

KARELIA-AMMATTIKORKEAKOULU  
Fysioterapiakoulutus

Katri Katainen

OPAS KORKEUSHYPPÄJÄN NILKKAVAMMOJEN ENNALTAEHKÄISYYN

Opinnäytetyö  
Joulukuu 2021



**OPINNÄYTETYÖ**  
**Joulukuu 2021**  
**Fysioterapiakoulutus**

Tikkarinne 9  
80200 JOENSUU  
+358 13 260 600

Tekijä  
Katri Katainen

Nimeke  
Opas korkeushyppäjän nilkkavammojen ennaltaehkäisyyn

Toimeksiantaja  
Keuruun Kisailijat ry / yleisurheilu

**Tiivistelmä**

Opinnäytetyön aiheena oli korkeushyppäjän nilkkavammojen ennaltaehkäisy. Aiheen valintaan vaikuttivat tekijän kiinnostus aihetta kohtaan sekä tiedon yleinen vähäisyys aiheen ympärillä. Korkeushypyn harrastajia on Suomessa hyvin vähän muihin yleisurheilulajeihin sekä muuhun urheiluun verrattuna, mikä osaltaan selittää lajiin liittyvien suomenkielisten tuotosten vähäisyyttä.

Aiheen tarkempi rajausta perustui vammojen yleisyyteen ja vammojen synnyn syihin. Nilkkavammat ovat yksi korkeushyppäjien yleisimmistä vammaryhmistä suuren ponnistavaan alaraajaan kohdistuvan kuormituksen vuoksi. Niin muussa harjoittelussa kuin lajiharjoittelussakin suoritetaan paljon erilaisia ponnistusta vaativia liikkeitä, joissa nilkan hallinta on merkittävässä roolissa. Opinnäytetyössä perehdyttiin korkeushyppyyn lajina, sen biomekaniikkaan, nilkan vammariskiä sekä nilkan hallinnan kehittämiseen. Opinnäytetyö perustui kirjallisuuteen ja aiempaan tutkimukseen.

Opinnäytetyön tuotoksena oli opas korkeushyppäjien nilkkavammojen ennaltaehkäisyyn nilkan hallinnan kehittämisen avulla. Opinnäytetyön tavoitteena oli korkeushyppäjien nilkan hallinnan kehittämisen kautta pyrkiä vähentämään nilkkavammojen määrää. Jatkotutkimuksia aiheesta voitaisiin tehdä tutkimalla harjoittelun vaikuttavuutta sekä laajentamalla harjoittelua muihin kehonosiin ja harjoitusmenetelmiin.

Kieli  
suomi

Sivuja 36  
Liitteet 2  
Liitesivumäärä 14

Asiasanat  
korkeushyppy, nilkka, urheiluvammat, ennaltaehkäisy



**THESIS**  
**December 2021**  
**Degree Programme in Physiotherapy**

Tikkarinne 9  
80200 JOENSUU  
FINLAND  
+ 358 13 260 600

Author  
Katri Katainen

Title  
A Guide to Preventing Ankle Injuries in High Jumpers

Commissioned by  
Keuruun Kisailijat ry

#### Abstract

The topic of this thesis was the prevention of ankle injuries in high jumpers. The choice of this topic was based on the author's personal interest in the topic and the lack of information available on the topic. In Finland, there are very few high jumpers compared with other events in the track and field and other sports, which partly explains the lack of information on the topic in Finnish.

More exact delimitation of the topic was based on the prevalence of the injuries and the reasons for the cause of the injuries. Ankle injuries are one of the most common injury types among high jumpers due to high forces exerted on the takeoff leg. Both sport specific training and other training include a lot of movements that require takeoffs of different kind and in these movements the ankle stability plays a significant role. This thesis, based on literature and previous research, discusses the high jump as a sport, the biomechanics in the high jump, the risk of ankle injury and ankle stability training.

As a result of the thesis, a guide was created on the prevention of ankle injuries in high jumpers through developing ankle joint stability. The aim of the thesis was to decrease the number of ankle injuries among high jumpers by developing ankle joint stability. Further research could focus on the effectiveness of the training and extending the training to other body parts or training methods.

Language  
Finnish

Pages 36  
Appendices 2  
Pages of Appendices 14

Keywords  
high jump, ankle, sports injuries, prevention

# Sisältö

1	Johdanto .....	5
2	Nilkan anatomia ja toiminta .....	6
2.1	Nilkan luut ja nivelet .....	6
2.2	Nilkan nivelsiteet .....	7
2.3	Nilkan liikkeet .....	8
2.4	Alaraajan toiminta .....	10
3	Korkeushyppy .....	12
3.1	Korkeushyppy kilpailumuotona .....	12
3.2	Korkeushypyn biomekaniikka .....	12
3.3	Korkeushyppääjän harjoittelu .....	14
4	Urheiluvammat .....	16
4.1	Urheiluvammojen esiintyvyys .....	16
4.2	Urheiluvammatyypit .....	17
4.3	Nilkan urheiluvammat yleisurheilussa .....	17
4.4	Nilkan urheiluvammat korkeushypyssä .....	18
5	Nilkan alueen vammoja .....	19
6	Urheiluvammojen ennaltaehkäisy .....	22
6.1	Ennaltaehkäisevä harjoittelu .....	22
6.2	Harjoittelun optimoinnin vaikutukset .....	23
6.3	Nilkan hallinnan kehittäminen ennaltaehkäisevänä menetelmänä .....	24
6.4	Fysioterapeutti ja terapeuttinen harjoittelu osana harjoittelua .....	26
6.5	Terapeuttisen harjoittelun annostelu .....	27
7	Hyvän oppaan ominaisuuksia .....	28
8	Opinnäytetyön tavoite ja tehtävä .....	28
9	Opinnäytetyössä käytetyt menetelmät .....	29
10	Opinnäytetyön tekemisen kuvaus .....	29
10.1	Suunnitteluvaihe .....	29
10.2	Työstövaihe .....	30
10.3	Oppaan toteutus .....	31
10.4	Viimeistelyvaihe .....	31
11	Pohdinta .....	31
	Lähteet .....	34

## Liitteet

Liite 1 Taulukot

Liite 2 Opas

## 1 Johdanto

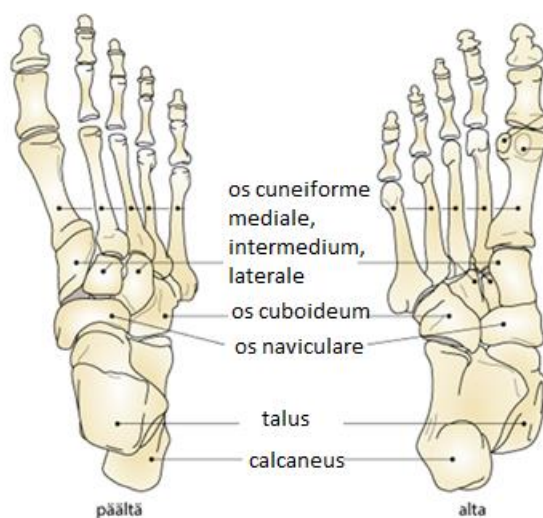
Urheilun parissa tapahtuu paljon erilaisia ja eriasteisia vammoja, joista suuri osa olisi kuitenkin mahdollista estää. Vammojen ennaltaehkäisemiseksi löytyy lajirajoja ylittäviä ohjeistuksia, mutta jos tarkastellaan lähemmin vain yhtä urheilulajia, voidaan lajin parissa havaita tapahtuvan enemmän tietynlaisia vammoja kuin toisessa urheilulajissa johtuen niiden erilaisesta biomekaniikasta. Yleisurheilussa nilkkavammat ovat suurimpia vammaryhmiä alaraajojen ollessa merkittävässä roolissa kaikissa yleisurheilun alaisissa lajeissa. Korkeushypyssä vammat ilmenevät useimmin ponnistavassa jalassa ja nilkka on yksi korkeushyppäjien tyypillisimpiä vamma-aiikkoja. Ponnistavaan jalkaan kohdistuu suuri kuormitus ja vammoja voi syntyä hallinnan pettämisen, virheasennon tai virheliikkeen seurauksena.

Opinnäytetyössä perehdytään korkeushypyn biomekaniikan kautta lajissa tapahtuviin nilkan alueen urheiluvammoihin. Korkeushypyn biomekaniikan ja vamma-aiikkojen anatomian kautta vammamekanismeista ja vammoille lajissa altistavista tekijöistä saadaan kokonaisvaltaisempi kuva, mikä auttaa ymmärtämään, mihin ennaltaehkäisevät toimenpiteet perustuvat. Opinnäytetyö tuo tietoa korkeushyppäjän nilkan alueen urheiluvammojen ennaltaehkäisemisestä fysioterapian näkökulmasta nilkan hallintaa kehittämällä. Opas on hyödyllinen lajin harrastajille ja valmentajille sekä muille urheilijoiden tiimeissä työskenteleville nilkkavammojen minimoimiseksi. Opinnäytetyön tuotoksena tehty opasta hyödyntämällä on tarkoitus pystyä viemään käsiteltyä teoriaa käytäntöön osaksi harjoittelua ja harjoittelun suunnittelua. Nilkan alueen vammojen ennaltaehkäisevä harjoittelu on todettu tehokkaimmaksi toteuttaen lihasvoiman vahvistamisen ja tasapainon kehittämisen yhdistäviä harjoitteita fysioterapeutin ohjauksessa. Ennaltaehkäisyn osalta tärkeitä huomioitavia osa-alueita ovat ennaltaehkäisevän harjoittelun lisäksi myös kokonaiskuormitukseen sisältyvät harjoittelu kokonaisuutena, lepo, ravitseminen ja psyykinen hyvinvointi. Opinnäytetyössä keskitytään vammojen ennaltaehkäisyyn nilkan hallinnan kehittämisen näkökulmasta.

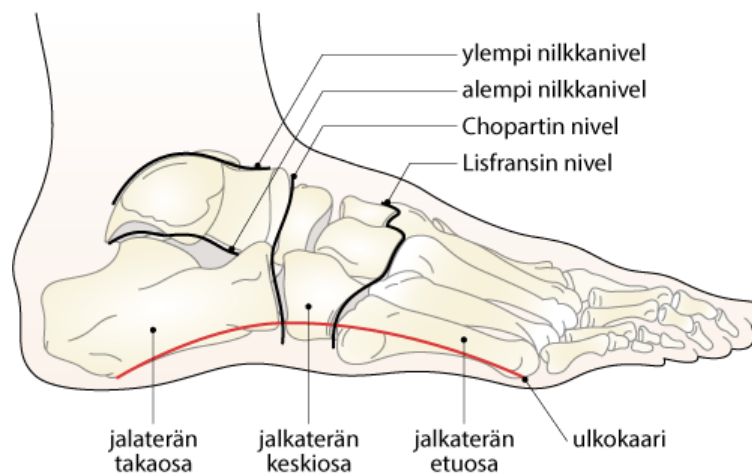
## 2 Nilkan anatomia ja toiminta

### 2.1 Nilkan luut ja nivelet

Nilkka koostuu seitsemästä nilkkaluusta, jotka ovat calcaneus, talus, os naviculare, os cuboideum, os cuneiforme mediale, os cuneiforme intermedium ja os cuneiforme laterale (kuva 1). Nilkkaluut ja niiden väliset nivelet muodostavat yhdessä tibian ja fibulan sekä jalkapöydän luiden väliin muodostuvan nivelkompleksin. Nilkan liikkeet mahdollistavia niveliä kutsutaan ylemmäksi ja alemmaksi nilkkaniveleksi (kuva 2). Ylempi nilkkanivel sijoittuu säärien putkiluiden sekä nilkan luun, taluksen väliin ja on tyypiltään sarananivel. Alempaan nilkkaniveleen kuuluvat talus, os naviculare ja calcaneuksen etu- ja takaosa ja se on tyypiltään tasonivel. (Kauranen 2017, 233.)



Kuva 1. Jalkaterän luut (Kuva: mukailen Petri Väyrynen).



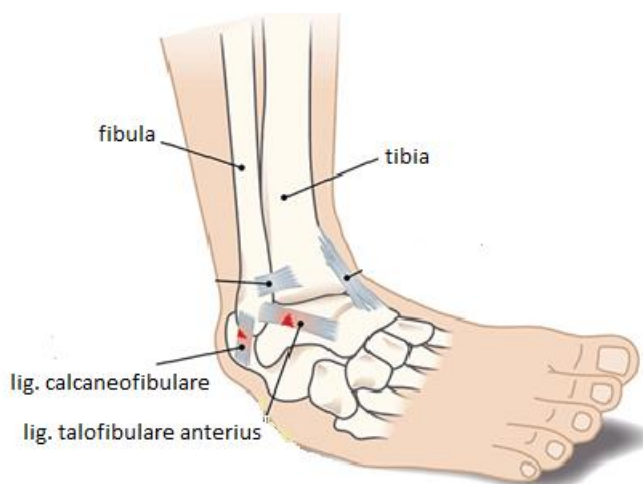
Kuva 2. Jalkaterän osat (Kuva: Petri Väyrynen).

## 2.2 Nilkan nivelsiteet

Tärkeimpiä nivelsiteitä nilkan toiminnan kannalta ovat sivuttaissiteet, jotka tuovat sivuttaissuuntaista tukea ylemmälle nilkkanivelelle. Näitä ovat sisempi sivuside ja ulompi sivuside. Sisempään sivusiteeseen kuuluu neljä eri nivelsidettä, jotka ovat takimmainen sääri-telaluuside, sääri-kantaluuside, sääri-veneluuside ja etummainen sääri-telaluuside. Ulompaan sivusiteeseen kuuluvat takimmainen tela-pohjeluuside, kanta-pohjeluuside ja etummainen tela-pohjeluuside. Nilkan lateraaliset nivelsiteet ovat mediaalisia heikompia, jonka vuoksi ne ovat alttiimpia vammoille (kuva 3). (Kauranen 2017, 234.)

