jamk

Koripalloilijoiden yleisimmät polvivammat ja niiden ennaltaehkäisy

Ville-Markus Aho

Opinnäytetyö, AMK
Maaliskuu 2023
Fysioterapeutin tutkinto-ohjelma (AMK)

jamk | Jyväskylän ammattikorkeakoulu
University of Applied Sciences

jamk

Kuvailulehti

Aho, Ville-Markus

Koripalloilijoiden yleisimmät polvivammat ja niiden ennaltaehkäisy

Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Maaliskuu 2023, 68 sivua.

Terveys- ja hyvinvointiala. Fysioterapian tutkinto-ohjelma. Opinnäytetyö AMK.

Julkaisun kieli: suomi

Julkaisulupa avoimessa verkossa: kyllä

Tiivistelmä

Koripallo on kontaktilaji, joka lajina sisältää paljon juoksua, hyppyjä ja suunnanmuutoksia. Lajina koripallo on kehittynyt vuosi vuodelta nopeammaksi, fyysisemmäksi peliksi, jossa kontaktit ovat osa peliä. Koripallon suosio on ollut viimevuosina räjähdysmäisessä nousussa, jonka vuoksi harrastajamäärät koripallossa on ollut hurjassa nousussa Suomessa sekä kansainvälisestikin.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli narratiivinen kirjallisuuskatsauksen avulla tuoda tietoa koripalloilijoiden yleisimmistä polvivammoista ja niiden ennaltaehkäisystä harjoittelun näkökulmasta. Tavoitteena opinnäytetyöllä oli tuottaa harjoiteopas polvivammojen ennaltaehkäisyyn koripalloilijoilla. Tiedonhaku suoritettiin Pubmed-, ja Saga Journals Premier tietokannoista. Artikkeleja löytyi yhteensä 387, joista lopulliseen tulosten analyysiin valittiin kahdeksan aineistoa. Aineisto analysoitiin teoriaohjaavana analyysinä.

Kirjallisuuskatsauksesta saadut tulokset osoittavat ACL- vamman olevan yleisimpiä polvivammoja mies- ja naiskoripalloilijoilla. Muut yleisimmät polvivammat erosivat mies- ja naiskoripalloilijoilla toisistaan. Polvivammoille altistavia tekijöitä oli useita, mutta yksittäisenä suurimpana riskitekijänä havaittiin polven valgus -asento. Neuromuskulaariset harjoitteet, etenkin monikomponenttiset harjoitteet yhdistettynä toisiinsa olivat toimiva keino polvivammojen ennaltaehkäisemiseksi.

Avainsanat (asiasanat)

koripallo, polvivammat, ennaltaehkäisy, harjoitusopas, fysioterapia, urheilu, pelaajat, urheiluvammat

Muut tiedot

- Liite 2. Harjoitusopas.

jamk

Description

Aho, Ville-Markus

The most common knee injuries in basketball players and their prevention

Jyväskylä: JAMK University of Applied Sciences, March 2023, 68 pages.

Health and welfare. Degree programme in Physical Therapy. Bachelor´s Thesis.

Permission for open access publication: Yes

Language of publication: Finnish

Abstract

Basketball is a contact sport, which as a sport contains a lot of running, jumping and changes of direction. As a sport, basketball has developed year by year into a faster, more physical game where contact is part of the game. Basketball's popularity has exploded in recent years, which is why the number of basketball enthusiasts has been on the rise in Finland and internationally.

The aim of the thesis was to use a narrative literature review to bring information about the most common knee injuries of basketball players and their prevention from a training point of view. The goal of the opin thesis was an exercise guide for the prevention of knee injuries in basketball players. The information search was performed from the Pubmed and Saga Journals Premier databases. A total of 387 articles were found, eight materials were selected for the analysis of the obtained results. The data was analyzed as a theory-driven analysis.

The results obtained from the literature review show that the ACL injury is the most common knee injury in male and female basketball players. The other most common knee injuries differed between male and female basketball players. There were several factors predisposing the knee, but the valgus position of the knee was found to be the cause with the greatest risk. Neuromuscular exercises, multi-component exercises as part of each other were an effective means of preventing knee injuries.

Keywords/tags (subjects)

basketball, knee injuries, prevention, exercise guide, physiotherapy, sport, players, sport injuries

Miscellaneous

- Exercise guide

Sisältö

1 Johdanto ... 6
2 Koripalloilijoiden tyypillisimmät polvivammat ... 7
2.1 Koripallo ja sen lajivaatimukset ... 7
2.2 Polvinivelen toiminnallinen anatomia ... 11
2.3 Tyypillisimmät polvivammat koripalloilijoilla ... 13
2.3.1 Polvivammoille altistavat tekijät ... 14
2.3.2 Polven Eturistisidevamma ... 17
2.3.3 Hyppääjän polvi ... 19
3 Koripalloilijoiden polvivammojen ennaltaehkäisy harjoittelun näkökulmasta ... 21
3.1 Polvivammojen ennaltaehkäisy ... 21
3.2 Dynaaminen alkulämmittely ... 22
3.3 Plyometrinen harjoittelu ... 25
3.4 Voimaharjoittelu ... 26
3.5 Neuromuskulaarinen harjoittelu ... 27
4 Opinnäytetyön tarkoitus, tavoite ja tutkimuskysymykset ... 28
4.1 Tutkimuksen toteutus ... 28
4.2 Menetelmät ... 28
4.3 Aineistonkeruu ... 29
4.4 Aineiston laadun arviointi ja analyysi ... 31
5 Tulokset ... 32
5.1 Mitkä ovat yleisimmät polvivammat aikuisilla koripalloilijoilla? ... 32
5.2 Millaisissa tilanteissa vammat usein syntyvät? ... 33
5.3 Kuinka koripallossa tyypillisiä vammoja voidaan ennaltaehkäistä? ... 34
6 Opas ... 36
6.1 Onnistuneen harjoitusoppaan piirteet ... 36
6.2 Harjoitteiden valinta ... 37
7 Pohdinta ... 38
7.1 Tulosten pohdinta ja johtopäätökset ... 38
7.2 Opinnäytetyön eettisyys ja luotettavuus ... 41
7.3 Jatkotutkimusehdotukset ... 42
Lähteet ... 44
Liite 1 Aineiston esittely ... 50
Liite 2 Harjoitusopas ... 52

Kuviot

Kuvio 1 Koripallokentän mitat 8
Kuvio 2 Miespelaajien aktiivisuus pelin aikana 10
Kuvio 3 Naispelaajien aktiivisuus pelin aikana 11
Kuvio 4 Polvinivelen rakenne 12
Kuvio 5 A) polven valgus-asento hyppyliikkeessä B) hyvä hallinta hyppyliikkeessä 16
Kuvio 6 Pelaajan pelaamat minuutit yhteydessä prosentuaalisesti polvivammoihin 17
Kuvio 7 Eturistiside kuvattuna edestäpäin 18
Kuvio 8 Polven sisäänpäin kääntyminen – valgus 19

Taulukot

Taulukko 1 Hyppääjän polven kipuluokat 1-4 20
Taulukko 2 11+ alkulämmittelyohjelma koripalloilijoille 23
Taulukko 3. Sisäänotto- ja poissulkukriteerit 29
Taulukko 4 Tiedonhaun eteneminen 30

1 Johdanto

Polvivammat ovat koripalloilijoiden yleisimpiä urheiluvammoja, jotka aiheuttavat pelaajille huomattavan määrän poissaoloja harjoitus- ja pelikauden aikana. Koripalloa on pidetty perinteisesti kontaktittomana urheilulajina, mutta laji on kehittynyt kehittymistään fyysisemmäksi peliksi, jossa kontaktit ovat osa peliä. Kontaktien lisääntyminen on havaittu vaikuttavan vammojen määrään esimerkiksi NBA:ssa (Drakos, Domb, Starkey, Callahan, Allen 2010, 284–290). Yliopisto koripallopelaajilla polvivammojen on raportoitu aiheuttaneen keskimäärin 18.3 poissaolopäivää kokonaista kautta kohden (Meeusen, Verhagen, Cumps. 2007, 204–211). Kaksi tyypillisintä polvivammaa koripalloilijoilla ovat Anterior cruciate ligament (ACL) vamma sekä jumper's knee eli hyppäjänpolvi. ACL- vamma on näistä vammoista se vakavin, sillä se on yksi urheiluvammojen vakavimmista vammoista, joka johtaa usein kauden päättymiseen ja pahimmillaan jopa uran päättymiseen (Jones, Canata, Yonai, Lukas, Fehske 2020, 786).

Valitsin opinnäytetyön aiheekseni koripalloilijoiden yleisimmät polvivammat ja niiden ennaltaehkäisyn. Valitsin aiheeni osittain pohjautuen omaan urheilutaustaan, sekä siihen että haluan oppia polvivammoista ja niiden ennaltaehkäisystä lisää. Aiheena polvivammat ja etenkin niiden ennaltaehkäisy on tärkeää monin tavoin, sillä joka seitsemästoista urheilija loukkaantuu harrastaessaan lajiaan. Etenkin loukkaantumisriski on korkea kontaktilajeissa, mihin koripallo lajina kuuluu. Hyvällä vammojen ennaltaehkäisyllä, näistä vammoista noin 50 % olisi voitu estää (Walker 2014, 21). Rajasin työni kahteen yleisimpään polvivammaan aikuisilla koripalloilijoilla. Valitsin hyppääjän polven sekä eturistisidevamman aiheekseni, koska ne ovat kaksi yleisintä polvivammaa aikuisilla koripalloilijoilla ja vammojen luonteidensa vuoksi ne vievät usein pelaajan pitemmäksi aikaa pois pelikentiltä. (Jones ym. 2020, 786). Halusin keskittyä nimenomaan aikuisten polvivammoihin, sillä aikuisilla on osittain erilaiset tyypilliset polvivammat lajiin pohjautuen kuin lapsilla ja nuorilla. Opinnäytetyöni keskeisenä tarkoituksena on tuoda lukijalle tietoisuutta, mitkä ovat aikuiskoripallossa yleisimmät polvivammat, missä tilanteissa ne usein syntyvät ja kuinka näitä voidaan ennaltaehkäistä harjoitteilla.

Opinnäytetyöni on narratiivinen kirjallisuuskatsaus, jonka tarkoituksena on koota yhteen tutkimustietoa koripalloilijoiden yleisimmistä polvivammoista ja niiden ennaltaehkäisystä. Katsauksen alussa käydään läpi koripallon historiaa, sääntöjä sekä koripallon lajivaatimuksia. Sitten selvitetään

polvinivelen toiminallista anatomiaa, jonka jälkeen esitellään yleisimmät polvivammatyypit koripalloilijoilla ja niille altistavat tekijät. Tämän jälkeen esitellään polvivammojen ennaltaehkäisy ja selvitetään, kuinka polvivammoja voidaan ennaltaehkäistä eri harjoitusmuodoin. Lopuksi kootaan polvivammojen ennaltaehkäisy kappaleesta selvitettyjen tietojen pohjalta polvivammojen ennaltaehkäisy opas, joka sisältää kuvaesimerkkejä erilaisista liikeharjoitteista polvivammojen ennaltaehkäisyyn.

2 Koripalloilijoiden tyypillisimmät polvivammat

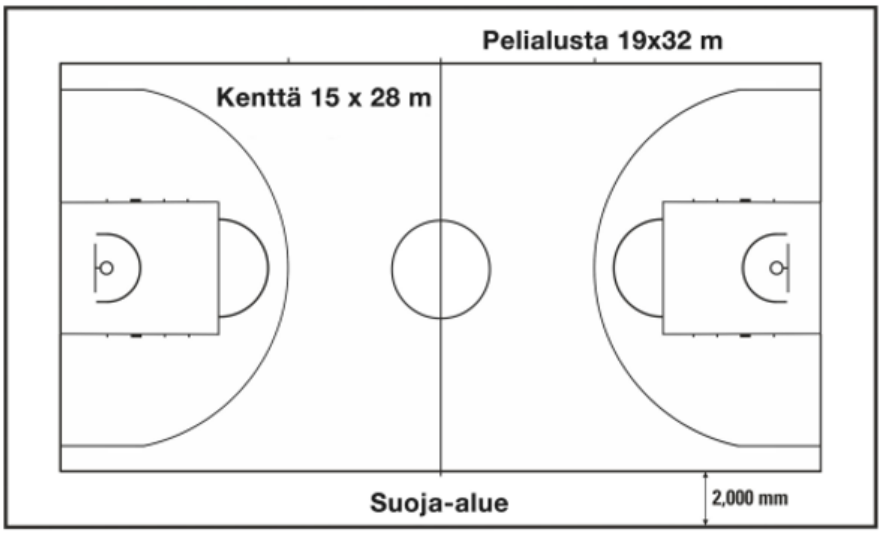
2.1 Koripallo ja sen lajivaatimukset

Koripallon historia on pitkä ja monivaiheinen. Kanadalainen Dr. James Naismith keksi koripallon joulukuisena päivänä vuonna 1891. Dr. Naismithin tarkoituksena oli pitää oppilaat aktiivisena sadepäivänä keksimällä uuden sisäpelin, ja näin hän keksi sijoittaa persikkakorin 3,0 metrin korkeuteen. Persikkakorista syntyi laji nimeltään koripallo, mistä on tullut yksi maailman suosituimmista urheilulajeista maailmassa. Koripallon suosio ei ole yllätys, sillä pelaamiseen tarvitaan vain koripallo ja kori mihin palloa heittää. (Laver, Kocaoglu, Cole, J.H. Arundale, Bytomski, Amendola 2020, 10–15)

Vuonna 1976 muodostui liiga nimeltään National Basketball Association (NBA), joka on maailman johtavin miesten ammattilaisliiga. NBA:lla on lajin suurin suosio, NBA:ssa on lajin suurimmat palkat, lajin taitavimmat ja lahjakkaimmat pelaajat sekä tietenkin tasokkain kilpailullinen taso. Vastaava naiskoripalloilun johtavin liiga on Women’s National Basketball Association (WNBA) joka perustettiin vuonna 1997, mutta naisten eri amatööri- ja ammattilaisliigoja on ollut jo ennen vuotta 1997 olemassa. Koripallon suosio on kasvanut voimakkaasti viimevuosina, mitä ovat varmasti osaltaan auttaneet myös NBA:n lisäksi pyörätuolikoripallon, katukoripallon, 3x3 koripallon sekä ”show koripallon; Harlem Globetrottersin” kehitys ja suosio, jotka ovat nostattaneet ihmisten tietoisuuttaa koripallosta entisestään ja tavoittaneet ympäri väestötasoja maailmanlaajuisesti. (Laver ym. 2020, 10–15.) Kansainvälinen koripalloliitto (FIBA) on arvioinut, että noin 11 % väestöstä pelaa koripalloa amatööri- tai ammattilaistasolla (Zedde, Mela, Del Prete, Masia, Manunta 2014, 192–196)

Koripallopeliin tarvitaan aina pelaamaan kaksi joukkuetta, joilla kummallakin on viisi kenttäpelaajaa kerrallaan kentällä. Koripallopelissä pelaajien tarkoituksena on yrittää heittää koripallo vastustajan koriin ja sen jälkeen estää vastustajaa tekemästä koria. Lähtökohtana pidetään sitä että ”se kori, jota kohti joukkue hyökkää on vastustajan kori, ja se kori, jota joukkue puolustaa on joukkueen oma kori”. Koripallo ottelun voittava joukkue on, joka on tehnyt enemmän pisteitä peliajan päättyessä. (Suomen koripalloliitto 2022) Koripallojoukkueen pelaavaan kokoonpanoon voidaan nimetä maksimissaan 12 pelaajaa per ottelu, joista mainitsemanikin viisi kenttäpelaaja voi maksimissaan olla kerralla kentällä samaan aikaan. (Olympics.com)

Koripallokenttä on pituudeltaan 28 metriä pitkä ja leveydeltään 15 metriä leveä. Tärkeitä kentän rajoja pelin kannalta, ovat vapaaheittoviiva sekä kolmen pisteen heittoalueen viiva. Vapaaheittoviivan etäisyys korista on 5,80 metriä, ja kolmen pisteen heittoalueen viiva on 6,5 metriä korin keskipisteestä (Suomen koripalloliitto 2022.)



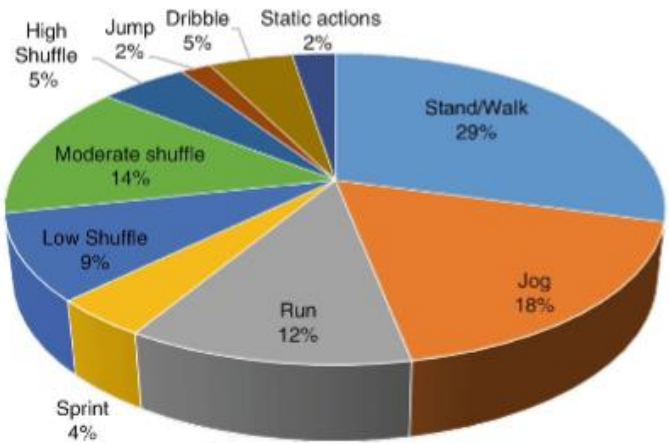
Kuvio 1 Koripallokentän mitat (Suomen koripalloliitto 2022.)

Koripallo ottelun peliaika käsittää neljä 10 minuutin erää. Mikäli pistetilanne on neljännen erän jälkeen tasan, peliä on jatkettava 5 minuutin jatkoajalla, kunnes voittaja on selvillä. Jatkoaikoja voi olla niin paljon kuin on tarpeen, sillä ottelu voi olla tasatilanteessa edelleen ensimmäisen jatkoajan jälkeenkin. (Suomen koripalloliitto 2022) Koripallossa hyökkäävällä joukkueella on hyökätessä aikaa tulla takakentältä hyökkäyspuoliskolle, eli ylittää puolikentän kahdeksan sekunnin kuluessa,

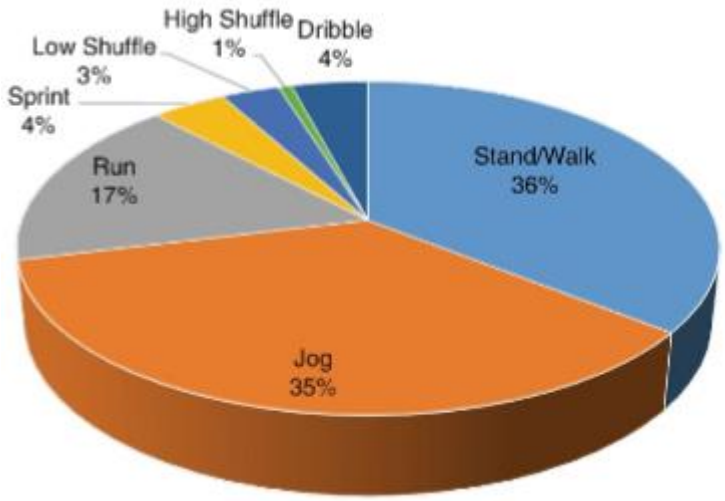
saatuaan pallon käteen syötön jälkeen oman korin alla. Lisäksi hyökkäävällä joukkueella on 24 sekunnin hyökkäysaika, jonka aikana joukkueen on yritettävä koria. Mikäli hyökkäävä joukkue ennättää heittää oman heittonsa ennen hyökkäysajan päättymistä, ja saavat heiton jälkeen pallon levypallon avulla takaisin joukkueelleen, on heillä hyökkäysaikaan tämän jälkeen vain 14 sekuntia. Mikäli joukkue saa tehtyä korin, pallonhallinta siirtyy vastustajajoukkueelle. (Suomen koripalloliitto 2022). Koripallossa pelaaja voi tehdä joko kolmen pisteen korin, kahden pisteen korin tai yhden pisteen korin. Kolmen pisteen koriksi lasketaan kaikki ne onnistuneet koriin menevät heitot, jotka suoritetaan mistä vain kolmen pisteen rajan ulkopuolelta, edellyttäen että heitto tapahtuu pelinkentän rajojen sisäpuolelta. Kahden pisteen koriksi lasketaan sellaiset pelitilanne korit, jotka suoritetaan kolmen pisteen heittoviivan sisäpuolelta. Lisäksi on yhden pisteen heitto, jonka voi ansaita vain vapaaheitolla. Vapaaheitot myönnetään joukkueelle, kun vastustajajoukkueen pelaaja tekee virheen. Virheellä tarkoitetaan sääntörikettä, jossa pelaaja on tehnyt sääntöjen vastaisen pelaajakontaktin vastustajaan ja/tai on käyttäytynyt epäurheilijamaisesti. Vapaaheittojen aikana rikottu pelaaja saa heittää vapaaheitto viivalta kiinteän määrän heittoja, riippuen virheen luonteesta ja erotuomarin tulkinnasta. Vapaa heittojen määrä voi vaihdella 1–3 määrään heittoja, riippuen missä rike tapahtuu ja minkälaisessa tilanteessa. (Suomen koripalloliitto 2022; Olympics.com.)

