



**LAHDEN AMMATTIKORKEAKOULU**  
*Lahti University of Applied Sciences*

# KETTERÄSTI RASTILTA RASTILLE

Ketteryysharjoitusopas suunnistajille nilkkavammojen  
ennaltaehkäisyyn

LAHDEN  
AMMATTIKORKEAKOULU  
Sosiaali- ja terveystalo  
Fysioterapian koulutusohjelma  
Opinnäytetyö AMK  
Syksy 2012  
Leena Kuusipohja  
Tiia Kurko

Lahden ammattikorkeakoulu  
Fysioterapian koulutusohjelma

KUUSIPOHJA LEENA & KURKO TIIA

KETTERÄSTI RASTILTA RASTILLE

Ketteryysharjoitusopas suunnistajille nilkkavammojen ennaltaehkäisyyn

Fysioterapian opinnäytetyö, 54 sivua, 4 liitesivua

Syksy 2012

TIIVISTELMÄ

---

Tämä opinnäytetyö toteutettiin toiminnallisena kehittämistyönä, jonka tuotteena syntyi kirjallinen harjoitusopas. Tarkoituksena työssä oli tuottaa aktiivisuunnistajille suunnattu ketteryysharjoitusopas, jota on mahdollista hyödyntää viikoittaisessa harjoittelussa. Työ toteutettiin paikalliselle suunnistusseuralle Lahden Suunnistajat -37:lle. Tarve työn tekemiselle syntyi nilkkavammojen runsaudesta suunnistajien keskuudessa ja tutkimustiedon perusteella yleisimmät äkilliset urheiluvammat lajissa ovat juuri nilkkavammoja.

Harjoitusoppaan harjoitteiden tavoitteena on kehittää nilkan ja jalkaterän proprioseptiikkaa ja lisätä alaraajojen lihasvoimaa sekä pitkällä aikavälillä vähentää nilkkavammoja. Työssä tavoiteltiin myös nilkkavammojen ennaltaehkäisyn tietoisuuden lisääntymistä kyseisessä urheiluseurassa. Vain seuran käyttöön tarkoitetun harjoitusoppaan lisäksi tämä opinnäytetyö sisältää informaatiota suunnistuksesta lajina, pohjustusta nilkkojen rakenteesta ja toiminnasta sekä tietoa hallittuun liikkeeseen vaikuttavista eri tekijöistä.

Oppaan teossa hyödynnettiin monen eri lajin harjoitteita, jotka kehittävät ketteryyttä sekä vahvistavat nilkkaa ja jalkaterää. Opasta testattiin urheilijoilla ja muokattiin saadun palautteen perusteella. Lopullinen versio oppaasta sisältää seitsemän (7) nilkkaa ja jalkaterää spesifisti vahvistavaa harjoitetta sekä yksitoista (11) juoksuteknillistä harjoitetta.

Asiasanat: suunnistus, nilkkavamma, ennaltaehkäisy, harjoitusopas

Lahti University of Applied Sciences  
Degree Programme in Physiotherapy

KUUSIPOHJA LEENA & KURKO TIIA

AGILE FROM CONTROL POINT TO CONTROL POINT  
Agility training manual for orienteers for preventing ankle injuries

Bachelor's Thesis in Physiotherapy, 54 pages, 4 pages of appendices

Autumn 2012

ABSTRACT

---

The present study was carried out as a functional development process, which produced a written training manual. The purpose of this study was to compile an agility training manual for active orienteers that they could make use of in weekly training. The study was made for the local orienteering club Lahden Suunnistajat - 37. The need for this study arose from the big amount of ankle injuries among orienteers and this was also confirmed by research data that showing that it is the most common sudden sports injury in orienteering.

The aim of the exercises in the training manual is to develop ankle and foot proprioception and increase the strength of lower limbs and thereby decrease the amount of ankle injuries in long-term. The aim of this study was also to enhance the awareness of preventing ankle injuries in the sports club. In addition to the training manual, which is intended only for club members, this study contains information about orienteering as a sport, basic knowledge of the structure and function of the ankle and also information of the factors that affect to control of motion.

Different exercises of different sports that improve agility and strengthen ankle and foot were made use of when making the training manual. The training manual was tested by athletes and was edited on the basis of feedback. The final version of the manual includes seven (7) exercises that specifically strengthen the ankle and foot and eleven (11) running technique movements.

Key words: orienteering, ankle injury, prevention, training manual

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
2	SUUNNISTUS LAJINA	3
2.1	Lajin ominaisuudet	3
2.2	Lajin asettamat haasteet	5
2.3	Suunnistajan harjoittelun osa-alueet	6
2.3.1	Liikkuvuusharjoittelu	7
2.3.2	Voimaharjoittelu	8
2.3.3	Juoksutekniikkaharjoittelu	8
2.3.4	Kehonhallinta	9
2.4	Maailmanmestarin mietteitä	9
3	NILKAN RAKENNE JA TOIMINTA	11
3.1	Nilkan ja jalkaterän luut	11
3.2	Nilkan nivelet ja niiden liikkeet	13
3.3	Nilkan nivelsiteet	15
3.4	Kävely	16
3.5	Nilkan urheiluvammat	17
3.5.1	Nivelsidevammat	17
3.5.2	Nilkkamurtumat	19
3.5.3	Lihastrepeämät	21
4	TAITO JA TEKNIikka	22
4.1	Taitavuuden osatekijät	23
4.1.1	Tasapaino	23
4.1.2	Yhdistely	26
4.1.3	Erottelu	26
4.1.4	Rytmi	26
4.1.5	Muuntelu ja sopeutuminen	27
4.1.6	Orientoituminen	27
4.1.7	Reagointi	27
4.2	Tekniikkaominaisuudet	28
5	HALLITTU LIIKE	29
5.1	Proprioseptiikka	29
5.2	Motoriikka	31

5.3	Koordinaatio	31
5.4	Kehon linjaukset	33
5.5	Liikkumiseen vaikuttavat ulkoiset tekijät ja niistä aiheutuvat haasteet	35
5.6	Harjoittelun ja oppimisen yhteys	37
5.7	Harjoittelun hyödyt esimerkein	38
6	HARJOITUSOPAS	42
6.1	Oppaan tarkoitus ja tavoite	42
6.2	Oppaan sisältö	43
6.3	Palaute	44
7	TUOTTEISTAMISPROSESSI	45
8	POHDINTA	50
8.1	Oppaan käytännön toteutus	50
8.2	Saavutettu tuotos	51
8.3	Luotettavuus ja eettisyys	53
8.4	Tulevaisuuden haasteet	53
8.5	Jatkotutkimusehdotukset	54
	LÄHTEET	55
	LIITTEET	60

# 1 JOHDANTO

Urheilussa sattuu ja tapahtuu, ja valitettavan usein toteutuu ensimmäisenä mainittu. Urheiluvammat ovat yleisiä, mutta niitä tulisi pyrkiä ennaltaehkäisemään eri tavoin. Jälkikäteen ei voi vaikuttaa kuin kuntoutukseen, kun itse vaurio on jo tapahtunut. Tässä työssä urheilulajeista käsitellään suunnistusta, jossa yleisimpiä urheiluvammoja ihovaurioiden jälkeen ovat äkilliset nilkkavammat (Blomberg, Frilander & Linko 1997). Työssä perehdytään siis nilkkavammoihin ja niiden ennaltaehkäisyyn erilaisten harjoitteiden avulla.

Suunnistuksessa on tarkoituksena kulkea lähdöstä maaliin radalle merkittyjen ja maastoon sijoitettujen rastipisteiden kautta oikeassa järjestyksessä mahdollisimman nopeasti. Suunnistajalta vaaditaan runsasta liikemallien varastoa, hyvää kehonhallintaa, tasapainoa ja ketteryyttä sekä näihin liittyen hyvää liikekoordinaatiota askeleen vaihdellessa jatkuvasti. (Suomen Suunnistusliitto 2011, 22.) Suunnistus on siis haastava laji olosuhteiden muuttuessa jatkuvasti.

Tämä opinnäytetyö toteutettiin paikalliselle suunnistusseuralle Lahden Suunnistajat -37:lle. Kohderyhmänä toimivat seuran aktiivisuunnistajat. Koska urheilijoilla oli ilmennyt paljon nilkkavammoja, tällainen kehitystyö muodostui tarpeelliseksi. Opinnäytetyön tarkoituksena olikin tuottaa kirjallinen ketteryusharjoitusopas aktiivisuunnistajien käyttöön, jotta nilkkavammat vähenisivät tulevaisuudessa. Harjoitteiden tavoitteena oli kehittää nilkan ja jalkaterän proprioseptiikkaa (=asentotunto) ja lisätä alaraajojen lihasvoimaa. Lisäksi työn tavoitteena oli lisätä tietoisuutta urheiluseurassa nilkkavammojen ennaltaehkäisystä sekä hyödyntää harjoitusopasta viikoittaisessa harjoittelussa.

Oppaaseen valikoitui harjoitteita teoriapohjaa mukaillen, ja näitä testattiin urheilijoilla ja muokattiin saadun palautteen perusteella. Harjoitteiden valinnassa hyödynnettiin monen eri lajin liikkeitä, jotka kaikki kehittävät ketteryyttä ja vahvistavat nilkkaa ja jalkaterää. Kirjallisen oppaan harjoiteiksi valittiin siis kohderyhmälle parhaiten soveltuvat nilkkaa ja jalkaterää vahvistavat sekä

juoksutekniikkaa kehittävät liikkeet.

Harjoitusoppaan lisäksi opinnäytetyöhön sisällytettiin runsas tietoperusta suunnistuksesta lajina, pohjustusta nilkkojen rakenteesta ja toiminnasta sekä tietoa hallittuun liikkeeseen vaikuttavista eri tekijöistä.

## 2 SUUNNISTUS LAJINA

Suunnistus on urheilumuoto, jossa tarkoituksena on kulkea lähdöstä maaliin radalle merkittyjen ja maastoon sijoitettujen rastipisteiden kautta oikeassa järjestyksessä mahdollisimman nopeasti. Apuvälineinä saa käyttää karttaa ja kompassia. (Suomen Suunnistusliitto 2010, 7; Väisänen 2002, 16.)

Suunnistuskilpailuissa ei saa nähdä ratoja eikä rastien sijainteja ennen kilpailusuorituksen alkamista (International Orienteering Federation 2012, 3).

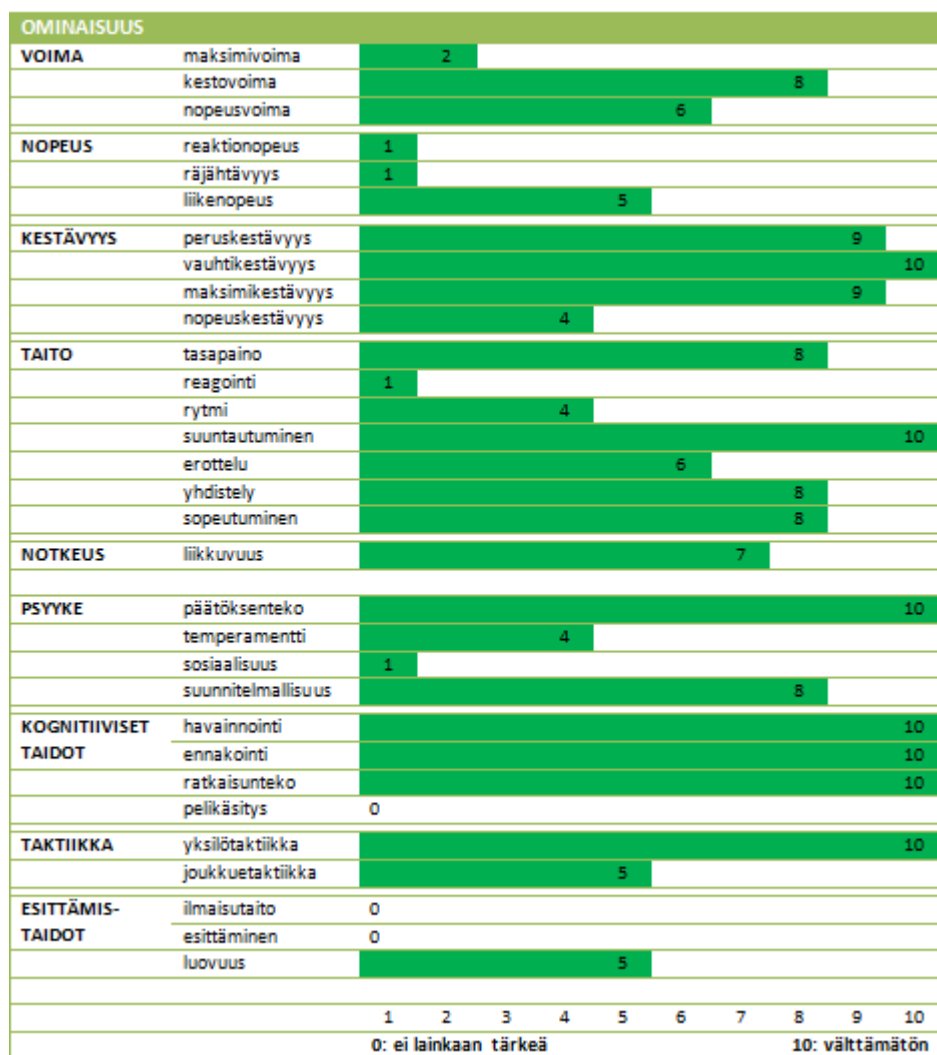
### 2.1 Lajin ominaisuudet

Suunnistuksessa on kolme kilpailumatkaa: sprintti, keskimatka ja pitkämatka. Eri kilpailuissa korostuvat eri ominaisuudet. Pitkällä matkalla korostuu fyysisistä ominaisuuksista varsinkin vauhtikestävyys, kun taas sprintissä korostuu maksimikestävyys. Myös maastotyyppi vaikuttaa etenemiseen. Erilaisia maastotyyppisiä ovat kallio-, harju- suppa-, suo-, kangas-, ranta-dyyni-, vuorintunturi- ja mannermainen maasto sekä kaupunkipuistot ja -korttelit, joissa on kovapohjaisia asfalttiteitä. (Suomen Suunnistusliitto 2011, 5, 10.)

Suunnistus vaatii urheilijalta monipuolisia fyysisiä ominaisuuksia askeleen pituuden, korkeuden ja suuntautumisen vaihdellessa jatkuvasti (Bogren, Eriksson, Lidström, Nikulainen, Persson, Stjernedahl, Viinamäki & von Schmalensee 2008, 8, 13). Suunnistuksen tärkeimmät fyysiset ominaisuudet ovat kestävyys, voima ja suunnistusjuoksun tekninen hallinta, joiden taustalla ovat myös nopeus-, koordinaatio-, liikkuvuus- sekä ketteryysominaisuudet (Kärkkäinen & Pääkkönen 1986, 11). Maastossa liikkuminen vaatii suunnistajalta fyysisten ominaisuuksien lisäksi yleistä koordinaatiokykyä säädellä ja ohjata liikkeitä varmasti ja taloudellisesti esteitä väistellen ja niiden yli hyppien. Runsas liikemallien varasto, hyvä kehonhallinta, tasapaino ja ketteruus sekä näihin liittyen hyvä liikekoordinaatio ovatkin avainasioita suunnistuksessa. Riittävä toiminnallinen liikkuvuus ja sopiva lihastasapaino mahdollistavat lisäksi liikemallien tehokkaan ja taloudellisen hyväksikäytön lajisuorituksessa. Näiden kaikkien tekijöiden merkitys tulee ottaa huomioon myös vammojen ennaltaehkäisyssä. (Suomen Suunnistusliitto 2011, 21-22; Franch, Jensen, Kärkkäinen & Madsen 1994, 234-

238; Kärkkäinen & Pääkkönen 1986, 38-41.)

Kuviossa 1 listataan suunnistuksen kilpailusuorituksessa vaadittavia ominaisuuksia ja vertaillaan niiden tärkeyttä lajisuorituksessa. Tärkeimpänä kuvion tarkastelun kohteena tässä työssä ovat taidon osa-alueet, joista lisää luvussa 4 (Hallittu liike). Myös voima-, nopeus- ja kestävyysominaisuuksien merkitystä sivutaan. Ominaisuuksia on tarkoituksella esitetty taulukossa monipuolisesti, jotta vertailu vaadittavien ominaisuuksien välillä on mahdollista.



KUVIO 1. Suunnistuksen kilpailusuorituksessa vaadittavat lajiominaisuudet (Muokattu Suomen Suunnistusliitto 2011, 15).

## 2.2 Lajin asettamat haasteet

Erinäisiä tutkimuksia on tehty isoissa suunnistuskilpailuissa kuten Jukolan Viestissä Suomessa, sekä 5-päiväisellä suunnistusviikolla Ruotsissa, jolloin on yksimielisesti todettu nilkkavammojen olevan suunnistuksessa urheiluvammoista yleisimpiä (Ekstrand, Roos & Tropp 1990; Blomberg ym. 1997). Lisäksi on todettu, että naisilla äkillisten nilkkavammojen riski on suurempi kuin miehillä. Urheiluvammoista nilkan nyrjähdysvamman (=nivelsidevamma) todetaan myös olevan yleisin suunnistuksessa. Lajista riippumatta eniten urheiluvammoja saava kehonosa on alaraaja. (Rahkola 1999, 1-2, 20.) Suunnistus asettaa siis ominaisuuksiensa puolesta suuria haasteita sen harrastajille.

Suunnistusjuoksun taloudellisuus on suurimpia suunnistajan suorituskyvyn perustavia tekijöitä kaikilla matkoilla ja alustoilla. Metsäolosuhteissa juostessaan suunnistaja pyrkii etenemään mahdollisimman nopeasti ja suoraviivaisesti muuttellen juokсутekniikkansa jatkuvasti erilaisten alustojen mukaiseksi. Tällöin hän joutuu tekemään nopeita suunnanmuutoksia esteitä väistellessään ja muuttamaan juoksurytmiä loikkiessaan ojien yli, hypätessään alas pieniltä jyrkänteiltä tai juostessaan ylä- ja alamäkiä. (Suomen Suunnistusliitto 2011, 21-22; Franch ym. 1994, 234-238; Kärkkäinen & Pääkkönen 1986, 38-41.)

Suunnistuksen ja juoksun biomekaniikassa onkin siis suuria eroavuuksia. Suunnistajan etenemisnopeus, askelkontakti, -pituus ja -rytmi sekä liikeradat muuttuvat jatkuvasti vaihtelevan maastopohjan, esteiden kiertämisen tai maaston mäkisyyden vuoksi. Kilpailuvauhtisessa kestävyysjuoksussa vaihtelu on suunnistukseen verrattuna erittäin vähäistä. Yleisesti tutumman ratajuoksun tai tasaisella tiellä juoksun lisäksi on oma terminsä suunnistajan kilpailunomaisesta etenemistä: suunnistusjuoksu. Siinä erilaisilla alustoilla ja vaihtelevissa maasto-olosuhteissa eteneminen vaatii erityistä taitoa yhdistää kartanluku, maaston havainnointi ja optimaalinen juoksuvauhti muuttuvissa olosuhteissa ja tilanteissa. (Suomen Suunnistusliitto 2011, 21-22.) Maastopohjan lisäksi juoksunopeus vaihtelee suunnistuskilpailussa noin kolmen ja kymmenen minuutin kilometrivauhdin välillä (3.00 – 10.00 min/km) radasta ja maastotyypistä riippuen

(Andersson, Rolf, Saltin, & Westblad 1997). Verrattuna kestävyysjuoksuun, jossa kuormitus on tasaisen kova, suunnistuksessa kuormitus vaihtelee koko ajan (Peck 1990, 41) ja asettaa sen vuoksi haasteita nilkkojen toiminnalle.

