

Alexi Räsänen & Teemu Eskelinen

**VOIMANOSTON  
URHEILUVAMMAT**  
Kuvaileva kirjallisuuskatsaus

Opinnäytetyö  
Sosiaali- ja terveysalan ammattikorkeakoulututkinto  
Fysioterapeuttikoulutus

2024



**Kaakkois-Suomen  
ammattikorkeakoulu**

|                 |   |
|-----------------|---|
| Tutkintonimike  | Fysioterapeutti (AMK)                                     |
| Tekijä/Tekijät  | Alexi Räsänen, Teemu Eskelinen                            |
| Työn nimi       | Voimanoston urheiluvammat – kuvaileva kirjallisuuskatsaus |
| Toimeksiantaja  | Vilppulan Veikot ry                                       |
| Vuosi           | 2024  |
| Sivut           | 57 sivua, liitteitä 3 sivua                               |
| Työn ohjaaja(t) | Ville Virta ja Piia Soikkeli                              |

## TIIVISTELMÄ

Yleisen dogman mukaan voimanosto on korkean riskin urheilulaji urheiluvammoissa. Voimanosto urheilulajina painottuu raskaiden painojen nostamiseen, ja tämän on ajateltu olevan vaarallista tuki- ja liikuntaelimestölle.

Tämän kuvailevan kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena oli tutkia voimanostossa ilmeneviä urheiluvammoja ja opinnäytetyön tavoitteena oli antaa näyttöön perustuvaa tietoa toimeksiantajalle sekä muille lajin parissa toimijoille. Opinnäytetyön toimeksiantajana toimi Suomen Voimanostoliiton alainen voimantoseura Vilppulan Veikot ry.

Opinnäytetyö toteutettiin kuvailevalla kirjallisuuskatsauksella, narratiivisella kuvaustekniikalla. Kirjallisuuskatsaus koostui seitsemästä tutkimusartikkelista, jotka olivat joko epidemiologisia retrospektiivisiä tutkimuksia tai tutkimuskatsauksia.

Tutkimustuloksina ilmeni, että voimanostossa esiintyy keskimäärin verrattain vähän urheiluvammoja, 1–4,4 1000 harjoittelutuntia kohden. Voimanostossa eniten urheiluvammoja esiintyy olkapäissä ja alaselissä. Suurin osa voimanoston urheiluvammoista näyttäisi olevan lieviä tai keskivaikeita vakavien vammojen ollessa harvinaisia. Voimanostossa tapahtuu sekä akuutteja, että kroonisia urheiluvammoja. Sisäisten ja ulkoisten riskitekijöiden tutkimusnäyttö näyttäisi olevan ristiriitaista.

**Asiasanat:** voimanosto, vammat, epidemiologia, kuvaileva kirjallisuuskatsaus

|                  |  |
|------------------|--|
| Degree title     | Bachelor of Health Care, Physiotherapy             |
| Author (authors) | Aleksi Räsänen, Teemu Eskelinen                    |
| Thesis title     | Sport injuries in powerlifting, a narrative review |
| Commissioned by  | Vilppulan Veikot ry                                |
| Time             | 2024   |
| Pages            | 57 pages, 3 pages of appendices                    |
| Supervisor       | Ville Virta & Piia Soikkeli                        |

## ABSTRACT

Powerlifting is high risk sport in terms of sport injuries according to typical dogma. As a sport powerlifting is based on lifting heavy weights, which is often seen as injurious to human's musculoskeletal system.

The objective of this narrative review was to study sport injuries of powerlifting. Target of thesis was to give evidence-based information to the principal of this thesis and for others working in the sport of powerlifting. The principal of this thesis was IPF-powerlifting club called Vilppulan Veikot ry.

The thesis was carried out as a narrative review. The literature review consisted of seven research articles, which were either epidemiological retrospective studies or research reviews.

The research results showed that sport injury incidence in powerlifting is 1,0-4,4 injuries per 1000 training hours. Shoulder and lower back seem to be the most injured body parts in powerlifting. It also seems that most sport injuries that occur in powerlifting are considered as mild to moderate while severe sport injuries are rare in terms of injury severity in powerlifting. The evidence of risk factors for powerlifting sport injuries seems to be conflicted.

**Keywords:** Powerlifting, Injury, epidemiology, narrative literature review

## SISÄLLYS

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 1   | JOHDANTO.....                                  | 6  |
| 2   | TOIMEKSIANTAJAN KUVAUS.....                    | 6  |
| 3   | VOIMANOSTON LAJIKUVAUS.....                    | 7  |
| 3.1 | Jalkakyykyn biomekaniikka.....                 | 8  |
| 3.2 | Penkkipunnerruksen biomekaniikka.....          | 11 |
| 3.3 | Maastanoston biomekaniikka.....                | 12 |
| 3.4 | Voimanoston fysiologinen analyysi.....         | 15 |
| 4   | URHEILUVAMMAT.....                             | 17 |
| 4.1 | Kipu urheiluvammoissa.....                     | 17 |
| 4.2 | Urheiluvammojen etiologia ja riskitekijät..... | 17 |
| 4.3 | Vammamekanismi.....                            | 19 |
| 4.4 | Urheiluvammojen jaottelu.....                  | 20 |
| 5   | OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TAVOITE.....        | 21 |
| 6   | TUTKIMUSMENETELMÄ JA TOTEUTUS.....             | 21 |
| 6.1 | Tiedonhaku ja aineiston valinta.....           | 22 |
| 6.2 | Aineiston analyysi.....                        | 25 |
| 7   | TUTKIMUSTULOKSET.....                          | 26 |
| 7.1 | Voimanoston urheiluvammojen esiintyvyys.....   | 26 |
| 7.2 | Voimanoston urheiluvammojen lokalisaatiot..... | 28 |
| 7.3 | Voimanoston urheiluvammojen vammatyypit.....   | 30 |
| 7.4 | Voimanoston urheiluvammojen riskitekijät.....  | 32 |
| 8   | JOHTOPÄÄTÖKSET.....                            | 35 |
| 9   | POHDINTA.....                                  | 38 |
| 9.1 | Luotettavuus ja eettisyys.....                 | 40 |
| 9.2 | Oma oppimisprosessi.....                       | 42 |
| 9.3 | Jatkotutkimusehdotukset.....                   | 44 |
|     | LÄHTEET.....                                   | 46 |

KUVALUETTELO

TAULUKKOLUETTELO

LIITTEET

Liite 1. Kirjallisuuskatsaustaulukko

## 1 JOHDANTO

Opinnäytetyömme voimanoston urheiluvammoista sisältää voimanoston lajiku-  
vauksen ja kirjallisuuskatsauksen urheiluvammoista voimanostossa. Pää-  
dyimme opinnäytetyön aiheeseen sekä oman kiinnostuksen kohteemme pe-  
rusteella että myös yleisen käsityksen haastamiseksi voimanoston vamma-alt-  
titudesta. Koimme aiheen olevan relevantti lajin kasvavan harrastajamäärän ja  
aiheesta tehtyjen suomenkielisten opinnäytetöiden ja vertaisarvioitujen tutki-  
musten vähyyden vuoksi.

Opinnäytetyön tarkoituksena on tutkia voimanoston urheiluvammoja käsittele-  
vää tutkimusnäyttöä kuvailevalla kirjallisuuskatsauksella. Opinnäytetyön ta-  
voitteena on tuoda lajin harrastajille, valmentajille sekä terveydenhuollon am-  
mattilaisille näyttöön pohjautuvaa, vertaisarvioitua tietoa voimanoston urheilu-  
vammoista. Opinnäytetyöstämme on hyötyä sekä kuntoutuksen ammattilai-  
sille, että myös lajin harrastajille. Opinnäytetyön toimeksiantajana toimii Vilp-  
pulan Veikot ry:n voimailujaosto.

Voimanosto on maksimaaliseen voimaan ja suhteelliseen voimaan perustuva  
urheilulaji, jonka kilpailuliikkeet ovat jalkakyyky, penkkipunnerrus ja maasta-  
nosto (Ferland ym. 2019, 1). Esimerkiksi jalkakyykyssä voidaan nostaa jopa  
2,5 x kehonpainon verran painoa (Schoenfeld 2010, 3). Voimanosto mielle-  
ttään usein vaaralliseksi urheilulajiksi, ja raskaiden asioiden toistuva nostami-  
nen näyttäisi olevan riskitekijä selkäkivulle (Alaselkäkipu 2017). Voimanostoa  
ja sen lajiliikkeitä on tutkittu lähivuosina selkävun kuntoutuksessa (Berglund  
ym. 2017; Berglund ym. 2015; Gibbs ym. 2022). Satunnaistettujen kontrolloitu-  
jen tutkimuksen tulokset selkävun suhteen ovat olleet positiivisia, mikä on  
ristiriidassa tyypillisen ajatuksen kanssa, jonka mukaan voimanosto aiheuttaa  
urheiluvammoja ja kipua ihmisen tuki- ja liikuntaelimistölle (Berglund ym.  
2017, 6–9; Gibbs ym. 2022, 7–15).

## 2 TOIMEKSIANTAJAN KUVAUS

Tämän opinnäytetyön toimeksiantaja on Suomen Voimanostoliiton alainen jä-  
senseura Vilppulan Veikot ry:n voimailujaosto, jonka kotipaikka on Mänttä-  
Vilppula (Suomen Voimanostoliitto ry s.a.). Vilppulan Veikot on perustettu

vuonna 1932 ja seuran voimailujaosto on ollut toiminnassa mukana vuodesta 1968 lähtien. Vilppulan Veikot liittyivät Suomen Voimanostoliittoon vuonna 1994. (Rautanen 2011, 25–70.) Suomen Voimanostoliitto on Euroopan voimanostoliiton (EPF) ja Pohjoismaiden Voimanostoliiton (NPF) alainen lajiliitto. Suomen Voimanostoliitto on Suomen Olympiakomitea ry:n alainen (Suomen Voimanostoliitto ry s.a).

### **3 VOIMANOSTON LAJIKUVAUS**

Voimanosto on kansainvälisesti harjoitettu urheilulaji, jota harjoitetaan yli sadassa maassa. Voimanostossa yli 14-vuotiaat urheilijat kilpailevat ikä- ja painoluokissa. Alin painoluokka on naisten 43 kilon -sarja ja suurin painoluokka on miesten yli 120 kilon -sarja, jossa painolla ei ole ylärajaa. (IPF s.a.)

Urheilulajina voimanosto perustuu maksimaaliseen ja suhteelliseen voimaan. Voimanoston kilpailuliikkeet ovat jalkakyykky, penkkipunnerrus ja maastanosto. Kilpailijoilla on kolme yritystä jokaista kilpailuliikettä kohden ja yritysten tarkoituksena on nostaa maksimaalisia kuormia yhden toiston verran voimanoston sääntöjen sallimissa rajoissa. (Ferland ym. 2019, 1.)

Voimanostossa tuki- ja liikuntaelimityöhön voi kohdistua suuria voimia. Maastanostossa selkärankaan voi kohdistua 17 000 Newtonin kompressiovoima (Cholewicki ym. 1991, 3–5). Vastaavasti jalkakyykyssä voimanostajan polviniveleen voi kohdistua jopa 8000 Newtonin voima (Escamilla 2001, 1–5). Eri niveliin kohdistuvat voimat vaihtelevat suuresti käytettävistä kuormista, lajiliikkeistä sekä yksilöllisistä biomekaanisista ja nostotekniikan eroista johtuen (Glassbrook ym. 2017, 7–18).

Jalkakyykyssä päätuomarin antaman merkin jälkeen nostajan tulee koukistaa polvia ja kyykätä alaspäin, kunnes lonkkakulma reiden yläpinnan kohdalta on polven yläosaa alempana. Jalkakyykyyn yritys katsotaan alkaneeksi, kun nostajan polvet alkavat koukistua. Jalkakyykky on suoritettu, kun tanko on yläasennossa pysähtynyt, ja polvet ovat täydessä ojennuksessa. Tämän jälkeen päätuomari antaa ”rack”-komennon. Noston konsentrisen vaiheen aikana tanko ei saa liikkua alaspäin. (IPF 2023, 17.)

Penkkipunnerruksessa nostajan täytyy odottaa päätuomarin ”start”-komentoa, ennen kuin hän voi alkaa laskea painoa alas kohti rintaa. Tangon täytyy laskeutua niin alas, että kyynärpäiden alaosat ovat olkapäiden tasolla, tai niiden alapuolella. Nostajan täytyy pysäyttää paino, kun paino on kontaktissa rinnan tai vatsanlihasten kanssa. Pysäytyksen jälkeen nostaja saa ”Press”-komennon, jolloin nostajan täytyy työntää paino ylös, kunnes hänen molemmat kyynärnivelensä ovat täydessä ojennuksessa. Kun tanko on pysähtyneenä noston yläasennossa nostaja saa ”rack”-komennon, jonka jälkeen tanko palauteetaan telineeseen. (IPF 2023, 18–20.)

Maastanostossa nostajan täytyy nostaa tankoa ylös, kunnes nostaja on pystyasennossa. Maastanoston yläasennossa polvien tulee olla lukittuina ja olkapäiden tulee olla takana. Kun tanko on noston yläasennossa pysähtyneenä, nostaja saa päätuomarilta suullisen ”Down”-komennon ja alaspäin suuntautuvan käden liikkeen tangon alas laskemisen merkiksi. (IPF 2023, 22.)

Jokaisesta noston tuomaroinnista vastaa kolme tuomaria. Mikäli nostaja ei pysty suorittamaan lajiliikkeitä voimanoston teknisten sääntöjen mukaan, tuomarit eivät hyväksy nostoa. Kilpailussa tuomarien näkemykset ilmaistaan tuomarivaloilla. Valkoinen valo tarkoittaa ”hyväksyttyä nostoa” ja punainen valo ”hylättyä nostoa” (IPF 2023, 7, 17–23.)

### **3.1 Jalkakyykyn biomekaniikka**

Jalkakyykky on yksi yleisimmistä voima- ja fysiikkaharjoittelussa käytetyistä harjoitteista. Jalkakyykkyä pidetään yleisesti ottaen hyvänä ja luotettavana harjoitteena sekä alavartalon ja alaraajojen voiman ja toimintakyvyn mittarina. Jalkakyykyn liikkeen suorittamiseen osallistuu yli 200 lihasta, näitä ovat esimerkiksi etureidet ja pakarat (Glassbrook ym. 2017, 1.)

Kyykky on yksinkertainen liikemalli, vaikka siinä käytetään lukuisia eri lihasryhmiä. Suorittaakseen kyykyn yksilön täytyy aluksi olla pystyasennossa siten, että polvinivelet ja lonkkanivelet ovat lähes täydessä ojennuksessa. Tämän jälkeen lonkkaniveltä tulee laskea alas kohti maata, kunnes kyykyn oikea syvyys on saavutettu. Voimanostokilpailussa oikea kyykkysyvyys on saavutettu,



kun nostajan lonkkakulma on polvinivelen yläpinnan alapuolella. Tämän jälkeen yksilö nousee takaisin ylös pystyasentoon yhdellä jatkuvalla liikkeellä. (Glassbrook ym. 2017, 1–2.)

Jalkakyykystä on olemassa kaksi erilaista variaatiota: ”high-bar” (HB) -ja ”low-bar” (LB) jalkakyykky. Tyypillisessä HB-jalkakyykyssä levytankoa pidetään epäkäslihasten päällä, C7-nikaman alapuolella. Painonnostajat käyttävät usein tätä jalkakyykyn variaatiota, koska se simuloi painonostoliikkeiden, rinnalle tempauksen ja työnnon ala-asentoja. LB-jalkakyykyssä taas levytankoa pidetään alempana epäkäslihaksella, takaolkapäälihasten ja lapaluun harjun päällä (kuva 1). LB-jalkakyykky on yleisempi variaatio voimanostossa, koska LB-jalkakyykyllä voidaan mahdollisesti nostaa suurempia kuormia. (Glassbrook ym. 2017, 1–3.)



KUVA 1. Levytangon paikka jalkakyykyssä

Riippumatta levytangon paikasta jalkakyykky suoritetaan koukistamalla lonkia, polvia ja nilkkoja samanaikaisesti (Glassbrook ym. 2017, 4). Lisäksi lanneranka koukistuu tiettyyn pisteeseen asti kyykyn aikana (Aasa ym. 2022, 8–15). Tyypillisesti HB-jalkakyykyssä on pystympi torson asento ja kapeampi jalkojen (noin hartioden levyinen) asento, kun taas LB-jalkakyykyssä on yleensä enemmän eteenpäin nojaava torson asento ja hieman leveämpi jalkojen asento, keskimäärin noin 97–183 % hartioden leveydestä (kuva 2). Alhaisempi levytangon asento jakaa kuormitusta enemmän lonkan alueen lihaksille

ja voi pienentää esimerkiksi selän ojennuksen vipuvartta. (Glassbrook ym. 2017, 1–15.) LB-jalkakyykky näyttäisi vähentävän patellofemoraalisia kompressiovoimia ja polven eturistiteeseen kohdistuvaa räsitusta (Schoenfeld 2010, 7). ”Lonkkadominantti”-kyykky tosin voi lisätä lonkan kuormitusta ja lannerangan leikkaavia voimia suuremman etunojan vuoksi (Fry ym. 2003, 2–5). Tyypillisesti HB-jalkakyykky on taas hieman ”syvämpi” kyykky ja se vaatii hieman suurempaa polvikulmaa. (Glassbrook ym. 2017, 6.)