Koska lateraaliset nilkan ligamentit vaurioituvat useimmin, ovat ne myös paljon tutkittuja. Kliinisesti useimmin nyrjähtänyt nilkan ligamentti on tela-pohjeluuside. Nämä vammat usein ilmenevät laskeutumisen tai putoamisen seurauksena nilkan ollessa invertoitunut ja plantaarifleksoitunut. Odottamaton alastulo voi saada aikaan lateraalisten ligamenttien vamman. Yleensä vaurioiden tyyppi nilkan nivelsiteissä kertoo myös vammamekanismista. (Nordin & Frankel 2001.)

Sivusiteiden lisäksi nilkkaa tukevat alemman nilkkaniveleen osalta lateraalinen tela-kantaluuside sekä mediaalinen tela-kantaluuside ja keskimmäiset nilkkasiteet. Tela-kantaluusiteet tukevat kumpikin nilkkaniveltä omalta puoleltaan ja keskimmäiset nivelsiteet ovat luiden välisinä tukirakenteina. (Hokkanen & Vierimaa 2019, 233.)

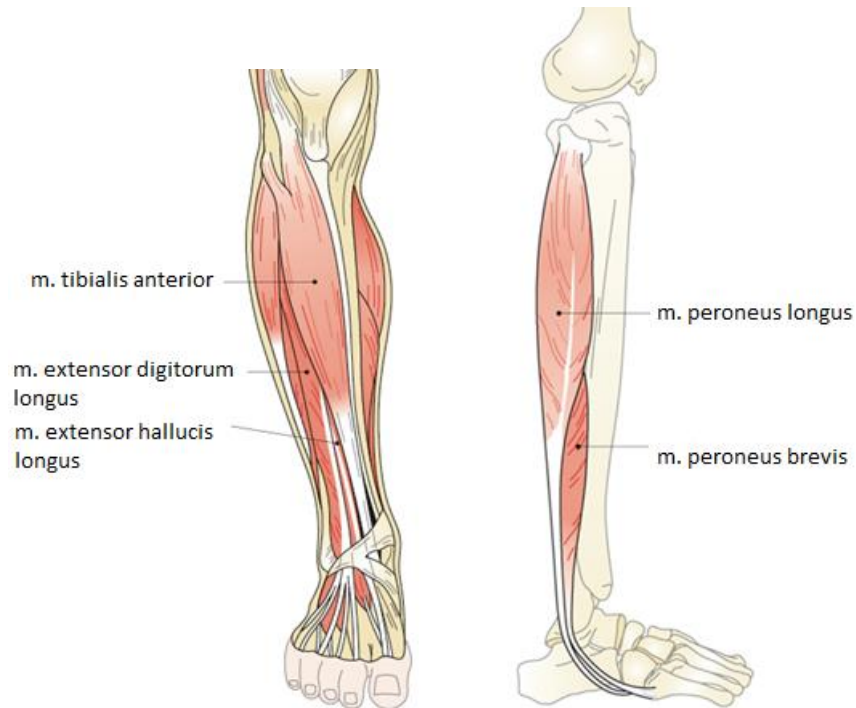


Kuva 3. Nilkan nyrjähdys (Kuva: mukailten Osmo Saarelma).

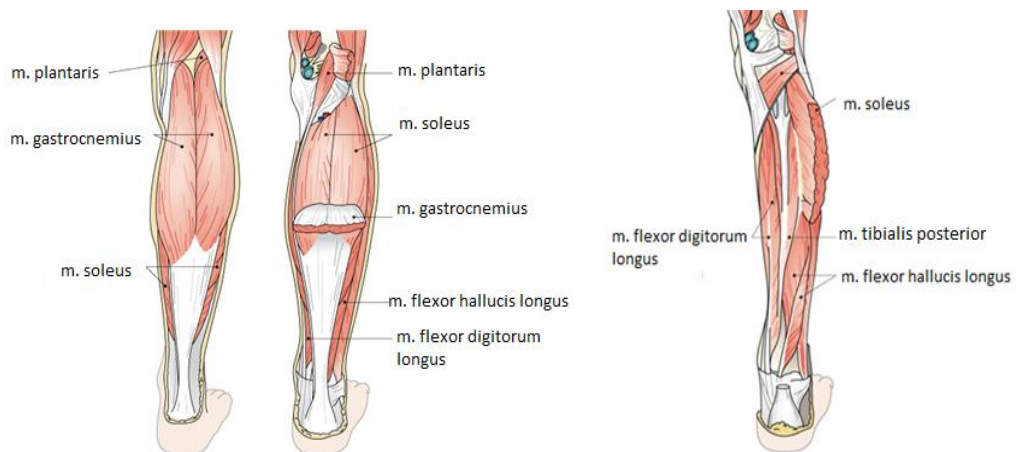
### 2.3 Nilkan liikkeet

Liike nilkassa tapahtuu suurilta osin sagittaalitasossa, jossa tapahtuu nilkan dorsifleksio eli taivutus jalkapöydän suuntaan ja plantaarifleksio eli taivutus jalkapohjan suuntaan. Nilkan liikkeille mitattuja normaaliarvoja ovat dorsifleksio 10-20 astetta ja plantaarifleksio 40-55 astetta. Etummainen tela-pohjeluuside on suurimman tension kohteena nilkan plantaarifleksiossa ja kanta-pohjeluuside suurimman tension kohteena nilkan dorsifleksiossa. (Nordin & Frankel 2001.) Ylemmässä nilkkanivelessä tapahtuvia liikkeitä ovat nilkan dorsifleksio ja plantaarifleksio. Alemmassa nilkkanivelessä tapahtuvat nilkan liikkeistä pronaatio eli sisään kierto, jolloin jalkaterän ulkosyrjä nousee ja supinaatio eli uloskierto, jolloin jalkaterän sisäsyrjä nousee. (Kauranen 2017, 233.)

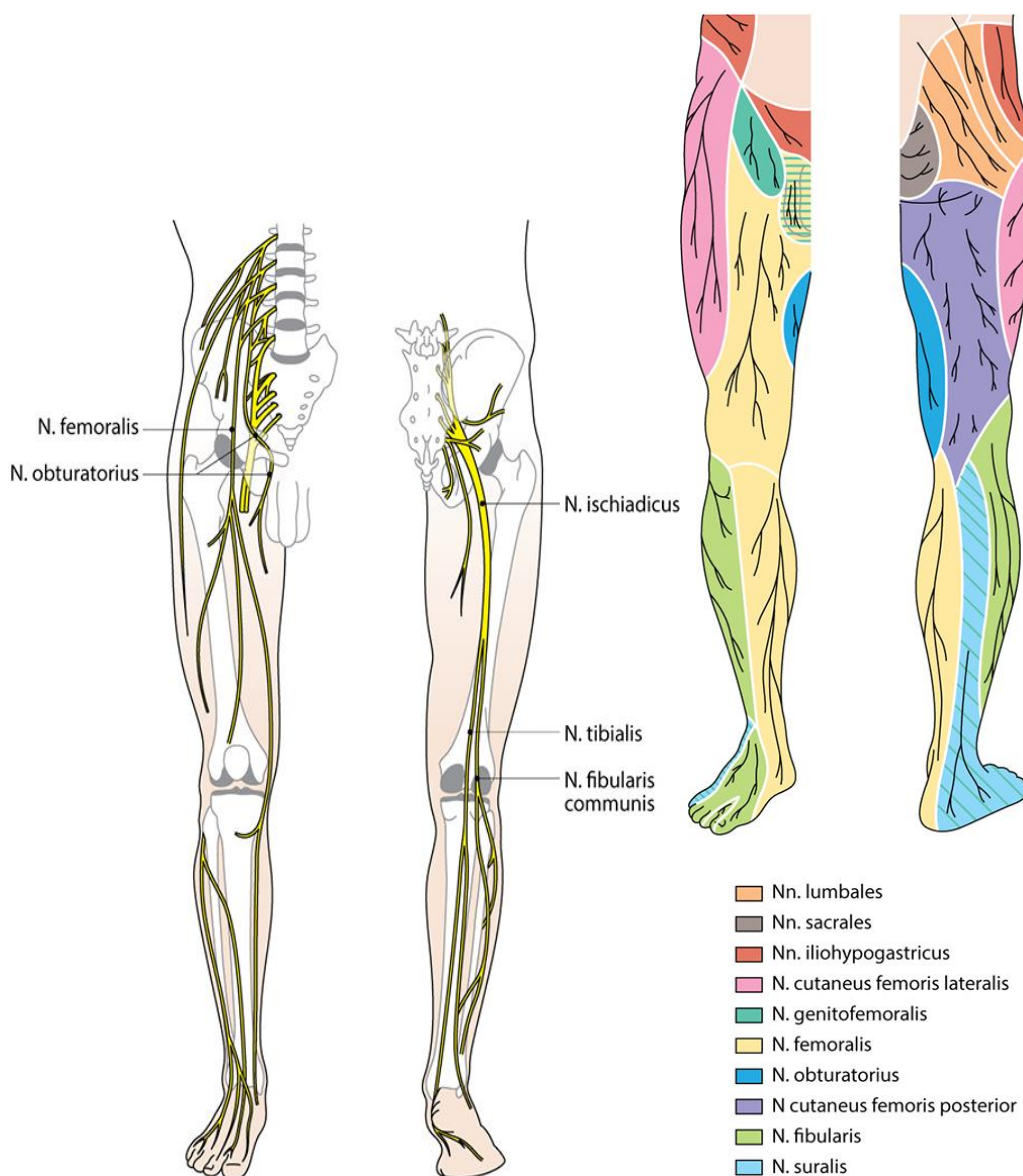
Nilkan liikkeiden mahdollistamisessa tärkeimmässä osassa ovat dorsifleksiossa säären etuosan lihakset (kuva 4), pronaatiossa säären ulko-osan lihakset (kuva 4) ja plantaarifleksiossa säären takaosan lihakset (kuva 5). Säären etuosan ja ulko-osan lihasten toimintaa hermottaa n. fibularis communis, joka jakautuu n. fibularis profundukseen ja n. fibularis superficialikseen ja säären takaosan lihaksia hermottaa n. tibialis (kuva 6). Nilkan liikkeet mahdollistavien lihasten tehtävät ja hermotus tarkemmin jaoteltuna liitteessä (liite 1). (Hokkanen & Vierimaa 2019, 262-272.)



Kuva 4. Säären etuosan ja ulkoreunan lihakset (Kuva: mukailen Petri Väyrynen).



Kuva 5. Säären takaosan pinnallinen ja syvä lihaskerros (Kuva: mukailen Petri Väyrynen).



Kuva 6. Alaraajan hermoston rakenne ja hermotus (Kuva: Virrantaus).

## 2.4 Alaraajan toiminta

Koko alaraajaan kuuluvat luista reisi-, sääri-, pohjeluu sekä jalkaterän luut. Nämä luut ovat rakenteeltaan hyvin yksilöllisiä, mutta yhdessä ne muodostavat kaari- ja holvirakenteita, jotka antavat tukea ja joustoa liikkeeseen yhdessä nivelsiteiden, jänteiden ja lihasten kanssa. Nivelten liikkuvuus ja joustavuus mahdollistavat kävelyn, juoksun ja hyppyjen iskunvaimennuksen. Virheet alaraajan linjauksessa vaikuttavat koko liikeketjuun ja pystyasentoon. Molempia alaraajoja tasaisesti kuormittaessa on liikkeiden suorittaminen tukevampaa ja virheasetnot myös pienempiä. Yhtä alaraajaa kuormittaessa kohdistuu raajaan suurempi

kuormitus, jolloin vaaditaan myös parempaa hallintaa virheasentojen korostuksessa. (Saarikoski, Stolt & Liukkonen 2010.)

Alaraajojen ongelmien havainnointi aloitetaan koko alaraajan asennosta. Tarkastelussa katsotaan, onko nähtävissä virheasentoja tai epäsymmetrisyyttä. Ylhäältä alaspäin havainnoidessa tutkitaan selkärangan mutkat, lantiokorin asento, lonkkanivelestä lähtevät alaraajan kierrot sekä polvinivelten ja nilkkanivelten linjaukset. Nilkkanivelen osalta supinaatio- ja pronaatiovirheasennot on oleellista tunnistaa sen vuoksi, että ne vaikuttavat kaikkien nilkka-alueiden asentoon ja siten aiheuttavat epätasaista kuormitusta. Nilkan sivuttaissuuntaiset virheasennot ovat yleensä yhteydessä myös muuhun alaraajan virheasentoon. Nivelten liikeradat, lihasvoima ja ihotunto ovat alaraajan toimintakyvyn kannalta keskeisimpiä tekijöitä. (Kauranen 2017.)

Koko alaraajan toiminta on merkittävässä roolissa kaikessa liikkumisessa. Alaraajan kineettisen ketjun asento on tärkeä myös muun kehon kannalta, sillä nivelet vaikuttavat ketjuuntuneina toisiinsa ja siten myös alaraajan virheasennot vaikuttavat lantiossa ja selässä, josta ne heijastuvat edelleen muuhun kehoon. Alaraajan kineettisessä ketjussa nivelet liikkuvat säännönmukaisesti ketjuuntuneena pienten liikkeiden sarjana mahdollistaen kehon joustoa. Jalan jouston mahdollistavien liikkeiden vastaliikkeet toteuttavat puolestaan ponnistuksen. Kuormituksen ohjautuessa virheettömästi, kestävät jalat suuria kuormituksia. Alaraajan optimaaliseen linjaukseen vaaditaan optimaalinen luinen rakenne, riittävä lihastasapaino sekä hyvä hallinta. Alaraajan asennon säätelämiseksi ja kehon painopisteen stabiloimiseksi vaaditaan alaraajan nivelilta ja lihaksilta stabiiliutta. Asennon horjuessa kehon lihassynergia eli yhteen kytkeytynyt lihastoiminta reagoi asennon korjaamiseksi. Liikkumisessa yhdistyy näkö-, kuulo- ja tasapainoelinten välittämä tieto lihasten, nivelten ja ihon ärsykkeisiin. (Sandström & Ahonen 2011, 51-310.)

