



Golf-harrastajien polvivammojen yleisyys ja riskitekijät

Kirjallisuuskatsaus

Fabian Hanslian

Opinnäytetyö, AMK

Joulukuu 2022

Terveys- ja hyvinvointialat

Fysioterapeutti (AMK)

Hanslian, Fabian

Golf-harrastajien polvivammojen yleisyys ja riskitekijät. Kirjallisuuskatsaus.

Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Joulukuu 2022, 34 sivua.

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

Julkaisun kieli: suomi

Julkaisulupa avoimessa verkossa: kyllä

Tiivistelmä

Golfin suosio on kasvanut viime vuosina niin Suomessa kuin yleisestikin maailmalla. Suomessa lajin jäsenmäärä on kasvanut lähes 15000 harrastajalla viimeisen muutaman vuoden aikana. Golfin pelaaminen voi aiheuttaa sekä akuutteja että kroonisia vammoja, jotka johtuvat usein yllärituksesta. Polvivammat kuuluvat selkä- ja yläraajavammojen ohella golfin yleisimpiin vammoihin, mutta tieto niiden spesifisyydestä tai vammamekanismeista on niukkaa.

Kyse oli kirjallisuuskatsauksesta, jonka tarkoituksena oli lisätä tietoa golf-pelaajien polvivammoista fysioterapeuteille, fyysikkavalmentajille, lajivalmentajille, pelaajille, harrastajille sekä lajista kiinnostuneille. Tavoitteena oli selvittää tietoa golflyöntiin liittyvien polvivammojen riskitekijöistä sekä yleisesti lajiin liittyvien polvivammojen yleisyydestä. Kirjallisuuskatsauksen tiedonhaku suoritettiin kahteen tietokantaan, jotka olivat PubMed ja Cinahl (Ebsco). Katsaukseen valikoitui sisäänotto- ja poissulkukriteereiden perusteella 8 tutkimusta, joista kerättiin tietoa tutkimuskysymysten avulla.

Kirjallisuuskatsaukseen valikoituneiden tutkimusten perusteella polvivammojen osuus kaikista golfiin liittyvistä vammoista oli 3% ja 18% välillä. Tarkemman golfiin liittyvien polvivammojen tiedon ollessa niukkaa, olivat tutkimuksista esille nousseet tulokset pääosin olettamuksia mahdollisista riskitekijöistä. Tutkimuksissa arvioitiin mahdollisiksi riskitekijöiksi väsymystä, liiallista harjoittelua, vanhoja polvivammoja, vanhemmaa ikää, lyönnin biomekaanisia tekijöitä sekä tietynlaista pallon sijaintia ja jalkojen asentoa alkuasennossa. Taitotason vaikutuksesta vammariskin kasvuun oli vaihtelevaa tietoa. Tarkemmalla tiedolla golfin spesifeistä polvivammoista ja niiden riskitekijöistä yhdistettynä tietoon lyönnin biomekaanisista tekijöistä voitaisiin vähentää vammariskiä entisestään puuttamalla harjoitteluun ja lyöntitekniikkaan.

Avainsanat (asiasanat)

golf, polvivammat, riskitekijät

Muut tiedot (salassa pidettävät liitteet)

Hanslian, Fabian

The prevalence and risk factors of golfers' knee injuries. A literature review.

Jyväskylä: JAMK University of Applied Sciences, December 2022, 34 pages.

Health and welfare. Degree Programme in Physiotherapy. Bachelor's thesis.

Permission for open access publication: yes

Language of publication: Finnish

Abstract

The popularity of golf has grown in recent years both in Finland and in the world in general. In Finland, the number of members of golf has increased by almost 15000 players in the last few years. Playing golf can cause both acute and chronic injuries, which are often caused by overuse. Along with back and upper limb injuries, knee injuries are among the most common injuries in golf, but there's only slight information about the specificity or mechanisms of the injuries.

It was a literature review, which purpose was to increase knowledge about golfers' knee injuries for physiotherapists, physical trainers, coaches, players, enthusiasts and those interested in the sport. The goal was to discover information about the risk factors of knee injuries related to shooting a golf ball and the prevalence of knee injuries related to the sport in general. The search for the literature review was performed in two databases, which were PubMed and Cinahl (Ebsco). 8 studies were selected for the review based on inclusion and exclusion criterias, from which information was collected using research questions.

Based on the studies selected for the literature review, the amount of knee injuries in all golf-related injuries were between 3% and 18%. As there's only slight detailed information about golf-related knee injuries, the results of the studies were mainly assumptions about possible risk factors. The studies evaluated fatigue, excessive training, old knee conditions, older age, biomechanical factors of hitting a golf ball, a certain type of ball position and the position of the feet in the starting position as possible risk factors. There was variation about information on the effect of skill level as a factor increasing the risk of injury. With more detailed information about specific knee injuries in golf and its risk factors, combined with information about the biomechanical factors of hitting a golf ball, the injury risk could be more reduced by interfering training and shooting technique.

Keywords/tags (subjects)

golf, knee injuries, risk factors

Miscellaneous (Confidential information)

Sisältö

1	Johdanto	3
2	Golf lajina	4
3	Polven toiminnallinen anatomia golfissa	5
3.1	Polviniveltä tukevat rakenteet	5
3.2	Polven normaali toiminta	6
3.3	Polven toiminta golflyönnin aikana	7
4	Polvivammat	10
5	Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite	12
6	Tutkimusmenetelmä ja toteuttaminen	12
6.1	Kirjallisuuskatsaus	12
6.2	Aineiston keruu	13
6.3	Aineiston laadunarviointi	15
6.4	Aineiston analysointi	16
7	Tulokset.....	17
7.1	Polvivammojen yleisyys golfissa	17
7.2	Polvivammojen riskitekijät golflyönnin aikana	18
8	Johtopäätökset.....	19
9	Pohdinta.....	20
9.1	Tutkimustulosten pohdinta	20
9.2	Tutkimuksen eettisyys ja luotettavuus	22
9.3	Aiheet jatkoa varten	23
	Lähteet	25
	Liitteet	30
	Liite 1. Aineiston laadunarvioinnin tulokset	30
	Liite 2. Aineiston esittely	32

Kuviot

Kuvio 1. Golflyönti.....	4
Kuvio 2. Etujalan polven koukistuskulman vaihtelun vertailua lyönnin eri vaiheissa taitotason mukaan.....	8
Kuvio 3. Etujalan polven koukistuskulman vaihtelun vertailua lyönnin eri vaiheissa eri mailojen osalta.....	8
Kuvio 4. Takajalan polven koukistuskulman vaihtelua lyönnin eri vaiheissa	9

Taulukot

Taulukko 1. Polviniveltä stabiloivat nivelsiteet ja lihasten jänteet.....	6
Taulukko 2. Polven vammamekanismien yhteys mahdollisiin nivelvaurioihin	11
Taulukko 3. Sisäänotto- ja poissulkukriteerit.....	14
Taulukko 4. Taulukko tiedonhaun etenemisestä.....	15
Taulukko 5. Esimerkki aineiston analysoimisesta	16

1 Johdanto

Harva tietää 15-kertaisen Major-voittajan Tiger Woodsin käyneen läpi kolme polvileikkausta unohtamatta hänen lukuisia muita vammojaan. Lajinsa menestyneimpiin pelaajiin lukeutuva Woods on yksi monista golfammattilaisista, joka on kärsinyt urallaan lajin aiheuttamista polvivammoista. Väittämää useista polvivammoista kärsineistä tukee Howard Twittyn (2009) teettämä kysely, jonka mukaan 55 prosenttia yli 50-vuotiaasta PGA Champions Tourilla pelanneesta pelaajasta oli jossain vaiheessa uraansa kärsinyt polveen kohdistuneesta vammasta.

Golfin suosio on kasvanut maailmanlaajuisesti viime vuosina. Suomessa lajin jäsenmäärä pysyi pitkään vuonna 2010 rikotun 140000 pelaajan rajapyykin tuntumassa aina viime vuosiin saakka (Voss 2021). Tänä vuonna lajin rekisteröityneiden jäsenien määräksi on ilmoitettu 154415 pelaajaa (Suomen golfliiton jäsenmäärä 2022). Golfin harrastaminen voi aiheuttaa pelaajalle akuutteja ja kroonisia vammoja, jotka johtuvat pääosin yllärasituksesta (Zouzias, Hendra, Stodelle & Limpisvasti 2018). Lajin tyypillisiin vammoihin kuuluvat alaselkä-, kyynärpää-, olkapää-, ranne- ja polvivammat (mt), joista viimeisin valikoitui tämän opinnäytetyön aihealueeksi. Golfia harrastavat kaikenikäiset naiset ja miehet. Tästä syystä on erilaisia polvivammoja sekä polven patologisia tiloja, jotka vaikuttavat pystyvyyteen harrastaa golfia. (Farrally & Cochran 1998, 21.)

Golfiin liittyviä opinnäytetöitä on aiemmin tehty fysioterapeuttisesta näkökulmasta vain muutamia. Lajiin liittyviä vammoja on käsitelty yläraajojen ja selän osalta, mutta alaraajoihin kohdistuvien vammojen osalta ei löytynyt tietoa. Tämä ajoikin valitsemaan tämän opinnäytetyön aiheen sellaiselta osa-alueelta, jota ei ole aiemmin käsitelty. Työn tarkoituksena on tuoda lisää tietoa polvivammoista lajista kiinnostuneille, harrastajille ja lajin parissa toimiville ammattilaisille.

Opinnäytetyön kirjallisuuskatsausta ennen käydään läpi työn teoriaosuus, joka sisältää lajin esittelyn, polven toiminnallisen anatomian ja polvivammoihin liittyvät osuudet tutkimustiedon sekä kirjallisuuden pohjalta. Tämän tarkoituksena on auttaa ymmärtämään paremmin kirjallisuuskatsauksesta ilmeneviä tuloksia. Teoriaosuuden tieto on kerätty mahdollisimman tuoreesta aiheeseen liittyvästä kirjallisuudesta, tietokannoista löytyneistä tutkimuksista sekä vapaata verkkohakua hyödyntäen.

