

This is a self-archived version of an original article. This version may differ from the original in pagination and typographic details.

Author(s): Gagnon, Sheila S.

Title: Valmentajat avainasemassa nuorten polvivammojen ehkäisyssä

Year: 2022

Version: Published version

Copyright: © 2022 Liikuntatieteellinen seura

Rights: In Copyright

Rights url: <http://rightsstatements.org/page/InC/1.0/?language=en>

Please cite the original version:

Gagnon, S. S. (2022). Valmentajat avainasemassa nuorten polvivammojen ehkäisyssä. *Liikunta ja tiede*, 59(3), 54-58.

SHEILA S. GAGNON, Ph.D.

yliopistonlehtori
valmennus- ja testausoppi
liikuntatieteellinen tiedekunta
Jyväskylän yliopisto
sheila.s.gagnon@jyu.fi

Valmentajat avainasemassa nuorten polvivammojen ehkäisyssä

Eturistisidevammojen ennaltaehkäisyyn tähtäävä hermo-lihasharjoitusohjelmia voidaan toteuttaa osana alkulämmittelyä ennen harjoituksia.

LASTEN JA NUORTEN URHEILUHARJOITTELUN määrän kasvu näyttää altistavan polven eturistisidevammoille (anterior cruciate ligament, ACL) (Weitz ym. 2019). Valmentajakoulutuksen ja harjoittelun kehittämisellä voidaan ennaltaehkäistä näitä vammoja erityisesti riskilajeissa kuten amerikkalaisessa jalkapallossa ja voimistelussa. Sukupuoli- ja lajikohtaiset interventiot, jotka on suunnattu niitä eniten tarvitseville urheilijoille, voivat auttaa eturistisidevammojen ehkäisyssä. Lajivaatimuksista lähteviä eturistisidevammojen ehkäisyohjelmia voidaan yhdistää laji- ja fysiikkaharjoitteluun, ja niiden avulla voidaan vähentää loukkaantumisia kontaktilajeissa ja alaraajoja kuormittavissa lajeissa.

Eturistisiteen repeämä on vakava ja elinikäinen vamma, joka vaatii usein leikkaushoitoa ja pitkää kuntoutusta. Se johtaa monesti pitkäaikaiseen fyysisen aktiivisuuden alenemiseen. Liikuntaan palatessa vamman uusiutumistodennäköisyys on jopa 25 prosenttia (Gagnon et al. 2017). Valitettavasti myös pitkän aikavälin ennuste on synkkä. Aiemmissa tutkimuksissa on havaittu nivelrikkoa vain vuoden kuluttua ACL-vammasta (Culvenor et al. 2015). Lisäksi jopa 80 prosenttia potilaista kärsii nivelrikosta 5–15 vuoden kuluessa vammasta (Simon et al. 2015). Ennenaikainen nivelrikon puhkeaminen on väistämättä elämänlaatua heikentävä elinikäinen tila. Eturistisidevammat vaikuttavatkin pitkäaikaisesti fyysisen toimintaan, urheiluun osallistumiseen ja yleiseen elämänlaatuun.

Valmentajien rooli ennaltaehkäisyssä

Valmentajat ovat keskeisessä roolissa eturistisidevammojen ennaltaehkäisyssä, sillä he voivat huomioida asian harjoituksia suunnitellessaan. Eturistisidevammoja ehkäisevä hermo-lihasharjoitusohjelma voidaan toteuttaa yksinkertaisesti ennen harjoituksia, osana alkulämmittelyä. Ohjelmat voidaan suorittaa ilman välineitä, mikä tekee niistä kaikille saavutettavia. Hermo-lihasharjoitusten tulisi keskittyä tasapainon, voiman ja ketteryyden parantamiseen (Emery & Pasanen 2019). Harjoitukset voivat sisältää myös aerobista harjoittelua.

