

OPINNÄYTETYÖ
MARIANNE REINIKKA
MARI SALMINEN 2011

**TUKILIHAKSILLA TURVALLISUUTTA JA
TALOUDELLISUUTTA – KOULUTUSMATE-
RIAALI AMPUMAAHIHTÄJÄN TUKILI-
HASHARJOITTELUSTA**



Rovaniemen
ammattikorkeakoulu
University of Applied Sciences

SOSIAALI-, TERVEYS- JA LIIKUNTA-ALA

ROVANIEMEN AMMATTIKORKEAKOULU
SOSIAALI-, TERVEYS- JA LIIKUNTA-ALA
Fysioterapian koulutusohjelma

Opinnäytetyö

**TUKILIHAKSILLA TURVALLISUUTTA
JA TALOUDELLISUUTTA – KOULUTUSMATERIAALI
AMPUMAAHIHTÄJÄN TUKILIHASHARJOITTELUSTA**

Marianne Reinikka
Mari Salminen

2011

Toimeksiantaja Suomen Ampumahiihtoliitto

Ohjaajat Yliopettaja, FT, KL, ThM Kaisa Turpeenniemi, lehtori, TtM Mika
Rahkola

Hyväksytty _____ 2011 _____

Tekijät	Marianne Reinikka, Mari Salminen	Vuosi	2011
Toimeksiantaja Työn nimi	Suomen Ampumahiihtoliitto Tukilihaksilla Turvallisuutta Ja Taloudellisuutta – Kou- lutusmateriaali Ampumahiihtäjän Tukiliihasharjoittelus- ta		
Sivu- ja liitemäärä	85 + 61		

Opinnäytetyömme on toiminnallisena opinnäytetyönä toteutettu ampumahiihdon valmentajien koulutukseen tarkoitettu materiaali ”Ampumahiihtäjän tukiliihasharjoittelu”. Opinnäytetyömme tavoitteena on kerätä tietoa urheiluvammojen ennaltaehkäisystä keskivartalon ja lantion alueen tukiliihasharjoittelun keinoin, sekä millä tavalla tukiliihasharjoittelua voisi käyttää hyväksi ampumahiihdon harjoittelussa. Opinnäytetyömme tarkoituksena on luoda Suomen Ampumahiihtoliitolle valmentajien koulutusta varten materiaali keskivartalon ja lantion alueen tukiliihasharjoittelusta. Lisäksi tarkoituksena on, että oma ammattitaitomme fysioterapeutteina kehittyä ja saamme tietoa sekä käytännön kokemusta urheilufysioterapiasta. Tarkoituksena on myös lisätä tietoutta urheilufysioterapian käytännöistä fysioterapeuttien, valmentajien, urheilijoiden sekä yhteiskunnan tasolla.

Opinnäytetyötä työstäessä pyrimme vastaamaan kysymyksiin, mitkä ovat ampumahiihdon tyyppivammat, miten tukiliihasharjoittelua voidaan hyödyntää näiden tyyppivammojen ennaltaehkäisyssä, ja miten valmentajien tietotaitoa tukiliihasharjoittelusta voidaan lisätä.

Haluamme opinnäytetyöllämme herättää valmentajien ja urheilijoiden kiinnostusta keskivartalon ja lantion alueen tukiliihasharjoitteluun, välittää tietoa sen tärkeydestä urheiluvammojen ennaltaehkäisyssä ja antaa välineitä valmentajille käytännön työhön. Paketti on ensisijaisesti suunnattu ampumahiihtäjien valmentajille, mutta sitä voivat hyödyntää myös urheilijat sekä lajin parissa toimivat fysioterapeutit. Koulutusmateriaali sisältää perustietoa ampumahiihdon tyyppivammoista, tekniikan virheistä sekä tukiliihasharjoittelusta. Materiaalissa paneudutaan keskivartalon ja lantion alueen tukilihasten toimintaan lajispesifisti, sekä vammojen ennaltaehkäisyyn tukiliihasharjoittelun avulla. Lisäksi materiaali sisältää harjoitepankin. Koulutusmateriaali on tuoteistettu koulutuspäiväksi, ja koulutus sisältää sekä luennon että käytännön osuuden.

Avainsanat Ampumahiihto, Urheiluvammat, Ennaltaehkäisy, Tukilihakset, Koulutusmateriaali

Authors	Marianne Reinikka, Mari Salminen	Year	2011
Commissioned by	Finnish Biathlon Association		
Subject of thesis	Safety and Economy with Conditioned Stabilizer Muscles - Training Material for Stabilizer Muscle Conditioning of Biathlonists		
Number of pages	85 + 61		

This thesis is an instruction material for biathlon coaches about training stabilizing muscles for injury prevention and better performance. This is a functional thesis aiming at gathering information about the prevention of sports injuries by training stabilizing muscles in trunk and pelvic area, as well as the manner in which stabilizing muscle training could be used for biathlon training. The study aims to establish an instruction material for the Finnish biathlon association and in addition, it is intended that we develop our own professional skills and knowledge as physiotherapists as well as our practical experience in sports physiotherapy. We also want to raise awareness of sports physiotherapy practice among physiotherapists, coaches, athletes and the public.

With our thesis we are trying to answer the following questions: what are the typical injuries in biathlon, how to utilize stabilizing muscle training to prevent these injuries, and how to increase the coaches know-how of the stabilizing muscle training.

We want our thesis to raise interest in coaches and athletes about the stabilizing muscle training by providing information about its importance in the prevention of sports injuries and by providing tools for trainers to practical work. The information package primarily focuses on biathlete coaches, but it can also be utilized by athletes as well as physiotherapists working with athletes. Training material will include information about typical injuries in biathlon, basic flaws in biathlon techniques and stabilizing muscle training. The instruction material focuses on the torso and pelvic stabilizing muscles and their function especially in biathlon. In addition, it also focuses injury prevention by training the stabilizing muscles in biathlon. Furthermore, the material contains exercises for stabilizing muscles. All materials are made into a product. The day includes both lectures and a practical component.

Keywords biathlon, sport injuries, prevention, stabilizing muscles, educational material

SISÄLLYS

TAULUKOT JA KUVIOT	1
1 JOHDANTO.....	2
2 OPINNÄYTETYÖN TAVOITE JA TARKOITUS	4
3 AMPUMAHIIHTO	5
3.1 MONIPUOLINEN KILPAURHEILUMUOTO.....	5
3.2 LUISTELUHIHDON PERUSELEMENTIT JA TYYPILLISET VIRHEET SUORITUSTEKNIKASSA	6
3.2.1 <i>Tasapainoinen liuku</i>	7
3.2.2 <i>Voimakas sivuttaissuuntainen potku</i>	9
3.2.3 <i>Suoraviivainen työntö taakse</i>	11
3.3 AMMUNTA	11
3.3.1 <i>Makuuammunta</i>	12
3.3.2 <i>Pystyammunta</i>	13
3.4 HARJOITTELU	15
3.5 LAJIN TYYPIVAMMAT	18
4 URHEILUVAMMAT JA NIIDEN ENNALTAEHKÄISY.....	21
4.1 URHEILUVAMMA.....	21
4.2 VAMMOJEN ETIOLOGIA JA JAOTTELU	21
4.3 URHEILUVAMMOJEN RISKITEKIJÄT.....	23
3.3.1 <i>Tukilihasten lihasheikkous</i>	25
3.3.2 <i>Heikko suoritustekniikka</i>	25
4.4. ENNALTAEHKÄISYN TOUREETTINEN MALLI	26
4.4.1 <i>Toimintavaiheet</i>	27
4.4.2 <i>TRIPP-malli fysioterapian käytännössä</i>	29
4.4.3 <i>TRIPP-malli opinnäytetyömme viitekehystenä</i>	30
4.5. YLEISIÄ KEINOJA VAMMOJEN ENNALTAEHKÄISYSSÄ	30
5. TUKILIHASHARJOITTELU.....	34
5.1 HARJOITTELUN TAUSTALLA TEORIA LIHASTEN TOIMINTAROOLEISTA	34
5.1.1 <i>Tukilihakset</i>	34
5.1.2 <i>Suorittajalihakset</i>	44
5.1.3 <i>Tuki- ja suorittajalihasten välinen tasapaino</i>	44
5.1.4 <i>Liikehäiriöt</i>	45
5.2 TERAPEUTTINEN HARJOITTELU	47
5.3 HARJOITTEITA SULJETUSSA JA AVOIMESSA LIIKEKETJUSSA	48
5.4 TUKILIHASHARJOITTELUN SOVELTAMINEN AMPUMAHIIHDON HARJOITTELUUN	49
5.4.1 <i>Pohjalla lihastasapainokartoitus</i>	49
5.4.2 <i>Rytmittäminen harjoitteluun</i>	50

6 TUOTEKEHITTYSPROSESSI	52
6.1 TUOTEKEHITTELY SOSIAALI- JA TERVEYSALALLA	52
6.2 ONGELMIEN JA KEHITTÄMISTARPEIDEN TUNNISTAMINEN.....	52
6.3 IDEAVAIHE	53
6.4 LUONNOSTELUVAIHE	53
6.5 TUOTTEEN KEHITTELY.....	54
6.6 TUOTTEEN VIIMEISTELY	54
7 KOULUTUSPAKETIN KÄYTÄNNÖN TOTEUTUS	55
7.1 YHTEISTYÖN ALOITUS SUOMEN AMPUMAAHIIHTOLIITON KANSSA	55
7.2 KOULUTUSMATERIAALIN IDEOINTI	56
7.3 TUOTTEEN LUONNOS HAHMOTTUU.....	57
7.4 TEKNIKOIDEN KUVAUKSET LEIREILLÄ	59
7.5 TUKILIHARJOITEPANKIN HARJOITTEIDEN VALINTA JA MATERIAALIEN TUOTTO	60
7.6 KOULUTUSPAKETIN LUONNOKSEN ESITESTÄUS.....	65
7.7 KOULUTUSPAKETIN KEHITTÄMINEN LOPULLISEEN MUOTOONSA	66
8 POHDINTA	69
8.1 POHDINTAA OPINNÄYTETYÖPROSESSISTA	69
8.2 POHDINTAA TEOREETTISESTA VIITEKEHYKSESTÄ	70
8.3 POHDINTAA KOULUTUSPAKETIN TOTEUTTAMISESTA JA LOPPUTULOKSESTA	74
8.4 POHDINTAA JATKOTUTKIMUSAIHEISTA.....	74
8.5 POHDINTAA OPINNÄYTTEEN EETTISYYDESTÄ JA LUOTETTAVUUDESTA.....	75
8.6 POHDINTAA OMAN AMMATILLISEN OSAAMISEN KEHITTÄMISESTÄ	77
LÄHTEET	80
LIITTEET	86