KUVA 2. LB-jalkakyykky & HB-jalkakyykky sivulta

Lihassähkökäyrällä mitattuna LB-jalkakyykyssä näyttäisi ilmenevän suurempaa selän ojentajalihasten aktiivisuutta suuremman etunojan vuoksi, samoin kuin suurempaa lihasaktiivisuutta lonkan lähentäjälihaksissa ja suuressa pakaralihaksessa leveämmän jalkojen asennon vuoksi. Tosin suuren pakaralihaksen korkeampi EMG-aktiivisuus voi johtua korkeammasta kuormasta. Vastaavasti kapealla jalkojen asennolla tehty jalkakyykky näyttäisi lisäävän lihasaktiivisuutta kaksoiskantalihaksessa. Etureiden lihasaktiivisuudessa ei näytä olevan merkittäviä eroavaisuuksia LB-jalkakyykyyn ja HB-jalkakyykyyn välillä. (Glassbrook ym. 2017, 7–17.)

Eri mittasuhteiset yksilöt saattavat hyötyä erilaista jalkakyykyyn suoritustekniikoista. Esimerkiksi eliittitasolla suuren crural-indexin nostajat voivat hyötyä polvidominantista jalkakyykyteknikasta, kun taas pienemmän crural-indexin nostajat voivat hyötyä lonkkadominantimmasta jalkakyykyteknikasta. Crural-

index tarkoittaa säären pituutta suhteessa reiden pituuteen, esimerkiksi suuremmassa crural indexissä on pidempi sääri suhteessa reiden pituuteen (Lovera & Keogh 2015, 9-17). Vaikuttaisi kuitenkin siltä, että vain rasvatonta kehonpainoa suhteessa pituuteen voidaan pitää jalkakyykytulosta ennustavana tekijänä. (Vigotsky ym. 2019, 1–8.)

### 3.2 Penkkipunnerruksen biomekaniikka

Penkkipunnerrus on laajasti käytetty ylävartalon voimaharjoite, jota käytetään ylävartalon voiman ja tehon parantamiseksi. Se on myös yksi voimanoston kolmesta lajiliikkeestä. (Van Every ym. 2022, 1.) Penkkipunnerrus suoritetaan yleensä suoralla levytangolla, tyypillisesti noin hartioiden levyisellä otteella nostajan maatesa selällään tasaisella penkkipunnerruspenkillä (kuva 3). Penkkipunnerruksessa tanko lasketaan rinnalle, jonka jälkeen se työnnetään takaisin noston alkuasentoon, jossa nostajan kädet ovat täydessä ojennuksessa. (Duffey 2008, 14.)



KUVA 3. Penkkipunnerrus

Penkkipunnerrus voidaan jakaa kahteen vaiheeseen, laskuvaiheeseen ja nostovaiheeseen. Laskuvaiheen alussa nostajan kädet ovat täydessä ojennuksessa, tästä tanko lasketaan rinnalle, johon tanko pysähtyy. Nostovaihe alkaa rinnalta, kun tanko lähtee liikkumaan ylöspäin, kunnes tanko päättyy noston korkeimpaan kohtaan. (Duffey 2008, 14.)

Penkkipunnerruksen laskuvaiheessa levytanko liikkuu lähes lineaarisesti kohti rintakehää. Laskuvaiheessa tanko kuitenkin liikkuu myös hieman inferiorisesti päästä poispäin. Penkkipunnerruksen nostovaiheessa kokeneet nostajat yleensä punnertavat superiorisesti päätä kohti, kun taas vähemmän kokeneet nostajat punnertavat kaudaalisesti päästä poispäin. (Duffey 2008, 19.)

Penkkipunnerruksessa käytetty oteleveys vaikuttaa nostomatkaan, maksimaalisen voiman määrään, suhteellisen lihastyön määrään sekä penkkipunnerruksessa vaikuttaviin voimiin (Duffey 2008, 18; Massehund ym. 2022, 5–9; Larsen ym. 2020, 4–10). Näyttäisi kuitenkin siltä, että penkkipunnerruksessa käytetty oteleveys ei vaikuta merkittävästi lihassähkökäyrällä mitattuun lihasaktivaatioon (Duffey 2008, 93).

Penkkipunnerruksen oteleveyden kasvaessa levytangon liikerata pienenee. Leveä oteleveys (180–200 % hartioden leveydestä) näyttäisi olevan tutkimusnäytön mukaan optimaalisin suorituskyvyn kannalta. (Duffey 2008, 18; Larsen ym. 2020, 4–10.) Tekniikan lisäksi penkkipunnerrustulokseen näyttäisi vaikuttavan rasvattoman kehonmassan määrä (Van Every ym. 2022, 7).

Kapealla otteella tehty penkkipunnerrus voi lisätä penkkipunnerruksen nostomatkaa jopa 25 %, kun sitä verrataan leveämmän mahdollisen otteen penkkipunnerrukseen. Tämän vuoksi kapean otteen penkkipunnerrus vaatii 20 astetta lisää olkanivelen fleksiota ja 25 astetta lisää kyynärnivelen ojennusta. Kapeamman otteen vuoksi kapeassa penkkipunnerruksessa kädet ovat kyynärpäiden sisäpuolella. Tämä vaikuttaisi olevan biomekaanisesti voimantuoton näkökulmasta epäoptimaalista, kun voimaa tuotetaan lateraalisesti ja vertikaalisesti levytankoon. (Duffey 2008, 91.)

### **3.3 Maastanoston biomekaniikka**

Voimanostokilpailun viimeinen kilpailuliike on maastanosto, jossa nostaja ottaa levytangosta kiinni molemmilla käsillä ja sen jälkeen nostaa painon ylös ojentamalla samanaikaisesti lonkkia, polvia ja selkää. Voimanostokilpailuissa polvinivelten täytyy olla lukittuina suoriksi ja olkapäiden tulee olla levytangon takana noston yläasennossa. (McGuigan & Wilson 1996, 1.)

Voimanostossa maastanostossa käytetään pääasiassa kahdenlaista eri suoritustekniikkaa, sumo–maastanostoa ja perinteistä eli kapeaa maastanostoa (kuva 4). Sumo–maastanostossa nostajalla on leveä jalkojen asento, ja nostajan kädet ovat jalkojen välissä. Perinteisessä maastanostossa nostajalla on kapeampi jalkojen asento, ja nostajan kädet ovat jalkojen ulkopuolella. (McGuigan & Wilson 1996, 1.)



KUVA 4. Sumo maastanosto ja perinteinen maastanosto

Tutkimusnäytön valossa nostotekniikoiden välillä ei vaikuta olevan selkeää eroa suorituskyvyssä (Cholewa ym. 2019, 2–5; Escamilla ym. 2000, 4–5). Näyttäisi siltä, että suhteessa pitkäselkäisemmät voimanostajat saattavat hyötyä sumo maastanoston suoritustekniikasta. Vastaavasti lyhytselkäisemmät voimanostajat voivat hyötyä perinteisen maastanoston tekniikasta. (Cholewa ym. 2019, 2–5.) Myös painoluokka näyttäisi vaikuttavan suoritustekniikan valintaan. Raskaammat nostajat näyttävät suosivan lähinnä kapeaa maastanostoa, kun taas kevyemmät nostajat näyttäisivät käyttävän sekä kapeaa maastanostoa, että myös sumo maastanostoa. (Escamilla ym. 2000, 4.)

Sumo–maastanostossa on tyypillisesti pystympi torson asento sekä suurempi säärikulma kuin kapeassa maastanostossa, samoin kuin enemmän polven ja lonkan fleksiota (kuva 5). Jalkaterät näyttäisivät olevan keskimäärin 40–45° ulkokierrossa (Escamilla 2000, 4–5). Sumo maastanostossa näyttäisi olevan ly-

hyempi liikerata, vaikka molempien suoritustekniikoiden suorittamiseen näyttäisi menevän saman verran aikaa (McGuigan & Wilson 1996, 1–6). Maastanoston suorittamiseen näyttäisi keskimäärin menevän kaksi sekuntia (McGuigan & Wilson 1996, 5).



KUVA 5. Sumo maastanosto ja perinteinen maastanosto sivulta

Perinteisessä maastanostossa on taas yleensä vertikaalisempi säärikulma, horisontaalisesti lähempi reiden asento ja jalkaterät keskimäärin 10–15° ulkokierrossa. Näyttäisi siltä, että perinteisessä maastanostossa lonkat, polvet ja sääret kulkevat suuremman liikeradan läpi noston ojennusvaiheessa sumomaastanostoon verrattuna. (Escamilla ym. 2000, 4–5.)

Perinteisessä maastanostossa näyttäisi kohdistuvan suuremmat leikkausvoimat ja vääntömomentit lannerangan L4–L5-nikamille ja selkärangalle (Cholewicki ym. 1991, 4–7). Lisäksi perinteisessä maastanostossa nilkan ojentajien ja polven koukistajien vääntömomentit ovat suurempia kuin sumomaastanostossa. Vastaavasti sumomaastanostossa näyttäisi olevan suuremmat nilkan koukistajien ja poljen ojentajien vääntömomentit. Lonkan ojentajien vääntömomenteissa ei näytä ilmenevän merkittäviä eroavaisuuksia sumomaastanoston ja perinteisen maastanoston välillä. (Escamilla ym. 2000, 4–5.)

Sumo maastanostossa näyttäisi ilmenevän perinteisestä maastanostoa enemmän lihasaktiivisuutta lihassähkökäyrällä mitattuna ulommassa reisilihaksessa, sisemmässä reisilihaksessa ja etummaisessa säärihaksessa. Sumo maastanostossa näyttäisi ilmenevän kuitenkin merkittävästi vähemmän lihasaktiivisuutta kaksoiskantalihaksen keskiosassa. Lateraalisen takareiden, mediaalisen takareiden ja suuren pakaralihaksen lihasaktiivisuuksissa ei ilmene merkittäviä eroja sumo maastanoston ja perinteisen maastanoston välillä. (Escamilla ym. 2002, 3–6.)

### **3.4 Voimanoston fysiologinen analyysi**

Voimanostossa voima (strength) tarkoittaa maksimaalista voiman määrää, jonka lihakset/ryhmät pystyvät tuottamaan liikuttaakseen kuormaa tietyn liikeradon läpi. Voimastossa tämä ilmenee yhden toiston maksimina (1 RM). Teho (power) taas viittaa kykyyn tuottaa voimaa lyhyessä ajassa (Austin 2000, 1–2.)

Voimanostokilpailuissa pyritään nostamaan yhden toiston maksimeita voimanoston kilpailuliikkeissä. Voimanostoharjoittelussa taas pyritään pääasiassa parantamaan maksimaalista voimantuottoa voimanoston lajiliikkeissä. (Travis ym. 2020, 1–2.) SAID-prinsiipin (specific adaptations to imposed demands) mukaan urheilun suorituskykyharjoittelun tulisi olla lajille spesifiä ja voimanostajat usein harjoittelevatkin voimanoston lajiliikkeitä (jalkakyykyä penkkipunnerrusta ja maastanostoa) useita kertoja viikossa sub-maksimaalisilla harjoituskuormilla, 70–90 % yhden toiston maksimista. (Cleather 2021, 46–47; Shaw ym. 2022, 1–7.)

Voimanoston lajisuoritukset kestävät lajiliikkeestä ja kuormasta riippuen keskimäärin noin 2–5 sekuntia (Elliott ym. 1989, 11; McGuigan & Wilson 1996, 5; Swinton ym. 2012, 7). Tämän vuoksi voimanostossa lajisuorituksissa energiantuotto perustuu enimmäkseen välittömiin energianlähteisiin, adenosiinitrifosfaattiin (ATP) ja fosfokreatiiniin (KP). Tällöin energiantuotto on hapetonta. Kuitenkin voimaharjoittelussa sarjapalautuksissa käytetään myös hapellista energiantuottoa. (Rytkönen 2018, 24–25.)

Urheilussa harjoittelulla pyritään stimuloimalla saada aikaan adaptaatioita, jotta suorituskyky urheilulajissa voisi kehittyä. Jokaisessa urheilulajissa on

omat suorituskyvylliset vaatimuksensa, minkä vuoksi harjoittelussa tulee keskittyä lajille ominaisiin vaatimuksiin. (Cleather 2021, 45.) Maksimivoima on olennainen osa voimanostoa, koska siinä pyritään tuottamaan paljon voimaa ilman aikarajausta. Maksimivoimaa yleensä pyritään kehittämään pääasiassa hypertrofisilla (lihaskasvullisilla) ja hermostollisilla adaptaatioilla. Maksimivoimaharjoittelun seurauksena urheilijan elimistössä tapahtuu erilaisia adaptaatioita esimerkiksi hermostossa ja tuki- ja sidekudoksissa. Esimerkiksi hermostossa liikehermojen viejähaarakkeet saattavat poikkipinta-alallisesti kasvaa, hermoliitokset saattavat vahvistua ja välittäjäaineiden määrät voivat kasvaa. Vastaavasti adaptaatioita saattaa tapahtua tiettyyn pisteeseen asti lihassolujakaumassa ja tuki ja sidekudosten voimavälitysominaisuuksissa. (Rytkönen 2018, 54–56.)

Voima, joka siirtyy lihasten kautta luiden ja siitä edelleen tankoon, ei ole puhtaasti pelkän lihastyön ansiota. Tuki- ja liikunta elimistön toiminta vaatii avukseen myös hermostoa ja verenkiertoelimistöä. Kehityksen näkökulmasta riittävä kuormitus, adaptaatio, harjoittelun spesifisyys ja yksilöllisyys ovat tässä avainasemassa. Adaptaatiolla tarkoitetaan kehon kykyä tottua/sopeutua muutoksiin. Vastaavasti voidaan puhua maladaptatiosta, jolloin keho ei pysty sopeutumaan siihen kohdistettuihin haasteisiin. Tyypillisesti maladaptatiota ilmenee, kun kuormitusta lisätään liikaa ja liian nopeasti. Harjoittelun tulee kuitenkin olla riittävän haastavaa ja vaihtelevaa, sillä adaptaation ja maladaptatioiden lisäksi keho saattaa akkommodoitua eli liiallisesti sopeutua harjoitteluun, jolloin harjoittelulla ei saada toivottua vastetta kehitykselle (Zatsiorsky ym. 2020, 3–5).

Kuormitus harjoituksen jälkeen koetaan usein monialaisesti väsymyksenä, lihasarkuutena sekä kohonneena leposykkeenä. Absoluuttista objektiivista tuki- ja liikuntaelimistön kuormitusta on haasteellista tutkia ja todentaa yksilötasolla. Tuki- ja liikuntaelimistön kuormitus tulee usein ilmi viivästyneenä lihasarkuutena (DOMS), joka on seurausta lihassolutason vaurioista. Erityisesti eksentrisen voimantuoton on todettu aiheuttavan suurta vauriota solutasolla lihaksiin. (Zatsiorsky ym. 2020, 44.) Hengitys- ja verenkiertoelimistön sekä hermoston kuormitusta voidaan tarkkailla mm. sykevälivaihtelun tai verenpaineen vaihtelun avulla (Zatsiorsky ym. 2020, 191, 208).



## 4 URHEILUVAMMAT

Urheiluvammoilla tarkoitetaan fyysisiä ongelmia/tiloja, joiden vuoksi urheilija ei pysty harjoittamaan lajiaan (kilpailemaan tai harjoittelemaan) tietyn ajanjakson verran (Fuller ym. 2006, 1). Tämän määritelmän mukaan voimanostajan patella-lajänteen tendinopatia on urheiluvamma, mutta vain silloin, kun se rajoittaa lajiliikkeen harjoittelua tai lajissa kilpailemista. Vastaavasti esimerkiksi penkki-punnertajan akillesjänteen tendinopatiaa ei välttämättä luokitella urheiluvammaksi, koska se ei välttämättä haittaa lajin harjoittamista. Urheiluvammat liittyvät usein ihmisen tuki- ja liikuntaelimiin, mutta esimerkiksi neurologiset tilat, kuten aivotärähdykset, voidaan myös luokitella urheiluvammoiksi (Mao ym. 2023, 3–10). Urheiluvammatutkimusten kannalta urheiluvamman määritelmä on tärkeä osa tutkimusta, koska urheiluvamman määritelmän voi vaikuttaa urheiluvammatutkimuksen tutkimustulokseen (Fuller ym. 2006, 1).