Emeryn ja Pasasen (2019) mukaan harjoituksiin voi kuulua erilaisia hyppelyjä (eteenpäin, taaksepäin, sivuttain) ja aerobisena osana juoksua esimerkiksi kiihtyvällä nopeudella. Niihin voi sisältyä yhden jalan hyppyjä, kyykkyjä ja luisteluhyppyjä ketteryyden kehittämiseksi sekä lankkuharjoituksia, eksentrisiä takareisilihasharjoituksia ja erilaisia askelkyykkyharjoituksia voimaa varten. Ohjelmassa

Eturistisidevamman riskin arviointi

Ilman tilanteessa eturistisidevamman riskinarviointi tehdään biomekaniikan laboratorioympäristössä käyttämällä liikeanalyysijärjestelmiä, jotka pystyvät arvioimaan liikeominaisuuksia. Samalla voidaan arvioida tiettyjen nivelten kuormituksia, kuten polven abduktiomomenttia, joka ennustaa eturistisidevamariskiä varsinkin nuorilla naisilla (Hewett et al. 2005). Riskin arviointia on kuitenkin mahdollista suorittaa edullisemmin kenttäolosuhteissa tai harjoituksissa, ja tällainen kenttätestaus voi palvella myös vähemmän vammojen ennaltaehkäisystä kokemusta omaavia henkilöitä, kuten valmentajia.

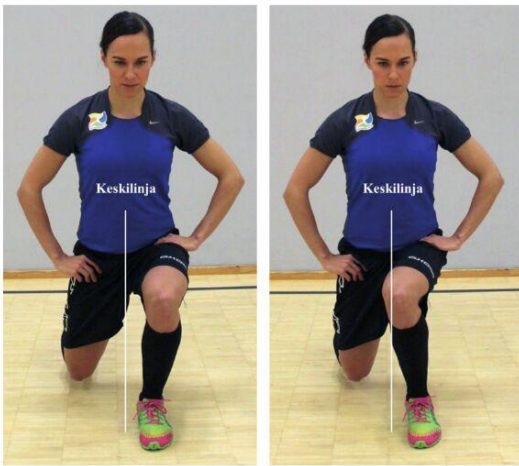
Eturistisidevamariskin arvioimiseen käytetään pudotushyppyihin perustuvia seulontatyökaluja. Testissä pudotaudutaan 31 senttiä korkealta laatikolta lattialle ja hypätään välittömästi kohtisuoraan ylös niin korkealle kuin mahdollista. Pudotushypyn seulontatyökalu (*Clinician-Rated Drop Vertical Jump Scale*, Gagnon et al. 2017), on kehitetty arvioimaan pudotushypyn mekaniikkaa eturistisidevamman tai sitä seuranneen leikkauksen ja kuntoutumisen jälkeen.

Testin tulokset voidaan pisteyttää, mikä auttaa seuraaman kauden aikana tapahtuvia suorituskyvyn muutoksia. Saatavilla on myös kaksiuotteista videoanalyysiä käyttäviä seulontatyökaluja.

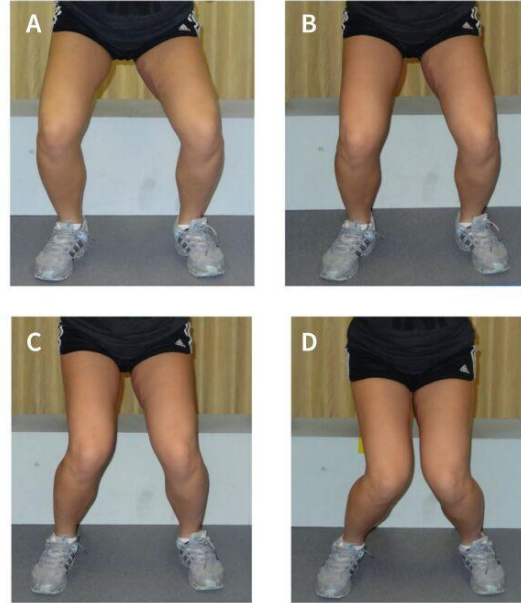
voi olla lisäksi tasapainoharjoituksia yhdellä jalalla, kuten pallonheittoa yhdellä jalalla seisten treenikaverille. Harjoituksia voidaan soveltaa urheilijoiden yksilöllisten tarpeiden mukaan.