Ketteryys on kyky suorittaa nopeita koko vartalon liikkeitä, joissa suunta tai nopeus, jopa molemmat, muuttuvat jonkin ärsykkeen vaikutuksesta. Tällaiset liikkeet vaativat nopeutta, räjähtävyyttä, dynaamista tasapainoa, koordinaatiota sekä erilaisten lihasvoimien yhdistelyä optimaalisesti. Käytännössä nämä tarkoittavat nopeuden muutoksia, hyppyjä, kiertoja, kiihdytyksiä, pysähdyksiä, syöksyjä sekä tasapaino- ja väistöliikkeitä. (Kauranen & Nurkka 2010, 333-334.) Edellisistä varsinkin nopeuden muutoksia, hyppyjä, jonkin verran kiertoja sekä tasapaino- ja väistöliikkeitä tarvitaan suunnistuksessa. Seiler (1996, 50-51) mainitsee myös suunnistuksen teknisen osaamisen olevan yhdistelmä motorisia ja kognitiivisia taitoja ja niiden mahdollisimman virheetöntä hallintaa.

### 2.3 Suunnistajan harjoittelun osa-alueet

Harjoittelu tulisi koostua kestävyuden harjoittelusta, voimasta, nopeudesta ja liikkuvuudesta. Kehonhallinnalla on myös suuri merkitys harjoitteluun ja liikkeiden voimantuottoon. (Ahonen & Sandström 2011, 222.)

Suunnistajan fysiikkahaasteisiin kuuluu mm. yhtenä tärkeänä osa-alueena hyvä kehonhallinta ja yleinen voimataso jaloissa, keskivartalossa ja tukilihaksistossa, jotta suunnistussuoritus on fyysisesti hallinnassa. Harjoittelusuunnitelman tulisi olla pitkäaikainen sekä yksilöllinen. Lisäksi haasteena on parantaa harjoittelun laatua ja määrää jatkuvasti, mutta onnistuneesti. Tarkoituksena on myös juosta metsämaastossa mahdollisimman kovaa, mutta pitää silti suunnistus hallinnassa. Harjoittelussa tavoitteena on parantaa juoksutekniikkaa ja liikkuvuutta vammojen ennaltaehkäisemiseksi sekä kestovoimaa ja eri alustoilla liikkumista. Naapurimaamme suunnistusliitossa (Svenska Orienteeringförbundet) korostetaan myös Suomen Suunnistusliiton lajiantalyysiä enemmän mentaalisen puolen vaikutuksia, jotka nekin on syytä mainita osana harjoittelua. (Svenska Orienteringsförbundet, 2009, 22.) Tässä työssä jätetään mentaalinen puoli

kuitenkin vähemmälle ja keskitytään fyysisiin tekijöihin.

Suunnistajan harjoittelu sisältää varsinaisen lajiharjoittelun (fyysinen=suunnistus ja kuivaharjoittelu=karttojen tutkiminen) lisäksi paljon juoksua eri alustoilla sekä lajivoimaharjoittelua. Lisänä pelataan erilaisia pallopelejä, hiihdetään, pyöräillään, uidaan, vesijuostaan, tehdään koordinaatioharjoitteita, erilaisia lämmittelyohjelmia ja aktivointeja, liikkuvuusharjoitteita, nilkkajumppia, vahvistetaan varsinkin keskivartalon syviä lihaksia sekä tehdään dynaamisia venyttelyjä. (Suomen Suunnistusliitto 2011, 29.) Keskikehon lihakset eli vatsan ja alaselän lihakset muodostavat tukiliivin, joka pitää vartalon suorassa sekä estää lantiota kallistumasta eteenpäin, selkää taipumasta kaarelle ja takamusta työntymästä ulospäin. Lihasten ollessa vahvoja ne siis tukevat alaraajojen toimintaa tehokkaasti. Monipuolisuus onkin harjoittelun avainsana. (Murphy 2003, 111.)

Pelkkä tasaista vauhtia tasaisella maalla juokseminen voi tehdä liikevalikoiman yksipuoliseksi ja liikkeet jäykiksi. Harjoitteluun on sisällyttävä vaihtelua ja variaatioita, jotta loukkaantumiseriski pienenee. Mitä monipuolisemmin kehoa liikutetaan, sitä laajemmaksi liikepankki kehittyy ja henkilöllä on paremmat valmiudet oppia uusia liikkeitä ja sitä helpommaksi ja vaivattommaksi liikkuminen kehittyy. Liikkuvuudella on myös merkitystä tasapainoon sekä koordinaatioon. Hyvä lihastasapaino mahdollistaa jouhevan ja taloudellisen liikkumisen, sillä lihaksen supistumiseen kuuluu aina myös vastavaikuttajalihasten rentoutuminen. Harjoittelun vaikutuksesta koordinaatio ja rytmitaju paranevat, jolloin kyetään käyttämään käsiä ja jalkoja eriytetysti. (Aalto ym. 2010, 72; Nordberg 2005, 69.)

### 2.3.1 Liikkuvuusharjoittelu

Harjoitusta ennen tehdyt lihaksiston dynaamiset ja aktivoivat liikkuvuusharjoitteet ovat parasta vammojen ennaltaehkäisyä ja tehostavat harjoitusvaikutusta. Suunnistajalle lantion seudun syvät lihakset, lonkan seutu ja nilkat ovat tärkeimpiä kohteita liikkuvuusharjoitteille. Lonkan lihasten aktiiviset liikkeet ja

nilkan liikeratojen avaaminen aktivoi myös polven seudun toimintavalmiuteen. On myös todettu, että monilta nilkkavammoilta säästyttäisiin, jos nilkkoja jumpattaisiin ennen jokaista suunnistusharjoitusta. (Suomen Suunnistusliitto 2011, 28-29.) Lisäksi Hamil ja Knutzen (2009) korostavat, että nilkkaniveltä ympäröivien lihasten venyttely on erityisen tärkeää, jotta lihastasapaino pysyisi optimina. Sääntö pätee myös muihin alaraajojen osiin. Venyttelyliikkeiden tulisi olla myös monipuolisia: esimerkiksi pohjevenytyksessä tulisi muistaa venyttää pohjelihaksen kaikki osat (gastrocnemius, soleus ja akillesjänne), jotta venytyksen vaikutukset olisivat laajempia.

### 2.3.2 Voimaharjoittelu

Kestovoima on suunnistajille tärkein voima, jota vaaditaan lihasten tehokkaaseen työskentelyyn maaston muuttuessa jatkuvasti. Kestovoimaa tulisi harjoitella lajinomaisesti, jotta lihakset tottuvat oikeanlaiseen kuormitukseen. Kestovoiman liiallinen harjoittaminen jäykistää lihaksia ja heikentää siten kestävyyttä. Nopeusvoima on vastapainoa raskaassa maastossa juoksemiselle. Nopean voimantuoton ylläpitäminen on tärkeää, jotta kimmoisuus säilyy ja lihaksisto kykenee tuottamaan nopeasti voimaa yllättävissä tilanteissa, joita suunnistuksessa tulee usein. Myös maksimivoimaa tarvitaan, sillä se on suunnistajalle tärkeää hermo-lihasjärjestelmän kannalta. Maksimivoima aktivoi lihassoluja käyttöön, jolloin voimaa pystytään tuottamaan tehokkaasti. (Suomen Suunnistusliitto 2011, 21, 26.) Kestovoimaa kehitetään pitkällä sarjoilla kevein painoin. Toistomäärät sarjoissa voivat vaihdella 15-100 toiston välillä. Kestovoima tarkoittaa siis kestävyyttä tehdä jotakin liikettä monin toistoin. Maksimivoima on puolestaan suurin voima, jonka lihas-hermojärjestelmä pystyy tuottamaan, joten sitä harjoitettaessa käytetään sananmukaisesti maksimipainoja ja toistot jäävät vain muutamiin (1-6) kertoihin. (Ahonen 1998b, 114, 118.)

### 2.3.3 Juoksutekniikkaharjoittelu

Tekniikkaharjoituksiin kuuluu erilaisia kimmoisuus-, voima- ja koordinaatioharjoituksia. Ne kehittävät juoksutekniikkaa, nopeutta ja lajivoimaa sekä ehkäisevät vammoja pitkällä aikavälillä. Tekniikkaharjoitukset tehdään

huolellisen lämmittelyn jälkeen peruskestävyyslenkin keskivaiheilla tai vauhdikkaan lenkin alussa. (Nilsson 2012, 49.) Myös näitä tulisi sisältyä suunnistajan harjoitteluun säännöllisesti. Hyvän juokсутekniikan ainekset ovat jalkaterän ja nilkan hyvä hallinta, lantion oikea asento ja ojennus, keskivartalon hallinta, käsien rytmitys, painopisteen jakautuminen sekä taloudellisuus eli turhan lihasjännityksen välttäminen (Ahonen & Sandström 2011, 336).

#### 2.3.4 Kehonhallinta

Tasapainon ylläpitämiskyky on liikkussa suunnistajalle välttämätön ja tärkeä ominaisuus. Kun kokeneella suunnistajalla on hyvä kehonhallinta, hänen tasapainonsa on harjaantunut eikä jokaista askelta tarvitse erikseen suunnitella näköhavaintojen pohjalta, vaan liikkeet onnistuvat lähes automaattisesti. Tällöin maaston havainnointiin ja kartanlukuun jää enemmän aikaa. Tasapainoa voi kehittää erityisillä tasapainoharjoitteilla esimerkiksi hyödyntämällä tasapainolautaa, hyppimällä ja loikkimalla epätasaisella alustalla tai lajinomaisesti juoksemalla metsässä ja maastossa. Joissakin harjoitteissa vaikeusastetta voi kasvattaa laittamalla silmät kiinni, jolloin asento- ja liikeaisti herkistyy entisestään. (Suomen Suunnistusliitto 2011, 27.)

Asennon hallinta perustuu kykyyn hahmottaa itsensä suhteessa luotisuoraan ja kykyyn aistia oman kehon painopisteen liikkeitä ja hallita niitä. Asennon hallinnasta kerrotaan tarkemmin luvussa 5 (Hallittu liike).

#### 2.4 Maailmanmestarin mietteitä

Maajoukkuevalmennuksessa mukana toimineen ja maailmanmestaruuksia saavuttaneen Jani Lakasen mukaan suunnistajan harjoittelu koostuu monesta eri osa-alueesta. Näitä ovat erilaiset juoksu- ja suunnistusharjoitukset eri alustoilla ja eri maastoissa, varsinaiset juokсутekniikkaharjoitteet, tasavauhtiset sekä intervallityyppiset harjoitukset, peruskestävyys harjoitukset sekä tietenkin kilpailut. Lisäksi harjoitusten pituudet vaihtelevat vartin aamulenkistä muutaman tunnin vaelluksiin, eivätkä tehotkaan ole aina samalla tasolla. Lajityyppisten harjoitusten lisäksi suunnistaja myös esimerkiksi hiihtää, pelaa pallopelejä ja

pyöräilee. Kaikki tämä tapahtuu myös tietenkin omaa kehoa kuunnellen. (Lakanen 2010.)

Lakasen mielestä nuorten lupausten suurimpia haasteita vaikuttavat olevan urheiluvammat ja ylirasitus, joista molemmat ovat seurausta kehon huollon laiminlyönneistä. Myös harjoittelutavoissa on parantamisen varaa, varsinkin harjoittelurytmi on tärkeää. Lakanen korostaa että väsyneenä ei tulisi harjoitella, koska etenkin silloin loukkaantumisriski lisääntyy moninkertaiseksi. (Lakanen 2012.)

Suunnistajilla nilkat ovat helpoiten vammoja saava kehonosa. Harva kilpaurheilija selviää suunnistusurasta ilman nilkkavammoja, ja harvoin nilkan vääntymisiltä voi kokonaan välttyä. Tämän vuoksi nilkkoihin tulisi kiinnittää säännöllisesti erityistä huomiota lämmittelyissä ja kehonhuolloissa. Jokaisella urheilijalla on omat haasteensa, mutta monipuolisuus on hyväksi kaikille. Lakasen mukaan erityisesti nilkkojen vahvistusharjoitukset erilaisin pohje- ja jalkateräjumpin sekä paljasjalkajuoksu sopivan pehmeällä alustalla olisivat hyviä keinoja nyrjähdysvammojen ennaltaehkäisyssä, jos harjoittelu aloitetaan tarpeeksi aikaisessa vaiheessa eli jo nuorena. Toki harjoittelusta on myöhemminkin hyötyä. (Lakanen 2012.)

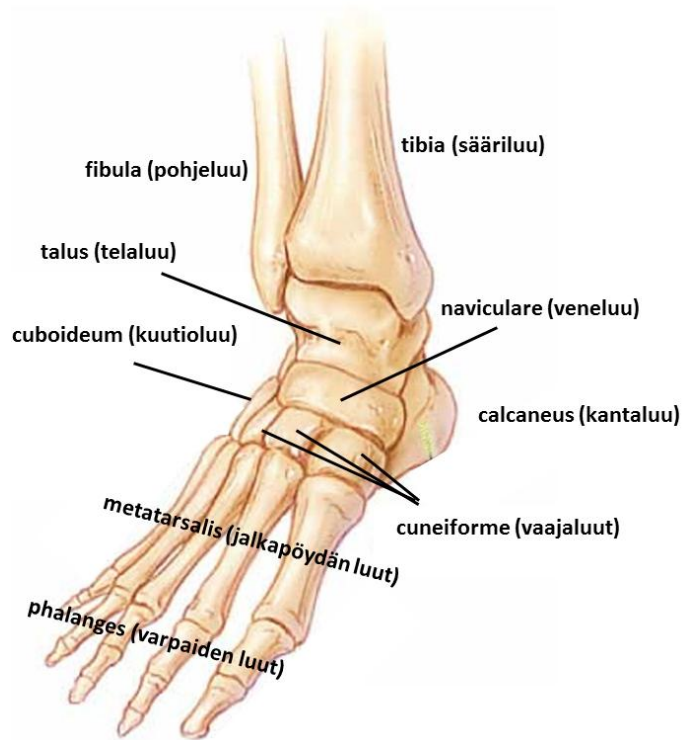
### 3 NILKAN RAKENNE JA TOIMINTA

Nilkka on monimuotoinen rakennekokonaisuus, joka vastaa suurelta osin kävelymme toiminnasta. (Perry 1992, 4-6.) Se koostuu useasta eri luusta, nivelestä ja nivelsiteestä. Nilkkanivel liikkuu myös moneen eri suuntaan mahdollistaen nilkkojen monipuolisen käytön. (Field, Palastanga & Soames 2006, 401-420.) Lihakset liittyvät jänteisiin lihas-jänne-liitoksilla ja jänteet luihin jänne-luu-liitoksilla. Jänteissä itsessään on heikko verenkierto, aineenvaihdunta on vähäistä, mutta silti tärkeää. Ympäröivät rakenteet hoitavat jänteiden aineenvaihduntaa suurelta osalta. (Kauranen & Nurkka 2010, 140, 115.)

Liikuttaessa kehoon ja varsinkin alaraajoihin kohdistuu erilaisia kuormitusvoimia. Jalan on suoriuduttava monenlaisista tehtävistä. Se toimii tärkeimpänä iskunvaimentajana, mukautuu alustan epätasaisuuksiin ja toimii ponnistuksessa voimaa tuottavana rakenteena. Jalan ja alaraajan toimintakykyyn vaikuttaa se, miten tuki- ja liikuntaelimestöä kuormittavat voimat kohdistuvat. Jalan ja alaraajan toimintahäiriöt voivat johtaa virheelliseen kuormittumiseen. Kineettisen ketjun mukaan nivelten toimintahäiriöt aiheuttavat virheellisen kuormituksen leviämiseen, mutta tämä pyritään estämään keskittymällä oikeanlaisiin linjauksiin. (Koistinen 2005, 129-131.)

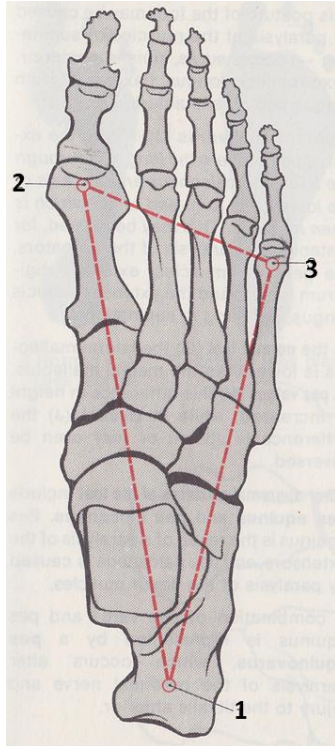
#### 3.1 Nilkan ja jalkaterän luut

Alaraajan nivelistä nilkka on kolmanneksi suurin lonkka- ja polvinivelen jälkeen. Nilkka koostuu monesta eri luusta, joista kaksi proksimaalista luuta: telaluu (talus) ja kantaluu (calcaneus) ovat suurimmat, säären luita lukuun ottamatta. (Field ym. 2006, 418.) Jalka jaetaan myös rakenteellisesti ja toiminnallisesti kolmeen osaan: taka-, keski- ja etuosa. Takaosan muodostavat kantaluu sekä telaluu. Keskiosa muodostuu veneluusta, kuutioluusta ja kolmesta vaajaluusta. Jalan etuosaan kuuluvat jalkapöydän luut ja varpaiden luut. (KUVA 1.) (Koistinen 2005, 131.)



KUVA 1. Nilkan ja jalkaterän luut.

Luut ovat myös jalkaterän kantava rakenne. Normaalisissa kuormituksessa seisoma-asennossa painon tulisi jakautua lähes puoliksi kantaluulle ja jalkaterälle. Painopisteitä on tällöin kolme: yksi calcaneuksella eli kantaluulla, toinen ensimmäisen varpaan (metatarsal-luun distaaliosassa) päässä ja kolmas viidennen varpaan (metatarsal-luun distaaliosassa) päässä (KUVA 2). (Ahonen 1998a, 129; Platzer 1978, 216-217.)



KUVA 2. Jalkaterän painopisteet seisten (Platzer 1978, 217.).

### 3.2 Nilkan nivelet ja niiden liikkeet

Nilkassa on kaksi niveltä: ylempi nilkkanivel (säären luiden muodostaman haarukan ja telaluun välissä) sekä alempi nilkkanivel (telaluun ja sitä alempien luiden yhdistelmä). Nilkka ojentuu (plantaarifleksio) ja koukistuu (dorsifleksio) molemmista nivelistä sekä kiertyy alemmasta nilkkanivelestä (inversio ja eversio). Inversio tarkoittaa jalkaterän kääntymistä sisäänpäin, kun taas eversio kääntymistä ulospäin. (Ahonen & Sandström 2011, 169.) (KUVIO 2.) Dorsifleksion normaalin liikelaajuuden suuruus on 20-30° neutraaliasennosta (normaaliasento), kun taas plantaarifleksiossa liikelaajuus yltää 30-50°:een neutraaliasennosta.