TAULUKOT JA KUVIOT

TAULUKKO 1. PERINTEINEN HARJOITUSKAUSIJAKO.....	17
TAULUKKO 2. URHEILUVAMMOJA ENNALTAEHKÄISEVIÄ TEKIJÖITÄ	31
TAULUKKO 3. LUISTELUHIHTOTEKNIKASSA HUOMIOITAVIA ASIOITA	33
TAULUKKO 4. VATSALIIHAKSET.....	35
TAULUKKO 5. NELIÖMÄINEN LANTIOLIHAS.....	38
TAULUKKO 6. SELÄN OJENTAJALIHAS	39
TAULUKKO 7. TRANSVERSOSPINAALINEN RYHMÄ	40
TAULUKKO 8. GLUTEAALILIIHAKSET JA PÄÄRYNÄNMUOTOINEN LIHAS	41
TAULUKKO 9. HARJOITTEIDEN RYHMITTELY.....	63
TAULUKKO 10. SUUNNITELMA KOULUTUSPÄIVÄN SISÄLLÖSTÄ	67
KUVIO 1. ALARAAJATYÖSKENTELY SAUVOITTA LUISTELUSSA.....	8
KUVIO 2. LANNENOTKON KOROSTUMINEN LIUKUVAIHEEN AIKANA JA TYÖNNÖN ALUSSA	9
KUVIO 3. ALARAAJAN POTKAISU SUORAKSI JA LANTION OJENTUMINEN	10
KUVIO 4. YLÄVARTALON ASENTO MAKUUAMMUNNASSA	13
KUVIO 5. MAKUUAMMUNNASSA REIDEN JA ASEEN PIIPUN SUUNTAUTUMINEN	13
KUVIO 6. PYSTYAMMUNNASSA OIKEAN YLÄRAAJA ASENTO.....	14
KUVIO 7. PYSTYAMMUNNASSA JALKOJEN HAARA-ASENTO.....	14
KUVIO 8. YLÄVARTALON ASENTO PYSTYAMMUNNAN TEKNIKASSA.....	15
KUVIO 9. URHEILUVAMMOJEN RISKITEKIJÖIDEN YHTEYS VAMMAUTUMISEEN	24
KUVIO 10. TRIPP-MALLIN VAIHEET	29
KUVIO 12. VAIKEUSTASOT LIIKKEESTÄ ”STAATTINEN LANKKU”	63
KUVIO 13. ESIMERKKI YHDEN JALAN HARJOITTEEN VÄÄRÄSTÄ JA OIKEASTI SUORITUSTEKNIKASTA	64

1 JOHDANTO

”Paras keino välttää urheiluvammoja on olla urheilematta. Toiseksi paras keino on oppia urheilemaan oikein.” (Peltokallio 2003, 31.)

Opinnäytetyömme on toiminnallisena opinnäytetyönä toteutettu ampumahiihdon valmentajien koulutukseen tarkoitettu materiaali ”Ampumahiihtäjän tukilihasharjoittelu”. Haluamme opinnäytetyöllämme herättää valmentajien ja urheilijoiden kiinnostusta keskivartalon ja lantion alueen tukilihasharjoittelusta, välittää tietoa sen tärkeydestä urheiluvammojen ennaltaehkäisyssä ja antaa välineitä valmentajille käytännön työhön. Paketti on ensisijaisesti suunnattu lajin valmentajille, mutta sitä voivat hyödyntää myös urheilijat, sekä lajin parissa toimivat fysioterapeutit. Koulutusmateriaali sisältää perustietoa ampumahiihdolle tyypillisistä vamma-alueista, ampumahiihdon tekniikan virheistä sekä tukilihasharjoittelusta. Materiaalissa paneudutaan keskivartalon ja lantion alueen tukilihasten toimintaan lajispesifisti, sekä vammojen ennaltaehkäisyyn tukilihasharjoittelun avulla. Lisäksi materiaali sisältää harjoitepankin. Opinnäytetyömme tilaajana on Suomen Ampumahiihtoliitto.

Säännöllinen fyysinen aktiivisuus on tärkeää terveyden kannalta kaiken ikäisille, mutta fyysisessä aktiivisuudessakin on sivuvaikutuksensa. Fyysiseen aktiivisuuteen, tapahtuu se sitten töissä, kotona tai urheiluharjoituksissa, liittyy vammautumisen riski. Kohtuullisessa liikuntaharjoittelussa tämä riski on vähäinen, mutta harjoittelumäärän kasvaessa vammautumisriski kasvaa. Kilpaurheilijalle vammautuminen voi aiheuttaa sekä poissaoloa harjoituksista että toiminnan haittaa harjoittelun ja kilpailun ulkopuoliseen elämään. Niinpä kilpaurheilijoiden keskuudessa urheiluvammojen ennaltaehkäisyyn tulisi panostaa entistä enemmän. (Bahr–Mæhlum 2004, 3; Bahr 2004, 41; Mechelen 1993, 3.)

Heikot tukilihakset ja puutteellinen suoritustekniikka ovat myötävaikuttavia tekijöitä urheiluvammojen synnyssä, ja tukilihasten sekä tekniikan harjoittelulla voidaan ennaltaehkäistä urheiluvammoja (Bartlett 2005, 91–92). Tukilihak-

silla tarkoitetaan lihaksia, jotka ylläpitävät nivelten ja kehon oikeaa asentoa samalla, kun suorittajalihakset tekevät varsinaisen työn. Yleiskielessä esimerkiksi ”syvät vatsalihakset” eli poikittainen vatsalihas on tyypillinen tukilihas. (Magee–Zachazewski 2007, 393–394). Tukilihaksia harjoittamalla pyritään vaikuttamaan kehon hallintaan sekä suoritustekniikkaan (Ahonen–Lahtinen 1995, 305).

Kiinnostuimme keskivartalon ja lantion alueen tukilihasharjoittelusta saatamme mahdollisuuden suorittaa opintoihimme sisältyvä syventävä harjoittelu Suomen Ampumahiihtoliitolle. Maajoukkueen leireillä työskentelyn myötä pääsimme lajiin sisälle ja opimme runsaasti lajin harjoittelusta, tekniikoista sekä fysioterapeutin roolista urheilijoiden ja lajin parissa. Tutustuimme leireillä maajoukkueen fysioterapeutin Jukka Salon johdolla urheilijoiden tukilihasharjoitteluun, ja innostuimme kyseisen mallin kehittämisestä ja siirtämisestä myös ruohonjuuritasolle – henkilökohtaiseen valmennukseen. Yksilöurheilussa harjoitusohjelma ja sen myötä myös tukilihasharjoittelun määrä riippuvat runsaasti henkilökohtaisesta valmentajasta. Tämän vuoksi paras vaihtoehto urheilijoiden tukilihasharjoittelun lisäämiseksi on vaikuttaa suoraan valmentajien koulutukseen. Urheilufysioterapeuttien tulisi olla avainroolissa ohjaamassa valmentajia ja urheilijoita tukilihasharjoitteluun. Vaikka tukilihasharjoittelu on vain pieni osa urheilufysioterapeutin toteuttamaa fysiikka-valmennusta, pitää harjoittelu osata ottaa huomioon urheilijoiden parissa toimissa.

Koulutusmateriaali on tehty käyttäen hyväksi etsimäämme teoriatietoa sekä itse kuvaamaamme materiaalia. Saimme leireillä runsaasti kuva- ja videomateriaalia lajin tekniikoista sekä kirjallista materiaalia itse tukilihasharjoitteista. Lisäksi olemme kuvanneet harjoitteisiin liittyvää materiaalia Rovaniemellä. Olemme kuvanneet itse suurimman osan opinnäytetyössämme esiintyvistä kuvista, jolloin tekijänoikeus näistä kuvista on tekijöillä itsellään. Poikkeuksena ovat tukilihaksistoa havainnollistavat kuvat, jotka ovat Jari Ylisen Venytys-tekniikat 1 (2002) -kirjasta.

2 OPINNÄYTETYÖN TAVOITE JA TARKOITUS

Opinnäytetyömme tavoitteena on kerätä tietoa urheiluvammojen ennaltaehkäisystä keskivartalon ja lantion alueen tukilihasharjoittelun keinoin, sekä selvittää, millä tavalla tukilihasharjoittelua voisi käyttää hyväksi ampumahiihdon harjoittelussa.

Opinnäytetyömme tarkoituksena on luoda Suomen Ampumahiihtoliitolle valmentajien koulutusta varten koulutusmateriaali keskivartalon ja lantion alueen tukilihasharjoittelusta. Lisäksi tarkoituksena on, että oma ammattitaitomme fysioterapeutteina kehittyy ja saamme tietoa sekä käytännön kokemusta urheilufysioterapiasta. Tarkoituksena on myös lisätä tietoutta urheilufysioterapian käytännöistä fysioterapeuttien, valmentajien, urheilijoiden sekä yhteiskunnan tasolla.

Lähdimme työstämään opinnäytetyötämme seuraavien kysymysten pohjalta:

1. Mitä ovat ampumahiihdon tyypivammat?
2. Miten tukilihasharjoittelua voidaan hyödyntää näiden tyypivammojen ennaltaehkäisyssä?
3. Miten valmentajien tietotaitoa tukilihasharjoittelusta voidaan lisätä?

3 AMPUMAHIIHTO

3.1 Monipuolinen kilpaurheilumuoto

Ampumahiihto on monipuolinen ja vauhdikas laji, jossa yhdistyy hyvä fyysinen kunto ja rautainen henkinen kantti. Tässä talviurheilulajissa hiihdon luiselutekniikalla eteneminen yhdistyy urheiluammuntaan pienoiskiväärillä. Yhdistettynä nämä kaksi hyvin erilaista lajia luovat mielenkiintoisen ja tapahtumarikkaan kilpailutapahtuman, joka on yllätyksellinen ja ennalta arvaamaton. Kilpailutapahtuma säilyy jännittävänä viimeiseen ammuntaan asti, sillä hyvin alkaneen kilpailun voi vielä hävitä viimeisillä laukauksilla. (Suomen Ampumahiihtoliitto 2009; International Biathlon Union 2010; Kantola–Rusko 1985, 338.)