2 Golf lajina

Golfin ensimmäiset viitteet kantautuvat aina vuoteen 1457, joskin lajin pelaamisesta on enemmän todisteita 1700-luvun puolivälin tienoilta. Golfilla on monta perustavanlaatuista määritelmää, jotka kuvaavat lajia. Yhtenä näistä pidetään pallon lyömistä sääntöjen mukaan tiiausalueelta reikään yhdellä tai useammalla lyönnillä. (Cox, Jarvie & Vamplew 2000, 156-162.) Golflyöntiä tai golf-svingiä on kuvattu liikkeenä alla olevassa kuviossa 1 ja sen vaiheiden nimiä avataan tarkemmin kappaleessa 3.3.



Kuvio 1. Golflyönti

Golfiin liittyvän fyysisen rasituksen määrä lajin pelaamisessa ja lajiharjoittelussa on varsin matala (Kras & Larsen 2002). Tämän opinnäytetyön tarkoitus ei ole avata tarkemmin harjoittelua tai lyöntitekniikkaa, mutta on kuitenkin hyvä tuoda esille seuraavat asiat, jotka vaikuttavat golfsuoritukseen. Golf ei lajina vaadi vahvaa fyysistä suorituskykyä, mutta fyysisillä ominaisuuksilla on yhteys positiivisiin lajisuorituksiin (Hellström 2009). Pelaajan pituuden, painon, painoindeksin, maksimaalisen hapenottokyvyn, yläraajojen pituuden, lihasvoiman ja -kestävyyden, liikkuvuuden, tasapainon

sekä kehonhallinnan on havaittu vaikuttavan huipputason pelisuoritukseen. Fysiologisten muuttujien ihanteellisista raja-arvoista ei kuitenkaan ole tutkittua tietoa. (Mt.) Lihassoiman ja kehonhallinnan harjoittamisella on merkitystä loukkaantumisten ennaltaehkäisemisessä (Liikuntavammojen ja TULE-oireiden ehkäisy 2022), jolloin voidaan todeta harjoittelun vaikuttavan myös polvivammojen määrään golfissa.

3 Polven toiminnallinen anatomia golfissa

3.1 Polviniveltä tukevat rakenteet

Polvinivel on ihmiskehon suurin nivel. Se koostuu kolmesta luusta, jotka ovat sääriluu, reisiluu ja polvilumpio (Platzer 2015, 206; Kauranen 2021, 221). Nämä kolme luuta muodostavat yhden nivelkapselin, joka sisältää kaksi niveltä. Sääri-reisiluunivel on sarananivel. Polvilumpion ja reisiluun välinen polvilumpionivel on liukunivel. Polvinivelen nivelpintojen pinta-alat tekevät siitä suuremman muihin ihmisen niveliin verraten. Reisi- ja sääriluulla on sisemmät ja ulommat toisiinsa nivelyvät nivelpinnat, jonka lisäksi reisiluulla on alaosan etupuolella polvilumpiolle vastaava pinta. Kolmionmuotoinen polvilumpio toimii polvinivelen koukistus- ja ojennussuunnan nivelakselin keskipisteenä liukuen reisiluun alaosa pitkin samalla muuttaen nelipäisen reisilihaksen jänneiden kiinnityskulmaa sääriluuhun. (Kauranen 2021, 221.)

Reisi- ja sääriluun välissä sijaitsee ulompi ja sisempi nivelkierukka luiden huonosti yhteensopivien nivelpintojen muotojen vuoksi. Nivelkierukoiden tehtävä on tasata nivelpintoihin kohdistuvaa painetta. (Kauranen 2021, 221.) Ulompi nivelkierukka on liikkuvampi, koska se ei ole sidoksissa sen puolen sivusiteeseen. Tämän vuoksi siihen kohdistuu sisempää nivelkierukkaa vähemmän rasitusta erilaisten liikkeiden aikana. (Platzer 2015, 208.)

Polvinivelen keskeisimpinä nivelsiteinä vakautta lisäävät nivelkapselin sisällä sijaitsevat etummainen ja takimmainen ristiside (Kauranen 2021, 222), joista takaristiside on vahvempi (Platzer 2015, 208). Näiden tehtävä on estää liukumista etu- ja takasuunnassa. Sivuttaisvakautta lisäävät taas ulompi ja sisempi sivuside, jotka sijaitsevat nivelkapselin ulkopuolella. Polvinivelen rakenteiden välistä kitkaa ovat vähentämässä polvilumpion alapuolella sijaitseva rasvapatja ja useat limapussit. (Kauranen 2021, 222.) Näiden lisäksi polvinivelen stabilointiin osallistuu muitakin nivelsiteitä ja lihasten jäniteitä, jotka löytyvät listattuna alla olevasta taulukosta 1.

Taulukko 1. Polviniveltä stabiloivat nivelsiteet ja lihasten jänteet (Kauranen 2021, 223)

Suunta	Nivelsiteet	Lihasten jänteet
Edessä	lig. cruciatum anterius, lig. collaterale mediale, lig. collaterale laterale	lig. patellae (m. rectus femori, m. vastus lateralis, m. vastus medialis, m. vastus intermedius)
Takana	lig. cruciatum posterius, lig. popliteum obliquum, lig. popliteum arcuatum	m. biceps femoris, m. gastrocnemius (caput mediale, caput laterale), m. semimembranosus, m. semitendinosus, m. popliteus, m. plantaris
Sisäsivulla	lig. collaterale mediale, lig. meniscofemorale anterius, lig. meniscofemorale posterius, lig. transversum genus, lig. cruciatum posterius	pes anserinus (m. sartorius, m. gracilis, m. semimembranosus, m. semitendinosus)
Ulkosivulla	lig. cruciatum anterius, lig. cruciatum posterius, lig. collaterale laterale, lig. meniscofemorale anterius, lig. meniscofemorale posterius, lig. transversum genus, lig. popliteum arcuatum	m. popliteus, m. biceps femoris, tractus iliotibialis (m. tensor fasciae latae, m. gluteus maximus)

3.2 Polven normaali toiminta

Polvinivelen liikesuuntia ovat sagittaalitasossa tapahtuvat koukistus ja ojennus. Näiden lisäksi polvinivelessä esiintyy myös muutaman kymmenen asteen verran sisä- ja ulkokiertoa. (Kauranen 2021, 227.) Polven täyden koukistuksen liikelaajuus on 135 astetta (Magee 2014, 781), mutta se

voi Palastangan ja Soamesin (2012) mukaan saavuttaa 140 asteen liikelaajuuden lonkan ollessa täydessä koukistuksessa ja vain 120 asteen liikelaajuuden lonkan ollessa täydessä ojennuksessa. Polvinivelen tehokkaan koukistuksen mahdollistaa sääriluun akselinsuuntaan nähden nivelpintojen kuuden asteen kallistus (Kauranen 2021, 221). Polven aktiivinen ojennus on noin 0 astetta (Magee 2014, 781), mutta 15 asteen yliojennusta pidetään vielä täysin normaalina (Kauranen 2021, 228). Mageen (2014, 782) mukaan aktiivinen sisäkierto reisi- ja sääriluun välillä tulisi olla 20-30 astetta ja ulkokierto 30-40 astetta. Kiertoliikkeet mahdollistuvat, kun polvinivelessä on 90 asteen koukistus eikä sille ole varattu painoa (Magee 2014, 782; Kauranen 2021, 227).

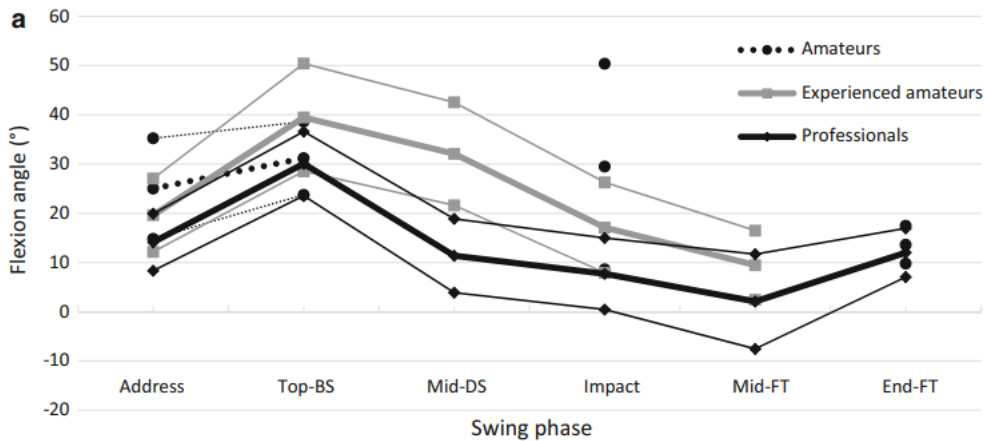
Polven ojennuksesta vastaa lähes yksinomaan nelipäinen reisilihas, jonka osat ovat aktiivisimmillaan lonkan ollessa täydessä ojennuksessa. Ojennusliikettä avustaa leveän peitinkalvon jännittäjälihas. Polven koukistusliikkeeseen osallistuu puolijänteinen ja -kalvoinen lihas, kaksipäinen reisilihas, hoikkalihas, räätälinlihas, polvitaivelihas sekä kaksoiskantalihas. Nämä lihakset tuottavat kaksoiskantalihasta lukuun ottamatta polven kiertoliikkeet, joista kaksipäinen reisilihas vastaa ulkokierrosta ja loput lihakset sisäkierrosta. (Platzer 2015, 252.)