Koripallo on kontaktilaji, joka lajina sisältää paljon juoksua, hyppyjä ja suunnanmuutoksia. (Minghelli, Queiroz, Sousa, Trajano, Graca, Silva 2022). Urheilulajeista etenkin koripalloilijat viettävät paljon aikaa pelin sisällä sivuttaisliikkeessä, jota tapahtuu pääsääntöisesti puolustuksen aikana johtuen puolustusasennosta. (Taylor, Wright, Dischiavi, Townsend, Marmon 2017). Pelaaja tekee noin 400 yksittäistä sivusuuntaista liikettä pelin aikana, joista 82 % tapahtuu alhaisella tai kohtalaisella intensiteetillä. Koripallolle ominaiset liikkeet, kuten heittäminen, levypallojen ottaminen sekä puolustuksessa tapahtuvat liikkeet vaativat usein pelaajalta hyppyliikettä. Keskimäärin miespelaaja hyppää pelin aikana noin 41–56 hyppyä, kun vastaavasti naispelaajilla hyppymäärä on 19–43 hyppyä per ottelu (Taylor ym. 2017). Pelipaikka kohtaisesti isojen pelipaikkojen pelaajat, kuten centterit hyppäävät useimmiten, kun takamiehet tai laiturit. Tämä selittyy osittain sillä, että centterit pelaavat lähellä korinalustaa ja näin esimerkiksi puolustaessa yrittävät torjua heitonyrityksiä ja saada levypalloja käsiinsä. (Abdelkrim, Castagna, Jabri, Battikh, El Fazaa, El Ati 2010.) Tutkimukset osoittavat, että aikuiset mies eliitti- pelaajat juoksevat keskimäärin noin 6150 metriä peliä kohden, kun taas naiseliitti- pelaajat juoksevat keskimäärin 5500–7000 metriä, mikä on keskimääräisesti miehiä hieman vähemmän (Taylor ym. 2017). Juoksumäärät sisältävät eliitti- koripalloilijoilla keskimäärin 18–105 sprinttiä ottelun sisällä, joista jokainen sprintti on kestoltaan 0,5–2,4 sekuntia. (Scanlan,

Tucker, Dascombe, Berkelmans, Hiskens, Dalbo 2015). Korkean intensiteetin juoksemista eliittikoripalloilijoilla tulee pelin aikana noin 400 metriä, joka on noin 2,4 % pelin kokonaisliikkumisesta. Nämä juoksumäärät ovat pieni prosentuaalinen määrä pelaajan kokonaisliikkumisesta pelin aikana, sillä suurin prosentuaalinen liike miespelaajilla on seisominen/kävely jota pelaajat tekevät keskimäärin 29 % peliajasta. Lisäksi pelaajat hölköttelevät 18 %, tekevät kohtalaisen intensiteetin sivuttaisliikettä 14 %, juoksevat 12 %, tekevät matalan intensiteetin sivuttaisliikettä 9 %, korkean intensiteetin sivuttaisliikettä 5 %, kuljettavat palloa 5 %, hyppivät 2 % ja tekevät staattista liikettä 2 % peliajasta. (Stojanovic, Stojiljkovic, Scanlan, Dalbo, Berkelmans & Milanovic 2017, 111–135). Vertailun vuoksi naispelaajat seisovat/kävelevät keskimäärin pelin aikana 36 %, hölkkäävät 35 %, Juoksevat 17 %, Spurttailevat 4 %, kuljettavat palloa 4 %, tekevät matalan intensiteetin sivuttaisliikettä 3 % sekä korkean intensiteetin sivuttaisliikettä 1 % (Stojanovic ym. 2017, 111–135)



Kuvio 2 Miespelaajien aktiivisuus pelin aikana (Stojanovic ym. 2017, 111-135)

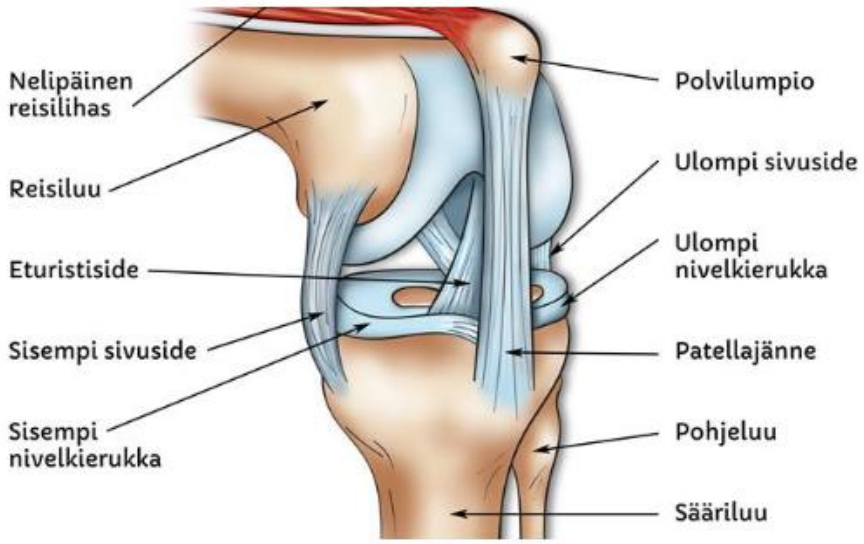


Kuvio 3 Naispelaajien aktiivisuus pelin aikana (Stojanovic ym. 2017, 111-135)

2.2 Polvinivelen toiminnallinen anatomia

Polvinivel on ihmiskehon suurin nivel, joka yhdistää reisiluun sääri- ja pohjeluuhun. Polvinivelessä on kolme eri niveltä, jotka ovat: Polven ulompi nivelnasta, sisempi nivelnasta sekä reisiluun alaosan ja polvilumpion (patella) takaosan välinen nivel (Stolt, Lepistö, Saarikoski, Väyrynen 2016.) Polven hyvän tuen muodostavat vahvat nivelsiteiden muodostamat nivelsidekimput. Päänivelsiteinä pidetään seuraavaa neljää päänivelsidettä, jotka ovat: polven ulko- ja sisäpuolella sijaitsevat ulompi sivuside (lig. collaterale fibulare) ja sisempi sivuside (lig. collaterale tibiale), joiden tarkoituksena on estää polven liiallisen sivuttaisliikkeen. Lisäksi on takaristiside (lig. cruciatum posterius) joka kontrolloi sääriluun taaksepäin suuntautuvaa liikettä sekä etupuolella sijaitseva eturistiside (lig. cruciatum anterius) joka kontrolloi sääriluun kiertoliikettä sekä eteenpäin suuntautuvaa liikettä. (Walker 2014, 187.). Muut tärkeimmät polvessa sijaitsevat nivelsiteet ovat ulko- ja sisäpuolella sijaitsevat nivelkierukat (meniscus lateraalis- ja mediaaliset). Nivelkierukoiden tehtävänä on vähentää kitkaa sääri- ja reisiluun välillä sekä lisätä tukipintaa ja toimia iskunvaimenti-

mena (Walker 2014, 187.) Lisäksi kun polvea taivutetaan tai ojennetaan polven nivelkierukat jakavat kuormitusta suuremmalle pinnalle (Polviapu.fi)



Kuvio 4 Polvinivelen rakenne (Terveyskylä, 2019)

Polvinivelessä sijaitsee myös limapussit eli bursat, jotka ovat pieniä nivelnestettä sisältäviä pusseja. Näiden tehtävänä polvessa on pehmentää ja suojata luita, jänteitä ja nivelsiteitä. Kliinisesti tärkeimpiä limapussia eli bursia ovat, etupuolella sijaitsevat polvilumpion ylä- ja alapuoleinen limapussi (bursa suprapatellaris ja bursa infrapatellaris), takapuolella sijaitseva polvitaivelimapussi (bursa poplitealis) ja polvilumpion keskellä sijaitseva (bursa pes anserine) (Walker 2014, 189.)

Polvinivelen ympärillä on paljon lihaksia, joiden tärkeinä tehtävinä on liikuttaa koko alaraajaa ja lisätä polvinivelen tukevuutta. (Walker 2014, 190.). Reiden etupuolella sijaitsee nelipäinen reisilihas (m. quadriceps femoris) joka supistuessaan koukistaa lonkkaniveltä ja se saa aikaan polvinivelen ojentumisen (Leppäluoto, Kettunen, Rintamäki, Vakkuri, Vierimaa, Lätti 2017, 125.) Reiden mediaali, - eli sisäpuolella sijaitsee lihaksisto, joita kutsutaan lähentäjälihaksiksi. Lähentäjälihaksiin kuuluu reiden iso lähentäjälihas (m. adductor magnus) lyhyt ja pitkä lähentäjälihas (m. adductor brevis – m. adductor longus) sekä harjannelihas (m.pectinus), hoikkalihas (m. gracilis) ja räätälinlihas (m. sartorius). Näistä lihaksista merkittävimmät ovat iso lähentäjälihas sekä räätälinlihas, joista iso lähentäjälihas supistuessaan lähentää ja ojentaa lonkkaniveltä sekä räätälinlihas, joka toimii lonkan loitontamisessa ja polvinivelen koukistamisessa. (Leppäluoto ym. 2017, 125–126. Reiden

etuosan sekä lähentäjälihaksiston lisäksi tärkeitä lihaksia ovat myös polvinivelen takapuolella sijaitsevat hamstring- lihakset. Nämä lihakset ovat puolijänteinen lihas (m. semitendinosus), puolikalvoinen lihas (m. semimembranosus) sekä kaksipäinen reisilihas (m. biceps femoris). Nämä hamstring – lihakset ojentavat lonkkaniveltä ja koukistavat polviniveltä, sekä osallistuvat lonkka- ja polvinivelten kiertoliikkeisiin. (Leppäluoto ym. 2017, 126.)

Polvinivelen liikkeitä ovat sagittaalitasossa tapahtuvat fleksio (koukistus) ja ekstensio (ojennus). Lisäksi polvinivel voi liikkua mediaalirotaatioon (sisäkierto) ja lateraalirotaatioon (ulkokierto). Sisä- ja ulkokierto on mahdollista polvinivelelle vain, kun polvinivel on 90 asteen fleksiossa eikä jalalle varata painoa. Polvinivelen normaalit liikelaajuudet fleksiossa on 0–135 astetta, ekstensiossa 0–15 astetta, sisäkierrossa 0–25 astetta ja ulkokierrossa 0–35 astetta (Kauranen 2017, 212.) Mikäli ekstensiossa polvinivel ojentuu yli nollan asteen, sitä kutsutaan hyperekstensioksi (yliojennus) tätä yliojennustaipumusta on huomattavissa varsinkin hypermobiileilla ihmisillä (Pihlman, Luomala, Mäkinen 2018.) Mutta mikäli hyperekstension suuruus on <15 astetta, niin silloin sitä voidaan pitää vielä normaalina (Kauranen 2017, 212). Esimerkiksi kävely vaatii polviniveleltä noin 50 asteen fleksion ja nivelen täyden ekstension (0 astetta) (Pihlman ym 2018.)

2.3 Tyypillisimmät polvivammat koripalloilijoilla

Koripallossa polvivammat ovat suhteellisen suuri riski, sillä pelin vaatimukset kuten pyörähdykset, hypyt sekä suunnanvaihdokset aiheuttavat toistuvaa rasitusta tuki- ja liikuntaelimistölle. Polvivammat ovat yleisimpiä lukio- korkeakoulu sekä ammattilaispelaajilla (Tummala, Morikawa, Brinkman, Crijns, Economopoulos, Chhabra 2022)

Kaksi tyypillisintä polvivammaa koripalloilijoilla ovat hyppääjään polvi (jumpers’s knee) sekä eturistisidevamma Anterior cruciate ligament (ACL), jotka vammojen luonteidensa takia vievät usein pitemmäksi aikaa pois pelikentiltä. Nämä vammat ovat nivelsidevammoja, joka on yleisin akuutin vamman tyyppi koripalloilijoilla (Jones, Canata, Yonai, Lukas, Fehske 2020, 786). Eturistisidevammasta sekä hyppääjänpolvesta lisää luvuissa *2.3.2–2.3.3.*

Muita tyypillisimpiä polvivammatyyppejä koripalloilla ovat kierukkavammat, jotka ovat tyypillinen vamma koripalloilijoilla. Kierukkavammat voivat tyypillisesti tulla polven kiertymisen, nopean kääntöliikeen tai suoran iskun seurauksena (Jones ym 2020, 804–813). Yeh, Starkey & Lombardo

(2012) tekemän tietokanta analyysin mukaan kahdenkymmenenyhden NBA:ssa pelatun koripallokauden aikana kierukkavammoja syntyi miehillä 129, joista 59,7 % oli polven ulkokierukkavammoja ja 40,3 % polven sisäkierukkavammoja. Vastaavasti naisten ammattilaisliiga WNBA:ssa kerättiin tietoa vammaprofiileista 2000–2008 aikana ja tulokset paljastivat, että kierukkavammoista kärsi kyseisellä aikavälillä 10 % kaikista 506 naispelaajasta (McCarthy, Voos, Nquyen, Callahan, Hannafin 2013, 645–651). Kierukkavammojen lisäksi myös polven etuosassa sijaitseva patellofemoraalinen kipuoireyhtymä on yleinen polvivamma koripalloilijoiden keskuudessa. Patellofemoraalinen kipuoireyhtymä on osoitettu olevan 10 % kaikista NBA pelaajien alaraajavammoista (Drakos, Domb, Starkey, Callahan, Allen 2010, 284–290).

Hieman harvinaisempia polvivammoja koripalloilijoiden keskuudessa ovat akuutti polvilumpion sijoiltaan meno. Kaikista polvilumpion sijoiltaan menoista noin puolet (51.9 %) tapahtuivat urheilusuorituksen aikana ja selvästi korkein osuus liittyi koripallossa tapahtuviin sijoiltaan menoihin, joka oli (18.2 %) kaikista urheilun yhteydessä tapahtuvista polven sijoiltaanmenoista (Waterman, Belmont, Owens 2012. 51–57). Muita harvinaisempia vammoja koripalloilijoilla ovat takaristisidevamma (PCL) sekä polven alueen murtumat. Vammamekanismina takaristisidevammassa on yleensä isku polven etuosaan polven ollessa koukussa ja jalkaterän ollessa koukussa (Jones ym 2020, 796–797). Jones ym (2020) kertovat että Luig ym. (2017, 80–99) julkaiseman kirjan mukaan yleisin polvenalueen murtumakohta on polvilumpio, joka saattaa murtua voimakkaasta iskusta kuten esimerkiksi; korkealta putoamisesta tai kovasta iskun omaisesta kontaktista toisen pelaajan kanssa.

2.3.1 Polvivammoille altistavat tekijät

Polvivammoille altistavat riskitekijät jaetaan sisäisiin sekä ulkoisiin riskitekijöihin. Sisäiset riskitekijät ovat ominaisuuksiin liittyviä tekijöitä joihin urheilija itse voi vaikuttaa, kun ulkoiset riskitekijät ovat asioita joihin urheilijalla itsellä ei välttämättä ole vaikutusta (Leppänen, Pasanen N.d; Pasanen 2021, 28)

Sisäisinä riskitekijöinä voidaan yleisesti pitää liikehallinnan puutteita, tukilihasten puutteellista voimaa tai aktivoitumista esimerkiksi hyppyjen alastuloissa tai suunnanmuutoksissa, jotka altistavat akuuteille ja rasitusperäisille polvivammoille. Useasti toistuvia virheellisiä liiketekniikoita urheilusuorituksissa, jotka kuormittavat polvea. Puoliero alaraajojen lihasvoimissa, koordinaatioissa ja

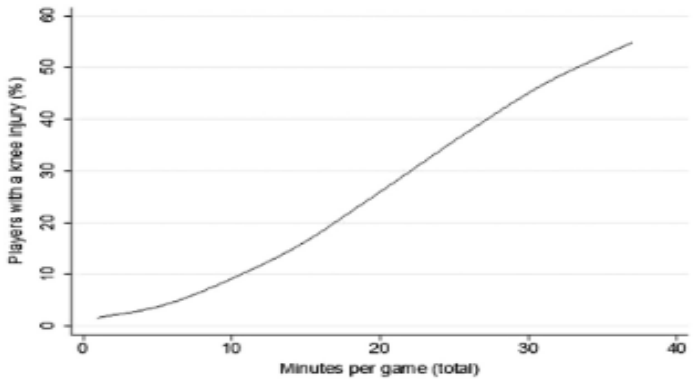
liikkuvuuksissa. Anatomiset poikkeavuudet sekä aikaisemmat polvivammat ja huono yleiskunto voidaan luokitella vielä sisäisiin riskitekijöihin (Leppänen ym. N.d; Pasanen 2021, 28). Ulkoisina riskitekijöinä pidetään liian kuormittavaa ja yksipuolista harjoittelua, etenkin rasitusvammojen kohdalla. Lisäksi äkillisten suunnanmuutosten ja äkkijarrutusten tai hyppyjen suurta määrää sekä epätasaista alustaa pidetään ulkoisina altistavina tekijöinä polvivammojen synnylle (Leppänen ym. N.d).