Ampumahiihdossa pyritään mahdollisimman nopeaan suoritus aikaan, joka riippuu sekä hiihtoajasta että ammunnan onnistumisesta. Urheilija hiihtää tietyn mittaista kierrosta. Kierrosten välillä hän pysähtyy ammutapaikalla, jossa hän pyrkii kaatamaan viidellä laukauksella viisi kohdistustaulua. Lopputuloksessa hiihdon yhteisaikaan lisätään epäonnistuneiden laukausten eli sakkojen takia tietty aikasakko tai jo hiihdon aikana urheilija joutuu kiertämään ammuttujen sakkojen määrän lyhyttä sakkorinkiä. Lisäksi tietyissä kilpailumuodoissa voidaan käyttää varapatruunoita. Suomessa tyypillisesti käytettyjä kilpailumuotoja ovat normaali-, yhteislähtö-, pika-, takaa-ajo- ja viestikilpailu. (Suomen Ampumahiihtoliitto 2009; International Biathlon Union 2010.)

Suomessa ampumahiihdon säännöistä, käytännöistä sekä niiden päivityksistä vastaa Suomen Ampumahiihtoliiton Kilpailu- ja sääntövaliokunta. Suomessa käytettyjen sääntöjen tulee noudattaa kansainvälisen kattojärjestön IBU:n (International Biathlon Union) luomia ja ylläpitämiä sääntöjä. (Suomen Ampumahiihtoliitto 2009.)

Ampumahiihdossa eteneminen ammutapaikkojen välillä tapahtuu vapaan hiihtotekniikalla. Hiihtomatka riippuu iästä, sukupuolesta sekä kilpailumuo-

dosta. Aikuisilla naisilla kilpailun kokonaismatka vaihtelee yleensä 6–15 km välillä, ja miehillä 7,5–20 km. Aikuisten kilpailumuodossa hiihto tapahtuu asetta selässä kantaen. Tämä lisää hiihdon rasittavuutta. Aseen paino on minimissään 3,5 kiloa. 18-vuotaiden sekä sitä nuorempien sarjoissa aseet odottavat aina ampumapaikalla, eikä niitä tarvitse kantaa hiihdon aikana. (Suomen Ampumahiihtoliitto 2009.)

3.2 Luisteluhiihdon peruselementit ja tyypilliset virheet suoritustekniikassa

Vapaan hiihdon lajisuorituksessa fyysisen kunnon ja suorituskyvyn perustekijöistä tekniikan osuus on Kantolan ja Ruskon (1984, 70–73) mukaan 35 %, kestävyuden osuuden ollessa 40 %. Hiihdon luonne on Kantolan ja Ruskon ajoista muuttunut entisestään teknisemmäksi hiihtovauhtien kasvettua välineiden ja olosuhteiden kehittymisen myötä. Ampumahiihdossa hiihdon osuudessa siis tekniikan merkitys on lähes yhtä suuri kuin kestävyuden. Opinnäytetyössämme keskitymme etenkin ampumahiihdon teknisiin vaatimuksiin. Selvitämme tekniikan osalta fysioterapeutin silmin tärkeät tekijät ja perusvirheet, joihin vaikuttamalla urheilijoiden vammariski pienenee.

Luisteluhiihdossa liikkeeseen osallistuvien lihasten määrä on kasvanut tekniikan kehittymisen myötä, ja luisteluhiihdossa kaikki suuret lihasryhmät tekevät työtä. Etenkin ylävartalon suorituskyvyn ja lantionseudun tukilihasten merkitys on kasvanut. Luistelutekniikan ja lihaskunnon paraneminen mahdollistavat luistelutyylillä etenemisen lähempänä hapenotollista maksimia. Toisaalta, jos tekniikassa ja lihaskunnossa ilmenee puutteita, vaarana on, että puutteet muodostuvat suoritusta rajoittaviksi tekijöiksi ennen anaerobista kynnystä. (Koistinen 2002a, 487; Anttila 2008, 35–37.)

Luisteluhiihtotekniikan peruselementtejä ovat sivuttaissuuntainen voimakas potku, liuku suksen päällä sekä molemmilla sauvoilla yhtä aikaa tapahtuva työntö vartalon vierestä taakse (Smith 2003, 45). Näistä elementeistä koetaan kolme käytetyintä luistelutekniikkaa: Perusluistelu eli kuokka on tärkeä ylämäkitekniikka. Kaksivaiheista luistelua eli mogrenia käytetään etenkin tasisaisella ja helpoissa maastoissa. Yksivaiheinen luistelu eli wassberg on käy-

tännöllinen ylämäissä, kiihdytyksissä ja raskailla keleillä. Lisäksi sauvoitta luistelua käytetään, kun vauhti kiihtyy niin kovaksi, että sauvatyöntö vain hidastaa vauhtia. (Anttila–Roponen 2008, 59, 64, 68, 72.) Lantion tukilihakset kuormittuvat luistelutekniikoissa perinteistä tyyliä enemmän, sillä sivuttaissuuntainen painopisteen siirtyminen on luistelussa suurempaa (Koistinen 2002a, 488).

3.2.1 Tasapainoinen liuku

Hyvä tasapaino suksen päällä on perusta hyvälle luisteluhiihdon tekniikalle. Tuolloin ylimääräistä energiaa ei kulu tasapainon ylläpitoon, ylimääräistä sivuttaisliikettä ei tapahdu ja kaikki teho ja voima suuntautuvat oikein sekä potkusta saadaan voimakkaampi. Potkun alkua lukuun ottamatta luisteluhiihdossa sukki liukuu koko pohjallaan. Hiihtäjän liukuasento on korkea, polvi melkein suorana ja ylävartalo liukuvan suksen suuntaisesti. Liu'ussa vartalon painopisteen tuonti suksen päälle, riittävän ylös ja eteen, mahdollistaa seuraavan työnnön lähdön hallitusta asennosta. Lievä vartalon kallistus eteen mahdollistaa myös painopisteen pysymisen jalkaterän etupuolella, jolloin varmistetaan, että voimantuotto suuntautuu koko ajan eteenpäin. Liukuvan suksen kulman suhteessa ladun keskilinjaan tulisi olla mahdollisimman pieni, jolloin energiaa ei karkaa turhaan sivuttaissuuntaan ja hiihdosta tulee mahdollisimman taloudellista. Etenkin nopeissa maastoissa kapea kulma korostuu, kun taas hitaammassa maastoissa, kuten ylämäkeen hiihdettyäessä, sukien kulma on leveämpi. (Anttila – Roponen 2008, 57; Koistinen 2002a, 487–488.)

Koska tasasuksella tapahtuva liukuvaihe on pitkä, joutuu tukijalan lihaksisto työskentelemään staattis-dynaamisesti ylläpitäessään asentoa. Kuvio 1 havainnollistaa, kuinka tasapainoisessa ja optimaalisessa asennossa, suksen suunnasta katsottuna, II-varvas, polvi ja lonkka ovat samassa linjassa. Polvi ei saisi siis kiertyä liu'un aikana sisäänpäin. Hyvässä liukuasennossa paino on koko jalkaterällä. Liu'un aikana suksen kanttaaminen sisäkantilleen vaikuttaa kompensatorisesti koko liikeketjuun: lonkka kääntyy sisäänpäin, polvi valgukseen ja nilkka ja jalkaterä painuvat ylipronaatioon. Syynä tähän voi olla

esimerkiksi heikko keskimmäinen pakaralihas ja lonkkaa uloskiertävät lihakset. (Koistinen 2002a, 489–491; Parks 1999, 666–667; Roponen 2010, 17.)



Kuvio 1. Alaraajatyöskentely sauvoitta luistelussa

Ylipronaatio voi aiheuttaa jalkaterän pienten luiden epänormaalia kuormittamista jalkaterän ulko- ja sisäsiivuilla sekä kantakalvon kiristymistä. Näiden seurauksena voi aiheutua erilaisia kiputiloja nilkan ja jalkaterän alueella sekä polvi-, lonkka- ja selkäkipuja. Useilla nilkan virheasunnoista kärsivillä on taipumusta pihtipolvisuuteen. Toisaalta puutteellinen tekniikka, suksen kantaminen ja heikot tukilihakset aiheuttavat toiminnallista pihtipolvisuutta. Pihtipolvisuus rajoittaa lonkan liikeratoja ja kuormittaa polvea ja koko yläpuolista liikeketjua epätasaisesti. (Koistinen 2002a, 489–491; Parks 1999, 668.)

Muun muassa pihtipolvisuuden ja heikentyneen lantion hallinnan seurauksena liu'un aikana ilmenevä reisiluun kiertyminen sisäänpäin voi aiheuttaa lantion yläetureunan kallistumisen eteenpäin. Tällöin lannenotko korostuu ja pakaralihasten aktivaatio huononee. Tästä johtuen lantion ojentuminen ja eteenvienti liu'un aikana vaikeutuu, painopiste jää taakse ja liukuvaihe tapahtuu istuvassa asennossa peppu pitkällä. Kuvio 2 havainnollistaa kyseistä tilannetta. Tässä asennossa lantion sivuttaisstabiliteetti on huono, joten asennosta voi aiheutua muun muassa limapussien tulehduksia reisiluun ylä-

ulkopinnalla. Myös hiihtovauhti hidastuu painopisteen jäädessä kantapäälle. (Koistinen 2002a, 489–491; Anttila 2008.)



Kuvio 2. Lannenotkon korostuminen liukuvaiheen aikana ja työnnön alussa

3.2.2 Voimakas sivuttaissuuntainen potku

Luisteluhiihdossa potku lähtee vartalon keskilinjalta, kun suksi liikuu tasapohjallaan. Puristava potku saadaan aikaiseksi, kun hiihtäjä kyykistyy yhden jalan varassa alaspäin ja laskee painopistettään, samalla hän kääntää suksen kantilleen. Kuvio 3 voi huomata, kuinka lähes optimaalisessa tekniikassa ampumahiihtäjä potkaisee alaraajansa suoraksi nilkkaa myöten ja samalla lantio ojentuu, jolloin painopiste siirtyy ylös- ja eteenpäin. (Anttila–Roponen 2008, 57–58.) Polvilumpion tulee linjata suoraan suksen suuntaisesti myös potkun aikana urheilijan kyykistyessä alaspäin ja polven ollessa koukussa (Ross 1999, 687).



Kuvio 3. Alaraajan potkaisu suoraksi ja lantion ojentuminen

Luistelutekniikoissa potku suuntautuu melkein suorassa kulmassa sivulle suhteessa sukseen. Potkusta palaava alaraaja tuodaan hieman eteenpäin suhteessa liukuvaan sukseen, sekä mahdollisimman lähelle keskilinjaa, jolloin saadaan aikaan askellus ja liu'un suuntautuminen kapeassa kulmassa. (Anttila–Roponen 2008, 57–58.)