Tärkeintä eturistisidevammojen ehkäisyssä on kuitenkin harjoitusten suorittaminen teknisesti hyvin, mikä varmistaa polvenrakenteita suojaavien hermolihasten toimintamallien oikeanlaisen kehittymisen. Valmentajien olisi hyvä saada ohjeistusta hermo-lihasharjoituksien ohjaamiseen asiantuntijoilta, kuten fysioterapeuteilta tai fysiikkavalmentajilta (Emery & Pasanen 2019). Ensiarvoisen tärkeitä ovat pehmeät laskeutumiset, polven asento ja linjauksen kyykky- ja askelkyykkyharjoitusten aikana ja polven, lonkan ja vartalon taivutuskulmat liikkeen aikana. Esimerk-

kejä askelkyykköjen ja hyppyjen turvallisista ja huonoista laskutekniikoista on esitetty kuvissa 1–3. Näitä liikkumismalleja voidaan soveltaa myös staattisiin harjoituksiin, kuten kyykköihin ja askelkyykköihin.



Kuva 1. Vasemmalla esimerkki polven hyvästä linjauksesta ja oikealla huonosta linjauksesta askelkyykkyssä. Huomaa polven kiertoilike sisäänpäin huonossa linjauksessa. Kuvat: Pasanen 2022.



Kuva 2. Kuvasarja polven valgusasteiden optimaalisesta (A) äärimmäiseen polven valgusasentoon (D) pudotushyppyssä. Polven valguksessa eturistisiteeseen kohdistuu lisääntynyt rasitus, mikä kasvattaa polven rakenteiden vaurioriskiä. Polvien asento ja linjauksen pitäminen varpaiden yllä (kuvassa A) osoittaa hyvää liikehallintaa, toisin kuin polvien siirtyminen kohti keskiviivaa. Vastavia liikelinjoja on tärkeää tarkkailla myös muissa harjoituksissa, kuten kyykkyissä tai askelkyykkyissä. Kuva: Gagnon ym. 2017.



Kuva 3. Lonkan- ja vartalon taivutus ovat tärkeitä arvioitaessa liikkeen mekaniikkaa hyppyjen alastulossa sekä kyykky- ja askelkyykkyharjoituksissa. Vasemmalla nähdään neutraali vartalon asento (A) ja sivuttaislävartalon liike, jossa urheilija on siirtänyt painonsa oikean lonkan yli (B). Tämä lisää polven dynaamisen valgusliikkeen esiintyvyyttä. Sivuttaislävartalon liike voi olla korostunut, kun urheilija suorittaa yhden alaraajan liikkeen kahdella jalalla tehtävän liikkeen sijaan. Oikealla olevassa kuvassa nähdään pystyssä oleva (A) ja vartalosta sekä lonkasta taipunut asento (B). Suurin osa ACL-vammoista tapahtuu asennossa, jossa polvi on lähes täysin ojentuneena. Urheilijoiden ohjaaminen koukistamaan polvia ja lonkkia harjoitusliikkeissä on siis välttämätöntä. Kuvat: Gagnon et al. 2017.

Nuorten urheiluvalmentajat voivat olla vammojen ehkäisyn eturintamassa. Valmentajien tulisi olla koulutettuja tunnistamaan urheilijat, joilla on korkea vammaariski, ja jotka tulisi asettaa etusijalle vammojen ennaltaehkäisyohjelmissä. Hyvien harjoittelutottumusten ja oikeiden suoritustekniikoiden kehittäminen varhaisessa vaiheessa hyödyttää ajan mittaan nuoria urheilijoita. Loukkaantumiseriski alenee ja samalla pelaajien suorituskyky ja luottamus omiin kykyihinsä paranee.

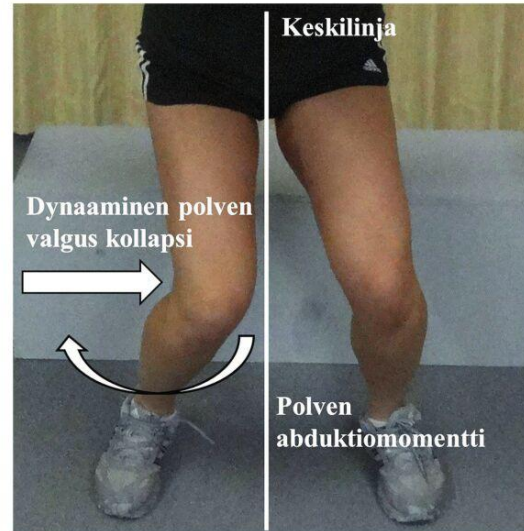
Nuorten urheiluvalmentajien ohjaamia hermo-lihasjärjestelmän toimintaa kehittäviä harjoitteluohjelmia on jo alettu käyttää Suomessa. Hilska ym. (2021) toteutti tällaisen harjoitusohjelman 9–14-vuotiaille jalkapalloilijoille. Ohjelma osoittautui tehokkaaksi akuuttien alaraajavammojen ehkäisyssä. Kaikilla valmentajilla on tärkeä rooli ennaltaehkäisystrategioiden toteuttamisessa, sillä he ovat säännöllisesti yhteydessä urheilijoihinsa ja voivat auttaa urheilijoita kehittämään urheilutaitojen ohella fyysisiä ominaisuuksia ja liikemalleja, jotka alentavat vammaariskiä.