Nämä sisäiset ja ulkoiset riskitekijät eivät tarkoita täysin sitä, etteikö niitä voisi kontrolloida. Esimerkiksi aikaisempien vammojen aiheuttamia heikkouksia lihasvoimissa, liikkuvuuksissa sekä proprioseptiikassa on mahdollista kehittää harjoittelun avulla. Lisäksi epätasaisesta alustasta syntyviä mahdollisia polven rasitusvammoja voidaan välttää harjoittelemalla toisenlaisella alustalla, jos vain mahdollista (Pasanen ym. 2021, 28).

Vaikka polvivammojen synty on usein koripallossa monitekijäinen, on löydetty edellä mainittujen riskitekijöiden lisäksi alaraajojen biomekaniikalla ja vammojen välillä selvä yhteys etenkin altistavana tekijänä eturistisidevammoille. Vammansynnylle altistavana tekijänä on todettu dynaaminen alaraajojen valgus asento esimerkiksi hypätessä (kuvio 5) (Hewett, Myer, Ford, Heidt Jr, Colosimo, Mclean, Vanden bogert, Paterno, Succop 2005. 492–501). Etenkin naisurheilijoilla on todettu, että polvessa tapahtuva äkillinen sisäänpäin tapahtuva liike tai ulkoinen vääntömomentti, joiden seurauksena alaraajat ja etenkin polvi liikkuu valgus- asentoon, on yksittäisistä tekijöistä suurin polvivammoille altistava mekanismi. (Hewett ym. 2005, 492–501).

Kuvio 5 A) polven valgus-asento hyppyliikkeessä B) hyvä hallinta hyppyliikkeessä (Hewett ym. 2005, 492–501)

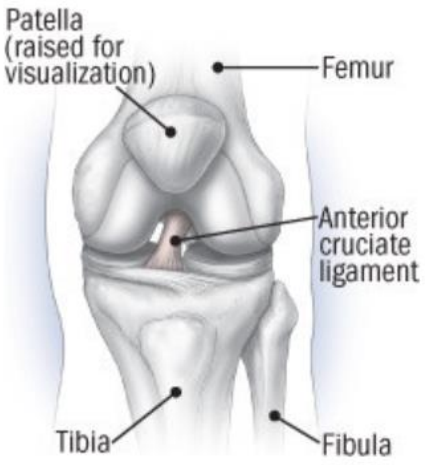
Kovalla fyysisellä kuormituksella on myös yhteys altistavana tekijänä polvivammoille. National Basketball Association (NBA) liigassa on vuosien 2015–2020 aikana tarkasteltu polvivammojen syntyvyyksiä. Fyysisellä rasituksella, yhdistettynä matkustamiseen jopa 4 kertaa viikossa minimaalisella levolla, on havaittu aiheuttavan polven rasitusvammoja ja tulehduksia (Tummala ym. 2022). Kuvan 6 mukaan on havaittavissa, että mitä korkeammat peliminuutit pelikohtaisesti pelaajalla on, sitä suurempi riski pelaajalla on altistaa itsensä polvivammoille.



Kuvio 6 Pelaajan pelaamat minuutit yhteydessä prosentuaalisesti polvivammoihin (Tummala ym. 2022)

2.3.2 Polven Eturistisidevamma

Eturistiside on leveä nivelside, joka menee viistosti säären etuosan kautta reiden takaosaan. Eturistiside muodostuu anteromediaalisesta- ja postelolateraalisesta kimpusta. Kimppujen tehtävänä on jännittyä polvinivelen liikkeitä mukaillen. Eturistisiteen tehtävinä on toimia polven vakauttajana ja estää säärtä liukumasta eteen, estää yliojentumisia sekä kontrolloida säären kiertymistä reiteen nähden tilanteissa, joissa polvi on ojentuneena tai hieman koukussa. Eturistisiteen tehtävänä on myös pyrkiä estämään polven vääntymistä sisäänpäin valgus asentoon. (Kallio 2010, 289–295). Naisilla yleisesti tapahtuu ACL-vammoja 3–6 kertaa enemmän kuin miehillä. Mahdolliseksi syyksi on tutkittu mahdollisesti miehiä heikompi alaraajan lihasvoima ja lihasten hallinta (Suomalainen, Sillanpää, Järvelä 2014, 489–494). Lisäksi on huomattu naisten hormonaalisilla tekijöillä sekä polven kuormitukseen liittyvillä naisten rakenteellisilla seikoilla, kuten esimerkiksi lantion leveydellä yhteys ACL-vammojen syntyyn (Kallio 2010, 289–295). Lantion leveys on tutkittu korostavan polven valgus-asentoa, joka oli edellisessä kappaleessa yksi suurimmista riskitekijöistä ACL-vammojen synnyille. (Kallio 2010, 289–295). Kierukkavammojen yhteys eturistiside -vammojen kanssa on merkittävä, sillä kierukkavammoja on raportoitu esiintyvän yli 70 % syntyneistä eturistisidevammoista (Bahr 2012, 370).

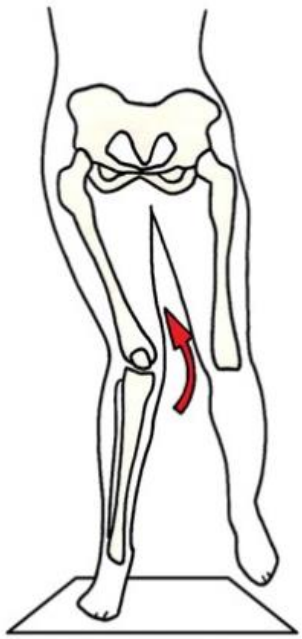


Kuvio 7 Eturistiside kuvattuna edestäpäin (Harvard Health Publishing 2020)

Vamman oireita on heti tilanteessa syntyvä pistävä kipu vamma alueella. Eturistisiteen repeämän jälkeen usein polveen syntyy veripolvi, joka on havaittavissa heti vamman jälkeen. Myöhemmin tyypillisesti oireina ovat polven epävakaus, väljyys sekä pettämisen tunne (Suomalainen ym 2014, 489–494). Ristisidevammoja on hyvin eri asteisia, eturistiside voi vaurioitua muutaman säikeen repeämästä täydelliseen repeämään (Walker 2014, 192). Tutkimusten mukaan polven eturistiside-vamman jälkeen noin 50 % vamman saaneilta urheilijoilta löytyy viitteitä polven nivelruston pysy-vistä vaurioista 10 vuoden kuluttaessa vammasta. 15–20 vuotta eturistisidevamman synnystä, lä-hes kaikilla polvensa loukanneilta löytyy polven nivelrikko (Pasanen, Haapasalo, Halen, Parkkari 2021, 18–19). Koripallon pelaajilla, jotka ovat kärsineet aiemmin polvivammoista, etenkin ACL-vammasta, on selvästi suurempi riski saada vamma uudestaan samaan tai vastakkaiseen polveen kuin pelaajilla ketkä eivät ole kokeneet ACL-vammaa aikaisemmin urallaan. On tutkittu, että jopa 25 % eturistisidevamman leikkaushoitoa vaatineista pelaajista kärsivät ACL-vamman uudestaan 12 kuukauden sisällä peliin palaamisesta (Paterno, Rauh, Schmitt, Ford, Hewett 2014, 1567–1573.)

Vammamekanismina eturistisidevammoille on yleisesti pidetty tilanteita, joissa polvessa tapahtuu voimakas kiertoliike jalkaterän ollessa alustassa kiinni, sekä toisinaan myös polveen kohdistuva isku edestä tai sivuilta jalkaterän ollessa tukevasti alustassa, katso kuvio 8 (Walker 2014, 192). Merkittävästi suurin osa koripallossa tapahtuvista ACL-vammoista syntyy hypyn tai laskeutumisen aikana (Agel ym 2016, 518–523) etenkin hyökätessä, sillä suurin osa vammoista tapahtuu tilan-teissa, joissa pelaaja on hyökkäävänä osapuolena yrittämässä koria (Taylor ym 2020, 118–119).

Eturistiside– vamman potentiaaliseen syntyyn koripallossa on yhdistävänä tekijänä huomattu, että urheilijat laskeutuvat hypyn jälkeen kantapäilleen tai jalan keskiosalle ns. tasajalalle, milloin nilkan plantaarifleksio vähenee ja polven ja lonkan koukistus lisääntyy (Carlson, Sheehan & Boden 2016.) Näiden lisäksi ristisiderepeämän syntyyn voi olla myös vaikuttamassa myös nivelten yliliikkuvuus, sillä pelkät polven rakenteet voivat olla altistavia tekijöitä polven eturistisiderepeämille (Kallio 2010, 289–295). Suurin osa eturistisidevammoista tapahtuu ilman kontaktia, sillä jopa 70–80 % vammoista sattuu ilman kontaktia.



Kuvio 8 Polven sisäänpäin kääntyminen – valgus (Terve Urheilija)

2.3.3 Hyppääjän polvi

Hyppääjän polvi - Patella jänteen tendinopatia, arkikielellä tarkoitetaan polvijänteen tulehdusta. Polvijänteen tulehdus sijaitsee nelipäisen reisilihaksen (m. quadriceps femoris) jänneluuliitokseen sen polvilumpion yläosasta sääriluuhun kiinnittyvässä osassa. Tämä vamma on hyvin tyypillinen vamma lajeissa missä hypitään paljon, kuten koripallo ja lentopallo. Tulehdus syntyy, kun polvijänteeseen kohdistuu ensimmäiseksi isku laskeutuessa hypyn jälkeen, sillä polvijänne osallistuu polven ojennukseen. Laskeutuessa polvijänne joutuu venymään nelipäisen reisilihaksen supistuessa

jarruttaakseen polven koukistusliikettä. Tämänlaiset toistuvat rasitukset voivat johtaa jänteen vaurioihin, jotka ennaltavaikuttavat polvijänteen tulehdustilaan (Walker 2014, 199). Polvijänteen tulehdus paikantuu usein kipuna polvijänteen kiinnityskohtaan polvilumpion alapuolelle. Kipu voimistuu usein tilanteessa, missä tapahtuu reisilihaksen eksentristä lihastyötä. Kivun lisäksi tyypillisesti polvilumpion alapuolella on näkyvissä turvotusta sekä voi esiintyä kankeutta (Kauranen 2017, 229). Hyppääjänpolven perimmäiseksi aiheuttajaksi Kauranen (2017, 229) arvioi alaraajojen kiristävät lihakset, sekä polvi-, nilkka ja lonkkanivelten pienentyneet liikelaajudet. Hyppääjänpolven vamma voidaan luokitella 4 eri luokkaan, sen aiheuttaman kiputyypin mukaan. Taulukko auttaa arvioimaan hyppääjänpolven vakavuus astetta (Rutland, D. O' Connell, Brismee, Sizer, Apte, J. O'Connell 2010, 166–178)

Taulukko 1 Hyppääjän polven kipuluokat 1–4 (Rutland ym. 2010, 166–178)

Kipuluokka 1	**Kipuluokka 2**	**Kipuluokka 3**	**Kipuluokka 4**
Kipua vain harjoittelun jälkeen	Kipua harjoittelun aikana ja kipua harjoittelun jälkeen. Pystyy suoriutumaan tyydyttävällä tasolla	Kipua harjoittelun aikana ja harjoittelun jälkeen, vaikeuksia suoriutua tyydyttävällä tasolla (Häiritsee kilpailun omaisia suorituksia)	Täydellinen polvijänteen tulehdustila, ei kykene harjoittelemaan.

Koripallon pelaajilla polven rasitusvammana pidetty hyppääjänpolvi on yleinen, sillä lajin vaatimukset kuten hypyt ja laskeutumiset osaltaan vaikuttavat polven rasitusvammoihin. Kaikista urheilun rasitusvammoista 45 % tapahtuu polvessa (Leppänen, Pasanen, Kujala, Parkkari 2015, 173–179). Hyppääjänpolvi on toiseksi yleisin koripallovamma nilkan nyrjähdysten jälkeen (Cumps, Verhagen, Meeusen 2007, 204–211). Erityisen atleettiset pelaajatyypit, joiden pelityyli sisältää paljon hyppyjä, ovat erityisen haavoittuvaisia hyppääjään polvelle (Cumps ym 2007, 204–211). Myös mie-

hillä, joilla on aiempi polvivamma historia ja jotka ovat harjoitelleet viime aikoina suurella kuormituksella, yli 20 tuntia viikossa on suuri riski saada hyppäjänpolvi (Morton, Williams, Valle, Diaz – Cueli, Malliaras, Morissey 2017). Lian, Engebretsen & Bahr (2005, 561–567) tekivät Norjassa tutkimuksen hyppääjänpolven ilmaantuvuudesta, ja kaikista 613 tutkimuksiin osallistuneesta urheilijasta 14,2 % kärsi hyppääjänpolvesta. Koripallo ja lentopallo nousivat ilmaantuvuuksissa esille, sillä suurimmat vamman aiheuttaja lajit olivat 31,9 % koripallo ja 44,6 % lentopallo.

3 Koripalloilijoiden polvivammojen ennaltaehkäisy harjoittelun näkökulmasta

3.1 Polvivammojen ennaltaehkäisy

Urheiluvammojen ennaltaehkäisyä eli preventiota voidaan toteuttaa kolmella eri tasolla (primääri, sekundääri, - ja tertiääritasolla). Primääriprevention tarkoituksena on estää uusien vammojen ilmaantuvuuksia terveillä urheilijoilla. Tämä vaihe on ennaltaehkäisystä perinteisin, eli tarkoituksena on pyrkiä erilaisilla strategioilla& harjoitteilla vaikuttamaan ennaltaehkäisevästi vammojen syntyyn. Sekundaaripreventiolla tarkoitetaan yleisesti vamman varhaisessa vaiheessa sen tunnistamista, diagnosoimista ja välitöntä hoidon aloittamista. Tämä taso on tärkeää etenkin välttääkseen vamman pahentumista ja nopeuttaakseen urheilija paluuta takaisin urheilun pariin. Tertiääripreventiolla tarkoitetaan jo olemassa olevan vamman kuntoutusta. Tämän vaiheen tavoitteena on vähentää komplikaatioita sekä ylläpitää sekä edistää urheilijan suorituskykyä vamman aiheuttaneiden ehtojen mukaisesti. Sekundaari, - ja tertiääritasot ovat todella tärkeitä urheiluvammojen ennaltaehkäisyssä, sillä yksi suurimmista riskeistä myöhemmille vammoille ovat aikaisemmat vammat. (Pasanen ym. 2021, 34.)

Polvivammojen ennaltaehkäisyyn käytettäviä tapoja on tutkittu laajalti. Erityisesti seuraavat neljä monikomponenttista harjoite interventiota yhdistettynä toisiinsa liittyivät merkittävän myönteisesti alaraajavammojen ennaltaehkäisyyn koripalloilijoilla. On todettu että hypyt-, etenkin plyometriset hypyt, voimaharjoittelu, dynaaminen lämmittely sekä neuromuskulaarinen harjoittelu on todettu hyviksi metodeiksi polvivammojen ennaltaehkäisyssä (Davis, Emptage, Pounds, Woo, Sallis, Romero, Sharp 2021; Pasanen ym. 2021). Urheilijat, jotka ovat olleet myöntyväisempiä

ennaltaehkäiseville harjoitteille, ovat säästyneet polvivammoilta, etenkin eturistisidevammalta selvästi enemmän kuin ne ketkä eivät ole olleet (Sugimoto, Myer, McKeon, Hewett 2014, 979–988).

Suoritustekniikan yhteys erilaisiin vammoihin, kuten esimerkiksi rasitusvammoihin sekä polven eturistisidevammoihin on osoitettu tutkimuksissa. Polven eturistisidevammassa alaraajan linjauksen hallinta on yksi tärkeimmistä huomioon otettavista seikoista polvivammojen ehkäisyssä, etenkin eturistidevammojen ennaltaehkäisyssä (Pasanen 2021, 94–95.) Physiopedia (N.d.) artikkelin mukaan ennaltaehkäiseviä harjoitteita polvivammoille tulisi tehdä vähintään 20 minuuttia useampana kertana viikossa. Ennaltaehkäisevät harjoitteet tulisi aloittaa off-seasonilla ennen kauden alkua ja jatkaa kauden aikanakin (Physiopedia N.d)

3.2 Dynaaminen alkulämmittely

Lämmittely on tärkeä osa urheilusuoritusta. Hyvin suunnitellun ja toteutetun lämmittelyn merkitys urheiluvammojen ennaltaehkäisyssä on suuri, sillä alkulämmittelyn suurin tarkoitus on valmistaa keho ja mieli tulevaa harjoitusta varten. Hyvässä alkulämmittelyssä kehon ydinlämpötila ja lihasten lämpötila nousee sekä sydämen lyöntitiheys, - ja hengitysnopeus nousee. Nämä vaikutusmekanismit auttavat lihaksia pehmenemään ja notkistumaan sekä lisäävät verenkierron vilkastumista, joka mahdollistaa paremman hapen ja ravinteiden kulkeutumisen työskenteleviin lihaksiin. Kaikki edellä mainitut asiat auttavat lihaksia, niveliä ja jänteitä valmistautumaan kuormittavaan harjoitteluun. (Walker 2014, 21–22.) Dynaamisella alkulämmittelyllä tarkoitetaan lämmittelyn viimeistä vaihetta (yleinen lämmittely – staattinen lämmittely – urheilulajin spesifi lämmittely – dynaaminen lämmittely). Dynaamisessa lämmittelyssä tarkoituksena on tehdä kontrolloituja kevyitä pumppaavia liikkeitä tai eri kehonosien heilautuksia urheilijan liikeradan rajoissa. Dynaaminen alkulämmittely soveltuu parhaiten vain hyväkuntoisille urheilijoille, sillä dynaamisia harjoitteita tehdessä on kohtalainen loukkaantumisriski, jos liikkeet tehdään väärin (Walker 2014, 22).