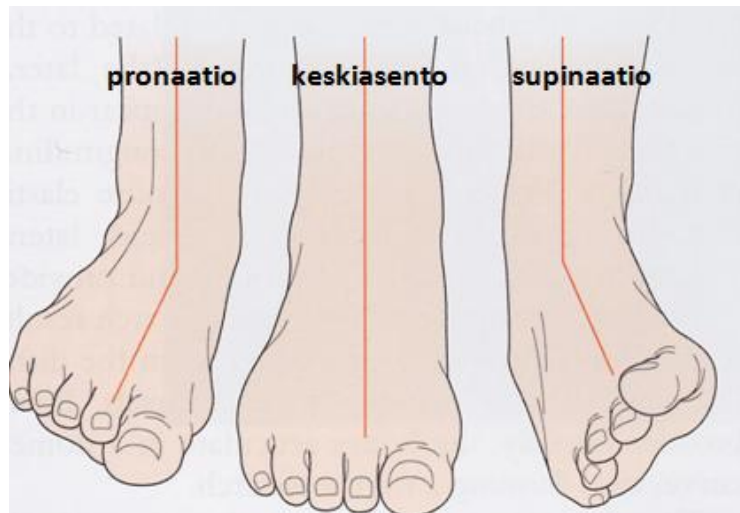
Liikelaajuuksiin vaikuttaa lihaskireyksen lisäksi nilkan rakenne ja muiden pehmytkudosten, kuten ligamenttien (nivelside) kireys. (Field ym. 2006, 411.)

Nilkan on mahdollista kiertyä myös ylemmästä nilkkanivelestä, mutta silloin jalkaterän on oltava plantaarifleksiossa eli nilkan on oltava ojennettuna suoraksi säären suuntaisesti. (Arstila, Björkqvist, Hänninen & Nienstedt 2008, 133.)

	<p>Ylemmän nilkkanivelen liikkeet:</p> <p>dorsifleksio (ylöspäin)  plantaarifleksio (alaspäin)</p>
	<p>Alemman nilkkanivelen liikkeet:</p> <p>inversio (vasemmalle osoittava nuoli)  eversio (oikealle osoittava nuoli)</p>

KUVIO 2. Nilkkanivelten liikkeet (Muokattu Elson & Kapit 2001, 42).

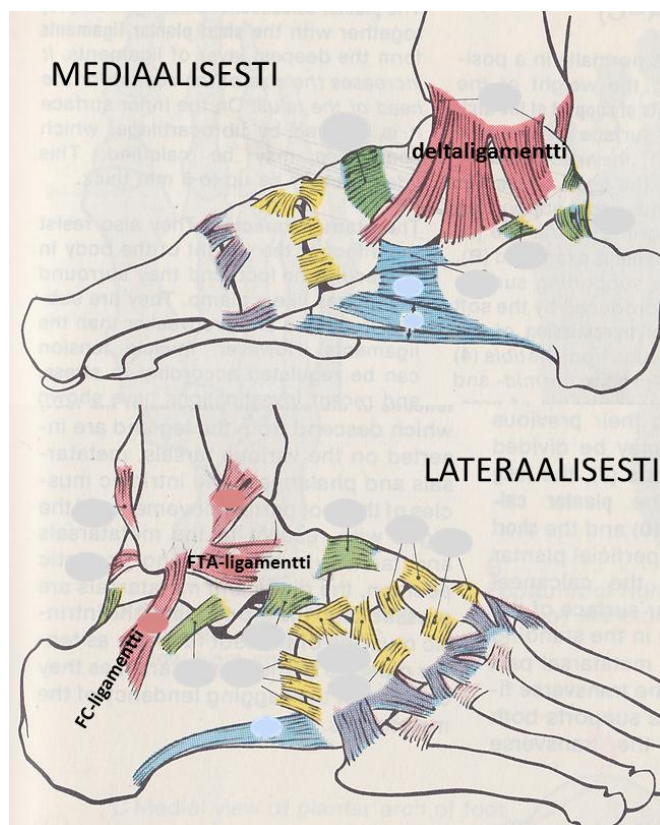
Lisäksi nilkan liikkeistä voidaan käyttää myös termejä supinaatio ja pronaatio. (KUVA 3.) Tällöin kyseessä on seisoma-asennossa tapahtuva liike, joka tapahtuu subtalaarinivelestä. Subtalaarinivel on alaraajan kineettisen ketjun merkittävin alue ja sijaitsee telaluun ja kantaluun välissä. Sen hyvä toiminta on tärkeä jalan ja alaraajan kannalta. Tämän nivelen kautta jalan liikkeet heijastuvat alaraajaan ja päinvastoin. Supinaatiossa kantaluu kääntyy 20-30° sisäänpäin ja pronaatiossa noin 10° ulospäin. (Ahonen 1998b, 228-229 ; Field ym. 2006, 420; Koistinen 2005. 132.)



KUVA 3. Nilkanivelen liikkeet (Muokattu Field ym. 2006, 420).

### 3.3 Nilkan nivelsiteet

Nilkassa on myös monia nivelsiteitä. (KUVA 4.) Suurimmat näistä ovat kuvaan 4 merkityt deltaligamentti nilkan mediaalipuolella (sisäpuoli) sekä lateraalipuolen (ulkopuoli) FC- ja FTA-ligamentit. (Platzer 1978, 215.)



KUVA 4. Nilkan nivelsiteet (Muokattu Platzer 1978, 215).

Nivelsiteillä on suuri rooli jalan rakenteessa. Nivelsiteet tukevat jalan kaaria seisnessä. Askeltaessa niiden osuus kasvaa merkittävästi. Nivelkapseli- ja nivelsiderakenteissa on proprioseptoreita, joiden tarkoituksena on viestittää nivelten liiketilasta ja asentomuutoksista. Nivelsiteiden venyntyminen tai repeäminen heikentävät jalan stabiliteettia ja tasapainoa. Tämä johtaa jalan virheasentoihin ja liikkeessä virheellisiin toimintamalleihin. (Koistinen 2005, 131.)

Esimerkiksi nilkkanivelen ulommista eli lateraalista ligamenteista ligamentum talofibulare anterior kestää vetoa noin 14 newtonia, ligamentum fibulotalare posterior kestää 260 newtonia ja vahvimpana ligamentum calcaneofibulare joka kestää jopa 350 newtonia katkeamatta. (100 newtonia voidaan ajatella vastaavan noin 10 kiloa.) Nivelsiteet ovat siis vahvoja, mutta jalkaterän hallinnan pettäessä ja huonosti astuttaessa niihin kohdistuu toisinaan liian suuria voimia, jotka aiheuttavat äkillisiä vammoja. Juuri tämän vuoksi hyvin toimiva proprioseptiikka on tarpeen nilkoissa. (Kauranen & Nurkka 2010, 54.)

### 3.4 Kävely

Nilkka ja jalkaterä ovat monimuotoinen rakennekokonaisuus monipuolisine toimintoineen, jotka tuottavat työntövoimaa sekä hallitsevat liikettä jokaisella askeleella (Field, Palastanga, Soames 2006, 419). Yleisin nilkkojen ja jalkaterien mahdollistava liikkumismuoto on kävely. Kuitenkin jo kävely itsessään sisältää monia eri vaihteita: kantaisku-, keskituki-, kannankohotus-, varvastyöntövaihe sekä alku-, keski- ja loppuheilahdusvaihe. Liikkeiden säätely on siis monimutkainen kokonaisuus jonka kokonaisvaltainen oppiminen vaatii paljon harjoittelua. (Kauranen & Nurkka 2010, 383.)

Kävelysykli jaetaan kahteen vaiheeseen: tuki- ja heilahdusvaiheeseen.

Tukivaiheen aikana jalkaterä on kosketuksissa alustaan. Tämä vaihe alkaa alkukontaktilla. Kävelysyklin aloittaa ensimmäinen kaksoistukivaihe. Tällöin molemmat jalkaterät ovat kosketuksissa alustaan alkukontaktin jälkeen. Yhden jalan tukivaihe alkaa kun vastakkainen jalka nousee alustalta. Keskitukivaihe

alkaa vastakkaisen jalan alkukontaktilla ja jatkuu, kunnes raaja aloittaa heilahdusvaiheen. Heilahdusvaiheen aikana jalkaterä ei ole kosketuksissa alustaan. Askelpari tarkoittaa samaa kuin kävelysykli. Askelparin pituus on kantaiskusta saman raajan kantaiskuun. Askelpituus on kantaiskusta vastakkaisen raajan kantaiskuun. (Perry 1992, 4-6.)

### 3.5 Nilkan urheiluvammat

Yleisin urheiluvamma vaikuttaa olevan nilkkavamma lajista riippumatta (Chan, Chan, Fong, Hong, Yung 2007). Seuraavassa avataan tarkemmin nilkan yleisimmistä urheiluvammoista nivelsidevammat ja kerrotaan myös muista vammatyypeistä.

#### 3.5.1 Nivelsidevammat

Nilkan nivelsidevammat ovat yleisimpiä urheilussa esiintyviä vammoja. Niitä esiintyy useimmissa palloilu- ja hyppylajeissa. Siteiden repeämät voivat olla osittaisia tai täydellisiä. Nilkan nyrjähdyksissä esiintyy aina verenvuotoa, turvotusta ja aristusta. Nyrjähdykset aiheuttavat repeämiä etenkin kaikissa nilkan ulommissa ja sisemmissä nivelsiteissä. Nivelside voi säilyä myös ehjänä, mutta luusta voi irrota pieni pala. Tämä on yleistä nuorilla, joiden nivelsiteet ovat vahvat tai vanhemmilla urheilijoilla, joiden luu on jo haurastunut. Oikein hoidettuna nivelsidevammat paranevat täysin. Liikunnan harrastamista saa jatkaa vasta, kun kivut ovat lakanneet ja nilkka on saavuttanut normaalin liikkuvuutensa ja voimansa. Nilkka on hyvä suojata teippauksella tai nilkkatuella kuntoutusjakson aikana. Leikkaus voi olla tarpeen, jos nilkka on hoidon lopussa yhä epävakaa tai jos nivel vaurioituu toistamiseen. (Koistinen 1998, 394, 396.)

Nivelsiteet eivät saisi olla liian venyneitä, koska tällöin nivelsiteen ominaisuudet muuttuvat nopeasti huonompaan suuntaan. Kuitenkin myös venyttyneitä nivelsiteitä on mahdollista vahvistaa oikeanlaisilla harjoitteilla. (Kauranen & Nurkka 2010, 54.) Nivelsidevammoille on olemassa altistavia tekijöitä, joista on kuvattu yleisimmät seuraavassa kuviossa. (KUVIO 3.) Positiivisena seikkana tulee kuitenkin huomata, että suurimpaan osaan riskitekijöistä on mahdollista

vaikuttaa omalla toiminnallaan.

Rakenteelliset	Fyysismotoriset	Ympäristöstä tai lajista johtuvat
ylipaino	huono kunto	epätasainen alusta
aikaisemmat vammat	heikko lihasvoima	vartalokontaktien suuri määrä
nivelsiteiden löysyys	lihasten puutteellinen aktivoituminen	jalkineen ja alustan välinen suuri kitka
nivelsiteiden pieni poikkipinta-ala	heikko asennon hallinta: lantio, polvi, nilkka, jalkaterä	suunnanmuutosten, äkkijarrutusten, hyppyjen suuri määrä
jalkaterän ylipronaatio	alaraajojen puolierot: voima, koordinaatio, liikkuvuus	

KUVIO 3. Yleisimpiä riskitekijöitä nilkan nivelsidevammoille. (Kannus, Parkkari, Pasanen 2009.)

Jalkateriä ja nilkkoja tarkasteltaessa ylipainolla on vaikutusta liikkumisen vaikeutumisen lisäksi myös rakenteeseen. Ylipainon myötä jalkaterien mediaalireunojen (sisäreuna) paine lisääntyy, jolloin jalkaholvi madaltuu ja jalkaterän pikkulihasten toiminta heikentyy. (Saarikoski 2012a, 11.)

Nivelsidevammat jaetaan venähdyksiin (distensio), nyrjähdyksiin (distorsio) ja repeämiin (ruptura). Venähdyksessä ei ole mustelmaa, koska kaikki rakenteet ovat ehjät ja venähdys paranee hyvin itsestään. Nyrjähdyksessä on kyseessä astetta vaikeampi vamma, jossa osa nivelsiteen säikeistä on poikki ja nivelpussissa saattaa olla myös repeämä, josta aiheutuu mustelman nivelen ympärille. Täydellisessä repeämässä syntyy yleensä nivelen instabiliteettia eli epävakautta revenneen siteen rajoittamassa suunnassa. Repeämässä vaurioituu usein myös

nivelpussi ja pahimmassa tapauksessa nivelrusto. Tällöin nivel turpoaa ja mustuu verenpurkauksien seurauksena. (Kauranen & Nurkka 2010, 53-54.)

#### **FTA-ligamenttirtuura (pohje- ja telaluun välisen nivelsiteen repeämä)**

Lateraalisten nivelsiteiden vammat ovat tavallisimpia nilkkavammoja. Yleisimmin vaurioituu ligamentum talofibulare anterior (FTA) ja osa anterolateraalista nivelkapselia. Vamma syntyy, kun jalka vääntyy supinaatioasennosta edelleen inversioon. Tämä tapahtuu usein esim. kiven päälle astuttaessa tai hypyn alastulovaiheessa, kun jalkaterä jää vinoon. Vaurio rajoittuu usein venähdyksekseksi, jossa ligamentti säilyy ehjänä. (Mustaniemi 2004, 540; Ahonen 1998a, 397.)

#### **FC-ligamenttirtuura (pohje- ja kantaluun välisen nivelsiteen repeämä)**

Pohje ja kantaluun välinen nivelside calcaneofibulare (FC) repeää usein FTA-ligamentin kanssa samanaikaisesti. Vamma syntyy nilkan vääntyessä ylisupinaatioon. Jalkaterä vääntyy samalla korostetusti adduktiioon, joka aiheuttaa ligamentin vaurioitumisen. Vamma on suurempi kuin FTA-ligamentin repeämä. (Mustaniemi 2004, 540; Ahonen 1998a, 397.)

#### **Deltaligamentin rupuura (nilkkanivelen sisemmän nivelsiteen repeämä)**

Nilkkanivelen sisemmän nivelsiteen repeämä on harvinaisempi vamma. Deltavauriot liittyvät olennaisesti nilkkamurtumiin. Repeämät ovat useimmiten osittaisia ja syntyvät jalkapohjan kiertyessä ulospäin pronaatioon. Vamma syntyy usein hypyn alastulovaiheessa. (Mustaniemi 2004, 540; Koistinen 1998, 400.)

### 3.5.2 Nilkkamurtumat

Nilkkanivel on yksi tavallisimmista liikuntatilanteissa murtuva kehonosa. Nilkkanivelen hyvä toiminta on tärkeää lähes kaikessa liikunnassa. Tämän vuoksi niiden hoito on erittäin tärkeää. Luita ympäröivät nivelsiteet vakauttavat yhdessä nilkkaa, joten niiden yhdistelmävammat ovat yleisiä. Tavallisimmin vammoja

syntyy jalkapohjan ja jalkaterän kiertymisenä sisäänpäin eli supinaatio-adduktio-plantaarifleksio-suuntaisesti. Vääntymisen voimakkuudesta riippuen voi syntyä

- telaluun ja pohjeluun välisten nivelsiteiden repeämä
- pohjeluun murtuma nivelen yläpuolelta
- ulkokehräksen murtuma
- telaluun sijoiltaan meno

(Ahonen 1998a, 393.)

Toinen harvinaisempi vammamekanismi on jalkapohjan ja jalkaterän ulospäin kiertyminen pronaatio-abduktio-dorsaalifleksio-suuntaisesti. Tällöin voi syntyä:

- sisemmän sivusiteen repeämä ja/tai sisäkehräksen murtuma
- sääri- ja pohjeluuta yhdistävän kalvon repeämä
- pohjeluun murtuma nilkkanivelen yläpuolelta
- telaluun sijoiltaan meno

(Koistinen 1998, 393.)

Nilkkamurtumien luokittelu perustuu fibulan murtuman sijaintiin. Nilkan vääntövamma voi aiheuttaa herkästi fibulan murtuman. Yleensä ulompi kehräsluu murtuu (*fractura malleoli lateralis*), mutta murtuma voi sijaita missä tahansa pohjeluun alueella. Myös sisemmän kehräsluun murtuma (*fractura malleoli medialis*) on yleinen. Usein molemmat kehräsluut murtuvat samanaikaisesti (*fractura bimalleolaris cruris*). Vaikeimmissa tapauksissa todetaan lisäksi tibian distaalisen nivelpinnan takaosan kautta kulkeva takakolmiomurtuma (*fractura trigoniposterioris tibiae*). Jos nämä kaikki kolme murtumaa esiintyvät yhtä aikaa, on kyseessä trimalleolaarimurtuma (*fractura trimalleolaris cruris*). (Mustaniemi 2004, 541.)

Nilkkamurtumien arvioinnissa käytetään Weberin ABC-luokitusta. Sitä käytetään ainoastaan silloin, kun murtuman on aiheuttanut epäsuora vääntö- tai kiertovoima. A-tyyppin murtuma on yleensä avulsio-vamma eli repeämismurtuma, joka on syntymekanismiltaan analoginen ja vaihtoehtoinen nilkan lateraaliligamenttien repeämille. Ligamentit säilyvät samalla ehjinä. Nilkan sisäänpäin kiertyminen

repäisee ulkokehräksen kärjen irti ylemmän nilkkanivelen alapuolelta ligamenttien välityksellä. B-tyyppin murtuma syntyy liukastuessa, jolloin jalka kääntyy supinaatioon ja ulkorotaatioon kantaluun ollessa tukipisteenä. Vamma voi myös syntyä, kun jalka vääntyy suoraan sivulle. C-tyyppin murtuma syntyy samoilla vammamekanismeilla kuin B-tyyppissäkin. Murtuma on tällöin syndesmoositason yläpuolella. Vamma voi myös syntyä pronaatioasentoisen nilkan vääntyessä ulkorotaatioon, kuten jalan tarttuessa liikkeessä esteeseen. Vääntövammassa kaikki tibian ja fibulan väliset kiinnitykset fibulan murtumatason alapuolelta ovat aina vaurioituneet, jolloin nilkkahaarukka on instabiili eli epävaka. (Mustaniemi 2004, 541-542.)