Ristisidevammat voivat aiheuttaa vakavia ja jopa elinikäisiä seurauksia kaiken ikäisille urheilijoille. Vaikka loukkaantumisia ei voi täysin välttää urheilussa, niin vammojen ehkäisyohjelmien kehittäminen ja toteuttaminen ovat ratkaisevan tärkeitä vammaariskin vähentämisessä. Tarvitaan yhteisiä ponnisteluja toimenpiteiden kohdistamiseksi riskilajeihin, kuten palloiluun ja voimisteluun.

Vamman vauriomekanismi

Useimpiin eturistisidevammoihin ei liity kontaktitilannetta, vaan vamman mekanismiin yhdistyy dynaaminen polven valgus, jolloin polvi kiertyy kohti vartalon keskilinjaa sisäänpäin virheasennossa (Boden ym. 2000; kuva 4). Loukkaantumishetkellä vammautuneen raajan polvi on usein lähes täysin ojentuneena, vartalo on suorana ja siirtynyt si-

vusuunnassa (Boden ym. 2000). Nämä liikkeet vaarantavat alaraajan normaalin jouston ja lisäävät siten eturistisiteeseen kohdistuvaa rasitusta, mikä johtaa dynaamiseen polven valgus-kollapsiin (ks. kuva 4). Liikemallin syynä on hermo-lihashallinnan puute erityisesti lonkassa ja polvessa. Tämän tunnistaminen ja sen yhteys eturistisidevammaan tarjoavat tärkeää tietoa polvea suojaavaan harjoitteluun ja eturistisidevamman todennäköisyyden pienentämiseen.



Kuva 4. Esimerkki dynamisesta polven valgus kollapsikuviosta, mukaan lukien lonkan adduktio ja sisäinen kierto, polven abduktio ja nilkan vääntyminen ulospäin (eversio). Seurauksena on polven abduktiomomentti ja dynaaminen polven valgus-liike. Kuva: Gagnon et al. (2017).

Eturistisidevamman ilmaantuvuus suomalaisilla lapsilla ja nuorilla

Suomessa lasten eturistisidevammojen ilmaantuvuus on lähes kaksinkertaistunut vuosina 2004–2014 (Weitz ym. 2019). Vammoja oli 23,3 tapausta 100 000 henkilövuotta kohden 4–17-vuotiailla, mutta niiden ilmaantuvuus 13–17-vuotiailla nuorilla oli huomattavasti suurempi. Esimerkiksi 16–17-vuotiailla pojilla ja tytöillä eturistisidevammojen ilmaantuvuus oli 2010-luvun alussa 107,7 ja 86,3 tapausta 100 000 henkilövuotta kohden. Lisäksi vammojen ilmaantuvuus kasvoi 13–15-vuotiailla tytöillä 143 prosenttia 1990-luvun lopusta 2010-luvun alkuun. Weitzin mukaan eturistisidevammojen ilmaantuvuus näyttää valitettavasti olevan suomalaislapsilla aliarvioitu. (Weitz ym. 2019)

Eryteisesti nuorilla tytöillä (Hewett ym. 2005) on korkea eturistisidevammaariski. Kuitenkin Weitz ym. (2019) havaitsivat, että Suomessa tämän vamman ilmaantuvuus oli 18 vuoden aikana samanlainen poikien ja tyttöjen välillä. Tulos on sama kuin tutkimuksissa, joissa arvioitiin eturistisidevammojen määrää lukioikäisillä Yhdysvalloissa (Joseph ym. 2013). Se vastaa myös sotilaskoulutuksessa tehdyn epidemiologisen tutkimuksen tuloksia (Mount-

castle ym. 2007), joiden mukaan pojilla ja tytöillä on samanlainen eturistisiteen loukkaantumisasaste.