Jalkaterän osuus alaraajan liikkeissä on mukautua alustaan, vaimentaa iskuja sekä toimia vipuvartena. Jalkaterän etu- ja takaosa toimivat spiraaliperiaatteella kiertyen samaan aikaan vastakkaisiin suuntiin. Tämä mahdollistaa erilaisiin alustoihin mukautumisen ilman, että muun alaraajan toiminta häiriintyy. Iskuvaimennuksessa jalkaterän ja nilkan osuessa alustaan, joustavat niiden nivelet, lihakset ja jänteet tehokkaasti vähentäen iskun välittymistä ylemmäs kehoon.

Jalkaterän osuus kehon vipuvartena toimii siten, että jalkaterän osuessa alustaan sekä kantapään kohotessa varvastyönön aikana, jalkaterä jäykistyy ja löystyy taas, kun koko jalkapohja on alustalla. (Saarikoski ym. 2010.)

## **3 Korkeushyppy**

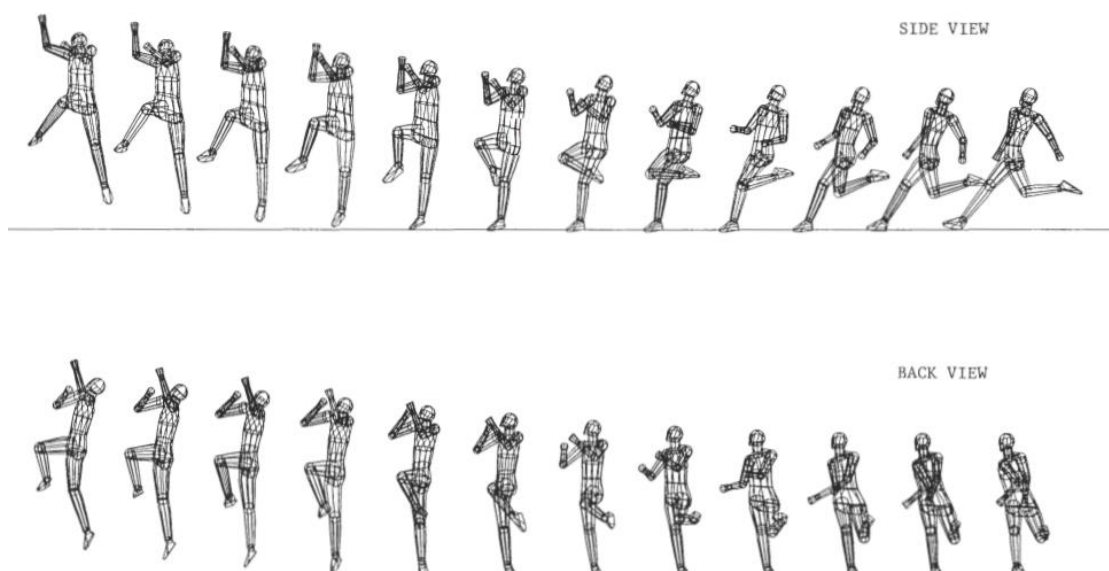
### **3.1 Korkeushyppy kilpailumuotona**

Korkeushyppy kuuluu yleisurheilun kenttälajeihin, joista käytetään myös nimitystä vertikaaliset hyppy. Lajissa ponnistetaan yhdellä jalalla kääntäen selkä kohti vaakasuoraa rimaa. Rimän ylitys tapahtuu asennossa, jossa lantio on ylimpänä linjassa rimän kanssa ja hartiat ja polvet hieman alempana. Kilpailijat pyrkivät hyppäämään mahdollisimman korkealta tiputtamatta rimaa. Hypystä laskeudutaan alastulopatjalle. Jokaisella kilpailijalla on yhdestä korkeudesta kolme yritystä, korkeuksia voi myös jättää väliin. Kisasta putoaa kolmen peräkkäisen rimän pudotuksen jälkeen ja viimeinen onnistuneesti ylitetty korkeus jää tulokseksi. Mikäli kilpailijat ylittävät saman korkeuden, järjestys ratkeaa aiempien korkeuksien mahdollisten pudotusten perusteella. Pöytäkirjojen ollessa täysin identtiset, voitto ratkotaan siten, että kilpailijoilla on yksi yritys jokaisesta korkeudesta ja rimaa lasketaan ja nostetaan ylitysten tai pudotusten mukaan niin kauan, kunnes toinen pudottaa ja vain toinen ylittää korkeuden. Mestaruuskilpailuissa itse kilpailua edeltää myös karsintakilpailu, jossa pärjänneet etenevät finaaliin. Ominaisuuksia, joita laji urheilijalta vaatii ovat nopeus, räjähtävyys, voima sekä ketteruus. Lajin tekniikassa on tapahtunut vuosien aikana suuria muutoksia verrattuna moneen muuhun lajiin. Hyppytekniikoita on ollut monia, mutta nykyisin ammattilaisten käyttämä tekniikka on nimeltään Fosbury floppi, olympiavoittaja Dick Fosburyn mukaan. (World Athletics, 2021.)

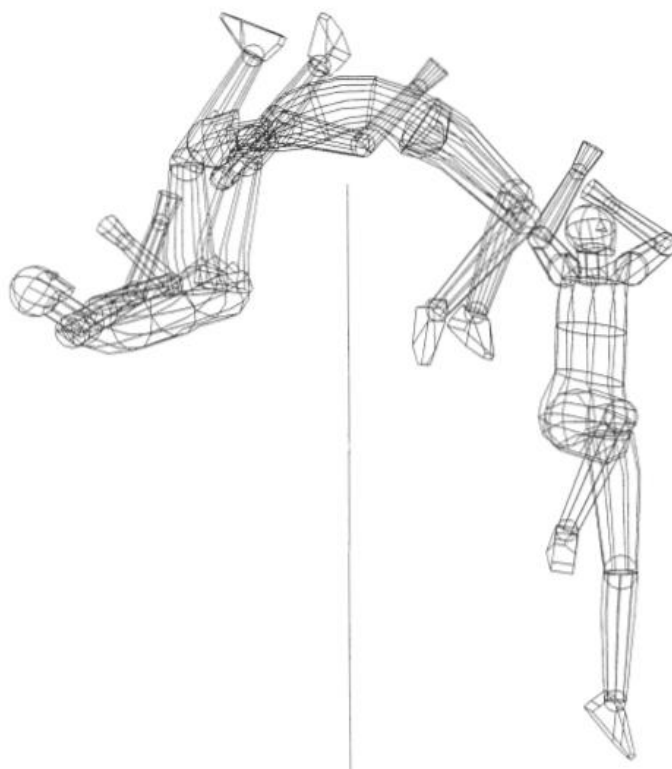
### **3.2 Korkeushypyn biomekaniikka**

Korkeushyppysuoritus voidaan jakaa kolmeen osaan, jotka ovat juoksu- vaihe, ponnistusvaihe ja rimanylitysvaihe (kuva 7 ja 8). Juoksu- vaiheen tarkoi-

tuksena on aikaansaada sopivat olosuhteet ponnistusvaiheen alkua varten. Ponnistusvaiheessa urheilija käyttää voimia, jotka määrittävät korkeimman korkeuden, jonka massakeskipiste voi maasta lähdön jälkeen saavuttaa ja pyörähdyksen, jonka keho saa aikaan riman ylityksen aikana. Maasta lähdön jälkeen ainoat aktiiviset liikkeet, joita voidaan tehdä, ovat kompensoivat liikkeet kuten kehon osan nostaminen laskemalla toista sekä kehon osan pyörimisen nopeuttaminen hidastamalla toista. Vauhtijuoksu toimii valmistautumisena ponnistusvaiheeseen, joka on hypyn tärkein osa. Urheilijan toimet riman ylityksen aikana ovat vähemmän merkittäviä, sillä suurin osa riman ylityksen aikana ilmenevistä ongelmista on peräisin vauhtijuoksusta tai ponnistusvaiheesta. Nopea lähestyminen ponnistukseen auttaa kohdistamaan suurimman pystysuoran voiman maahan, mikä voidaan saavuttaa. Kun ponnistava jalka asetetaan maahan kehon eteen vauhdin lopussa, polven ekstensorit eli ojentajat vastustavat jalan fleksiota eli koukistusta, mutta joka tapauksessa jalka joutuu taipumaan hyppääjän eteenpäin suuntautuvan liikkeen vuoksi. Ponnistukseen tullessa ponnistavan jalan polven ekstensorit venyvät. Tämän venytyksen uskotaan stimuloivan lihaksia, mikä puolestaan sallii ponnistavan jalan painumisen voimakkaammin maata vasten. Tällä tavoin nopea vauhtijuoksu auttaa lisäämään ponnistusvaiheen pystysuuntaista voimaa. Kaarre juostaan siten, että urheilija nojautuu kohti keskustaa, jonka kautta kehoon kohdistuvat voimat laskevat massakeskipistettä ponnistusvaiheeseen. (Dapena & Ficklin, 2007.)



Kuva 7: Ponnistukseen tulo ja ponnistus (Kuva: Dapena & Ficklin).



Kuva 8. Ponnistus ja rimanylitys (Kuva: Dapena & Ficklin).

### 3.3 Korkeushyppääjän harjoittelu

Korkeushyppääjän harjoittelussa pyritään kehittämään lajin vaatimia fyysisiä ominaisuuksia, taidollisia ominaisuuksia, psyykkisiä ominaisuuksia sekä fyysisiä perusominaisuuksia ja perustaitoja. Harjoittelua määritellään harjoitusmäärien ja intensiteetin mukaan. Harjoitusmäärissä huomioidaan harjoitusten määrä, kesto, toistot, painot ja metrit. Harjoittelua säädellään määrien ja intensiteetin sopivalla suhteella. Korkealla intensiteetillä tehtävissä harjoituksissa määrät ovat pienempiä, jotta harjoituksen laatu ei kärsi, kuten esimerkiksi lajiharjoittelussa. Matalalla intensiteetillä tehtävissä harjoituksissa vastaavasti määrät voivat olla suurempia. Harjoittelua rytmitetään vuoden aikana riippuen siitä, onko menossa kehityskausi vai kilpailukausi ja myös määrien ja intensiteetin suhde vaihtelee sen mukaan. Harjoittelua myös rytmitetään kausien sisällä kovempiin ja kevyempiin viikkoihin eri tavoin urheilijalle sopivimmalla tavalla suhteutettuna. (Aura 1984.)

Korkeushypyn fyysisiin ominaisuuksiin kuuluvat voimaominaisuuksista räjähtävä voima, jota tarvitaan lihassupistuksen suorittamiseksi suurta vastusta vastaan mahdollisimman nopeasti, pikavoima, jossa tapahtuu keskitason vastuksella nopeita lihassupistuksia toistuvasti, maksimivoima eli maksimaalinen voimataso lihaksistossa ja perusvoima eli yleinen voimataso ja lihaksiston harjoitettavuus. Muita tarvittavia fyysisiä ominaisuuksia ovat elastisuus, joka tarkoittaa mekaanista kimmoisuutta lihaksissa, lajinomainen nopeus, joka nousee esiin taidossa, juosta vauhdin kaarre riittävällä nopeudella sekä sovittaa viimeiset askeleet tähän korkealla frekvenssillä, maksiminopeus, joka mitataan lentävänä eli esimerkiksi 10 metrin matkalta juoksun kiihdytysvaiheen jälkeen, koordinaatiokyky eli liikesarjojen ja -suoritusten oppiminen, palautumiskyky eli harjoittelusta nopeasti palautuminen sekä antropometria, jolla viitataan urheilijan mittasuhteisiin. Voimaominaisuuksien harjoittamisen päätavoitteena korkeushypyssä on ponnistusvaiheen suorittaminen räjähtävästi. Loikka- ja hyppelyharjoittelulla tavoitellaan ponnistuksen nopeaa, räjähtävää ja tehokasta suorittamista. Nopeusharjoittelulla vaikutetaan korkeushyppysuorituksen vauhdin oikeaoppiseen juoksemiseen korkealla askelfrekvenssillä ja nopeudella. Tekniikkaharjoittelun tavoitteena on suorituksen toteutus maksimaalisesti ominaisuuksiin nähden. (Aura 1984.)

Harjoittelun painopisteissä tapahtuu muutoksia iän myötä. Lapsuudessa ja nuoruudessa harjoittelu keskittyy laajasti erilaisten ominaisuuksien perustan luomiseen ja kehittämiseen harjoitettavuudessa. Hyvä perusta lapsuudessa ja nuoruudessa mahdollistaa myöhemmin harjoittelun painopisteiden muutokset korkeushypyssä vaadittavien ominaisuuksien kehittämiseen tuloksen maksimomiseksi.

(Aura 1984.)

## 4 Urheiluvammat

### 4.1 Urheiluvammojen esiintyvyys

Suomessa on tapahtunut esimerkiksi vuonna 2017 noin 420 000 liikuntavammaa. Vammojen määrä tekee liikuntatapaturmista suurimman vammoja aiheuttavan tapaturmaluokan. Keskimäärin liikuntavammojen riski on harrasteliikunnassa 0,7 vammaa / 1000 harjoittelutuntia kohti ja kilpaurheilusta puhuttaessa 3,1 vammaa / 1000 harjoittelutuntia kohti. Riski kuitenkin vaihtelee myös lajikohtaisesti. Vammariski on korkeampi kilpailu- sekä kontaktitilanteissa verrattuna harjoituksiin. Urheiluvammat aiheuttavat taukoa normaalista harjoittelusta, mikä voi vaikuttaa tuloskehitykseen silloin, kun harjoittelua ei päästä toteuttamaan optimaalisesti. Monet urheiluvammat voitaisiin estää ennaltaehkäisevällä toiminnalla harjoittelun optimoinnissa. Urheiluvammojen vähentyessä harjoittelukausi on ehjempi ja harjoittelua saadaan toteutettua tavoitteiden mukaisesti. Tämä taas mahdollistaa kehityksen ja tavoitteisiin pääsemisen. (Parkkari, Kannus & Kujala 2021.)