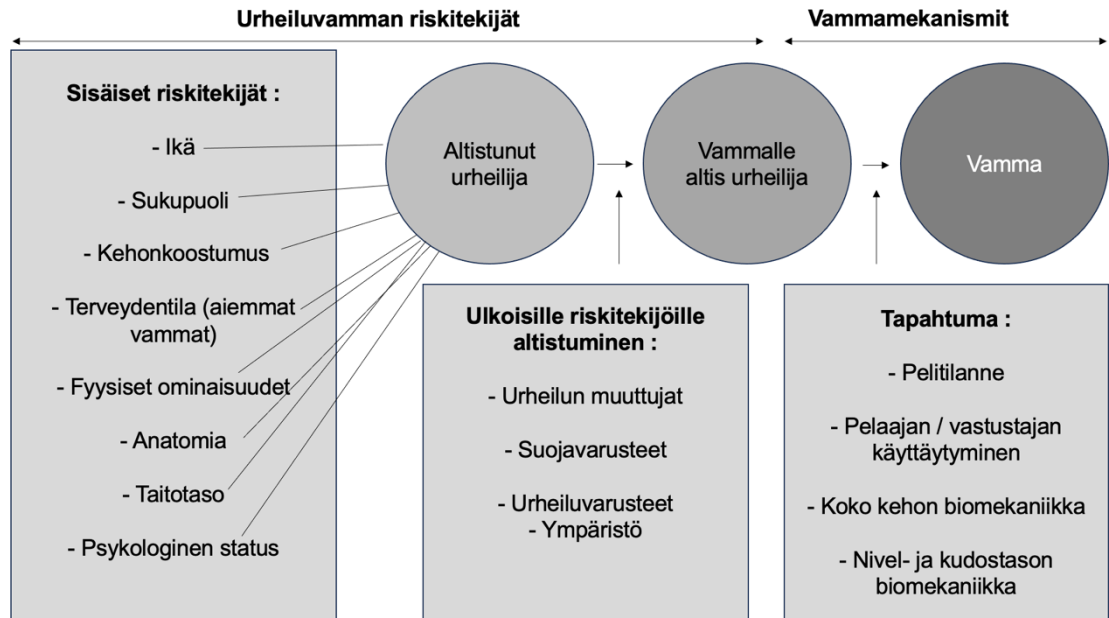
### 4.1 Kipu urheiluvammoissa

Kipu tarkoittaa epämiellyttävää kokemusta, johon liittyy kudonsvauriota tai mahdollista kudonsvauriota. Urheiluvammoihin liittyy usein kipua, mutta kipua voi kuitenkin esiintyä myös ilman varsinaista vammaa. Kipuun voivat vaikuttaa kudoksen biologisen tilan lisäksi neurofysiologiset, sosiaaliset, immunologiset, kognitiiviset tekijät. Mitä pidempään kipu kestää, sen todennäköisimmin siihen voi vaikuttaa kivun psykososiaaliset ja kontekstuaaliset tekijät. Kipua voidaan luokitella eri kategorioihin niihin liittyvien ominaisuuksien perusteella, näitä ovat nosiseptiivinen, neuropaattinen, nosiplastinen kipu. (Hainline ym. 2017, 1–6.)

### 4.2 Urheiluvammojen etiologia ja riskitekijät

Urheiluvammat ovat moniulotteisia kokonaisuuksia, jotka todennäköisesti johtuvat lukuisten sisäisten ja ulkoisten riskitekijöiden välisistä vuorovaikutuksista yksittäisen tapahtuman sijaan. Sisäiset riskitekijät, kuten ikä ja sukupuoli, voivat vaikuttaa urheilijan kykyyn kestää urheiluvammoja. Ulkoiset riskitekijät, kuten urheilukentän alustan materiaali tai urheilussa käytettävät varusteet, voivat vaikuttaa loukkaantumisriskiin ja täten altistaa urheilijan mahdollisille urheiluvammoille. Urheiluvammojen riskitekijät itsessään eivät kuitenkaan todennä-

köisesti voi aiheuttaa varsinaista urheiluvammaa. Tämän sijaan ne ”valmistavat” urheilijan urheiluvammalle ja urheiluvamman aiheuttava tapahtuma saa vain urheiluvamman aikaan. (Bahr & Krosshaug 2005, 3–5.) Kuva 6 havainnollistaa tätä syntyopillista jatkumoa.

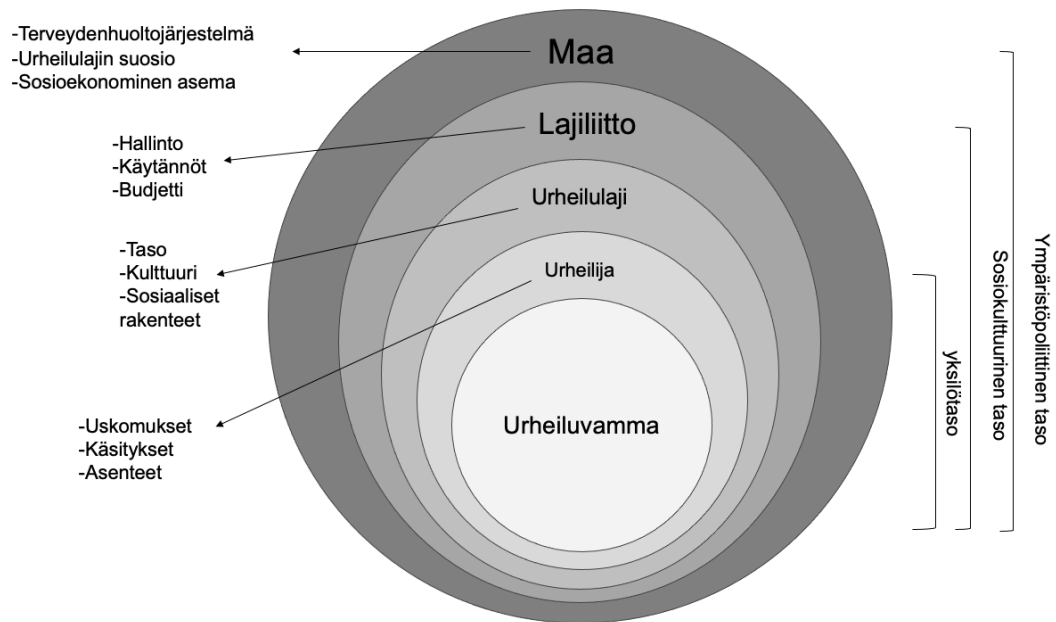


KUVA 6. Urheiluvammojen etiologinen malli (mukaiillen Bahr & Krosshaug 2005, 5)

Esimerkiksi käsipallossa suuremman kitkan lattia näyttäisi olevan riskitekijä kontaktittomille polven eturistisiteen urheiluvammoille, mutta vaikuttaa siltä, että kyseinen alusta on riskitekijä vain naispuolisilla pelaajilla. Tämä esimerkki osoittaa sen, että urheiluvammoissa ulkoiset ja sisäiset riskitekijät vuorovaikuttavat keskenään. (Bahr & Krosshaug 2005, 1–5.)

On olennaista huomioida, että urheilijan terveyteen ja loukkaantumisriskin voivat vaikuttaa myös laajemmat sosioekonomiset tekijät, kuten maan terveydenhuoltojärjestelmä ja lajikohtaiset valmennuskulttuuriset tavat (Bolling ym. 2018, 1–6). Kuvassa 7. havainnollistus sosioekonomisten tekijöiden mahdollisista vaikutuksista urheilijan terveyteen.

KUVA 7. Urheilijan terveyden sosioekonominen mali (mukaillen Bolling ym. 2018, 5)



Esimerkki mahdollisesti loukkaantumisriskiä kohottavasta valmennuskulttuurisesta tekijästä on se, että jos urheilujoukkue ei tee vammariskiä pienentäviä asioita, kuten vammoja ennaltaehkäisevää harjoittelua (Bahr ym. 2015, 1–7).

### 4.3 Vammamekanismi

Vammamekanismi on yleisesti käytetty termi lääketieteellisessä tutkimuskirjallisuudessa ja sillä pyritään kuvaamaan urheiluvamman aiheuttavaa tapahtumaa. Vammamekanismin määritelmää ei kuitenkaan ole yleisesti ottaen hyvin määritetty. (Bahr & Krosshaug 2005, 3–5.) Esimerkiksi kontaktittomissa polven eturistisiteen urheiluvammoissa vammamekanismi näyttäisi olevan pelitilanteessa se että, tietyssä nivelkulmassa polven eturistisiteeseen kohdistuu aksiaalinen kompressiovoima, joka ylittäessään eturististeen vetolujuuden saa aikaan varsinaisen eturistisiteen repeämän (Boden & Sheehan 2021, 1–9). Urheiluvammoissa vammamekanismin voidaan ajatella olevan urheiluvamman ”jatkumon” viimeinen tekijä, joka voi saada tietyissä olosuhteissa urheiluvamman aikaan riskitekijöiden ollessa läsnä, muttei itsessään todennäköisesti pysty aiheuttamaan varsinaista urheiluvammaa (Bahr & Krosshaug 2005, 1–5).

#### 4.4 Urheiluvammojen jaottelu

Tutkimuskirjallisuudessa urheiluvammat yleensä jaotellaan eri alaluokkiin niihin liittyvien ominaisuuksien perusteella. Näitä alaluokkia ovat **akuutti**, **krooninen**, **traumaattinen** ja **rasitusvamma**. (Fuller ym. 2006; Flint ym. 2013; Roos ym. 2013.)

**Akuutin** ja **kroonisen** urheiluvamman määritelmät vaihtelevat paljon tutkimuskirjallisuudessa. Näyttäisi kuitenkin siltä, että esi1-merkiksi yleisissä ortopedisissä urheiluvammoissa akuutin ja kroonisen urheiluvamman määritelmä kuvataan urheiluvamman keston mukaan. Tyypillisesti akuutin (ortopedisen) urheiluvamman kesto on <1 – <6 viikkoa, kun taas kroonisen urheiluvamman kesto näyttäisi olevan >4 – > 27 viikkoa. Esimerkiksi ison rintalihaksen jänteen repeämä luokitellaan akuutiksi, kun vamman kesto on vähemmän kuin kuusi viikkoa ja vamma luokitellaan krooniseksi, kun vamman kesto on enemmän kuin kuusi viikkoa. Vastaavasti akillesjänteen repeämä on akuutti, kun sen kesto vähemmän kuin yksi viikko ja krooninen, kun sen kesto on enemmän kuin neljä viikkoa. (Flint ym. 2013, 2–7.)

**Traumaattisella** urheiluvammalla tarkoitetaan urheiluvammaa, johon liittyy spesifinen vamman aiheuttava tapahtuma. **Rasitusvammoilla** tarkoitetaan vammoja, jotka syntyvät ajan kuluessa kumuloituneen mikrotrauman vuoksi, ilman yhtä spesifistä vamman aiheuttajaa. (Fuller ym. 2006, 2.) Roos ym. (2013) mukaan rasitusvamma termi voi kuitenkin viitata sekä vammamekanismiin että vamman diagnoosiin. Roos ym. (2013) suosittelevat, että termillä rasitusvamma viitataan vain vammamekanismiin ja että rasitusvammat erotellaan kontaktittomiin ja kontaktillisiin rasitusvammoihin, koska vammamekanismeissa voi ilmentyä päällekkäisyyksiä. Esimerkiksi plantaarifaskiopatiaa voidaan pitää rasitusvammana, mutta se voi johtua myös akuuteista vammamekanismeista (Roos ym. 2019, 1–15).

## 5 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TAVOITE

Opinnäytetyön tarkoituksena on tutkia voimanoston urheiluvammoja käsittelevää tutkimuskirjallisuutta. Tällä tarkoitetaan voimanoston urheiluvammojen esiintyvyyden, lokalisatioiden, vakavuuksien ja riskitekijöiden merkityksen selvittämistä.

Opinnäytetyön tavoitteena on tuoda voimanoston harrastajille, valmentajille sekä terveydenhuollon ammattilaisille näyttöön pohjautuvaa, vertaisarvioitua tietoa voimanoston urheiluvammoista urheiluvammojen esiintyvyyteen lokalisatioihin, vammatyyppeihin ja riskitekijöihin liittyen.

Tämän kuvailevan kirjallisuuskatsauksen tavoitteena on tutkia voimanoston urheiluvammoja käsittelevää tutkimuskirjallisuutta. Kirjallisuuskatsauksen tutkimuskysymyksiä ovat:

1. Kuinka paljon urheiluvammoja voimanostossa esiintyy?
2. Missä kehonosissa esiintyy eniten urheiluvammoja voimanostossa?
3. Minkä tyyppisiä voimanoston urheiluvammat keskimäärin ovat?
4. Onko sisäisillä ja/tai ulkoisilla riskitekijöillä vaikutuksia voimanoston urheiluvammoissa?

Näihin tutkimuskysymyksiin pyrimme vastaamaan tiedonhakustrategian tuottamien tutkimusten pohjalta luvussa seitsemän.

## 6 TUTKIMUSMENETELMÄ JA TOTEUTUS

Tämän opinnäytetyön tutkimusmenetelmänä on kuvaileva kirjallisuuskatsaus narratiivisella kuvaustekniikalla. Kuvailevalla kirjallisuuskatsauksella tarkoitetaan yleisesti käytettyä kirjallisuuskatsaustyyppiä, jossa ei ole tarkkoja sääntöjä ja jonka aineistot ovat yleensä laajoja. Narratiivisella katsauksella taas tarkoitetaan kuvailevan kirjallisuuskatsaukseen kuuluvaa orientaatiota/kuvaustekniikka, joka on metodologisesti kevyt ja jolla pyritään yleensä kuvaamaan laajoja kokonaisuuksia. (Salminen 2011, 6–7.)

Narratiivisessa kirjallisuuskatsauksessa tyypillisesti analysoidaan ja tulkitaan olemassa olevaa tutkimusnäyttöä joustavasti, mutta tarkasti. Narratiivisen kirjallisuuskatsauksen raportoinnille ei ole olemassa yleisiä ohjeita. Yleensä kuvaileva kirjallisuuskatsaus kuitenkin noudattaa rakennetta, joka muodostuu johdannosta, tutkimusmetodeista, tutkimustuloksista ja pohdinnasta. (Sukhera 2022, 1–2.)

## 6.1 Tiedonhaku ja aineiston valinta

Tähän kuvailevaan kirjallisuuskatsaukseen tutkimuksia haettiin: PubMedistä, JYKDOKista ja SPORTDiscusista. Katsaukseen haettiin tutkimuksia hakusanoilla ”Powerlifting injury” ja katsaukseen valittiin vain tuoreita (rajaus 2005–2023), englanninkielisiä, vertaisarvioituja tutkimuksia, jotka käsittelivät voimanoston tai/ja voimalajien urheiluvammoja. Kirjallisuuskatsaukseen ei valittu tutkimuksia, jotka käsittelivät pelkästään muita voimalajeja. Myös paravoimanostola lajina rajattiin tutkimuskatsauksen ulkopuolelle, koska siinä lajina on pelkästään (muokattu) penkkipunnerrus. Ei-englanninkieliset tutkimukset rajattiin tutkimuskatsauksen ulkopuolelle (taulukko 1).

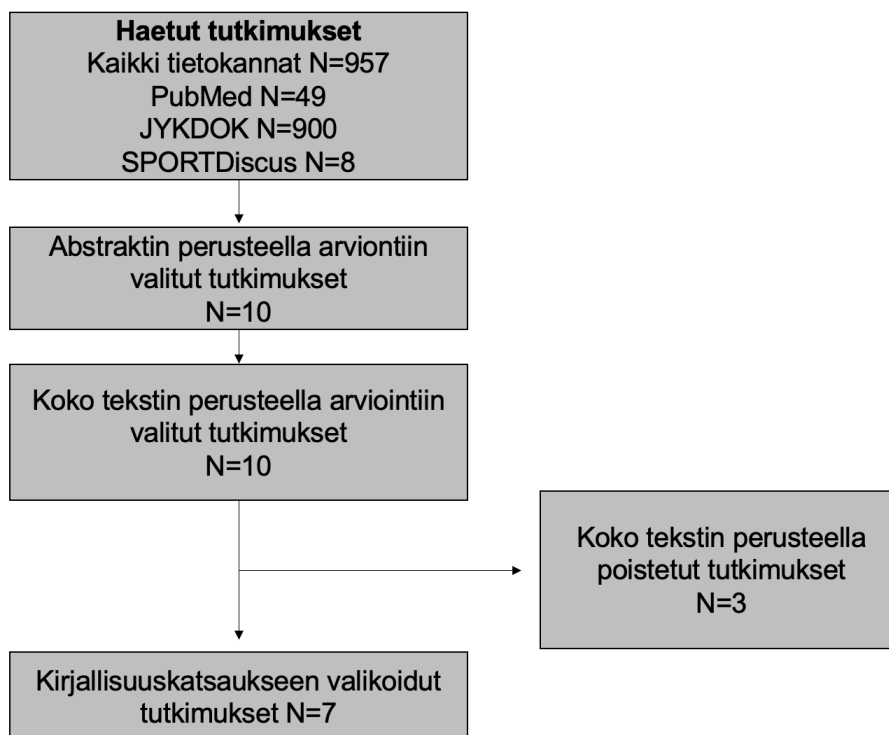
Taulukko 1. Kirjallisuuskatsauksen sisääntokriteerit ja poissulkukriteerit

| Sisääntokriteerit  | Poissulkukriteerit  |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tutkimus käsittelee voimanoston urheiluvammoja.</li> <li>• Tutkimus on englanninkielinen</li> <li>• Tutkimus on tuore (julkaistu 2005–2023 välillä).</li> <li>• Tutkimus on vertaisarvioitu.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tutkimus ei käsittele voimanoston urheiluvammoja.</li> <li>• Tutkimus käsittelee vain muita voimalajeja.</li> <li>• Tutkimus on ei-englanninkielinen.</li> <li>• Tutkimus on julkaistu ennen 2005–2023.</li> <li>• Tutkimus käsittelee paravoimanostoa.</li> <li>• Tutkimus ei ole vertaisarvioitu.</li> </ul> |

Tiedonhakustrategiamme tuotti yhteensä 957 potentiaalista hakutulosta. Abstraktin perusteella valitsimme arviointiin 10 tutkimusta, joista kolme karsiutui koko tekstin perusteella. Kyseiset tutkimukset eivät lopulta vastanneet kirjallisuuskatsauksen tutkimuskysymyksiin, tai ne eivät täyttäneet kirjallisuuskat-

sauksen sisäänottokriteerejä, jonka vuoksi ne rajattiin katsauksen ulkopuolelle. Yhteensä seitsemän tutkimusta täytti kriteerimme ja täten valikoitui kirjallisuuskatsaukseen (taulukko 2).