### 3.5.3 Lihastrepeämät

Lihassyt ovat erikoistuneita ja monimutkaisia yksiköitä. Ne reagoivat ja sopeutuvat nopeasti muutoksiin. Ne uusiutuvat kolmessa viikossa. Lihastrepeämät paranevat suhteellisen lyhyessä ajassa. Usein lihasvamman yhteydessä esiintyy verenvuotoa, joka voi vaikeuttaa paranemistapahtumaa mekaanisesti heikentämällä irti revenneiden lihaspäiden kosketusta. Liikunnanharrastajilla esiintyy erityyppisiä lihastrepeämiä. Ylikuormituksen aiheuttama lihastrepeämä eli distensioruptuura on usein lihaksiston ulkoisissa osissa tai lihaksen kiinnityskohdissa. Lihas repeää tällöin voimakkaan kuormituksen ylittäessä lihaksen sietokyvyn. Suoran iskun aiheuttama lihastrepeämä eli kompressioruptuura sijaitsee yleensä luuta vasten olevissa lihaskudoksissa. Iskun vuoksi luuta vasten painuvissa lihaksissa esiintyy repeämiä ja verenvuotoa. (Koistinen 1998, 98, 101.)

#### 4 TAITO JA TEKNIikka

Suunnistuksessa vaaditaan monenlaisia ominaisuuksia ketterään liikkumiseen. Taito ja tekniikka ovat tällöin suuressa roolissa. Taito-ominaisuuksista ja taitavuuden eri osatekijöistä korostuvat eri osa-alueet suunnistussuorituksen eri vaiheissa.

Taito ja tekniikka ovat liikuntasuorituksen tärkeimmät osatekijät. Tämän vuoksi niiden harjoitteluun tulisi kiinnittää huomiota jo lapsuudesta lähtien. Taitojen ja tekniikoiden oppimisen herkkyyskausi sijoittuu lapsuusaikaan hermoston varhaisen kypsymisen vuoksi. Taidon lajeja ovat yleistaitavuus ja lajikohtainen taitavuus. Lajikohtainen taitavuus jaetaan vielä tekniikkaan ja tyyliin.

Yleistaitavuudella tarkoitetaan kykyä oppia ja hallita erilaisten liikunnan ulkopuolisten suoritusten taitoja, mutta myös liikuntalajien taitoja. Urheilussa yleistaitavuudessa on kyse erilaisten suoritusten ja urheilulajien hallintakyvystä ja oppimisesta suunnanmuutoksien ja tasapainossa pysymisen ohessa.

Lajikohtaisella taitavuudella taas tarkoitetaan lajin tekniikan tarkoituksenmukaista hyväksikäyttöä tilanteen mukaan, ilmenevien tekniikkavirheiden korjauskykyä ja uuden tekniikan nopeaa oppimiskykyä virheiden kautta kehittyen. Lajitaitavuus kattaa siis tietyn lajin tekniikan oppimisen, osaamisen ja siinä kehittymisen. Hyvä tekniikka on suorituksen oikeiden liikeratojen osaamista. Liikunnan harrastajan osatessa käyttää hyvää tekniikkaa nopeasti, taloudellisesti ja tarkoituksenmukaisesti eri tilanteissa on kyseessä hyvä taito. Tyyli on suoritustekniikassa havaittava persoonallinen ilmaisutapa. (Ahonen & Sandström 2011, 66; Häkkinen, Keskinen, Mero & Nummela 2004, 241.) Taitavuudella on erityisesti merkitystä lajeissa, jotka vaativat hyvää liikekoordinaatiota ja nopeaa sopeutumista kilpailutilanteen muuttumiseen (Aalto, Seppänen & Tapio 2010, 62).

On olemassa liikunnallisia perustaitoja sekä tasapainotaitoja. Liikunnallisia ovat tasapainotaidot, liikkumistaidot sekä välineen käsittelytaidot, tasapainotaitoja ovat taas kääntymiset, kierimiset, heilumiset ja tasapainoilu. Taito voidaan jakaa myös avoimiin ja suljettuihin taitoihin tai karkeamotorisiin ja hienomotorisiin taitoihin.

Avoin taito tulee esille muuttuvassa ympäristössä kuten pelattaessa jalkapalloa ulkona, kun taas suljettua esiintyy esimerkiksi voimistelusalissa rekkitangolla harjoiteltaessa. Näiden lisäksi erotellaan toisistaan myös yksittäiset ja jatkuvat taidot. Yksittäisellä taidolla on selkeä alku ja loppu, esimerkiksi tikanheitto tai sarjoittainen osaaminen kuten ruutuhyppely. Jatkuvat taidot ovat nimensä mukaisesti jatkuvia, kuten juoksu. (Ahonen & Sandström 2011, 66.)

#### 4.1 Taitavuuden osatekijät

Taitavuuden osatekijöitä ovat tasapaino-, yhdistely-, erottelu-, rytmi-, muuntelu-, sopeutuvuus-, orientoitumis- ja reaktiokyky. Näitä voidaan myös sanoa liikehallintatekijöiksi. (Aalto, Seppänen & Tapio 2010, 64.) Jokaista taitavuuden osatekijää käytetään hyväksi tavalla tai toisella suunnistussuorituksen aikana.

##### 4.1.1 Tasapaino

Tämän opinnäytetyön tuotoksessa korostuvat tasapaino-ominaisuudet. Tasapainokyky tarkoittaa kykyä ylläpitää tai saavuttaa tasapainoinen asento. Tasapainoon vaikuttavat näkö-, tasapaino- ja kinesteettinen aisti. Tasapainokyky jakaantuu staattiseen ja dynaamiseen tasapainoon sekä ulkoisen esineen tasapainottamiseen. (Aalto ym. 2010, 64.)

Tasapaino merkitsee oman kehon tai ulkoisen välineen pitämistä paikallaan tai liikuttamista siten, että asento tai liike on hallittu. Myös liikkeessä pidetty kehon asento on tasapainoa. Tasapaino voidaan jakaa toiminnallisuudeltaan staattiseen ja dynaamiseen tasapainoon. Staattisella tasapainolla tarkoitetaan tilannetta, jossa kehon massakeskipiste liikkuu, mutta tukipinta pysyy paikoillaan. Vartalo voi silti liikkua tukipinnan päällä. Staattinen tasapaino on kehon tasapainottamista paikallaan pysyvään asentoon. Dynaamisella tasapainolla tarkoitetaan tilannetta, jossa kehon painopiste ja tukipinta liikkuvat. Kehon tasapainottamiseen liikkeessä vaaditaan dynaamista tasapainoa. Kehon painopisteen hallinta suhteessa tukipintaan on oleellista tasapainon säilyttämisen kannalta. Jos painopiste karkaa kauaksi tukipinnasta, tasapainon säilyttämiseksi vaaditaan enemmän työskentelyä. Hyvällä ryhdillä on paljon merkitystä staattisessa tasapainon hallinnassa.

Koordinaatio on taas tärkeässä asemassa dynaamisessa tasapainon säilyttämisessä. Tasapaino määritetään siis hallituksi vartalon asennoksi sekä kyvyksi neutralisoida ulkoisia voimia, kuten painovoimaa ja muita horjuttavia tekijöitä. (Aalto ym. 2010, 69.) Tasapainon ylläpitäminen vaatii jatkuvaa lihastyötä ja palautetta asentoa säätelevistä kehon osista. Liike on sitä hallitumpi, mitä paremmin tasapaino on hallinnassa. (Kauranen & Nurkka 2010, 340-341.)

Tasapainoelinjärjestelmä eli vestibulaarijärjestelmä on automaattinen ja itsenäinen järjestelmä, joka säätelee kehon liikkeitä. Vestibulaarielin sijaitsee sisäkorvassa ja koostuu kolmesta eri kaaritiehystä. Monipuolinen liikkuminen on edellytys vestibulaarijärjestelmän hyvään toimintaan. (Ahonen & Sandström 2011, 28-29.) Sisäkorvassa sijaitsevan tasapainoelimen avulla ihminen pystyy aistimaan painovoiman muutokset ja erilaiset liikkeet. Tasapaino- ja liikeaistit viestittävät näin keskushermostolle tietoa kehon asennon ja liikkeen muutoksista. Tasapaino- ja liikeaistit auttavat suhteuttamaan kehon sitä ympäröiviin olosuhteisiin. (Aalto ym. 2010, 70-71.)

Tasapainoalueeksi puolestaan kutsutaan pinta-alaa, joka jää ihmisen seistessä tai liikkuessa pystyasennossa jalan, jalkojen tai jalanosien ääriviihojen sisäpuolelle. Tasapainoalue on siis kohteen äärirajojen sisäpuolelle jäävä alue, jonka varassa kohde pysyy tasapainossa. Jotta voidaan saavuttaa vakaa tasapaino, tarvitaan vähintään kolme tukipistettä, joiden varassa ihminen seisoo ja liikkuu. Tukipisteet sijaitsevat päkiän ensimmäisen ja viidennen jalkapöydänluun päissä sekä kantapäissä. Näistä on kerrottu tarkemmin Nilkan rakenne ja toiminta -osiossa. Tasapainon hallinnassa jalkaterät ovat siis tärkeässä asemassa, koska niiden kautta syntyy tasapainoalue rajoineen (Ahonen & Sandström 2011, 168; Ahonen 1998a, 129.) Tasapainoa voidaan harjoittaa tehokkaasti tukialuetta pienentämällä tai epävakauttamalla. Lihakset joutuvat tekemään yhteistyötä asennon säilyttämiseksi ja tasapainon ylläpitämiseksi, jos liike tehdään yhdellä jalalla seisten, tukijalkaa vaihtamalla tai epävakaalla alustalla istuen. Tasapainon ja koordinaation harjoittaminen perustuu erilaisiin tasapainoelimiä stimuloiviin ja asentoa ylläpitäville lihaksille kohdennettuihin liikkeisiin ja liikesarjoihin. Liikkeitä voidaan tehdä tukialuetta pienentämällä tai muuttamalla, epävakaalla alustalla tai

eri suuntia yhdistämällä. (Aalto ym. 2010, 71.) Mitä erilaisemmilla ja epätasaisemmilla alustoilla liikutaan, sitä monipuolisempi asennon hallitsemiskyky siis on. Tasapainoon vaikuttaa painopisteiden lisäksi oleellisesti tukipinta, mitä suurempi se on, sitä helpommin pysyy tasapainossa. (Ahonen & Sandström 2011, 51, 52.)

Tasapaino voidaan jakaa myös mekaaniseen tasapainoon ja aistien ohjaamaan tasapainoon. Mekaaninen tasapaino on määritettävissä kaikille kappaleille, ja se on riippuvainen tasapainotekijöistä (mm. tukipinta ja asennon vakaus); aistien ohjaamaa tasapainoa määräävät sen sijaan ihmisen aistijärjestelmät. Kappale kaatuu, jos painovoiman vaikutussuora ei kulje tukipinnan kautta eikä lihastyö korjaa asentoa, eli jos liian suuri osa painosta on tukipintaan nähden ulkopuolella toispuoleisesti. (Ahonen & Sandström 2011, 167.)

Kehon huojunta on jatkuvaa asennon korjailua aistijärjestelmien kautta saadun palautteen perusteella. Huojuntaa korjaavat päästrategiat ovat nilkkastrategia, lonkkastrategia ja askellusstrategia. Korjaukset lähtevät ensisijaisesti nilkasta, mutta nilkan korjausliikkeiden ollessa riittämättömät tasapainon ylläpitämiseen, siirrytään lonkkanivelen korjausliikkeisiin, ja juuri ennen tasapainon menetystä ja kaatumista otetaan tukiaskelel, jotta kaatuminen vältettäisiin. Seisoma-asennon tasapainon säätelyyn vaikuttavat siis monet tekijät. Aistit (erityisesti näkö), painopiste ja sen jakautuminen sekä sijoittuminen, nilkkastrategia (=nilkan toiminta tasapainottamisessa), lonkkastrategia (=lonkan toiminta tasapainottamisessa) sekä viimeisenä tarvittavat tukitoimet eli esimerkiksi sivuaskeleen ottaminen. Sensorinen palautejärjestelmä korjailee asentoa ja liikettä jatkuvasti hitaiden liikkeiden aikana ja antaa palautetta lähinnä pikkuaivojen kautta. (Ahonen & Sandström 2011, 169-170; Kauranen & Nurkka 2010, 171, 345-355.)

Kehon sisäisten järjestelmien lisäksi asennosta ja liikkeestä huolehtivat myös näkö- ja kuuloaisti. Näköaistin kautta saadaan monenlaista tietoa, joita käytetään hyväksi liikkumisessa: liikkeiden ajoitus ja ennakointi. Näköaistin yhdistyessä

tekemiseen puhutaan esimerkiksi silmä-käsi-koordinaatiosta. Näköaisti on tärkeä tasapainosuorituksissa. Saahan ihminen valtaosan informaatiostaan näköaistin kautta. Myös kuulolla on merkitystä, esimerkiksi reagointiin. (Kauranen & Nurkka 2010, 345, 169-170.) Aistitasapainoksi kutsutaan tasapainoa, joka koostuu korvan tasapainoelimestä ja silmistä (Ahonen & Sandström 2011, 169).

#### 4.1.2 Yhdistely

Yhdistelykyvyllä tarkoitetaan kykyä organisoida kehon osaliikkeitä niin, että liikkeen tila-, aika ja dynaamisten tekijöiden välillä on tietty vuorovaikutus. Sillä voidaan myös ymmärtää kykyä yhdistellä useita monimutkaisia liikkeitä toisiinsa. Yhdistelykyvyssä korostuu kinesteettisen ja näköaistin informaation vastaanotto ja käsittely. (Aalto ym. 2010, 64.)

#### 4.1.3 Erottelu

Erottelukyky on kykyä saavuttaa suuri tarkkuus ja taloudellisuus liikkeen osissa, yksittäisissä liikkeissä ja kokonaisliikunnassa. Erottelukyky merkitsee kykyä erotella ja käsitellä tarkasti kinesteettistä informaatiota sekä erotella lihasten työskentely- ja rentoutusvaiheita. Perustana tälle on eri liikkeissä tarvittavan voiman-, tilan- ja ajankäytön erittely kullekin liikkeelle mahdollisimman sopivaksi. Kinesteettisen aistin toiminnalla on tärkeä merkitys tässä kyvyssä. Ajallisten tekijöiden erottelu liittyy läheisesti rytmikykyyn, ja tilatekijöiden erottelulla on yhtäläisyyksiä orientoitumiskykyyn. (Aalto ym. 2010, 64.)

#### 4.1.4 Rythmi

Rytmikykyyn liittyvät kognitiiviset tulkintamekanismit, kuten ajan kokeminen, ja toimeenpanomekanismit, joissa oleellinen tekijä on liikkeiden oikea ajoittaminen. Liikuntalajit voidaan jakaa syklisiin ja asyklisiin lajeihin. Syklisissä lajeissa lihastyön vaiheet säilyvät muuttumattomina ja samanlaisina. Asyklisissä lajeissa rytmisyys näkyy erilaisten liikkeiden sisäisten rytmi-ilmiöiden vaihteluna. Suunnistus koostuu molemmista tekijöistä. (Aalto ym. 2010, 64.)

#### 4.1.5 Muuntelu ja sopeutuminen

Muuntelu- ja sopeutumiskyky tarkoittaa sopeutumista epätavallisiin tehtäviin sekä nopeasti ja odottamatta muuttuviin olosuhteisiin. Kyky ilmenee optimaalisen käyttäytymisohjelman tuottamisena, ohjelman motorisen toteutumisen kontrolloimisena sekä sen korjaamisena ja muuttumisena. Olosuhteiden muuttumista liikunnassa aiheuttavat esimerkiksi vastustajan liikkeet, liikkuvat esineet, liikkumisalusta ja rytmi. (Aalto ym. 2010, 65.)

#### 4.1.6 Orientoituminen

Orientoitumiskyky määrittää ja arvioi oikein kehon asemaa ja liikettä tilassa ja ajassa sekä koordinoi liikkeitä tarkoituksenmukaisesti tämän aseman ja liikkeen muuttamiseksi. Orientoitumiskyvyssä oleellista on tuntuman säilyttäminen ympäröivään tilaan myös vaikeissa liikeyhdistelmissä, jotka sisältävät paikaltaan siirtymisiä ja pyörimisliikkeitä. Tilaan orientoitumisessa havaintotoiminnot ja motoriset tapahtumat yhdentyvät. Siinä ei ole ratkaisevaa pelkästään liikkeen ajallisten tekijöiden muuttumisen huomioiminen. Koko kehon aseman ja liikkeen muutokset ovat etusijalla. Orientoitumiskykyä säätelee näköaistin avulla saatava informaatio. (Aalto ym. 2010, 65.)

#### 4.1.7 Reagointi

Reaktiokyvyllä ymmärretään kykyä reagoida nopeasti ja tarkoituksenmukaisesti tiettyyn ärsykkeeseen. Ärsyke ja reaktio vaihtelevat jonkin verran luonteeltaan. Ärsyke voi olla kuuloon, näköön tai tuntemukseen perustuva, odotettu tai odottamaton signaali. Reaktio voi olla yksinkertainen motorinen reaktio, kuten liikuntasuoritus. Suoritettavalla reaktiolla voi olla yksi etukäteen päätetty toimintamahdollisuus tai useita mahdollisuuksia, joista on valittava yksi. Harjoituksella ei juurikaan ole vaikutusta yksinkertaisella motorisella suorituksella reagoimiseen. (Aalto ym. 2010, 65.)

Reagointia ovat myös nopeat automaattisemmat reagoinnit johonkin ärsykkeeseen. Niitä ovat ennaltaohjelmoidut reaktiot, jotka jaotellaan refleksien

osa-alueisiin. Ne eivät varsinaisesti ole refleksejä, mutta eivät myöskään tahdonalaisia liikkeitä. Näitä ovat varsinkin kaikki äkilliset asennon korjaukset, kun ihminen on saanut ympäristöstään jo alustavaa tietoa. Esimerkkinä: Jos kompastuu tasaisella alustalla, korjausaskel suuntautuu eteen, portaissa kompastuessa se suuntautuu ylös seuraavalle portaalle. (Kauranen & Nurkka 2010, 105-106.) Tätä ominaisuutta tarvitaan varsinkin suunnistuksessa. Ympäristön tarkkailulla ja nopeilla reagoineilla esteisiin saavutetaan sujuva eteneminen.

#### 4.2 Tekniikkaominaisuudet

Tekniikkaominaisuuksista lajikohtaiset variaatiot tapahtuvat lajisuorituksen aikana. Suunnistuksessa vaadittavista tekniikan osa-alueista on mainittu luvussa 2 (Suunnistus lajina). Lisäksi suoritustekniikka on myös oma lukunsa liikkeiden tuottamisessa. Kun ajatellaan voimantuottoa, tekniikka on liikesuorituksissa tärkeää, muuten kineettinen ketju (periaatteena: kehossa kaikki vaikuttaa kaikkeen) häiriintyy ja lihasvoiman tuotto laskee. Lisäksi sääntönä pidetään seuraavaa: kun liikerata on suppea, lihaksen supistuva komponentti on tärkeä ja lihaksen ollessa venyttyneenä elastiset komponentit ovat suuressa roolissa. Näiden lisäksi myös nivelkulma vaikuttaa voimantuottoon. Koko liikeradan käyttö kehittää voimantuottoa monipuolisesti. (Kauranen & Nurkka 2010, 140-142.)