D´Souzan tutkimuksessa vuoden aikana yleisurheilun hyppylajien edustajista 52,6 % kärsi jonkinlaisesta urheiluvammasta, jotka kohdistuivat reiteen, nilkkaan, polveen tai jalkaterään (D´Souza 1994). Enokin ym. 2 vuoden seuranta-tutkimuksessa hyppylajien edustajien yleisimmät vamma-aikeat olivat takareisi ja nilkan ulkosivu ja yleisimmät vammatyypit venähdys ja revähdys (Enoki, Nagao, Ishimatsu, Shimizu & Kuramochi 2021). Langerin ja Langerovan korkeushyppääjien terveysongelmien estämiseen keskittyvässä julkaisussa vammojen todettiin useimmin kohdistuvan ponnistavaan jalkaan ja vammojen riskitekijöiksi korkeushypyssä määriteltiin suuret reaktivoimat, riittämätön harjoittelu, epätasapainoinen harjoittelu, epätäydellinen hyppyynlähtötekniikka sekä anatominen taipumus vammoihin (Langer & Langerova 2008).

## 4.2 Urheiluvammatyypit

Urheiluvamma on urheilun seurauksena syntynyt kehon kudosisvaurio. Harjoittelussa nostetaan kuormitusta kehon totutusta rasituksesta, jotta keho joutuu sopeutumaan suurempaan kuormitukseen, jolloin kudoksen vahvistuessa se sietää enemmän kuormitusta. Vammariskiä kasvattaa kuormituksen nouseminen kehon sopeutumiskyvyn yli harjoituksien keston, intensiteetin, frekvenssin tai näiden kaikkien osalta. Urheiluvammat voidaan syntymekanisminsa ja oireiden ilmaantumisen perusteella jakaa akuutteihin vammoihin ja rasitusvammoihin. Akuutit vammat syntyvät äkillisesti esimerkiksi jonkin liikkeen seurauksena kuten kovaa ponnistusta vaativissa liikkeissä tai nopeissa suunnanmuutoksissa. Usein näihin liittyy myös virheasento liikkeen aikana, joka aiheuttaa epätavallista kuormitusta. Akuutin vamman syy on yleensä tiedossa. Akuutit vammat ovat yleisiä lajeissa, joissa urheillaan suurilla nopeuksilla. Rasitusvammat syntyvät kulumalla pidemmällä aikavälillä. Liike kuluttaa kudosta samalta alueelta pidemmän aikaa, jolloin se kipeytyy. Rasitusvamman huomaa yleensä siinä vaiheessa, kun kulumista on jo tapahtunut ja vamman alueella alkaa ilmetä kipua. Yleisimmin rasitusvammoja ilmenee urheilussa, joka sisältää pitkiä yksipuolisia harjoituksia. Vammat voidaan jakaa vielä tarkemmin pehmytkudos- sekä luukudosvammoihin. Pehmytkudosvammoihin kuuluvat rusto-, lihas- ja jännevammat sekä nivelsiteiden vammat. Luukudosvammoihin sisältyvät erilaiset murtumat. (Bahr 2012, 1–2.)

## 4.3 Nilkan urheiluvammat yleisurheilussa

Yleisurheilussa tapahtuvista vammoista suuri osa on rasitusperäisiä, joihin kuuluvat erilaiset rasitusmurtumat sekä jännevammat. Äkillisiä vammoja tapahtuu myös paljon ja niistä tyypillisimpiä ovat erilaiset venähdykset ja revähdykset, joista yleisimpiä vakavia vammoja ovat akillesjänteen repeäminen, murtumat sekä nilkan ja polven nivelsidevammat. Etenkin rasitusvammat voivat aiheuttaa haittaa harjoitteluun pitkäkestoisesti ja onkin suuri syy urheilijoiden uran päättämiseen. (Leppänen & Löfgren 2017, 129.)

Nilkkavammat ovat yksi yleisurheilijoiden yleisistä vammoista, joille aiempien vammojen vakavuus on merkittävä riskitekijä. Nilkkakipujen, toistuvien nilkan nyrjähdysten ja kroonisen instabiliteetin taustalla vaikuttavia tekijöitä voivat olla

vajaus nilkan asentotunnossa, eteenpäin suuntautuvassa neuromuskulaarisessa kontrollissa, voimassa ja asennon vakaudessa. (Edouard & Alonso 2013.)

Nilkan nivelsidevamma on kaikkien urheiluvammojen joukossa hyvin yleinen. Nilkan nyrjähdysten seurauksena tapahtuvat venähdykset kohdistuvat yleensä nilkassa ulkosyrjän nivelsiteisiin. Usein nilkan nyrjähdys on lievä, mutta varsinaisen ongelman on se, että ne uusiutuvat hyvin herkästi. Vamman toistuminen altistaa nivelrikolle sekä nivelsiteiden löystymiselle. Nilkan nivelsidevamma voi olla myös vakavampi ja pitkäkestoisempi etenkin, jos se kohdistuu nilkan yläosaan. Koska nilkkavammat ovat herkästi uusiutuvia ennaltaehkäisyhuomioiminen on tärkeää jo ennen ensimmäistäkin vammaa. (Leppänen ym. 2017, 46-50.)

Nilkan murtumiin liittyy usein myös nivelsiteiden ja nivelpussin repeämistä ja näissä nilkan tukirakenteissa sijaitsee paljon aistinsoluja, proprioseptoreita, jotka aistivat liikettä. Proprioseptoreiden vaurioitumisesta seuraa tasapainon hallinnan heikkenemistä. Tämän vuoksi tasapainoharjoitteet toiminnan palauttamisessa ovat merkityksellisiä. (Hokkanen & Vierimaa 2019, 219.)

#### **4.4 Nilkan urheiluvammat korkeushypyssä**

Potentiaalisin vaara nilkan vammoille korkeushypyssä liittyy jalan orientaatioon ponnistusvaiheessa. Juoksuvauhdin lopussa hyppääjä liikkuu lähestymiskulmassa rimaan nähden. Ponnistusvaiheessa hyppääjä kohdistaa painetta pystysuoraan alaspäin, mutta myös vaakasuoraan. Vaakasuora voima on lähes linjassa nousun lopullisen suunnan kanssa hieman kohti alastulopatjaa. Hyppääjä asettaa ponnistukseen tullessaan jalan maahan siten, että se ei ole lopullisen nousun suunnan linjassa vaan eniten yhdensuuntainen riman kanssa. Ponnistukseen saadaan horisontaalista eli vaakasuoraa reaktiovoimaa ja kun se ei ole linjassa jalan pituusakselin kanssa, saa se aikaan jalkaterän pyrkimyksen kääntyä sisäänpäin. Tapahtuu siis nilkan pronaatiota, mikä saa aikaan painetta nilkan lateraalipuolelle ja venytystä mediaalipuolelle. Tämä on tärkeää huomioida, sillä liika nilkan pronaatio ponnistusvaiheessa voi olla nilkkavamman aiheuttaja. Nilkan vammariski sisältyy lajiharjoittelun lisäksi myös

muuhun harjoitteluun, sillä harjoittelu sisältää paljon nopeita ponnistuksia vaativia harjoitteita sekä kaarrejuoksun harjoittamista, joissa nilkan optimaalisella orientaatiolla on suuri merkitys. Vamma voi syntyä niin jatkuvan virheellisen kuormituksen kuin yksittäisen suorituksen yhteydessä. Liika rasitus voi olla syy myös akuutilta vaikuttavan vamman taustalla. (International Olympic Committee, 2000.)

## **5 Nilkan alueen vammoja**

### **5.1 Nilkan nyrjähdys**

Nilkan nyrjähdyksellä voi olla monenlaisia seurauksia, sillä sen rakenne koostuu useista nivelsiteistä, lihaksista, luista ja jänteistä, joihin nyrjähdys voi vaikuttaa. Nivelenä nilkka on epätasaisuuksiin sopeutunut, mutta äkilliset tai voimakkaat kierto liikkeet voivat vahingoittaa nivelsiteitä. Vamma lukeutuu yhdeksi kaikkein yleisimmistä urheilutapaturmista. Nyrjähdys voi olla lievä tai pahimmillaan aiheuttaa nivelsiteiden repeämiä, nilkan sijoiltaanmenon tai luunmurtumia. Tavallisin vammamekanismi nilkan nyrjähdykselle on inversio-nyrjähdys, jossa nilkka kääntyy siten, että jalkapohja osoittaa sisäänpäin. Tällöin aiheutuu venytystä nilkan ulkosivun nivelsiteisiin. Joissakin tapauksissa jalkaterä voi kääntyä ulospäin, jolloin kyseessä on eversio-nyrjähdys, joka vahingoittaa nilkan sisäsivun nivelsiteitä. Nyrjähdysten seurauksena voi esiintyä kipua, jäykkyyttä, turvotusta, mustelmia sekä vaikeutta painonvaraukseen jalalle. Vakavien nilkan nivelsiteiden vaurioiden seurauksena on nilkan uudelleen nyrjähtämisen riskin merkittävä kasvu. Uusiutuminen taas voi johtaa nilkan pysyvään epästabiiliteettiin sekä nivelrikon kehittymiseen. (WSOYpro Oy 2011, 146.)

### **5.2 Nilkan murtuma**

Nilkka on herkkä murtumille sen monimutkaisen rakenteen vuoksi. Murtuma nilkassa ei aina vaadi kovaa iskuja vaan voi syntyä jopa kävelyssä. Urheilussa nilkan murtumat ovat yleensä seurausta kovista iskuista, suunnanmuutoksista, hyppyistä tai hypyistä laskeutumisesta. Murtuman oireita voivat olla kipu

koskettaessa, ruhjeet, turvotus, ihon värimuutokset sekä virheasento. Murtuman vaikeusaste voi olla mitä vain paikallaan pysyneistä luista huonoasentoisiin murtumiin. Vaikeusaste määrittää hoidon konservatiivisen hoidon ja leikkaushoidon välillä. Lievänkin murtuman kanssa liikunnan jatkamisen vaarana on lisävaurioiden aiheutuminen luille, mutta lisäksi myös vaurioiden aiheutuminen nivelsiteille, lihaksille, verisuonille ja hermoille. (WSOYpro Oy 2011, 144.) Nilkan luumurtumilla usein tarkoitetaan sääri- ja pohjeluun kehrästen alueen murtumia (Hokkanen ym. 2019, 219).

### **5.3 Akillesjänteen repeämä**

Akillesjänne, joka yhdistää pohkeen lihakset kantaluuhun on altis ylikuormitukselle, sillä se on lähes kaikessa urheilussa tärkeä jänne. Samasta syystä se on myös jänne, joka repeää useimmin huolimatta siitä, että se on kehon suurin ja vahvin jänne. Repeämät ovat tyypillisiä paljon hyppyjä vaativissa lajeissa, joissa pohjelihakset supistuu voimakkaasti ja äkillisesti akillesjännettä vetäen. Repeämän riskiä nostaa jänteen rappeutuminen esimerkiksi tulehduksen seurauksena, tekniikkavirheet suorituksessa sekä äkilliset harjoittelun muutokset. Vamman tapahtuessa vamma paikassa tuntuu yleensä voimakas, äkillinen kipu. Vamman seurauksena voi ilmetä mustelmia ja turvotusta sekä ilmetä jäykkyyttä pohkeessa ja kantapäässä. Riippuen siitä, onko repeämä osittainen vai täydellinen varpailleen nouseminen voi olla mahdotonta. Täydellinen repeämä voi aiheuttaa myös kuultavan napsahduksen katketessaan ja vamma paikassa voi olla tunnettavissa selkeä rako. (WSOYpro Oy 2011, 140.)

### **5.4 Akillesjänteen tendinopatia**

Akillesjänteen tendinopatia on akillesjänteen alaosan alueella oireileva ylitäytymisen aiheuttama rasisitusvamma. Vamma on yleinen juoksua ja hyppyjä sisältävissä lajeissa. Lisäksi vamman aiheuttajana tai pahentajana voi olla huonot jalkineet, äkilliset harjoittelun muutokset sekä hyvän lämmittelyn puute. Akillesjänteen tendinopatia voi oireilla eriasteisena kipuna, turvotuksena ja jäykkyytenä. Hoitamattomana vamma voi aiheuttaa lisää rappeutumista ja siten johtaa repeämään. (WSOYpro Oy 2011, 142.)

## 5.5 Kantapään bursiitti

Bursiitti on akillesjänteen alaisessa limapussissa sijaitseva tulehdus, jonka aikaansaa toistuva alueen ylikuormittaminen. Limapussin tehtävä on vaimentaa kitkaa akillesjänteen ja kantaluun välillä. Vaiva on tavallinen paljon kävelyä, juoksu tai hyppyjä sisältävissä lajeissa. Oireina ilmenee kantapään arkuutta, pu-noitusta ja turvotusta. Kipua ilmenee kävellessä, juostessa, hypätessä ja lisäksi varpaillaan seisominen voi provosoida kipua. Pitkittyessään vaiva voi aiheuttaa limapussin repeämisen, mikä altistaa akillesjänteen hankaukselle ja siten myös nostaa riskiä sen repeämiselle. (WSOYpro Oy 2011, 150.)

## 5.6 Tibialis posterior – tendinopatia

Tibialis posterior – tendinopatia tarkoittaa takimmaisen säärilihaksen jänteen tulehdusta. Jänne tukee jalkaholvia ja kulkee pohkeen takaosasta jalkapöytään liittyen jalkapohjan luihin. Tulehdus voi aiheutua jänteen toistuvan rasituksen seurauksena. Riskitekijä vaivalle on nilkan ylipronaatio ja se oireilee vähitellen kasvavana kipuna nilkan takaosassa sekä turvotuksena. Vaivan pitkittyminen altistaa jänteen repeämiselle. (WSOYpro Oy 2011, 152.)