Taulukko 2. Kirjallisuuskatsauksen tiedonhakustrategia



Tiedonhakustrategiassa eniten osumia tuotti Jyväskylän yliopiston JYKDOK tietokanta, joista osumia tuli 900, ja joista seulonnan jälkeen kirjallisuuskatsaukseen valittiin kolme tutkimusta. Toiseksi eniten osumia tuli PubMedistä, josta osumia tuli 49, ja niistä kirjallisuuskatsaukseen valittiin kolme tutkimusta. Vähiten osumia tuotti SPORTDiscus, josta osumia tuli 8 ja josta kirjallisuuskatsaukseen valittiin yksi tutkimus (taulukko 3).

Taulukko 3. Tiedonhakupöytä

| <b>Tietokannat</b> | <b>Hakusanat</b>    | <b>Osumat</b> | <b>Otsikon ja/tai tiivistelmien perusteella valitut</b> | <b>Valitut</b> |
|--------------------|---------------------|---------------|---|----------------|
| <b>PubMed</b>      | Powerlifting injury | 49            | 3   | 3              |
| <b>JYKDOK</b>      | Powerlifting injury | 900           | 6   | 3              |
| <b>SPORTDiscus</b> | Powerlifting injury | 8             | 1   | 1              |



## 6.2 Aineiston analyysi

Kirjallisuuskatsauksen viimeisenä vaiheena voidaan pitää aineiston analyysiä. Aineiston analyysissä tutkimusryhmän on tehtävä yhteenveto ja tulkinta kerätyistä tutkimusaineistosta. Tutkimusaineisto tulee tuoda esille siten, että se täydentää jo olemassa olevaa tutkimusnäyttöä. (Lau & Kuziemyky 2016, 160–161.) Katsauksen tekijöiden tulee esittää esimerkkien avulla tulkintansa aineistosta, jotta he voivat todistaa tulkinneensa aineistoa oikealla tavalla (Sukhera 2022, 1–2).

Lähes kaikki narratiiviset kirjallisuuskatsaukset sisältävät sekä aineistoa tulkitsevaa että kuvailevaa analyysiä. Analysointimenetelmät voivat kuitenkin vaihdella tutkimuskatsausten välillä. Temaattinen analyysi ja kriittinen tulkinta ovat esimerkkejä narratiivissa/kuvailevassa kirjallisuuskatsauksissa käytetyistä analysointi menetelmistä (Sukhera 2022, 1–2).

Temaattinen analyysi on joustava menetelmä analysoida ja yhdistää määrällistä sekä laadullista tutkimusnäyttöä. Tällä aineiston analysointimenetelmällä on tiettyjä yhtäläisyyksiä narratiivisen ja sisällöllisen analyysin kanssa. Temaattinen analyysi mahdollistaa kirjallisuuskatsauksen aineistoissa selkeästi toistuvien aiheiden/teemojen tunnistamisen, sekä niiden yhteenvedon temaattisten otsikoiden alapuolelle. Temaattisessa analyysissä aineistoista voidaan laatia yhteenvetotaulukoita. Nämä yhteenvetotaulukot mahdollistavat oleellisten tutkimuslöydösten esilletuonnin. Temaattinen analyysi voi olla sekä aineistolähtöistä että teorialähtöistä. (Dixon-Woods ym. 2005, 1–8.)

Tässä kuvailevassa kirjallisuuskatsauksessa aineistoa analysoidaan Dixon-Woodsin ym. (2005) ja Sukheran (2022) artikkeleissa esitetyllä teorialähtöisellä temaattisella analyysillä. Tarkan tiedonhakustrategian jälkeen tutkimusaineistosta pyritään tunnistamaan keskeiset aiheet/teemat. Toistuvilla teemoilla pyritään tuomaan esille tutkimuskirjallisuuden oleelliset asiat taulukoita hyväksi käyttäen.

## **7 TUTKIMUSTULOKSET**

Tähän kuvailevaan kirjallisuuskatsaukseen valittiin yhteensä seitsemän tutkimusartikkelia. Tutkimukset olivat joko epidemiologisia alkuperäistutkimuksia tai tutkimuskatsauksia. Kirjallisuuskatsaustaulukko liitteessä yksi. Tässä kuvailuvassa kirjallisuuskatsauksessa tutkimuksissa toistuneet keskeiset teemat olivat: urheiluvammojen esiintyvyys, lokalisatio, vammatyypit, ja riskitekijät. Näistä teemoista muodostettiin otsikot ja niiden alle luotiin taulukot, joissa ilmenevät tutkimukset ja niiden keskeiset tutkimuslöydökset.

### **7.1 Voimanoston urheiluvammojen esiintyvyys**

Viisi tutkimusta raportoi voimanoston urheiluvammojen esiintyvyydestä (Aasa ym. 2016; Keogh ym. 2006; Keogh ym. 2017; Reichel ym. 2019; Siewe ym. 2011). Tutkimukset ja niiden oleelliset tutkimustulokset esitetty taulukossa neljä. Aasa ja kumppanit havaitsivat systemaattisessa katsauksessaan, että voimanostossa urheiluvammoja esiintyy keskimäärin 2,9 vammaa 1000 harjoittelutuntia kohden. Vastaavasti Keogh ym. (2017) havaitsivat, että kaikissa voimalajeissa (voimanosto mukaan lukien) esiintyy keskimäärin 2–4 vammaa 1000 tuntia kohden. Siewe ja kumppanit (2011) raportoivat hieman pienemmän esiintyvyyden lukeman, 1 vamma 1 000 tuntia kohden. Reichel ym. (2019) havaitsivat lähes vastaavan esiintyvyyden, 1,51 vammaa 1000 tuntia kohden. Suurin esiintyvyydsluku ilmeni Keogh ym. (2006) tutkimuksessa, missä vammoja ilmeni 4 1 000 tuntia kohden.

Taulukko 4. Urheiluvammojen esiintyvyys

| Tutkimus                 | Tutkimustyyppi             | Otanta (N)        | Tutkimuslöydökset  |
|--------------------------|----------------------------|-------------------|--|
| <b>Aasa ym. 2016.</b>    | Systemaattinen katsaus     | 472 tutkittavaa   | 2,9 urheiluvammaa 1000 harjoittelutuntia kohden.   |
| <b>Siewe ym. 2011.</b>   | Retrospektiivinen tutkimus | 245 tutkittavaa   | 1 urheiluvamma 1000 harjoittelutuntia kohden 0,3 urheiluvammaa vuotta kohden.  |
| <b>Keogh ym. 2006.</b>   | Retrospektiivinen tutkimus | 101 voimanostajaa | 4 urheiluvammaa 1000 harjoittelutuntia kohden, 1 urheiluvamma vuotta kohden.   |
| <b>Keogh ym. 2017.</b>   | Systemaattinen katsaus     | 20 tutkimusta     | Kaikissa voimalajeissa keskimäärin 2–4 urheiluvammaa 1000 harjoittelutuntia kohden, 1–2 urheiluvammaa vuotta kohden. |
| <b>Reichel ym. 2019.</b> | Retrospektiivinen tutkimus | 57 voimanostajaa  | 1,51 urheiluvammaa 1000 harjoittelutuntia kohden, 0,49 urheiluvammaa vuotta kohden.                                  |

## **7.2 Voimanoston urheiluvammojen lokalisaatiot**

Kuusi tutkimusta raportoi voimanoston urheiluvammojen lokalisaatioista (Aasa ym. 2016, Keogh ym. 2006, Keogh ym. 2017, Reichel ym. 2019, Strömbäck ym. 2018 ja Siewe ym. 2011). Tutkimukset ja niiden oleelliset tutkimuslöydökset esitetty taulukossa viisi. Tutkimustulokset olivat samankaltaisia kaikissa tutkimuksissa. Keskimäärin näyttäisi siltä, että voimanostossa vammoja ilmenee eniten olkapäissä ja alaselissä. Lisäksi vammoja esiintyy kyynärpäissä ja polvissa (Aasa ym. 2016, 3; Keogh ym. 2006, 4–9; Keogh ym. 2017, 8–12, Reichel ym. 2019, 1–8; Siewe ym. 2011, 3–8; Strömbäck ym. 2018, 3–10.)

Taulukko 5. Urheiluvammojen lokalisaatiot

| Tutkimukset               | Tutkimustyyppi                      | Otanta (N)        | Tutkimuslöydökset  |
|---------------------------|-------------------------------------|-------------------|--|
| <b>Aasa ym. 2016</b>      | Systemaattinen katsaus              | 472 tutkittavaa   | Eniten vammoja olkapäissä, alaselissä, kyynärpäissä, polvissa ja rinnoissa.        |
| <b>Siewe ym. 2011</b>     | Retrospektiivinen tutkimus          | 245 tutkittavaa   | Eniten vammoja olkapäissä, alaselissä ja polvissa.                                 |
| <b>Keogh ym. 2006</b>     | Retrospektiivinen tutkimus          | 101 voimanostajaa | Eniten vammoja olkapäissä, alaselissä ja kyynärpäissä.                             |
| <b>Keogh ym. 2017</b>     | Systemaattinen katsaus              | 20 tutkimusta     | Eniten vammoja olkapäissä, alaselissä, kyynärpäissä, polvissa, kämmenissä/käsissä. |
| <b>Reichel ym. 2019</b>   | Retrospektiivinen tutkimus          | 57 voimanostajaa  | Eniten vammoja olkapäissä ja alaselissä.   |
| <b>Strömback ym. 2018</b> | Retrospektiivien poikittaistutkimus | 197 voimanostajaa | Eniten vammoja lumbopelvisellä alueella, olkapäissä ja lonkissa.                   |

### 7.3 Voimanoston urheiluvammojen vammatyypit

Kuusi tutkimusta raportoi voimanoston urheiluvammojen vammatyypeistä (Aasa ym. 2016; Bengtsson ym. 2018; Keogh ym. 2006; Keogh ym. 2017; Reichel ym. 2019; Strömback ym. 2018). Tutkimukset ja niiden oleelliset tutkimuslöydökset taulukossa kuusi. Aasa ym. (2016) havaitsivat, että (tutkimuksesta riippuen) 25 %-40 % voimanoston vammoista on kroonisia vammoja ja 60 % akuutteja. Reichelin ym. (2019) tutkimuksessa 53,1 % vammoista luokiteltiin akuuteiksi ja 53 % rasitusvammoiksi. Vastaavasti Strömbackin ym. (2018) tutkimuksessa 63 % urheiluvammoista luokiteltiin "asteittain" alkaviksi ja 37 % akuuteiksi. Bengtssonin ym. (2018) tutkimuksessa eniten raportoitu spesifinen vamma oli ison rintalihaksen repeämä. Tämä tutkimustulos voi johtua siitä, että kyseisen tutkimuksen tutkimusaineisto koostui paljolti tapaustutkimuksista. (Bengtsson ym. 2018.)

Näistä kuudesta tutkimuksesta kolme tutkimusta raportoi urheiluvammojen vakavuusasteista (Keogh ym. 2006; Keogh ym. 2017, Strömback ym. 2018). Keoghin ym. (2006) tutkimuksessa suurin osa (39 %) voimanoston urheiluvammoista oli vakavuudeltaan lieviä, eli ne aiheuttivat vain pieniä muutoksia tutkittavien voimanostajien harjoitteluihin. Strömbackin ym. (2018) tutkimuksessa urheiluvammat vaikuttivat voimanostajien harjoitteluihin, mutta harjoitteluja ei tarvinnut lopettaa kokonaan urheiluvammojen vuoksi. Keoghin ym. (2017) tutkimuksessa urheiluvammat kestivät keskimäärin vain 12 päivää.

Taulukko 5. Voimanoston vammatyypit

| Tutkimukset               | Tutkimustyyppi                      | Otanta (N)        | Tutkimuslöydökset  |
|---------------------------|-------------------------------------|-------------------|--|
| <b>Aasa ym. 2016</b>      | Systemaattinen katsaus              | 472 tutkittavaa   | Voimanoston urheiluvammoista 25 %- 40 % vammoista kroonisia ja 60 % akuutteja.   |
| <b>Keogh ym. 2006</b>     | Retrospektiivinen tutkimus          | 101 voimanostajaa | Suurin osa vammoista luokiteltiin lieviksi (39 %) tai keskivaikeiksi (39 %). 59,3 % vammoista luokiteltiin akuuteiksi, 40,7 % kroonisiksi. |
| <b>Keogh ym. 2017</b>     | Systemaattinen katsaus              | 20 tutkimusta     | 78–99 % (kaikkien voimalajien) vammoista luokiteltiin lieviksi/keskivaikeiksi. Voimanostossa vammat kestivät keskimäärin 12 päivää.        |
| <b>Reichel ym. 2019</b>   | Retrospektiivinen tutkimus          | 57 voimanostajaa  | 53,1 % vammoista luokiteltiin akuuteiksi ja 53 % kroonisiksi rasitusvammoiksi.   |
| <b>Strömback ym. 2018</b> | Retrospektiivien poikittaistutkimus | 197 voimanostajaa | 63 % luokiteltiin asteittainen alkaviksi, 37 % akuuteiksi.   |
| <b>Bengtsson ym. 2018</b> | Narratiivinen katsaus               | 38 tutkimusta     | Suuren rintalihaksen repeämä oli eniten raportoitu spesifinen vamma.   |

#### 7.4 Voimanoston urheiluvammojen riskitekijät

Seitsemän tutkimusta käsitteli voimanoston urheiluvammoihin liittyviä riskitekijöitä (Aasa ym. 2016; Bengtsson ym. 2018; Keogh ym. 2006; Keogh ym. 2017; Reichel ym. 2019; Siewe ym. 2011, Strömback ym. 2018). Tutkimukset sekä niiden tutkimustulokset on esitetty taulukossa seitsemän.

Aasan ym. (2016) katsauksessa ei ilmennyt voimanoston urheiluvammojen riskitekijöitä. Bengtssonin ym. (2018) tutkimuksessa havaittiin, että voimanoston lajiliikkeiden ja spesifien vammojen välinen tutkimusnäyttö on rajoittunutta. Kolme katsauksen tutkimusta kuitenkin raportoi huonon tekniikan olleen tutkimusten vammojen aiheuttaja. Kyseisissä tutkimuksissa raportoitiin myös väsymystä ja suurta kuormaa. Keoghin ym. (2017) katsauksessa todettiin, että sisäisillä riskitekijöillä voi olla vain pieniä vaikutuksia voimalajien urheiluvammoissa. Kyseisessä katsauksessa ei ilmennyt hyvää näyttöä ulkoisten riskitekijöiden mahdollisista vaikutuksista.

Siewen ym. (2011) tutkimuksessa sisäiset/ulkoiset riskitekijät eivät vaikuttaneet yleisesti voimanostajien urheiluvammojen määriin. Kuitenkin ylävartalon vammoja ilmeni enemmän naispuolisilla ja vanhemmilla masters-tason voimanostajilla. Lisäksi voimanostovyön käyttö oli yhteydessä suurempiin lantselelän urheiluvammojen määriin.

Vastaavasti Strömbackin ym. (2018) tutkimuksessa naisilla ilmeni enemmän niskan ja rintarangan vammoja. Lisäksi vetoremmien käyttö oli yhteydessä polven ja rintarangan vammoihin. Myös suurempi maastavetotulos oli yhteydessä vammoihin. Elämäntavoista ja harjoittelutavoista matala harjoitusfrekvenssi oli yhteydessä tiettyihin vammoihin, samoin kuin alkoholin käyttö ja ravintoon liittyvät ongelmat olivat yhteydessä vammoihin. Suuri osa (23 %) tutkittavista raportoi harjoituskuorman olevan yksi vamman/vammojen osatekijöistä. Tutkimuksessa ei kuitenkaan mitattu harjoittelukuormaa.

Keoghin ym. (2006) tutkimuksessa kansallisen tason voimanostajilla ilmeni enemmän vammoja kansainvälisen tason voimanostajiin verrattuna. Kansallisen tason voimanostajilla ilmeni enemmän rinnan ja jalkojen urheiluvammoja.



Vastaavasti miehillä ilmeni enemmän rinnan ja jalkojen vammoja naisiin verrattuna. Ikä ja kehonpaino eivät kuitenkaan olleet yhteydessä urheiluvammojen määriin.