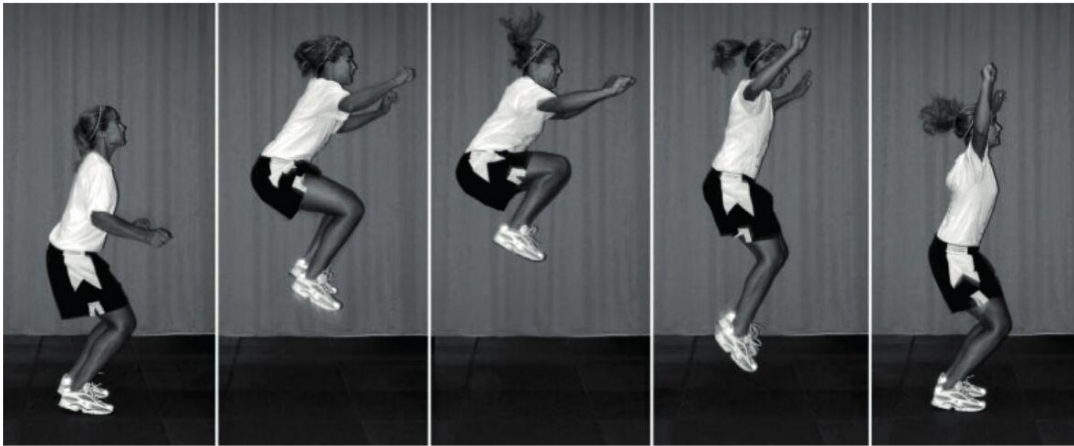
Eroa eturistisidevammojen määrässä miesten ja naisten välillä näyttää ilmenevän vain, kun otetaan huomioon urheilulajispecificisyys. Tällöinkään vamman ilmaantuvuudessa ei havaittu eroja sukupuolten välillä törmäyslajeissa (esim. jalkapallo, jääkiekko) tai lajeissa, joissa ei esiinny kontakteja (esim. alppiihito, yleisurheilu). Eturistisidevammojen määrässä ilmeni sukupuolten välisiä eroja vain kontaktilajeissa (amerikkalainen jalkapallo, koripallo), ja lajeissa, joissa polveen kohdistuu voimakas kiertoliike hypyn alustulossa, kuten voimistelussa (Montalvo ym. 2013). Miehillä eturistisidevammoja esiintyi eniten amerikkalaisessa jalkapallossa, rugbyssa ja koripallossa. Naisilla vammat olivat yleisimpiä koripallossa, voimistelussa, jalkapallossa ja sisäesteratajuoksussa (Joseph ym. 2013, Montalvo ym. 2013, Mountcastle ym. 2013). Kuitenkin Suomessa salibandy näyttää olevan naisilla korkeamman eturistisidevammaariskin laji kuin miehillä (Pasanen et al. 2018).