3.3 Polven toiminta golflyönnin aikana

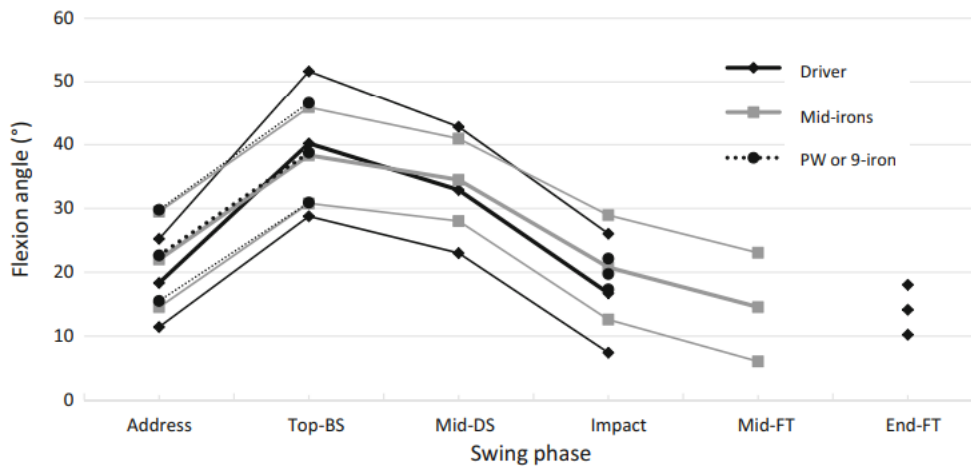
Golfsvingiä analysoidessa on hyvä tutustua termeihin, joita käytetään kuvaamaan lyönnin eri vaiheita. Baker, Epari, Lorenzetti, Sayers, Boutellier ja Taylor (2017) jakoivat tutkimuksessaan yleensä kahteentoista vaiheeseen jaettavan swingin kuuteen päävaiheeseen. Vaiheisiin kuuluvat vapaasti suomennettuna alkuasento (address), taakseviennin huippu (top of backswing, top BS), alastulon keskivaihe (middle of downswing, mid DS), osumavaihe (impact), läpiviennin keskivaihe (middle of follow through, mid FT) ja läpiviennin loppuvaihe (follow through, end FT). (Mt.)

Golfsvingin aikana polvissa tapahtuu sarja monimutkaisia liikkeitä, jotka kohdistuvat pääasiassa etummaiselle jalalle. Alastulon keskivaiheilla etujalalle kohdistuu muun muassa nopea polven ojennusliike (Baker ym. 2017). Ilmiötä voi tarkastella kuvioista 2 ja 3, joissa on kuvattu etujalan polven koukistuskulman vaihtelua lyönnin aikana. Kuviossa 2 on verrattu vaihtelua taitotasojen välillä ja kuviossa 3 vertailua on tehty eri mailojen käytön osalta. Nopean ojennusliikkeen lisäksi polveen kohdistuu huomattavaa sääri- ja reisiluun välistä sisäkiertoa, joka voi kasvattaa riskiä polven rakennevaurioille. Swingin aikana takajalan polven liikerata koukistussuuntaan on pienempi ja liikkeiden nopeudet hitaampia etujalkaan verraten. (Mt.) Takajalan polven koukistuskulman vaihtelua

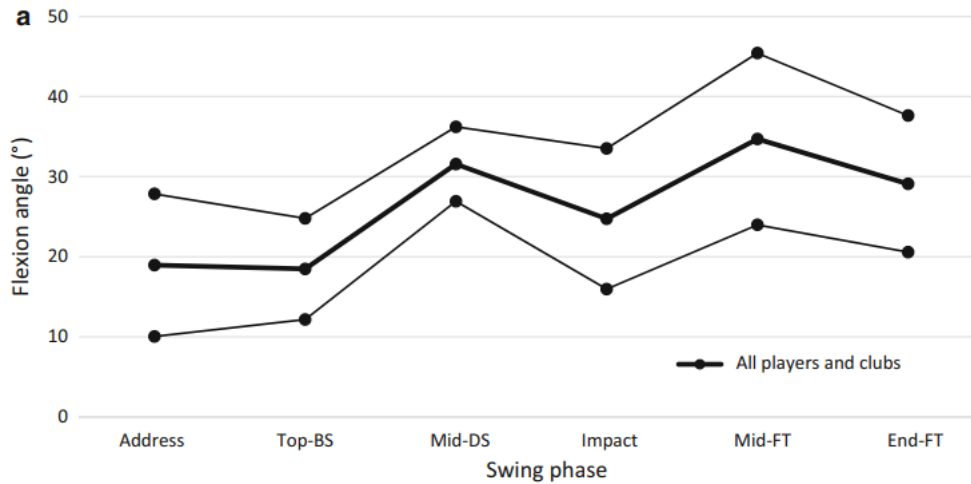
lyönnin eri vaiheissa voi tarkastella kuviosta 4. Takajalan polveen kohdistuu myös huomattavasti vähemmän painetta lyönnin aikana (mt). D’Liman, Steklovin, Patilin ja Cliffordin (2008) mukaan golfsvingin aikana etujalan polveen kohdistuva voima voi olla 440 prosenttia kehonpainosta (%BW), kun taas takajalalle vastaava lukema voi olla 320%BW. Nämä luvut vaikuttaisivat olevan myös riippumattomia siitä, mitä mailaa lyöntiin käytettiin. (D’Lima ym. 2008.)



Kuvio 2. Etujalan polven koukistuskulman vaihtelun vertailua lyönnin eri vaiheissa taitotason mukaan (Baker ym. 2017)



Kuvio 3. Etujalan polven koukistuskulman vaihtelun vertailua lyönnin eri vaiheissa eri mailojen osalta (Baker ym. 2017)



Kuvio 4. Takajalan polven koukistuskulman vaihtelua lyönnin eri vaiheissa (Baker ym. 2017)

Etujalan polven koukistajalihaksista kaksipäinen reisilihas, puolijänteinen lihas sekä puolikalvoinen lihas aktivoituvat maksimaalisesti taakseviennin huipun jälkeen ja säilyttävät aktivaationsa aina läpiviennin loppuvaiheeseen saakka. Alastulon alkuvaiheessa etujalan polven ojentajalihaksista suora reisilihas, ulompi reisilihas ja sisempi reisilihas aktivoituvat nousujohteisesti saavuttaen huippunsa osumavaiheen tienoilla. Osumavaiheen myötä koukistajalihakset säilyttävät aktivaationsa hiipuen vasta läpiviennin lopussa, kun taas ojentajalihaksien aktivaatio säilyy kohtalaisena hiipuen hiljalleen läpivientivaiheen edetessä. (Carlsöö 1967.)

Taakseviennin aikana takajalan polven ojentajalihakset aktivoituvat minimaalisesti ja koukistajalihakset kohtalaisesti (Baker ym. 2017). Alastulon alkuvaiheilla takajalan polven koukistajalihakset saavuttavat aktivaationsa huipun, jota seuraa välitön aktivaation väheneminen (Carlsöö 1967; Bechler, Jobe, Pink, Perry & Ruwe 1995; Marta, Silva, Vaz, Castro, Reinaldo & Pezarat-Correia 2016), jolloin takajalan polven liikkeitä säätelevien lihaksien aktivaatio katoaa lähes täysin painon siirryttyä etujalalle (Baker ym. 2017).

4 Polvivammat

Polvinivel on itsessään erityisen altis akuuteille vammoille sen sijaitessa kahden pitkän luun välissä (Magee 2014, 765). Akuutteihin vammoihin lukeutuvat ulkoisista tekijöistä johtuvat vammat kuten kontaktista tai suorasta iskusta syntyneet loukkaantumiset tai luontaisista syistä kehkeytyneet vammat, joihin lukeutuvat nivelsiderepeämät tai lihasrevähdykset. Akuutit vammat voidaan jakaa eri luokkiin sen perusteella, missä kohtaa vamma sijaitsee ja minkä tyyppinen vamma on kyseessä. (Brukner & Khan 2009, 9.) Rasitusvammat ovat taas kudonsvaurioita, jotka ovat syntyneet liiallisen kuormituksen seurauksena (Rasitusvamma 2016). Liiallinen kuormitus voi johtua esimerkiksi tekniikasta, harjoittelusta, harjoittelun intensiivisyyden äkillisestä kasvamisesta, harjoitteluympäristöstä tai biomekaanisista poikkeavuuksista (Brukner & Khan 2009, 16).

Polveen kohdistuvat akuutit vammat rajoittavat usein toimintakykyä merkittävästi ja aiheuttavat taukoa urheilusta (Brukner & Khan 2009, 460). Tieto polvinivelen vammamekanismista voi kertoa siitä, minkä tyyppisestä nivelvauriosta on kyse, ja kivun esiintyminen tietyssä polven nivelkulmassa voi antaa tietoa rustovaurion paikallistumisesta (Kauranen 2021, 225). Polven vammamekanismien yhteyttä mahdollisiin nivelvaurioihin on esitelty tarkemmin taulukossa 2. Yksityiskohtainen tieto golfiin liittyvistä tyyppillisistä polvivammoista ja niiden mekanismeista on kuitenkin niukkaa (Baker ym. 2017). Polviin kohdistuvan 320-440%BW voiman (D’Lima ym. 2008) ei uskota yksin aiheuttavan suurta riskiä traumaattisille vammoille, kun polviin kohdistuvia voimia verrataan päivittäistoiimiin esimerkiksi kävelyyn (261%BW), kyykistymiseen (253%BW), portaissa kävelemiseen ylöspäin (316%BW) tai portaissa kävelemiseen alaspäin (346%BW) (Baker ym. 2017). Alhaisiin polven koukistuskulmiin liitetty säären sisäkierto voi kuitenkin altistaa etenkin etujalan polven voimakkaampiin asentoihin, mikä useita kertoja toistuessaan voi olla osallisena kulumamuutoksiin tai rasitusvamman syntyyn (mt). Etenkin lyönnin osumahetkellä ja läpiviennin aikana eniten rasitusta polven rakenteista kohdistuu eturistisiteeseen ja ulkosyrjän rakenteisiin (Carson, Richards & Coleman 2020; Purevsuren, Khuyagbaatar, Lee & Kim 2020).