Reichelin ym. (2019) tutkimuksessa ikä, sukupuoli ja kehonpaino eivät olleet yhteydessä vammoihin. Tutkimuksessa kuitenkin havaittiin, että kolmen lajin voimanostajilla ilmeni enemmän alavartalon vammoja verrattuna urheilijoihin, jotka kilpailivat vain penkkipunnerruksessa ja/tai maastanostossa. Urheilijoilla, jotka tekivät kilpailukaudella yli 12 toiston sarjoja havaittiin enemmän urheiluvammoja. Penkkipunnerruspaidan käyttö oli yhteydessä pienempään määrään ylävartalon urheiluvammoissa. Harjoittelu ja elämäntavoista hyvä uni, saunominen ja vapaa-ajalla uiminen olivat yhteydessä vähempiin vammoihin. Osa tutkittavista urheilijoista itse arveli urheiluvammojen johtuneen huonosta tekniikasta, korkeasta harjoittelun intensiteetistä ja keskittymisen puutteesta.

Taulukko 6. Voimanoston urheiluvammojen riskitekijät

| Tutkimukset               | Tutkimustyyppi                       | Otanta (N)      | Tutkimuslöydökset  |
|---------------------------|--------------------------------------|-----------------|--|
| <b>Aasa ym. 2016</b>      | Systemaattinen katsaus               | 472 tutkittavaa | Voimanoston urheiluvammojen riskitekijöitä ei ilmennyt.  |
| <b>Siewe ym. 2011</b>     | Retrospektiivinen tutkimus           | 245 voimantajaa | Sisäiset ja/tai ulkoiset riskitekijät eivät vaikuta yleiseen vammojen määrään. Vanhemmilla ja nais -nostajilla ilmeni enemmän ylävartalon vammoja. Nostovyön käyttö oli yhteydessä suurempiin lanneselän vammojen määrin.  |
| <b>Keogh ym. 2006</b>     | Retrospektiivinen tutkimus           | 101 voimantajaa | Kansallisen tason nostajilla ilmeni selkeästi enemmän vammoja verrattuna kansainvälisen tason nostajiin. Kansallisen tason nostajilla ilmeni enemmän rinnan ja olkapään vammoja, mutta vähemmän jalkojen vammoja. Miehillä ilmeni enemmän rinnan ja jalkojen vammoja naisiin verrattuna. Ikä ja kehonpaino eivät olleet yhteyttä vammojen määriin.   |
| <b>Keogh ym. 2017</b>     | Systemaattinen katsaus               | 20 tutkimusta   | Sisäisillä riskitekijöillä voi olla vain pieniä vaikutuksia kaikkien voimalajien urheiluvammoissa. Ulkoisten riskitekijöiden vaikutuksista voimalajien urheiluvammoissa ei ole hyvää näyttöä.  |
| <b>Reichel ym. 2019</b>   | Retrospektiivinen tutkimus           | 57 voimantajaa  | Ikä, sukupuoli ja paino eivät olleet yhteydessä vammoihin. Jalkakyykyssä, penkkipunnerruksessa ja maastanostossa kilpailevat kokivat enemmän alavartalon urheiluvammoja vain penkkipunnerruksessa ja/tai maastanostossa kilpaileviin verrattuna. Penkkipunnerruspaidan käyttö oli yhteydessä vähempiin ylävartalon vammoihin. Hyvä uni, saunominen ja uiminen olivat yhteydessä vähempiin vammoihin. Nostajilla, jotka tekivät yli 12 toiston sarjoja ilmeni kisavaiheessa enemmän vammoja. Urheilijat arvelivat usein vammojen johtuvan liian korkeasta harjoitusintensiteetistä, huonosta suoritustekniikasta ja keskittymisen puutteesta. |
| <b>Bengtsson ym. 2018</b> | Narratiivinen katsaus                | 38 tutkimusta   | Voimanoston lajiliikkeiden ja spesifisten vammojen näyttö on rajoittunutta. Kolme katsauksen tutkimusta raportoi epäoptimaalisen suoritustekniikan olevan vammojen "aiheuttaja". Samoissa tutkimuksissa raportoitii myös raskasta kuormaa ja väsymystä.  |
| <b>Strömback ym. 2018</b> | Retrospektiivien poikittais-tutkimus | 197 voimantajaa | Naisilla ilmeni enemmän niskan ja rintarangan alueen vammoja. Suurempi maastavetotulos oli yhteydessä sen hetkiseen vammaan. Vetoremmien käyttö oli yhteydessä polven ja rintarangan vammoihin. Matala harjoitus frekvenssi oli yhteydessä tiettyihin vammoihin. Alkoholin käyttö ja ravintoon liittyvät ongelmat olivat yhteydessä vammoihin. 23 % tutkittavista raportoi harjoituskuorman olevan yksi vamman/vammojen osatekijöistä.   |

## 8 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tämän kuvailevan kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena oli tutkia voimanoston urheiluvammoja käsittelevää epidemiologista tutkimusnäyttöä kuvailevalla kirjallisuuskatsauksella, narratiivisella kuvaustekniikalla. Opinnäytetyön tavoitteena taas oli antaa näyttöön perustuvaa tietoa lajin parissa toimiville toimijoille, esimerkiksi valmentajille ja kuntoutusalan ammattilaisille voimanoston urheiluvammoihin liittyvistä tekijöistä, kuten esiintyvyydestä ja vammatyypeistä.

Urheiluvammojen esiintyvyydessä tutkimustulokset olivat selkeitä ja samankaltaisia kaikissa tutkimuksissa (Aasa ym. 2016, 4–9; Keogh ym. 2006, 4–9; Keogh ym. 2017, 8–21; Reichel ym. 2019, 3–8; Siewe ym. 2011, 3–8). Voimanostossa näyttäisi esiintyvän 1,0–4,4 vammaa 1 000 harjoittelutuntia kohden, mikä on lähes saman verran tai hieman vähemmän kuin muissa verrannollisissa voimalajeissa (Aasa ym. 2016, 4–9; Keogh ym. 2017, 8–21). Strömbackin ym. (2018) tutkimuksessa havaittiin verrattain suuri prevalenssi (vallitsevuus) voimanoston urheiluvammoista, sillä 87 % tutkittavista ilmoitti kärsineensä urheiluvammasta viimeisen 12 kuukauden aikana. Kuitenkin vain 16 % tutkittavista piti lopettaa harjoittelu vamman vuoksi. Tähän tutkimustulokseen vaikutti tutkimuksessa käytetty määritelmä, joka erosi muista voimanostotutkimuksissa käytetyistä määritelmistä. (Strömback ym. 2018, 9–10.) Lisäksi tutkimustuloksen tulkinnan kannalta on tärkeä huomioida, että termit esiintyvyys ja prevalenssi tarkoittavat epidemiologisesti eri asioita (Bovbjerg 2020, 18–22).

Vastaavasti painonnostossa näyttäisi tapahtuvan 2,4–3,3 urheiluvammaa 1000 harjoittelutuntia kohden, vahvinlajeissa 4,5–6,1 1000 harjoittelutuntia kohden ja ylämaanlajeissa 7,5 1000 harjoittelutuntia kohden. (Aasa ym. 2016, 4–10; Keogh ym. 2017, 8–21.) Vain kehonrakennuksessa näyttäisi tapahtuvan voimanostoa vähemmän urheiluvammoja, jossa tapahtuu noin 0,12–0,7 urheiluvammaa vuodessa / 7,5 urheiluvammaa 1000 harjoittelutuntia kohden (Keogh ym. 2017, 8–21).

Pallopeleissä vaikuttaisi tapahtuvan saman verran tai hieman enemmän urheiluvammoja voimanostoon verrattuna. Ammattilaistason jalkapalloilijoilla näyttäisi esiintyvän keskimäärin 2,0–19,4 urheiluvammaa 1000 harjoittelutuntia kohden. (Pfirrmann ym. 2016, 3–13.) Eliittitason salibandyssä miehillä vastaava luku on 2.6 1000 harjoittelutuntia ja naisilla 3.9 1000 harjoittelutuntia kohden (Tranaeus ym. 2016, 2–6).

Urheiluvammojen lokalisaatioissa löydökset olivat selkeitä ja samankaltaisia. Eniten urheiluvammoja näyttäisi esiintyvän voimanostossa selkeästi eniten olkapäissä ja alaselissä. Lisäksi vammoja esiintyy paljon myös kyynärpäissä, polvissa ja lonkissa (Aasa ym. 2016, 4–10; Bengtsson ym. 2018, 2–7; Keogh ym. 2006, 4–9; Keogh ym. 2017, 8–21; Reichel ym. 2019, 3–9; Siewe ym. 2011, 3–8, 1–21; Strömback ym. 2018, 3–10.)

Vammatyypeissä tutkimuslöydökset olivat yhtäläisiä ja selkeitä. Voimanoston urheiluvammat ovat keskimäärin lieviä ja/tai keskivaikeita, vakavien vammojen ollessa harvinaisia. Voimanostossa esiintyy yhtä lailla akuutteja ja kroonisia urheiluvammoja. (Aasa ym. 2016, 4–10; Bengtsson ym. 2018, 2–10; Keogh ym. 2006, 4–9; Keogh ym. 2017, 8–21; Reichel ym. 2019, 3–19; Siewe ym. 2011, 3–8, 1–21; Strömback ym. 2018, 3–10.)

Suurin osa voimanostossa tapahtuvista urheiluvammoista näyttäisi olevan tyypillisiä tuki- ja liikuntaelinongelmia, kuten tendinopatiaa ja nivelrikkoa (Keogh ym. 2017, 13–21; Siewe ym. 2011, 3–8). Aasa ym. 2016, Keogh ym. 2017 ja Reichel ym. 2019 raportoivat jännekivut tendiniitteinä ja/tai jännetulehduksina. Tulehduksella todennäköisesti on jonkinlainen merkitys jännekivussa, mutta nimi tendinopatia on todennäköisesti kuvaavampi termi jännekivulle patologian luonteen vuoksi (Andres ym. 2008, 1–2; Millar & Murrel 2017, 2–12; Scott ym. 2019, 1–3).

Riskitekijöiden osalta tutkimusnäytöstä ei voida vetää mitään selkeitä johtopäätöksiä. Niillä voi kuitenkin olla jotain vaikutuksia voimanoston urheiluvammoissa. Siewen ym. (2011) ja Strömbackin ym. (2018) tutkimuksissa naisilla ilmeni tiettyjä ylävartalon urheiluvammoja muita enemmän. Vastaavia tuloksia ei kuitenkaan ilmennyt muissa tutkimuksissa. Ristiriitaisesti Keoghin ym.

(2006) tutkimuksissa miehillä ilmeni naisia enemmän rinnan ja jalkojen vammoja verrattuna.

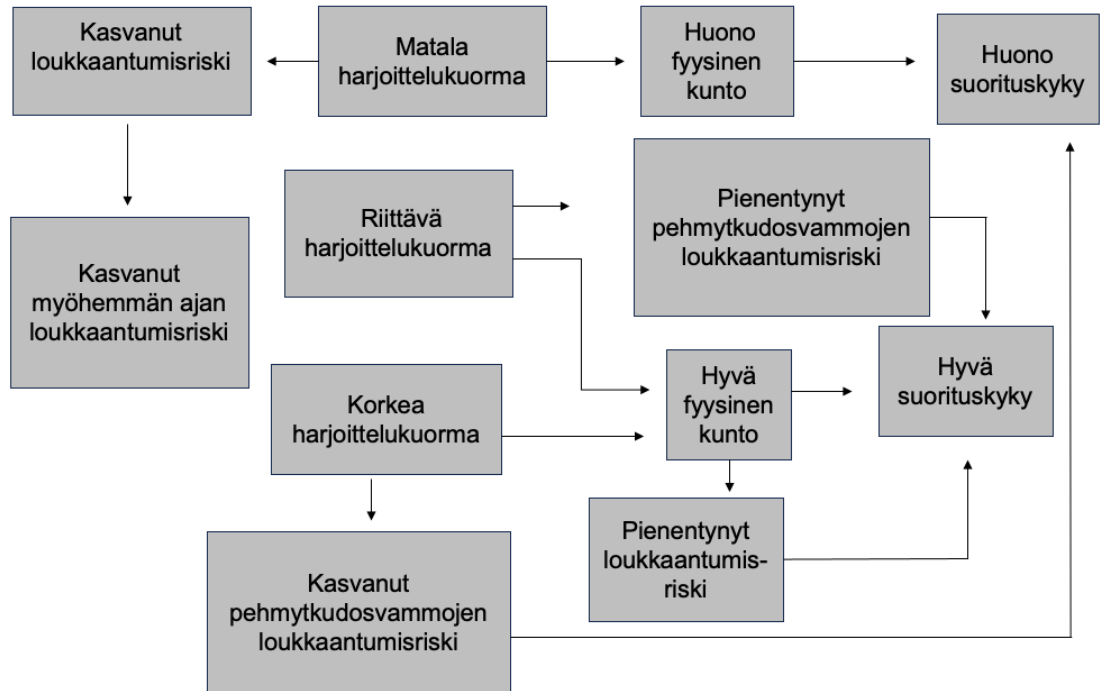
Ulkoisista riskitekijöistä voimanostossa käytettävät harjoitteluvälineet nousivat esille Siewen ym. (2011), Strömbackin ym. (2018) ja Reichelin ym. (2019) tutkimuksissa. Voimanoston harjoitteluvälineissä ja urheiluvammoissa tutkimusnäyttö on kuitenkin ristiriitaista ainakin tähän kirjallisuuskatsaukseen valikoituneiden tutkimusten perusteella. Siewen ym. (2011) ja Strömbackin ym. (2018) tutkimuksissa voimanostovyön ja vetoremmien käyttäminen oli yhteydessä suurempiin urheiluvammojen määriin, kun taas Reichelin ym. (2019) tutkimuksessa penkkipunnerruspaidan käyttö oli yhteydessä merkittävästi vähempiin urheiluvammoihin. Kuvassa 8 voimanostovyö, vetoremmit ja penkkipunnerruspaita



KUVA 8. Esitettynä voimanostovyö, vetoremmit ja penkkipunnerruspaita

Reichelin ym. (2019), Strömbackin ym. (2018) ja Bengtssonin ym. (2018) tutkimuksissa myös korkea harjoittelukuorma yhdistettiin voimanoston urheiluvammoihin. Korkeammalla harjoittelukuormalla voi kuitenkin olla myös positiivisia vaikutuksia (Eckard ym. 2018, 4–30; Gabbet 2016, 1–6). Korkea harjoittelukuorma näyttäisi olevan yhteydessä suurempiin lajikohtaisiin adaptaatioihin ja näillä adaptaatioilla voi olla myös urheiluvammoilta suojaavia vaikutuksia (Gabbet 2016, 1–8.). Tämä ilmiö on havaittavissa lihaskasvussa ja maksimi-voimassa (Ralston ym. 2017, 2–16; Schoenfeld ym. 2019, 1–10). Korkean

harjoittelukuorman sijaan äkilliset nousut harjoittelukuormassa ovat todennäköisesti merkittävämpiä tekijöitä kontaktittomissa pehmytkudosten urheiluvammoissa. (Gabbet 2016, 1–8.) Kuvassa 9 on havainnollistus harjoittelukuorman vaikutuksista loukkaantumisriskeihin. Vammoilta suojaavaa vaikutusta ei kuitenkaan ole todennettu voimanostossa.



KUVA 9. Harjoittelukuorman vaikutus loukkaantumisriskiin (mukaillen Gabbet 2016, 7)

## 9 POHDINTA

Opinnäytetyö onnistui kokonaisuutena hyvin, koska se onnistui vastaamaan kirjallisuuskatsauksen tutkimuskysymyksiin opinnäytetyön tarkoituksen ja tavoitteen mukaisesti. Tämän kirjallisuuskatsauksen avulla lajin parissa toimivat saavat näyttöön perustuvaa tietoa voimanoston urheiluvammoista. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus narratiivisella orientaatiolla ja temaattisella analyysillä mahdollisti olemassa olevan epidemiologisen tutkimusnäytön laaja-alaisen kuvaamisen opinnäytetyön tarkoituksen ja tavoitteen mukaisesti. Temaattinen analyysimenetelmä oli mielestämme hyvä analysointimenetelmä tätä kirjallisuuskatsausta varten, koska sen avulla tutkimusaineistoa pystyttiin analysoimaan kuvailevalla kirjallisuuskatsaukselle tyypillisesti, eli laaja-alaisesti. Aineiston analysointimenetelmä valittiin kirjallisuuskatsaustyyppin ja analysointimenetelmän yhteensopivuuden perusteella.

Voimanoston biomekaaninen ja fysiologinen lajiansalyysi, sekä urheiluvammat -osio pyrittiin tekemään mahdollisimman kattavaksi hyvää tieteellistä käytäntöä noudattaen, jotta lukijan saisi mahdollisimman hyvän kuvan kirjallisuuskatsauksen aiheesta, voimanostosta ja urheiluvammoista. Kuvien tarkoituksena oli havainnollistaa tekstissä esille tulleita asioita, kuten voimanoston lajiliikkeiden variaatioiden kinemaattisia eroavaisuuksia.