Perinteisemmän dynaamisen lämmittelyn lisäksi lämmittely, joka sisältää yleisiä dynaamisia perusliikkeitä, erityisiä lajikohtaisia spesifejä harjoitteita, voima, - ja hallintaharjoitteita, dynaamisia tasapainoharjoitteita, keskivartalon vahvistamisharjoitteita, plyometrisia harjoitteita sekä ketteryys harjoitteita on todettu vähentävän koripallon pelaajilla tapahtuvia alaraajavammoja (Davis ym. 2021). Tämä neuromuskulaariseksikin alkulämmittelyksi luokiteltu polvivammojen ehkäisyyn suun-

niteltu alkulämmittely malli on havaittu vähentävän ilman kontaktia syntyviä vammoja tutkimuksista riippuen jopa 45–83 %. Erityisen tehokas neuromuskulaarinen alkulämmittely on eturistisidevammojen ehkäisyssä, sillä tutkimusten mukaan jopa yli puolet 50–80 % eturistisidevammoista voidaan välttää neuromuskulaarisella alkulämmittelyllä. (Leppänen, Pasanen 2021)

Koripalloilijoiden alkulämmittelyn vaikutuksia alaraajavammojen ennaltaehkäisyyn on tutkittu paljon. 11+ alkulämmittely ohjelma, alkuperäiseltä nimeltään (FIFA 11+) on osoittautunut tehokkaaksi vähentämään alaraajavammojen syntyä koripalloilijoiden keskuudessa (Longo, Loppini, Denaro, Marinozzi, Maffuli 2012). Tämä alkulämmittelyohjelma sisältää neuromuskulaarisia harjoitteita, joita (Davis ym. 2021; Leppänen ym. 2021) tekemien tutkimusten mukaisesti neuromuskulaariset alkulämmittelyohjelmat tulisikin sisältää. FIFA 11+ alkulämmittely ohjelma on alun perin suunniteltu jalkapallopelaajien käyttöön, mutta on osoitettu, että ohjelma soveltuu hyvin muihinkin urheilulajeihin, joissa tapahtuu paljon leikkausliikkeitä, hyppyjä-, ja alastuloja sekä nopeita liikkeitä kuten kiihdytykset ja äkkinäiset pysähdykset. Erityisesti mies- koripalloilijoiden alaraajavammojen ennaltaehkäisyssä ohjelman on osoitettu olevan tehokas. (Soligard, Myklebust, Steffen, Holme, Silvers, Bizzini, Junge 2008; Longo ym. 2012)

11+ Alkulämmittely ohjelma koostuu erilaisista alkulämmittelyharjoituksista, jonka kesto on arvioilta 25 minuuttia. Alkulämmittelyä on suositeltu tehtäväksi ainakin kahdesti viikossa, saadakseen mahdollisimman hyvän hyödyn harjoitteista (Longo ym 2012). Alkulämmittely ohjelma koostuu kolmesta eri osiosta. Ensimmäinen osa sisältää erilaisia juoksuharjoitteita yhdistettynä aktiivisiin venytyksiin ja kontrolloituihin kontaktiharjoituksiin parin kanssa. Harjoitteet tehdään koripallokentän päästä päähän (koripallokenttä pituudeltaan 29 metriä). Toinen osa alkulämmittelystä koostui erilaisista harjoitteista, kuten voimaharjoitteista, tasapainoharjoitteista, plyometrisistä hyppyharjoitteista. Kolmas ja viimeinen osa alkulämmittelystä sisältää nopealla liikeenergialla toteutettavia juoksuharjoitteita yhdistettynä koripallon lajiominaisuuksiin, kuten nopeisiin suunnanmuutoksiin (Taulukko 2) (Longo ym. 2012)

Taulukko 2 11+ alkulämmittelyohjelma koripalloilijoille (Longo ym. 2012 ; Verkkosivulta: Terveurheilija – lämmittely, suomennus FIFA11+ ohjelmasta)

Harjoite	Toistot
1. Juoksuharjoite, 8 minuuttia. (Harjoite tehdään koripallokentän pituudeltaan, 28- metriä)	
Juoksu eteenpäin	10 kierrosta
Juoksu + lonkan ulkokierrot	2 kierrosta
Juoksu + lonkan sisäkierrot	2 kierrosta
Juoksu + parin kierto	2 kierrosta
Juoksu + hyppy	2 kierrosta
Juoksu + nopea spurtti	2 kierrosta
2. Voima, plyometriset hypyt, tasapaino. 15- minuuttia.	
Suorin jaloin takareiden venytykset	3x10
Nordic hamstring takareisille	3x10
Yhden jalan tasapainoharjoitukset	
Taso 1. Yhden jalan tasapainoharjoite pidellen palloa suorin käsin edessä	2 kierrosta (molemmin jaloin) Seiso yhdellä jalalla, pidä asento 30 sekuntia
Taso 2: Heitä pallo parille/ota koppi	3 kierrosta (molemmin jaloin) seiso noin. 3 m päässä kaverista, pidä tasapaino ja heitä palloa parillesi 30 sekunnin ajan.
Taso 3: Parin horjuttaminen	3 kierrosta (molemmin jaloin) horjuta paria työntämällä kevyesti eri kohdista 30 sek ajan. Vaihda jalkaa ja toista
Kyykyt	
Kyykky + varpaille nousu	2x 30 sekuntia. Tee kyykyt noin 90 asteen kulmaan, yläasennossa nouse varpaillesi.
Etenevä askelkyykky	2x 30 sekuntia. Askella eteenpäin vartalo hallittuna, polvet ja varpaat suoraan eteenpäin.
Yhden jalan kyykky	2 x 10 (molemmille jaloille). Laskeudu yhdellä jalalla niin alas, kuin hallitusti pystyt. Älä anna polven painua sisään

Hypyt	
Taso 1. Vertikaaliset ylöspäin suuntautuvat hypyt	3x 15 sekuntia
Taso 2. Sivusuuntaiset lateraaliset hypyt (Luisteluloikka)	3x kertaa koripallokentän pituudelta. Hyppää hallitusti sivuille, laskeudu pehmeästi. Älä anna polven kääntyä sisään, keskity tasapainoon.
Taso 3. Box jumps	3x koripallokentän pituudelta
3. Juoksu, 1minuutti 40 sekuntia. Juoksuharjoite tehdään koripallokentän pituudeltaan, 28- metriä.	
Juoksu	3x kertaa juokse koripallokentän pituudelta 75–90 % teholla maksiminopeudesta
Vuoroloikka	3x kertaa koripallokentän pituudelta
Juoksu + suunnanmuutos	3x kertaa koripallokentän pituudelta. Tee nopea kiihdytys, pysähdy ja vaihda suuntaan eteenpäin juosten.

3.3 Plyometrinen harjoittelu

Plyometrinen harjoittelu on harjoittelumuoto, jolla tarkoitetaan hyppyharjoittelua. Määritelmänä plyometrisessä harjoitteessa tulee eksentrisen lihasjännityksen jälkeen nopeasti konsentrinen lihasjännitys, jota voidaan harjoittaa esimerkiksi liikesarjana hyppäämällä korokkeelta alas, laskeutumalla tasajalkaa alustalle ja hyppäämällä nopealla liikkeellä eteenpäin tarkoituksena tehdä liikesarja yhtenä sulavana jatkuvana liikkeenä. Näin liikkeessä tapahtuu alastulossa eksentristä jarruttavaa lihastyötä, jonka jälkeen hypätessä eteenpäin lihaksissa tapahtuu konsentrista lihastyötä päästääkseen eteenpäin alustasta. Urheilijat hyödyntävät plyometrisiä harjoitteita kehittääkseen lajissaan vaativia teho ominaisuuksia. Plyometriset harjoitteet ovat tärkeä osa vammojen ennaltaehkäisyssä, sillä hyppyharjoitteiden aikana lihasten täytyy jännittyä täysin venyneessä tilassa, missä yleisesti lihakset ovat heikoimmillaan. Harjoitteiden vuoksi lihas kykenee vastaanottamaan paremmin kuormitusta myös lajinominaisissa suorituksissa. Harjoitteita ei suositella tehtävän kovin väsyneenä, sillä silloin riskinä on tekniikan hajoaminen (Walker 2014, 39.)

Polvivammojen etenkin eturistidevammojen ennaltaehkäisyn osalta plyometrinen harjoittelu kauden aikana on tutkittu tehokkaammaksi tavaksi ennaltaehkäistä vammoja kuin ennen kautta tapahtuva harjoittelu (Patel 2014.) Plyometrisellä harjoittelulla Patel (2014) artikkelin mukaan on myös vaikutusta polven stabiliteettiin. Lisäksi plyometriset harjoitteet yhdistettyä muihin komponentteihin on tutkitusti todettu vähentävän polvivammoja (Davis ym. 2021)

3.4 Voimaharjoittelu

Voimaharjoittelu on tärkeä osa vammojen ennaltaehkäisyssä, sillä voimaharjoittelulla voidaan parantaa lihasten, jänteiden ja luiden vahvuutta. Voimaharjoittelulla voidaan ehkäistä lihasepätasapainoja, jotka voivat ennalta vaikuttaa vammojen syntyä sillä heikompi lihas väsyy usein nopeammin ja näin ollen on alttiimpi vammoille. Hyvän voimaharjoittelun kulmakivenä pidetään hyvää suoritustekniikkaa, jolla voidaan mahdollisia vammoja voimaharjoittelun yhteydessä välttää. (Walker 2014, 33.) Yhteyttä voimaharjoittelulla on myös polvivammojen ennaltaehkäisyyn, sillä reisilihasten voimaharjoittelulla ja reisilihasten aktivaatiolla on raportoitu olevan ennaltaehkäisevä yhteys ACL-vamman synnylle (Markolf, Gorek, Kabo, Shapiro 1990, 557–567). Eturistisiteen tarkoitus on vastustaa sääriluun etuosan liikettä suhteessa reisiluuhun. Sääriluun etuosan liike voi johtua voimakkaasta nelipäisen reisilihaksen supistumisesta, kun taas takareisilihasten supistuminen voi toimia päinvastoin, mikä saa aikaan suojaavan vaikutuksen eturistisiteelle. Tämän vuoksi etu- ja takareisien lihasten voimakkuutta tulee pyrkiä vahvistamaan ennaltaehkäistessä polvivammoja. Prospektiivisissa tutkimuksissa on todettu, että urheilijoilla, joilla on heikko reisilihasten kokonaisvoimakkuus ovat selvästi alttiimpia ACL-vammalle (Myer, Ford, Barber, Liu, Nick, Hewett 2009, 3–8). Keskivartaloon ja lantion lihasvoimaan sekä turvallisiin suunnanmuutos- ja laskeutumistekniikoihin tulisi polvivammojen ennaltaehkäisyssä keskittyä, sillä hallitakseen alaraajalinjauksen nopeissa leikkaavissa liikkeissä, joita koripallossakin tapahtuu paljon, tulee urheilijalla olla riittävä lihasaktivaatio ja voima lonkan alueen lihaksistossa jo ennen askelkontaktia (Pasanen ym. 2021, 94–95). Erinomaisia voimaharjoitteita lantion ja reisien vahvistamiseen alaraajavammojen ennaltaehkäisyssä ovat harjoitukset kuten yhden jalan kyykky, Nordic hamstring, yhden jalan maastaveto sekä lonkan lähentäjä lankku. Kyseisissä liikkeissä pyritään keskittymään koko liikkeen ajan hyvään hallintaan sekä vartalon, lantion ja polven minimaaliseen liikehdintään. (Laver ym. 2020, 1597–1605)

Polvivammoista ja niiden ennaltaehkäisystä löytyy laajasti tutkimustietoa, mutta polven rasitusvammoista urheilijoilla, kuten hyppääjän polven ennaltaehkäisystä on tutkittua tietoa hyvin niukasti (Leppänen ym. 2021). Kaksi australialaista tutkimusryhmää ovat (2015–2016) välillä selvittäneet ennaltaehkäisyn sekundaari-, ja preventio vaiheessa tehtävää voimaharjoittelua apuna hyppääjän polven ennaltaehkäisyssä ja hoidossa. Tutkimusten tulokset ovat antaneet viitteitä, että progressiivisella voimaharjoittelulla on vähentävä vaikutus patella jänteen kipuun ja mahdollisesti ehkäisevä tekijä hyppään polven uusiutumisessa. Kuntoutuksen alkuvaiheessa tehdään isometristä polven ojennus harjoitetta, joissa lihaspituus ei muutu. Harjoitetta tehdään joka päivä, kunnes kipu on saatu hallintaan. Toinen vaihe sisältää isotonista harjoittelua sisältäen (raskasta, hidasta, konsentrista ja eksentristä lihasharjoittelua). Näiden kahden harjoitteen yhdistelmää tehdään tarvittaessa niin kauan, kunnes kohdelihaksen riittävä voima ja kestävyys on saavutettu (Rio, Kidgell, Purdam, Gaida 2015; Van Mark, Cook, Docking 2016). Tutkimukset ovat myös osoittaneet, että eksentrinen harjoittelu on todettu ehkäisemään ja parantamaan jännevaivoja kuten hyppääjän polvea (Rio ym. 2015; Van Mark ym. 2016). Hyppääjänpolven ennaltaehkäisevien voimaharjoitteiden tulisi sisältää ainakin takakyykkyjä, takareiden koukistuksia, bulgarialaisia yhden jalan kyykkyjä, voimapyöräharjoittelua sekä tasapainolaudalla tehtäviä kyykkyjä (Pena, Moreno – Doutres, Borras, Altarriba, Baiget, Caparros, Busca 2017.)

3.5 Neuromuskulaarinen harjoittelu

Neuromuskulaarisella harjoittelulla tarkoitetaan harjoitusmuotoa, jonka tavoitteena on kehittää hermolihasjärjestelmän suorituskykyä, lisäksi tavoitteena on parantaa keskushermostoa, sensorista hermostoa, motoriset järjestelmät sekä lihasten yhteistoimintaa. Neuromuskulaariseen harjoitteluun kuuluu lihasvoimien kehittäminen, tasapainon- ja ketteryyden kehittäminen, lihasten oikea- aikaisen aktivoinnin kehittämistä, liikekontrollia- ja liiketaitoja sekä nivelten dynaamista stabiliteettia. Lisäksi erilaiset voimaominaisuudet, kuten kestovoima, - maksimivoima ja nopeusvoima ovat osa neuromuskulaarisen harjoittelun kokonaisuutta. (Pasanen ym. 2021, 42). Etenkin ketteryys sekä plyometriset liikeharjoitukset yhdistettynä voima ja tasapainoharjoituksiin voivat olla polvivammojen etenkin eturistisidevammojen esiintyvyyden kannalta hyödyllisiä harjoitteita. (Brunner, Friesenbichler, Casartelli, Bizzini, Maffiuletti, Niedermann 2019, 282–288).

Myös ennaltaehkäisyn rinnalla neuromuskulaarisista harjoitteilla on todettu olevan parantava vaikutus suorituskykyyn, joka palvelee myös muita osa-alueita kuin vain vammojen ennaltaehkäisyä.

Neuromuskulaarisia harjoitteita tulisi tehdä vähintään 30 minuuttia viikossa. Neuromuskulaarisella harjoittelulla voidaan mahdollistaa terveemmät polvet urheilijoilla. (Silva 2018)

4 Opinnäytetyön tarkoitus, tavoite ja tutkimuskysymykset

Opinnäytetyön tarkoituksena on lisätä tietoa ja ymmärrystä koripalloilijoiden polvivammojen ennaltaehkäisyssä. Opinnäytetyön tavoitteena oli luoda teoriatiedon pohjalta tutkimustietoon perustuva opas. Oppaan avulla tuon tietoa mm. alan harrastajille, valmentajille sekä aiheesta kiinnostuneille siitä, kuinka koripalloilijoiden yleisimpiä polvivammoja voidaan ennaltaehkäistä erilaisilla harjoitteilla. Kirjallisuuskatsauksessa kerron teoriatietoa koripallosta, polvinivelestä, koripalloilijoiden yleisimmistä polvivammoista ja tilanteista, missä vammat useimmiten syntyvät sekä vammojen ennaltaehkäisystä harjoittelun näkökulmasta.

Opinnäytetyön tutkimuskysymyksiä olivat:

1. Mitkä ovat yleisimmät polvivammat aikuisilla koripalloilijoilla?

2. Millaisissa tilanteissa koripallossa vammat usein syntyvät?

3. Kuinka koripallossa tyypillisesti syntyviä vammoja voidaan ennaltaehkäistä?

4.1 Tutkimuksen toteutus

4.2 Menetelmät

Opinnäytetyön menetelmänä käytetään kuvailevaan kirjallisuuskatsaukseen kuuluvaa narratiivista kirjallisuuskatsausta. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus on käytetyimmistä kirjallisuustyypeistä. Sitä voidaan kuvailla yleiskatsaukseksi ilman tiukkoja ja tarkkoja sääntöjä. Kuvailevassa kirjallisuuskatsauksessa tutkimuskysymykset eivät ole niin tiukkoja kuin systemaattisessa tai meta-analyysissa. Valitsemani narratiivinen tyyli on metodisesti kevyin kirjallisuuskatsausmuoto, jonka tavoitteena on tuottaa laaja kuva käsiteltävästä aiheesta, joka on samalla helppolukuinen. Kuvailevana tutkimustekniikkana narratiivinen katsaus ei tarjoa välttämättä varsinaista analyyttista tulosta tutkittavasta

aiheesta, mutta auttaa ajantasaistamaan tutkimustietoa. Kuvailevaan kirjallisuuskatsaukseen kuuluu kaksi hieman erilaista näkökulmaa. Kuvailevaan kirjallisuuskatsaukseen kuuluu käyttämäni narratiivinen kirjallisuuskatsaus sekä integroiva kirjallisuuskatsaus, mitä käytetään, mikäli halutaan kuvailla tutkittavaa ilmiötä mahdollisimman laajasti. Integroiva kirjallisuuskatsaus on mainio tapa luoda uutta tietoa jo aikaisemmin tutkitusta aiheesta (Salminen 2011, 6–7).

4.3 Aineistonkeruu

Opinnäytetyön teoriapohjaan kerättiin aineistoa, joka vastaa tutkimuskysymyksiin. Kohderyhmä opinnäytetyössä ovat täysi-ikäiset aikuiset mies- ja naiskoripalloilijat. Kohderyhmä rajattiin juuri aikuisiin koripalloilijoihin, koska mukaan ei haluttu ottaa kaiken ikäisiä koripalloilijoita välttääkseen liian laajaa kokonaisuutta. Aineiston valintaa ohjasi sisäänotto- ja poissulkukriteerit (Taulukko 3), jotka määriteltiin tutkimusten valintaa varten.

Taulukko 3. Sisäänotto- ja poissulkukriteerit

Sisäänottokriteerit	**Poissulkukriteerit**
Julkaistu vuosina 2005–2022	Julkaistu ennen vuotta 2005
Koko teksti saatavilla	Koko tekstiä ei saatavilla
Käsittelee vähintään yhtä tutkimuskysymystä	Ei vastaa tutkimuskysymyksiin
Käsittelee polvivammoja	Tutkimus ei käsittele polvivammoja
Julkaistu englannin tai suomen kielellä	Julkaistu jollain muulla kielellä

Ennen varsinaista tiedonhakua etsin niin sanotuilla testihauilla eri tietokannoista tutkimuskysymyksiini tietoa. Sosiaali- ja terveysalan sähköisiin tietokantoihin pääsin Jyväskylän ammattikorkeakoulun kirjaston verkkosivuilta. Suoritin testihakuja PubMediin, Sage Journals Premieriin ja ProQuest Centraliin. Edellä mainituissa tietokannoissa etsin tietoa useilla eri hakulauseilla ja niiden yhdistelmillä. Tiedonhaun perusteella varsinaisiksi käyttöönotettaviksi tietokannoiksi aineistonkeruuseen valikoituivat PubMed ja Sage Journals Premier, sillä nämä tietokannat antoivat hakusanojen perusteella osuvimmat tulokset. (Taulukko 4)

Taulukko 4 Tiedonhaun eteneminen

Tietokanta	**Hakusanat ja- lausekkeet**	**Kaikki tulokset 2005–2023**	**Otsikon perusteella valitut**	**Koko tekstin perusteella valitut**
PubMed	Basketball AND knee injuries	179	20	7
Sage Journals Premier	Prevention programs of knee injuries and elite basketball players	208	8	1
Yhteensä		387	28	8

Opinnäytetyöhöni valikoin tiedonhakuprosessin jälkeen kahdeksan tutkimusta, joista kaksi oli systemaattisia katsauksia, yksi integroiva systemaattinen katsaus, yksi klusterisoiva satunnainen kontrolloitu tutkimus, kaksi prospektiivista tutkimusta ja yksi jatkotutkimus. Tutkimukset vastasivat kaikkiin kolmeen tutkimuskysymykseen, mutta tutkimustuloksissa käytin vain alkuperäisestä kahdeksasta valitsemastani tutkimuksesta seitsemää tutkimusta.