Luisteluhiihdossa vartalon sivusuuntaisen liikkeen tulee tapahtua oikea-aikaisesti. Vartalon ei tulisi koskaan keinua puolelta toiselle ennen potkua vaan vasta potkun ja työnnön vaikutuksesta. Sivuttaissuuntainen painopisteen siirtyminen kuormittaa tukilihaksistoa runsaasti. Jos lantion asento ei säily potkuissa ja yhdellä jalalla tasapainoillessa hyvänä, pääsee voimaa virtaamaan hukkaan ja tuki- ja liikuntaelimistö kuormittuu epäedullisesti. Hyvä vartalon tukilihaksisto ja lantion hallinta ovat merkittävä tekijä hyvässä hiihtotekniikassa. (Anttila 2008, 35–37; Kirvesniemi ym. 2006, 91–92.)

3.2.3 Suoraviivainen työntö taakse

Kaikissa luistelutekniikoissa työntö suuntautuu mahdollisimman suoraan taakse ilman vartalon kiertoliikkeitä, jolloin voimantuotto suuntautuu eteenpäin eikä selkä kuormitu. Vatsalihasten rutistuksella saadaan lisää tehoa työntöön ja samalla tuotua alavartaloa eteenpäin, jolloin painopiste siirtyy eteenpäin. Vaikka yläraajojen liike olisi epäsymmetrinen kuten perusluistelussa, hartialinja ei saisi kiertyä. Lisäksi hartiat tulisi pitää rentoina. (Anttila–Roponen 2008, 58; Anttila 2008, 35–37.)

Työnnön yhteydessä tapahtuvalla vartalon kiertoliikkeellä voidaan kompensoida tekniikan ja jalkatyön puutteita perusluistelussa. Vartalon liiallisen kiertymisen pitäisi herättää kysymys, miksi vartalo kiertyy. Kokonaisuudessaan turha ylävartalossa tapahtuva kiertoliike, joka yhdistyy keskivartalon lihaksiston puolieroon, aiheuttaa virheliikkeitä myös lantion alueelle. (Anttila 2008, 35–37.)

Usein lapsi oppii hiihtämään perusluistelua ensiksi vain toiselle jalalle liukuen. Nuorena on tärkeää opetella myös vastakkaiselle puolelle tapahtuva perusluistelu, sillä aina samalle puolelle tapahtuva hiihto aiheuttaa puolieroja ylä- ja alaraajatyöskentelyyn. Lisäksi se aiheuttaa vartaloa kiertävien lihasten, sekä selän lihasten vahvistumisen toispuoleisiksi. Tämä voi vaikeuttaa lantion hallintaa. (Koistinen 2002a, 488; Anttila 2008, 35–37; Anttila–Roponen 2008, 58.)

3.3 Ammunta

Ampumahiihdossa käytetään pienoiskivääriä. Ammuntapaikkojen määrä vaihtelee kilpailumuodoittain kahdesta neljään ja jokaisella ampumapaikalla on viisi kohdistustaulua. Ammuntaa tapahtuu sekä pystyltä että makuulta. Pystyammunnassa kohdistustaulu on halkaisijaltaan 11,5 senttiä, kun makuulla se on kohdistustaulusta vain sisimmät, eli 4,5 senttiä. Ammunta tapahtuu 50 metrin etäisyydeltä kohdistustaulusta. (Suomen Ampumahiihtoliitto 2009; International Biathlon Union 2010; Kantola–Rusko 1985, 341–342.)

Ammunnan kriittisin vaihe on laukaisutapahtuma. Liipaisu tulisi suorittaa parhaimmalla mahdollisella hetkellä. Tätä varten asennon tulee pysyä mahdollisimman vakaana niin makuu- kuin pystyammunnassakin. Optimaalinen suoritus vaatii hyvän asennon hallinnan lisäksi oikean hengitys-, tähtäys- ja liipaisutekniikan. Myös tuuli ja muut sääolosuhteet on huomioitava ammuttaessa. (Mäkelä 1991, 7; Kantola–Rusko 1985, 338.) Ammunta ja ampumasuorituksen optimointi vaativat urheilijalta psyykkisiä valmiuksia, jotta ammunta onnistuu myös kovan psyykkisen paineen alaisena (Kantola–Rusko 1985, 338). Kuten jo aikaisemmin mainittiin, ampumahiihdossa hyvällä ammunalla on suuri merkitys koko suorituksen kannalta.

3.3.1 Makuuammunta

Makuuammunnassa hyvä vartalon kulma on tärkeä. Oikealta ammuttaessa pallea on irti maasta ja oikea jalka aseeseen kanssa samassa linjassa, vasen jalka sivulla riittävän leveällä, jotta saavutettaisiin mahdollisimman hyvä tuki. Olkapäät ovat samalla korkeudella. Vasemman kyynärpäähän tulisi olla 2–8 senttiä vasemmalla aseesta. Vasen ranne on suorana, ase lepää kämmenen päällä ja peukalo ja sormet tukevat aseeseen asennon vakaaksi. Hihna asetetaan sopivan tiukaksi. Oikean kyynärpää tulisi olla 15–25 senttiä aseesta oikealla ja aseeseen perälevy tukevasti oikeaa olkapäätä vasten olkakuopassa. Tässäkin ranteen tulee olla suorassa ja liipaiseva sormi pidetään suorana. Kokonaisuudessaan otteen aseesta tulee olla tukeva. Pään asento on pystysuorassa ja oikeat mitoitus edesauttavat oikean asennon löytymisessä ja tasapainon hallitsemisessa. Aseen on oltava suorassa ja kallistuksia molempiin suuntiin tulee välttää. Kuviot 4 ja 5 havainnollistavat makuuammunnan lähes optimaalisesti suoritettua tekniikkaa. (Nuutinen 2009; Haapala ym. 2009.)



Kuvio 4. Ylävartalon asento makuuammunnassa



Kuvio 5. Makuuammunnassa reiden ja aseenn piipun suuntautuminen

3.3.2 Pystyammunta

Pystyammunnan asennon tulisi olla mahdollisimman tasapainoinen ja rento. Rintamasuunta on kiertyneenä tauluille päin ja pää on suorassa. Oikealta

ammuttaessa aseeseen perä on olkapään kuopassa ja oikea yläraaja lähes vaakatasossa. Liipaisinsormi on suorassa niin, että liipaisin on etusormen ensimmäisen nivelen kohdalla. Vasen olkavarsi ja kyynärpää tukeutuvat lantioon ja käsi kannattelee asetta esimerkiksi nyrkin päällä. Aseen painopiste pyritään saamaan mahdollisimman lähelle vartaloa. Jalkojen tulisi olla noin hartian levyisessä haara-asennossa, paino jakautuneena tasaisesti molemmille jaloille. Polvet pidetään suorassa, mutta lukkoasentoa tulee välttää. Vartaloa kallistetaan hieman taakse ja kierretään rintamasuuntaa tauluja kohti, jotta saavutettaisiin paras mahdollinen painopiste ja lantion tuki vasemmalle kyynärpäälle. Yleensä ammunta tapahtuu oikealta, mutta jos ampuja on oppinut ampumaan vasemmalta ja kokee vasemmalta ampumisen luonnollisemmaksi vaihtoehdoksi, suoritetaan tekniikat edelliseen verrattuna peilikuvana. Kuviot 6, 7 ja 8 havainnollistavat lähes optimaalisesti suoritettuja pystyammunnan tekniikoita. (Nuutinen 2009; Haapala ym. 2009.)



Kuvio 6. Pystyammunnassa oikean yläraaja asento



Kuvio 7. Pystyammunnassa jalkojen haara-asento



Kuvio 8. Ylävartalon asento pystyammunnan tekniikassa

3.4 Harjoittelu

Ampumahiihdon harjoittelu koostuu monipuolisesta kestävyys- ja ammunta-harjoittelusta. Lajissa huipulle nouseminen vaatii vuosien määrätietoista harjoittelua, joka on kilpatasolla ympärivuotista ja vaativaa. Yksilöiden välillä harjoittelussa ja harjoitusohjelmissa voi olla runsaasti eroja, mutta lähestulkoon kaikilla urheilijoilla harjoittelun peruslinjat ovat samantapaiset ampumahiihdon lajianalyysiin perustuen. (Kantola–Rusko 1985, 346; Roponen 2011b.)

Ampumahiihdon kilpailusuorituksen kesto on 20–60 minuuttia, ja lyhimmillään yhden kierroksen pituus on noin 7 minuuttia. Tämän vuoksi kilpailusuoritus vaatii kykyä hiihtää kovalla suoritusteholla pitkään, vastustaa väsymystä sekä kestää maitohappokuormitusta. Koska suorituksen aikana hiihtovauhti ei saisi hidastua, vaan pikemminkin vauhdin pitäisi nopeutua loppua kohden, kyky ylläpitää optimaalinen tekniikka sekä vauhti väsyneenä ovat tärkeitä. Ampumahiihdon kilpailusuoritus asettaa kovat vaatimukset kestävyysominaisuuksille, minkä seurauksena ampumahiihdon fyysisestä harjoittelusta on 90 % kestävyysharjoittelua. Kestävyysharjoittelusta on peruskestävyysharjoittelua

noin 80 %, vauhtikestävyys harjoittelua 5–10 % ja anaerobista harjoittelua noin 2–4 % koko harjoittelusta. (Roponen 2011a; Roponen 2011b.)

Kilpailusuorituksen kannalta lihaskestävyyden merkitys on suuri sekä hiihdon että ammunnan osalta. Maitohapoista ja väsymyksestä huolimatta ampumapaikalla tulee kyetä ylläpitämään hyvä ammunta-asento koko ammunnan ajan. Lisäksi täytyy kyetä tarkkaan lihaskoordinaatioon ammunnan aikana. Ampumahiihdossa aseiden kantaminen asettaa alaraajojen ja keskivartalon lihaskestävyyssominaisuuksille lisävaatimuksia. Kestävyys harjoittelun lisäksi ampumahiihtäjän fyysinen harjoittelu sisältää tämän vuoksi myös voimaharjoittelua. Ampumahiihtäjän voimaharjoittelu voidaan jakaa Roposen mukaan yleis-, erikois- ja lajivoimaharjoitteluun. Hän korostaa, että yleisvoimaharjoittelulla eli kuntopiiri-, loikka- ja saliharjoittelulla tulee saavuttaa riittävät perusvoimatasot kaikissa lihasryhmissä, ennen lajinomaiseen harjoitteluun siirtymistä. (Roponen 2011a; Roponen 2011b.)