Voimanoston urheiluvammojen esiintyvyydestä, lokalisaatiosta ja vammatyypeistä saatiin selkeitä ja toistuvia tutkimuslöydöksiä. Riskitekijöissä tutkimusnäyttö oli osittain ristiriitaista, eikä tutkimusnäytöstä noussut tältä osin selkeitä löydöksiä esille.

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun ohjeistuksen mukaan kirjallisuuskatsauksen tutkimusten tulisi olla enintään kymmenen vuotta vanhoja ja tutkimuksia tulisi olla kymmenen. Osa tähän kirjallisuuskatsaukseen valikoituneista tutkimuksista oli yli kymmenen vuotta vanhoja ja lopulliseen tutkimukseen valikoitui ”vain” seitsemän tutkimusta. Täytyy kuitenkin huomioida, että vuosina 2005–2023 ei ole tehty enempää tämän kirjallisuuskatsauksen sisäänottokriteerejä täyttäviä voimanoston urheiluvammoja käsitteleviä epidemiologisia tutkimuksia. Jos olisimme ottaneet tähän kirjallisuuskatsaukseen lisäksi kolme muuta alkuperäistutkimusta, niin tällöin tiedonhakustrategiaa olisi pitänyt laajentaa 1990-luvun loppupuolelle. Tällöin epidemiologisia tutkimuksia olisi haettu esimerkiksi vuosilta 1995–2023. On myös olennaista huomioida, että tässä kontekstissa tutkimuksen julkaisuvuosi ei juurikaan vaikuta tutkimuksen luotettavuuteen, koska esimerkiksi tutkimusmenetelmät ovat säilyneet tällä tieteen saralla samoina. Toisaalta eri vuosina tehtyjen tutkimusten voidaan ajatella kasvattavan tutkimusaineiston luotettavuutta, koska epidemiologiset tutkimukset ovat aina aika ja kontekstisidonnaisia.

Myös voimanoston lajiansalyysissämme ja urheiluvammat osiossa viittasimme esimerkiksi vuosina 1991 ja 2006 julkaistuihin tutkimuksiin. Viittaamme näihin tutkimuksiin, koska tietääksemme esimerkiksi maastavedon biomekaanisia analyysejä ei ole julkaistu juurikaan 2000-luvun puolivälin jälkeen. Vastaava ilmiö on myös havaittavissa urheiluvammojen syntyoppia käsittelevissä tutkimuksissa. Lisäksi kyseisissä tutkimuksissa ei tietääksemme ilmene mitään, mikä tekisi niistä vähemmän luotettavia tutkimuksia.

Yhteistyö toimeksiantajan kanssa sujui hyvin, ja hyöty toimeksiantajalle ja muulle suomalaisille voimanostolle on suuri. Voimanosto lajina kasvaa taasaista vauhtia, mutta luotettavaa ja vertaisarvioitua tietoa voimanoston urheiluvammoista ei juurikaan löydy (Suomen voimanostoliitto ry 2022, 4–5). Tämä on ongelmallista, koska vääränlainen/negatiivinen informaatio kivusta/loukkaantumisesta voi katastrofoida ja lisääntyneen loukkaantumisen pelon kautta pahentaa kipukokemusta (Leeuw ym. 2007, 1–13). Urheiluvammojen pelko voi myös vaikuttaa urheiluvamman kuntoutumisprosessiin (Lee ym. 2020, 1–7).

Kliinisestä näkökulmasta tämä kirjallisuuskatsaus antaa arvokasta ja relevanttia tietoa voimanoston urheiluvammoista populaatiotasolla. Tämän kirjallisuuskatsauksen perusteella voimanosto ei näytä olevan mitenkään erityisen vaarallinen urheilulaji, kun katsotaan urheiluvammojen esiintyvyyttä ja vamma-tyyppejä. Voimanostoharjoittelu on käytännössä voimanoston lajiliikelle spesifiä voimaharjoittelua, ja voimaharjoittelun terveyshyödyt ovat suuria tuki ja -liikuntaelimistön terveyden kannalta (Maestroni ym. 2020, 2–14; Shaw ym. 2022, 1–7). Lisäksi voimanostossa kehittyminen on mahdollista, vaikka olisi kokenutkin urheilija, eikä voimanostoa välttämättä tarvitse harjoitella määrällisesti suuria määriä, jotta kehitystä voi tapahtua (Androulakis-Korakakis ym. 2021, 4–21; Latella ym. 2023, 4–21). Näiden seikkojen vuoksi mielestämme voimanostoa ja sen lajiliikkeitä voi soveltaa hyvin terveysliikuntana, varsinkin jos harjoittelu toteutetaan valmennusopillisesti järkevästi. Aiheesta kuitenkin tarvitaan lisää tutkimuksia.

## **9.1 Luotettavuus ja eettisyys**

Tutkimusetiikalla tarkoitetaan tutkimustoiminnassa eettisesti oikeiden toimintatapojen noudattamista sekä niiden edistämistä. Tieteellinen tutkimus ja siinä esiteltävät tulokset ovat uskottavia, hyväksyttäviä ja eettisesti luotettavia, jos tutkimuksessa on noudatettu hyvää tieteellistä käytäntöä. Muiden tekemiin tutkimuksiin tulee viitata asianmukaisella tavalla ja alkuperäistekijöille tulee antaa heille kuuluva arvo ja merkitys. Tieteellisen käytännön noudattamisesta on ensisijaisesti jokainen tutkija itse vastuussa. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012, 4–6.) Opinnäytetyö tarkistetaan ennen lopullista arviointiin lähettämistä



plagiaatintunnistusjärjestelmässä, jonka avulla varmistutaan oikeaoppisten lainausten ja lähdeviittausten tieteellisestä käytännöstä ja tekijänoikeuslain mukaisesta käytöstä (Arene 2020, 7).

Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arene ry:n (2020) mukaan opinnäytetyöntekijät solmivat toimeksiantajan kanssa yhteistyösopimuksen, jossa on mukana myös ammattikorkeakoulu. Sopimuksen avulla osapuolet sopivat työn aiheesta, aikataulusta, opinnäytetyön lopputuotteen omistus- ja käyttöoikeuksista sekä opinnäytetyön julkaisemisesta.

Tämän opinnäytetyön jokaisessa vaiheessa on pyritty huolellisesti ja tarkasti noudattamaan hyvää tieteellistä käytäntöä. Työssä ei ole plagioitu toisten tekstiä eikä muokattu alkuperäistutkimuksissa esiteltyjä tutkimustuloksia. Raportoinnissa on pyritty tuomaan tulokset esiin huolellisesti ja alkuperäisiä tutkimuksia kunnioittaen Xamkin lähdemerkintäohjeiden mukaisesti.

Tähän kirjallisuuskatsaukseen valikoituneissa tutkimuksissa ilmeni tiettyjä metodologisia puutteita. Kaikki tähän kirjallisuuskatsaukseen valikoituneet tutkimukset ovat luonteeltaan retrospektiivisiä, ja ne perustuivat itseraportointiin (Aasa ym. 2016; Bengtsson ym. 2018; Keogh ym. 2006; Keogh ym. 2017; Reichel ym. 2019 Siewe ym. 2011; Strömbäck ym. 2018). Yhtäkään tähän kirjallisuuskatsaukseen valikoitunutta tutkimusta ei toteutettu prospektiivisellä kohorttitutkimusasetelmalla, eikä tietääksemme sellaista ole voimanostosta vielä tehty. Uskomme, että tähän voi vaikuttaa se, että voimanosto on lajina verrattain pieni, kun sitä verrataan esimerkiksi jalkapalloon. Tämä voi vaikuttaa tutkimusten tutkimusrahoitukseen ja on olennaista huomioida, että prospektiiviset kohorttitutkimukset voivat olla kalliimpia toteuttaa verrattuna retrospektiivisiin kohorttitutkimuksiin.

Useassa tutkimuksessa ilmeni homogeenisyyttä tutkittavien sukupuolen suhteen. Aasan ja kumppaneiden (2016) tutkimuksessa tutkittavina oli 422 miestä ja vain 50 naista. Vastaavasti Keogh ym. (2006) tutkimuksessa tutkittavina oli 82 miestä ja 19 naista. Myös Siewe ym. (2011) tutkimuksessa tutkittavina oli 219 miestä ja 26 naista. Kuitenkin Strömbäck ym. (2018) tutkimuksessa tutkittavista 96 oli miehiä ja 101 naisia.

Urheiluvamman määritelmän suhteen Strömäck ym. (2018) määrittelivät urheiluvamman tarkoittavan kehollista tilaa tai toiminnan häiriötä, joka vaikuttaa voimanostajan harjoitteluun ja Keogh ym. (2006) tutkimuksessa urheiluvamman määritelmänä käytettiin mitä tahansa fyysistä vaurioita, joka vaikutti voimanostajan harjoitteluun/kilpailuun. Reichel ym. (2019), Keogh ym. (2017), Aasa ym. (2016), Strömbäck ym. (2018) ja Siewe ym. (2011) tutkimuksissa ei kuitenkaan selkeästi määritelty urheiluvammaa.

Voimanoston urheiluvammoja käsittelevä tutkimusnäyttö on siis ainakin osittain metodologisesti rajoittunutta ja tutkimustuloksiin tulee suhtautua kriittisesti, koska voimanoston urheiluvammoja käsittelevä tutkimuskirjallisuus on luonteeltaan retrospektiivistä ja tutkimustulokset usein perustuvat itseraportointiin. Prospektiivista tutkimusnäyttöä voimanoston urheiluvammojen epidemiologiasta ei tietääksemme ole ainakaan toistaiseksi ole vielä olemassa. Voimanoston epidemiologista urheiluvammatutkimusta on kuitenkin olemassa selkeästi enemmän, kuin esimerkiksi kehonrakennuksessa tai vahvinalejissa.

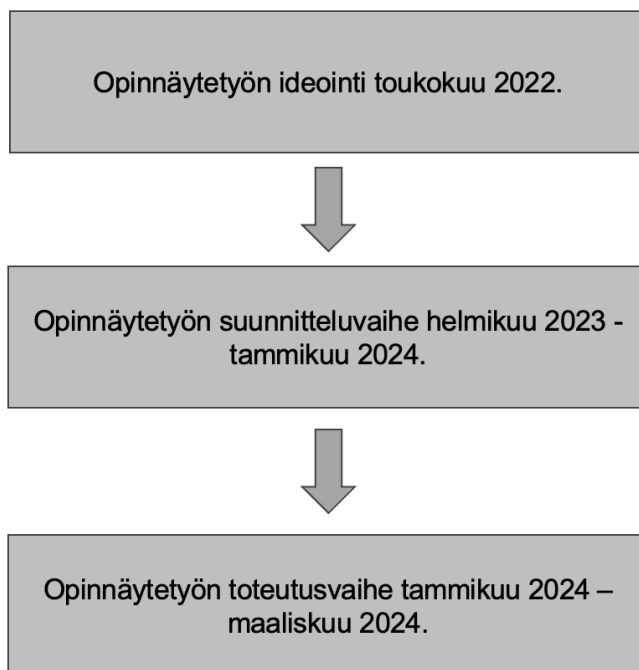
Tutkimustuloksia ja niistä tehtyä synteesiä voidaan kuitenkin pitää luotettavina, koska kaikissa tutkimuksissa saatiin eri tutkittavilla samankaltaisia tutkimustuloksia. Urheiluvammojen esiintyvyydessä Aasa ym. (2016) tutkimuksessa esiintyvyydeksi saatiin 1,0–4,4 urheiluvammaa 1000 harjoittelutuntia kohden, Siewe ym. (2011) tutkimuksessa esiintyvyydeksi laskettiin 1 urheiluvamma 1000 harjoittelutuntia kohden, Keogh ym. (2006) ilmeni neljä urheiluvammaa 1000 harjoittelutuntia kohden ja Keogh ym. (2017) tutkimuksessa voimanostossa ilmeni 1,0–1,1 urheiluvammaa 1000 harjoittelutuntia kohden.

## **9.2 Oma oppimisprosessi**

Opinnäytetyön/opinnäytetyösuunnitelman ideointi aloitettiin alun perin keväällä 2022, tällöin saatiin ajatus voimanoston urheiluvammoihin liittyvästä kirjallisuuskatsauksesta. Tällöin myös varmistui, että Vilppulan Veikot ry:n voimailujaosto haluaa toimia opinnäytetyön toimeksiantajana.

Opinnäytetyötä alettiin varsinaisesti suunnitella keväällä, helmikuussa 2023 ja aihe vahvistui voimanoston urheiluvammoja käsitteleväksi kuvailevaksi kirjalli-

suuskatsaukseksi. Tieteellinen tiedonhaku suoritettiin kesäkuussa 2023 ja tällöin opinnäytetyösuunnitelmaa alettiin varsinaisesti tehdä. Opinnäytetyösuunnitelman saatiin valmiiksi tammikuussa 2024 ja se esitettiin helmikuun 2024 alussa (taulukko 8).



Taulukko 8. Opinnäytetyön etenemisprosessi

Opinnäytetyön toteutusvaihe oli tavoitteena saada valmiiksi opinnäytetyösuunnitelman esityksen jälkeen keväällä 2024. Opinnäytetyön toteutusvaihe toteutettiin keväällä 2024, tammikuun – maaliskuun aikana. Tällöin tehtiin kirjallisuuskatsauksen aineiston analyysi ja aineistosta muodostettiin tutkimuskysymyksiin vastaava synteesi opinnäytetyön tarkoituksen ja tavoitteen mukaisesti.

Kirjallisuuskatsaus opinnäytetyönä on suuri prosessi, joka vaatii määrätietoista ja pyyteetöntä tutkimusetiikan sääntöjen noudattamista sekä yhteistyötaitoja. Opinnäytetyöprosessi vahvisti erityisesti tieteellisen tekstin lukutaitoamme, tutkimusten laadun arviointia, tieteellisen tekstin referoimista sekä tieteellisen tekstin tuottamista. Kirjallisuuskatsauksessa selkeä ja etukäteen tarkasti määritelty tiedonhakustrategia on hyvin tärkeää liiallisten hakutulosten rajaamiseksi. Tutkimusten abstrakteissa on paljon tietoa, mutta tutkimuksen laadusta voi olla varma vasta koko tutkimuksen luettua.

Voimanoston urheiluvammoihin perehtyminen antoi monia eväitä erityisesti voimanoston ja muiden voima- ja fysiikkalajien parissa työskentelyyn tulevaisuudessa. Erityisesti tutkimustuloksissa toistuvasti esille tullut matalahko urheiluvammojen esiintyvyys tarjoaa mielenkiintoisen dogman murtavan ajatuksen siitä, ettei voimaharjoittelu ole järkevästi toteutettuna loukkaantumisriskiltään suurta. Ajatusta voi hyödyntää voima- ja fysiikkalajien ulkopuolella myös muiden urheilulajien voimaominaisuuksia kehittävän harjoittelun suunnittelussa ja havainnoinnissa sekä eri urheilulajien urheilijoiden kuntoutuksessa. Tuki- ja liikuntaelinperäisten vaivojen kuntoutuksessa eri lajien spesifisten vaatimusten ymmärtäminen ja aiemmin opitun tiedon soveltaminen on tärkeää.

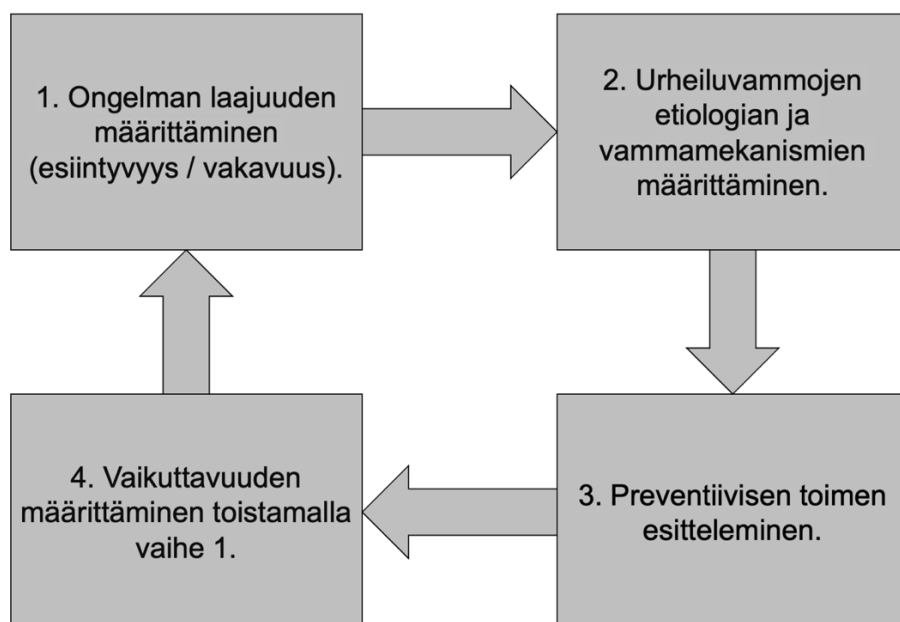
### **9.3 Jatkotutkimusehdotukset**

Voimanoston urheiluvammatutkimukset ovat lähinnä keskittyneet urheiluvammojen esiintyvyyttä tarkasteleviin retrospektiivisiin tutkimuksiin (Aasa ym. 2016; Bengtsson ym. 2018; Keogh ym. 2006; Keogh ym. 2017; Reichel ym. 2019; Siewe ym. 2011; Strömbäck ym. 2018). Mielestämme tulevaisuudessa olisi syytä tutkia, mitkä riskitekijät ja niiden mahdolliset yhdistelmät altistavat voimanoston urheiluvammoille. Lisäksi olisi syytä tehdä laadullista tutkimusta siitä, miten voimanostajat kokevat urheiluvammojen vaikuttavan harjoittelurutiineihin. Näihin kysymyksiin voitaisiin mahdollisesti vastata tutkimuskirjallisuudessa prospektiivisillä kohorttitutkimuksilla ja laadullisilla haastattelututkimuksilla.