Taulukko 2. Polven vammamekanismien yhteys mahdollisiin nivelvaurioihin (Kauranen 2021, 225)

Vammamekanismi	Todennäköiset vauriot
Vääntyminen valgus-/varusvirheasentoon (ei rotaatiota)	sivusiderepeämä, reisi-/sääriluun epifyysiosan murtuma, polvilumpion sijoiltaanmeno
Vääntyminen valgus-/varusvirheasentoon (rotaatio mukana)	sivusiderepeämä, ristisiderepeämä, polvilumpion sijoiltaanmeno, nivelkierukan repeämä
Polvilumpioon kohdistunut isku	polvilumpion murtuma, lumpion nivelpinnan vaurio
Polvinivelen hyperekstensio	eturistisiteen repeämä, takaristisiteen repeämä, nivelkapselin takaosan repeämä
Polvinivelen hyperfleksio	eturistisiteen repeämä, nivelkierukkarepeämä
Polvinivelen sisäkierto	ulomman nivelkierukan repeämä
Polvinivelen ulkokierto	sisemmän nivelkierukan repeämä, sisemmän sivusiteen repeämä, eturistisiteen repeämä, polvilumpion sijoiltaanmeno

5 Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite

Opinnäytetyön tavoite on selvittää golfiin liittyvien polvivammojen yleisyyttä sekä niihin liittyviä riskitekijöitä golflyönnin aikana. Työn tarkoituksena on tuoda informaatiota golf-pelaajien polvivammoista fysioterapeuteille, fysiikkavalmentajille, lajivalmentajille, pelaajille, harrastajille ja kennele tahansa lajista kiinnostuneille. Tutkimusongelmat laaditaan sen kautta mitä tutkimukselta halutaan saada esiin (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2009, 129). Tämän opinnäytetyön tutkimuskysymykset muodostuivat seuraaviksi:

1. Kuinka yleisiä polvivammat ovat golfissa?
2. Mitkä ovat polvivammojen riskitekijöitä golflyönnin aikana?

6 Tutkimusmenetelmä ja toteuttaminen

6.1 Kirjallisuuskatsaus

Kirjallisuuskatsaus on aiheeseen liittyvästä kirjallisuudesta koottu katsaus (Hewitt-Taylor 2017, 2), ja integroivaa kirjallisuuskatsausta käytetään silloin, kun tutkittavaa aihetta halutaan kuvailla monipuolisesti erilaisia tutkimusasetelmia hyödyntäen (Salminen 2011). Tämä tekee integroivasta katsauksesta systemaattista kirjallisuuskatsausta laajemman (mt). Kirjallisuuskatsauksesta voidaan saada esille uutta tietoa, jota tutkimukset eivät ole alun perin huomioineet (Tuomi & Sarajärvi 2018). Integroivalla katsausmenetelmällä mahdollistetaan siis olemassa olevan ja mahdollisesti myös uuden tiedon esille tuominen (Stolt, Axelin & Suhonen 2016, 107-108). Integroiva kirjallisuuskatsaus valikoitui opinnäytetyön menetelmäksi, jotta tutkittavasta aiheesta saataisiin mahdollisimman laaja ja monipuolinen kuva.

Integroivalla katsauksella on prosessinomainen luonne, jossa kirjallisuushaku kulkee ennalta määriteltujen vaiheiden läpi. Prosessi etenee aina tutkittavan aiheen määrittelemisestä tulosten esittämiseen saakka. Integroivan katsauksen vaiheisiin lukeutuu tutkimuskysymyksen määrittäminen, tutkimusaineiston keruu ja sen laadun arviointi, aineiston analysointi sekä tulosten tulkinta ja niiden esittäminen. (Sulosaari & Kajander-Unkuri 2016, 110.)

6.2 Aineiston keruu

Aineiston keruussa tiedonhaku tulee tehdä järjestelmällisesti (Lehtiö & Johansson 2016, 36). Tämän lisäksi aineiston keruu tulee suorittaa tarkasti, täsmällisesti ja puolueettomasti. Sen tulee myös olla suunniteltu takaamaan se, että tutkimuskysymyksiin vastataan. (Hewitt-Taylor 2017, 77.) Tietokantojen hakukenttiin kannattaa suorittaa koehakuja sopivia hakusanoja tai aineistoa etsittäessä. Asianmukaiset termit lisäävät hakutuloksia, ja niiden etsimisen tukena voi hyödyntää sanakirjoja, artikkelien asiasanoja sekä oppikirjoja. (Lehtiö & Johansson 2016, 37.)

Tässä kirjallisuuskatsauksessa käytettiin Boolean operaattoreita, sulkeita ja katkaisumerkkejä tiedonhaun tukena. Boolean operaattorin terminä toimivat AND, OR ja NOT (Lehtiö & Johansson 2016, 38-39). AND-operaattorilla linkitetään hakutermejä toisiinsa, jolloin hakutuloksissa ilmenee vain tuloksia, joissa kaikki haetut termit ovat mainittuina. OR-operaattorin avulla pystytään hyödyntämään vaihtoehtoisia termejä haun aikana, kun taas NOT-operaattorilla pystytään poissulkemaan haluttuja termejä hakutuloksista. Sulkeilla voidaan määrittää, halutaanko haetun termin löytyvän esimerkiksi otsikosta, tiivistelmästä tai koko artikkelista. Näiden lisäksi hakua voi helpottaa hyödyntämällä katkaisumerkkiä eli asteriskia. Tämän avulla tiettyyn termiin saadaan erilaiset sanapäätteet liitettyä hakutuloksiin. (Mts, 38-41.)

Opinnäytetyön aineistohaussa hakulausekkeeksi muodostui: "Golf [title] AND knee [abstract] AND injur* [abstract]". Hakulausekkeen termit valikoituivat koehakujen avulla, ja niissä hyödynnettiin englanninkielisiä sanoja kansainvälisten tutkimusten löytämiseksi. Eri tietokannoissa oli pieniä eroja sulkumerkintöjen määritelmien suhteen, mutta lähtökohtaisesti "golf" -termi haluttiin sisältyvän tutkimuksien otsikoihin ja termit "knee" sekä "injur*" tiivistelmiin. Haun tukena käytettiin sisäänotto- ja poissulkukriteerejä (taulukko 3). Näiden tehtävä on täsmentää aineistohaun tuloksia ja lisätä katsauksen luotettavuutta, niin että vältetään suosiollista valintaa perustellusti tehdyn rajauksen avulla (Valkeapää 2016, 57).

Taulukko 3. Sisäänotto- ja poissulkukriteerit

Sisäänottokriteerit	Poissulkukriteerit
Julkaistu 2012-2022	Julkaistu ennen vuotta 2012
Julkaistu englannin kielellä	Julkaistu muulla kuin englannin kielellä
Vertaisarvioitu	Ei vertaisarvioitu
Aineisto saatavilla kokonaan	Aineisto ei saatavilla kokonaan
Vastaa ainakin toiseen tutkimuskysymykseen	Ei vastaa tutkimuskysymyksiin

Haku tehtiin PubMed:n ja CINAHL:n tietokantoihin, joihin siirryttiin Jyväskylän ammattikorkeakoulun ja Jyväskylän yliopiston käyttöliittymien kautta. Näitä tietokantoja on yleisesti hyödynnetty kirjallisuuskatsausten haussa sosiaali- ja terveysalalla. Haku suoritettiin syyskuussa 2022 ja sen eteneminen ilmenee alla olevasta taulukosta 4.

Taulukko 4. Taulukko tiedonhaun etenemisestä

	PubMed	Cinahl (Ebsco)
Hakulausekkeella	18	101
Julkaisuvuoden perusteella	11	33
Otsikon ja tekstin saatavuuden perusteella	3	10
Koko tekstin perusteella	3	8
Duplikaattien poiston jälkeen yhteensä 8 eri tutkimusta.		

6.3 Aineiston laadunarviointi

Katsaukseen mukaan otettavien tutkimusten arviointi on tärkeää, jotta voidaan tarkastella, minkälaisia päätelmiä aineistoista voidaan tehdä (Flinkman & Salanterä 2007, 93). Laadunarvioinnin tarkoituksena on tarkastella tutkimusten sisällön luotettavuutta. Siihen käytettyjen kriteerien perusteella määritellään eri tutkimustulosten painoarvo katsauksessa. (Lemetti & Ylönen 2016, 67-74.)

Laadunarvioinnissa hyödynnettiin Hoitotyön tutkimussäätiön (Hotus) suomentamia Joanna Briggs Instituten (JBI) kriteereitä, jotka valittiin tutkimustyylin mukaan. JBI on voittoa tavoittelematon kehittämis- ja tutkimusorganisaatio, joka pyrkii kehittämään näyttöön perustuvaa terveydenhuoltoa (JBI CC n.d). Tämän katsauksen laadunarviointi suoritettiin tutkimusten koko tekstin lukemisen jälkeen. Opinnäytetyöhön valikoitui erilaisia tutkimuksia integroivan kirjallisuuskatsauksen salliessa erilaisilla menetelmillä tehdyt tutkimukset. Katsaus sisältää kolme poikkileikkaustutkimusta, kaksi tapausarjaa, kaksi kvasikokeellista tutkimusta sekä yhden järjestelmällisen katsauksen, joiden laadunarvioinnin tuloksia on esitelty tarkemmin liitteessä 1.

6.4 Aineiston analysointi

Aineiston analyysin tarkoituksena on käydä tutkimuksissa ilmenevä tieto läpi ja esitellä se mahdollisimman tiiviisti (Niela-Vilen & Hamari 2016, 30). Opinnäytetyön aineiston analyysi toteutettiin sisällönanalyysillä. Tämän metodin avulla aineistoa kuvattiin ja analysoitiin mahdollisimman ytimekkäästi. Sisällönanalyysin tarkoituksena ei ole tuottaa johtopäätöksiä vaan järjestellä aineistoa tulevia johtopäätöksiä varten. Sen tavoitteena on saada selville, mistä näkökulmasta ja miten valikoitua aihetta on aikaisemmin tutkittu. (Tuomi & Sarajärvi 2018.)

Opinnäytetyön aineiston analysoinnin metodiksi valikoitui teoriaohjaava sisällönanalyysi, jossa tutkittavan aiheen käsitteistö on määritelty etukäteen. Teoriaohjaavan sisällönanalyysiin vaiheisiin kuuluu redusointi, klusterointi ja abstrahointi. Redusointivaiheessa aineisto tiivistetään, jonka jälkeen klusteroinnin avulla siitä etsitään samankaltaisuuksia sekä eroavaisuuksia. Lopuksi suoritetaan abstrahointi, jonka tarkoituksena on yhdistää aineisto teoreettisiin käsitteisiin. (Tuomi & Sarajärvi 2018.) Tämän opinnäytetyön analyysiä ohjasivat tutkimuskysymykset, joiden pohjalta aineistoja käytiin läpi. Valikoiduista aineistoista poimittiin polvivammoihin tai niiden riskitekijöihin liittyvät ilmaiset pelkistystä varten. Vammojen yleisyyteen liittyvä tieto kerättiin pelkästään vammojen määrien ja esiintyvyyden prosenttiluvuista. Aineiston analysoinnin etenemistä on esitelty taulukossa 5.