Eturistisidevammojen ehkäisyohjelmat aiemmissa tutkimuksissa

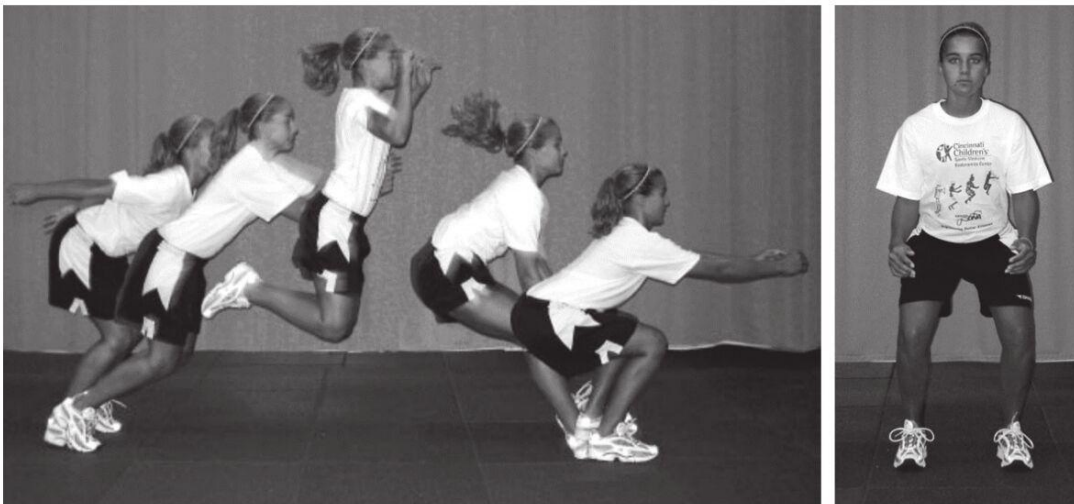
Hermo-lihasharjoittelua sisältävien ennaltaehkäisyohjelmien on osoitettu vähentävän kontaktitilanteeseen liittymättömien eturistisidevammojen ilmaantuvuutta urheilijanaisilla (Hewett ym. 1999, Sugimoto ym. 2012, Gilchrist ym. 2008). Ne voivat vähentää suhteellista vammariiskiä jopa 73,4 prosenttia (Sugimoto ym. 2012). Hermo-lihasjärjestelmän harjoitusohjelmat sisältävät yleensä plyometrista harjoittelua (hyppyt, loikat, pudotushyppyt) ja tasapainoharjoittelua, kuten esimerkiksi askelkyykköjen, tukkihyppyjen ja sivuttaisliikkeiden suorittamista valvotulla ennalta määritellyllä suoritustekniikalla.

Hewettin ym. (1999) naisurheilijoille laadittuun kuuden viikon mittaiseen progressiivisesti edenneeseen hyppyharjoitteluohjelmaan kuului erilaisia hyppyjä, kuten esimerkiksi tukkihyppyjä (Kuva 5), pituushyppyjä (Kuva 6) ja

kyykkyhyppyjä. Mandelbaum ym. (2005) ja Gilchrist ym. (2008) sovelsivat ”Prevent Injury and Enhance Performance Program” (PEP) harjoitteluperiaatetta naisjalkapalloilijoilla. PEP-ohjelmaan kuului loikkien ja hyppyjen lisäksi ketteryyssuoksua ja voimaharjoituksia, kuten askelkyykköjä ja eksentristä voimaharjoittelua, joka keskittyi reiden lihaksiin. DiStefano ym. (2009) sisällyttivät harjoitteluohjelmaan erilaisia hyppyjä ja askelkyykköjä nuorille mies- ja naisjalkapalloilijoille. Kaikki nämä ohjelmat sisälsivät myös sivuttaisliikejuoksua ja venytysharjoituksia. Vain DiStefano ym. (2009) sisällyttivät harjoitteluun keskivartalon hallintaan keskittyviä harjoitteita. Oikein ja säännöllisesti tehtynä nämä harjoitukset voivat parantaa hermo-lihashallintaa, mikä kohentaa polvinivelen dynaamista vakautta, ja vähentää raajojen välistä epätasapainoa ja haitallisia liikemalleja (Myer ym. 2004), jotka ovat tunnettuja ACL-vamman riskitekijöitä (Hewett ym. 2005, Myer ym. 2004). ♦



Kuva 5. Tukkihyppy. Kuva: Myer et al. (2004).



Kuva 6. Pituushyppy (vasemmalla) ja turvallinen alastuloasento hypystä (oikealla). Kuva: Myer et al. (2004).