## 5.7 Sinus tarsi - oireyhtymä

Oireyhtymä tarkoittaa nilkkapoukaman nesteiden ja kudoksen tulehdusta, joka on yleinen juoksijoilla. Nilkkapoukama on telaluun ja kantaluun ympäröimä tunneli. Tila aiheutuu liiallisen rasituksen ja nilkan ylipronaation seurauksena ja on myös yhteydessä nilkan aiempiin nyrjähdyksiin. Kipua voi ilmetä nilkan sisäsyryssä sekä sinus tarsin alueella ulkosyryssä, erityisesti juostessa mutkia. Oireyhtymä on usein merkki myös muusta vammasta, sillä se harvoin ilmenee itsekseen. Pitkittyessään vaiva pahenee etenkin nopeissa juoksupyrähdyksissä sekä hy-pyissä. (WSOYpro Oy 2011, 153.)

## 6 Urheiluvammojen ennaltaehkäisy

### 6.1 Ennaltaehkäisevä harjoittelu

Yleisurheilu pitää sisällään monta yksittäistä lajia, mutta lajista tai lajeista riippumatta harjoittelun optimoinnilla voidaan vaikuttaa ennaltaehkäisevästi vammojen syntyyn. Tavoitteellisesti urheillessa lajikirjo yleensä kapenee päälajiin tai -lajeihin. Kun harjoittelussa keskitytään spesifimmin tiettyyn lajiin, myös harjoittelu muotoutuu sen mukaan. Lajista riippuen kehoon kohdistuu erilaista kuormitusta niin lajisuorituksen kuin sen kehittämiseen liittyvien harjoitteiden kautta. Mitä tarkemmin ennaltaehkäisevässä harjoittelussa otetaan huomioon lajin ominaispiirteet, sitä paremmin voidaan vaikuttaa juuri kyseiselle lajille tyypillisten urheiluvammojen ennaltaehkäisyyn. Jotta ennaltaehkäisyä voidaan toteuttaa tehokkaasti, on tunnistettava tekijät vammojen taustalla. On hyödyllistä tunnistaa lajille tyypillisiä vammoja, niiden syntymekanismeja sekä riskitekijöitä. Vammojen kohdalla arvioidaan myös toimenpiteiden tasoa sekä toimenpiteiden vaikuttavuutta. (Pasanen & Leppänen 2021.)

Urheiluvammojen syiden hyvä ymmärrys on välttämätöntä sillä, vaikka vamma selkeästi vaikuttaisi akuutilta vammalta, voi taustalla olla syitä, jotka ovat vaikuttaneet vamman syntyyn kuten riittämätön valmius tilanteeseen tai kudoksen heikentyminen jo aiemmin. Sisäiset tai ulkoiset tekijät eivät usein riitä yksinään aiheuttamaan vammaa, mutta tekijöiden yhdistelmä ja vuorovaikutus asettaa alttiiksi loukkaantumiselle. Vamman havaitseminen jonkin tapahtuman yhteydessä on usein kuormituksen lisäys, johon jo aiemmin heikentynyt kudos ei enää kykene sopeutumaan. (Bahr 2012.)

Vammojen ennaltaehkäisyn mahdollistamiseksi on biomekaanista lähestymistapaa syytä laajentaa. Tietyn lajin vammamekanismien kuvauksessa tulee ottaa hyvin huomioon tapahtumat, jotka ovat johtaneet loukkaantumiseen sekä loukkaantumisen aikana vallinnut kehoon ja nivelten biomekaniikka. Laajemman ymmärryksen muodostamiseksi ennaltaehkäisymahdollisuuksia varten, tulee yhdistää vammamekanismin kuvaus sekä sisäisten ja ulkoisten tekijöiden vaikutusmahdollisuus. Ennaltaehkäisevät toimenpiteet perustuvat ideaalitalanteessa tietoon vammojen riskitekijöistä ja vammamekanismeista. Koska nämä

voivat vaihdella suuresti eri lajien kesken, ei ole mahdollista toteuttaa mahdollisimman tehokasta ennaltaehkäisyä kaikissa lajeissa samalla tavalla. Yleisellä tasolla tämä kuitenkin on mahdollista. Esimerkiksi lämmittelyn, liikkuvuuden, ennaltaehkäisevien ohjelmien sekä harjoittelun progression hyödyistä ja avaintekijöistä voidaan jakaa tietoa myös yleisellä tasolla. (Bahr 2012.)

Olemassa olevan kirjallisuuden mukaan ennaltaehkäisevän harjoittelun tulisi keskittyä rasitusmurtumiin, riittävään aiempien vammojen kuntoutukseen, takareiden revähdyksiin, nilkan nyrjähdysiin sekä optimaalisen tekniikan hallintaan. Yleisurheilussa alaraajat ovat kriittinen osa jokaista lajia ja 60-100% vammoista kohdistuu usein useissa tutkimuksissa alaraajoihin. (Edouard & Alonso 2013.)

## **6.2 Harjoittelun optimoinnin vaikutukset**

Urheiluvammoista jopa 50 % voisi olla vältettävissä, joka vaatii sen että, harjoittelun kokonaisuuden on oltava ennaltaehkäisyn näkökulmasta optimaalinen. Tähän vaikuttavat monet harjoittelun kokonaisuuden muodostavat pienemmät osa-alueet. Suuri osa ajasta jokaisessa harjoituksessa kuluu lämmittelyyn ja se onkin merkittävä tekijä vammojen ennaltaehkäisyssä. Olennaista hyvässä lämmittelyssä on sen tekeminen huolellisesti ja lajinomaisesti, jotta keho valmistautuu harjoituksen sisällön suorittamiseen mahdollisimman hyvin. Laajemmin harjoittelun suunnittelussa huomioidaan harjoittelun tiheys, harjoittelun intensiteetti, harjoitusten aika sekä harjoitusten tyyppi. Suuren riskin vammojen ilmaantumiseen aiheuttavat liian suuri intensiteetti harjoittelussa sekä harjoittelun vaihtelemattomuus. Intensiteetin nousu ja samojen kehonosien liika kuormittaminen voivat aiheuttaa epätasapainoa kehoon, jolloin vammariski on merkittävä.

Tällaisten tilanteiden välttämiseksi avainasemassa ovat riittävä ja oikea-aikainen lepo, harjoittelun intensiteetin vaihtelu se harjoitteiden riittävä vaihtelevuus huomioiden myös lihasryhmät, jotka eivät omassa lajissa välttämättä ole merkittävässä roolissa, mutta joilla saattaa olla vaikutusta kehon tasapainoisuuteen ja sitä kautta vammariskiin. Kuormituksen säätelyssä oleellisessa roolissa on urheilija itse, jonka täytyy tunnistaa kehon tuntemuksia ja osata reagoida tarpeen mukaan. (Walker 2014.)

### 6.3 Nilkan hallinnan kehittäminen ennaltaehkäisevänä menetelmänä

Kussakin urheilulajissa merkittävässä roolissa on perustaitojen osaaminen. Mitä suuremmalla kuormituksella urheilua toteutetaan, sen tärkeämmässä roolissa on tekniikan oikea toteuttaminen. Mikäli urheilija ei kykene intensiteetin noustessa ylläpitämään asentoa ja toteuttamaan liikettä teknillisesti oikein, vamma-riski nousee merkittävästi. (Bahr 2012.) Motorisiin perustaitoihin kuuluvat tasapainotaidot, liikkumistaidot ja välineenkäsittelytaidot, joiden kontrollointi koostuu yksilön, tehtävän ja ympäristön ominaispiirteiden keskinäisestä vuorovaikutuksesta (Jaakkola, Liukkonen & Sääkslahti 2013). Motoriset taidot ja lihasvoima vaikuttavat asentojen ja tasapainon säätelyyn. Nilkan ja jalkaterän lihasten voima, aktivointi ja hallinta on tärkeää, sillä tasapainon säilyttämiseen tarvittavat korjausliikkeet alkavat monesti niiden kymmenien lihasten avulla, mutta eivät ole ainoita tarvittavia lihaksia. Kineettisen ketjun kautta säätelyyn osallistuu koko motorinen järjestelmä. Myös taitotaso vaikuttaa kehon tehokkuuteen tasapainon säätelyssä. Varsinkin alaraajojen lihasten maksimi- ja nopeusvoima on yhteydessä nopeaan vastaliikkeeseen ja tasapainon säilyttämiseen odottamattomissa tilanteissa. Nilkkaniveltä liikuttavien lihasten voima ja niiden hallinta korostuu tukipinnan pienentyessä sekä alustan ollessa epävakaa. (Jaakkola 2021, 12-31.)

Kehon hallinta vaatii tasapainon hallintaa ja liikehallintataitoja. Nämä vaikuttavat siihen, kuinka sujuvaa, nopeaa, voimakasta, rytmikästä ja esteettistä liikkuminen on. Hyvällä kehonhallinnalla voidaan parantaa urheilijoiden suorituskykyä, mutta se auttaa myös arjen toiminnoissa. Urheiluvammoja syntyy usein kehon hallinnan puutteen vuoksi. Tällaisia tilanteita ovat esimerkiksi hyppyjen alastulot sekä nopeat jarrutukset tai suunnanmuutokset. Hallinnan pettämisen taustalla voi olla hallinnan ja lihasvoiman heikkoutta, virheitä suoritustekniikassa tai puolieroja liikkuvuudessa, koordinaatiossa ja lihasvoimassa. Hallintaa voidaan kehittää erilaisilla juoksutekniikan, tasapainon, ketteryden, voiman ja hyppelyharjoitteiden avulla. Harjoittelun tavoitteena on kehon asennon- ja liikehallinnan parantaminen sekä reaktionopeuden ja suoritustekniikan kehittäminen. Nämä auttavat myös yllättävien tilanteiden hallinnassa vähentäen vammriskiä. Ongelmat tulevat usein selkeästi esiin vasta suorituksen intensiteetin kasvaessa. (Pasanen, Hakkarainen & Koskela 2021.)

Nilkan liikehallinnan harjoittamisessa pyritään vaikuttamaan nilkan liikkuvuuteen, lihastoimintojen tasapainottamiseen, asento- ja liiketuntoon sekä tasapainoon. Harjoittelu voi sisältää esimerkiksi staattisia isometrisiä harjoitteita, vahvistavia dynaamisia harjoitteita sekä tasapainoharjoitteita. (Saarikoski & Stolt 2016.) Liikehallinta tarkoittaa sujuvaa ja tarkoituksenmukaista kehon hallintaa, johon sisältyy useita osatekijöitä. Näitä ovat tasapainon hallinta, rytmi- ja koordinaatiokyky, liikeaistikyky, reaktiokyky sekä suuntautumiskyky ja ketteryys. Eri liikkeissä tarvitaan useita eri osatekijöitä turvallisen ja sujuvan liikkumisen mahdollistamiseksi puutteellinen liikehallinnan lisätessä vammaariskiä. Perusta liikehallinnalle luodaan jo lapsuudessa, mutta myös aikuisiällä sitä voidaan kehittää ja ylläpitää harjoittamalla eri osatekijöitä. Liikehallinnalla on suuri merkitys nopeassa reagoinnissa ja liikkeiden suorittamisessa optimaalisesti suurilla nopeuksilla ja tehoilla. Tasapainon hallintaan sisältyy esimerkiksi erilaisten asentojen ylläpitäminen, asentojen tahdonalaisiin liikkeisiin sopeuttaminen sekä reagointi ulkoisiin ärsykkeisiin. Tasapaino voidaan jakaa staattiseen eli paikallaan tarvittavaan ja dynaamiseen eli liikkeessä tarvittavaan osa-alueeseen. Tasapainoa tulisi harjoittaa monipuolisesti esimerkiksi hyödyntämällä erilaisia ympäristöjä, alustoja sekä liikkeiden nopeuksia. Kehon asento- ja liikeaistilla tarkoitetaan proprioseptiikkaa eikä sitä muiden aistien tavoin voida varsinaisesti kehittää. Proprioseptoreiden herkkyyttä ärsykkeisiin voidaan kuitenkin mahdollisesti lisätä sekä asentotuntoa harjoittaa aistimaan kehon asentoja herkemmin. (Väyrynen & Saarikoski 2016.) Proprioseptiikka, joka on tärkeä osa asennon hallintaa, määritellään hermoprosessiksi, jonka avulla keho aistii ympäristöä ja yhdistää tiedot motoriseen vasteeseen. Erilaisilla tasapainoalustoilla yhdellä jalalla suoritettavat harjoitteet, kuten pallon kiinni ottaminen ja heittäminen voivat parantaa sensomotorisen järjestelmän kykyä sopeutua muuttuvaan ympäristöön ja siten suojata nilkkaa loukkaantumisilta. (Rivera, Winkelmann, Powden & Games 2017.)

Tasapainolaudalla tehtävissä harjoitteissa on oleellista käyttää asennon korjaamiseen mahdollisimman vähän muita kehonosia ja keskittyä hallitsemaan asentoa nilkan stabiliteettia hyödyntämällä. Tasapainolaudalla tai -alustalla tehtävää harjoittelua on myös mahdollista progressoida monin tavoin, kuten esimerkiksi toteuttamalla harjoittelua yhdellä tai kahdella jalalla, silmät auki tai kiinni sekä

yhdistämällä siihen pallon heittoja liikkeen haastamiseksi painopisteen muutoksilla. (Bahr 2012.)

