että kehon painopiste ei karkaa keskilinjan ulkopuolelle, mikä kuormittaisi polven tukirakenteita virheellisesti liikkeen aikana. Keskivartalon sivusuuntainen liike (voiman ja hallinnan puute) intensiivisissä pelitilanteissa aiheuttaa mm. polven nivelsiteitä kuormittavaa vääntöä kehon painopisteen siirtyessä. Syvien vatsa- ja selkälihasten aktivoiminen on hyvä muistaa säännöllisessä tukiharjoittelussa.

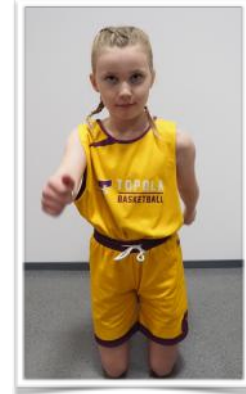
Valmentajan tulee tehdä selkeä ero syvien lihasten aktivoinnin ja suoraan vatsalihakseen kohdistuvien nopeiden rutistusten välillä – syvien lihasten hallintaharjoitukset tehdään hitaasti ja keskittyneesti painottaen keskivartalon pitämistä aktiivisena ja paikallaan raajojen liikkeessä. Tavoitteena on, että selkäranka ei pyöristy, notkistu tai kierry liikkeen aikana, vaan **syvät tukilihakset huolehtivat selkärangan suoran asennon hallinnasta**. Keskivartalon syvien lihasten aktivointi on keskeisessä osassa kaikessa liikehallinnassa, joten sen hyödyt eivät rajoitu polvivammojen ehkäisyyn.



Keskivartaloa aktivoivia liikkeitä:

Helppoa ja tehokasta

- * Pelaaja nojaa hieman eteenpäin **polviseisonnassa**. Keskivartalo ja lantio pysyvät paikallaan, kun tehdään **käsillä voimakasta ja ripeää hiihtoliikettä**. Liike aktivoi voimakkaasti selän ojentajalihaksia, jotka ovat tärkeässä roolissa selkärangan asennon hallinnassa. Samassa asennossa voi tehdä myös esim. syöttöjä parin kanssa, jolloin yläraajat liikkuvat ja keskivartalo pidetään hallitusti paikallaan.



- * Poikittaisen ja vinojen vatsalihasten aktivoimiseen sopivat hyvin liikkeet, joissa **nojataan istuma-asennossa taaksepäin**. Keskeistä on korostaa alaselän pitämistä suorana, jos se meinaa pyöristyä. Mahdollisia variaatioita ovat mm. **alaraajojen ojennus vuorotellen suoraksi sekä pallon syöttely poikittain jalalta toiselle**.



Haastetta edistyneille

- * Konttausasennossa tehtävistä keskivartalon tukiliikkeistä löytyy lukuisia variaatioita. Pelaaja **nostaa polvet kevyesti ilmaan ja irrottaa hitaasti toista kättä alustasta** pitäen keskivartalon paikallaan. Ylemmässä kuvassa tulisi ohjata pelaajaa siirtämään tukikättä taaksepäin, jotta se on suoraan olkapään alla, ja polvia taas eteenpäin lantion alle (kuten toisessa kuvassa).
- * Toisessa kuvassa pelaaja **ojentaa vastakkaisia raajoja pyrkien pitämään selkärangan keski-asennossa**. Helpommassa versiossa ojennetaan pelkästään ala- tai yläraaja.



Hyötyjä huvitellen



*Syvien vatsalihasten aktivointiin voidaan hyvin yhdistää parityöskentely. **Taakse nojaavassa asennossa** jalat ilmassa jaksaa olla pidempään, kun liikkeeseen yhdistetään syöttely *parin kanssa*. Edelleen tärkeää on muistaa, että alaselän tulee pysyä suorana.

- * Keskivartalon asennon hallintaan voidaan herätellä siten, että **toinen parista on koripalloilijan perusasennossa ja toinen työntää olkapäistä** napakasti sivulle. Tarkoituksena on säilyttää vakaa asento selkä suorassa työnnöstä huolimatta.