## 5 HALLITTU LIIKE

Taito-ominaisuuksien lisäksi optimaalista liikkumista kuvaavia keskeisiä termejä ovat kestävyys, notkeus, stabiliteetti sekä koordinaatio (Kauranen & Nurkka 2010, 24). Kehonhallinta on siis monipuolista motorista taitavuutta, joka sisältää proprioceptisen toiminnan ja joiden avulla luodaan edellytykset uusien taitojen oppimiselle. (Aalto ym. 2010, 69.)

### 5.1 Proprioseptiikka

Ihminen havaitsee asentonsa, vaikka silmät olisivat kiinni. Tätä kutsutaan asentotunnoksi. Kun otetaan mukaan liike, termi muuttuu liikehavainnoksi. Lisäksi meidän tarvitsee arvioida, miten paljon voimaa käytämme mihinkin liikkeeseen. Näistä kolmesta edellisestä ominaisuudesta koostuu asento- ja liikeaisti eli proprioseptiikka. Proprioseptorit ovat erikoistuneita reseptoreita, jotka mittaavat kudosten venymistä poikkijuovaisissa lihaksissa, jänteissä, nivelpussin seinämissä, ligamenteissa ja sidekudoksessa. Proprioseptiikka on kehon ja raajojen liikkeistä ja asennoista saatua sensorista informaatiota. Tällä on merkittävä rooli päivittäisessä toimimisessamme ja liikkumisessamme. (Ahonen & Sandström 2011, 34; Kauranen & Nurkka 2010, 169, 350-355.)

Proprioseptoreita löytyy lihaksista, nivelistä (nivelkapseli, nivelside, niveltä ympäröivät sidekudokset) sekä ihosta. Lisäksi asennon havaitsee sisäkorvan tasapainoelin, joka on tärkeässä osassa tasapainon ylläpitämisessä. Nämä proprioseptiset toiminnot ovat pääosin itsenäisiä eli vahvistavat tai vähentävät lihasten aktivaatiota riippuen tilanteesta. Proprioseptiikan kanssa oleellisena ja osittain päällekkäisenä toimijana ovat tasapainorefleksit, jotka toimivat sensorisen ärsykkeen tapahtuessa, esimerkiksi lihaksen nopeassa venyttymisessä tai ihon ärsyyntymisessä venytyksen tai kosketuksen vaikutuksesta. Myös muut refleksijärjestelmät toimivat kehon asennon säätelynä. Refleksijärjestelmä toimii parhaiten hitaiden liikkeiden kontrolloinnissa, kun se tekee jatkuvasti pieniä korjauksia oikean asennon ylläpitämiseksi. Lisäksi ennakoivat toiminnot huolehtivat tasapainon säätelystä, esimerkiksi erisuuntaisten kehon painopisteiden

siirtymisestä ja niihin liitetyn korjausliikkeen toisesta kehon osasta. (Kauranen & Nurkka 2010, 169, 350-355.)

Proprioseptisen järjestelmän avulla lihakset ja nivelet keskustelevat aivojen kanssa asennon muutoksen tarpeesta. Lihassukkulat ovat herkkiä lihasten venytykselle. Pienetkin venytykset lihaksessa käynnistävät sukkulatoiminnan ja saavat aikaan näkymättömän supistuksen. Niiden toiminta vaikuttaa näin tasapainoa parantavasti. Tasapainon kannalta on myös tärkeää ottaa huomioon jalkapohjan ihoreseptorien tuntemukset paineen vaihteluille. Ihoreseptoreista välittyy tietoa myös siitä, mihin suuntaan kehon massan painopiste liikkuu. (Ahonen 1998a, 125-126.)

Refleksi eli heijaste on automaattinen jonkin sensorisen ärsykkeen aiheuttama motorinen vaste, joka liittyy motoriikan säätelyyn proprioseptiikan kautta. Sensorinen ärsyke on monesti lihaksen nopea venyntyminen tai ihon ärsyttäminen raaputtamalla, josta seuraa motorinen lihaksen supistuminen korjausliikkeen tekemiseksi. Lihaksen venytysrefleksi on siis osa kehon omia suojaustoimia, johon vastaa proprioseptiset korjausliikkeet. Kun lihasta venytetään nopeasti, lihassukkula jännittyy eli aktivoituu ja estää haitalliset liikkeet. Kun lihasta taas venytetään hitaasti ja lihaksen pituus lisääntyy, saadaan paras rentous venytettävään lihakseen ja venytys on helpoin toteuttaa turvallisesti. Äkkinäiset liikkeet siis aktivoivat lihaksia kun hitaat venytykset rentouttavat. Tätä voidaan käyttää hyväksi urheilussa, kun lihaksia aktivoidaan alkulämmittelyn aikana. Tällöin lihastonus nousee refleksitoiminnan kautta. Rentous myös takaa nopeimman reagoinnin korjausliikkeitä varten, kun taas lihasjännitys lisää kankeutta ja vähentää lihasten nopeita liikkeitä ja reagoiteja. (Kauranen & Nurkka 2010, 101, 134, 171, 176.)

## 5.2 Motoriikka

Motoriikka tarkoittaa liikkeiden hallintakykyä ja suoritusten ohjaamista. Jokainen liike ja kaikki liikkuminen vaativat reagoitukykyä, tasapainon hallintaa ja tiettyä rytmiä. Näiden lisäksi hallittu liikkuminen edellyttää tarkkaa ajoitusta, ympäröivän tilan hahmottamista ja eri kehonosien hallintaa. Motorinen suoritus edellyttää aistien, lihasten ja hermoston yhteistyötä eli koordinaatiota. Tällöin liikkumisesta tulee sujuvaa, taloudellista ja tarkoituksenmukaista. Motorinen taitavuus vaatii hermoston, aistien ja lihaksiston kykyä toimia tarkoituksenmukaisesti liiketehtävissä. Lihashallinnan onnistuminen on riippuvainen siis hermoston ja aistien kyvystä säädellä lihasten tavoitteellista ja tarkoituksenmukaista supistumista ja rentoutumista. Ajoituksen säätely on merkityksellistä liikesuorituksissa, joissa onnistuminen riippuu sekä lihassupistuksen tarkasta ja taloudellisesta ajoittamisesta että peräkkäisten liikkeiden tarkoituksenmukaisesta rytmittämisestä. (Aalto ym. 2010, 62-63.)

Muisti on myös yksi osa motorisen suorituskäyvyn tekijöistä. Asennon havaitseva muisti on lyhytaikaista tuntomuistia, jossa tieto säilyy vain noin 250 ms. Tämä aika on liian lyhyt liikkeiden tarkempaan harkitsemiseen, mutta riittävä aika keholle tunnistamaan asento ja toimimaan sen mukaan. Lyhytaikainen muisti muistaa asiat n. 30 sekunnin ajan, ja pitkäaikaiseen muistiin puolestaan siirretään kaikki toistojen kautta harjoiteltu ja opittu tieto. Pitkäaikainen muisti on periaatteessa rajaton. Varsinkin opitut liikemallit säilyvät siellä pitkään, vaikkei liikemalleja hetkeen käyttäisikään. Tästä hyvänä esimerkkinä on polkupyörällä ajo. (Kauranen & Nurkka 2010, 167-168.)

## 5.3 Koordinaatio

”Koordinaatio on kyky kytkeä yhteen lihasten, nivelten ja raajojen liikkeet niin, että liikkumisen tavoite saavutetaan.” Peruseriaate myös on se, että mitä useampaa erilaista liikettä pystyy suorittamaan samanaikaisesti, sitä parempi koordinaatio on. Koordinaatiota kehitetään erilaisia liikkeitä yhdistelemällä. (Ahonen & Sandström 2011, 48-49.) Tämän vuoksi monipuolinen liikkuminen ja erilaiset ärsykkeet ovat tärkeitä.

Koordinaation ollessa hyvä liikkuminen näyttää helpolta ja vaivattomalta. Liikkuminen on myös taloudellista, sillä energiaa ei kulu hukkaan tarpeettomia lihaksia jännitettäessä. Hermo- ja lihasjärjestelmien yhteistoiminta kehittyy vähitellen ja sitä voidaan vahvistaa harjoittelemalla. Koordinaatiota ja tasapainoa voidaan parantaa harjoitustapoja ja -ympäristöä vaihtelemalla mm. juostessa. Aivot ohjaavat koordinaatiota antamalla tiedon suunnitelluista liikkeistä tarvittaville lihaksille. Hyvät koordinaatio-ominaisuudet mukauttavat jännityksen ja rentouden toisiinsa, mikä parantaa myös koordinaatiokykyä ja tasapainoa. (Aalto ym. 2010, 72; Nordberg 2005, 69.)

Liikkeiden suorittamiseen tarvittava motorinen taitavuus voidaan pilkkoa myös koordinaatiivisiin kykytekijöihin, jotka eivät kuitenkaan termeinä ole suunnistuspiireissä yleisesti käytössä. Vauhdin kasvaessa ja suunnistustehtävän vaikeutuessa motorisen taitavuuden haasteet pääsääntöisesti lisääntyvät. (Suomen Suunnistusliitto 2011, 27.)

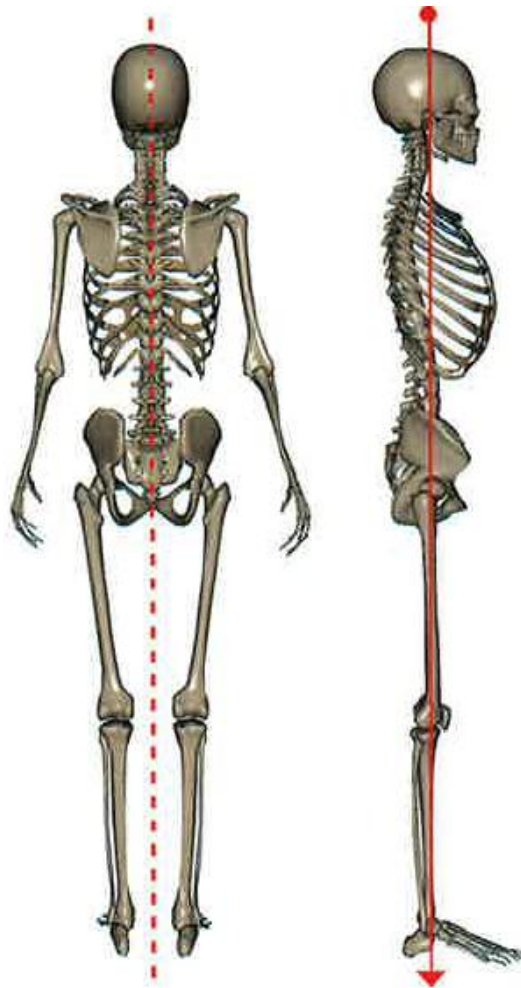
Koordinatiiviseen harjoitteluun pätee muutamia peruseriaatteita, joita on kuvattu kuviossa 4. Harjoitteluympäristö tulisi myös rakentaa tarkoin valitun toimintamallin mukaisesti.

Koordinatiivisen harjoittelun peruseriaatteen	
1.	Monipuolisuus (käytetään useita erilaisia liikkeitä)
2.	Lisääntyvä määrä (lisää uusia liikesuorituksia kehityksen ja oppimisen mukaisesti)
3.	Pysyvyys (samaa harjoitetta tehdään riittävän kauan)
4.	Toisto (suoritusta toistetaan riittävän monta kertaa)
5.	Systemaattisuus (levon ja rasituksen suhde sovitetaan oikeaksi)
6.	Äänmukaisuus (kussakin ikävaiheessa valitaan tietyille kehitysvaiheelle sopivia harjoitteita)

KUVIO 4. Koordinatiivisen harjoittelun peruseriaatteen. (Kemppinen & Luhtanen 2008, 41.)

#### 5.4 Kehon linjaukset

Asennon hallinta perustuu kykyyn hahmottaa itsensä suhteessa luotisuoraan ja kykyyn aistia oman kehon painopisteen (sijaitsee kehon keskellä) liikkeitä ja hallita niitä. Näistä koostuu hyvä ryhti ja asento liikkeissä. (Ahonen & Sandström 2011, 166, 221). Luotisuora on kehon keskellä kulkeva kuviteltu suora linja, joka kulkee edestä katsottuna kehon keskeltä puolittaen sen symmetrisesti kahteen puolikkaaseen, kun taas sivusta katsottuna luotisuora kulkee korvan, olkapään (olkaluun proksimaalisen pään), lantion (reisiluun proksimaalisen pään), polvinivelen ja nilkkanivelen (lateraalimalleolin) kautta (KUVA 5). Luotisuoran lisäksi kehon asennon tulisi pysyä vaakatasossa symmetrisenä: esimerkiksi hartiat samalla tasolla ja lantio luut samalla tasolla. Yhdellä jalalla seisomisessa kehon painopiste hieman muuttuu, mutta linjausten tulisi pysyä kohdillaan. Alaraajan linjausta tarkasteltaessa kaikki lähtee siis lantion oikeasta asennosta, eli se ei ”kipaa” sivulle ja pysyy niin sanotusti vaakatasossa. (Ahonen & Sandström 2011, 185.)



KUVA 5. Luotisuoran kulku (piirretty kuvaan punaisella). (Ahonen & Sandström 2011, 185.)

Koko kehon luotisuoran lisäksi myös alaraajalla on oma määritetty oikeaoppinen linjauksensa. Alaraajan luotisuoran tulisi kulkea lonkan (reisiluun proksimaalisen pään), polven (patellan) keskeltä nilkkanivelen kautta 2. varpaaseen (KUVA 6). (Ahonen & Sandström 2011, 185.) Tätä tarkoittaa siis alaraajan oikea linjaus harjoitusoppaassa. Harjoitteissa painopisteen vaikutussuoran tulisi kulkea edellä lueteltujen pisteiden kautta.



KUVA 6. Alaraajan linjaus. (Ahonen & Sandström 2011, 185.)

### 5.5 Liikkumiseen vaikuttavat ulkoiset tekijät ja niistä aiheutuvat haasteet

Jokaisella ihmisellä on tietyt oman kehon aiheuttamat mahdollisuudet ja toisaalta rajoitukset, joiden avulla tai rajoittamana hän liikkuu. Osaan näistä tekijöistä ihminen pystyy itse vaikuttamaan, osaan taas joutuu mukautumaan ja sopeutumaan. Ihminen liikkuu luonnollisesti erilaisilla alustoilla. Tasaiset alustat ovat helppoja liikkujalle, mutta ne tuovat ongelmia yksitoikkoisuutensa vuoksi. Yksi jalan tehtävistä on mukautua monipuolisille alustoille. Sopeutuessaan erilaisille kalteville ja epätasaisille pinnoille, jalka saa tehokasta harjoitusta. Näin nivelet pysyvät liikkuvina ja notkeina sekä lihakset pysyvät kimmoisina ja voimakkaina. (Ahonen 1998a, 102.)

Toinen jalan tehtävistä on toimia tehokkaana iskunvaimentajana jalan osuessa alustalle. Jalan nivelet jäykistyvät ja lihakset heikentyvät luonnollisen harjoituksen puutteesta, jos liikutaan paljon tasaisilla alustoilla. Ne eivät anna tarpeeksi liikunnallista haastetta ja ärsykettä. Näin jalka ei enää pysty mukautumaan vaikeaan maastoon ilman, että sen nivelet ja tukikalvorakenteet kipeytyvät. Jalka ei tällöin pysty toimimaan tehokkaana iskunvaimentajana. Näin kuormitus siirtyy helposti polvi- ja lonkkanivelille. (Ahonen 1998a, 102.)

Alustan vaihtelulla on siis myönteisiä vaikutuksia jalan ja koko alaraajan toiminnalle. Voimakkaat kallistuskulmat pitkäkestoisen liikkumisen alustoissa eivät kuitenkaan ole pelkästään hyväksi. Kuntoiltaessa nilkan nivelet joutuvat toistuvasti ääriasentoihin monotonisen liikkeen seurauksena ja nivelrakenteet voivat kipeytyä. Alaraajojen lihasten jänteet voivat myös ylikuormittua. Alustan erilaiset kallistuskulmat muuttavat askeltamista. Juostaessa kaltevalla pinnalla nilkat pyrkivät kuormituksessa ylipronaatioon tai -supinaatioon. Tämä aiheuttaa säären lihasten kipeytymistä. Asfaltilla ja betonilla juostaessa välittyy erittäin suuri reaktiovoima, kun taas purupolulla tai joustavalta mäntykankaalta välittyvä reaktiovoima on huomattavasti pienempi. Hyvin pehmeällä purupolulla jalka ei saa riittävästi sivusuuntaista tukea ja mahdolliset askelvirheet saattavat kasvaa ja alaraajat alkavat oireilla. Kuntoilun kannalta paras alusta on mäntykangas tai hiekkatie, jossa yhdistyvät jonkin asteinen joustavuus ja tukevuus. Monipuolisuus on siis tärkeintä, jotta erityisiä kiputiloja ei synny. (Ahonen 1998a, 102, 106; Ahonen & Sandström 2011, 171).

Myös juoksutekniikka eri juoksun vaiheissa tuo haasteita lajin harrastajalle. Ylämäessä juostaessa joudutaan nojaamaan eteenpäin, jotta kehon massan painopiste saadaan pidettyä tukipinnan päällä. Jalkoihin kohdistuva törmäysvoima on pienempi ylämäessä kuin tasaisella. Pohjelihasten työ lisääntyy, ja ne joutuvat ponnistamaan ylivenytyksestä. Jäykkänilkkaisilla se saattaa aiheuttaa nilkassa subtalaarinivelen kompensatorisen ylipronaation. Alamäkijuoksussa kantaiskusta välittyvä törmäysvoima on huomattavasti suurempi kuin sileällä. Säären etuosan lihakset eli nilkan dorsifleksorit joutuvat jarruttamaan jalan iskeytymistä alustalle. (Ahonen 1998a, 103-106.)

Juoksualustan liukkaus tekee juoksun myös aina varovaiseksi, joskus jopa jännittyneeksi. Liukastumisen vuoksi aiheutuu erilaisia luunmurtumia, venähdyksiä ja nyrjähdyksiä. Liukkaalla juostaessa jalka pyritään laskemaan alustalle niin pystysuoraan kuin mahdollista. Jalka pyritään tuomaan alas aivan kehon massan painopisteen alle. Alustalta välittyvä reaktiovoima auttaa tällöin tasapainon ylläpitämisessä. (Ahonen 1998a, 106.)

## 5.6 Harjoittelun ja oppimisen yhteys

Hermokudoksen ominaisuuksia ovat ärtyvyys, johtokyky ja kyky muokata ärsykeitä hermoliitoksessa (Kauranen & Nurkka 2010, 55). Lihaskudoksia voidaan kehittää ärsykkeiden avulla. Kun kudosta ärsyttää riittävän paljon, se adaptoituu eli tottuu ja oppii tehtyyn liikkeeseen. Alussa kehittyi eniten lihaksiston hermotus, myöhemmin adaptoitumista tapahtuu enemmän lihaskudoksissa. Harjoittelulla on siis suuri merkitys uuden oppimisessa. (Kauranen & Nurkka 2010, 148-150.)