Voimanoston urheiluvammoja käsittelevä tutkimuskirjallisuus on luonteeltaan retrospektiivistä, joten sen pohjalta ei voi tehdä päätelmiä syy/seuraus – suhteissa (Song ym. 2011, 1–9). Olemassa olevan tutkimusnäytön pohjalta ei ole myöskään mahdollista laatia preventiivisiä strategioita, koska preventiiviset interventiot edellyttävät urheiluvammojen riskitekijöiden, syntymekanismien ja vammamekanismien tiedostamista (Bolling ym. 2018, 1–6; Van Mechelen ym. 1992, 1–14).

Jos voimanostoon haluttaisiin urheiluvammoja ennaltaehkäiseviä interventiota, niin tällöin tutkimuskirjallisuudessa pitäisi soveltaa Van Mechelen ym.

1992 tutkimuksessa esitettyä viitekehystä. Tämän viitekehysten mukaan urheiluvammojen ennaltaehkäisy mahdollistamiseksi tutkimuskirjallisuudessa täytyisi ensin identifioida jonkun urheiluvamman ongelman laajuus. Toiseksi tulisi tunnistaa ja määrittellä urheiluvammojen riskitekijät ja vammamekanismit. Kolmanneksi esitellä urheiluvammoja populaatiotasolla todennäköisesti ennaltaehkäisevät interventiot, jotka kohdistuvat hyvin kuvattuihin riskitekijöihin, joihin on mahdollista vaikuttaa. Neljännessä eli viimeisessä vaiheessa intervention vaikuttavuutta tulee arvioida toistamalla vaihe yksi uudestaan, ideaalissa tilanteessa satunnaistetulla kliinisellä tutkimuksella. (Bahr & Krosshaug 2005, 1–5; Bolling ym. 2018, 1–6; Van Mechelen ym. 1992, 1–14) Kuva 10 havainnollistaa tätä tieteellistä prosessia.



KUVA 10. Urheiluvammojen ennaltaehkäisyn malli (mukaillen Van Mechelen ym. 1992, 3)

## LÄHTEET

- Aasa, U. Svartholm, I. Anderasson, F & Berglund, L. 2016. Injuries among weightlifters and powerlifters: a systematic review. *British Journal of Sports Medicine* 4, 211–219. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096037> [viitattu 10.3.2024].
- Aasa, U. Bengtsson, V. Berglund, L & Öhberg, F. 2022. Variability of lumbar spinal alignment among power- and weightlifters during the deadlift and barbell back squat. *Sports Biomechanics* 6, 701–717. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1080/14763141.2019.1675751> [viitattu 10.3.2024].
- Alaselkäkipu. 2017. Käypä hoito -suositus. Suomalainen lääkäriseura Duodecimin ja Suomen Fysiatryhdistyksen asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen lääkäriseura Duodecim. WWW-dokumentti. Julkaistu 5.5.2017. Saatavissa: <https://www.kaypahoito.fi/hoi20001?tab=suositus> [viitattu 10.3.2024].
- Austin, D. 2000. Powerlifting. E-Kirja. United States of America. Champaign, IL: Human Kinetics. Saatavissa: [https://kaakkuri.finna.fi/Record/nelli29\\_mamk.1000000000727073?sid=4398754452](https://kaakkuri.finna.fi/Record/nelli29_mamk.1000000000727073?sid=4398754452) [viitattu 10.3.2024]
- Andres, B & Murrel, G. 2008. Treatment tendinopathy: what works, what does not, and what is on the horizon. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 446, 1539-54. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1007/s11999-008-0260-1> [viitattu 25.2.2024].
- Androulakis-Korakakis, P. Michalopoulos, N. Fisher, J. Keogh, J. Loenneke, J. Helms, E. Wolf, M. Nuckols, G & Steele, J. 2021. The minimum effective dose required for 1RM strength in powerlifters. *Frontiers in Sports and Active Living* 3, 713655. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://doi.org/10.3389/fspor.2021.713655> [viitattu 5.3.2024].
- Arene. 2020. Ammattikorkeakoulujen opinnäytetöiden eettiset suositukset. Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arene ry. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://www.arene.fi/wp-content/uploads/Raportit/2020/AMMATTIKORKEAKOULUJEN%20OPINNÄYTETÖIDEN%20EETTISET%20SUOSITUKSET%202020.pdf?t=1578480382> [viitattu 4.12.2023].
- Bahr, R & Krosshaug, T. 2005. Understanding injury mechanisms: a key component of preventing injuries in sport. *British Journal of Sports Medicine* 39, 324–9. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1136/bjsem.2005.018341> [viitattu 10.3.2024].
- Bahr, R. Thorborg, K & Ekstrand, J. 2015. Evidence-based hamstring injury prevention is not adopted by the majority of Champions League or Norwegian Premier League football teams: the Nordic Hamstring survey. *British Journal of Sports Medicine* 22, 1466–71. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-094826> [viitattu 10.3.2024].
- Bengtsson, V. Berglund, L & Aasa, U. 2018. Narrative review of injuries in powerlifting with special reference to their association to the squat, bench press and deadlift. *British Medical Journal* 4,1 PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2018-000382> [viitattu 10.3.2024].

Berglund, L. Aasa, B. Hellqvist, J. Michaelson, P & Aasa, U. 2015. Which patients with low back pain benefit from deadlift training? *Journal of Strength and Conditioning Research* 7, 1803-11. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000000837> [viitattu 10.3.2024].

Berglund, L. Aasa, B. Michaelson, P & Aasa, U. 2017. Effects of low-load motor control exercises and a high-load lifting exercise on lumbar multifidus thickness; A randomized controlled trial. *Spine* 15, 876–882. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1097/brs.0000000000001989> [viitattu 10.3.2024].

Boden, B & Sheehan, F. 2022. Mechanism of non-contact acl-injury: OREF clinical research award 2021. *Journal of Orthopaedic Research* 40, 531–540. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1002/jor.25257> [viitattu 10.3.2024].

Bolling, C. Van Mechelen, W. Pasman, H & Verhagen, E. 2018. Context matters: revisiting the first step of the ‘Sequence of prevention’ of sport injuries. *Sports Medicine* 10, 2227–2234. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1007/s40279-018-0953-x> [viitattu 10.3.2024].

Bovbjerg, M. 2020. Foundations of epidemiology. E-Kirja. Oregon state university. Saatavissa: <https://open.oregonstate.education/epidemiology/> [viitattu 10.3.2024].

Cleather, D. 2021. FORCE. The biomechanics of training. Praha. KMA Press, 45-47.

Cholewa, J. Atalag, O. Zinchenko, K & Henselmans, M. 2019. Anthropometrical determinants of deadlift variant performance. *Journal of Sports Science & Medicine* 3, 448-453. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/pmc6683626/> [viitattu 10.3.2024].

Cholewicki, J. McGill, S & Norman, R. 1991. Lumbar spine loads during the lifting of extremely heavy weights. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 10, 1179-86. PDF-dokumentti. Saatavissa: [https://journals.lww.com/acsm-msse/abstract/1991/10000/lumbar\\_spine\\_loads\\_during\\_the\\_lifting\\_of\\_extremely.12.aspx](https://journals.lww.com/acsm-msse/abstract/1991/10000/lumbar_spine_loads_during_the_lifting_of_extremely.12.aspx) [viitattu 10.3.2024].

Dixon-Woods, M. Agarwal, S. Jones, D. Young, D & Sutton, A. 2005. Synthesizing qualitative and quantitative evidence: a review of possible methods. *Journal of Health Services Research & Policy* 1, 45-53. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1177/135581960501000110> [viitattu 10.3.2024].

Duffey, M. 2008. A Biomechanical analysis of the bench press. The Pennsylvania State University. Department of Kinesiology. Väitöskirja. PDF-dokumentti. Saatavissa: [https://etda.libraries.psu.edu/files/final\\_submissions/4136](https://etda.libraries.psu.edu/files/final_submissions/4136) [viitattu 10.3.2024].

Elliott, BC. Wilson, GJ & Kerr, GK. A Biomechanical analysis of the sticking region in the bench press. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 21, 450-62.

PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2779404/> [viitattu 10.3.2024].

Eckard, T. Padua D, Hearn, D, Pexa, B & Frank B. 2018. The relationship between training load and injury in athletes: A systematic review. *Sports Medicine* 8, 1929–1961. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1007/s40279-018-0951-z> [viitattu 10.3.2024].

Escamilla, R. Francisco, A. Fleisig, G. Barrentine, S. Welch, C. Kayes, A. Speer, K & Andrews, J. 2000. A Three-dimensional biomechanical analysis of sumo and conventional style deadlifts. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 32, 1265-75. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1097/00005768-200007000-00013> [viitattu 10.3.2024].

Escamilla, R. Francisco, A. Kayes, A. Speer, K & Moorman, C. 2002. An electromyographic analysis of sumo and conventional style deadlifts. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 34, 682-8. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1097/00005768-200204000-00019> [viitattu 10.3.2024].

Escamilla, R. 2001. Knee biomechanics of the dynamic squat exercise of the dynamic squat exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 1, 127-41. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1097/00005768-200101000-00020> [viitattu 10.3.2024].

Flint, J. Wade, A. Giuliani, J & Rue, J. 2013. Defining the terms acute and chronic in orthopaedic sports injuries: a systematic review. *The American Journal of Sports Medicine* 42, 235-41. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1177/0363546513490656> [viitattu 10.3.2024].

Fuller, C. Ekstrand, J. Junge, A. Andersen, T. Bahr, R. Dvorak, J. Hägglund, M. McCrory & Meeuwisse, W. 2006. Consensus statement on injury definitions and data collection procedures in studies of football (soccer) injuries. *British Journal of Sports Medicine* 40, 193–201. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1136/bjism.2005.025270> [viitattu 10.3.2024].

Fry, AC. Smith, JC & Schilling, BK. 2003. Effect of knee position on hip and knees torque during the barbell squat. *Journal of Strength and Conditioning Research* 4, 629-33. PDF-dokumentti. Saatavissa: [https://doi.org/10.1519/1533-4287\(2003\)017%3C0629:eokpoh%3E2.0.co;2](https://doi.org/10.1519/1533-4287(2003)017%3C0629:eokpoh%3E2.0.co;2) [viitattu 10.3.2024].

Gabbet, T. 2016. The training-injury prevention paradox: should athletes be training smarter and harder? *British Journal of Sports Medicine* 5, 273–80. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-095788> [viitattu 10.3.2024].

Gibbs, M. Morrison, N. Raftery, S. Jones, M & Marshall, P. 2022. Does a powerlifting inspired exercise program better compliment pain education compared to bodyweight exercise for people with chronic low back pain? A multi-centre, single-blind, randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation* 9, 1199-1213. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1177/02692155221095484> [viitattu 10.3.2024].



Glassbrook, D. Helms, E. Brown, S & Storey, A. 2017. A review of the biomechanical differences between of the high–bar and low–bar back squat. *Journal of Strength and Conditioning Research* 31, 2618–2634. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000002007> [viitattu 10.3.2024].

Hainline, B. Turner, J. Stewart, M & Moseley, G. 2017. Pain in elite athletes–neurophysiological, biomechanical, and psychosocial considerations: a narrative review. *British Journal of Sports Medicine* 17, 1259–1264. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-097890> [viitattu 10.3.2024].

IPF s.a. The basics of powerlifting. International Powerlifting Federation. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.powerlifting.sport/about-ipf/disciplines> [viitattu 10.3.2024].

IPF. 2023. Technical rules book. International powerlifting federation. PDF-dokumentti. Saatavissa: [https://www.powerlifting.sport/fileadmin/ipf/data/rules/technical-rules/english/IPF\\_Technical\\_Rules\\_Book\\_2023\\_1.pdf](https://www.powerlifting.sport/fileadmin/ipf/data/rules/technical-rules/english/IPF_Technical_Rules_Book_2023_1.pdf) [viitattu 10.3.2024].

Keogh, J. Hume, P, A. & Pearson, S. 2006. Retrospective Injury Epidemiology of one hundred one competitive Oceania power lifters: The effects of age, body mass, competitive standard, and gender. *Journal of Strength and Conditioning Research* 3, 672–681. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1519/r-18325.1> [viitattu 10.3.2024].

Keogh, J & Windwood, P. 2017. The epidemiology of injuries across the weight-training sports. *Sports Medicine* 47, 479–501. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0575-0> [viitattu 10.3.2024].

Lau, F & Kuziemy, C. 2016. Handbook of eHealth evaluation: An evidence-based approach. E-Kirja. Victoria, British Columbia. University of Victoria. Saatavissa: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK481590/pdf/Bookshelf\\_NBK481590.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK481590/pdf/Bookshelf_NBK481590.pdf) [viitattu 10.3.2024].

Latella, C. Van Den Hoek, D. Wolf, M. Androulakis-Korakakis, P. Fisher, J & Steele, J. 2023. Using powerlifting athletes to determine strength adaptations across ages in males and females: A Longitudinal growth modelling approach. *Sports Medicine*. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1007/s40279-023-01962-6> [viitattu 10.3.2024].

Larsen, S. Gomo, O & Van den Tillaar, R. 2020. A Biomechanical analysis of wide, medium, and narrow grip width effects on kinematics, horizontal kinetics, and muscle activity on the sticking region in recreationally trained males during 1-RM bench pressing. *Frontiers in Sports and Active Living* 2,637066. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://doi.org/10.3389/fspor.2020.637066> [viitattu 10.3.2024].

Lee, YS. Park, D. Oh, J & Kim, SY. 2020. Sports injury type and psychological factors affect treatment period and willingness-to-pay: Cross-sectional study. *Medicine* 99, 50. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1097/md.0000000000023647> [viitattu 10.3.2024].

- Leeuw, M. Goossens, M. Linton, S. Crombez, G. Boersma, K & Vlaeyen, J. 2006. The fear-avoidance model of musculoskeletal pain: current state of scientific evidence. *Journal of Behavioral Medicine* 1, 77–94. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1007/s10865-006-9085-0> [viitattu 10.3.2024].
- Lovera, M & Keogh, J. Anthropometric profile of powerlifters: differences as a function of bodyweight class and competitive success. *The Journal of sports Medicine and Physical Fitness* 5, 478-87. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://www.minervamedica.it/en/journals/sports-med-physical-fitness/article.php?cod=R40Y2015N05A0478> [viitattu 28.3.2024].
- Maestroni, L. Read, P. Bishop, C. Papadopoulos, K. Suchomel, T. Comfort, P & Turner, A. 2020. The benefits of strength training on musculoskeletal system health: Practical applications for interdisciplinary care. *Sports Medicine* 8, 1431–1450. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1007/s40279-020-01309-5> [viitattu 10.3.2024].
- Massehund, L. Werkhausen, A. Bartsch, J & Krosshaug, T. 2022. Understanding bench press biomechanics – the necessity of measuring lateral barbell forces. *Journal of Strength and Condition Research* 10, 2685-2695. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000003948> [viitattu 10.3.2024].
- Mao, Y. Zhoa, D. Li, J & Fu, W. Incidence rates and pathology types of boxing-specific injuries: A systematic review and meta-analysis of epidemiology studies in the 21<sup>st</sup> century. 2023. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine* 3. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1177/23259671221127669> [viitattu 10.3.2024].
- McGuigan, M & Wilson, B. 1996. Biomechanical analysis of the deadlift. *Journal of Strength and Condition Research* 10, 250-255. PDF-dokumentti. Saatavissa: [https://journals.lww.com/nsca-jscr/abstract/1996/11000/biomechanical\\_analysis\\_of\\_the\\_deadlift.8.aspx](https://journals.lww.com/nsca-jscr/abstract/1996/11000/biomechanical_analysis_of_the_deadlift.8.aspx) [viitattu 10.3.2024].
- Millar, N. Murrel, G & McInness, L. 2017. Inflammatory mechanisms in tendinopathy – towards translation. *Nature Reviews Rheumatology* 2, 110–122. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1038/nrrheum.2016.213> [viitattu 10.3.2024].
- Pfirmann, D. Herbst, M. Ingelfinger, P. Simon, P & Tug, S. 2016. Analysis of injury incidences in male professional adult and elite youth soccer players: a systematic review. *Journal of Athletic Training* 51, 410–24. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://doi.org/10.4085/1062-6050-51.6.03> [viitattu 10.3.2024].
- Rautanen, L. 2011. 80 vuotta urheiluseuratoimintaa Vilppulassa – Vilppulan Veikkojen juhlahistoriikki. HAAGA-HELIA ammattikorkeakoulu. Liikunnan- ja vapaa-ajan koulutusohjelma. Opinnäytetyö. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://www.theseus.fi/handle/10024/37535?locale-attribute=len> [viitattu 10.3.2024].
- Ralston, G. Kilgore, L. Wyatt, F & Baker, J. 2017. The effect of weekly set volume on strength gain: A meta-analysis. *Sports Medicine* 12, 2585–2601. PDF-

dokumentti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0762-7> [viitattu 10.3.2024].