* Vakaan asennon säilyttämistä voidaan harjoittaa myös perinteisellä **pukkitappelulla**. Jos on käytössä viiva, molemmat pelaajat seisovat jalat peräkkäin samalla viivalla. Tarkoituksena on saada pari liikkumaan jalansijoiltaan vetämällä, oma tasapaino halliten. Harjoitus tehdään myös vasemmalla kädellä.

- * Seuraavassa harjoitteessa toinen parista pitää käsiään hartioiden leveydellä, kämmenet kohti keskustaa. Toisella on kämmenet yhdessä ja hän yrittää mahdollisimman nopeasti **läpsyttää parin käsien väliä**. Lantio ei saa kiertyä mukana, vaan keskivartalon tukilihakset pitävät sen paikallaan. Leveällä olevien käsien ympäri voi pujotella myös kahdeksikkoo. Liike vaikeutuu huomattavasti, jos seistään yhdellä jalalla.



- * Aikaisemmat tavoitteet polven asennon hallinnasta ja takaketjun aktivoinnista yhdistyvät keskivartalon hallintaan, kun toinen parista menee askelkyykkyyn kämmenet yhdessä vartalon edessä. **Toinen parista pyrkii horjuttamaan asentoa työntämällä käsistä sivuille.** Askelkyykkyssä oleva pyrkii pitämään keskivartalon suorassa sekä polven ja varpaat samassa linjassa eteenpäin.

4. Huolehdi alaraajojen tasapuolisesta käytöstä

Lihastasapainon puolierojen tasoittamiseksi erityisen hyödyllisiä ovat yhdellä jalalla seisten tehtävät harjoitteet. Kun suoritukset tehdään erikseen kummallakin alaraajalla, voimakkaampi puoli ei pysty olemaan hallitsevassa osassa voimantuotossa. Monet jo edellä kuvatuista liikkeistä tehdään yhdellä jalalla seisten, jolloin ne kehittävät samalla myös tätä painopistealuetta. Seuraavana on listattu vielä lisää ideoita yhdellä jalalla seisten tehtäviksi liikkeiksi.

Aktivoivia liikkeitä:

Helppoa ja tehokasta

- * **Portaalle nousussa ja takimmaisen polven nostossa ylös** voidaan käyttää myös penkkiä tai muuta koroketta. Lähtöasennossa pelaaja seisoo alatasolla. Hän ottaa askeleen ylös niin että kumpikin polvi ja jalkaterä osoittavat eteenpäin. Pelaaja ponnistaa voimakkaasti korokkeelle nousseen puolen pakaroilla ja takareisillä ja tuo takimmaisen polven eteen ja



ylös. Liikettä voidaan jatkaa edeten portaita ylös tai vaihtoehtoisesti astua takaisin alatasolle ja tehdä toistoja.



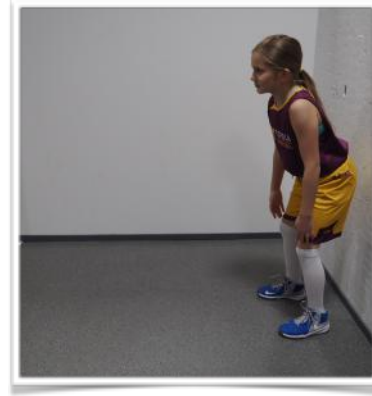
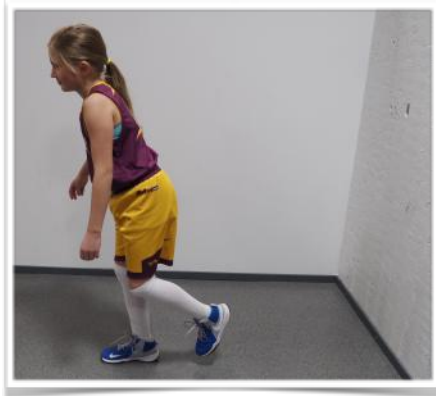
- * Myös **vaaka** on monipuolinen liike tasoittamaan puolieroja liikehallinnassa, tasapainossa, liikkuvuudessa ja lihasvoimassa. Painota, että selkä ja lantio pysyvät suorana "pöytänä" eivätkä kierry.