Monien nilkan nyrjähdysten ennaltaehkäisy vaatii jalan asennon arvioinnin sekä jalan suuntauksien ymmärtämistä (Robbins & Waked 1998). Nilkkavammoja ennaltaehkäisevissä harjoitusohjelmissa painotetaan mm. tasapainoharjoittelua ja proprioseptiikkaa harjoittavia drillejä, jotka haastavat nilkan asennon hallintaa. Käytettyjä harjoitusvälineitä ovat erilaiset tasapainoa haastavat laudat, pallot ja muut alustat. Yleisiä harjoitteita nilkan vahvistamiseksi ja proprioseptiikan, liikkuvuuden sekä stabiiliteetin parantamiseksi ovat erilaiset yhden tai kahden jalan hyppelyharjoitteet. (Cavazos & Harkless 2021.)

Hallinnan osa-alueita kehittävässä ennaltaehkäisevissä ja kuntouttavissa harjoitusohjelmissa raportoitiin kehitystä tasapainossa, proprioseptiikassa, vertikaalissa hyppykorkeudessa, nilkan asentotunnossa ja nilkan toiminnallisuudessa (DiStefano, Padua, Blackburn, Garrett, Guskiewicz & Marshall 2010; Kynsburg, Panics & Halasi 2010; O'Driscoll, Kerin & Delahunt 2011; Hale, Hertel & Olmsted-Kramer 2007). Nilkan alueen vammojen synnyn ehkäisemiseksi suunnitellut harjoitusohjelmat yleensä sisältävät tasapainon, proprioseptiikan, liikkuvuuden ja lihasvoiman harjoittamista sekä toiminnallisia harjoitteita. Tulokset ovat olleet parhaita toteutettaessa harjoittelua fysioterapeutin valvoessa liikkeen laatua. Tehokkaaksi ennaltaehkäiseväksi harjoitteluksi on havaittu toiminnallisten vahvistavien harjoitteiden ja tasapainoharjoitteiden yhdistäminen, sillä lihasheikouden ja heikon proprioseptiikan yhdistelmän aiheuttama nilkan epävakaus on merkittävä vammariski. (Altchek 2012, 269-270.)

#### **6.4 Fysioterapeutti ja terapeutin harjoittelu osana harjoittelua**

Fysioterapeutin terapeuttiseen osaamiseen kuuluu harjoitteiden suunnittelu ja toteutus asiakkaan toteutusympäristö huomioiden. Terapeutin harjoittelu perustuu näyttöön ja tutkittuun tietoon. Harjoittelua voidaan tehdä kuntouttavasta näkökulmasta normaalin toiminnan palauttamiseksi, ennaltaehkäisevästä näkökulmasta vammojen välttämiseksi, toimintaa ylläpitävästi tai toimintaa paranta-



## 7 Hyvän oppaan ominaisuuksia

Hyvän oppaan tulee olla kattava, kannustava sekä helposti ymmärrettävä. Nämä asiat varmistavat sen, että oppaan käyttäjän ei tarvitse olla kyseisen alan ammattilainen sekä mahdollisesti vaikuttavat oppaan käyttäjän motivaatioon. Ohjeissa on hyvä olla selkeä linja ja suunnitelma, jota noudatetaan läpi jokaisen kohdan. Panostaminen informatiivisiin otsikoihin sekä ytimekkäät perustelut kuuluvat myös hyvän oppaan piirteisiin. (Hyvärinen 2005.) Kokonaisrakenteen selkeys ja eri vaiheiden järkevä järjestely tekevät ohjeista helposti hahmotettavat. Oleellista on omien iteseselvyyksien ohittaminen, jotta ohjeissa tulee esiin kaikki tarvittava. (Kotimaisten kielten keskus 2021.) Havainnollistaminen esimerkiksi kuvien avulla voi auttaa lisäämään mielenkiintoa sekä selventää aihetta tekstin tukena. Visuaalisin keinoin saadaan tehostettua haluttua viestiä sekä voidaan nostaa tärkeimpiä kohtia paremmin esiin esimerkiksi erilaisten kuvioiden, tekstien, värien sekä kuvien avulla. (Paakkunainen 2021.)

## 8 Opinnäytetyön tavoite ja tehtävä

Opinnäytetyön tavoitteena on ollut tuottaa opas korkeushypyn parissa toimiville nilkan vammojen ennaltaehkäisemiseksi nilkan hallintaa kehittämällä. Tarkoituksena on oppaan avulla pyrkiä vähentämään lajissa tapahtuvien nilkan urheiluvammojen määrää. Yhdistämällä tietoperusta harjoitteisiin tavoitellaan myös ymmärrystä vammamekanismeista ja harjoitteiden valinnasta. Oppaan harjoitteet on suunniteltu nilkan hallintaa kehittämällä vaikuttamaan korkeushyppääjän yleisien nilkkavammojen vammamekanismeihin ja sitä kautta vähentämään vammoja. Opinnäytetyön tuotoksena tehdyn oppaan harjoitteet eivät ole tarkoitettu erilliseksi harjoitusohjelmaksi, vaan sisällytettäväksi muuhun harjoitteluun.

## 9 Opinnäytetyössä käytetyt menetelmät

Opinnäytetyö perustui kirjallisuuteen ja aiempaan tutkimukseen. Tutkimuksista koottiin opinnäytetyön pohjaksi tietoa vammojen esiintyvyyden ja yleisyyden osalta niin yleisellä tasolla kuin yleisurheilun ja vielä tarkemmin korkeushypyn osalta. Tarkemmassa rajauksessa keskityttiin tutkimuksiin nilkkavammoista ja nilkkavammoista korkeushypyssä. Tutkimuksista ja kirjallisuudesta kerättiin ja koostettiin tietoperustaa tutkimusaiheiden ympärille. Opinnäytetyön tuotoksena syntyi opas korkeushyppääjän nilkkavammojen ennaltaehkäisyyn nilkan hallintaa kehittämällä, jonka tietoperustana ovat nilkan vammojen ennaltaehkäisyyn ja ennaltaehkäisyyn menetelmiin keskittyvät tutkimukset.

## 10 Opinnäytetyön tekemisen kuvaus

### 10.1 Suunnitteluvaihe



Kuvio 1. Opinnäytetyön eteneminen lineaarisen mallin mukaan. (Salonen 2013, 15.)

Opinnäytetyöprosessi eteni Salosen (2013) mallin mukaan. Mallin vaiheisiin kuuluvat tavoitteen määrittely, suunnittelu, toteutus sekä päättäminen ja arviointi. Opinnäytetyöprosessi alkoi ideavaiheesta ideaseminaarien muodossa. Ideaseminaareissa tuotettiin ideapaperi, jossa lyhyesti käsiteltiin opinnäytetyön perustaa. Idea jäi pohdittavaksi pitkäksi aikaa, jonka jälkeen alkoi varsinaisen opinnäytetyön suunnitelman koostaminen valitun aiheen ympärille. Ajatus opinnäytetyön aiheesta muuttui vielä seminaarien jälkeen. Ajatus korkeushyppääjän vammoihin liittyvästä opinnäytetyöstä jäi pitkäksi aikaa pohdintaan, ennen kuin

päädyin aloittamaan varsinaisen opinnäytetyön suunnitelman tekemisen. Idean pohjalta alkoi hitaasti syntyä opinnäytetyön suunnitelma. Suunnitelman ensimmäinen version esittelyn jälkeen, pidettiin ohjauspalavereita ja suunnitelmaa muokattiin tarkemmin rajatuksi ja täydennettiin lopulliseen muotoonsa. Idea opinnäytetyöhön lähti omista kiinnostuksen kohteista ja niihin liittyvän tiedon yleisestä vähydestä aihealueen oppaasta hyötyville. Opinnäytetyön aiheen varmistuttua alkoi toimeksiantajan etsiminen. Aika nopeasti alustavan kyselyn jälkeen löytyi mahdollinen toimeksiantaja, joka myöhemmin vielä varmistui virallisesti. Opinnäytetyön toimeksiantajana toimi Keuruun Kisailijoiden yleisurheilujaosto.

Tiedonhaku tutkimuksista ja kirjallisuudesta suunnitelmaan opinnäytetyön perustaksi tapahtui järjestelmien PubMed, CINAHL, Ebook Central ja Google Scholar kautta. Hakusanoja aiheen ympäriltä olivat high jump, injury, ankle, prevention ja stability.

## **10.2 Työstövaihe**

Suunnitelman valmistuttua alkoi varsinaisen opinnäytetyön koostaminen. Suunnitelman tietoperustan aiheisiin suunnitelmassa oli jo kerättynä hyvä pohja, josta aihetta lähdettiin vielä varsinaiseen työhön laajentamaan ja tarkentamaan. Tässä vaiheessa tiedonhaku keskittyi myös vielä enemmän opinnäytetyön tuotoksena tehtävään oppaaseen tulevien harjoitteiden perustan ympärille. Tiedonhaussa etsittiin nilkan vammojen ennaltaehkäisyyn keskittyneitä tutkimuksia ja niistä toimivia harjoitetyyppejä oppaan harjoitteiden suunnittelun tueksi. Tiedonhaussa käytössä olivat samat järjestelmät ja aiheet kuin suunnitelman tekemisen vaiheessa. Nilkan vammojen ennaltaehkäisevästä harjoittelusta koostettiin raporttiin tietoa ja tiedon pohjalta alkoi harjoitteiden suunnittelu, jonka jälkeen siirryttiin oppaan työstämiseen.

### 10.3 Oppaan toteutus

Tietoperustan koostamisen ja täydentämisen jälkeen alkoi oppaan toteutuksen suunnittelu ja itse toteutus. Oppaan harjoitteet valikoituivat nilkan hallinnan kehittämiseen keskittyvien tutkimusten harjoitusohjelmien sekä korkeushypyn biomekaniikan huomioinnin yhdistelmänä. Oppaan harjoitteiden valinnan jälkeen ne täytyi kuvata opasta varten. Kuvauksen on toteuttanut opinnäytetyön tekijä. Oppaaseen koostettiin harjoitteista otetut kuvat, suoritustekniikka, annostelu sekä yleisiä asioita harjoitteista ja niiden toteuttamisesta. Oppaan koostamiseen suunnitelmassa suunnitellun ohjelman käyttö osoittautui haasteelliseksi, joten oppaan lopullinen toteutustapa muuttui vielä työstövaiheessa. Oppaan tekemisen työkalu oli lopulta Word-ohjelma, jolla oppaan luominen onnistui sujuvasti.

Opas sisältää kahdeksan progressoitavaa harjoitetta, jotka ovat tasapainoharjoittelu epätasaisella alustalla, yhdellä jalalla hyppely, yhden jalan kyykky, yhdellä jalalla laskeutuminen ja nousu, sivuttaishyppy, yhden jalan hyppy eteenpäin, kantapää – päkiä kävely ja kahdeksikkojuoksu.

### 10.4 Viimeistelyvaihe

Viimeistelyvaiheen aikana opinnäytetyöhön tehtiin lisäyksiä ja muokkauksia saatujen ehdotuksien perusteella sekä oikoluvun myötä pienempiä muutoksia. Opas liitettiin osaksi opinnäytetyötä vasta viimeistelyvaiheessa, jolloin asettelun kanssa oli tehtävä vielä töitä oppaan saamiseksi oikeanlaiseen muotoonsa. Opinnäytetyö esiteltiin seminaarissa ennen lopullista viimeistelyä ja palautusta.

## 11 Pohdinta

Opinnäytetyön aiheen ympäriltä löytyy vähäisesti suomenkielistä tietoa tai tutkimusta, joka oli myös yksi syy aiheen kiinnostavuuteen. Korkeushyppyä harrastavien määrä on Suomessa myöskin muihin lajeihin verraten vähäinen, mikä selittää myös lajia koskevaa tiedonpuutetta. Tietoa etsiessä kävi ilmi, että

ulkomaistenkaan lähteiden löytäminen ei ollut helppoa. Tiedonhakuun ja tarvittavan tiedon löytämiseen kului paljon aikaa ja se oli hyvin työlästä. Tämä kuitenkin myös opetti ja kehitti tiedonhankinnan taitoja.

Työn suunnittelun edetessä aihe rajautui tarkemmin kehonalueista nilkkaan, sillä se osoittautui merkittäväksi vamma paikaksi ja aiheen rajausta mahdollisti tarkemman tiedon jakamisen opinnäytetyön kautta. Laji on myös muihin yleisurheilun alaisiin lajeihin verrattuna todella tekninen, jolloin myös yleinen nilkan vammamekanismi on hyvin tyypillinen vain korkeushypyssä. Yleinen nilkan vammamekanismi on hyvin tyypillinen vain korkeushypyssä. Yleinen nilkan vammamekanismi on hyvin tyypillinen vain korkeushypyssä, jolloin nilkan optimaalinen ja hallittu asento on merkittävässä roolissa ja myös harjoittelu sisältää paljon suorituksen osia muistuttavia liikkeitä. Tämän vuoksi nilkan hallinnan kehittäminen valikoitui ennaltaehkäiseväksi menetelmäksi. Harjoitteissa vaaditaan myös muuta kehon toimintaa, mutta opinnäytetyössä keskitytään nostamaan esille nilkan hallinnan kehittämisen näkökulmaa.

Opinnäytetyön tarkoitus on antaa tukea korkeushyppääjän vammoja ennaltaehkäisevään harjoitteluun fysioterapian näkökulmasta niin urheilijalle kuin valmentajalle. Urheilijoiden tukitiimiin kuuluu usein myös fysioterapeutti, joka osaltaan vaikuttaa harjoitteluun, mutta kaikilla urheilijoilla ei tätä mahdollisuutta ole. Opinnäytetyön avulla saadaan tuotua fysioterapian näkökulmaa harjoitteluun laajemmin helposti saataville sekä kasvatettua ymmärrystä kehon toiminnasta lajin vaatimuksissa. Sisällöstä voi olla apua myös muussa urheilussa esimerkiksi vammamekanismien ymmärryksen muodossa.