Suorituskyvyn kehittämisessä pitkällä aikavälillä tulisi kestävyysominaisuuksien tasapainoisen kehittämisen ohella kiinnittää huomiota huolelliseen tekniikan harjoitteluun. Etenkin nuorten harjoittelussa tulisi ottaa huomioon se, että rullahiihto kannattaa ottaa harjoitteluun mukaan vasta kun perushiihtotekniikat hallitaan kunnolla. Liian runsas ja väärällä tekniikalla suoritettu rullahiihto vahvistaa vääriä liikeratoja ja johtaa näin virheelliseen sekä epätaloudelliseen lumihiihtotekniikkaan. Näitä virheitä voi olla hyvin vaikea korjata jälkeenkä. (Fogelholm–Vuorimaa 1991, 119–122). Jokaisessa harjoituksessa pitäisi pyrkiä aina mahdollisimman hyvään tekniseen suoritukseen harjoituksen temasta riippumatta. Etenkin tehoharjoittelussa tekniikka korostuu, koska kovavauhtisessa suorituksessa ja väsyneenä tekniikan ylläpitäminen vaikeutuu. (Roponen 2011b.)

Harjoittelussa pyritään harjoituskaudella nousujohteisuuteen, mutta silti riittävästi rytmittämiseen, jotta superkompensaatio ehtii tapahtua. Koko harjoituskausi jaetaan yleensä lyhyempiin jaksoihin. Taulukossa 1 esitellään perinteinen harjoituskausijako Roposen (2011a) mukaan täydennettynä ampumaharjoittelulla sen mukaisesti, miten ampumahiihdon maajoukkue toteutti ammun-

taharjoittelua harjoituskaudella 2009–2010, sekä Kantolan ja Ruskon (1985, 351) esittelemän esimerkin mukaisesti. Kestävyysharjoittelua toteutetaan harjoituskaudella toukokuun alusta lokakuun loppuun sekä lajinomaisesti esimerkiksi rulla hiihtäen että ei-lajinomaisesti kuten juosten ja soutu. Kilpailukauden aikana harjoittelu painottuu suksilla harjoitteluun ja ei-lajinomainen harjoittelu vähenee. Ammunnan osalta peruskuntokausilla tavoitteena ovat runsaat ammuttamäärät, kouluammunta sekä ammutatekniikan kehittäminen. Suurin osa harjoituksista tapahtuu tällöin ilman rasitusta. Lajinomaisuus lisääntyy kokoajan kilpailukautta kohden mentäessä niin, että lajiharjoittelukaudella ammuttamäärät ovat edelleen korkeat, lisäksi ammuttaa tapahtuu eniten rasituksen alaisena. Kilpailukautta kohti ammuttaa vähennetään. Kokeneet valmentajat voivat jaksottaa harjoituskautta hyvinkin monimutkaisesti, ja huippu-urheilijoilla leirityssuunnitelma muokkaa huomattavasti harjoituskauden rytmitystä. Lisäksi harjoitusaikatauluja pitää muokata kilpailukauden tärkeiden kilpailujen mukaan. (Roponen 2011a.)

Taulukko 1. Perinteinen harjoituskausijako

<p>Peruskuntokausi 1 (viikot 22–33)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Perusharjoittelua ja perusominaisuuksien nousujohteista vahvistamista - Peruskunto (PK) harjoittelu ja voimaharjoittelu korostuvat - Erikoishuomio puutteisiin - Ammunnassa kouluammuntaa, runsaasti määrää <p>Peruskuntokausi 2 (34–45)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lajinomaisen harjoittelun osuus kasvaa - Tehoharjoittelun määrä lisääntyy nousujohteisesti - Ammunta painotetusti rullahiihtoharjoittelun yhteydessä, edelleen määrää <p>Lajiharjoittelukausi (46–48)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lajinomainen harjoittelu 80–90 % kokonaisharjoittelusta - Määrät melko korkeat - Nopeus ja voimaharjoitukset tärkeässä roolissa - Ammunnassa kilpailunomaiset suoritukset, myös kuormitettuna <p>Kilpailukausi (49–15)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Harjoitusmäärät laskevat ja tehot nousevat - Harjoittelu yksipuolistuu ja jaksottuu - Voima- ja nopeusharjoittelu ylläpitävänä
--

3.5 Lajin tyypivammat

Ampumahiihdon tyypivammoista on olemassa vähän tutkimuksia. Koska hiihdon ja ampumahiihdon lajisuoritukset ovat samankaltaiset, hyödynnämme lisäksi maastohiihdosta tehtyjä tutkimuksia tyypivammojen arvioinnissa. Yleisesti ajateltuna kilpatasolla ampumahiihdossa ja hiihdossa vammoja on paljon, mutta vammat ovat yleensä lieviä. Blutin ym. (2010, 322) tutkimuksen mukaan vammojen esiintyvyys huippuampumahiittäjillä on 58,6 vammaa 100 urheilijaa kohden vuodessa. Lisäksi harjoitteluvuosien määrä korreloi vammariskin kanssa. Ristolaisen ym. 2010 hiihtäjille tekemän tutkimuksen mukaan kilpahiittäjillä vamma-alttius on hieman suurempi: 29 % hiihtäjistä saa akuutin vamman ja 50 % rasitusvamman vuoden aikana.

Löysimme ainoastaan yhden ampumahiihdon epidemiologisen tutkimuksen. Blut ym. (2010, 323) kartoittivat huippuampumahiittäjien tuki- ja liikuntaelimestön vammoja kauden 2008–2009 ampumahiihdon ensimmäisessä maailmancupin osakilpailussa. Kyselytutkimukseen vastasi 116 ampumahiittäjää kilpailuun osallistuneista 246 ampumahiittäjästä. Edellisen vuoden ajalta 47 urheilijaa raportoi yhteensä 68 vammaa. Tutkimuksessa huomionarvoista oli harjoittelun ja kilpailun ammattimaisuus: urheilijoista 89 % ilmoitti harjoittelevansa 15–30 tuntia viikossa ja 86 % ilmoitti kilpailleensa viimeiset neljä vuotta ammattilaistasolla.

Sekä Ristolaisen ym. (2010, 388–389) että Blutin ym. (2010, 322) tutkimuksessa urheilijoilla esiintyi enemmän rasitusvammoja kuin akuutteja vammoja. Tämä ei ole yllättävää, koska kyseessä on kestävyystyyppinen, suuria toistomääriä ja koko keholla työskentelyä sisältävä laji. Vammojen syyt voidaan yleensä selvittää, ja usein taustalta löytyy esimerkiksi yksipuolisesti kuormittava harjoittelu, huono hiihtotekniikka, lihastasapainon häiriö, puutteellinen liikelaajuus tai yliliikkuvuutta nivelissä. (Koistinen 2002a, 489–491; Parks 1999, 664.)

Hiihtäjillä ja ampumahiittäjillä suurin osa rasitusvammoista aiheutuu muusta kuin hiihtoharjoittelusta. Orava ym. (1985, 158) ja Ristolainen ym. (2010, 388–389) tutkimuksissa raportoitiin 40 %:n rasitusvammoista johtuvaksi hiih-

dosta itsestään, ja loppujen 60 % aiheutuvan esimerkiksi juoksemisesta ja loikkimisesta. Myös Blut ym. (2010, 324) tutkimuksessa 34,4 % kaikista vammoista johtui ampumahiihdosta tai ampuma-rullahiihdosta ja loput 65,6 % muusta harjoittelusta. 29,6 % vammoista ilmaantui juosten. Akuuteista vammoista hiihtäjillä 80 % sattuu muussa harjoittelussa kuin hiihtäen, ja akuuteista vammoista 35 % sattuu juostessa. (Ristolainen ym. 2010, 388–389.)

Ampumahiihtäjillä tyypillisimmät vamma-alueet ovat alaselkä (38,9 %), polvi (35,7 %) ja olkapää (25 %) (Blut ym. 2010, 323). Ristolaisen ym. (2009, 390) tutkimuksen mukaan hiihtäjien rasitusvammoista 80 % kohdistuu alaraajoihin, ja tyypillisimmät rasitusvamma-alueet ovat jalkaterä (22 %), polvi (19 %) ja selkä (17 %). Akuuteista vammoista 42 % kohdistuu alaraajoihin, ja tyypillisimmät vamma-alueet ovat nilkka (24 %) sekä selkä (17 %). Molemmissa tutkimuksissa alaselkäkivun osuus jää huomattavan paljon pienemmäksi kuin Bahrin ym. (2004, 451) suurelle joukolle (n=257) teettämässä tutkimuksessa, jossa kilpahihtäjistä 65 % koki uransa aikana alaselkäkipua ja 63 % kilpahihtäjistä oli ollut alaselkäkipua viimeisen vuoden sisällä. Bahrin ym. (2004, 451) tutkimuksessa vertailtiin lisäksi alaselkäkivun esiintyvyyttä eri lajien välillä ja tutkimus osoitti, että alaselkäkipu on erityisesti, selkään kohdistuvasta kuormituksesta riippuvaista. Ampumahiihdossa aseiden kantamisesta voi siis aiheutua alaselkään vielä lisää kuormitusta verrattuna hiihtoon ilman asetta.

Hiihtoon liittyy myös vammoja, jotka aiheutuvat kylmästä ilmasta ja tuulesta. Nenään, poskipäihin, korviin sekä sormien ja varpaiden päihin aiheutuu helposti pinnallisia paleltumia. Samoilta alueilta voi syntyä myös syvempi ja kivuliaampi paleltuma. Kylmässä vakavin uhka on hypotermia. (Kannus ym. 1994, 699–710.)

Yhteenvetona voidaan todeta, että ampumahiihtoon liittyvät urheiluvammat ovat tyypillisesti lieviä rasitusvammoja alaraajojen ja selän alueella. Näihin tutkimuksiin perustuen ei voida osoittaa erityistä vamatyyppiä, joka olisi vallitseva. Näiden tutkimusten perusteella vammoille altistaa muu kuin hiihtäen tai ampumahiihtäen suoritettu harjoittelu, minkä vuoksi vammoja ennalta-

ehkäistäessä ei voida kiinnittää huomiota ainoastaan hiihtoon vaan ennalta-ehkäisevien toimenpiteiden pitää kohdistua myös harjoitteluun laajalaisemmin.