Motorisessa harjoittelussa oppiminen luo pysyviä rakenteellisia muutoksia keskushermoston hermoyhteyksiin. Itse oppiminen koostuu harjoitteluun valmistautumisesta, harjoittelun oppimisvaiheesta ja oppimisen arvioinnista. Ei siis riitä, että kerran näytetty liike suoritetaan riittävän monta kertaa, vaan pitää myös arvioida miten liike sujuu. Uuden oppimiseen vaikuttavat määrä ja intensiteetti, harjoitteiden spesifisyys ja säännöllisyys sekä jatkuvuus. Harjoittelua tulisi siis olla riittävästi ja tarpeeksi usein, harjoitteiden tulisi kohdistua oikein sekä harjoittelun tulisi olla jatkuvaa ja säännöllistä. Lisäksi harjoittelun rakennetta voi hienosäätää jokaiselle yksilöllisesti. (Kauranen & Nurkka 2010, 172, 174-175.)

Motorinen oppiminen on prosessi, jonka aikana kerätään, täydennetään ja käytetään motorisia tietoja, kokemuksia ja motorisia ohjelmia (tietyn liikesuorituksen tuottamiseen tarvittava tieto siitä, mitkä lihakset supistuvat, millä teholla, missä järjestyksessä ja kuinka pitkä on supistus). Motoriselle oppimiselle on tärkeää ja olennaista liikkeiden tuottamat proprioseptoreista peräisin olevat

aistipalautteet. Motorinen oppiminen kattaa uusien liikemallien oppimisen sekä oleellisena koordinaation kehittymisen. Oppimisessa kehitytään aina saadun palautteen kautta, joka voi olla peräisin kehosta, ulkopuolelta tai esim. valmentajalta. Toisinaan pystytään erottamaan, että ohjeistukset, kuten "koukista polvia enemmän!" toimivat hyvänä keinona oppia liikemalli, kun taas aina oppimisen tarkoista keinoista ei ole tietoa, kuten kaatumisten väheneminen luistelussa. (Ahonen & Sandström 2011, 66-67.)

Motorinen oppiminen sisältää myös eri vaiheita, joiden kautta opitaan aina samassa järjestyksessä. Ideana siis, että ilman 2. vaihetta ei päästä 3. vaiheeseen. (KUVIO 5.) (Clark & Ivry 2010, 461-567.)

Motorisen oppimisen vaiheet
1. varhainen nopea: ensimmäinen harjoituskerta
2. myöhempi hidas: suoritustaso paranee harjoituskertojen myötä
3. konsolidaatio: taitotaso nousee levon aikana ilman lisäharjoittelua
4. automatisoituminen: suoritus vaatii vain vähän harjoittelua eikä huonone ajan myötä
5. retentio: taito säilyy ja muistuu mieleen onnistuen pitkänkin tauon jälkeen

KUVIO 5. Motorisen oppimisen vaiheet. (Clark & Ivry 2010, 461-467.)

### 5.7 Harjoittelun hyödyt esimerkein

Kun tiettyjä osa-alueita halutaan kehittää, harjoitusten pitää olla suunnattu oikein. Lisäksi on todettu, että säännöllisen harjoittelun kautta yksilö pystyy käyttämään enemmän motorisia yksiköitä ja lihassoluja maksimaalisessa lihassupistuksessa.

Myös tämä tukee harjoittelun positiivisia vaikutuksia. Hermokudoksen lisääntyessä lisäksi lihaskudos kasvaa jonkin verran harjoitetulla alueella. Harjoittelun kautta kehittyy moni osa-alue, joista yksi tärkeimmistä tässä tapauksessa on lihasten välinen koordinaatio eli agonistin ja antagonistin (vaikuttaja ja vastavaikuttaja lihas) yhteistoiminta. Tällöin stabiloiva ja jarruttava lihastyö onnistuu parhaiten ja kehon yleinen hallinta kehittyy. Monet näistä muutoksista tapahtuvat keskushermoston tasolla, jolloin opittu liike on lähes automatisoitu. (Kauranen & Nurkka 2010, 148-150.) Alussa on tärkeää aloittaa harjoittelu helposta ja siirtyä oppimisen edistyttyä vaikeammille osa-alueille, jotta oppiminen onnistuu vaihe-vaiheelta niin, että keskitytään yhteen osa-alueeseen kerralla. Tarkemmin ilmaistuna liikkumisen taitotason kasvaessa liike nopeutuu ja motorisen muistijäljen pysyvyys aivoissa tehostuu (=konsolidaatio). Nämä juuri rakennetut hauraat muistijäljet voivat kuitenkin kadota, jos heti aletaan hankkia uutta samantyyppistä taitoa. Yksinkertaisuus on siis alussa parasta. (Ahonen & Sandström 2011, 67.)

Huomiokyky vie usein myös paljon aikaa liikkeen suorittamisessa. Kun liikemalli on opeteltu ja se automatisoituu selkäydintasolle, huomiokyvyn osuus liikkeen suorittamisessa vähenee ja liike suoritetaan nopeammin. Tämän vuoksi harjoittelu kannattaa. Liikkeen ollessa automaattinen sen suorittaminen onnistuu myös paremmin. Liikkeen tarkkuus laskee liikenopeuden kasvaessa. (Kauranen & Nurkka 2010, 168, 171.)

Kehon rakenteeseen keskityttäessä huomataan, että fyysinen aktiivisuus lisää jänteiden vetolujuutta (Ahonen & Sandström 2011, 81). Jännerakenteet venyvät huonosti, mutta ovat erittäin lujarakenteisia. Jänne venyy n. 2% maksimaalisessa lihassupistuksessa ja kestää 3-5% venyttymistä ennen katkeamista.

Vetolujuudeltaan jännerakenteet ovat vahvoja, mutta voiman kohdistuessa väärin, jännekin repeää helposti. (Kauranen & Nurkka 2010, 114-115.) Voimat kohdistuvat oikein liikeratojen ja kuormituslinjojen ollessa kunnossa. Myös rusto vaatii liikuntaa aineenvaihduntansa ylläpitämiseen (Ahonen & Sandström 2011, 81).

Lajina suunnistus vaatii jalan lihaksilta kestävyyttä, nopeutta ja räjähtävää voimaa. Ketteryysharjoittelun ohella myös hyvin suunniteltu jalkajumppa kehittää näitä ominaisuuksia, jolloin rasitusvammojen riski pienenee ja juoksuaskel tehostuu. Nilkan ketteryyttä ja asentotuntoa voidaan kehittää pienillä muutaman sentin korkuisilla sivuttaishypyillä, ja tasapainolautaharjoituksilla voidaan vähentää myös nilkan nyrjähdysalttiutta. (Anttila & Paunonen 2009, 61.)

Tasapainolaudat ovat siis hyviä välineitä tasapainon kehittämiseen (Ahonen & Sandström 2011, 194). Lisäksi juoksussa tärkein liike on päkiälle nousu, joka tehdään pohjelihaksilla ja varpaita koukistavilla lihaksilla. Päkiöille nousuja voi tehdä kynnyksen päällä tai portailla seisten. Pienet muutaman sentin korkuiset hyyt päkiän varassa ja naruhyppely vahvistavat jalkaterää ja nilkkaa tehokkaasti. Aluksi on hyvä aloittaa muutamista toistoista kunnes jalkaterät ovat vahvistuneet. (Anttila & Paunonen 2009, 61.)

Alusta vaikuttaa huomattavasti tasapainoon ja kehonhallintaan. Myös paljasjaloin liikkuminen stimuloi jalan lihasten toimintaa ja antaa ärsykeitä tasapainon kehittymiselle runsaasti. (Ahonen & Sandström 2011, 171.) Kengissä jalkaterän pienet lihakset eivät pääse aktivoitumaan, mutta avojaloin liikuttaessa ja jalkojen lihasten ja nivelten työskennellessä luonnonmukaisilla tavoilla tuntuma liikeratoihin herkistyy positiivisin vaikutuksin (Sajama 2012, 31-32).

Proprioseptisissä harjoitteissa, joissa tasapainotellaan erilaisilla alustoilla ja tukipinnoilla, haastetaan tasapainoa. Tällöin jalassa olevien proprioceptoristen aistielimien toiminta paranee ja sitä kautta asennon ja liikkeiden hallinta kehittyy. (Hamil & Knutzen 2009; Brukner & Khan 2006.)

Lisäksi Ahonen mainitsee, että tärkein aistien ja hermojärjestelmän säätelyä tasapainoon vaikuttavista tekijöistä on näköaisti, joka vaikuttaa tasapainoon merkittävästi. Näkökyky ohjaa tehokkaimmin ihmisen pystyasentoa. Silmien avulla voidaan verrata oman kehon asennon suhdetta ympäristöön ja saada tietoa siitä, miten kehon asentoa pitää muuttaa tasapainon parantamiseksi. Jos halutaan harjoittaa muita tasapainojärjestelmiä tehokkaasti, on hyvä sulkea silmät. (Ahonen 1998a, 124.) Usein tasapainoharjoitteissa otetaan katseella ns. kiintopiste, jota tuijotetaan, jotta pysyttäisiin paremmin pystyssä. Tämä ei kuitenkaan tue

tasapainon kehittymistä liikkeessä. Tasapainoa pitäisi siis välillä harjoituttaa myös ilman näköaistin apua. (Elphinston 2008.)

## 6 HARJOITUSOPAS

Tämän opinnäytetyön tuotoksena syntyi harjoitusopas. Opas on tuotettu suunnistusseuralle ja suunnattu seuran aktiivisuunnistajille. Liitteenä on esimerkkiotos valmiista harjoitusoppaasta. (Liite 1.)

### 6.1 Oppaan tarkoitus ja tavoite

Harjoitusoppaan harjoitteiden tavoitteena on kehittää nilkan ja jalkaterän proprioseptiikkaa ja lisätä alaraajojen lihasvoimaa, mikä vähentää ja lieventää äkillisiä nilkkavammoja. Työssä tavoiteltiin myös nilkkavammojen ennaltaehkäisyn tietoisuuden lisääntymistä kyseisessä urheiluseurassa. Opasta on tarkoitus hyödyntää viikoittaisessa harjoittelussa, joten tavoitteena on myös se, että harjoitteet jäävät urheilijoiden käyttöön arkisessa harjoittelussa myös tulevaisuudessa.

Osa lähteistä (Branche, Gilchrist, Goodman, Stroup, Thacker & Weitman 1999) mainitsee ennaltaehkäisyn tapahtuvan mm. nilkkojen teippauksella, mutta suunnistusta ajatellen aktiivinen ennaltaehkäisy on tehokkaampaa. Nilkoista lähtevän keuhonhallinnan kehittymisen kautta tarkoituksena on entistä hallitumpi eteneminen suunnistusjuoksussa. Erään tutkimuksen mukaan lähes puolelle, jotka ovat nyrjäyttäneet nilkkansa, saattaa kehittyä krooninen nilkan instabiliteetti (Clenin, Hintermann, Leumann, Marti, Valderrabano & Zuest 2010), siksi ennaltaehkäisy on korvaamattoman tärkeää.

Harjoitusopasta on tarkoitus jakaa kirjallisena sekä sähköisenä seuran jäsenille. Kirjallinen versio tulostetaan värillisenä A5-kokoisen vihkon muotoon seuran toimistolla. Opas on tarkoitus lisätä myös seuran nettisivuille PDF-muodossa. Ensimmäisen kerran opasta jaetaan suunnistajille ennalta sovitussa koulutustilaisuudessa, jonka jälkeen opasta on mahdollista saada seuran toimistolta ja nettisivulta omatoimisesti tulostettuna. Ensisijaisesti tarkoituksena on kuitenkin levittää kirjallista versiota seuran omissa harjoituksissa, joissa

harjoitteita käydään yhdessä läpi. Kohderyhmän toivotaan myös tutustuvan teoriapohjaan oppaan harjoitteiden teon lisäksi.

## 6.2 Oppaan sisältö

Harjoitusopas sisältää kaksi eri osa-aluetta: ensimmäisenä nilkkojen ja jalkaterien proprioseptiikkaa eli asentotuntoa kehittäviä sekä lihasvoimaa lisääviä harjoitteita, sekä toisena juoksuteknillisiä harjoitteita, joissa kaikissa on tarkoitus kohdistaa huomio nilkkojen ja jalkaterien toimintaan. Molempien osa-alueiden harjoitteet siis vahvistavat nilkkoja ja jalkateriä eri tavoin. Lopullinen versio oppaasta sisältää siis seitsemän (7) nilkkaa ja jalkaterää spesifisti vahvistavaa harjoitetta sekä yksitoista (11) juoksuteknillistä harjoitetta.

Harjoitteet on valittu erinäisen lähdeaineiston perusteella teoreettisen viitekehyksen pohjalta. Mukaan on otettu liikkeitä, joita on suoritettu muissa kehonhuoltoa kehittävässä harjoituksissa, eri urheiluseuroissa sekä eri urheilulajeissa. Osa liikkeistä on alkuperäisiä, osaa on muokattu juuri tähän tarkoitukseen sopivaksi. Harjoitteet on suunnattu monentasoisille kuntoilijoille. Tämän vuoksi harjoitteiden toistomääriä ja viikoittaisia suorituskertoja ei ole kovin tarkasti määritelty. Suurin ero muihin harjoitusoppaisiin on tässä erityinen nilkkoihin ja jalkateriin keskittyminen.

Harjoitteet ohjataan myös tehtäväksi sekä paljain jaloin että kengät jalassa. Paljain jaloin liikkuminen aktivoi ja kehittää jalkapohjan ihotuntoa, nilkan asento- ja liiketuntoa, alaraajan, jalkaterän ja varpaiden nivelten lihastoimintoja, vilkastuttaa verenkiertoa, parantaa yleistä tasapainoa, vakauttaa pystyasentoa sekä ohjaa oikeaa askellusta kävelyssä (Saarikoski 2012b). Kengät on siis hyvä jättää sivuun nilkan ja jalkaterän motoriikkaa kehittäviä harjoitteita tehdessä.

Juoksuteknillisissä harjoitteissa suositellaan puolestaan kenkiä, jotta kovalla alustalla tehtävät hyppyt eivät kuormita jalkateriä liikaa.

### 6.3 Palaute

Harjoitusoppaan teossa hyödynnettiin eri kohderyhmiltä saatua palautetta. Tässä listattuna muutamia lähes suoria kommentteja ja ajatuksia, joita harjoitteiden kokeilut tuottivat. Osan kommentteista perässä on toteutetut korjaukset.

”Hyviä ja kehittäviä liikkeitä.”

”Liikkeet ovat ainakin tarpeeksi haastavia.”

”Monipuolisia liikkeitä.”

”Koko liikeketju otettu juoksuteknillisissä harjoitteissa huomioon.”

”Enemmän keskittymistä jalkaterään ja nilkkaan?” -> Lisättiin nilkan ja jalkaterän voimaa ja proprioseptiikkaa kehittäviä liikkeitä.

”Enemmän liikkeiden jaottelua: esim. näitä voisi tehdä alkuverryttelyssä, näitä kesken lenkin, näitä muuten vain.” -> Lopulta päädyttiin kuitenkin erilaiseen jaotteluun oppaan sisällön tarkemmin muotoutuessa.

”Huomiota kiinnitettävien asioiden lista liian pitkä.” -> Ohjeistuksia selkeytettiin.

Lisäksi yleisesti pidettiin harjoitusoppaan rakenteesta ja siitä, että nilkkaa ja jalkaterää vahvistavat harjoitteet oli eroteltu juoksuteknillisistä harjoitteista onnistuneesti. Liikkeitä oli myös tarpeeksi mutta ei silti liikaa. Monipuolisuus mahdollisti liikkeiden pysymisen mielenkiintoisina. Oppaan vielä rakentuessa kaivattiin myös tarkennuksia siihen, miten usein liikkeitä tulee tehdä, montako toistoa ja miten usein. Valmiissa oppaassa pyrittiin siis ohjeistamaan liikkeitä koko kohderyhmälle soveltuviksi. Lisäksi alkuperäisestä versiosta poistettiin pari liikettä, koska niiden hyödyt olivat nilkkojen hallinnassa vähäiset. Nämä liikkeet olivat enemmän vain juoksutekniikkaa kehittäviä. Myös alkuverryttelyn ja venyttelyjen ohjeistuksia tarkennettiin.

## 7 TUOTTEISTAMISPROSESSI

Tuotekehitysprosessi alkaa ongelmien ja kehittämistarpeiden tunnistamisella. Tällä varmistetaan, onko olemassa ongelma tai tarve, jonka ratkaisemista tuotekehitys auttaa. Ideavaiheessa käytetään luovan ongelmaratkaisun menetelmiä. Siinä hyödynnetään eri tahoilta tai ideapankista tullutta tietoa. Tietojen avulla valitaan sellainen ratkaisu tai tuote, jolla on mahdollista korjata ongelma tai vastata tarpeeseen. Sen jälkeen laaditaan tuotekonsepti. (Jämsä & Manninen 2000, 85.)

Opinnäytetyö tuotteistamisprosessi käynnistyi parin etsimisellä. (KUVIO 6.) Yhteistyön alkaessa mietittiin yhdessä aihealuetta, joka kiinnostaisi molempia. Suunnistukseen päädyttiin, koska toinen meistä harrastaa suunnistusta. Suunniteltiin, että tehtäisiin suunnistusseuralle harjoitusoppaan, josta olisi heille hyötyä. Kartoitimme aihealuetta, josta ei olisi jo valmiina oppaita. Entuudestaan tiedettiin, että suunnistajille tyypillisiä urheiluvammoja ovat nilkan äkilliset vammat, joten päätettiin keskittyä niihin. Ketteryysharjoitteilla sekä nilkkaa ja jalkaterää vahvistavilla harjoitteilla olisi mahdollista ennaltaehkäistä kyseisiä tapaturmia. Valmiita ketteryysharjoitusohjeita suunnistajille ei ollut saatavilla, eikä seuralla ollut ennestään olemassa kuin venyttelyopas ja yleistä tietoa urheiluvammoista.

AJANKOHTA	AIHE JA SISÄLTÖ
tammikuu 2012	Opinnäytetyön aloitus ja alustava suunnittelu Yhteistyökumppanin etsintä ja yhteistyön aloitus
helmikuu 2012	Opinnäytetyön nimen ja sisällön kaavailu Ohjaavan opettajan nimeäminen
11.3.2012	Toimeksiantosopimuksen laadinta
15.3.2012	1. opettajan tapaaminen: alustava ohjaus
17.4.2012	2. opettajan tapaaminen: työskentelyn suunnittelu
toukokuu-elokuu 2012	Tiedonhaku: lähdemateriaaleihin tutustuminen ja kokoaminen Teoriapohjan rakentaminen (teoreettinen viitekehys)
elokuu-syyskuu 2012	Teoreettinen viitekehys valmiiksi
syyskuu (viikko 39)	Harjoitusoppaan kokoaminen Harjoitusoppaan testaus urheilijoilla
elokuu-syyskuu 2012 syyskuu (viikko 39)	Teoreettinen viitekehys valmiiksi Harjoitusoppaan kokoaminen Harjoitusoppaan testaus urheilijoilla
11.10.2012	Suunnitelmaseminaari
syys-marraskuu 2012	Etäohjausta opettajan kanssa sähköpostitse
loka-marraskuu 2012	Korjailu ja muokkailu palautteen pohjalta Kieliasun tarkistus Viimeistely
marraskuu 2012	Ensimmäinen arviointi Korjailu ja muokkaus
marraskuun alku 2012	Opinnäytetyön palautus
22.11.2012	Julkaisuseminaari
marraskuun loppu 2012	Opinnäytetyön hyväksyminen
joulukuu 2012	Oppaan esittely seuralle

KUVIO 6. Aikataulu.