Työskentelyssä opinnäytetyötä tehdessä olisi ollut parannettavaa varsinkin työskentelyn jakamisessa aikataulullisesti tasaisemmin. Aloituskvaihe oli hyvin pitkä ja epävarma suunnitelman tekemisen ja lopullisen päättämisen osalta. Tämän vuoksi opinnäytetyöprosessin kunnolla käynnistyttyä, oli varsinaisen opinnäytetyön työstövaihe lyhyt ja tehokas. Tasaisemmalla lähestymisellä olisi voinut olla hyviä vaikutuksia opinnäytetyöhön antamalla enemmän aikaa sen pohtimiseksi. Toisaalta opinnäytetyön tekeminen ei venynyt liian pitkäksi prosessiksi vaan työskentely oli tiivistä. Opinnäytetyöprosessin myötä kehittyivät omat työskentelytaidot, tiedonhankintataidot sekä fysioterapeuttinen ajattelu vammojen ennaltaehkäisyyn taustalla varsinkin korkeushypyn, alaraajan toiminnan ja nilkan hallinnan kehittämisen osalta.

Oppaan kuvien ottaminen oli myös haasteellista tiukan aikataulun ja itsenäisen tekemisen vuoksi. Kuvien ottaminen olisi voinut olla paremmin suunniteltua esimerkiksi paremman välineistön mahdollistamiseksi. Lisäksi kuvien laadussa ja kuvakulmassa on mahdollisuuksia kehittämiseen. Oppaan lopullinen muoto ei ollut sama kuin alun perin suunniteltu. Suunnitellun työkalun käyttö osoittautui aikatauluun nähden liian haasteelliseksi, koska sen käyttö ei ennestään ollut riittävän tuttua sujuvan käytön mahdollistamiseksi. Opas toteutui yksinkertaisempaan muotoon, mutta sisällöltään kuitenkin toivotunlaiseksi.

Opinnäytetyön aihetta voisi jatkotutkimuksissa käsitellä tarkemmin suomalaisten urheilijoiden näkökulmasta keräämällä tietoa lajin urheilijoilta kyselyiden muodossa tai järjestämällä testausta. Lisäksi voitaisiin perehtyä myös laajemmin muun alaraajaan toimintaan ja muihin harjoittelun osa-alueisiin. Korkeushypääjille voitaisiin myös järjestää interventioita, joissa tutkitaan harjoitteiden vaikuttavuutta.

## Lähteet

- Altchek, D.W. 2012. Foot and Ankle Sports Medicine. <https://ebookcentral-proquest-com.tietopalvelu.karelia.fi/lib/pkamk-ebooks/reader.action?docID=2031739&query=ankle+AND+injury+AND+prevention>. 24.11.2021.
- Aura, O. 1984. Korkeushypyn lajikirja. Helsinki: SUL 1984.
- Bahr, R. 2012. The IOC manual of sport injuries: an illustrated guide to the management of injuries in physical activity. <https://ebookcentral-proquest-com.tietopalvelu.karelia.fi/lib/pkamk-ebooks/reader.action?docID=939651&query=the+ioc+manual>. 29.10.2021
- Cavazos, G.J. & Harkless, L.B. 2021. The epidemiology, evaluation, and assessment of lateral ankle sprains in athletes. [https://scholarworks.utrgv.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1369&context=som\\_pub](https://scholarworks.utrgv.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1369&context=som_pub). 20.9.2021.
- Dapena, J. & Ficklin, T.K. 2007. Scientific services project. High Jump. <https://sportbm.sitehost.iu.edu/High-Jump-Report-32-2007-Men-lodef.pdf>. 22.10.2021.
- DiStefano, L.J., Padua, D.A., Blackburn, J.T., Garrett, W.E., Guskiewicz, K.M. & Marshall, S.W. 2010. Integrated injury prevention program improves balance and vertical jump height in children. [https://www.researchgate.net/profile/Darin-Padua/publication/41013348\\_Integrated\\_Injury\\_Prevention\\_Program\\_Improves\\_Balance\\_and\\_Vertical\\_Jump\\_Height\\_in\\_Children/links/59f65ebf458515547c230ffb/Integrated-Injury-Prevention-Program-Improves-Balance-and-Vertical-Jump-Height-in-Children.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Darin-Padua/publication/41013348_Integrated_Injury_Prevention_Program_Improves_Balance_and_Vertical_Jump_Height_in_Children/links/59f65ebf458515547c230ffb/Integrated-Injury-Prevention-Program-Improves-Balance-and-Vertical-Jump-Height-in-Children.pdf). 17.11.2021.
- Edouard, P. & Alonso, J-M. 2013. Epidemiology of track and field injuries. <http://centrostudilombardia.com/wp-content/uploads/IAAF-Generale/2013-Epidemiology-of-track-and-field-injuries.pdf>. 7.11.2021.
- Enoki, S., Nagao, M., Ishimatsu, S., Shimizu, T. & Kuramochi, R. 2021. Injuries in Collegiate Track and Field Jumping: A 2-Year Prospective Surveillance Study. <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/2325967120973397>. 31.5 2021.
- Hale, S.A., Hertel, J. & Olmsted-Kramer, L.C. 2007. The effect of a 4-week comprehensive rehabilitation program on postural and lower extremity function in individuals with chronic ankle instability. <https://www.jospt.org/doi/pdf/10.2519/jospt.2007.2322>. 17.11.2021.
- Hokkanen, M. & Vierimaa H. 2019. Tuki- ja liikuntaelimistön anatomia: opiskelukirja. Helsinki: Sanoma Pro Oy.
- Hyvärinen, R. 2005. Millainen on toimiva potilasohje? Hyvä kieliasu varmistaa sanoman perillemenon. <https://www.duodecimlehti.fi/duo95167>. 18.9.2021.
- International Olympic Committee. 2000. Biomechanics in Sport. <https://ebookcentral-proquest-com.tietopalvelu.karelia.fi/lib/pkamk-ebooks/reader.action?docID=350961&query=Effect+of+Strength+and+Conditioning+Trainings+on+Lower+Limb+Muscles+Activity+of+High-Jumping+Athletes>. 22.10.2021.
- Jaakkola, T. 2021. Tasapaino – Harjoitteita motoristen taitojen kehittämiseksi. Jyväskylä: PS-kustannus.

- Jaakkola, T., Liukkonen, J. & Sääkslahti, A. 2013. Liikuntapedagogiikka. Jyväskylä: PS-kustannus.
- Kauranen, K. 2017. Fysioterapeutin käsikirja. Helsinki: Sanoma Pro Oy.
- Kotimaisten kielten keskus. 2021. Ohjeita ohjeiden tekijöille. [https://www.kotus.fi/ohjeet/hyvan\\_virkakielen\\_ohjeita/ohjeita\\_ohjeiden\\_tekijoille](https://www.kotus.fi/ohjeet/hyvan_virkakielen_ohjeita/ohjeita_ohjeiden_tekijoille). 17.11.2021.
- Kynsburg, A., Panics, G. & Halasi, T. 2009. Long-term neuromuscular training and ankle joint position sense. <http://www.osei.hu/dokumentumok/publikaciok/ankle%20joint%20position.pdf>. 17.11.2021.
- Langer, F. & Langerova, A. 2008. Evaluation of the condition of high jumpers' locomotor system in the prevention of health problems.
- Leppänen, M. & Löfgren, K. 2017. Urheilun kipupisteet. Helsinki: Oy Finn Lectura Ab.
- Nordin, M. & Frankel, V.H. 2001. Basic biomechanics of the musculoskeletal system. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins.
- O'Driscoll, J., Kerin, F. & Delahunt, E. 2011. Effect of a 6-week dynamic neuromuscular training programme on ankle joint function: a case report. <https://link.springer.com/article/10.1186/1758-2555-3-13>. 17.11.2021.
- Paakkunainen, T. 2021. Millainen on hyvä ohje? [https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/496184/ON\\_Paakkunainen.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/496184/ON_Paakkunainen.pdf?sequence=2&isAllowed=y). 18.9.2021.
- Pajari, J. 2020. KIHUn blogi: Urheilufysioterapeutti valmennuksen tukena: Banaaninkuoria ja sopivaa polkua etsimässä. <https://kihu.fi/blogi/urheilufysioterapeutti-valmennuksen-tukena/>. 9.9.2021.
- Parkkari, J., Kannus, P. & Kujala, U. 2021. Liikuntavammojen hoito ja ehkäisy. <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/ltk/article/ykt01390>. 31.5.2021.
- Pasanen, K., Hakkarainen, H. & Koskela, J. 2021. Monipuolinen liikunta ja urheilu. <https://terveurheilija.fi/harjoittelu/monipuolinen-liikunta-ja-urheilu/>. 7.12.2021.
- Pasanen, K. & Leppänen, M. 2021. Vammojen ehkäisyn vaiheet. <https://terveurheilija.fi/urheiluvammojen-ennaltaehkaisy/vammojen-ehkaisyvaiheet/>. 21.11.2021.
- Rivera, M.J., Winkelmann, Z.K., Powden, C.J & Games, K.E. 2017. Proprioceptive Training for the Prevention of Ankle Sprains: An Evidence-Based Review. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5737043/pdf/i1062-6050-52-11-1065.pdf>. 20.9.2021
- Robbins, S. & Waked, E. 1998. Factors Associated with Ankle Injuries. [https://www.researchgate.net/profile/Steven-Robbins/publication/13771276\\_Factors\\_Associated\\_with\\_Ankle\\_Injuries/links/575e8cb308aed884621b42c4/Factors-Associated-with-Ankle-Injuries.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Steven-Robbins/publication/13771276_Factors_Associated_with_Ankle_Injuries/links/575e8cb308aed884621b42c4/Factors-Associated-with-Ankle-Injuries.pdf). 20.9.2021.
- Saarelma, O. 2021. Nilkan nyrjähdys. <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk01052>, 22.10.2021.
- Saarikoski, R. & Stolt, M. 2016. Nilkan liikehallinnan harjoittaminen. <https://www.terveyskirjasto.fi/tju00018/nilkan-liikehallinnan-harjoittaminen>. 5.11.2021.
- Saarikoski, R., Stolt, M. & Liukkonen, I. 2010. Terveet jalat. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- Salonen, K. 2013. Näkökulmia tutkimukselliseen ja toiminnalliseen opinnäytetyöhön. <http://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522163738.pdf>. 18.9.2021.

- Sandström, M. & Ahonen, J. 2011. Liikkuva ihminen – aivot, liikuntafysiologia ja sovellettu biomekaniikka. Lahti: VK-kustannus.
- Suomen Fysioterapeutit. 2021. Fysioterapeutin ydinosaaminen. <http://www.suomenfysioterapeutit.com/ydinosaaminen/amatillinen-osaaminen/terapiaosaaminen.html>. 21.11.2021.
- Virrantaus, O. 2016. Alaraajojen hermotus. [https://www.oppiportti.fi/op/jtr00124/do?p\\_haku=alaraajojen%20hermotus#q=alaraajojen%20hermotus](https://www.oppiportti.fi/op/jtr00124/do?p_haku=alaraajojen%20hermotus#q=alaraajojen%20hermotus). 21.11.2021.
- Väyrynen, P. & Saarikoski, R. 2016. Liikehallinnan harjoittaminen. <https://www.terveyskirjasto.fi/tju00210>. 5.11.2021.
- Walker, B. 2014. Urheiluvammat – ennaltaehkäisy, hoito, kuntoutus ja kinesioteippaus. Saarijärvi: VK-Kustannus Oy.
- World Athletics. 2021. High Jump. <https://www.worldathletics.org/disciplines/jumps/high-jump>. 22.10.2021.
- WSOYpro Oy. 2011. Urheiluvammat: ehkäise, tunnista ja hoida. Jyväskylä: WSOYpro Oy.

## Tekstiä täydentävät lisäykset

Taulukko 1.

<b>Nilkan alueen luut</b>
Tibia (sääriluu)
Fibula (pohjeluu)
Calcaneus (kantaluu)
Talus (telaluu)
Os naviculare (veneluu)
Os cuboideum (kuutioluu)
Os cuneiforme mediale (1. vaajaluu)
Os cuneiforme intermedium (2. vaajaluu)
Os cuneiforme laterale (3. vaajaluu)

(Hokkanen ym. 2019.)

Taulukko 2.

<b>Lihäs</b>	<b>Tehtävä</b>	<b>Hermotus</b>
M. gastrocnemius (kaksoiskantalihas)	Nilkan plantaarifleksio, supinaatio, stabilointi Polven fleksio	N. tibialis (säärihermo)
M. soleus (leveä kantalihas)	Nilkan plantaarifleksio, supinaatio	N. tibialis (säärihermo)
M. plantaris (hoikka kantalihas)	Nilkan plantaarifleksio, supinaatio Polven fleksio	N. tibialis (säärihermo)
M. flexor digitorum longus (varpaiden pitkä koukista- jalihas)	Nilkan plantaarifleksio, supinaatio II-V varpaiden tyvi-, keski- ja kärkinivelten fleksio	N. tibialis (säärihermo)
M. peroneus longus (pitkä pohjeluulihäs)	Nilkan plantaarifleksio, pronaatio, stabilointi Poikittaisen jalkaholvin tukeminen	N. fibularis superficia- lis (pinnallinen pohje- hermo)

M. peroneus brevis (lyhyt pohjeluulihäs)	Nilkan plantaarifleksio, pronaatio, stabilointi	N. fibularis superficia- lis (pinnallinen pohje- hermo)
M. flexor hallucis longus (isovarpaan pitkä koukis- tajalihas)	Nilkan plantaarifleksio, supinaatio Isovarpaan tyvinivelen ja isovarpaan luiden välisen nivelen fleksio	N. tibialis (säärimerho)
M. tibialis posterior (takimmainen säärilihas)	Nilkan plantaarifleksio, supinaatio Pitkittäisen ja poikittaisen jalkaholvin tukeminen	N. tibialis (säärimerho)
M. tibialis anterior (etummainen säärilihas)	Nilkan dorsifleksio, supi- naatio	N. fibularis profundus (syvä pohjehermo)
M. extensor digitorum lon- gus (varpaiden pitkä ojentajali- has)	Nilkan dorsifleksio, pro- naatio II-V varpaiden keski- ja kärkinivelten ekstensio	N. fibularis profundus (syvä pohjehermo)
M. extensor hallucis lon- gus (isovarpaan pitkä ojenta- jalihas)	Nilkan dorsifleksio Isovarpaan tyvinivelen ja isovarpaan luiden välisen nivelen ekstensio	N. fibularis profundus (syvä pohjehermo)
M. peroneus tertius (pieni pohjeluulihäs)	Nilkan dorsifleksio, pro- naatio	N. fibularis profundus (syvä pohjehermo)

(Hokkanen ym. 2019.)