Kuva: Juha Laitalainen

LÄHTEET

- Boden BP, Dean GS, Feagin JA & Garrett WE.** 2000. Mechanisms of anterior cruciate ligament injury. *Orthopedics.* 2000;23(6):573–578. doi:10.1016/j.ptsp.2008.01.002
- Culvenor AG, Collins NJ & Guermazi A, et al.** 2015. Early knee osteoarthritis is evident one year following anterior cruciate ligament reconstruction: A magnetic resonance imaging evaluation. *Arthritis Rheumatol.* 2015;67(4):946–955. doi:10.1002/art.39005
- DiStefano LJ, Padua DA, DiStefano MJ & Marshall SW.** 2009. Influence of age, sex, technique, and exercise program on movement patterns after an anterior cruciate ligament injury prevention program in youth soccer players. *Am J Sports Med.* 2009;37(3):495–505. doi:10.1177/0363546508327542
- Emery CA & Pasanen K.** 2019. Current trends in sport injury prevention. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2019;33:3–15. doi:10.1016/j.berh.2019.02.009
- Gagnon SS, Birmingham TB, Chesworth BM, Bryant DM, Werstine M & Giffin JR.** 2017. Development of a Clinician-Rated Drop Vertical Jump Scale for patients undergoing rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction: A Delphi approach. *JOSPT.* 2017;47(8):557–564.
- Gilchrist J., Mandelbaum BR & Melancon H, et al.** 2008. A randomized controlled trial to prevent noncontact anterior cruciate ligament injury in female collegiate soccer players. *Am J Sports Med.* 2008;36(8):1476–1483. doi:10.1177/0363546508318188
- Hewett TE, Lindenfeld TN, Riccoveve JV & Noyes FR.** 1999. The effect of neuromuscular training on the incidence of knee injury in female athletes. A prospective study. *Am J Sports Med.* 1999;27(6):699–706.
- Hewett TE, Myer GD & Ford KR et al.** 2005. Biomechanical measures of neuromuscular control and valgus loading of the knee predict anterior cruciate ligament injury risk in female athletes: a prospective study. *Am J Sports Med.* 2005;33(4):492–501. doi:10.1177/0363546504269591
- Hilaska M., Leppänen M. & Vasankari T, et al.** 2021. Neuromuscular Training warm-up prevents acute noncontact lower extremity injuries in children's soccer. A cluster randomized controlled trial. *OJSM.* 2021;9(4):1–9. doi:10.1177/23259671211005769
- Joseph AM, Collins CL, Henke NM, Yard EE, Fields SK & Comstock RD.** 2012. A multisport epidemiologic comparison of anterior cruciate ligament injuries in high school athletics. *JAT.* 2013;48(6):810–817. doi: 10.4085/1062-6050-48.6.03
- Mandelbaum BR, Silvers HJ & Watanabe DS et al.** 2005. Effectiveness of a neuromuscular and proprioceptive training program in preventing anterior cruciate ligament injuries in female athletes: 2-year follow-up. *Am J Sports Med.* 2005;33(7):1003–1010. doi:10.1177/0363546504272261
- Montalvo AM, Schneider DK, Webster KE et al.** 2013. Anterior cruciate ligament injury risk in sport: A systematic review and meta-analysis of injury incidence by sex and sport classification. *JAT.* 2013;54(5):472–482. doi:10.4085/1062-6050-407-16
- Mountcastle SB, Posner M., Kragh Jr JF & Taylor DC.** 2007. Gender differences in anterior cruciate ligament injury vary with activity: Epidemiology of anterior cruciate ligament injuries in a young, athletic population. *Am J Sports Med.* 2007;35(10):1635–1642. doi:10.1177/0363546507302917
- Myer GD, Ford KR & Hewett TE.** 2004. Rationale and clinical techniques for anterior cruciate ligament injury prevention among female athletes. *J Athl Train.* 2004;39(4):352–364.
- Pasanen K.** Äkilliset polvivammat ovat yleisempiä vakavia urheiluvammoja. Terveurheilija. <https://terveurheilija.fi/urheiluvammojen-ennaltaehkaisy/polvi-polvivammat/> (Luettu 28.4.2022)
- Pasanen K., Hietamo J. & Vasankari T, et al.** 2019. Acute injuries in Finnish junior floorball league players. *J Sci Med Sport.* 2019;21:268–273. doi: 10.1016/j.jsams.2017.06.021
- Simon D., Mascarenhas R., Saltzman BM, Rollins M, Bach Jr. BR, MacDonald P.** 2015. The relationship between anterior cruciate ligament injury and osteoarthritis of the knee. *Adv Orthop.* 2015;2015:1–11. doi:10.1155/2015/928301
- Sugimoto D., Myer GD, McKeon JM & Hewett TE.** 2012. Evaluation of the effectiveness of neuromuscular training to reduce anterior cruciate ligament injury in female athletes: a critical review of relative risk reduction and numbers-needed-to-treat analyses. *Br J Sports Med.* 2012;46:979–88. doi:10.1136/bjsports-2011-090895
- Weitz FK, Sillanpää PJ & Mattila VM.** 2019. The incidence of paediatric ACL injury is increasing in Finland. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* 2019;28:363–368. doi:10.1007/s00167-019-05553-9