Taulukko 5. Esimerkki aineiston analysoimisesta

Alkuperäinen ilmaus	Pelkistetty ilmaus	Alaluokka	Yläluokka	Pääluokka
The skilled group had generally decreased quasi-stiffness compared to the unskilled group leading to the lower risk factor for the knee injury	Taitavammilla pelaajilla pienempi polvivammariski alhaisemman polven nivelkulman ja vääntömomentin suhteen vuoksi	Fyysinen riskitekijä	Sisäinen riskitekijä	Loukkaantumisen riskitekijä

7 Tulokset

Tuloksissa käydään läpi polvivammojen yleisyyttä golfissa ja golflyönnistä aiheutuvien polvivammojen riskitekijöitä. Kirjallisuuskatsauksessa käytettyjen tutkimusten tarkoituksia ja tuloksia on esitelty tarkemmin liitteessä 2.

7.1 Polvivammojen yleisyys golfissa

Vaikka tarkka tieto golfiin liittyvistä tyypillisistä polvivammoista ja niiden vammamekanismeista on niukkaa (Baker ym. 2017), löytyy niiden yleisyydestä kuitenkin jonkin verran tietoa. Kahdeksasta tutkimuksesta vain yksi ei vastannut kysymykseen prosentteina. Ainoana tutkimuksena ilman konkreettista vastausta kyseiseen tutkimuskysymykseen Hooker, Shapiro, Malone ja Pohl (2018) mainitsivat kuitenkin polvivammojen lukeutuvan yhteen useimmin vammautuviin kehonosiin golfissa. Lopuissa tutkimuksissa polvivammojen yleisyyttä oli mitattu niiden esiintyvyyden perusteella. Esiintyvyydellä tarkoitetaan tietyllä hetkellä todettujen tapauksien lukumäärää, ja sillä voidaan kuvata myös suhteellista osuutta (Reito 2022).

Loput seitsemän tutkimusta vastasivat kysymykseen polvivammojen yleisyydestä prosentteina. Näistä kuuden tutkimuksen tulokset olivat sidoksissa Bakerin ja muiden (2017) tulokseen, jonka mukaan polvivammojen osuus golfiin liittyvistä vammoista on 3-18%. Baker ja muut (2017) olivat myös ainoita, joiden tutkimuksessa avattiin tarkemmin vammojen esiintyvyyksien taustalla olevia laskelmia. Laskelmissa oli eritelty polvivammojen osuus kaikista raportoiduista golfin aiheuttamista vammoista. Purevsurenin, Kwonin, Parkin, Kimin, Jangin, Limin ja Kimin (2017) mukaan Batt (1992) sekä Marshall ja McNair (2013) määrittelevät polvivammojen yleisyydeksi 8-9%. Vastavaksi luvuksi Choin, Simin ja Munin (2014) mukaan McCarroll, Rettig ja Shelbourne (1990) ilmoittivat polvivammojen osuudeksi 9%. Näissä kahdessa tutkimuksessa käytettyjä viittauksia hyödynnettiin myös Bakerin ja muiden (2017) katsauksessa. Carson ja muut (2020), Purevsuren ja muut (2020) sekä Frontani, Prenassi, Paolini, Luciani, Marcegla ja Policastro (2022) viittasivat taas suoraan Bakerin ja muiden (2017) ilmoittamaan tulokseen. Näiden lisäksi Kimin (2022) mukaan Robinson ja muut (2019) määrittelevät luvuksi 4-6%, joka ei tuoreimmasta tuloksesta huolimatta tuo muutosta edellisiin.

7.2 Polvivammojen riskitekijät golflyönnin aikana

Kaksi tutkimusta käsitteli mahdollisten eturistisidevammojen riskitekijöitä golfissa. Väsymys tai liiallinen harjoittelu voidaan yhdistää mahdollisen etujalan eturistisidevamman syntyyn (Purevsuren ym. 2017), joka sopii myös Bakerin ja muiden (2017) katsauksen tuloksiin, jonka mukaan edellä mainitut ovat yleisesti riskitekijöitä golfin aiheuttamille polvivammoille. Purevsuren ja muut (2020) tutkivat taas biomekaanisia tekijöitä mahdollisten etujalan eturistisidevammojen taustalla vertaamalla eturistisiteen kuormittuneisuuteen vaikuttavia tekijöitä. Etujalan eturistisiteen kuormittunein hetki on juuri osumavaiheen jälkeen, jonka suuruuteen vaikuttaa pienempi polvikulma, suurempi polven sisäkierto, polvinivelen kompression suuruus ja polven abduktiokulma (Purevsuren ym. 2017). Purevsurenin ja muiden (2020) tutkimuksen mukaan henkilöt, joiden eturistisiteiden kuormittuneisuus juuri osumavaiheen jälkeen oli suurempi, kärsivät lisääntyneestä frontaalitason vääntömomentista sekä abduktio-adduktio-momentin myötä voimakkaammasta polven adduktiosta osumavaiheen jälkeen. Näitä pidettiin suurimpina eturistisiteeseen kohdistuvan voiman kasvattavina tekijöinä. (Purevsuren ym. 2020.)

Frontanin ja muiden (2022) tutkimuksessa käytiin läpi polven kinetiikan eroavaisuuksia lyönnin aikana kolmen eri ryhmän välillä, jotka oli jaettu taitotasojen (ammattilaiset, keskitason pelaajat, aloittelijat) mukaan. Suurin ero löytyi polven liikkeiden kiihtyvyydessä ammattilaisten ja aloittelijoiden väliltä, joka yhdistettiin ammattilaisten suurempaan lihasaktivaatioon sekä lyönnin liikelaajuuteen, mutta myös mahdollisen vammariskin kasvuun. (Mt.) Tutkimuksessa arvioitiin myös aloittelijoiden ja keskitason pelaajien loukkaantumisen mahdollisia riskitekijöitä. Aloittelijoiden kohdalla riskitekijäksi arvioitiin huonoa tekniikkaa keskitason pelaajia tasaisemmasta lyöntisuorituksesta huolimatta (mt). Heikko tai epätasainen tekniikka ilmeni mahdolliseksi riskitekijäksi myös Bakerin ja muiden (2017) katsauksessa. Keskitason pelaajilla mahdolliseksi riskitekijäksi arvioitiin taas liikekontrollin puutetta lyönnin loppuvaiheen nopeissa liikkeissä, joka voisi johtua halusta kasvattaa suorituskyyä lyönnin suhteen. (Frontani ym. 2022.)

Choi ja muut (2014) arvioivat taas aloittelijoiden olevan ammattilaisia alttiimpia polvivammoille. Tutkimuksen mukaan ammattilaiset omaavat alhaisemmat polven nivelkulman ja vääntömomentin välisen suhteen arvot, mikä pienentää loukkaantumisriskiä verraten aloittelijoihin, jotka omaa-

vat liialliset polven nivelkulman ja vääntömomentin välisen suhteen arvot. Tämän lisäksi ammattilaisten polvien lateraalinen liike lyönnin aikana ovat kestoaltaan aloittelijoita pidempiä. Kyseinen polvien joustavuus on tulosta lukuisten toistojen myötä. (Choi ym. 2014.)

Kahdessa tutkimuksessa havaittiin positiivisia vaikutuksia mahdollisten polvivammojen ennaltaehkäisemiseksi muokkaamalla lyöntiin vaikuttavia elementtejä. Pallon siirtäminen yhden pallon mittaan verran lähemmäs pelaajaa tai kauemmas kohteesta arvioitiin vähentävän etujalan polveen kohdistuvaa painetta (Kim 2022). Vertailukohtina toimivat lyönnit, joissa tutkittavat olivat itse saaneet asetella pallon haluamallaan tavalla. Pallon siirtäminen lähemmäs pelaajaa vähensi polven sisäkierron momenttia 13,8% ja pallon siirtäminen kauemmas kohteesta vähensi polven adduktiomomenttia 11,5%. (Mt.) Myös Hookerin ja muiden (2018) tutkimuksessa löydettiin keinoja vähentää etujalan polven adduktiomomentin huippua. Tutkimuksessa saatiin vähennettyä adduktiomomenttia muokkaamalla lyöjän jalkojen asentoa 30 asteen ulkokiertoon tai ottamalla leveämpi alkuasento tutkittavan normaaliin alkuasentoon nähden. Vastaavasti kavennettu alkuasento lisäsi adduktiomomenttia lyönnin aikana etujalan polvessa. (Mt.) Näiden perusteella voidaan todeta, että pelaajan alkuasennolla ja pallon sijainnilla on vaikutusta etujalan polven vamma-riskiin. Löydökset tukevat myös ajatusta mahdollisesta polvivammariskin kasvusta pallon ollessa epätavallisessa tai epäoptimaalisessa paikassa lyönnin hetkellä (Baker ym. 2017), jolloin pelaaja saattaa joutua muokkaamaan lyönnin alkuasentoa epäsuotuisalla tavalla.

Myös vanhempaa ikää pidetään yhtenä riskitekijänä polvivammoille. Vanhemmilla pelaajilla saattaa olla vanhoja polvivammoja, jotka voivat olla osatekijöinä uuden polvivamman synnylle. Lisäksi sääri- ja reisiluun välisen nivelen voimakkaiden kompressiotasojen yleinen vaikutus pidettiin vammammariskin kasvattajana. (Baker ym. 2017.) Myös Carson ja muut (2020) pitävät vanhoja polvivammoja riskitekijöinä vammojen uusimisille, jonka lisäksi heidän tutkimuksessaan arvioitiin golflyönnin aikaisten polvien liikkeiden äärimomenttien lisäävän riskiä kroonisille polvivammoille.