Opinnäytetyöni aineisto koostuu siis kokonaisuudessaan aiheeseen liittyvästä kirjallisuudesta, tutkimuksista ja luotettavista verkkosivuista. Aiheeseen liittyvää kirjallisuutta löysin mm. Jyväskylän

ammattikorkeakoulun kirjastosta sekä verkkoversioina. Luotettavia verkkosivustoja löytyi paljon ja pyrin valitsemaan niistä vain luotettavimmat.

4.4 Aineiston laadun arviointi ja analyysi

Järjestelmällisesti toteutetussa kirjallisuuskatsauksessa yksi tärkeimmistä vaiheista on valitun aineiston laadullinen arviointi. Tämä vaihe on kirjallisuuskatsauksissa kolmas vaihe, jonka tarkoituksena on valita valitsemien hakulauseiden perustaksi laadukkaita tutkimuksia (Hotus n.d.; Stolt, Axelin, Suhonen 2016, 28).

Oikeaoppisesti tutkimuksien laadunarviointiin tarvitaan vähintään kaksi jäsentä, jotka omaavat riittävät ja hyvät tutkimusmetodiset osaamisen taidot (Hotus n.d.). Tässä opinnäytetyössä laadunarviointi ei onnistunut kriteerien mukaisesti, sillä opinnäytetyön tekijöitä oli vain yksi ja näin myös laadunarvioijia oli vain yksi. Tässä kirjallisuuskatsauksessa aineistojen laadun arviointiin käytettiin JBI:n arviointikriteeristöä, jotka arvioivat tutkimusartikkelien luotettavuutta. Laadun arviointi tehtiin hoitotyön tutkimussäätiö (Hotus) nettisivuilta löytyvän Johanna Briggs Instituten (JBI) tutkimusten arviointikriteeristöjen mukaisesti. Tutkimukset, menetelmät, tutkittu asia, keskeiset tulokset sekä laadunarvioinnin pisteytys on kuvattu liitteessä tämän työn lopussa (Liite 1).

Aineiston analyysissä olennaista on kuvata kirjoittaja, julkaisuvuosi, asetelma, tutkimuksen tarkoitus, aineistonkeruumenetelmät, kohdejoukko, tutkimuksen otos, tulokset sekä vahvuudet-, ja heikkoudet. (Stolt ym 2016, 30) Aineiston analyyseistä sisällönanalyysi on perusanalyysimenetelmä, joka soveltuu kaikkiin laadullisten tutkimusten kategorioihin. Sisällönanalyysi mahdollistaa monenlaisien tutkimuksien tekemisen. Sisällönanalyysissä on neljä vaihetta, jotka jaetaan karkeasti tutkimusongelmaan/tutkimustehtävään, aineiston litterointiin sekä valitun aineiston luokitteluun, teemoitteluun-, ja tyypittelyyn (Tuomi & Sarajärvi 2009, 92–93.) Laadullisen analyysin muodot voidaan jakaa aineistolähtöiseen analyysiin, teorialähtöiseen analyysiin sekä teoriasidonnaiseen analyysiin. (Tuomi ym. 2009, 95).

Opinnäytetyössä sisällönanalyysi tehtiin teoriaohjaavana analyysinä. Teoriaohjaavassa analyysissä aikaisempi tieto ohjaa tai auttaa analyysiä, sekä siitä voi tunnistaa aikaisemman saadun tiedon vaikutus, joka voi olla uusia ajatusuria mahdollistava. (Tuomi & Sarajärvi 2018). Teoriaohjaava sekä

aineistolähtöinen analyysi ovat aineiston hankinnan suhteen vapaita teoriaosan jo tiedettyyn tietoon tutkittavasta ilmiöstä/asiasta, kun vastaavasti teorialähtöisessä analyysissä jo aikaisemmin tiedetty ilmiö määrittelee muun muassa miten aineistonhankinta toteutetaan. (Tuomi ym. 2018.)

5 Tulokset

5.1 Mitkä ovat yleisimmät polvivammat aikuisilla koripalloilijoilla?

Drakos ym. (2010) Selvittivät tutkimuksissaan vammoja National Basketball Association eli NBA:sta 17 vuoden ajalta. Tutkimuksiin osallistui 1094 pelaajaa, joilla ilmeni vuosien aikana yhteensä 3843 loukkaantumista. Tutkimuksiin otettiin vain ne vammat, jotka vaativat lääkärin konsultaatiota, aiheuttivat peleistä ja harjoituksista poisjäännin tai tarvitsivat kentällä hoitohenkilökunnan apua loukkaantumisen yhteydessä. Tulokset osoittivat vuosien 1988–2005 aikana tilastoitujen loukkaantumisten osalta, että yleisin vamma koripalloilijoilla oli nilkan nyrjähdys 13,2 % kaikista vammoista, jota seurasi polven patellofemoraalinen kipu 11.9 %. Seuraavat ei niin yleiset vammat olivat lannerangan rasitusvammat sekä takareiden revähdykset. Kaikista eniten poissaoloja peleistä aiheutti polven patellofemoraalinen kipu 17.5 % ennen nilkan nyrjähdystä 8.8.%.

Tummala, Morikawa, Brinkman, Crijns, Economopoulos ja Chhabra (2022) selvittivät uudemmassaan tutkimuksessaan yleisimpiä polvivammoja ja niiden lukumäärää sekä polvivammoista aiheutuneita poissaoloja peleistä National Basketball Association eli NBA:n sarjassa kausilta 2015–2020. Tutkimusta varten kerättiin tietoa kaikista 1011 NBA- pelaajasta, jotka osallistuivat aktiivisesti joukkueen toimintaan aikavälillä lokakuu 2015-heinäkuu 2020 pois lukien kausi 2019, joka keskeytettiin maailmanlaajuisen koronavirusepidemian vuoksi. Kaikkiaan polvivammoja raportoitiin yhteensä 740, joista rakenteellisista polvivammoista kärsi 212 pelaajaa. Tämä tarkoittaa, että kaikista raportoiduista polvivammoista rakenteellisesta polvivammasta kärsi noin 21 % kaikista NBA-sarjassa pelanneista koripalloilijoista kausilla 2015–2020. Kaikista polvivammoista neljä vammaa nousi määrällisesti tilastoissa esille. Tulosten mukaan eniten ilmeni polven arkuutta, joita tilastoitiin 49,1 % eli 364 tapausta, jota seurasi polven ruhje, joita ilmeni 13,7 % eli 102 tapausta. Polven nyrjähdys/venähdys vammoja ilmeni 11,2 % eli 83 tapausta sekä hyppääjän polveenkin vahvasti yhdistetty polven tulehdustila 10,2 % 76 tapausta. Vakavimmista rakenteellisista vammoista polven nivelkierukkavammojen osuus oli 2,4 % 18 tapausta ja polven eturistisidevamma 1,6 % eli 12 tapausta. Nämä tutkimustulokset käsittelivät miespelaajien polvivammojen osuuksia NBA-liigassa

aikavälillä 2015–2020. Vaikka polven kierukkavamma sekä eturistisidevamma eivät olleet selvästi yleisimpien vammojen joukossa, ovat ne vammoja, joiden vakavuuden ilmaantuvuus on selkeästi korkeimpien joukossa. (Tummala ym. 2022).

Vertailun vuoksi miespelaajien polvivammoihin Axelrod ym (2022) ovat selvittäneet tutkimuksessaan koripalloa pelaavien naisten polvivammoja Women´s National Basketball Association eli WNBA liigassa, joka on vastaava sarja naisilla, kuin miehillä National Basketball Association eli NBA. Tutkimuksia varten tutkittiin julkisesti saatavilla olevia loukkaantumisraportteja aikaväliltä 1997–2019. Tietoja polvivammoista kerättiin WNBA:n verkkosivuilta sekä hyvin suositulta ESPN-urheilusivustolta. Tutkimuksiin otettiin vain ne polvivammatyypit, jotka estivät pelaajan osallistumasta peliin vähintään 21 pelin ajan. Tutkimuksien kriteerien mukaisesti polvivammoja kirjattiin vuosien 1997–2019 välillä 99 pelaajalla. Selvästi eniten ilmeni eturistidevammoja, joita kaikista polvivammoista oli 37 %. Seuraavaksi yleisimmät polvivammat olivat kierukkavammat 20 %, polven nyrjähdys 18 % sekä polven tulehdukset 14 %. Yleisimmät vammat myös olivat kaikista eniten poissaolopäiviä pelikentiltä aiheuttavia vammoja, sillä eturistisidevamma piti keskiarvollisesti 375 päivää ja polven kierukkavammat 231 päivää poissa pelikentiltä. (Axelrod ym. 2022).

5.2 Millaisissa tilanteissa vammat usein syntyvät?

Axelrod ym. (2022) ovat myös naisten polvivammojen yleisyyden lisäksi tutkineet polvivammojen syntyä edeltävien hetkien vammamekanismeja. He suorittivat tutkimuksissaan videoanalyysin avulla tarkan kuvauksen mitä vammahetkellä alaraajoissa tapahtui. Videoanalyysin avulla analysoitiin 12 urheilijan polvivammoja, jotka koostuivat eturistisidevammoista sekä takaristidevammoista. Videoanalyysin tulokset osoittivat, että kaikista 12 polvivammasta, 83 % syntyi kontaktittomassa tilanteessa ja 17 % syntyi kontaktin aiheuttamana. Vammamekanismina alaraajoissa huomattiin lonkan alueen fleksiota, sillä lähes kaikissa polvivammoissa havaittiin fleksiolla olevan selvä yhteys vammoihin. Kaikissa vammoissa yhteisinä tekijöinä havaittiin myös alaraajan ja polven koukistusasento yhdistettynä valgus-asentoon. Pelitapahtumiin liittyvistä vammamekanismeista selvästi esille nousi etenkin eturistidevammojen osalta painon siirto yhden jalan varaan loukkaantumishetkellä, joka oli vammamekanismina noin 60 % eturistidevammoista. Painon siirtoa seurasi hypyistä alastulo, joka oli vammamekanismina 40 % vammojen synnyistä. Loput 10 % polvivammoista tapahtui hyppyliikkeen aikana. Vammamekanismien lisäksi havaittiin, että polvivammojen altistumiselle on pelipaikkakohtaisia eroja, sillä suurin riski saada polvivamma on point guardeilla

27 %, jota seurasi shooting guard 25 %. Lisäksi senttereillä 16 % ja power forwardeilla 15 % oli korkeahkot loukkaantumisprosentit. (Axelrod ym. 2022).

Morris, Chandran, Lempke, Boltz, Robison, Collins (2021) ovat tutkineet miesten yliopistosarja National Collegiate Athletic Association Men´s eli NCAA-sarjassa esiintyviä urheiluvammoja, vammojen mekanismeja ja sitä, tapahtuivatko vammat harjoituksissa vai pelitilanteissa. Lisäksi tutkittiin, millaisissa tilanteissa vammat useimmiten tapahtuivat. Tutkimukset ovat tapahtuneet vuosien 2014–2015 ja 2018–2019 aikana, jonka aikana raportoitiin 3 481 koripallossa tapahtuvia miesten urheiluvammoja yliopistosarjassa. Tulokset osoittivat, että polvivammoja ilmeni pelaajilla harjoituksissa enemmän kuin pelitilanteissa, sillä harjoituksissa polvivammoja ilmeni 284 tapausta, ja pelitilanteissa tapahtuneita polvivammoja tilastoitiin 167 tapausta. Polvivammat olivat nilkkavammojen jälkeen yleisin loukkaantumiseen johtanut vamma harjoituksissa ja pelitilanteissa. Tutkimuksissa ei määritelty erikseen, mitkä tilanteet altistavat tietyille vammoille. Pelipaikkakohtaisesti yliopistopelaajilla oli samankaltaiset prosenttiluvut kuin naiskoripalloilijoilla WNBA-liigassa, sillä suurimpien vammariskien pelipaikat olivat myös yliopistourheilijoilla point guard-, sekä shooting guard. (Morris ym. 2021).

5.3 Kuinka koripallossa tyypillisiä vammoja voidaan ennaltaehkäistä?

Taylor, Ford, Ngueyen, Terry ja Hegedus (2015) ovat tutkineet neuromuskulaarisen alkulämmittelyn hyödyistä koripalloilijoiden alaraajavammojen ennaltaehkäisyssä, etenkin nilkan nyrjähdysten sekä polven eturistisidevammojen ennaltaehkäisyssä. Alaraajavammojen ennaltaehkäisy, etenkin eturistisidevamman ennaltaehkäisy harjoitteilla on tärkeää, sillä on arvioitu, että jopa 16 % naiskoripalloilijoista saavat eturistidevamman pelaajauransa aikana. Alaraajavammojen ennaltaehkäisyyn keskittyneet tutkimukset osoittivat, että hermolihasharjoittelulla eli neuromuskulaarisilla harjoitteilla on todettu olevan vähentävä vaikutus yleisiin alaraajavammoihin koripalloilijoilla. Selvää näyttöä ei kuitenkaan ole siitä, että nimenomaan polvivammojen, kuten eturistidevammojen ennaltaehkäisevien harjoitteiden hyödyistä olisi löydetty selvää tutkimuksellista näyttöä. Vaikka erityisesti polvivammojen ennaltaehkäisyyn ei ollut riittävää näyttöä, nilkkavammojen ennaltaehkäisyyn löydettiin tutkimustulosten mukaan selvä näyttö, sillä neuromuskulaariset monikomponenttiset harjoitteet, joissa painotettiin erityisesti staattisiin-, dynaamisiin tasapainoharjoituksiin ovat onnistuneet vähentämään selvästi nilkkavammoja. Ennaltaehkäisevillä harjoitteilla saatiin

jopa niinkin hyviä tuloksia, että seitsemän koripalloilijan tarvitsi tehdä edellä mainittuja harjoitteita yhdeksän viikon ajan välttääkseen yhden nilkkavamman synnyn. (Taylor ym. 2015).

Uudemmat tutkimukset alaraajavammojen ennaltaehkäisystä koripalloilijoilla ovat antaneet selvästi tarkempaa ja hieman myönteisempää kuvaa neuromuskulaaristen harjoitteiden hyödyistä polvivammojen ennaltaehkäisyssä. Davis, Emptage, Pounds, Woo, Sallis, Romero, Sharp (2021) keräsivät tutkimuksiinsa 13 eri tutkimusta, joita he analysoivat. Lisäksi he keräsivät tutkimustuloksia vahvistaakseen käsitystä neuromuskulaarisista harjoitteiden hyödyistä alaraajavammoihin sisältäen nilkkavammat, eturistidevammat ja yleiset polvivammat. Etenkin monikomponenttisista neuromuskulaarisista harjoitteista löydettiin myönteistä tutkimusnäyttöä polvivammojen ennaltaehkäisyyn. Ennaltaehkäisevät harjoitteet, jotka sisältävät voimaharjoittelua, tasapainoharjoittelua, ketteryys, dynaamisia alkulämmittelyharjoituksia sekä plyometrisiä harjoitteita, sisältäen hyppy- ja alastuloharjoituksia, todettiin tutkimusnäyttöjen perustella hyviksi polvivammojen ennaltaehkäisymenetelmiksi. Tulokset osoittivat, että yksi viidestä tutkimuksesta esittävät monikomponenttiset neuromuskulaariset interventiot myönteiseksi, vähentäen yleisiä polvivammoja ja kaksi neljästä tutkimuksesta osoittivat selvää yhteyttä monikomponenttisilla harjoitteilla eturistidevammojen ennaltaehkäisyyn. (Davis ym. 2021).

Longo, Loppini, Denaro, Berton, Marinozzi ja Maffuli (2012) ovat tutkineet FIFA11+ -alkulämmittelyohjelman hyötyjä mieskoripalloijoiden alaraajavammojen ennaltaehkäisyssä. FIFA11+ ohjelma on ollut käytössä jo aikaisemmin jalkapalloilijoilla ja sen tulokset ovat näyttäneet, että erityisesti nuorten naisjalkapalloilijoiden alaraaajavammoja on FIFA11+ -ohjelman avulla saatu hyvin ennaltaehkäistyä, sillä harjoitteilla on pystytty vähentämään loukkaantumisia jalkapallossa jopa 40 %. Tutkittaessa FIFA 11+-ohjelmaa koripalloilijoilla, tutkimuksiin osallistui 11 eri joukkuetta ja tutkimuksiin osallistuneet olivat kilpailukykyisiä eliittitason mieskoripalloilijoita. Tutkimustulokset kerättiin yhden kauden aikana, eli noin yhdeksän kuukauden ajalta. Joukkueet jaettiin interventio-, ja kontrolliryhmiin, joista vain interventioryhmä sai käyttöönsä FIFA11+ -koripalloilijoille suunnatun lämmittelyohjelman, jota käytetään vammojen ennaltaehkäisyyn. Kontrolliryhmä ei käyttänyt FIFA 11+ -alkulämmittelyohjelmaa. Alkulämmittelyharjoitteet sisältivät kolme osiota, joihin kuului juoksuharjoitteita rauhallisella vauhdilla yhdistettynä aktiivisiin venytyksiin ja kontrolloituihin kontaktiharjoitteisiin parin kanssa. Lisäksi toinen ja kolmas osio sisältivät neuromuskulaarisia harjoitteita, kuten voima-, tasapainoharjoitteita, plyometrisiä harjoitteita, Nordic Hamstring -harjoitteita sekä

erilaisia koripallon lajimekanismeihin liittyviä juoksuharjoitteita. Interventioryhmän oli tehtävä alkulämmittelyohjelman peliin valmistavan alkulämmittelyn lisäksi ainakin kerran viikossa. Tulokset osoittivat, että interventioryhmällä ilmeni viisi polvivammaa 23,650 tuntia kohden, kun vastaava lukema kontrolliryhmällä oli kolme polvivammaa 12,648 tuntia kohden. Lisäksi polvivammat per 1000 tuntia kohden oli interventioryhmällä 0.34 ja kontrolliryhmällä 0.25. Interventioryhmässä loukkaantumisten määrä tuhatta urheilijaa kohden oli siis pienempi kuin vertailuryhmässä tilastollisesti merkitsevästi kokonaisvammojen ja harjoitteluvammojen osalta. Interventioryhmällä ja kontrolliryhmällä ei ollut polvivammojen suhteen merkittävää eroa. Tuloksista huolimatta Longo ym. (2012) ovat sitä mieltä, että FIFA11+ ohjelma vähentää vakavien polvivammojen riskiä koripalloilijoilla, sillä naiskoripalloilijoilla on suurempi riski polvivammoihin etenkin eturistisidevammalle ja tämä tutkimus tehtiin mieskoripalloilijoille ja vammojen lähtötasot voivat olla liian alhaiset tilastollisten erojen määrittelemisiksi interventio ja kontrolliryhmän välillä. (Longo ym. 2012).