Taulukko 3.

<b>Ylemmän nilkka- nivelen tukiraken- teet</b>	
Capsula articularis (nivelpussi)	
Lig. deltoideum, lig. mediale	

(sisäsivuside)	
	Pars tibiocalcanea (sääriluu-kantaluusa)
	Pars tibionavicularis (sääriluu-veneluusa)
	Pars tibiotalaris anterior (etummainen sääriluu-telaluusa)
	Pars tibiotalaris posterior (takimmainen sääriluu-telaluusa)
Lig. laterale (ulkosivuside)	
	Lig. calcaneofibulare (kanta-pohjeluuside)
	Lig. talofibulare anterius) (etummainen tela-pohjeluuside)
	Lig. talofibulare posterius (takimmainen tela-pohjeluuside)
<b>Alemman nilkka- nivelen tukiraken- teet</b>	
Capsula articularis (nivelpussi)	
Lig. talocalcaneum laterale (lateraalinen tela-kan- taluuside)	
Lig. talocalcaneum mediale (mediaalinen tela- kantaluuside)	
Ligg. tarsi interossea (keskimmäiset nilkka- siteet)	
	Lig. talocalcaneum interosseum (keskimmäinen tela-kantaluuside)

	Lig. cuneocuboideum interosseum (keskimmäinen vaaja-kuutioluuside)
	Ligg. intercuneiformia interossea (vaajaluiden keskimmäiset välisiteet)
Ligg. tarsi dorsalia (jalanselänpuoleiset)	
	Lig. talonaviculare (tela-veneluuside)
	Ligg. intercuneiformia dorsalia (vaajaluiden ylimmät välisiteet)
	Lig. cuneocuboideum dorsale (ylin vaaja-kuutioluuside)
	Ligg. cuneonavicularia dorsalia (ylemmät vaaja-veneluusiteet)
	Lig. cuboideonaviculare dorsale (ylin kuutio-veneluuside)
	Lig. bifurcatum (hankahaarainen side)

(Hokkanen ym. 2019.)



# OPAS KORKEUSHYPPÄÄJÄN NILKKAVAMMOJEN ENNALTAEHKÄISYYN



## YLEISTÄ HARJOITTELUSTA

- Oppaan harjoitteet ovat tarkoitettu sisällytettäväksi osaksi muuta harjoittelua, opas ei siis ole erillinen harjoitusohjelma
- Harjoitteiden kohdalle on merkitty yhden sarjan toistomäärä, mikäli harjoitteita halutaan suorittaa pidemmissä sarjoissa, sarjamäärä on merkitty toistojen jälkeen - harjoitteita voidaan yhdistää toisiinsa esimerkiksi osana lämmittelyä tekemällä yhtä liikettä aina yhden sarjan tai muutamaa liikettä useamman sarjan
- Harjoitteiden suorittamisessa tärkeää on hallitun asennon sekä liikkeen ja alaraajan hyvän linjauksen toteutuminen
- Oppaan harjoitteissa yhdistyy hallinnan kehittämisen eri osa-alueita
- Ennaltaehkäisyn osalta tärkeitä huomioitavia osa-alueita ovat ennaltaehkäisevän harjoittelun lisäksi myös kokonaiskuormitukseen sisältyvät harjoittelu kokonaisuutena, lepo, ravitseminen ja psyykinen hyvinvointi

Oppaan sisältämät harjoitteet:

1. Tasapainoharjoittelu epätasaisella alustalla
2. Yhdellä jalalla hyppely
3. Yhden jalan kyykky
4. Yhdellä jalalla laskeutuminen ja nousu
5. Sivuttaishyppy
6. Yhden jalan hyppy eteenpäin
7. Kantapää – päkiä kävely
8. Kahdeksikkojuoksu

# 1. TASAPAINOHARJOITTELU EPÄTASAISILLA ALUSTALLA



## Harjoitteiden suorittaminen tasapainoalustalla

- Harjoitteita voidaan suorittaa monilla erilaisilla tasapainoalustoilla varioiden ja progressoiden pienillä muutoksilla
- Kahdella tai yhdellä jalalla seisominen silmät kiinni tai auki
- Yhdellä jalalla seisominen käyttäen vapaata jalkaa eri suunnissa
- Pallon heittäminen parin kanssa samalla tasapainoalustalla kahdella tai yhdellä jalalla seisten
- Kahden tai yhden jalan kyykky
- Harjoitteiden tavoitteena ylläpitää hallittu asento
- Annostelu: 30 sekunnista ylöspäin tason mukaan, toistoja tehtävissä liikkeissä 10 toistoa, 3 sarjaa

## 2. YHDELLÄ JALALLA HYPPELY



### Harjoitteen suorittaminen

- Aloitusasento on yhden jalan seisonta kuvitteellisen ympyrän keskipisteessä
- Harjoitteessa hypätään yhdellä jalalle jonkin ympyrän kehälle pysäyttäen hyppy hallitusti
- Kehältä hypätään yhdellä jalalla takaisin keskelle, josta lähtee uusi hyppy eri kohtaan kehää
- Tärkeää on alastulossa saada liike pysäytettyä hallittuun asentoon ennen uutta hyppyä
- Annostelu: yhteensä 10 hyppyä / jalka, 3 sarjaa

### 3. YHDEN JALAN KYKKY



#### Harjoitteen suorittaminen

- Lähtöasentona yhden jalan seisonta
- Suoritetaan yhden jalan kyykky rauhallisesti ja hallitusti jalan linjaus huomioiden laskeutuen yhden jalan varassa niin alas kuin se hallitusti onnistuu
- Myös takaisin lähtöasentoon paluu hallittuna liikkeenä
- Liikettä voidaan progressoida lisäpainoilla ja kyykyn syvyydellä
- Annostelu: 10-20 toistoa / jalka, 3 sarjaa

## 4. YHDELLÄ JALALLA LASKEUTUMINEN JA NOUSU



### Harjoitteiden suorittaminen

- Yhdellä jalalla tason päältä laskeutuessa katse on tasosta poispäin, vapaa jalka laskeutuu alustaan tason päällä olevan jalan laskeutuessa rauhallisesti pieneen kyykkyyyn, palataan alkuasentoon
- Yhdellä jalalla tason päälle nouseminen suoritetaan katse tasoon päin, tason päällä olevalla jalalla ponnistetaan rauhallisella liikkeellä tason päälle seisomaan, palataan alkuasentoon
- Harjoitetta voidaan progressoida tason korkeuden muutoksilla ja lisäpainoilla
- Annostelu: 10-20 toistoa / jalka, 3 sarjaa

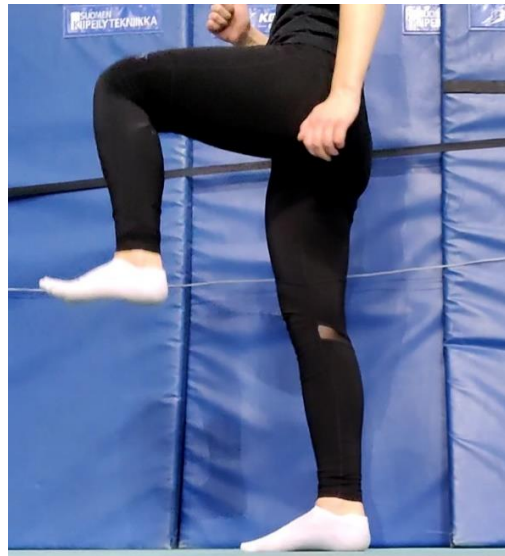
## 5. SIVUTTAISHYPYT



### Harjoitteen suorittaminen

- Lähtöasento toinen jalka tason päällä ja toinen alustassa tason vieressä
- Tason päällä olevalla jalalla ponnistetaan ylöspäin ja hieman sivulle kohti tason toista reunaa
- Hypyn aikana tapahtuu jalan vaihto ilmassa siten, että alkuasennossa alustassa ollut jalka jää tason päälle ja tason päällä ollut jalka laskeutuu tason toiselle puolelle alustaan
- Harjoite jatkuu hyppelynä puolelta toiselle
- Harjoitetta voidaan progressoida tason korkeutta muuttamalla ja lisäpajoilla
- Annotelu: 20 ponnistusta yhteensä, 3 sarjaa

## 6. YHDEN JALAN HYPPY ETEENPÄIN



### Harjoitteen suorittaminen

- Aloitusasentona yhden jalan seisonta
- Liikkeelle lähtö tapahtuu pienestä yhden jalan kyykystä, lisäksi vauhtia voidaan hakea viemällä jalkaa taaksepäin
- Alustassa olevalla jalalla ponnistetaan eteenpäin
- Alastulossa ei-ponnistanut jalka tulee alustaan, josta lähtee uusi ponnistus alustassa olevalla jalalla
- Loppuasennossa hyppyjen välillä vapaa jalka voidaan nostaa eteen hallinnan haastamiseksi
- Tärkeää on liikkeen hallittu pysäyttäminen aina yhden jalan varaan tultaessa ennen uutta hyppyä
- Harjoitetta voidaan progressoida hypyn pituuden muutoksilla ja lisäpainoilla
- Annotelu: 10 toistoa kerrallaan (5 kummallekin jalalle), 3 sarjaa

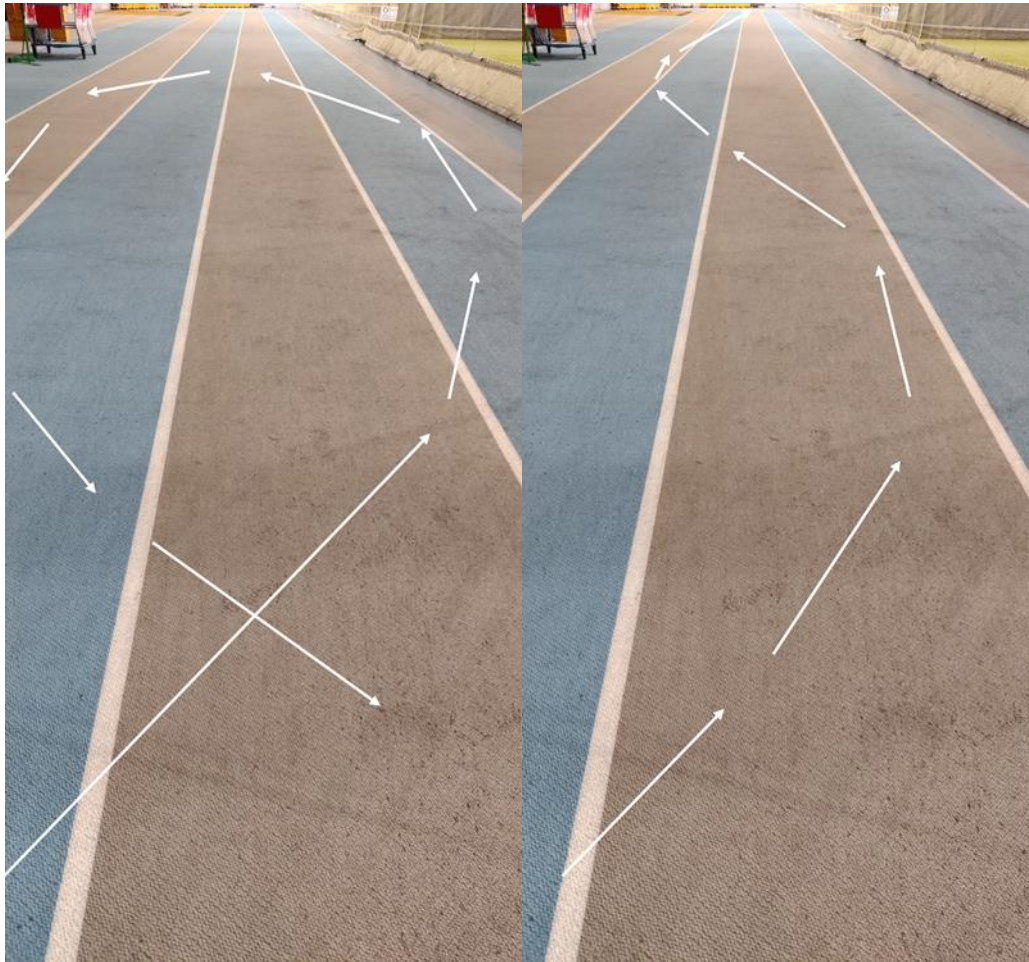
## 7. KANTAPÄÄ – PÄKIÄ KÄVELY



### Harjoitteen suorittaminen

- Harjoitteessa kävellään eteenpäin siten, että kantapäät osuu ensin alustaan, josta rullataan jalkapohjan läpi ja nouseaan askeleen lopussa varpaille
- Kävely rauhallisesti ja hallitusti
- Harjoitetta voidaan progressoida lisäpainoilla
- Annostelu: 20 askelta yhteensä, 3 sarjaa

## 8. KAHDEKSIKKOJUOKSU



### Harjoitteen suorittaminen

- Harjoitteessa haastetaan nilkan asennon hallintaa juoksemalla kahdeksikon muotoista kuviota
- Harjoitteen tekemiseen vaaditaan riittävän suuri tila, jotta kaarteiden juokseminen onnistuu sujuvasti
- Toisena versiona on juosta loivan s-kirjaimen muotoisesti
- Harjoitteita voidaan progressoida säätämällä juoksun nopeutta ja kaarteiden jyrkkyyttä
- Annostelu: 3-5 juoksua