8 Johtopäätökset

Katsaukseen valikoitujen kahdeksan tutkimuksen mukaan polvivammojen osuus kaikista golfiin liittyvistä vammoista on 3-18%. Tieto golfiin aiheuttamien polvivammojen spesifisyydestä ja vammamekanismeista on kuitenkin edelleen niukkaa, mikä vaikeuttaa niihin liittyvien riskitekijöiden arviointia. Selkeimpänä riskitekijänä traumaattiselle vammalle arvioidaan pelaajat, joilla on taustaa

aiemmista polvivammoista. Polviin kohdistuvat voimat ovat kuitenkin verrattavissa normaaleihin ihmisen päivittäistoimiin, joten voidaan olettaa vammojen syntyvän pääosin liiallisen kuormituksen johdosta. Tutkimukset arvioivat mahdollisiksi riskitekijöiksi myös lyönnin biomekaanisia vaikutuksia, vanhempaa ikää sekä väsymystä, joka voi aiheuttaa liikekontrollin puutetta lyönnin äärimomenteissa. Näiden lisäksi alkuasennon muokkaamisella jalkojen kulman osalta sekä pallon sijaintia muuttamalla lyöjän alkuasentoon nähden löydettiin polviin kohdistuvan kuorman vähentäviä tekijöitä, joka auttaa ymmärtämään asennon ja pallon sijainnin merkitystä vammariskin kasvattajina.

9 Pohdinta

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuoda lisää tietoa golfiin liittyvistä polvivammoista lajin parissa toimiville ammattilaisille, pelaajille sekä lajista kiinnostuneille. Teoriapohjan avulla pyrittiin luomaan ymmärrystä lajivaatimuksista sekä lisäämään tietoa polven toiminnallisesta anatomiasta ja polvivammoista yleisesti. Yhdistetty tieto polven toiminnallisesta anatomiasta, polven toiminnasta golflyönnin aikana sekä polvivammoista ja niiden vammamekanismeista auttaa tulkitsemaan tutkimuksen tuloksia.

Opinnäytetyön tavoite oli selvittää kirjallisuuskatsauksen muodossa polvivammojen yleisyyttä ja niiden riskitekijöitä golflyönnin aikana. Katsaukseen valikoitui 8 tutkimusta, joista yksi edusti laajempaa katsausta aiheesta ja loput seitsemän pienemmän otannan (10-41 henkilöä) tutkimuksia. Yleisyydestä löytyi hyvin tietoa, vaikka tarkempi tieto vammoista uupuikin. Vaikka muut tutkimukset Bakerin ja muiden (2017) katsausta lukuun ottamatta olivatkin pienemmän otannan tutkimuksia, saatiin polvivammojen riskitekijöihin liittyvää tietoa kerättyä monipuolisesta näkökulmasta. Tulosten arviointia vaikeutti kuitenkin tutkimusten laadun vaihtelevuus, mikä vaikutti tulosten luotettavuuteen.

9.1 Tutkimustulosten pohdinta

Vaikka tietoa golfiin liittyvien polvivammojen yleisyydestä saatiinkin monipuolisesti, voidaan tietoa silti pitää ainakin osittain riittämättömänä. Hajanainen tulos vammojen esiintyvyydestä (3-18%) itsessään kertoo sen tarpeesta saada tarkennettua tietoa aiheesta. Bakerin ja muiden (2017) katsaus oli ainut tutkimus, jossa esitettiin tarkempaa tietoa tulosten taustoista. Katsauksessa tuotiin

esille vammamääriä, mutta tulosten luotettavuutta heikensi epäily vammamekanismeista ja vammojen ajankohdista. (Baker ym. 2017.) Näiden lisäksi polvivammojen taustoista jäi myös uupumaan tieto vammojen määrästä pelattuihin tunteihin nähden ja kummalle jalalle vammat kohdistuivat, joka voisi tuoda lisäarvoa loukkaantumisten ennaltaehkäisemisessä.

Tarkemman tiedon uupuessa vammojen spesifisyyden osalta voidaan tuloksissa esille tulleita riskitekijöitä arvioida vain mahdollisina riskitekijöinä. Tuloksissa löydettiin keskinäisiä yhtäläisyyksiä muun muassa Purevsurenin ja muiden (2017), Hookerin ja muiden (2018), Carsonin ja muiden (2020), Frontanin ja muiden (2022) ja Kimin (2022) tulosten osalta, joita voitiin yhdistää Bakerin ja muiden (2017) tuloksiin. Yhtäläisyydet tuovat varmuutta tulosten paikkaansa pitävyydestä, mutta useissa katsaukseen valikoituneissa tutkimuksissa esiintyi merkittäviä puutteita heikentäen tulosten luotettavuutta. Puutteita esiintyi etenkin kokeellisten tutkimusten tutkimusolosuhteissa sekä niiden pienissä ja valikoiduissa otannoissa. Jatkossa olisikin hyvä suorittaa tutkimuksia lajin luonnollisilla nurmialustoilla ja teettää niitä isommille ryhmille. Lisäksi katsaukseen valikoidut tutkimukset teetettiin pääosin terveillä henkilöillä, joten monipuolisuutta kaivataan myös tutkittavien henkilöiden suhteen.

Kirjallisuuskatsaukseen valikoituneista tutkimuksista riskitekijöiksi nousi esiin Choin ja muiden (2014), Bakerin ja muiden (2017), Carsonin ja muiden (2020) sekä Purevsurenin ja muiden (2020) mainitsemien biomekaanisten tekijöiden lisäksi väsymys tai liiallinen harjoittelu (Baker ym. 2017; Purevsuren ym. 2017), heikko tekniikka (Baker ym. 2017; Frontani ym. 2022) ja vanhempi ikä (Baker ym. 2017). Nämä ovat tekijöitä, joihin pystytään vaikuttamaan fysioterapeuttisesta näkökulmasta esimerkiksi puuttamalla harjoittelun ja pelaamisen rytmittämiseen. Choin ja muiden (2014) sekä Frontanin ja muiden (2022) ristiriidat taitotason merkityksestä polvivammojen riskitekijänä kertovat siitä, että tutkimuksia tulee vielä tarkentaa.

Bakerin ja muiden (2017) katsauksessa nousi myös esiin tutkimuksen myötä tekijöitä, jotka eivät vaikuttaneet vammariskin kasvuun. Sukupuoli tai välineistö eivät lukeutuneet golfin aiheuttamien polvivammojen riskitekijöiden joukkoon (mt). Bakerin ja muiden (2017) mukaan Egret ja muut (2006) kuitenkin mainitsivat miesten kokevan voimakkaampaa polven koukistusta lyönnin aikana mahdollisten lantion ja olkapäiden liikkuvuuksien vuoksi, lisäten täten riskiä vammautumiselle. Tullevaisuudessa olisikin hyvä tunnistaa sukupuolien omat riskitekijät paremmin, jotta vammojen ennaltaehkäiseminen ja kuntouttaminen helpottuisi.

Hookerin ja muiden (2018) sekä Kimin (2022) tulokset etujalan polveen kohdistuvan kuormituksen lievittävästä keinoista toivat positiivista tietoa henkilöille, jotka haluavat tai ovat pakotettuja muokkaamaan lyöntitekniikkaansa polviystävällisemmäksi. Kummankaan tutkimuksen tulokset eivät näyttäneet vaikuttavan lyönnin mailanpään nopeuteen, joka voidaan suoraan yhdistää lyönnin pituuteen. Mainittakoon kuitenkin se, että Hookerin ja muiden (2018) tutkimuksessa lyöntisuorituksia verrattiin keskenään vain nimenomaan mailanpään nopeuden osalta, jolloin tuloksista jäi uupumaan tieto lyöntien onnistumisesta sekä tarkkuudesta.

Vaikka tarkempi tieto lajille spesifeistä polvivammoista oli vähäistä (Baker ym. 2017), voidaan biomekaniikkaa tutkivien tutkimusten tuloksia yhdistettynä teoriaosuudessa ilmenevään tietoon hyödyntää mahdollisten golfiin liittyvien polvivammojen pohtimisessa. Bakerin ja muiden (2017) tutkimus oli ainut, jossa oli mainittu yksittäisistä golfiin liittyvistä spesifeistä polvivammoista.

Vammoina oli mainittu polvilumpion murtuma, sääriluun murtuma, sisemmän nivelkierukan repeämä (mt). Näiden lisäksi Baker ja muut (2017) pohtivat mahdollisiksi vammoiksi eturistisidevammaa, reisiluun-, ulomman nivelkierukan sekä posteriorisen nivelkapselin vammaa. Edellä mainittuja ei voida kuitenkaan pitää lajille tyypillisinä polvivammoina ilman tarkempaa tietoa. Tieto golflyönnin aikaisesta nopeasta polven ojennusliikkeestä (mt), sääri- ja reisiluun välisestä sisäkierosta (mt) ja polven adduktiosta (Hooker ym. 2018; Purevsuren ym. 2020) yhdistettynä Kaurasen (2021) tietoon polvien mahdollisista vammamekanismeista voidaan kuitenkin pitää jonkinlaisena vahvistuksena kyseisille pohdinnoille. Tarkempi tieto lajille ominaisista polvivammoista ja niiden vammamekanismeista auttaisi kohdentamaan fyysistä harjoittelua polvivammojen ennaltaehkäisemiseksi. Myös vammojen jälkeen lajin pariin palaaminen olisi turvallisempaa, kun selkeimmät riskitekijät olisivat selvillä.

9.2 Tutkimuksen eettisyys ja luotettavuus

Tieteellistä tutkimusta tehdessä on hyvä huomioida sen vaatimuksia. Yleisinä vaatimuksina tutkimusta tekeville pidetään puolueettomuutta, järjestelmällistä kriittisyyttä, universaaliutta ja yhteisöllisyyttä. Tutkimuksessa esiin tulevia väitteitä tulee arvioida yleispätevin kriteerein ja esille tuleva tieto tulee luovuttaa julkiseen kriittiseen tarkasteluun. Lisäksi tiedon tulee olla avointa ja sen esittely tulisi suorittaa puolueettomasti. (Hirsjärvi ym. 2009, 21.)

Opinnäytetyön luotettavuutta pyrittiin lisäämään hyödyntämällä luotettavia tietokantoja sekä mahdollisimman tuoreita aineistoja. Teoriaosuuksissa käytettiin ajoittain myös vanhaakin tietoa. Vanhempi tieto löytyi kuitenkin usein tarkastelun alla olleista uudemmistakin aineistoista, joka teki tiedon hyödyntämisestä luotettavampaa. Kirjallisuuskatsauksen tiedonhaussa luotettavuutta lisättiin sisäänotto- ja poissulkukriteereiden avulla ottamalla tutkimukseen mukaan vain vertaisarvioituja sekä enintään 10 vuotta vanhoja tutkimuksia. Katsaukseen valitut tutkimukset olivat lopulta vuosilta 2014-2022.