4 URHEILUVAMMAT JA NIIDEN ENNALTAEHKÄISY

4.1 Urheiluvamma

Liikunta ja urheilu ovat kiistatta terveydelle edullisia harrastuksia. Kuitenkin liikuntaan ja urheiluun liittyy vammautumisen riski. Urheiluvamma on vamma, joka johtuu osallistumisesta urheilulajiin tai sen harjoitteluun ja aiheuttaa kyseisen aktiviteetin vähentymistä tai vaatii lääketieteellistä neuvontaa tai hoitoa (Bartlett 2005, 3). Suuri osa urheiluvammoista ei haittaa normaalia elämää. Kuitenkin osa vammoista on vakavia ja aiheuttaa työstä sekä urheilusta poissaoloa. Vammautuminen lisää myös uudelleen vammautumisen sekä muiden terveydellisten ongelmien, kuten nivelrikon riskiä myöhemmin, ja voi aiheuttaa jopa pysyvän toimintakyvyn heikkenemisen. Vaikka urheilu onkin terveydelle edullista, tulisi urheiluvammojen ehkäisyyn panostaa nykyistä enemmän. (Bahr 2004, 41; Mechelen 1993,3.)

Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen vuoden 2009 kansallisen uhritutkimuksen mukaan liikuntatapaturmat ovat suurin yksittäinen tapaturmaryhmä Suomessa. Liikuntatapaturmia sattui maassamme 348 000 vuonna 2009, mikä on 32 % kaikista raportoiduista tapaturmista. Hiihtäessä näistä vammoista sattui 10 000. Viimeisten vuosikymmenten aikana, liikuntatapaturmien määrä on ollut selkeästi kasvussa. (Haikonen–Parkkari 2010, 27–30.) Urheiluvammoja ehkäiseville toimenpiteille on siis kasvava tarve.

4.2 Vammojen etiologia ja jaottelu

Urheiluvamma syntyy, kun kudokseen kohdistuu liikaa kuormitusta. Ihmiskeho ja kaikki kudokset pyrkivät aina sopeutumaan niille asetettuihin vaatimuksiin. Kudoksessa tapahtuvat muutokset heijastavat siihen kohdistunutta kuormitusta niin, että kudoksen voimakkuus ja koko kasvavat kovassa kuormituksessa ja toisaalta alikuormittaminen johtaa kudoksen surkastumiseen. Helpoiten tämä on ymmärrettävissä lihaskudoksen kasvun kautta, mutta vastaavan kaltainen mukautuminen tapahtuu muissakin kudoksissa kuten jänteissä ja nivelsiteissä. Kudosten hypertrofia eli kasvu ja vahvistuminen johtuvat kuormituksen aiheuttamien *mikrotraumojen* korjaantumisesta. Kuormituk-

sen ollessa fysiologista mikrotraumat ehditään korjata ennen seuraavaa kuormitusta – tapahtuu adaptoituminen. Kuormitus muuttuu patologiseksi, kun se ylittää kudoksen kyvyn adaptoitua siihen, ja syntyy tuki- ja liikuntaelimestön vamma. (McCaw 1999, 350–352.)

Urheiluvammat jaotellaan traumaiksi eli akuuteiksi vammoiksi ja ylikuormitusvammoiksi eli rasitusvammoiksi vamman syntymekanismien ja oireiden ilmenemisen mukaan. Traumassa kudoks ei pysty mukautumaan kuormitukseen ja sen senhetkinen sietokyky ylittyy yhtäkkiä. Traumamat ilmenevät äkillisesti ja niillä on selvä syy ja tapahtumahetki. Ylikuormitusvammoissa tietyn ajan sisällä kuormituksen kasautunut vaikutus on suurempi kuin kudoksen sietokyky tuolla ajanjaksolla. Yksittäinen suoritus ei ole liian rasittava kudokselle, mutta toistomäärä on liian suuri. Ylikuormitusvammat ilmenevät asteittain. (Bahr-Mæhlum 2004, 3-4; Bartlett 2005, 53-54; McCaw 1999, 351-353.)

Vammatyyppien eroa voidaan selventää käytännön esimerkillä. Kun urheilija on punnerrusasennossa, kämmenet lattiassa, vartalon paino aiheuttaa kämmeniin, kyynärvarsiin ja liikeketjussa ylöspäin kuormitusta, mutta urheilijan keho pystyy adaptoitumaan siihen ja hänen yläraajansa eivät vammaudu. Kuitenkin, jos hän pyöräillessään kaatuu ja ottaa kämmenillä vastaan, hänen ranteensa voi murtua, vaikka yläraajojen osalta liike olisi täysin punnerrusasentoa vastaava. Jos taas urheilija aloittaisi punnerrusharrastuksen ja harjoittelisi innokkaasti päivittäin runsaasti muutaman viikon ajan, hän voisi yllättäen saada rasitusvamman.

Rasitusvammojen synty on täysin looginen tästä näkökulmasta. Harjoittelussa tavoitteena on saada aikaan myönteinen kudostuotto elimistöä kuormittamalla. Elimistö pyrkii adaptoitumaan harjoitteluun, ja siten saadaan aikaan esimerkiksi lihasmassan kasvu, mutta samalla vaikutetaan myös muun muassa jänteisiin, nivelsiteisiin ja luihin. Jotta kehitystä tapahtuu, täytyy kuormituksen olla aina vain raskaampaa. Jos harjoittelun kesto, määrää tai tehoa nostetaan liian nopeasti, kudoks ei ehdi adaptoitumaan ja sen sietokyky ylittyy tietyllä ajanjaksolla ja rasitusvamma ilmenee. Esimerkiksi harjoitusleirit ja

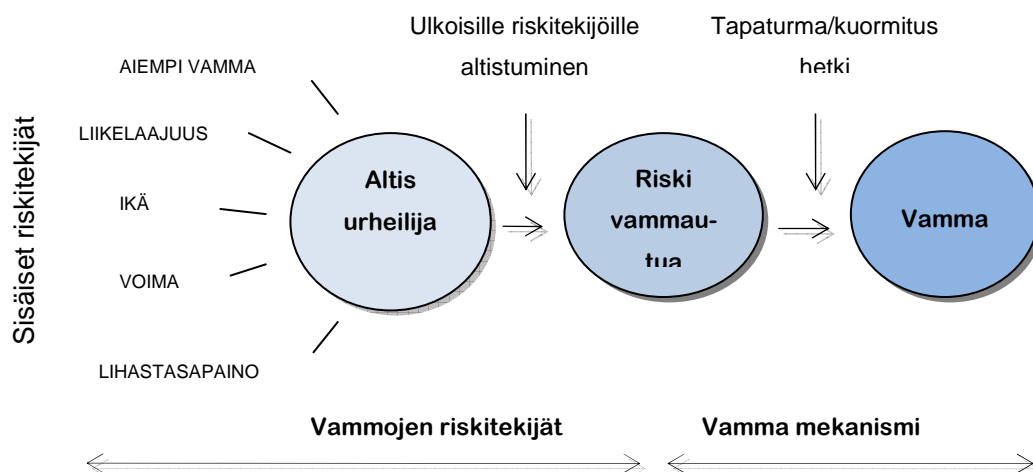
harjoituskauden alku ovat otollisia hetkiä vammautumisille, koska kesto, määrää ja tehoa nostetaan yhtäaikaisesti. (Bahr–Mæhlum 2004, 4–5.)

Akuutit vammat ovat tyypillisiä esimerkiksi laskettelussa ja tietyissä joukkuelajeissa, joissa vauhti on kova, riski kaatua on suuri ja joissa pelaajat ovat kontaktissa. Rasitusvammoja ilmenee tyypillisesti aerobista kuntoa vaativissa lajeissa, joissa harjoitukset ovat pitkiä ja liike yksipuolista, kuten hiihdossa, kestävyysjuoksussa ja pyöräilyssä sekä teknisesti vaativissa lajeissa, joissa sama liike toistetaan jatkuvasti, kuten tenniksessä, keihäänheitossa ja pituushypyssä. (Bahr–Mæhlum 2004, 4; Koistinen 2002, 15, 18).

4.3 Urheiluvammojen riskitekijät

Tärkeimmät urheiluvammaa ennustavat tekijät ovat aiempi vammautuminen sekä peräkkäisten harjoituspäivien määrä. Aiempi nilkan nivelsidevamma lisää todennäköisyyttä uuteen nilkan nivelsidevamman tulevaisuudessa, ja vamman todennäköisyys kasvaa, mitä enemmän peräkkäisiä harjoituspäiviä on. Kilpaurheilijan vammautumisen riski on näin suurentunut, koska harjoittelua on runsaasti. Lisäksi vammariski on pienimmillään, jos taito, tieto ja tahtotila ovat tasapainossa keskenään. Kilpaurheilijan vammariskiä suurentaa suuri tahtotila, jolloin tietoa ja taitoakin tulisi olla enemmän. (Koistinen 2002, 12; Weiss–Hirsch–Cooper 2008, 16).

Harjoittelumäärän ja edeltävien vammojen lisäksi on muita tekijöitä, joiden voidaan katsoa vaikuttavan vammariskiin. Urheiluvammojen syntyyn liittyvät tekijät voidaan jakaa sisäisiin ja ulkoisiin riskitekijöihin. Sisäiset riskitekijät ovat urheilijaan itseensä liittyviä tekijöitä, jotka huonontavat kykyä kestää kuormitusta. Kudoksen kestävyteen vaikuttavat sen biologiset ominaispiirteet, aiempi vammautuminen, geneettinen perimä ja ikä. Virheasennot, alaraajojen pituusero, yli- ja aliliikkuvuus, ylipaino ja lihasepätasapaino aiheuttavat kudokseen epäedullista kuormitusta. Sisäiset riskitekijät eivät yksistään yleensä riitä vamman syntymiseen, mutta altistavat urheilijan vammautumiselle. (Bartlett 2005, 4-5; McCaw 1999, 354–355; Peltokallio 2003, 41; Kanus 1993, 21.)



Kuvio 9. Urheiluvammojen riskitekijöiden yhteys vammautumiseen

Ulkoiset tekijät ovat itse suoritukseen, välineisiin, ympäristöön, sääntöihin ja valmennukseen liittyviä tekijöitä. Suoritukseen liittyviä tekijöitä ovat esimerkiksi kuormituksen tyyppi, voimakkuus, määrä ja toistuvuus sekä suorituksen tekniikka. Välineisiin liittyvistä riskitekijöistä esimerkkejä ovat jalkineet ja suojat. Ympäristöön liittyviä tekijöitä ovat lämpötila, näkyvyys sekä alustan kitka, epätasaisuus ja kovuus. Ylikunnon ja väsymisen lisäksi myös liiallinen kuormitus suhteessa omaan nykyiseen kuntoon voivat altistaa vammautumiselle. (Bahr 2004, 44; Bartett 2005, 3–4, Peltokallio 2003, 36; Kannus 1993, 21–22.)