6 Opas

6.1 Onnistuneen harjoitusoppaan piirteet

Onnistuneeseen oppaaseen liitetään yleisesti kolme hyvin tärkeää asiaa, jotka tulisivat esiintyä, jotta opas olisi onnistunut. Ensimmäiseksi hyvässä oppaassa tulisi käyttää käskymuotoja, sillä usein selkein tapa ohjata lukijaa oppaassa on puhutella käskymuodoissa. Käskymuodoissa tulisi olla varovainen, sillä käskymuodot voivat helposti vaikuttaa tylyiltä ja komentelevalta. Helpoin tapa käskymuotoihin on sisältää ohjeita, jotka saavat lukijan ymmärtämään asian olevan hänen omaksi eduksensa. (Ohjeet n.d.).

Toiseksi onnistuneessa oppaassa tulee ilmetä ohjattavan toiminnan olennaiset tiedot, kuten oppaassani tulee ilmi esimerkiksi miksi ennaltaehkäisevät harjoitteet ovat tärkeitä ja kuinka niitä tehdään. Oppaassa tulisi tekijän myös huomioida, että asiat, joita hän itse pitää itsestäänselvyytenä, ei välttämättä ole lukijalle itsestäänselvyys. Siksi on tärkeää käyttää selkeää sanastoa, sekä mikäli erikoissanastoa käyttää tulee selittää tarkasti lukijalle termit ja lyhenteet mitä oppaassa käytetään. (Ohjeet n.d.)

Kolmas tärkeä asia onnistuneessa oppaassa on ohjeiden selkeys. Tarvittaessa ohjeita voidaan tuoda lukijalle ymmärrettävämpään muotoon kuvien avulla. (Ohjeet n.d.). Myös vaiheittainen toiminta tulee numeroida tehtävässä järjestyksessä, kuten oppaassani tulen ilmaisemaan lukijalle muun muassa liikkeissä, joissa on määritelty liikkeiden vaikeusasteet eli tasot 1–3. (Ohjeet n.d.)

6.2 Harjoitteiden valinta

Valitsemani harjoitteet ovat polvivammojen ennaltaehkäisyyn soveltavia liikkeitä etenkin koripalloilijoille. Harjoitteeni sisältävät liikkeitä, joihin olen lisännyt jokaista liikettä kohti vaikeustasot 1–3 välillä riippuen liikkeen vaikeusasteesta. Kahden tai kolmen eri vaikeusasteen tarkoitus, on mahdollistaa jokaiselle urheilijalle harjoitteen, joista he voivat valita sopivimman harjoitteen taitotasonsa mukaisesti ja samalla mahdollisuuden edetä harjoitteissa helpoimmasta haastavimpaan progressiota hyödyntäen.

Nessler, Denney & Sampley (2017) ovat arvioineet, että polvivammojen ennaltaehkäisyssä tulisi yhdistää useampi harjoittelu kombinaatio saavuttaakseen paremman tuloksen. Etenkin plyometrinen harjoittelu-, voimaharjoittelu ja neuromuskulaarinen harjoittelu yhdistettynä toisiinsa on tehokkaampi tapa, kuin harjoitusohjelmat missä on käytetty vain yhtä edellä mainituista komponenteista. Davis ym. (2021); Pasanen ym. (2021) ovat arvioineet myös näiden kolmen mainitun ennaltaehkäisy harjoitteiden lisäksi dynaamisen lämmittelyn hyödylliseksi metodiksi polvivammojen ennaltaehkäisyssä. Dynaaminen lämmittelymalli, johon on lisätty dynaamisia perusliikkeitä, spesifejä lajikohtaisia harjoitteita, voima-, ja hallintaharjoitteita, tasapainoharjoitteita, keskivartalo harjoitteita sekä plyometrisiä-, ja ketteryysharjoitteita ovat etenkin koripalloilijoiden alaraajavammojen ennaltaehkäisyn kannalta todettu positiiviseksi.

Harjoiteopas sisältää neuromuskulaarisia harjoitteita-, jotka sisältävät voimaharjoitteita sekä plyometrisiä harjoitteita, jotka ovat suunnattu tehtäväksi keskivartalolle ja alaraajoille. Harjoitteet ovat tutkittuun näyttöön perustuvia harjoitteita, jotka ovat polvivammojen ennaltaehkäisyyn soveltuvia harjoitteita. Harjoitteita voidaan tehdä osana alkulämmittelyä ennen lajiharjoitusta tai osana voimaharjoittelua. Oppaassa osa liikkeistä on suunniteltu tehtäväksi parin kanssa.

7 Pohdinta

7.1 Tulosten pohdinta ja johtopäätökset

Kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena oli luoda polvivammojen ennaltaehkäisyyn tarkoitettu harjoiteopas aikuisille koripallon pelaajille. Työstäni muodostui hyvin yleiskuvallinen katsaus polvivammojen ennaltaehkäisystä ja mielestäni se sopii hyvin aiheeseen, sillä halusin tuottaa laajan yleiskäsityksen mitä kaikkea polvivammojen ennaltaehkäisyssä tulisi huomioida.

Aiheena yleiset polvivammat koripalloijoilla ja niiden ennaltaehkäisy valikoitui ja muodostui osittain omasta mielenkiinnon kohteestani, sekä siitä kuinka tärkeä osuus harjoittelusta on ennaltaehkäisevillä harjoitteilla. Walker (2014) mukaan mahdollisesti jopa 50 % kontaktilajeissa tapahtuvista urheiluvammoista olisi voitu estää hyvällä vammojen ennaltaehkäisyllä. Ammattiurheilussa ennaltaehkäisevien harjoitteiden tärkeys on korostunut vuosi vuodelta, sillä pelaajiin investoidaan suuria summia ja näin ollen joukkueille on tärkeää, että pelaajat pysyvät terveinä ja voivat osallistua harjoituksiin-, ja peleihin. Taloudellisen puolen lisäksi on tärkeämpiäkin asioita, joidenka takia vammojen ennaltaehkäisyyn kannattaa panostaa. Urheilijan jaksamista ja psyykkistä hyvinvointia koettelee usein toistuvat ja vakavat vammat, jotka ovat ikäviä mutta osaltaan kuuluvat urheiluun. Urheilijoiden tehokkaiden harjoituspäivien maksimoiminen edellyttää hyvää ennaltaehkäisevää harjoittelua, joka on edellytys urheilijan kehitykseen. Lisäksi tärkeää on huomioida urheilijan hyvinvointi uran aikana ja sen jälkeen, sillä aikaisempi urheiluvamma lisää huomattavasti uuden vamman riskiä, sekä uran jälkeiselle ajalle huomioitavaa on että Pasanen ym. (2021) mukaan aikaisemmin kärsityt polvivammat lisäävät jopa 10-kertaisesti polven nivelrikon riskiä, verrattuna terveisiin urheilijoihin. Kaikki edellä mainitut asiat korostavat vammojen ennaltaehkäisyn tärkeyttä urheilussa.

Valittujen aineistojen tulokset olivat osittain samansuuntaisia kuin teoriatietoon kerätyt tiedot ja osittain ristiriitaisia. Tulosten perusteella voidaan todeta että, yleisimpien polvivammojen kohdalla tutkimuksissa oli eroavaisuuksia, sillä Tummala ym. (2022) mukaan yleisimpiä lieviä polvivammoja mies- koripalloilijoilla ovat mukaan arkuus, - ja ruhjevammat, nyrjähdys ja venähdysvammat sekä polven tulehdustilaan liittyvät vammat. Rakenteellisista vammoista eturistidevammat ja polven kierukkavammat olivat yleisimpiä. Vastaavasti vuosikymmentä aikaisemmin tehtyjen Drakos ym. (2010) tutkimusten mukaan mies- koripalloilijoiden yleisin polvivamma oli patellofemoraalinen

kipu, joka oli selvästi myös vamma, joka aiheutti eniten poissaoloja peleistä-, ja harjoituksista. Tuloksia tarkastella tulee olla kriittinen, sillä tutkimuksissa tarkasteltiin vain National Basketball Association (NBA) liigassa tapahtuvia polvivammoja, eikä valitsemissani tutkimuksissa käsitelty miesten polvivammoja muilta sarjatasoilta muualta maailmasta, minkä avulla olisi voitu saada tutkimusta tukevia tuloksia ja näin laajempi kokonaiskuva mieskoripalloilijoiden yleisimmistä polvivammoista jäi osittain suppeaksi. Vaikka eturistidevammat ja polven kierukkavammat eivät olleet tutkimusten valossa yleisimpien joukossa, tutkimustulokset vahvistivat käsitystä siitä, että ne ovat vammoja, joiden vakavuuden ilmaantuvuus on selkeästi korkeimpien joukossa.

Naiskoripalloilijoiden polvivammat vastasivat käsitystä polvivammojen yleisyydestä, sillä Axelrod ym. (2022) tutkimuksessa eturistisidevammat olivat selvästi yleisin vamma yhdessä kierukkavammojen, nyrjähdyksien ja tulehdustilojen kanssa naiskoripalloilijoilla, jotka samalla aiheuttivat eniten poissaolopäiviä pelikentiltä. ACL-vammojen yleisyys oli jo esiintynyt teoriatiedossa, sillä Jones (2020, 786) totesi ACL-vamman olevan koripalloilijoiden yksi yleisimmistä polvivammoista ja Walker (2014, 192) toteaa palloilulajien olevan yksi suurimpien riskien lajeista ACL-vammojen synnylle. Tämänkin tutkimuksen tuloksia tulisi tarkastella kriittisesti, sillä tutkimuksessa käsiteltiin vain (Women´s National Basketball Association) liigan polvivammoja ja näin ollen yleisimmät polvivammat voivat olla hyvinkin erilaisia Yhdysvalloissa kuin Euroopassa pelaavien naisten vammoihin, sillä usein kovimmissa ammattilaisliigoissa pelin vaatimukset, kuormitus, kontaktien kovuus ovat erilaisia kuin heikoimmissa sarjoissa tai amatööritasolla. kaiken kaikkiaan voidaan todeta, että erityisesti yleisimmistä polvivammoista aikuisilla koripalloilijoilla löytyi hyvin vähäinen määrä tutkittua tietoa.

Polvivammojen synty on usein koripallossa monen yhdistävän tekijän summa. Yleisimpinä riskitekijöinä koripalloilijoilla pidetään ulkoisten ja sisäisten riskitekijöiden lisäksi alaraajojen biomekaniikkaa, etenkin dynaamista alaraajojen valgus asentoa hyppyjen, - ja laskeutumisten aikana. Etenkin naisurheilijoilla äkillinen sisäänpäin tapahtuva liike, jonka seurauksena alaraajat ja polvi liikkuu valgus- asentoon on yhdistetty yhdeksi suurimmista mekanismeista polvivammoille. (Hewett ym. 2005, 492–501). Tutkimustulokset tukivat kirjallisuuskatsauksessa ilmenevää tietoa, sillä Axelrod ym. (2022) tutkimusten mukaan kaikkien tutkimuksissa tutkittujen polvivammojen yhdistävänä tekijä oli polven valgus-asento. Lisäksi hypyistä alastulo oli yhdistettävä vammamekanismi hieman

alle puoleista ilmenneistä polvivammoista. Axelrod ym. (2022) tutkimuksissa ilmeni myös kontaktittomuuden yleisyys, sillä ylivoimaisesti suurin osa naiskoripalloilijoiden polvivammoista tutkimusten perusteella syntyy kontaktittomissa tilanteissa. Kontaktittomuus polvivammoissa ei tullut varsinaisena yllätyksenä, sillä Kallio (2012) mukaan suurin osa, jopa 70–80 % eturistisidevammoista tapahtuu ilman kontaktia.

Pelitilannekohtaisesti polvivammoja ilmeni Morris ym. (2021) tutkimuksissa enemmän harjoituksissa kuin pelitilanteissa. Vaikka tutkimuksissa ei määritelty mitkä tilanteet aiheuttavat eniten polvivammoja, voidaan todeta, että loukkaantumisia tapahtuu selvästi eniten normaaleissa pelitilanteissa, kuten puolustaessa sekä levypallotilanteissa. Morris ym. (2021); Axelrod ym. (2022) tutkimusten valossa voidaan todeta, että mies- ja naiskoripalloilijoiden korkean riskin pelipaikat polvivammoille ovat pointguard – ja shooting guard, jotka ilmenivät molempien tutkimuksissa yksimielisesti. Syytä pelipaikkakohtaisille eroille polvivammoissa ei tutkimuksissa ilmennyt

Valitsemistani kolmesta alaraajavammojen ennaltaehkäisyä käsittelevissä tutkimuksista kaksi esittelivät puoltavia tutkimustuloksia neuromuskulaarisen harjoittelun tehokkuudesta polvivammojen ennaltaehkäisyssä. Taylor ym. (2015) tutkimustulokset osoittivat, että neuromuskulaarisilla alkulämmittelyillä on yleisesti alaraajavammojen kannalta ennaltaehkäisevä vaikutus, etenkin nilkkavammojen ennaltaehkäisyn kannalta, mutta selvää näyttöä heillä ei ollut, että neuromuskulaarinen alkulämmittely ennaltaehkäisi nimenomaan polvivammojen syntyä. Vastaavasti uusimpien tutkimuksien valossa tulokset olivat puoltavia neuromuskulaarisen alkulämmittelyn hyödyistä polvivammojen ennaltaehkäisyyn koripalloilijoilla, sillä Davis ym. (2021) tutkimustuloksissa ilmeni, että monikomponenttisilla neuromuskulaarisilla harjoitteilla oli myönteistä tutkimusnäyttöä polvivammojen ennaltaehkäisyssä. Monikomponenttisiin harjoitteisiin sisältyy useita eri neuromuskulaarisia harjoitteita, kuten voimaharjoittelua, ketteryyttä, tasapainoharjoittelua, plyometrisiä harjoitteita sekä dynaamisia liikkeitä. Tätä tutkimustulosta puoltaa myös Leppänen ja Pasanen (2021, 47) joiden mukaan neuromuskulaariset harjoitteet polvivammojen ennaltaehkäisyssä ovat toimivia.

Longo ym. (2012) totesivat FIFA11+ ohjelman olevan tehokas alkulämmittelyohjelma vähentämään vakavien polvivammojen riskiä koripalloilijoilla, vaikka interventio ryhmällä sekä kontrolliryhmien välillä ei suurta eroa ilmenny. FIFA11+ ohjelma muokattiin hieman erilaiseksi ohjelmaksi

verrattuna jalkapalloilijoiden FIFA11+ käyttämään alkulämmittelyohjelmaan, sillä esimerkiksi harjoitusohjelma sisälsi koripalloon liittyviä lajimekanismisia liikkeitä. FIFA11+ koripalloilijoille suunnattua alkulämmittelyä tutkimuksissa interventioryhmän oli tehtävä alkulämmittelyohjelman peliin valmistavan alkulämmittelyn lisäksi ainakin kerran viikossa. Tutkimuksissa ei määritelty viikkokohtaisesti montako kertaa interventioryhmä teki alkulämmittelyä viikkotasolla, sillä Leppänen ja Pasanen (2021, 50–51) mukaan neuromuskulaarisia alkulämmittelyohjelmia tulisi tehdä 2–3 kertaa viikossa, aina 15–20 minuuttia kerrallaan. Osaltaan tämän vuoksi tutkimusta tulisi katsoa kriittisesti. Lisäksi interventioryhmän ja kontrolliryhmän välinen ero polvivammojen ilmaantuvuuksissa, oli hyvin minimaalinen. Vaikka viikkokohtaista alkulämmittelykertojen määrää eikä selvää eroa ilmaantuvuuksissa ilmennyt, voidaan silti todeta, että FIFA11+ koripalloilijoille suunnatulla ohjelmalla on vaikutusta vakavien polvivammojen ennaltaehkäisyyn. Tätä väitettä puoltaa myös erityinen seikka että, tutkimus käsitteli vain mies- pelaajien polvivammoja, mutta nais- koripalloilijoita tutkimuksissa ei käsitelty, vaikka heillä on selvästi suurempi polvivammojen ilmaantuvuus kuin miehillä. Tämänkin vuoksi tuloksia tulee arvioida kriittisesti.

Vaikka osaa tutkimustuloksista tulee arvioida kriittisesti, tutkimustulokset osoittivat silti, että yleisimmät polvivammat miehillä ovat polven arkuus, - ja ruhjevammat, nyrjähdys ja venähdysvammat, polven tulehdustilaan liittyvät vammat, patellofemoraalinen kipu sekä eturistidevammat ja polven kierukkavammat. Naisilla selvästi yleisin vamma oli polven eturistidevammat ennen kierukkavammoja, nyrjähdyksiä ja polven tulehdustiloja. Polvivammojen yhdistävän tekijänä koripalloilijoilla oli polven dynaaminen valgus- asento hyppyjen, - ja alastulojen aikana. Alarajaavammojen, etenkin polvivammojen ennaltaehkäisyyn neuromuskulaariset harjoitteet, kuten alaraajojen voimaharjoittelu, ketteryysharjoitteet, tasapainoharjoitteet, plyometriset harjoitteet sekä dynaamiset liikkeet yhdistettyinä toisiinsa todettiin parhaimmaksi keinoksi polvivammojen ennaltaehkäisyssä.

7.2 Opinnäytetyön eettisyys ja luotettavuus

Opinnäytetyön tekeminen on opiskelijalle oppimisprosessi, jonka tarkoituksena on parantaa opiskelijan asiantuntijuutta, työelämän taitoja sekä ammatillista kehittymistä. (Ammattikorkeakoulujen opinnäytetöiden eettiset suositukset, n.d.) Olen vastuussa täysin itse opinnäytetyöni eettisyydestä ja luotettavuudesta. Vastuuni on toimia lähdekriittisesti sekä pystyä valitsemaan luotettavia

ja ajankohtaisia lähteitä teoriapohjan rakentamiseen. Kaikki tieto mitä käytän opinnäytetyössäni, on tarkasti valikoituja tutkittuun tietoon perustuvaa tietoa. Työni ei ole tutkimus vaan enemmän tutkimuksellista kehittämistoimintaa, joten en tarvitse opinnäytetyölleni tutkimuslupaa.

Luotettavuutta opinnäytetyössä lisäsivät tarkat kuvaukset menetelmistä ja vaiheista, joita opinnäytetyössä esiintyi. Tietokannat ovat valittu tarkasti ja huolella sekä niitä on tarkasteltu kriittisesti. Tulokset tutkimusartikkeleissa olivat hyvinkin samankaltaisia, joka lisäsi tutkimusartikkelien luotettavuutta. Valittujen tutkimusten laadunarviointi suoritettiin Joanna Briggs instituutin arviointikriteeristön avulla. Aineistojen luotettavuutta on pyritty nostamaan käyttämällä mahdollisimman tuoreita tietolähteitä apuna. Valittuihin tutkimuskysymyksiin on työssä pyritty vastaamaan mahdollisimman selkeästi.

Kehittämistyötä on tehnyt vain yksi tekijä, joka laskee kirjallisuuskatsauksen luotettavuutta (Tutkimusten arvionitikriteeristöt 2018). Toinen luotettavuutta mahdollisesti haittaava tekijä on, että suurin osa aineistoista olivat englanninkielisiä, minkä vuoksi mahdollisia käännösvirheitä sanoissa voi esiintyä, mutta sanasto on tarkasteltu mahdollisten väärinkäsitysten varalta hyvinkin tarkasti. Onnistuneeseen kirjallisuuskatsaukseen kuuluu tuloksien samankaltaisuus tutkimusartikkeleissa ja tietoperustassa, joka lisää tutkimusartikkelien luotettavuutta. Työssä tutkimustulokset tukivat suurimmaksi osaksi tietoperustassa ilmenneitä tietoja.