Rajoittavina tekijöinä työn luotettavuudelle oli yksin tehty tutkimus. Työparin rooli tiedonhaussa ja laadunarvioinnissa olisi voinut tuoda lisäyksiä sekä tarkkuutta tuloksiin lisäten täten työn luotettavuutta. Lisäksi on hyvä mainita, että aineistot olivat englanninkielisiä, joka on voinut vaikuttaa tiedon ymmärtämiseen ja kääntämiseen suomen kielelle. Työ oli myös tekijän ensimmäinen tutkimus, jonka vuoksi sen luotettavuutta on arvioitava kriittisesti.

Opinnäytetyössä pyrittiin noudattamaan hyviä tieteellisiä käytäntöjä. Työssä pyrittiin rehellisyyteen ja tarkkuuteen huomioimalla sekä tuomalla esille kaikki vastaan tullut tieto. Teoriaosuukissa, tuloksissa ja pohdinnassa viitattiin tarkasti tekijöihin, joiden aineistoista saatuja tietoja hyödynnettiin. Lisäksi tietoja ja tuloksia taulukoitiin näiden esille tuomisen selkeyttämiseksi. Opinnäytetyön prosessi ja sen vaiheet pyrittiin tuomaan esille mahdollisimman tarkasti työn toistettavuuden mahdollistamiseksi, joka helpottaisi työn luotettavuuden tarkastamista.

9.3 Aiheet jatkoa varten

Golfilla on tutkitusti fyysistä ja mentaalista terveyttä edistävien vaikutusten lisäksi eliniänodotetta nostattavia vaikutuksia (Murray, Daines, Archibald, Hawkes, Schiphorst, Kelly, Grant & Mutrie 2016), joten on syytä panostaa sen pelaamista rajoittavien tekijöiden ehkäisyyn. Opinnäytetyön kirjallisuuskatsauksen tutkimukset antoivat monipuolista tietoa polvivammojen mahdollisista riskitekijöistä ulkoisten sekä sisäisten tekijöiden osalta. Esiin nousseet tulokset kaipaavat kuitenkin vielä lisää tietoa polvivammojen spesifisyydestä lajin osalta, jotta valmista tietoa voitaisiin hyödyntää esimerkiksi harjoittelussa vammojen ennaltaehkäisemiseksi. Tietoa mahdollisista riskitekijöistä voisi käyttää myös lyöntitekniikan valmentamisessa tai sen muokkaamisessa, etenkin polvikivuista ja aiemmista polvivammoista kärsineiden harrastajien kohdalla.

Opinnäytetyöt ovat muidenkin tutkimusten ohella mahdollisuuksia lisätä ja kehittää tutkimuksien aiheisiin liittyvää tietoa sekä ammattitaitoa. Tulevissa opinnäytetöissä voisi hyödyntää tätä katsausta esimerkiksi polvivammojen ennaltaehkäisyoppaan luomisessa tai katsauksessa käytettyjen tutkimusten toistamisessa niiden tulosten luotettavuuden parantamiseksi. Yhtenä vaihtoehtona voisi olla myös esimerkiksi Hookerin ja muiden (2018) tai Kimin (2022) tutkimusmetodien toistaminen pelaajilla, jotka kärsivät golfin aiheuttamasta polvikivusta. Tällä tavalla voitaisiin arvioida metodeja kivunlievityksen näkökulmasta. Lisäksi tästäkin katsauksesta uupunut tieto spesifeistä golfiin liittyvistä polvivammoista tai vastaavanlainen katsaus muiden vartalonosien loukkaantumisten riskitekijöistä voisivat varmasti tuoda lisäarvoa lajin kehityksessä.

Lähteet

Baker, M., Epari, D., Lorenzetti, S., Sayers, M., Boutellier, U. & Taylor, W. 2017. Risk Factors for Knee Injury in Golf: A Systematic Review. New Zealand: Auckland. Sports Medicine 47, 12, 2621-2639. Viitattu 20.9.2022. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28884352/>

Bechler, J., Jobe, F., Pink, M., Perry, J. & Ruwe, P. 1995. Electromyographic analysis of the hip and knee during the golf swing. Clinical Journal of sport medicine: official journal of the Canadian Academy of Sport Medicine, 5, 3, 162-166. Viitattu 1.10.2022. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7670971/>

Brukner, P. & Khan, K. 2009. Clinical Sports Medicine. 3rd edition. Australia: McGraw-Hill Australia Pty Ltd.

Carlsöö, S. 1967. A kinetic analysis of the golf swing. The Journal of sports medicine and physical fitness, 7, 2, 76-82.

Carson, H., Richards, J. & Coleman, S. 2020. Could knee joint mechanics during the golf swing be contributing to chronic knee injuries in professional golfers? Journal of Sports Sciences, 38, 13, 1575-1584. Viitattu 12.10.2022. <https://web-p-ebSCOhost-com.ezproxy.jyu.fi/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=21a01a28-7256-42c1-bbd7-7c47b3194808%40redis>

Choi, A., Sim, T. & Mun, J. 2014. Quasi-stiffness of the knee joint in flexion and extension during the golf swing. Journal of Sports Sciences, 33, 16, 1682-1691. Viitattu 1.10.2022. <https://web-s-ebSCOhost-com.ezproxy.jyu.fi/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=4ff0c67d-e0f3-41d8-a1c0-1ed30d1c6b67%40redis>

Cox, R., Jarvie, G. & Vampley, W. 2000. Encyclopedia of British Sport. Oxford: ABC-CLIO Ltd.

D'Lima, D., Steklov, N., Patil, S. & Clifford, C. 2008. The Mark Coventry Award: in vivo knee forces during recreation and exercise after knee arthroplasty. Clinical orthopaedics and related research, 466, 11, 2605-2611. Viitattu 15.10.2022. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18563502/>

Farrally, M. & Cochran, A. 1998. Science and Golf III. Champaign: Human Kinetics.

Flinkman, M & Salanterä, S. 2007. Integroitu katsaus – eri metodeilla tehdyn tutkimuksen yhdistäminen katsauksessa. Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja sen tekeminen. Turku: Digipaino.

Frontani, F., Prenassi, M., Paolini, V., Luciani, P., Marceglio, S. & Policastro, F. 2022. Knee kinematic during the golf swing: a cross-sectional analysis between groups of different handicaps. Journal of Physical Education & Sport, 22, 32, 250-255. Viitattu 18.10.2022. <https://web-p-ebSCOhost-com.ezproxy.jyu.fi/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=08e8c933-d716-4584-a6fd-c27d9a2dfdb4%40redis>

Hellström, J. 2009. Competitive Elite Golf: A Review of the Relationships between Playing Results, Technique and Physique. New Zealand: Auckland. Sports Medicine, 39, 9, 723-741. Viitattu 9.9.2022. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19691363/>

Hewitt-Taylor, J. 2017. The Essential Guide to Doing a Health and Social Care Literature Review. E-kirja, eBook Collection (EBSCO). Viitattu 13.9.2022. <http://www.jamk.fi/kirjasto>

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2009. Tutki ja Kirjoita. Helsinki: Tammi.

Hooker, Q., Malone, T., Pohl, M. & Shapiro, R. 2018. Modifying stance alters the peak knee adduction moment during a golf swing. International journal of sports physical therapy, 13, 4, 588-594. Viitattu 5.10.2022. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30140552/>

JBIC. N.d. Hotus. Hoitotyön tutkimussäätiö. Viitattu 30.9.2022. <https://www.hotus.fi/jbi-cc/>

Kauranen, K. 2021. Fysioterapeutin käsikirja. 4 uudistettu painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Kim, S. 2022. Reducing Knee Joint Load during a Golf Swing: The Effects of Ball Position Modification at Address. Journal of Sports Science & Medicine, 21, 3, 394-401. Viitattu 8.10.2022. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9459761/>

Kras, J. & Larsen, B. 2002. A Comparison of the Health Benefits of Walking and Riding During a Round of Golf. *International Sports Journal* Winter 2002.

Lemetti, T & Ylönen, M. 2016. Kirjallisuuskatsaukseen valittujen tutkimusartikkeleiden arviointi. Teoksessa Stolt, M., Axelin, A. & Suhonen, R. 2016. Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. Turun yliopisto. Hoitotieteen laitoksen julkaisuja, tutkimuksia ja raportteja, sarja A73. 1. korjattu painos. Turku: Juvenes Print.

Liikuntavammojen ja TULE-oireiden ehkäisy. 2022. UKK-Instituutti. Viitattu 11.11.2022. <https://ukk-instituutti.fi/elintapaohjaus/tule-liikunnan-abc/liikuntavammojen-ja-tule-oireiden-ehkaisy/>

Magee, D. 2014. Orthopedic physical assessment. 6th edition. Missouri: Elsevier.

Marta, S., Silva, L., Vaz, J., Castro, M., Reinaldo, G. Pezarat-Correia, P. 2016. Electromyographic analysis of lower limb muscles during the golf swing performed with three different clubs. *Journal of sports sciences*, 34, 8, 713-720. Viitattu 23.10.2022. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26197882/>

Murray, A., Daines, L., Archibald, D., Hawkes, R., Schiphorst, C. Kelly, P., Grant, L. & Mutrie, N. 2016. The relationships between golf and health: a scoping review. *British Journal of Sports Medicine*, 51, 20-21. Viitattu 9.11.2022. <https://bjsm.bmj.com/content/51/1/12>

Niela-Vilen, H. & Hamari, L. 2016. Kirjallisuuskatsauksen vaiheet. Teoksessa Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. Turun yliopisto. Hoitotieteen laitoksen julkaisuja, tutkimuksia ja raportteja, sarja A73. 1. korjattu painos. Turku: Juvenes Print.

Palastanga, N. & Soames, R. 2012. Anatomy and Human Movement. Structure and function. Livingstone: Elsevier.

Platzer, W. 2015. Locomotor system. 7th edition. Stuttgart: Thieme.