Kuviossa 9 esitetään, miten sisäisten ja ulkoisten riskitekijöiden yhdistämisen seuraus on vammalle otollinen tilanne. Tällaisessa tilanteessa jokin ylimääräinen ulkoinen voima, esimerkiksi tönäisy tai toistorasitus, aiheuttavat vammautumisen. (Bahr 2004, 44; Bartett 2005, 3–4, McCaw 1999, 534–356; Peltokallio 2003, 36; Kannus 1993, 21–22.) Esimerkiksi säären rasisurmutumalle otollinen tilanne on, kun keski-ikäinen naisurheilija juoksee huonolla tekniikalla, kovilla kengillä ja kovalla alustalla toistuvasti.

Koska opinnäytetyömme koskee tukilihasten kautta lihastasapainoon ja suoritustekniikkaan vaikuttamista, käsittelemme riskitekijöistä tarkemmin lihasepätasapainoa ja heikkoa suoritustekniikkaa.

3.3.1 Tukilihasten lihasheikkous

Tukilihakset ovat lihaksia, jotka toimivat nivelen asentoa tukevinä komponentteina samalla, kun suorittajalihakset aikaansaavat nivelen kulman muuttumisen. Kun tuki- ja suorittajalihakset toimivat koordinoitusti toteuttaen omia toimintaroolejaan oikein, nivelet ja keho kuormittuvat optimaalisesti. (Koistinen 2005b, 26–28; Comerford–Mottram 2001a, 4.) Tämän perusteella tukilihasten heikentyneen toiminnan voisi kuvitella olevan urheiluvammojen riskitekijä, kun nivelten ja kehon kuormittuminen muuttuu niiden toiminnan heiketessä. Tutkimuksia asiasta edelleen tarvitaan.

Leetun ym. (2004, 930) tutkimuksen mukaan heikentynyt lonkan loitonnuksen- ja ulkokiertovoima altistavat urheilijoita alaselkävaurioille ja Niemuth ym. (2005, 17–18) tutkimus taas osoittaa lonkan lihasten heikkouden altistavan alaraajojen ylikuormitusvammoille. Fredericson ym. (2000, 172–175) myös osoittaa lonkan loitontajien heikkouden altistavan kestävyysjuoksijoita iliotibiaalisyndroomalle, sekä lonkan lähentäjien lihasvoimaharjoittelun auttavan syndrooman oireisiin. Myös useissa kirjoissa ja artikkeleissa mainitaan heikentyneen tukilihastoiminnan ja tuki- ja suorittajalihasten epätasapainoisen toiminnan olevan yhteydessä urheiluvammoihin (Peltonen 2003, 31; Ahonen–Lahtinen 1995, 284, 304, 314; Houglum 2001, 354; Liebenson 2007, 113).

3.3.2 Heikko suoritustekniikka

Heikon suoritustekniikan ja epänormaalien kuormitusmallien katsotaan yleisesti lisäävän urheiluvamman todennäköisyyttä, koska ne lisäävät tuki- ja liikuntaelimistöön kohdistuvaa kuormitusta. Tämä on ollut vaikeaa todistaa tieteellisesti, mutta viime vuosina on saatu luotettavaa tutkimustietoa asiasta. (Bartlett 2005, 91–92.) Noehrenin ym. (2007, 951–956) prospektiivinen tutkimus osoittaa liiallisen lonkan lähennyksen ja polven sisärotaation juoksussa altistavan iliotibiaalisyndroomalle. Myös Millerin ym. (2007, 407–413) tutkimus osoittaa väsymyksen johdosta lisääntyvän polven sisärotaation altistavan iliotibiaalisyndroomalle. Hewettin ym. (2004, 496–497) tutkimus osoittaa polven valgus – asennon sekä alaraajan heikentyneen hallinnan myös altistavan polven ACL-vaurioille. Jo aiemmin on mainittu, kuinka polvien sisärotaatio liu'un aikana on tyypillinen hiihdon tekniikkavirhe.

Heikot tukilihakset ja heikentynyt suoritustekniikka ovat yhteydessä toisiinsa. Ahosen ja Lahtisen (1995, 314) mukaan yksi tärkeimpiä syitä suoritustekniikan heikentymiseen pitkäkestoisen suorituksen aikana on ryhtiä ylläpitävien lihasten väsyminen. Heidän mukaansa myös toispuolinen suoritustekniikka altistaa vammautumiselle. Ampumahiihdossa ongelmallista olisi ammunta-suorituksen toispuolisuus, vaikka hiihdon tekniikat opeteltaisiinkin symmetrisiksi.

4.4. Ennaltaehkäisyn teorettinen malli

Urheiluvammojen ennaltaehkäisy pohjautuu lajin tyyppivammojen sekä vammamekanismien tuntemukseen. Sen perusteella pyritään vaikuttamaan muun muassa vammojen riskitekijöihin. Kannus (1993, 17–18) esittelee urheiluvammojen ennaltaehkäisyn hierarkkisen mallin, jonka mukaan vammoja voidaan ehkäistä kolmella eri tasolla: yksilötasolla, ryhmätasolla sekä yhteiskunnallisella tasolla. Yksilötason ennaltaehkäisy eli primaaripreventio kohdistuu suoraan urheilijaan. Lääkärin tutkimus tai vammoja ennaltaehkäisevä harjoittelu ovat esimerkkejä primaaripreventiosta. Ryhmätason ennaltaehkäisyn eli sekundaariprevention metodeista esimerkkejä ovat tiedon jakaminen ja kouluttaminen luentoja pitämällä. Yhteiskunnallisen tason ennaltaehkäisystä eli tertiääri preventiosta esimerkkejä ovat lainsäädäntö sekä kunnallinen päätöksenteko uusista turvallisista ulkoilureiteistä. Tämän perusteella koulutuspaketti voidaan nähdä sekundaaripreventiona, koska se kohdistuu valmentajiin ryhmään.

Viimeisen vuosikymmenen aikana urheiluvammoihin liittyvät tutkimukset ovat jääneet usein pelkästään vammojen esiintyvyyden sekä vammamekanismin tarkkailun tasolle. Käytössä on ollut Van Mechelenin ym. vuonna 1992 kehittämä neliportainen malli, jonka ongelmana on, ettei se johda uusien ennaltaehkäisevien toimien kehittelyn lähteille. Urheiluvammojen ennaltaehkäisyssä pitäisi ottaa huomioon myös tieteellisesti toimiviksi todistettujen menetelmien ja käytännön toimivuuden suhde. Caroline Finchin vuonna 2005 julkaissama Translating Research into Injury Prevention (TRIPP) -teorettinen malli on kehitetty työkaluksi urheiluvammojen ennaltaehkäisyn tutkimukseen ja

käytännön toteutukseen. Mallin lähtökohtana on vaihe kerrallaan tuottaa tieteelliseen tutkimukseen perustuvia, tehokkaita ja käytäntöön soveltuvia urheiluvammoja ennaltaehkäiseviä menetelmiä. (Finch 2006, 3–9.)

TRIPP-malli pyrkii viemään urheiluvammojen ennaltaehkäisyyn entistä pidemmälle. Mallin avulla ei vain pyritä luomaan uusia keinoja vammojen ennaltaehkäisyyn, vaan se sisältää vaiheet, joiden avulla pyritään luomaan menetelmistä myös käytännössä toimivia. Kuviossa 10 esitellään TRIPP-mallin vaiheet järjestyksessä. (Finch 2006, 3–9.)

4.4.1 Toimintavaiheet

TRIPP-mallin ensimmäisessä vaiheessa selvitetään yleisimmät urheiluvammat tutkittavassa urheilulajissa tutustumalla kattavasti vammoista tehtyihin tutkimuksiin, seurantoihin ja tilastoihin kyseisen lajin piirissä. Vammojen tarkastelun jälkeen selvitetään urheilulajin ”tyyppivammojen” syntymekanismi sekä etiologia mahdollisimman tarkasti. Vammamekanismien ja etiologian todentamista varten tarvitaan tutkimuksiin pohjautuvaa tietoa eri tieteenaloilta, jotka lähestyvät asiaa esimerkiksi biomekaanisesta, behavioristisesta, epidemiologisesta ja seurannallisesta näkökulmasta. Kolmannessa vaiheessa pyritään kehittämään edellisten vaiheiden pohjalta soveltuvia ennaltaehkäiseviä menetelmiä kyseisen ”tyyppivamman” ennaltaehkäisyyn. (Finch 2006, 3–9.)

Kun sopiva ennaltaehkäisevä menetelmä on selvitetty, neljännessä vaiheessa valittujen menetelmien vaikuttavuutta tutkitaan tieteellisesti. Tutkimukset voidaan toteuttaa esimerkiksi pienryhmätutkimuksena tai satunnaistettuna joukkotutkimuksena. TRIPP-mallissa korostetaan näkökulmaa, että tämä vaihe antaa tutkimustietoa ratkaisujen toimivuudesta nimenomaan ”tutkimustilanteessa”, kun tutkijataho tarjoaa tarvittavat välineet, henkilöstön ja osallistujat ovat motivoituneita. Jotta tehokas tutkimustyö saadaan siirrettyä käytännön toimenpiteiksi, viidennessä vaiheessa pyritään luomaan soveltuvat toimintastrategiat. Taustayhteyksien ymmärtämiseksi ja toteutusstrategioiden löytämiseksi selvitetään jo käytössä olevat ennaltaehkäisevät keinot, ympäristön asenne uusia keinoja kohtaan sekä taloudelliset ja välineelliset resurs-

sit keinojen toteuttamiseksi. Tämä vaihe on erittäin tärkeä, jotta ymmärretään, mitkä ovat mahdollisuudet valittujen ennaltaehkäisevien menetelmien toteutumiseksi käytännössä. (Finch 2006, 3–9.)

Viimeisessä vaiheessa edellisessä vaiheessa kerätyn tiedon pohjalta toteutetaan toimintastrategiat ja arvioidaan niiden tehokkuutta. Tällöin selvitetään, kuinka tehokkaita tieteellisesti ennaltaehkäiseväksi todistetut menetelmät ovat käytännön elämässä, oikeiden pelaajien, valmentajien ja resurssien kanssa. Käytännössä pohditaan neljännen ja viidennen vaiheen eli kyseisen menetelmän tieteellisesti todistetun tehon ja käytännön toimivuuden suhdetta. (Finch 2006, 3–9.)