7.3 Jatkotutkimusehdotukset

Yleistä tietoa polvivammoista ja niiden kuntoutuksesta löytyy hyvin. Tarkemmat spesifimmät tiedot polvivammojen ennaltaehkäisystä koripalloilijoilla on kuitenkin suhteellisen vähän. Tietoa löytyy paljon eturistisidevammojen ennaltaehkäisystä, mutta esimerkiksi polven tulehdustilojen kuten hyppäjänpolven ennaltaehkäisystä on vielä erittäin vähän tutkimustietoa.

Kehittämisideani tälle opinnäytetyölle olisi, että onko ennaltaehkäisevillä harjoitteilla eroa mies- ja naiskoripalloilijoiden polvivammojen ilmaantuvuuksissa, jos tutkimuksesta rajataan pois eturistisidevamma, sillä ACL-vammoja esiintyy naisilla 3–6 kertaa enemmän kuin miehillä (Suomalainen 2014). Tietenkin tämä edellyttäisi ennaltaehkäisevien harjoitteiden tekemistä 2–3 kertaa viikossa (Leppänen & Pasanen 2021, 50–51) sekä urheilijat tulisi valita sukupuoli huomioiden saman tasoi-

sista urheilusarjoista, esimerkiksi Suomesta mies- ja naiskoripalloilijoiden pääsarjasta Miesten Korisliiga & Naisten korisliiga, mahdollistaakseen mahdollisimman reilun lähtöasetelman. Tutkimuksen toteuttaminen vaatisi valituilta joukkueilta vähintään yhden kauden ajan täysin sitoutumista valittuun ennaltaehkäisevään harjoitusmalliin, jotta saataisiin mahdollisimman todenmukainen tulos.

Lisäksi olisi mielenkiintoista tulevaisuudessa, mikäli tutkittaisiin tarkkoja tilanteita ja niihin vaikuttaneita tekijöitä polvivammojen synnyille Suomalaisessa kotimaisessa pääsarjassa. Tilanteet ja vammamekanismit voivat olla mahdollisesti hieman eriäviä kansainvälisissä sarjatasoissa tai NBA:ssa tapahtuviin polvivammoihin, sillä pelin vaatimus, tilanteet, pelaajien voimatasot sekä pelaajien antropometria ovat lähtökohtaisesti erilasia, ja tämän vuoksi olisi mielenkiintoista saada tutkittua tietoa, kuinka tilanteet eroavat toisistaan. Saatuja tietoja voidaan hyödyntää ennaltaehkäisevässä harjoittelussa, jotta vammoja tai vammatilanteita voitaisiin jatkossa välttää.

Lähteet

Abdelkrim, NB. Castagna, C. Jabri, I. Battikh, T. El Fazaa, S. El Ati, J. 2010. Activity profile and physiological requirements of junior elite basketball players in relation to aerobic- anaerobic fitness. Viitattu 5.10.2022. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20802281/

Ammattikorkeakoulujen opinnäytetöiden eettiset suositukset. N.d. Viitattu 13.10.2022. https://www.arene.fi/wp-content/uploads/Raportit/2020/AMMATTIKORKEAKOULUJEN%20OPINN%C3%84YTET%C3%96IDEN%20EETTISET%20SUOSITUKSET%202020.pdf?_t=1578480382

Agel, J. Rockwood, T. Klossner, D. 2016. Collegiate acl injury rates across 15 sports: national collegiate athletic association injury surveillance system data update (2004–2005 through 2012–2013). Viitattu 6.10.2022. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27315457/

Ark, MV. Cook, JL. Docking, SI. Zwerver, J. Gaida, JE. Akker – Scheek, IVD. Rio, E. 2016. Do isometric and isotonic exercise programs reduce pain in athletes with patellar tendinopathy in- season? a randomized clinical trial. Viitattu 17.11.2022. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26707957/

Axelrod, K. Canastra, N. Lemme, NJ. Testa, EJ. Owens, BD. 2022. Epidemiology with video analysis of knee injuries in the Women´s National Basketball Association. Viitattu 20.1.2023. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9483955/

Bahr, R. 2012. The Ioc manual of sports injuries. Viitattu 28.10.2022. https://bodyinmovementphysio.files.wordpress.com/2017/01/the-ioc-manual-of-sports-injuries-2012.pdf

Basketball rules: Get to know the regulations, the sport's history, and rising popularity. 2022. Viitattu 4.10.2022. https://olympics.com/en/featured-news/what-how-basketball-rules-scoring-techniques-olympics-players-positions

Brunner, R. Friesenbichler, B. Casartelli, NC. Bizzini, M. Maffiuletti, NA. Niedermann, K. 2019. Effectiveness of multicomponent lower extremity injury prevention programmes in team-sport athletes: an umbrella review. Viitattu 12.1.2023. https://bjsm.bmj.com/content/bjsports/53/5/282.full.pdf

Carlson, VR. Sheehan, FT. Boden, BP. 2016. Video analysis of anterior cruciate ligament (acl) injuries a systematic review. Viitattu 6.10.2022. https://journals.lww.com/jbjsreviews/Abstract/2016/11000/Video_Analysis_of_Anterior_Cruciate_Ligament__ACL_.5.aspx

Cumps, E. Verhagen, E. Meeusen, R. 2007. Prospective epidemiological study of basketball injuries during one competitive season: ankle sprains and overuse knee injuries. Viitattu 21.10.2022. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24149330/

Douglas, B. McKeag. 2003.Handbook of sports medicine and science basketball. Blackwell science Ltd. Viitattu 4.10.2022. https://stillmed.olympics.com/media/Document%20Library/OlympicOrg/IOC/Who-We-Are/Commissions/Medical-and-Scientific-Commission/Handbooks/2003_McKeag.pdf

Drakos, MC. Domb, B. Starkey, B. Starkey, C. Callahan, L. Allen, AA. 2010. Injury in the national basketball association: a 17 – year overview. Viitattu 17.10. 2022. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23015949/

Davis, AC. Emptage, NP. Pounds, D. Woo, D. Sallis, R. Romero, MG. Sharp, AL. 2021. The effectiveness of neuromuscular warmups for lower extremity injury prevention in basketball: A systematic review. Viitattu 10.11.2022. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34529179/

Gornitzky, AL. Lott, A. Yellin, JL. Fabricant, PD. Lawrence, JT. Ganley, T. 2016. Sport – specific yearly risk and incidence of anterior cruciate ligament tears in high school athletes: a systematic review and meta- analysis. Viitattu 6.10.2022. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26657853/

Hewett, TE. Myer, GD. Ford, KR. Heidt Jr, RS. Colosimo, AJ. Mclean, SG. Van den bogert, AJ. Paterno, MV. Succop, P. 2005. Biomechanical measures of neuromuscular control and valgus loading of the knee predict anterior cruciate ligament injury risk in female athletes: a prospective study. Viitattu 14.10.2022. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15722287/

Harvard health publishing – Harvard medical school. 2020. ACL (anterior cruciate ligament) injuries. Viitattu 31.10.2022. https://www.health.harvard.edu/pain/acl-anterior-cruciate-ligament-injuries-a-to-z

Ito, E. Iwamato, J. Azuma, K. Matsumoto, H. 2014. Sex – specific differences in injury types among basketball players. Viitattu 5.10.2022. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25565908/

Kallio, T. 2010. Polven ristisidevammat urheilijalla. Viitattu 14.10.2022. https://www.duodecimlehti.fi/duo98601

Leppäluoto, J. Kettunen, R. Rintamäki, H. Vakkuri, O. Vierimaa, H. Lätti, S. 2017. Anatomia ja fysiologia: Rakenteesta toimintaan. 7 painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Leppänen, M. Pasanen, K. N.d. Polvi- Polvivammojen riskitekijät. Viitattu 10.11.2022. https://terveurheilija.fi/urheiluvammojen-ennaltaehkaisy/polvi-polvivammat/

Laver, L. Kocaoglu, B. Cole, B. Arundale, A.J.H. Bytomski, J. Amendola, A. Basketball sports medicine and science.

Leppänen, M. Pasanen, K. Kujala, UM. Parkkari, J. 2015. Overuse injuries in youth basketball and floorball. Viitattu 21.10.2022. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26045679/

Longo, UG. Loppini, M. Berton, A. Marinozzi, A. Maffuli, N. Denaro, V. 2012. The FIFA 11+ program is effective in preventing injuries in elite male basketball players: a cluster randomized controlled trial. Viitattu 17.11.2022. https://journals-sagepub-com.ezproxy.jamk.fi:2443/doi/full/10.1177/0363546512438761

Lian, OB. Engebretsen, L. Bahr, R. 2005. Prevalence of jumper's knee among elite athletes from different sports: a cross-sectional study. Viitattu 21.10.2022. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15722279/

Markolf, KL. Gorek, JF. Kabo, JM. Shapiro, MS. 1990. Direct measurement of resultant forces in the anterior cruciate ligament. An in vitro study performed with a new experimental technique. Viitattu 3.11.2022. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2324143/

McCarthy, MM. Voos, JE. Nguyen, JT. Callahan, L. Hannafin, JA. 2013. Injury profile in elite female basketball athletes at the women's national basketball association combine. Viitattu 17.10.2022. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23378506/

Minghelli, B. Queiroz, A. Sousa, I. Trajano, J. Graca, S. Silva, V. 2022. Musculoskeletal injuries in basketball players Southern Portugal: Epidemiology and risk factors. Viitattu 21.9.2022**.** https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8889210/

Morris, S. Chandran, A. Lempke, LB. Boltz, AJ. Robison, HJ. Collins, CL. 2021. Epidemiology of injuries in national collegiate athletic association men´s basketball: 2014 – 2015 through 2018- 2019. Viitattu 6.10.2022. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8293890/

Morton, S. Williams, S. Valle, X. Diaz- Cueli, D. Malliaras, P. Morrissey, D. 2017. Patellar tendinopathy and potential risk factors: An international database of cases and controls. Viitattu 21.10.2022. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28151759/

Myer, GD. Ford, KR. Barber Foss, KD. Liu, C. Nick, TG. Hewett, TE. 2009. The relationship of hamstring and quadriceps strength to anterior cruciate ligament injury in female athletes. Viitattu 3.11.2022. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19124976/

Patel, N. 2014. Plyometric training: A review article. Viitattu 11.1.2023. https://ijcrr.com/uploads/794_pdf.pdf

Pasanen, K. Haapasalo, H. Halen, P. Parkkari, J. 2021. Urheiluvammojen ehkäisy, hoito ja kuntoutus. 1. painos. Lahti: VK-kustannus Oy.

Paterno, MV. Rauh, MJ. Schmitt, LC. Ford, KR. Hewett, TE. Incidence of second acl injuries 2 years after primary acl reconstruction and return to sport. Viitattu 17.10.2022. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24753238/

Pena, J. Moreno – Doutres, D. Borras, X. Altarriba, A. Baiget, E. Caparros, A. Busca, B. 2017. Patellar tendinopathy in team sports: preventive exercise. Viitattu 12.1.2023. https://journals.lww.com/nsca-scj/fulltext/2017/06000/patellar_tendinopathy_in_team_sports__preventive.4.aspx?casa_token=hNw5yU1EFTAAAAAA:aD0ViN8DQqEZa1C71_086fCILmRI_puejZDaR3zlvLnwNn2nThtjCxWe9lWvyAh7OxzN4zY0ImYsatbtZZv6gKqO4IQcSyUwLQ

Polvinivel on kaikkien suurin ja monimutkaisin nivel. N.d. Viitattu 12.10.2022. https://www.polviapu.fi/anatomia/

Polven rakenne. 2019. Artikkeli Terveyskylä-verkkosivuilla. Viitattu 12.10.2022. https://www.terveyskyla.fi/niveltalo/mihin-sattuu/polvi/polven-rakenne

Physiopedia. N.d. Knee injury prevention. Viitattu 12.1.2023. https://www.physio-pedia.com/Knee_Injury_Prevention

Rutland, M. O'Connelll, D. Brismee, J-M. Sizer, P. Apte, G. O'Connell, J. 2010. Evidence- supported rehabilitation of patellar tendinopathy. Viitattu 31.10.2022. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2971642/

Rio, E. Kidgell, D. Purdam, C. Gaida, J. Moseley, GL. Pearce, AJ. Cook, J. 2015. Isometric exercise induces analgesia and reduces inhibition in patellar tendinopathy. Viitattu 17.11.2022. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25979840/

Salminen, A. 2011. Mikä kirjallisuuskatsaus? Vaasan yliopiston julkaisu Viitattu 13.10.2022. https://www.uwasa.fi/materiaali/pdf/isbn_978-952-476-349-3.pdf

Stolt,M. Lepistö, J. Saarikoski, R. Väyrynen, P. 2016. Jalkaterveys. Duodecim oppiportti. Viitattu 21.9.2022. https://www.oppiportti.fi/op/jtr00397/do

Suomalainen, P. Sillanpää, P. Järvelä, T. Eturistisiderepeämän hoito. Lääketieteellinen aikakauskirja duodecim. Viitattu 14.10.2022. https://www.duodecimlehti.fi/duo11538

Stojanovic, E. Stojiljkovic, N. Scanlan, AT. Dalbo, VJ. Berkelmans, DM. Milanovic, Z. 2017. The activity demands and physiological responses encountered during basketball match – play: A systematic review. Viitattu 5.10.2022. https://link.springer.com/article/10.1007/s40279-017-0794-z

Salminen, A. 2011. Mikä kirjallisuuskatsaus? Vaasan yliopiston julkaisu. Viitattu 13.10.2022. https://www.uwasa.fi/materiaali/pdf/isbn_978-952-476-349-3.pdf

Suomen koripalloliitto. 2022. Koripallon viralliset pelisäännöt 2022. Viitattu 4.10.2022. https://d3syc56w7foqy0.cloudfront.net/assets/files/15512/koripallon_pelisaan-not_2022_v1_0.pdf?ng373

Sugimoto, D. Myer, GD. McKeon, JM. Hewett, TE. 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. Viitattu 17.11.2022. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4164156/

Soligard, T. Myklebust, G. Steffen, K. Holme, I. Silvers, H. Bizzini, M. Junge, A. Dvorak, J. Bahr, R. Andersen, TE. 2008. Comprehensive warm-up programme to prevent injuries in young female footballers: cluster randomized controlled trial. Viitattu 12.1.2023. https://www.bmj.com/con-tent/337/bmj.a2469

Taylor, JB. Wright, AA. Dischiavi, SL. Townsend, MA. Marmon, AR. 2017. Activity demands during multi – directional team sports: A systematic review. Viitattu 5.10.2022. https://pub-med.ncbi.nlm.nih.gov/28801751/

Taylor, JB. Hegedus, EJ. Ford, KR. 2020. Biomechanics of lower extremity movements and injury in basketball. Basketball sports medicine and science.

Taylor, JB. Ford, KR. Nguyen, AD. Terry, LN. Hegedus, EJ. 2015. Viitattu 21.1.2023. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4547118/

Taylor, JB. Nguyen, A-D. Parry, HA. Zuk, EF. Steward Pritchard, N. Ford, KR. 2019. Modifying mid-sole stiffness of basketball footwear affects foot and ankle biomechanics. Viitattu 6.10.2022. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31681495/

Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2009. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. 9.painos. Helsinki: Tammi.

Tummala, SV. Morikawa, L. Brinkman, J. Crijns, TJ. Economopoulos, K. Chhabra, A. Knee injuries and associated risk factors in National Basketball Association Athletes. Viitattu 28.10.2022. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9596890/

Tutkimusten arviointikriteeristöt. 2018. JBI CC. Hotus. Vittattu 30.1.2023. https://www.hotus.fi/jbin-kriittisen-arvioinnin-tarkistuslistat/

Terve urheilija – lämmittely. 2019. UKK-instituutti. Julkaisu Terve Urheilija- verkkosivuilla. Viitattu 17.11.2022. https://terveurheilija.fi/wp-content/uploads/2019/09/Terve-Urheilija-l%C3%A4mmittely-FIFA-11.pdf

Jones, H. Canata, GL. Yonai, Y. Lukas, C. Fehske, K. 2020. Knee injuries in basketball. Basketball sports medicine and science.

Yeh, PC. Starkey, C. Lombardo, S. Vitti, G. Kharrazi, FD. 2012. Epidemiology of isolated meniscal injury and its effect on performance in athletes from the national basketball association. Viitattu 17.10.2022. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22130472/

Waterman, BR. Belmont Jr. PJ. Owens, BD. 2012. Patellar dislocation in the United States: role of sex, age, race, and athletic participation. Viitattu 17.10.2022. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22624248/

Walker.B. 2014. Urheiluvammat- ennaltaehkäisy, hoito, kuntoutus ja kinesioteippaus. 1. painos. Lahti: VK-kustannus Oy.