Reichel, T. Mitnacht, M. Fenwick, A. Meffert, R. Hoos, O. Fehske, K & Khayat, O. 2018. Incidence and characteristics of acute and overuse injuries in elite powerlifters. *Cogent Medicine* 6:1. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1080/2331205X.2019.1588192> [viitattu 10.3.2024].

Roos, K & Marshall, S. 2013. Definition and usage of the term “overuse injury” in the US high school and collegiate sport epidemiology literature: a systematic review. *Sports Medicine* 44, 405–21. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1007/s40279-013-0124-z> [viitattu 10.3.2024].

Rytkönen, T. 2018. Voimaharjoittelun käsikirja. Helsinki: Fitra Oy ab, 24–25, 54–56.

Salminen, A. 2011. Mikä kirjallisuuskatsaus? Vaasan yliopisto. PDF-dokumentti. Saatavissa: [https://www.uwasa.fi/materiaali/pdf/isbn\\_978-952-476-349-3.pdf](https://www.uwasa.fi/materiaali/pdf/isbn_978-952-476-349-3.pdf) [viitattu 10.3.2024].

Scott, A. Squier, K. Alfredson, H. Bahr, R. Cook, J. Coombes, B. de Vos, R. Grimaldi, A. Lewis, J. Maffulli, N. Magnusson, SP. Malliaras, P. McAuliffe, S. Oei, E. Purdam, C. Rees, J. Rio, E. Silbernagel, K. Speed, C. Weir, A. Wolf, J. van den Akker-Scheek, I. Vicenzio, B & Zwerver, J. 2019. ICON 2019: International scientific tendinopathy symposium consensus: Clinical terminology. *British Journal of Sports Medicine* 5, 260-262. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1136/bjsports-2019-100885> [viitattu 10.3.2024].

Schoenfeld, B. 2010. Squatting kinematics and kinetics and their application to exercise performance. *The Journal of Strength and Conditioning Research* 12, 3497-506. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1519/jsc.0b013e3181bac2d7> [viitattu 10.3.2024].

Schoenfeld, B. Contreras, B. Kriger, J. Grgic, J. Delcastillo, K. Belliard, R & Alto, A. 2019. Resistance training volume enhances muscle hypertrophy but not strength in trained men. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 1, 94-103. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1249/mss.0000000000001764> [viitattu 10.3.2024].

Siewe, J. Rudat, J. Röllinghoff, M., Schlegel, U, J. Eysel, P. & Michael, J, W-P. 2011. Injuries and Overuse Syndromes in Powerlifting. *International Journal of Sports Medicine* 32, 703 – 711. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1055/s-0031-1277207> [viitattu 10.3.2024].

Song, J & Chung, K. 2010. Observational studies: Cohort and case-control studies. *Journal of the American Society of Plastic Surgeons* 6, 2234-2242. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1097/prs.0b013e3181f44abc> [viitattu 10.3.2024].

Sukhera, J. 2022. Narrative reviews in medical education: Key steps for researchers. *Journal of Graduate Medical Education* 4, 418–419. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://doi.org/10.4300/jgme-d-22-00481.1> [viitattu 10.3.2024].

Suomen voimanostoliitto ry. 2022. Jäsenseurat. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.suomenvoimanostoliitto.fi/liitto/jasenseurat/> [viitattu 10.3.2024].

Suomen voimanostoliitto ry. 2022. Toimintakertomus vuodelta 2022. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://www.suomenvoimanostoliitto.fi/wp-content/uploads/SVNL-Toimintakertomus-2022.pdf> [viitattu 10.3.2024].

Suomen voimanostoliitto ry s.a. SVNL – Suomen Voimanostoliitto Ry. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.suomenvoimanostoliitto.fi/liitto/> [viitattu 10.3.2024].

Shaw, MP, Andersen, V, Sæterbakken AH, Paulsen G, Samnøy LE, Solstad TEJ. 2022. Contemporary Training Practices of Norwegian Powerlifters. *Journal of Strength and Conditioning Research* 9, 2544-2551. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000003584> [viitattu 10.3.2024].

Swinton, PA, Lloyd, R, Keogh, JW, Agouris, I & Stewart, AD. 2012. A Biomechanical comparison of the traditional squat, powerlifting squat, and box squat. *Journal of Strength and Conditioning Research* 7, 1805–16. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1519/jsc.0b013e3182577067> [viitattu 10.3.2024].

Strömbäck, E, Aasa, U & Berglund, L. 2018. Prevalence and consequences of injuries in powerlifting: A cross sectional study. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine* 5. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1177/2325967118771016> [viitattu 10.3.2024].

Tutkimuseettinen neuvottelukunta. 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsittelyminen Suomessa. PDF-dokumentti. Saatavissa: [https://tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK\\_ohje\\_2012.pdf](https://tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf) [viitattu 14.12.2023].

Tranaeus, U, Götesson, E & Werner, S. 2016. Injury profile in Swedish elite floorball: A prospective cohort study of 12 teams. *Sports Health* 8, 224–229. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1177/1941738116628472> [viitattu 10.3.2024].

Travis, SK, Mujika, I, Gentles, JA, Stone, MH & Bazylar, CD. 2020. Tapering and peaking maximal strength for powerlifting performance: A review. *Sports* 9, 125. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://doi.org/10.3390/sports8090125> [viitattu 10.3.2024].

Van Every, D, Coleman, M, Plotkin, D, Zamrano, H, Van Hooren, B, Larsen, S, Nuckols, G, Vigotsky, A & Schoenfeld, B. 2022. Biomechanical, anthropometric, and psychological determinants of barbell bench press strength. *Sports* 10, 199. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://doi.org/10.3390/sports10120199> [viitattu 10.3.2024].

Van Mechelen, W. Hlobil, H & Kemper, C.G. Incidence, severity, aetiology, and prevention of sports injuries. 1992. *Sports Medicine* 2, 82–99. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://doi.org/10.2165/00007256-199214020-00002> [viitattu 10.3.2024].

Vigotsky, A. Bryanton, M. Nuckols, G. Breadsley, C. Contreras, B. Evans, J & Schoenfeld, B. 2019. Biomechanical, anthropometric, and psychological determinants of barbell back squat strength. *Journal of Strength and Conditioning Research* 1, 26-35. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000002535> [viitattu 10.3.2024].

Zatsiorsky, V, M., Kraemer, W, J. & Fry, A, C. 2020. Science and practice of strength training. Champaign, IL: Human Kinetics, 3–5, 191, 208.

## KUVALUETTELO

Kuva 1. Levytangon paikka jalkakyykyssä. 2023. Räsänen, A & Eskelinen, T.

Kuva 2. LB-jalkakyyky & HB-jalkakyyky sivulta. 2023. Räsänen, A & Eskelinen, T.

Kuva 3. Penkkipunnerrus. 2023. Räsänen, A & Eskelinen, T.

Kuva 4. Sumo maastanosto ja perinteinen maastanosto. 2023. Räsänen, A & Eskelinen, T.

Kuva 5. Sumo maastanosto ja perinteinen maastanosto sivulta. 2023. Räsänen, A & Eskelinen, T.

Kuva 6. Urheiluvammojen etiologinen malli. Mukailen Bahr, R & Krosshaug, T. 2005. Understanding injury mechanisms: a key component of preventing injuries in sport. *British Journal of Sports Medicine* 39, 324–9. Verkkolehti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1136/bjism.2005.018341> [viitattu 13.3.2024].

Kuva 7. Urheilijan terveyden sosioekonominen malli. Mukailen Bolling, C. Van Mechelen, W. Pasmaan, H & Verhagen, E. 2018. Context matters: revisiting the first step of the ‘Sequence of prevention’ of sport injuries. *Sports Medicine* 10, 2227–2234. Verkkolehti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1007/s40279-018-0953-x> [viitattu 10.3.2024].

Kuva 8. Voimanostovyö, vetoremmit ja penkkipunnerruspaita. 2023. Räsänen, A & Eskelinen, T.

Kuva 9. Harjoittelukuorman vaikutus loukkaantumisriskiin. Mukailen Gabbet, T. 2016. The training-injury prevention paradox: should athletes be training smarter and harder? *British Journal of Sports Medicine* 5, 273–80. Verkkolehti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-095788> [viitattu 13.3.2024].

Kuva 10. Urheiluvammojen ennaltaehkäisyn malli. Mukailen Van Mechelen, W. Hlobil, H & Kemper, C.G. Incidence, severity, aetiology, and prevention of sports injuries. 1992. *Sports Medicine* 2, 82–99. Verkkolehti. Saatavissa: <https://doi.org/10.2165/00007256-199214020-00002> [viitattu 13.3.2024].

## TAULUKKOLUETTELO

Taulukko 1. Kirjallisuuskatsauksen sisäänotto & poissulkukriteerit.

Taulukko 2. Tutkimusten tiedonhakuprosessi.

Taulukko 3. Tiedonhakutaulukko.

Taulukko 4. Esiintyvyydestaulukko.

Taulukko 5. Lokalisaatiotaulukko.

Taulukko 6. Vammatyyppitaulukko.

Taulukko 7. Riskitekijätaulukko.

Taulukko 8. Opinnäytetyön etenemisprosessi.

## LIITTEET

## Kirjallisuuskatsaustaulukko

| Tutkimuksen bibliografiset tiedot   | Tutkimuskohde ja tutkimuskysymykset   | Otoskoko (N) ja tutkimusmenetelmä             | Keskeiset tulokset   |
|---|---|---|--|
| Aasa, U. Svartholm, I. Andersson, F & Berglund, L. 2016. Injuries among weightlifters and powerlifters: a systematic review.  | Voimanoston ja painonnoston urheiluvammoja käsittelevät tutkimukset.<br><br>Tavoitteena oli tutkia systemaattisella katsauksella voimanoston ja painonnoston urheiluvammatutkimuksia.             | 472 tutkittavaa. Systemaattinen katsaus.      | Tutkimustuloksina vammoja näyttäisi esiintyvän painonnostossa 2.4–3.3 1000 harjoittelutuntia kohden ja voimanostossa 1.0–4,4 1000 harjoittelutuntia kohden. Eniten urheiluvammoja ilmeni selissä, olkapäissä ja polvissa molemmissa voimalajeissa.   |
| Bengtsson, V. Berglund, L & Aasa, U. 2018. Narrative review of injuries in powerlifting with special reference to their association to the squat, bench press and deadlift. | Voimanoston lajiliikkeitä ja urheiluvammoja käsittelevät tutkimukset.<br><br>Tavoitteena oli tutkia sitä, mitä tiedetään voimanostoliikkeistä ja spesifisten urheiluvammojen välisistä suhteista. | 38 Tutkimusta. Narratiivinen katsaus.         | Tutkimustuloksina löydettiin, että voimanostoliikkeiden ja spesifisten urheiluvammojen tutkimusnäyttö on rajoittunutta.<br><br>Suurin osa urheiluvammoista oli raportoitu tapaustutkimuksina. Katsauksessa eniten ilmeni penkkipunnerrusta käsitteleviä tutkimuksia ja ison rintalihaksen repeämä oli yleisin raportoitu spesifinen urheiluvamma.  |
| Reichel, T. Mitnacht, M. Fenwick, A. Meffert, R. Hoos, O & Fehske, K. 2019. Incidence and characteristics of acute and overuse injuries in elite powerlifters.              | Saksalaiset eliittitason voimanostajat.<br><br>Tavoitteena oli tutkia voimanoston urheiluvammojen esiintyvyyttä ja vammatyyppejä saksalaisilla eliittitason voimanostajilla.                      | 57 Voimanostajaa. Retrospektiivinen tutkimus. | Tutkimustuloksina ilmeni 1.51 1000 tuntia kohden urheiluvammojen esiintyvyydessä. Eniten vammoja ilmeni alaselissä (20.5 %), kyynärpäissä (11.2 %), lantion alueella (10.3 %) ja olkapäissä (9.8 %).<br><br>Vammatyypeistä 25.9 % oli akuutteja tulehduksia, 20.5 % lihas revähdyksiä ja 13 % ihovammoja. Vammojen keskiarvoinen esiintyvyys väheni korkeamman iän ja urheilijan harjoittelukokemuksen kanssa. Penkkipunnerruspaidan käyttö ja tietyt palautumismetodit, kuten sauna korreloivat alhaisemman loukkaantumisriskin kanssa. |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  | Ikä, kehonpaino, sukupuoli, pituus eivät korreloineet merkittävästi vammojen esiintyvyyden kanssa  |
| Siewe, J. Rudat, J. Röllinghoff, M. Schlegal, J. Eysel, P & Michael, W.-P. 2011. Injuries and overuse syndromes in powerlifting      | Kilpailukykyiset ja eliittitason voimanostajat.<br><br>Tavoitteena oli tutkia voimanoston lajiliikkeisiin liittyviä kiputiloja ja lisäksi tutkia voimanoston urheiluvammoja ja sisäisten ja ulkoisten riskitekijöiden merkityksiä. | 245 Voimanostajaa. Retrospektiivinen tutkimus. | Tutkimustuloksina ilmeni urheiluvammojen esiintyvyydessä 1 urheiluvamma 1000 harjoittelutuntia kohden. Ei ilmennyt näyttöä sisäisten tai ulkoisten riskitekijöiden merkityksestä urheiluvammojen esiintyvyyteen.<br><br>Eniten urheiluvammoja ilmeni lannerangassa, olkapäissä ja polvilla.<br><br>Voimanostovyön käyttö oli yhteydessä kohonneeseen lannerangan vammariskiin. Ylävartalon urheiluvammoja ilmeni merkittävästi enemmän >40-vuotiailla ja naisilla.<br><br>Voimanoston urheiluvammat eivät näytä aiheuttavan harjoitteluiden häiriöitä. |
| Strömbäck, E. Aasa, U. Gilenstam, K & Berglund, L. Prevalence and consequences of injuries in powerlifting: a cross-sectional study. | Ruotsalaiset sub-eliittitason klassisen tyylin voimanostajat.<br><br>Tavoitteena oli tutkia voimanoston loukkaantumisten esiintyvyyttä, lokalisaatiota ja tutkia vaikuttavatko harjoittelu ja elämäntavat loukkaantumisiin.        | 104 Voimanostajaa. Retrospektiivinen tutkimus. | 70 % Tutkittavista raportoi kärsivänsä urheiluvammasta ja lähes 90 % ilmoitti kärsineensä urheiluvammasta viimeisin 12 kuukauden aikana. Yleisimmät vamma-alueet olivat lanneselkä, olkapää ja lonkka.<br><br>Naisilla ilmeni merkittävästi enemmän loukkaantumisia rintarangan ja niskan alueella miehiin verrattuna.   |
| Keogh, J. Hume, P & Pearson, S. 2006. Retrospective injury epidemiology of one hundred one competitive                               | Kilpailukykyiset Oseanalaiset voimanostajat.   | 100 Voimanostajaa. Retrospektiivinen tutkimus. | Tutkimustuloksina ilmeni matala urheiluvammojen esiintyvyys, 4 vammaa 1000 harjoittelutuntia kohden / 1 vammavuotta kohden. Eniten loukkaantumisia ilmeni olkapäissä ja alaselissä. Suurin osa loukkaantumisista oli akuutteja ja vammojen vaikutus harjoitteluihin oli pieni.   |



|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| Oceania powerlifters: the effects of age, body mass, competitive standard, and gender.      | Tutkimuksessa pyrittiin selvittämään voimanoston urheiluvammojen esiintyvyyttä.  | Kansallisen tason voimanostajilla ilmeni merkittävästi enemmän vammoja Kansainvälisen tason nostajiin verrattuna. |  |
| Keogh, J & Winwood, P. 2017 The epidemiology of injuries across the weight-training sports. | Voimalajien urheiluvammoja käsittelevät tutkimukset.<br><br>Tavoitteena oli tutkia systemaattisella katsauksella voimalajien urheiluvammojen epidemiologista tutkimusnäyttöä | 20 tutkimusta.<br>Systemaattinen katsaus.   | Tutkimustuloksina kehonrakennuksessa ilmeni kaikista pienin urheiluvammojen esiintyvyys (0,24–1 tuntia kohden / 0,12–0,7 vuotta kohden). Voimanostossa 1.1, vahvinlajeissa 4.5–6.1, ylämaanlajeissa 7,5 1000 tuntia kohden. Olkapää, alaselkä, polvi, kyynärpää ja ranne/kämmen olivat yleisimmät vamma-alueet. Tyypilliset vammat olivat nyrjähdyksiä, venähdyksiä ja tendiniittejä. Sisäisillä riskitekijöillä voi olla vain pieniä vaikutuksia voimalajien vammoissa. |