Aluksi aihetta markkinoitiin seuralle urheiluvammojen ennaltaehkäisyoppaana, ja seuran johtoporras innostui ideasta. Oppaan sisällöstä neuvoteltiin ja päädyttiin siihen, että keskitytään aktiivisuunnistajiin ja suunnataan opas heille, mutta muutkin voisivat hyödyntää oppaan sisältöä ja tarvittaessa soveltaa sitä itse. Alusta alkaen oli myös selvää, että opas koostuu sekä kirjallisista että kuvallisista ohjeistuksista. Varsinaisia kuluja oppaan tekemisessä ei synny, mutta sovittiin kuitenkin, että seuran toimiston tulostinta voi käyttää valmiin oppaan tulostamiseen. Päätettiin myös, että seuralle pidetään esittely (koulutustilaisuus) harjoitusoppaasta sen valmistuttua. Toinen opinnäytetyöprosessin jäsen ja seuran toiminnassa mukana oleva ohjaa harjoitteita myös jatkossa yhteisissä harjoituksissa mahdollisuuksien mukaan. Tavoitteena kun on luonnollisesti oppaan mahdollisimman suuri levikki seuran jäsenten keskuudessa.

Varsinaisen tuotteen luonnostelu sisältää tiedon hankinnan asiakkaista, aiheesta, toimintaympäristöstä, tuotteesta ja sen valmistamismenetelmistä sekä tuotteen laatutekijöistä. Analysoimalla tietoa täsmennetään, mitä ollaan tekemässä ja valitaan toteuttamisen vaihtoehdot ja periaatteet. Tuotteen tekemiselle luodaan tuotespesifikaatio. Tuotteen kehittäminen käsittää varsinaisen tekemisvaiheen ja etenee luonnosteluvaiheessa valittujen ratkaisujen mukaan. Se sisältää esitestausta ja arviointitiedon hankintaa, jonka pohjalta etsitään kehittämistä vaativille asioille ratkaisuvaihtoehtoja. Näin saadaan aikaan tuotteen mallikappale. (Jämsä & Manninen 2000, 85.)

Tuotteistamisprosessin alussa perehdyttiin teoretietoon, jota kerättiin muutaman kuukauden ajan. Tällöin muotoutui myös oppaan sisältö. Oppaaseen otettiin liikkeitä havainnollistavat kuvat ja nämä lisättiin opasvihkoon sen jälkeen, kun kirjalliset ohjeet valmistuivat. Tämän jälkeen oli vuorossa oppaan soveltumisen testaus käytännössä. Harjoitusopasta testattiin syyskuussa viikolla 39 eri urheilulajien harrastajien (13 kpl) kanssa. Liikkeitä käytiin läpi ja niistä keskusteltiin kohderyhmäläisten kanssa. Heiltä saatu palaute kirjattiin, ja sen pohjalta harjoitusoppaan harjoitteita muokattiin ja ohjeistuksia selkeytettiin. Lisäksi muutaman suunnistajan kanssa keskusteltiin oppaan sisällöstä tarkemmin. Loppuvaiheessa opas myös annettiin koekäyttöön kahdelle satunnaisesti valitulle

suunnistajalle mahdollisten huomaamatta jääneiden epäkohtien korjaamiseksi. Korjattavaa ei kuitenkaan ilmennyt. Oppaassa käytettävästä Lahden Suunnistajien juhluvuoden logon käytöstä myös neuvoteltiin toimeksiantajan kanssa. Päädyttiin logon käyttämiseen oppaan kanssa 75-vuotis -juhluvuoden kunniaksi.

Tuotteen viimeistely sisältää edellä mainitut tuotteen korjaamisen ja yksityiskohtien viimeistelyn, käyttö- ja toteutusohjeiden laadinnan, tuotteen markkinoinnin suunnittelun ja tuotekehitysprojektin loppuraportoinnin. Näin saadaan aikaan käyttövalmis tuote. (Jämsä & Manninen 2000, 85.)

Työssämme on sovellettu juoksijoiden, jalkapalloilijoiden, koripalloilijoiden ja salibandyn pelaajien harjoitteita. Esimerkiksi jalkapalloilijoiden lajiominaisuudet vaativat myös hyvää ketteryyttä ja nopeaa alaraajojen työskentelyä. Suunnistuksessa maasto antaa vielä omat lisähaasteensa.

Harjoitteiden valinnassa pyrittiin lisäksi siihen, että ne olisivat mahdollisimman monelle soveltuvia, yksinkertaisia, mutta tarpeeksi tehokkaita ja kehittäviä. Määrällisesti harjoituksia on useita, jolloin ne kattavat eri harjoitettavat osa-alueet monipuolisesti. Opas sisältää myös kaksi eri osiota: nilkkaa ja jalkaterää vahvistavia harjoitteita sekä juoksuteknillisiä harjoitteita. Nämä osa-alueet yhdessä tukevat toisiaan. Harjoitteita on tarkoitus tehdä monipuolisesti varioiden harjoituksesta riippuen.

Tietoperustan kokoamisessa käytettiin myös jonkin verran kvalitatiivista eli laadullista tiedonkeruu tapaa. Kvalitatiivisessa eli laadullisessa tutkimuksessa aineisto on nimensä mukaisesti laadullista perustuen ei-numeraaliseen aineistoon, kuten puheisiin ja teksteihin. Kvantitatiivinen eli määrällinen tutkimus perustuu lähinnä numeraaliseen aineistoon kuten taulukkoihin. Laadullisen tutkimuksen lähtökohtana on todellisen elämän kuvaaminen ja pyrkimys ymmärtää ilmiötä, jolloin samasta aineistosta voidaan tehdä erilaisia tulkintoja. Tällöin tutkijan oma kiinnostuneisuus ja kokemukset saattavat ohjata ja rajata tulkintaa eli

kvalitatiivinen tutkimus toteutuu joustavasti. Tosin yleensä kvantitatiivisen ja kvalitatiivisen tutkimusmenetelmän välille ei voida tehdä selkeää rajaa aineistonkeruutapojen suhteen, ja useampien näkökulmien käyttäminen saa aikaan luotettavampaa tietoa. (Heikkilä 2008, 17; Kananen 2008, 10 – 11; Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2005, 152-155.)

Hyödyllistä tietoa saadaan lisäksi silloin, kun kohderyhmän asenteet ja arvot tai odotukset ja tarpeet saadaan selvitettyä. Käytännössä tämä tarkoittaa esimerkiksi harjoitusoppaan käyttötarkoituksen kartoitusta kohderyhmää haastatellen. Kvalitatiivisen tutkimuksen avulla voidaan myös luoda ideoita erilaisille jatkotutkimuksille, ja se sopii myös vaihtoehtojen etsimiseen sekä toiminnan kehittämiseen. (Heikkilä 2008, 16.)

Laadullisen tutkimuksen aineisto on yleensä tekstimuotoista, mutta aineistoksi voidaan luetella myös kuvalliset tai äänitetyt materiaalit. Tekstimuotoiset lähteet ovat usein jotakin tutkimusta varten kerättyjä tai tuotettuja dokumentteja. Lisäksi mahdollisuutena on kerätä aineistoa myös haastattelujen kautta. (Heikkilä 2008, 17.) Tässä opinnäytetyössä hyödynnettiin lähinnä kirjallista materiaalia, joka koostui kirjoista, lehdistä, julisteista ja muista aiheeseen liittyvistä tutkimuksista ja töistä sekä muutamista sähköisistä lähteistä. Lisäksi hyödynnettiin myös maajoukkueen sisäistä ammattitaitoa ja tietoa haastattelun muodossa. Tällä tavoin tietoperustasta pyrittiin kokoamaan riittävän kattava paketti, jossa otettiin huomioon eri osa-alueet.

## 8 POHDINTA

Tämän opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite olivat hyvin selvillä alusta alkaen. Tarkoituksena oli tuottaa harjoitusopas, josta olisi hyötyä kohderyhmälle myös tulevaisuudessa. Pitkän aikavälin tavoitteena oli vähentää suunnistajille ominaisia nilkkavammoja ja lisätä tietoutta niiden ennaltaehkäisystä kyseisessä urheiluseurassa. Eri tutkimusten tulosten mukaan nilkkavammojen todettiin olevan yleisin urheiluvamma suunnistuksessa (Rahkola 1999, 18). Tämä tieto tuki tarkoitustamme vakaasti.

### 8.1 Oppaan käytännön toteutus

Idea kyseisestä harjoitusoppaasta lähti yhteisten mielenkiinnon kohteiden kautta. Koska toiselle meistä suunnistus oli lajillisesti tuttu, kuten nilkkavammatkin, aihe soveltui tekijälleen hyvin. Myös toisen jalkaterapeutistausta loi hyvän pohjan nilkkavammoihin keskittyvälle opinnäytetyölle. Markkinoituamme työtä paikalliselle urheiluseuralle he innostuivat heti. Heillä oli ennestään vain venyttelyopas ja yleinen infopaketti urheiluvammoista, mutta ei erityisesti suunnistajille suunnattuja oppaita. Harjoitusopas palvelee siis erittäin hyvin tarkoitustaan: se on suunnattu juuri oikealle kohderyhmälle, ja urheilijoille uusi tarpeellinen työkalu harjoitteluun. Opas on sovellettavissa tarvittaessa myös monen muun lajin harrastajille, kuten jalkapalloilijoille ja salibandyn pelaajille.

Työn sisällön rajaus oli alkuvaiheessa vaikeaa. Sisällön tulisi olla tarpeeksi kattava, mutta sen ei tulisi laajeta liikaa. Suurinta pohdintaa aiheutti siis oppaan sisältö: keskitytäänkö ketteryysharjoittelun kautta nilkkavammojen ennaltaehkäisyyn vai hyödynnetäänkö myös nilkkaa ja jalkaterää vahvistavia harjoituksia? Päädyimme hyödyntämään molempia osa-alueita. Ketteryydellä on iso merkitys sille, miten suunnistusjuoksu etenee metsässä sujuvasti, kun taas nilkkojen ja jalkaterien kunto vaikuttaa merkittävästi nilkkojen nyrjähdysalttiuteen. On myös tärkeää ottaa huomioon, että mitä paremmassa kunnossa nilkkojen proprioseptiikka on, sitä turvallisemmin suunnistaja kykenee askeltamaan metsässä alustasta riippumatta. Toisaalta olisi tärkeää ottaa huomioon myös esimerkiksi keskivartaloharjoitteet, jotka tukevat juoksuasentoa.

Mainitsemme työssä kuitenkin vain näiden harjoitteiden tärkeyden, koska muutoin työstä olisi tullut liian laaja.

Aluksi meillä oli hieman eri käsitys, millainen työstämme tulee, mutta saimme kuitenkin lopulta sovittua tarkan suunnitelman työmme sisällöstä. Työn tekemiseen toi vaikeuksia yhteisten aikojen sopiminen ja suurimmaksi haasteeksi muodostuikin etätyöskentelyn toimivuus sekä työparin että ohjaavan opettajan kanssa. Lopputulokseen olemme silti tyytyväisiä, vaikka työn käytännön toteutus tuottikin melko suuria ongelmia. Etätyöskentely oli luonnollisesti vaikeaa. Aikataulut muuttuivat monta kertaa, mutta ongelmista selvittiin ahkeruudella.

Valmis harjoitusopas sisältää siis nilkkojen ja jalkaterien asentotuntoa kehittäviä sekä lihasvoimaa kasvattavia harjoitteita sekä juoksuteknillisiä liikkeitä, joissa kaikissa on tarkoitus kohdistaa huomio nilkkoihin ja jalkateriin suoritustekniikan lisäksi. Aluksi opas sisälsi vain juoksuteknillisen osion, jossa keskityttiin vain ketteryyden kautta kehittämään proprioseptiikkaa, mutta yhteistyössä havaitsimme ja koimme tärkeäksi, että spesifisti jalkateriä ja nilkkoja vahvistavat harjoitteet tukevat myös tarkoitustamme. Näin monipuolisesta valikoimasta on mahdollista valita juuri siihen hetkeen sopivimmat harjoitteet, esimerkkinä jos nilkat ovat kipeytyneet hyppimisestä, voi silloin vaihtoehtoisesti tehdä pelkästään jalkaterien lihasvoimaa ja motoriikkaa kehittäviä harjoitteita. Tutkimustieto puolti ajatuksiamme: monien tutkimusten mukaan on systemaattisesti todettu, että tasapainoharjoitteet vähentävät nilkkavammoja pitkällä aikavälillä. Hübscher (2010) kartoitti pohjoismaisten tutkimusten tuloksia ja havaitsi hermolihasjärjestelmää aktivoivien harjoitteet hyödyllisiksi alaraajavammojen ja erityisesti nyrjähdysvammojen ennaltaehkäisyssä.

## 8.2 Saavutettu tuotos

Tämän opinnäytetyön tuotoksena syntyi aktiivisuunnistajille suunnattu nilkkojen ja jalkaterien kuntoa kehittävä ketteryysharjoitusopas. Opas vastaa toimeksiantajan ja kohderyhmän tarpeita, ja sitä on helppo toteuttaa käytännössä. Nilkka ja jalkateräharjoitteita on seitsemän (7) ja juoksuteknillisiä harjoitteita

yksitoista (11). Käytännössä oppaan toivotaan aktivoivan seuran jäseniä tekemään tärkeitä, mutta helposti muuten unohtuvia liikkeitä viikoittaisten harjoitteidensa lomassa.

Vaikka oppaan harjoitteiden kirjoa olisi voinut laajentaa vielä runsaasti, koimme kuitenkin juuri nämä valinnat parhaiten tätä tarkoitusta palvelevaksi. Harjoitteita ei ole liikaa, mutta harjoitusopas kattaa eri osa-alueita nilkan ja jalkaterän vahvistuksesta juoksuteknillisiin hyppyihin. Toki oppaan olisi voinut rakentaa vain jommallekummalle pohjalle ja siihen enemmän keskittyen, mutta uskoimme tästä kokoonpanosta olevan eniten hyötyä käytännössä. Liikkeet ovat myös mielestämme tarpeeksi monipuolisia, jotta motivaatio niiden tekemiseen säilyy korkeana.

Koska ketteryystaito kehittyy lapsuudessa, sitä tukevia harjoitteita olisi hyvä tehdä juuri silloin, jotta kehon toiminta kehittyisi monipuoliseksi (Häkkinen ym. 2004, 241). Tämä tukisi liikuntataidon pysymistä vanhempanakin parempana. Aikuisuudessa olisi siis tällöin paremmat valmiudet liikunnan harrastamiseen ja vammojen välttämiseen. Kun ihminen ikääntyy, kehon liikkeet ja taidot heikentyvät. Näin käy myös luonnollisesti suunnistuksessa, jolloin nilkkavammoja tulee helpommin. Harjoitteet ovat siis erinomaisia etenkin lapsille ja keski-ikäisille aktiiviharrastajille muiden eri-ikäisten aktiivisuunnistajien lisäksi.

Tuotoksessa olemme tyytyväisiä varsinkin oppaan ulkoasuun. Opasvihkon koko oli helppo päätettävä: A5-koko on sopivin ja käytännöllisin, koska siihen mahtuu tarpeeksi informaatiota selkeyttävin kuvin. Se ei ole kuitenkaan liian iso. Nilkkaa ja jalkaterää vahvistavat kuvat erottuvat selkeästi ulkona otetuista juoksuteknillisistä kuvista. Päädyimme siihen, että kuvattava henkilö pukeutuu seura-takkiin, jotta opas olisi mahdollisimman hyvin soveltuva juuri tälle seuralle. Pohdimme myös ohjeistuksissa sitä, tulisiko määritellä jokin ikähaarukka, jolle harjoitteet olisi pääsääntöisesti suunnattu. Jätimme kuitenkin ikäkysymyksen avoimeksi, jotta harjoitteita voi soveltaa jokainen itselleen iästä riippumatta.

Lisäksi pohdimme, tulisiko oppaan sisältää perustelut siitä, miksi näitä kyseisiä harjoitteita tulisi tehdä. Päädyimme kuitenkin sisällyttämään tietopohjan perusteluineen vain kirjalliseen versioon. Toivomuksenamme on siis, että kohderyhmä tutustuu myös siihen, jolloin erillisiä perusteluja oppaassa ei tarvita. Oletamme myös, että aktiivisuunnistajat tiedostavat harjoitteiden tärkeyden muutakin kautta.

### 8.3 Luotettavuus ja eettisyys

Tässä opinnäytetyössä pyrimme käyttämään luotettavia lähteitä ja hyödyntämään vanhoja tutkimuksia perustuen nilkkavammoihin suunnistuksessa. Tosin osa lähteistä on hyvinkin vanhoja, mutta oletimme tiedon olevan muuttumatonta, eikä varsinaisia tutkimuksia suunnistajien urheiluvammoista ole edes paljon julkaistu ennestään.

Harjoitusoppaaseen valitsimme kuvattavaksi henkilöksi toisen meistä. Seuran jäsenenä hän soveltui kuviin hyvin. Myöskään erillisiä lupa-asioita ei tällöin tarvinnut käsitellä. Sovittiin kuitenkin se, että koska opas on vain kyseiselle suunnistusseuralle suunnattu, sitä ei levitetä muuhun käyttöön ulkopuolisille tahoille. Eettisyyttä kuvaa myös se, että harjoitusoppaan testauksessa käytettiin anonyymiä kohderyhmää ja satunnaisesti valittuja testihenkilöitä ei ole työssä erikseen mainittu.

### 8.4 Tulevaisuuden haasteet

Varsinaisen oppaan tulevaisuuden haasteena on varmasti sen harjoitteiden jääminen vakituisen käyttöön suunnistajille. Leireillä ja yhteisissä harjoituksissa on mahdollista hyödyntää harjoitteita, mutta varsinainen vastuu harjoitusoppaan toteutuksella on kuitenkin yksilöllillä itsellään. Oppaan harjoitteiden toivotaan kuitenkin jäävän aktiiviseen ja säännölliseen käyttöön, jotta niistä saatava hyöty vastaa tarkoitustaan. Periaatteessa tämän opinnäytetyön tuotos on siis seuran jäsenien nilkkojen ja jalkaterien kuntoa hyvin kehittävä paketti, kunhan he toteuttavat ohjeissa määritellyt asiat myös käytännössä.