- * **Pienet hyppelyt yhdellä jalalla viivan yli** (eteen-taakse, sivulta sivulle, neljän ruudun ruudukkoa edeten) ovat erinomaisia aktivoimaan alaraajojen hermotusta ja liikehallintaa. Hyppelyitä voidaan tehdä myös parin kanssa vaatakkain "peilinä". Tällöin toinen parista valitsee hypätä eteen, taakse tai sivulle ja toisen tehtävänä on reagoida mahdollisimman nopeasti samaan suuntaan.

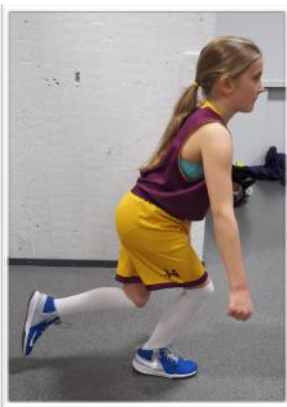


- * **Laskeutuminen kahden jalan hypystä yhdelle jalalle** soveltuu hyvin esimerkiksi alkulämmittelyliikkeeksi. Siinä pelaajan tulee hallita keskivartalon vakaa asento sekä alustaan osuvan alaraajan linjaus (polvi ja varpaat eteenpäin), ja takaketjun lihastyön avulla laskeutua pehmeästi, ilman tömähdyttä, hyvään tasapainoiseen asentoon. Tasapainoiseen asentoon laskeutumisen jälkeen toinen jalka lasketaan alustalle ja ponnistetaan seuraavaan hyppyyn.



Haastetta edistyneille

- * **Parin horjuttaminen yhdellä jalalla seisten** on haastava liike kehon asennonhallintaan, erityisesti mitä kovempaa kaveri työntää sivulta. Yhdellä jalalla seisova pyrkii pysymään mahdollisimman paikallaan. Liike kehittää keskivartalon ja lonkan tukilihasten voimaa, jotta alaraajan linjaus pysyy suorana eikä polveen tule vääntöä virheellisessä kuormituslinjassa.



- * **Yhden jalan kyykky** edellyttää riittävää voimaa reisilihaksissa, jotta pelaaja pääsee kyykystä ylös selkä suorana, polvi ja varpaat eteenpäin linjattuina. Näin ollen se soveltuukin hyvin tuomaan lisähaastetta, kun perusliikkeet alkavat tuntua kevyeltä. Ilmassa oleva alaraaja voi olla joko vartalon takana tai suorana edessä.

Hyötyjä hovitellen

- * Ketteryyttä ja liikehallintaa kehittää ***pallo kierto hyppien***. Pelaaja pitää painopisteen takimmaisella alaraajalla, toisen jalan varpaat kevyesti pallon päällä. Hypyllä hän vaihtaa jalkojen paikkaa; kosketus palloon on niin kevyt, että se ei lähde vierimään. Helpommassa versiossa pelaaja tekee hyppyjä paikallaan, haastavammassa kiertää pallon ympäri.



- * ***Yhdellä jalalla seisten tehtävät syöttöharjoitukset*** ovat hyvin helppoja toteuttaa missä vain, esim. harjoituksissa vaihdossa ollessa. Pelaajan tulee hallita tasapaino sekä keskivartalon ja alaraajan asento syötellessään parin kanssa palloa. Tukilihakset tekevät stabiloivaa työtä ja kehon kumpikin puoli saa harjoitusta, kun jalkaa vaihdetaan. Lisää haastetta tuo, jos syöttelijät liikkuvat eteenpäin yhdellä jalalla hyppien.