Purevsuren, T., Khuyagbaatar, B., Lee, S. & Kim, Y. 2020. Biomechanical Factors Leading to High Loading in the Anterior Cruciate Ligament of the Lead Knee During Golf Swing. *International Journal of Precision Engineering and Manufacturing*, 21, 309-318. Viitattu 10.10.2022. <https://link-springer-com.ezproxy.jyu.fi/article/10.1007/s12541-019-00266-y>

Purevsuren, T., Kwon, M., Park, W., Kim, K., Jang, S., Lim, Y. & Kim, Y. 2017. Fatigue injury risk in anterior cruciate ligament of target side knee during golf swing. *Journal of Biomechanics*, 53, 9-14. Viitattu 10.10.2022. <https://www.sciencedirect-com.ezproxy.jyu.fi/science/article/pii/S0021929016312738>

Rasitusvamma. 2016. Lääketieteen sanasto. Terveyskirjasto Duodecim. Viitattu 11.11.2022. <https://www.terveyskirjasto.fi/ltt02859/rasitusvamma?q=rasitusvamma>

Reito, A. 2022. Ilmaantuvuus ja esiintyvyys ilmaisevat eri asioita. *Lääkärilehti*. Viitattu 21.11.2022. <https://www.laakarilehti.fi/tieteessa/ilmaantuvuus-ja-esiintyvyys-ilmaisevat-eri-asioita/?public=8ca10d170d462b3e0b1b8a811f6ae895>

Salminen, A. 2011. Mikä kirjallisuuskatsaus? Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyyppeihin ja hallintotieteellisiin sovelluksiin. Vaasan yliopisto. Viitattu 3.9.2022. https://www.uwasa.fi/materiaali/pdf/isbn_978-952-476-349-3.pdf

Stolt, M., Axelin, A. & Suhonen, R. 2016. Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. Turun yliopisto. Hoitotieteen laitoksen julkaisuja, tutkimuksia ja raportteja, sarja A73. 1. korjattu painos. Turku: Juvenes Print.

Sulosaari, V. & Kajander-Unkuri, S. 2016. Integroitu kirjallisuuskatsaus. Julkaisussa: Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. Turun yliopisto. Hoitotieteen laitoksen julkaisuja, tutkimuksia ja raportteja sarja A73. 2. korjattu painos. Turku: Juvenes Print.

Suomen Golfliiton jäsenmäärä 2022. Golfliitto. Viitattu 1.11.2022. <https://golf.fi/wp-content/uploads/2022/09/Suomen-Golfliiton-jasenmaara-2022.pdf>

Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2018. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Uudistettu painos. Helsinki: Tammi.

Twitty, H. 2009. PGA Tour players have knee problems. Viitattu 15.9.2022. <http://www.golferknee.com/Study.aspx>.

Valkeapää, K. 2016. Tutkimusaineiston valinta systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa. Julkaisu: Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. Turun yliopisto.

Voss, M. 2021. Golfbuumi jatkuu hurjana – 157000 harrastajan raja rikki. Golfliitto. Viitattu 1.11.2022. <https://golf.fi/pelaajalle/golfbuumi-jatkuu-huimana-157-000-harrastajan-raja-rikki/>

Zouzias, I., Hendra, J., Stodelle, J. & Limpivasti, O. 2018. Golf Injuries: Epidemiology, Pathophysiology and Treatment. The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons, 26, 4, 116-123. Viitattu 3.11.2022. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29329123/>

Liitteet

Liite 1. Aineiston laadunarvioinnin tulokset

Tutkimuksen nimi	Tekijä ja vuosi	Tutkimustyyli ja pisteet (JBI)	Heikkoudet
Biomechanical Factors Leading to High Loading in the Anterior Cruciate Ligament of the Lead Knee During Golf Swing	Purevsuren ym. 2020	Poikkileikkaustutkimus 7/8	Tutkimus tehtiin kentän sijaan laboratoriossa. Epäluotettava mitaustapa. Pieni otanta.
Could knee joint mechanics during the golf swing be contributing to chronic knee injuries in professional golfers?	Carson ym. 2020	Tapaussarja 7/10	Tutkimus tehtiin kentän sijasta laboratoriossa. Turvallisuussyistä tutkimuksessa käytettiin golfpallon sijasta squashpalloa. Pieni otanta.
Fatigue injury risk in anterior cruciate ligament of target side knee during golf swing	Purevsuren ym. 2017	Tapaussarja 8/10	Tutkimus tehtiin kentän sijaan laboratoriossa. Epäluotettava mitaustapa. Pieni otanta.
Knee kinematic during the golf swing: a cross-sectional analysis between groups of different handicap	Frontani ym. 2022	Poikkileikkaustutkimus 7/8	Tutkimus tehtiin kentän sijaan laboratoriossa. Tutkimukseen osallistui vain pelaajia, joilla ei ollut aiempia polvivammoja.
Modifying stance alters the peak knee adduction moment during a golf swing	Hooker ym. 2018	Kvasikokeellinen tutkimus 6/9	Tutkimus tehtiin kentän sijaan laboratoriossa. Suorituksia verrattiin toisiinsa vain mailanpään nopeuden perusteella.

<p>Quasi-stiffness of the knee joint in flexion and extension during the golf swing</p>	<p>Choi ym. 2014</p>	<p>Poikkileikkaustutkimus 7/8</p>	<p>Tutkimus tehtiin kentän sijaan laboratoriossa. Tutkimuksesta uupui polven golflyönnin aikainen analyysi adduktiosta/abduktiosta ja rotaatiosta. Tutkimukseen osallistui vain pelaajia, joilla ei ollut polvivammataustaa.</p>
<p>Reducing Knee Joint Load during a Golf Swing: The Effects of Ball Position Modification at Address</p>	<p>Kim 2022</p>	<p>Kvasikokeellinen tutkimus 6/9</p>	<p>Tutkimus tehtiin kentän sijaan laboratoriossa. Tutkimukseen osallistui vain terveitä pelaajia. Tutkimuksessa tutkittiin vain lähemmäs pelaajaa/kauemmas pelaajasta ja lähemmäs kohdetta/kauemmas kohteesta suuntia.</p>
<p>Risk Factors for Knee Injury in Golf: A Systematic Review</p>	<p>Baker ym. 2017</p>	<p>Järjestelmällinen katsaus 8/11</p>	<p>Retrospektiivisten tutkimuksien tarkat tiedot ja syyt loukkaantumisten taustoista epäselviä. Kineettiikkaa koskevat tutkimukset tehty laboratorio olosuhteissa tai rangelilla eikä kentällä.</p>

Liite 2. Aineiston esittely

Tutkimus	Tekijät	Otanta	Tarkoitus	Tulokset
Biomechanical Factors Leading to High Loading in the Anterior Cruciate Ligament of the Lead Knee During Golf Swing	Purevsuren ym. 2020	10 miespuolista golfammattilaista	Biomekaanisten tekijöiden vaikutus etujalan eturistisiteen kuormittuneisuuteen golflyönnin aikana	Polvivammojen yleisyys 3-18%. Pelaajan suurempi eturistisiteen kuormittuneisuus osumavaiheen jälkeen lisää etujalan polven frontaalitason vääntömomenttia ja adduktiota.
Could knee joint mechanics during the golf swing be contributing to chronic knee injuries in professional golfers?	Carson ym. 2020	10 miespuolista golfammattilaista	Polvinivelen mekaniikan vaikutus kroonisten polvivammojen synnyssä golflyönnin aikana	Polvivammojen yleisyys 3-18% Riskitekijänä vanhat polvivammat. Polvien liikkeiden äärimomentin lisäävät riskiä kroonisille polvivammoille.
Fatigue injury risk in anterior cruciate ligament of target side knee during golf swing	Purevsuren ym. 2017	10 miespuolista golfpelaajaa	Väsymyksen vaikutus etujalan eturistisidevamman riskitekijänä etugolflyönnin aikana	Polvivammojen yleisyys 8-9%. Väsymys ja liiallinen harjoittelu lisää eturistisidevamman riskiä.

Knee kinematic during the golf swing: a cross-sectional analysis between groups of different handicap	Frontani ym. 2022	18 golfpelaajaa (11 miestä ja 7 naista)	Etujalan polven biomekaaniset eroavaisuudet golflyönnin aikana tasoryhmien välillä	Polvivammojen yleisyys 3-18%. Ammattilaiset alttiimpia polvivammoille suuremman polvien liikkeiden kiihtyvyyden vuoksi.
Modifying stance alters the peak knee adduction moment during a golf swing	Hooker ym. 2018	20 golfpelaajaa (16 miestä ja 4 naista)	Alkuasennon muokkaamisen vaikutus etujalan polven adduktiomomentin huippuun golflyönnin aikana	Jalkojen asennon muokkaaminen 30 asteen ulkokiertoon tai leveämpi alkuasento vähentää adduktiomomentin huippua.
Quasi-stiffness of the knee joint in flexion and extension during the golf swing	Choi ym. 2014	18 (12 miestä ja 6 naista) taitavaa golfpelaajaa ja 23 (18 miestä ja 5 naista) aloittelijaa	Polven nivelkulman ja vääntömomentin välinen suhde golflyönnin aikana	Polvivammojen yleisyys 9%. Aloittelijat alttiimpia polvivammoille liiallisten polven nivelkulman ja vääntömomentin välisen suhteen arvojen myötä.

Reducing Knee Joint Load during a Golf Swing: The Effects of Ball Position Modification at Address	Kim 2022	13 miespuolista golfpelaajaa	Pallon sijainnin muokkaaminen pelaajan alkuasentoon nähden ja sen vaikutus etujalan polven kuormittuneisuuteen golflyönnin aikana	Polvivammojen yleisyys 4-6%. Pallon siirtäminen pallon verran lähemmäs pelaajaa tai kauemmas kohteesta pelaajan omavalintaiseen pallonsijaintiin nähden vähentää etujalan polveen kohdistuvaa painetta.
Risk Factors for Knee Injury in Golf: A Systematic Review	Baker ym. 2017	49 tutkimusta	Polvivammojen riskitekijöiden tunnistaminen golfissa kirjallisuuskatsauksen kautta	Polvivammojen yleisyys 3-18%. Riskitekijöinä polvivammoille väsymys, liiallinen harjoittelu, heikko tai epätasainen tekniikka, pallon huono makuu, vanhempi ikä, vanhat polvivammat ja biomekaanisena tekijänä polven voimakkaat kompressiotsot.