Liitteet

Liite 1 Aineiston esittely

Tutkimus	n=	Mitä tutkittiin?	Keskeiset tulokset	JBI
Taylor, J., Ford, K., Nguyen, A-D., Terry, L. & Hegedus, E. 2015. Prevention of Lower Extremity Injuries in Basketball	10 tutkimusta	Selvitettiin nykyisten alaraajavammojen ehkäisyohjelmien tehokkuutta koripalloilijoille	Ennaltaehkäisevät ohjelmat vähensivät merkittävästi yleisten alaraajavammojen ja nilkan nyrjähdysten ilmaantuvuutta, mutta ei ACL-repeämiä koripalloilijoilla	10/11
Tummala, S., Morikawa, L., Brinkman, J., Crijns, T., Economopoulos, K. & Chhabra, A. 2022. Knee Injuries and Associated Risk Factors in National Basketball Association Athletes	1011 pelaajaa	Selvitettiin rakenteelliset polvivammaluvut ja riskitekijät sekä näihin vammoihin liittyvien väliin jääneiden otteluiden lukumäärä National Basketball Associationin eli NBA:n pelaajilla kaudella 2015–2020	Kaksisataakaksitoista pelaajaa sai rakenteellisen polvivamman. Riskitekijöitä olivat mm. pelatut minuutit peliä kohden ja alhainen palaajan tehokkuuslukema	10/11
Axelrod, K., Canastra, N., Lemme, N., Testa, E. & Owens, B. 2022. Epidemiology With Video Analysis of Knee Injuries in the Women's National Basketball Association	99 pelaajaa	Tutkimuksen tarkoituksena oli määrittää polvivammojen esiintyvyys, palautumisnopeus/pituus ja vammamekanismit WNBA:ssa	99 WNBA-pelaajaa todettiin kärsineen polvivamman tutkimusjakson aikana, mikä johti pelin menettämiseen. Eturistisidevammat olivat yleisin polvivammatyyppi naispelaajilla.	8/11
Davis, A., Emptage, N., Pounds, D., Woo, D., Sallis, R., Romero, R. & Sharp, A. 2021. The Effectiveness of Neuromuscular Warmups for Lower Extremity Injury Prevention in Basketball: A Systematic Review	13 tutkimusta	Systemaattisen katsauksen tavoitteena oli arvioida näyttöä neuromuskulaariseen lämmittelyyn perustuvien strategioiden tehokkuudesta koripallourheilijoiden alaraajavammojen ehkäisyssä	Koripallokohtaiset tutkimustulokset viittaavat merkittäviin suojaaviin vaikutuksiin seuraaviin alaraajavammoihin: nilkkavammat, ACL-vammat, polvivammat yleensä ja alaraajojen vammat. Näyttö monikomponenttisten toimenpiteiden vaikutuksesta alaraajavammoihin oli kohtalainen. Kaikkien muiden tulosten ja tasapainoon perustuvien interventioiden osalta todisteiden laatu arvioitiin huonoksi	10/11

Morris, S., Chandran, A., Lempke, L., Boltz, A., Robison, H. & Collins, C. 2021. Epidemiology of Injuries in National Collegiate Athletic Association Men's Basketball: 2014-2015 Through 2018-2019	Kausilta 2014–2015 ja 2018-2019 kerätyt altistumis- ja loukkaantumistiedot. N=?	National College Athletic Associationin tapaturmavalvontaohjelmassa vuosilta 2014–2015 kerätyt altistumis- ja loukkaantumistiedot analysoitiin urheilukausien 2018–2019 välisenä aikana	Kokonaisvammautumisaste oli 7,28 tapausta tuhatta urheilijaa kohden, kun kilpailuaste oli kaksinkertainen harjoituksiin verrattuna. Nilkan, polven, pään/kasvojen ja käden/ranteen vammat olivat eniten raportoituja vammoja	8/11
Longo, U., Loppini, M., Berton, A., Marinozzi, A., Maffulli, N. & Denaro, V. 2012. The FIFA 11+ Program Is Effective in Preventing Injuries in Elite Male Basketball Players: A Cluster Randomized Controlled Trial	11 joukkuetta, joista 7 interventioryhmässä ja 4 kontrolliryhmässä	Tutkittiin, miten FIFA 11+-ohjelma ehkäisee mieskoripalloilijoiden alaraajavammoja	9 kuukauden kauden aikana tutkimukseen osallistuneista 121 pelaajasta 23 sai yhteensä 31 vammaa. Interventioryhmässä loukkaantumisten määrä tuhatta urheilijaa kohden oli pienempi kuin vertailuryhmässä tilastollisesti merkitsevästi kokonaisvammojen ja harjoitteluvammojen osalta. Kahden ryhmän välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa otteluvammoissa, polvivammoissa, nilkkavammoissa ja liikakäyttövammoissa	10/13
Drakos, M., Domb, B., Starkey, C., Callahan, L. & Allen, A. 2010. Injury in the national basketball association: a 17-year overview	1094 pelaajaa	Tutkimuksen tavoitteena oli tarkastella National Basketball Associationissa eli NBA:ssa kilpailevien urheilijoiden vammoja ja sairauksia 17 vuoden aikana	Nilkan lateraaliset nyrjähdykset olivat yleisin ortopedinen vamma, jota seurasivat patellafemoraalinen kipu, lannerangan venähdys ja reisijänteen venähdys. Eniten väliin jääneitä pelejä liittyivät patellafemoraaliseen kipuun, lateraaliseen nilkan nyrjähdykseen, polven nyrjähdyksiin ja lannerangan venähdyksiin	7/11
Andreoli, C., Chiaramonti, B., Buriel, E., Pochini, A., Ejnisman, B. & Cohen, M. 2018. Epidemiology of sports injuries in basketball: integrative systematic review	11 artikkelia	Integroiva systemaattinen katsaus koripallon tuki- ja liikuntaelinten vammojen epidemiologiaan	Artikkelien perusteella suurin osa vammoista tapahtui alaraajoissa, joista nilkka- ja polvivammat olivat yleisimpiä	7/11

Liite 2 Harjoitusopas

Harjoitusopas polvivammojen ennaltaehkäisyyn koripalloilijoille

Ville-Markus Aho
Jyväskylän ammattikorkeakoulu 2023

Sisältö

Lukijalle…….2

Koripalloilijoiden yleisimmät polvivammat……3

Polvivammojen ennaltaehkäisy harjoittelun näkökulmasta……4

Harjoitteet – Voima …….5

Harjoitteet – Plyometriset hypyt……..10

Harjoitteet – Keskivartalon hallinta…….14

Keskeiset lähteet……..16

Lukijalle

Polvivammat ovat koripalloilijoiden yleisimpiä urheiluvammoja, jotka aiheuttavat pelaajille huomattavan määrän poissaoloja harjoitus- ja pelikauden aikana. Kaksi yleisimmin esiintyvää polvivamma koripalloilijoilla ovat polven eturistisidevamma ACL ja hyppääjänpolvi Jumper's knee, jotka aiheuttavat usein pitkiä poissaoloja koripallon parista. Koripallossa polvivammat ovat suhteellisen yleisiä, sillä lajina pelin vaatimukset kuten pyörähdykset, hypyt sekä suunnanvaihdokset aiheuttavat jatkuvaa rasitusta tuki- ja liikuntaelimistölle.

Vammojen ennaltaehkäisy aikaisessa vaiheessa on todella tärkeää, sillä hyvällä oikeaoppisella vammojen ennaltaehkäisy harjoitteilla arviolta jopa 50 % syntyneistä urheiluvammoista olisi voitu estää. Vammojen ennaltaehkäisyssä on myös tärkeää huomioida urheilijan riittävä ravinnon saanti palautuakseen ja tukeakseen suorituskykyänsä ja terveyttänsä. Ravinnon lisäksi riittävä unen saanti on tärkeää, sillä univaje voi altistaa etenkin kontaktilajeissa tapahtuviin loukkaantumisiin.

Tekemäni oppaan tavoitteena on tuottaa ennaltaehkäiseviä harjoitteita polvivammoille, joita voidaan tehdä osana alkulämmittelyä ennen lajiharjoitusta tai osana voimaharjoittelua. Liikkeiden tavoitteina on kehittää urheilijoiden eri osa-alueiden ominaisuuksia ja tämän ansiosta ennaltaehkäistä polvivammojen syntymistä.

Opas perustuu tekemääni opinnäytetyöhön, joka käsittelee koripalloilijoiden yleisimpiä polvivammoja ja niiden ennaltaehkäisyä. Oppaan on tehnyt fysioterapeuttiopiskelija Ville-Markus Aho.

Koripalloilijoiden yleisimmät polvivammat

Akuutit polvivammat ovat liikuntatapaturmista yleisimpiä vammoja, joita sattuu väestölle. Yleisimmät aikuisten koripalloilijoiden polvivammat ovat polven eturistisidevamma sekä hyppääjänpolvi. Polvivammoille altistavia tekijöitä on useita, jotka voidaan jakaa sisäisiin ja ulkoisiin riskitekijöihin.

- Polvivammoille altistavia tekijöitä

Urheilijan ominaisuudet

- Anatomiset poikkeavuudet
- Huono yleiskunto
- Aikaisemmat polvivammat
- Virheelliset tekniikat
- Heikko koordinaatio
- Puolieroja alaraajojen lihasvoimassa ja liikkuvuudessa
- Liikehallinnan puute

Alaraajojen biomekaniikka

- Dynaaminen valgus- asento hypyissä ja alastuloissa
- Heikko lantion hallinta

Ulkoiset tekijät

- Kuormittava yksipuolinen harjoittelu
- Kova fyysinen rasitus
- Epätasainen alusta

Urheilulajin ominaisuudet

- Äkilliset suunnanmuutokset
- Hyppyjen suuri määrä

Polvivammojen ennaltaehkäisy harjoittelun näkökulmasta

Urheiluvammojen ennaltaehkäisyssä tärkeää on sisältää harjoittelua mikä kehittää monipuolisesti fyysistä kuntoa sekä erilaisia motorisia taitoja, jotka vastaavat kyseisen urheilijan omakohtaista lajia. Erityisesti neuromuskulaarinen harjoittelu, joka sisältää plyometrisiä hyppyjä, voimaharjoittelua, dynaamista alkulämmittelyä on todettu hyväksi alaraajavammojen ennaltaehkäisyyn koripalloilijoilla. Ennaltaehkäiseviä harjoitteita olisi hyvä tehdä vähintään 20 minuuttia, 2–3 kertana viikossa. Myös ennaltaehkäiseviä harjoitteita tulisi tehdä ympärivuotisesti off-seasonilla & kilpailukaudella.

Harjoiteoppaassa harjoitukset ovat neuromuskulaarisia harjoitteita-, jotka sisältävät voimaharjoitteita, tasapaino sekä plyometrisiä harjoitteita. Harjoitteet ovat suunnattu tehtäväksi keskivartalolle ja alaraajoille. Harjoitteet ovat tutkittuun näyttöön perustuvia harjoitteita, jotka ovat polvivammojen ennaltaehkäisyyn soveltuvia harjoitteita. Harjoitteita voidaan tehdä osana alkulämmittelyä ennen lajiharjoitusta tai osana voimaharjoittelua. Oppaassa osa liikkeistä on suunniteltu tehtäväksi parin kanssa. Jokaista liikettä kohden on kaksi tai kolme eri vaikeustasoa, joista pelaaja voi valita omaan taitotasoonsa sopivan tai edetä helpoimmasta vaikeampaan progressiivisesti.

Harjoitteet – Voima

Taso 1 – Kyykky

Aseta jalat lantion leveydelle. Aloita liike lonkista ja säilytä koko liikkeen ajan polvi-varvaslinja. Pidä selkä suorana, keskivartalo tiukkana. Tee toistoja 2 x 30 sekuntia

Taso 2 – Askelkyykky

Askella eteenpäin vartalo hallittuna ja polvet ja varpaat suoraan eteenpäin. Tee toistoja 2 x 30 sekuntia

Taso 3 -Kyykky tasapainolaudalla

Aseta jalat lantion leveydelle. Aloita liike lonkista ja säilytä koko liikkeen ajan polvi-varvaslinja. Pidä selkä suorana, keskivartalo tiukkana. Tee toistoja 2 x 30 sekuntia

Harjoitteet – Voima

Taso 1 – Yhden jalan kyykky

Laskeudu yhdellä jalalla niin alas, kuin hallitusti pystyt. Älä anna polven painua sisäänpäin. Tee toistoja 2 x 10 molemmille jaloille

Taso 2 – Yhden jalan kyykky kahvakuulalla

Laskeudu yhdellä jalalla niin alas, kuin hallitusti pysytyt. Älä anna polven painua sisäänpäin. Pyri pitämään kahvakuulaa rennosti olkapäiden ja rintakehän tasolla. Tee toistoja 2 x 10 molemmille jaloille

Harjoitteet - Voima

Taso 1 – Sukeltaja-liike

Seiso yhdellä jalalla polvi hieman koukussa. Kallista vartaloa eteenpäin. Pidä pää, selkä ja vastakkainen jalka suorassa linjassa.

Taso 2 – Sukeltaja-liike kahvakuulalla

Seiso yhdellä jalalla polvi hieman kou-kussa. Kallista vartaloa eteenpäin. Pidä pää, selkä ja vastakkainen jalka suorassa linjassa. Pidä kahvakuulaa edessä, vieden viistosti alaspäin eteen.

Harjoitteet - Voima

Taso 3 - Nordic Hamstring

Kaadu hitaasti eteenpäin kontrolloidusti käyttäen takareiden lihaksia. Pidä ylä-vartalo ja lantio suorassa linjassa. Työnnä käsien avulla takaisin aloitusasen-toon. Tee toistoja 3 x 10

Harjoitteet – Voima

Taso 1 – Lonkan vahvistaminen kylki-makuulla

Asetu kyljellesi, ylempi jalka koukistettuna. Nosta alempaa jalkaa suoraan ylös ja laske hitaasti. Tee harjoitus rauhallisesti ja hallitusti. Pidä nostettava jalka vaakatasossa liikkeen ajan. Tee toistoja 3 x 10

Taso 2 – Sivukyykky

Aloita leveästä seisoma-asennosta. Tee sivukyykkyjä molemmin puolin. Säilytä polvi-varvaslinja. Tee toistoja 3 x 10

Taso 3 – Sivukyykky kahvakuulalla

Aloita leveästä seisoma-asennosta. Tee sivukyykkyjä molemmin puolin. Säilytä polvi-varvaslinja. Tee toistoja 3 x 10

Harjoitteet – Plyometriset hypyt

Taso 1 – Kyykkyhyppy

Hyppää niin ylös kuin mahdollista. Laskeudu pehmeästi pitäen polvi-varvaslinja. Elä anna polvien painua sisäänpäin hypyn tai alastulon aikana. Tee hyppyjä 3 x 10.

Harjoitteet – Plyometriset hypyt

Taso 2 – Yhden jalan hypyt eteenpäin ja taaksepäin

Yhden jalan etenevät hypyt (kolme eteen, kolme taakse) hallituilla pysähdyksillä. Pidä keskivartalo tiukkana, älä anna polven painua sisäänpäin. Tee toistoja 2 x 10

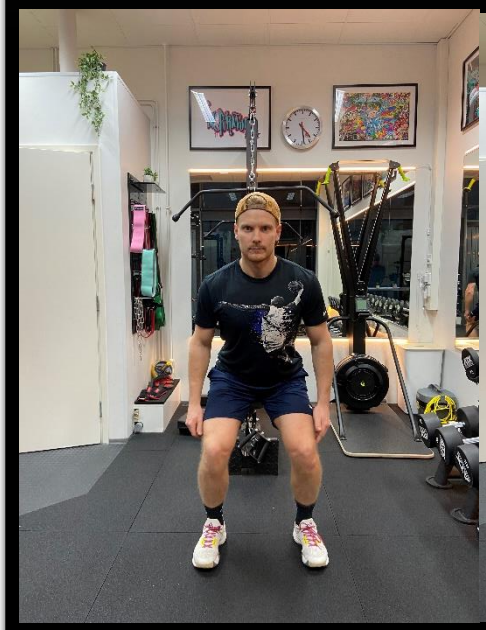
Taso 3 – Hyppy, pari horjuttaa

Hyppää räjähtävästi ylöspäin. Ilmassa pari horjuttaa keskivartalosta riittävällä voimalla. Pidä keskivartalo tiukkana. Laskeudu pehmeästi, älä anna polven painua sisäänpäin. Tee hyppyjä 3x 10 toistoa.

Harjoitteet – Plyometriset hypyt

Taso 1 - Yhden jalan hypyt eteen ja sivuille

Tee liikesarja hyppien yhdellä jalalla eteen ja taakse ja molemmille sivuille. Kuvittele alustalle viivan, jota ylität molemmin puolin edestä-takaa ja sivuilta. Tarkoitus tehdä nopeasti mutta hallitusti. Tee 3 x 10 hyppyä molemmilla jaloilla.



Taso 2 – Kahden jalan hyppy kierrolla

Hyppää molemmilla jaloilla ja kierrä 45 astetta ilmassa. Laskeudu pehmeästi pitäen polvi- varvaslinja. Pidä keskivartalo tiukkana. Elä anna polvien painua sisäänpäin. Tee 3 x 10 toistoa.

Harjoitteet – Plyometriset hypyt

Taso 3 – Yhden jalan hyppy kierrolla

Hyppää yhdellä jalalla 45 astetta kerrallaan. Pidä keskivartalo tiukkana ja säilytä polvi- varvaslinja. Keskity alastuloissa hyvään hallittuun alastuloon. Elä anna polven painua sisäänpäin. Tee 3 x 10 toistoa molemmilla jaloilla.

Harjoitteet- Keskivartalon hallinta

Taso 1 – Lankkupito

Pidä alaselkä ja ylävartalo suorassa linjassa, pidä keskivartalo tiukkana. Tee 3 x 30 sekuntia

Taso 2 – Dynaaminen lankkupito jalan nostolla

Pidä yläselkä ja ylävartalo suorassa linjassa, pidä keskivartalo tiukkana. Nosta jalkoja ylös vuorotellen. Tee 3x 30 sekuntia.

Harjoitteet – Keskivartalon hallinta

Taso 1 – Kylkilankku alempi jalka

Asetu kyljelleen, pidä alempi jalka maassa, tue itsesi kyynärpään varaan. Pidä vartalo suorassa linjassa. 3 x 30 sekuntia/ per puoli

Taso 2 – Kylkilankku

Asetu kyljelleen, tue itsesi kyynärpään varaan. Pidä vartalo suorassa linjassa. Tee 3 x 30 sekuntia/ per puoli

Taso 3 – Kylkilankku ylempi jalka ja käsi ilmassa

Nosta ylempi käsi ja jalka ylös. Palauta asento alkuasentoon toistojen välissä. Tee 3x 30 sekuntia/ per puoli

Keskeiset lähteet

Drakos, MC. Domb, B. Starkey, B. Starkey, C. Callahan, L. Allen, AA. 2010. Injury in the national basketball association: a 17 – year overview. Viitattu 20.2.2022. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23015949/

Davis, AC. Emptage, NP. Pounds, D. Woo, D. Sallis, R. Romero, MG. Sharp, AL. 2021. The effectiveness of neuromuscular warmups for lower extremity injury prevention in basketball: A systematic review. Viitattu 10.2.2022. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34529179/

Get Set – Train. N.d. Mobiilisovellus urheiluvammojen ennaltaehkäisyyn. Viitattu 10.2.2022. https://play.google.com/store/apps/details?id=org.olympic.app.getset&hl=fi&gl=US.

Leppänen, M. Pasanen, K. N.d. Polvi- Polvivammojen riskitekijät. Viitattu 13.2.2022. https://terveurheilija.fi/urheiluvammojen-ennaltaehkaisy/polvi-polvivammat/

Leppänen M, Rossi MT, Parkkari J, Heinonen A, Äyrämö S, Krosshaug T, Vasankari T, Kannus P, Pasanen K. 2020. Altered hip control during a standing knee lift test is associated with increased risk of knee injuries. Viitattu 20.2.2022. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31977108/

Longo, UG. Loppini, M. Berton, A. Marinozzi, A. Maffuli, N. Denaro, V. 2012. The FIFA 11+ program is effective in preventing injuries in elite male basketball players: a cluster randomized controlled trial. Viitattu 1.2.2022. https://journals-sagepub-com.ezproxy.jamk.fi:2443/doi/full/10.1177/0363546512438761

Pasanen, K. Haapasalo, H. Halen, P. Parkkari, J. 2021. Urheiluvammojen ehkäisy, hoito ja kuntoutus. 1. painos. Lahti: VK-kustannus Oy.

Physiopedia.N.d. Knee injury prevention. Viitattu 8.2.2022. https://www.physio-pedia.com/Knee_Injury_Prevention

Tummala, SV. Morikawa, L. Brinkman, J. Crijns, TJ. Economopoulos, K. Chhabra, A. Knee injuries and associated risk factors in National Basketball Association Athletes. Viitattu 12.1.2022. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9596890/

Walker.B. 2014. Urheiluvammat- ennaltaehkäisy, hoito, kuntoutus ja kinesioteippaus. 1. painos. Lahti: VK-kustannus Oy.