- * Myös erilaisia ***parihippoja*** voidaan tehdä yhdellä jalalla hyppien. Kuvan versiossa saa pisteen, kun onnistuu koskettamaan kädellä kaverin pohjetta. Samalla harjaantuu koripalloilijalle tyypillinen matala peliasento, alaraajojen ja keskivartalon voima, ketteryys ja tasapaino.



Toistomäärät

Oppaassa ei ole annettu kiinteitä toistomääriä liikkeille. Valmentajan harkintakyvyn varaan jää, mikä on **järkevä toistomäärä** oman joukkueen pelaajille heidän ikänsä ja suorituskykynsä huomioiden (esim. 2 x 10-30 toistoa per puoli tai 2 x 30 sekuntia liikkeestä riippuen).

Olennaista on, että pelaaja kykenee suorittamaan harjoitteet **puhtaalla suoritustekniikalla** - mikäli ohjauksen jälkeenkään ei kykene, niin on syytä helpottaa liikettä tai jättää toistomäärä siihen. Seuraavilla kerroilla pelaajien **kehittymisen** myötä toistomäärää voidaan lisätä.

Maitohappojen tuottamiseen tai lihasmassan kasvuun ei **kasvuikäisellä** pyritä, vaan tavoitteena on **lihaskestävyys sekä oman kehon liikehallinta**, jolloin kuormituslinjat säilyvät turvallisina. Harjoitteita on suositeltavaa sisällyttää joukkueen viikottaiseen harjoitusohjelmaan, esim. muutamaa samaa liikettä 2-3 kertaa viikossa 6-8 viikon ajan alkulämmittelyjen tai kuntopiirin yhteyteen. Näin kehittyminen on mahdollista riittävän harjoittelun myötä.

Oppaassa on paljon liikkeitä, joten variaatioita tukiharjoitteluun löytynee pitkälle aikavälille.

Kun suoritustekniikka on ensin opeteltu hyvin, osassa voimaliikkeistä nuorten on mahdollista käyttää lisävastusta (levypaino, käsipaino, kahvakuula). Lisävastusta ei tule ottaa käyttöön kaikille pelaajille, jos osalla alaraajan suoran linjauksen säilyttäminen vaatii ensin vielä harjoittelua kehonpainolla.

Rasitusvammojen ennaltaehkäisy

Rasitusvammojen ennaltaehkäisyssä huomioidaan myös muut tekijät kuin **liikehallinta** ja **riittävä lihasvoima**. Rasitusvammoja tapahtuu erityisesti silloin kun koripalloilun kova kuormitus ylittää kehon valmiudet, joten pelaajia on tärkeää **kannustaa monipuoliseen päivittäiseen liikuntaan!** Keho tottuu liikkumaan ja kudokset vahvistuvat, esim. kun paikasta toiseen liikutaan kävellen tai pyörällä ja kun lapset leikkivät ulkona tai perheen kanssa käydään retkillä luonnossa vaihtelevassa maastossa.

Monipuolisen ja huolellisen **alkulämmittelyn** merkitystä ei voi väheksyä. Myös lihasten kireys altistaa jänteiden kiinnityskohtien rasitusvammoille erityisesti kasvupyrähdyksen aikana, joten **liikkuvuusharjoitteluun** on syytä kiinnittää silloin erityistä huomiota. Reiden etuosan, lonkan koukistajien ja pohkeiden venytysten voidaan odottaa olevan valmentajille tuttuja, joten niitä ei käydä erikseen läpi kuvien kanssa tässä oppaassa. Tutkimusnäyttö venyttelyn hyödyistä ei myöskään ole yhtä yksimielistä kuin voimaharjoittelun, lihasten hermotuksen aktivaation ja asentotunnon harjoittelun kohdalla. Rasitusvammoille ovat myös erityisen alttiita pelaajat, joilla **harjoitusmäärä kasvaa** tai **harjoitusaluista muuttuu** radikaalisti. Tämä on syytä huomioida kasvattamalla harjoitusmäärää ja -intensiteettiä asteittain, esim. siirryttäessä harjoittelemaan kesällä ulkona asfalttikentillä tai aloitettaessa joukkueen harjoitukset kesätauon jälkeen. Kasvupyrähdyksen aikana myös hyvin kuormittava **hyppyharjoittelu** altistaa rasitusvammoille, erityisesti yhdistettynä edellämainittuihin tekijöihin. Hyppyjä kannattaakin tehdä ensisijaisesti