## 8.5 Jatkotutkimusehdotukset

Jatkotutkimusehdotuksia nousi matkalla esille useita. Tulevaisuudessa opasta voisi laajentaa käyttöön isommalle kohderyhmälle unohtamalla seurarajat. Tällöin yksilöllinen ohjaus jäisi toisaalta vähemmälle, mutta harjoitusten hyödyt ja nilkkavammojen ennaltaehkäisyn tietoisuuden leviäminen olisivat positiivinen asia. Jatkossa on toki mahdollista järjestää aiheesta jatkokoulutuksia myös eri lajien urheilijoille. Oppaan harjoitteista voi mahdollisuuksien mukaan myös varioida jatkossa esimerkiksi parhaiten lapsille sekä iäkkäämmälle kohderyhmälle soveltuvat ja heitä parhaiten kehittävät liikkeet. Oppaan harjoitteita on siis helppo lähteä laajentamaan tulevaisuudessa. Lisäksi tutkimusmahdollisuuksina on myös testata oppaan hyödyt: miten paljon vaikutusta oppaan harjoitteiden toteutuksesta on nilkkavammojen vähenemiselle.

## LÄHTEET

- Aalto, R., Seppänen, L. & Tapio, H. 2010. Nuoren urheilijan fyysinen harjoittelu. Jyväskylä: Saarijärven offset Oy.
- Ahonen, J. 1998a. Alaraajojen rakenne, toiminta ja kävelykoulu. Jyväskylä: VK-Kustannus Oy.
- Ahonen, J. 1998b. Lihashuolto. Jyväskylä: Gummerrus Kirjapaino Oy.
- Ahonen, J. & Sandström, M. 2011. Liikkuva ihminen – aivot, liikuntafysiologia ja sovellettu biomekaniikka. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy.
- Andersson, G., Rolf, C., Saltin, B. & Westblad, P. 1997. Aerobic and anaerobic workcapacities and leg muscle characteristics in elite orientees. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports* 7: 20-24.
- Anttila, S. & Paunonen, A. 2009. Matkalla maratonille. Jyväskylä: Saarijärven offset Oy.
- Arstila, A., Björkqvist S., Hänninen, O. & Nienstedt, W. 2008. Ihmisen fysiologia ja anatomia. WSOY. Helsinki.
- Blomberg, H., Frilander H. & Linko, P. 1997. Orienteering competition injuries: injuries incurred in the Finnish Jukola and Venla relay competitions [viitattu 6.6.2012]. Saatavissa: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1332519/pdf/brjmsmed00003-0041.pdf>
- Bogren, A., Eriksson, S., Lidström, E., Nikulainen, P., Persson, G., Stjerndahl, A., Viinamäki, H., von Schmalensee, M. 2008. Elitplanen. Svenska orienteringsförbundet, SOFT.
- Branche, C., Gilchrist, J., Goodman, R., Stroup, D., Thacker, S. & Weitman, E. 1999. The prevention of ankle sprains in sports. A Systematic review of the literature. *Am J Sports Med* 1999/27,753-60.

- Brukner, P. & Khan, K. 2006. Clinical sports medicine. The McGraw Hill Companies.
- Chan, K., Chan, L., Fong, D., Hong, Y. & Yung P. 2007. A Systematic Review on Ankle Injury and Ankle Sprain in Sports. *Sports Med* 37/2007, 73-94.
- Clenin, G., Hintermann, B., Leumann, A., G. Marti, B., Valderrabano, V. & Zuest, P. 2010. Chronic ankle instability in the Swiss orienteering national team. Elsevier.
- Clark, D. & Ivry, R. 2010. Multiple systems for motor skill learning, vol 1. WIREs Cogn Sci.
- Ekstrand, J., Roos, H. & Tropp, H. 1990. The Incidence of Ankle Sprains in Orienteering. *Scientific Journal of Orienteering* 1/1990, 3-9.
- Elphinston, J. 2008. Stability, Sport, and Performance Movement. United Kingdom: Scotprint.
- Elson, L. & Kapit, W. 2001. The anatomy coloring book. Daryl Fox.
- Field, D., Palastanga, N. & Soames, R. 2006. Anatomy and human movement: structure and function. Elsevier.
- Franch, J., Jensen, K., Kärkkäinen, O. & Madsen, K. 1994. Field measurements of oxygen uptake in elite orienteers during cross-country running using telemetry. *Scandinavian Journal of Medicine and Sports*, 4.
- Hamil, J. & Knutzen, K. 2009. Biomechanical basis of human movement. Lippincott Williams & Wilkins.
- Heikkilä, T. 2008. Tilastollinen tutkimus. Helsinki: Edita.
- Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2005. Tutki ja kirjoita. Helsinki: Tammi.
- Hübscher, M. 2010. Neuromuscular Training for Sports Injury Prevention: A Systematic Review. *Official journal of the American College of Sports Medicine* 2010.

Häkkinen, A., Keskinen, K., Mero A. & Nummela, A. 2004. Urheiluvalmennus. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

International Orienteering Federation. 2012. Competition Rules For International Orienteering Federation: Foot Orienteering Events [viitattu 29.10.2012].

Saatavissa: [orienteering.org/wp-content/uploads/2010/12/Competition-Rules-for-IOF-Foot-Orienteering-Events.pdf](http://orienteering.org/wp-content/uploads/2010/12/Competition-Rules-for-IOF-Foot-Orienteering-Events.pdf)

Jämsä, K. & Manninen, E. 2000. Osaamisen tuotteistaminen. Helsinki: Tammi.

Kananen, J. 2008. Kvantti. Jyväskylän ammattikorkeakoulun julkaisuja 89.

Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu.

Kannus, K., Parkkari, P. & Pasanen, J. 2009. Liiketaitoharjoittelu vähentää salibandyn nilkka- ja polvivammoja [viitattu 28.9.2012]. Liikunta ja tiede 5/2009.

Saatavissa: <http://www.terveurheilija.fi/materiaalit/getfile.php?file=121>

Kauranen, K. & Nurkka, N. 2010. Biomekaniikkaa liikunnan ja terveydenhuollon ammattilaisille. Tampere: Tammerprint Oy.

Kemppinen, P. & Luhtanen, P. 2008. Taidon kehittäminen, kehon toiminta ja liikemekaniikka. Vantaa: Kustannusvalmennus P. & K. Oy.

Koistinen, J. 1998. Urheiluvammat. Hoito, ennaltaehkäisy ja kuntoutus.

Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Koistinen, J. 2005. Selän rakenne, toiminta ja kuntoutus. Jyväskylä: Gummerrus Kirjapaino Oy.

Kärkkäinen, O. & Pääkkönen O. 1986. Suunnistusvalmennus. Saarijärvi: Saarijärven Offset Ky.

Lakanen, J. 2010. Kehittyvä suunnistaja. Juliste.

Lakanen, J. 2012. Maajoukkuesuunnistaja ja -valmentaja. Haastattelu 30.7.2012.

Murphy, S. 2003. Joka naisen juoksukirja. Tampere: Karisto Oy.

Mustaniemi, M. 2004. Traumatologia. Helsinki: Kandidaattikustannus.

- Nilsson, I. 2012. Juoksijan treeniopas. Hämeenlinna: Karisto Oy.
- Nordberg, T. 2005. Juoksijan opas. Helsinki: Kustannusosakehtiö Otava.
- Peck, G. 1990. Measuring heart rate as an indicator of Psychological stress in relation to orienteering performance. *Scientific Journal of Orienteering* 6/1. 26-44.
- Perry, J. 1992. Gait analysis. Normal and pathological funktion. USA: SLACK Incorporated.
- Platzer, W. 1978. Locomotor system. Volume 1. Chicago and London: Year Book Medical Publishers, Georg Thieme Publishers Stuttgart.
- Rahkola, E. 1999. Jukolan viestissä 1997 sattuneet välitöntä hoitoa vaatineet urheiluvammat, erityisesti nilkkavammat [viitattu 5.5.2012]. Saatavissa: <https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/8321/erahkola.pdf?sequence=1>
- Saarikoski, R. 2012a. Huomio lasten ja nuorten jalkaterveyteen. *Fysioterapia* 2/12, 10-16.
- Saarikoski, R. 2012b. Paljasjaloin liikkuminen osaksi terveellistä elämäntapaa. *Fysioterapia* 2/12, 40-43.
- Sajama, S. 2012. Kävele luomuna kesään. Ihminen on luotu kulkemaan paljain jaloin. *Tehy* 9/2012, 30-32.
- Seiler, R. 1996. Cognitive processes in orienteering – a review article. *Scientific Journal of Orienteering* 12. 50-65.
- Suomen Suunnistusliitto. 2010. Suunnistuksen lajisäännöt [viitattu 5.6.2012]. Saatavissa: [http://www.ssl.fi/SSL/sslwww.nsf/0/ADC5B228D8A0F2E2C22576900059FFA2/\\$FILE/Lajis%E4%E4nn%F6t%202011%2001012011%20alkaen.pdf](http://www.ssl.fi/SSL/sslwww.nsf/0/ADC5B228D8A0F2E2C22576900059FFA2/$FILE/Lajis%E4%E4nn%F6t%202011%2001012011%20alkaen.pdf)
- Suomen Suunnistusliitto. 2011. Huippusuunnistuksen lajiansalyysi [viitattu 5.6.2012]. Saatavissa:

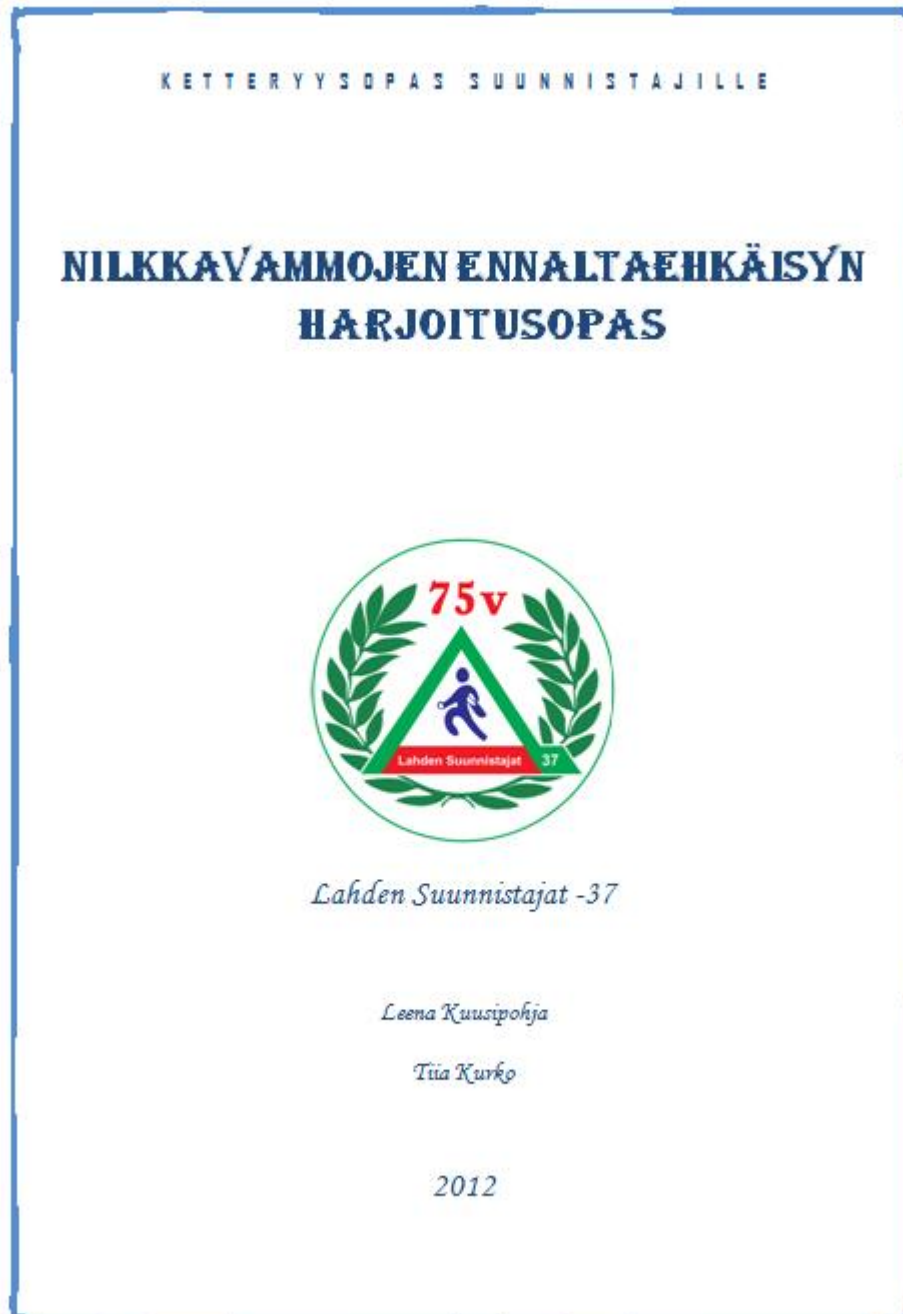
[http://www.ssl.fi/SSL/sslwww.nsf/0/BFC68A6660E9BFC2C22576900059E9BD/\\$FILE/Huippusuunnistuksen%20lajianalyysi%20%2816.9.2011%29.pdf](http://www.ssl.fi/SSL/sslwww.nsf/0/BFC68A6660E9BFC2C22576900059E9BD/$FILE/Huippusuunnistuksen%20lajianalyysi%20%2816.9.2011%29.pdf)

Svenska Orienteringsförbundet. 2009. Elitplanen [viitattu 15.6.2012]. Saatavissa: [www.orientering.se/ImageVault/Images/id\\_494/ImageVaultHandler.aspx](http://www.orientering.se/ImageVault/Images/id_494/ImageVaultHandler.aspx)

Väisänen, M. 2002. Kestävyyden ja voimantuoton yhteydet suunnistusjuoksuun miehillä ja pojilla pohjoismaisessa maastotyypissä. Pro Gradu -tutkielma, Jyväskylän yliopisto, Jyväskylä.

## LIITTEET

LIITE 1. Otos opinnäytetyön harjoitusoppaasta: Kansilehti, sisällysluettelo, ohjesivut (2kpl) sekä esimerkkiharjoite.



## SISÄLLYSLUETTELO

<b>Harjoitusoppaan toteutusohjeet</b>	<b>2...3</b>
kirjalliset ohjeet	
harjoitteissa huomioitavat kohdat	
<b>Nilkkaa ja jalkaterää vahvistavat harjoitteet</b>	<b>4...6</b>
painonsiirtoharjoitukset	
jalkaterän lihasten vahvistus	
käytännön harjoitteet	
<b>Juoksuteknilliset harjoitteet</b>	<b>7...12</b>
ketteryysjuoksurata	
pujottelurata	
ristiaskellus	
kanta pakaraan -juoksu	
korkea polvennostohyppy	
matala polvennostojuoksu	
hyppyjä päkiöillä	
kuopaisukävely	
yhden jalan hyppy	
luisteluhypyt	
9-ruudukko	

## VALITSE VAPAASTI - TOTEUTA MONIPUOLISESTI!

- ✓ Harjoitteista voi valita itselle juuri siihen hetkeen ja harjoitukseen parhaiten soveltuvat liikkeet.
- ✓ Lähes kaikki harjoitteet soveltuvat tehtäväksi niin sisällä kuin ulkona, sekä yksin että yhdessä.
- ✓ Harjoitteita suositellaan tehtäväksi 3-4 kertaa viikossa mahdollisuuksien mukaan.
- ✓ Nilkkaa ja jalkaterää vahvistavat harjoitteet
  - o paljain jaloin, sisätiloissa
  - o soveltuu tehtäväksi ilman erityistä alkuverryttelyä, esim. telkkaria katsellessa, soveltuu myös sisäharjoituksen "välipalaksi"
  - o 15-20 toistoa / jalka / liike riippuen harjoituksesta ja tuntemuksista
- ✓ Juoksutekniikkaharjoitteet
  - o sisätiloissa (sisäpelikengät jalassa) tai ulkona (juoksu- tai suunnistuskengät jalassa)
  - o soveltuvat monenlaiseen käyttöön: kaikki liikkeet kerralla omana harjoituksenaan / juoksulenkin lomassa / alkuverryttelyn osana / jne.
  - o suorita liikkeet n. 20m:n pituisella matkalla, liikkeiden välissä on hyvä palautella hetki, toista liikkeet 2-3 kertaa harjoituksesta ja tuntemuksista riippuen
- ✓ Käytännön harjoitteista tasapainolautaharjoite sopii tehtäväksi aina kun mahdollista, nilkkojen aktiivointiharjoite on suositeltava tehdä alkuverryttelyjen yhteydessä.
- ✓ Kuviin piirretyt **katkoviivat** havainnollistavat linjausta ja **nuolet** liikkeiden suuntaa.

**Aloita** erillinen harjoitus noin 15 minuutin mittaisella kevyellä juoksulla ja erilaisilla aktiivisilla liikkuvuusliikkeillä. Voit tehdä myös rentoja hyppelyitä (esim. vuorohyppy, sivulaukka) ja alaraajojen heilautuksia (esim. heilauta jalka suorana eteen, kosketa vastakkaisella kädellä jalkaterään / etene askelkykyymäisesti = lonkankoukistajavenytys) =venytysefektit. Alkuverryttelyssä on tarkoituksena lämmitellä elimistö ja aktivoida lihakset harjoitusliikkeitä varten. Lämmittelyn loppuun on hyvä tehdä lyhyitä aktiivisia venytyksiä alaraajojen lihaksille (max. 5s).

**Lopuksi** koko harjoituksen jälkeen venyttele alaraajan lihakset (heti harjoituksen jälkeen kevyesti, 1-2h jälkeen pidemmät venytykset). Venyttele erityisesti säären, pohkeen ja jalkaterän lihakset sekä reidet.

Jos teet liikkeet erillisinä harjoituksena, muista loppuverryttely! Tällöin elimistö palautuu harjoituksesta paremmin.

Halutessasi voit käyttää ketteryysojennusradassa ja pujotteluradassa merkitsemisen apuna kartioita, hennepusseja, käsiä, kiviä jne. Välineet ovat suositeltavia varsinkin yhteisharjoituksissa.

Harjoitteiden aikana kiinnitetään erityistä huomiota seuraaviin kohtiin:

1. aktiiviset nilkat
  - ojennus ja koukistus
  - aktiivinen käyttö liikkeissä (ponnistuksessa ja alarullassa)
2. päkiöillä liikkuminen
  - juoksu- ja kävelyliikkeissä vain päkiä maassa
  - nilkka aktiivisena koko ajan
3. alaraajan linjaus
  - luotisuora lonkkanivelen ja polvinivelen kautta 2. varpaaseen
  - nilkka suorassa asemossa
  - välttää polven painumista sisään
4. lantion ojennus
  - välttää istuva-asentoa -> lantio suoraksi eteen
  - lantio vaakatasossa
5. keskivartalon hallinta
  - asentoa tukevat lihakset aktivoituna
  - hyvä ryhti
  - vältettävä hartiasuodun turhaa jännittämistä
6. käsien käyttö
  - tahditus liikkeissä
  - heilautta reilusti eteen ja taakse
  - kyynärpäät koukussa



3

### Jalkaterän holvikaaren vahvistus (pitkittäinen holvikaari)



- ✓ Seisten tai tuolilla istuen, yksi jalka kerrallaan.
- ✓ Lyhennä jalkaterää kuin yrittäisit muodostaa siitä kupin.
- ✓ Pidä varpaat suorana!
- ✓ Toista molemmilla jaloilla.