pehmeällä alustalla (ei asfaltilla). Lisäksi rasitusvammoille altistavat vanhat ”loppuunkäytetyt”, jäykät ja huonosti jalan biomekaniikkaan mukautuvat tai lajiin soveltumattomat **kengät**.

Loppusanat

Tässä oppaassa ovat painottuneet erityisesti lihastasapaino, liikehallinta ja dynaaminen tasapaino polvivammojen ennaltaehkäisyssä. Keskiössä ovat olleet alaraajojen voimaharjoittelu, polven ja jalkaterän suoran linjauksen korostaminen liikkeiden aikana, keskivartalon asennon hallinta syvien tukilihasten aktivaation avulla, sekä yhdellä jalalla seisten tehtävien harjoitteiden hyödyllisyys. Lisäksi polven rasitusvammojen ennaltaehkäisyssä korostuvat monipuolinen arkiliikunta, liikkuvuusharjoittelu, intensiteetin nostaminen asteittain sekä asianmukaiset koripallokengät. Polvivammasta kärsivä pelaaja on syytä ohjata fysioterapeutin tai lääkärin konsultaatioon, ettei vaiva pahene ja pitkity. Tämän oppaan vinkkejä noudattamalla voidaan pienentää ikävien polvivaivojen ilmenemisen todennäköisyyttä lasten ja nuorten koripallossa, vaikka kaikkia vammoja ei koskaan voidakaan estää. Harjoittelun iloa!



Lähteet

Chappell, J. D. 2005. Effect of Fatigue on Knee Kinetics and Kinematics in Stop-Jump Tasks. *The American Journal of Sports Medicine*, 33(7), pp. 1022-1029.

Hakkarainen, Harri. 2015. "Syntymän jälkeinen fyysinen kasvu, kehitys ja kypsyminen" sekä "Fyysisen harjoittelun yleiset periaatteet". Teoksessa: Suomen Valmentajat ry, Lasten ja nuorten hyvä harjoittelu. VK-kustannus Oy. Keuruu.

Hewett, T. E. 2010. Understanding and preventing ACL injuries: Current biomechanical and epidemiologic considerations - update 2010. *North American journal of sports physical therapy* : NAJSPT, 5(4), p. 234.

Junge, T. 2016. Risk Factors for Knee Injuries in Children 8 to 15 Years: The CHAMPS Study DK. *Medicine and science in sports and exercise*, 48(4), p. 655.

Khayambashi, K. 2016. Hip Muscle Strength Predicts Noncontact Anterior Cruciate Ligament Injury in Male and Female Athletes. *The American Journal of Sports Medicine*, 44(2), pp. 355-361.

Lauersen, J. B. 2014. The effectiveness of exercise interventions to prevent sports injuries: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *British Journal of Sports Medicine*, 48(11), p. 871.

Leppänen M. 2017. Prevention of injuries among youth team sports: the role of decreased movement control as a risk factor. Jyväskylä: University of Jyväskylä. Studies in sport, physical education and health, 253. Academic dissertation.

Lipman, R. 2015. A review of knee pain in adolescent females. *The Nurse practitioner*, 40(7), p. 28

Rudavsky A, Cook J. 2014. Physiotherapy management of patellar tendinopathy (jumper's knee). *Journal of Physiotherapy* 60: 122-129.

Satkunskiene, D, Mickevicius, M, Snieckus, A, & Kamandulis, S. 2017. Leg stiffness, valgus knee motion, and q-angle are associated with hypertrophic soft patella tendon and idiopathic knee pain in adolescent basketball players. *The Journal of sports medicine and physical fitness* 57.