Kuvio 10. TRIPP-mallin vaiheet

4.4.2 TRIPP-malli fysioterapian käytännössä

TRIPP-malli soveltuu fysioterapian käyttöön useastakin syystä. Ensimmäisen kulku on hyvin paljon fysioterapiaprosessin ja terapeutin harjoittelun kulun kaltainen. Fysioterapiassakin etiologian ja vamman pohjalta löydetään sopivat keinot hoitoa ja ennaltaehkäisyä varten. Niitä ensin toteutetaan ”laboratorioympäristössä” fysioterapiatilassa, liikuntasalissa tai kotona, mutta vähitellen oppimisen myötä siirrytään luonnolliseen toimintaympäristöön. Kokoajan asiakkaan motivaatio, asenne ja ympäristön asettamat vaatimukset vaikuttavat etenemiseen. Toisaalta TRIPP-mallin pohjalta voidaan toteuttaa fysioterapian saralla tutkimusta. Fysioterapiassa menetelmien tehokkuutta on vaikea todentaa, mutta kyseistä mallia soveltamalla päädytään lopulta asiakkaiden todellisuuteen ja tehdään merkityksellistä tutkimusta. Lisäksi, kun vanhassa mallissa tyydyttiin käyttämään vakiintuneita keinoja ja arvioimaan niiden vaikutusta, tämän uuden mallin avulla voidaan tuoda urheiluvammojen ennaltaehkäisyyn uudenlaisia fysioterapian keinoja.

Kolmas syy, miksi fysioterapeutin tulisi tuntea TRIPP-malli, on urheilufysioterapeutin rooli urheiluvammojen ennaltaehkäisyssä. Fysioterapeutin työnkuvaan kuuluu entistä enemmän myös preventiivinen työ työpaikasta riippumatta. Urheilufysioterapeutti ei saa tyytyä hoitamaan jo kehittyneitä urheiluvammoja vaan hän on tärkeä linkki, jonka avulla urheilija ja urheiluvammojen ennaltaehkäisy kohtaavat. Urheilufysioterapeutin tulee neuvoa urheilijaa ja valmentajaa, miten vammojen ennaltaehkäisy voidaan huomioida harjoittelussa tehokkaasti. Usein urheiluvammojen kehittyminen on hyvin monitahoinen ongelma, jonka selvittelyyn tarvitaan anatomian ja biomekaniikan ymmärrystä, mitä pelkkä "googlettaminen" ei tarjoa. Toisaalta fysioterapeutti on tärkeässä asemassa motivoidessaan ja innostaessaan urheilijaa suorittamaan tärkeät ennaltaehkäisevät toimenpiteet.

4.4.3 TRIPP-malli opinnäytetyömme viitekehyksenä

Opinnäytetyössämme hyödynnämme TRIPP-mallin vaiheita 1–3. Käsittelemme ensiksi yleisesti ampumahiihtoa lajina ja esittelemme tutkimuksiin perustuen lajin tyyppivammat. Pohdimme vammojen etiologiaa ampumahiihdon lajisuorituksen sekä suoritustekniikan tarkastelun kautta. Esittelemme kirjallisuuden pohjalta vammoja ennaltaehkäiseväksi keinoksi lihastasapainoon vaikuttamisen ja teemme valmentajien koulutusta varten koulutuspaketin tukilihasten harjoittamisesta. Emme opinnäytetyöhön varattujen resurssien vuoksi tee erillistä tutkimusta koulutuspaketin käytöstä tutkimusolosuhteissa tai luonnollisissa olosuhteissa, mutta pohdimme kuitenkin, miten harjoitteet voisi yhdistää ampumahiihdon harjoitteluun, jotta voimme siirtää valmentajille keinoja, miten saada kyseiset harjoitteet siirrettyä eteenpäin käytäntöön.

4.5. Yleisiä keinoja vammojen ennaltaehkäisyssä

Urheiluvammoja on pyritty ennaltaehkäisemään niin kauan kuin on huomattu yhteys urheilun ja vammautumisen välillä. Jokaisen urheiluvamman paras hoito on vammojen ennaltaehkäisy. Erilaisia urheiluvammoja on lukematon määrä ja samoin on kehitetty runsaasti erilaisia menetelmiä ehkäistä niitä. Keinot vaihtelevat varusteista, kuten pohjallisista, kypäröistä ja suojusta alus- tojen pintamateriaaleihin, erilaisiin teippauksiin ja toisaalta valmennuksellisiin tekijöihin, kuten lämmittelyyn ja harjoittelun rytmittämiseen. Taulukossa 2 on

jaoteltu urheiluvammojen ennaltaehkäiseviä tekijöitä Koistisen (2002b, 19) mukaan. Urheiluvammojen ennaltaehkäisystä on hyvin paljon sekä uskomuksia, trendejä että kirjallisuutta. Kuitenkin asiasta luotettavien tieteellisten tutkimusten tekeminen voi olla vaikeaa, koska yleensä vamman taustalla ei ole vain yksi tekijä, vaan monta muuttujaa, joiden yhteisvaikutuksesta vamma aiheutuu. (Peltokallio 2003, 31–47; Bahr 2004, 39–54.) Tässä kappaleessa esittelemme tärkeinä pidettyjä urheiluvammoja ennaltaehkäiseviä tekijöitä.

Taulukko 2. Urheiluvammoja ennaltaehkäiseviä tekijöitä

<p>Valmennukselliset tekijät</p> <ul style="list-style-type: none"> - lajianalyysi ja riskien minimointi sen avulla - harjoittelun nousujohteisuus ja systemaattisuus - palauttavat harjoitukset ja kokonaisrasituksen kontrolli - tekniikka, koordinaatio, lihastasapaino - alku- ja loppuverryttelyt - venyvyys- ja liikkuvuusharjoitukset <p>Ulkoiset tekijät</p> <ul style="list-style-type: none"> - harjoitus- ja kilpailuolosuhteet - varusteet - hygienia <p>Sisäiset tekijät</p> <ul style="list-style-type: none"> - varusteet - ravinto
--

Rasitusvammojen ennaltaehkäisyssä tulisi erityisesti kiinnittää huomiota harjoitusmäärän ja intensiteetin asteittaiseen nostoon. Tällöin tuki- ja liikuntaelimistö ehtivät sopeutumaan kasvavaan kuormaan ja yllirasitusta ei muodostu. Ampumahiihtäjien harjoittelussa tämä pitää huomioida etenkin kesällä juoksuharjoittelun ja harjoituskauden alkaessa, sekä toisaalta syksyllä lumille siirryttäessä. Riittävän levon rytmittäminen harjoitteluun, sekä palautumisen toteutuminen mahdollistavat tuki- ja liikuntaelimistön sopeutumisen lisäksi myös paremman havainnointi- ja tarkkaavaisuuskyvyn, sekä koordinaatiokyvyn, mikä ennaltaehkäisee myös akuutteja vammoja. Luonnollisesti harjoittelun rytmittäminen on edellytys suorituskyvyn kehittymiselle. Pitkät harjoitustauot ovat riskitekijöitä harjoittelun alkaessa uudelleen. Tämä kannattaa

huomioida etenkin nuorten harjoittelussa, ja heillä harjoittelun tulisi olla säännöllistä ja toteutua läpi vuoden. (Kannus ym. 1994, 699–710; Peltokallio 2003, 31–47; Koistinen 2002b, 20–25.)

Lämmittely eli alkuverryttely valmistaa kehoa suoritukseen. Hyvä lämmittely sisältää pelkän ”hien nostamisen” lisäksi koordinaatio- ja liikkuvuusharjoitteita, jotka muistuttavat kehoa harjoittelun liikemalleista. Myös tukilihasharjoitteet voi sisällyttää alkuverryttelyyn. Loppuverryttely on suotavaa harjoituksen ja kilpailun jälkeen, jotta kehon kuona-aineiden huuhtelu käynnistyy ja palautumisaika lyhenee. (Peltokallio 2003, 31; Koistinen 2002b, 27–28.) Venyttelyn katsotaan yleisesti ennaltaehkäisevän urheiluvammoja, koska se lisää nivelen liikelaaajuutta, mikä taas on edellytys rennolle suoritukselle. Venyttelyn voi toteuttaa omina venytysharjoituksina tai sen voi sisällyttää esimerkiksi loppu- ja alkuverryttelyyn. (Koistinen 2002b, 29–31)

Tuki- ja liikuntaelimestön ennaltaehkäisevä harjoittelu on avain asemassa rasitusvammojen ennaltaehkäisyssä. Ennaltaehkäisevä harjoittelu voi sisältää esimerkiksi voimaharjoittelua, liikkuvuus-, koordinaatio ja tasapainoharjoitteita sekä myös lajinomaista harjoittelua. (Peltokallio 2003, 31–47.) Zatsiorsky (1995, 216–217) painottaa kierto-, loitonnuksen- ja lähennyssuuntaisen voimaharjoittelun merkitystä vammojen ennaltaehkäisyssä. Hänen mukaansa vammoihin liittyy usein kierto-, loitonnuksen- tai lähennys – suuntainen komponentti, eikä pelkällä sagittaalitasoon voimaharjoittelulla voida saada merkittävää urheiluvammoja ennaltaehkäisevää vaikutusta.

Ennaltaehkäisevä harjoittelu olisi parasta toteuttaa yksilöllisesti niin, että ennen kautta suoritettaisiin seulontatutkimukset, joiden perusteella pyritään löytämään mahdolliset riskitekijät, kuten tuki- ja liikuntaelimestön sairaudet, alaraajojen pituuserot, lihasheikkoudet ja lihasepätasapainot. Näin harjoitteet voidaan kohdentaa tarkkaan riskitekijät huomioiden. (Peltokallio 2003, 31–47.)

Vammojen ennaltaehkäisyssä kannattaa kiinnittää huomiota aina myös urheiluvälineisiin. Kestävyysslajeissa välineiden sopivuus on tärkeää ja esimerkiksi

hiihdossa sauvojen oikea pituus kannattaa ajoittain tarkastaa. (Peltokallio 2003, 31–47.) Yksilöllisen seulontatutkimuksen perusteella voidaan vaikuttaa muun muassa kenkävalintaan sekä mahdollisesti valmistaa yksilölliset pohjaliset juoksu kenkiin, sekä monoihin. (Koistinen 2002a, 490–492).

Tarkempi rasisperäisten urheiluvammojen tutkiminen paljastaa usein virheellisiä suoritustekniikoita, jotka johtavat kudosten epätasaiseen kuormittumiseen. Heikko liikkeen hahmotuskyky ja huono lihastasapaino johtavat siihen, että monet huipputasonkin urheilijat tekevät virheitä hyvin yksinkertaisissa harjoituksissa. (Ahonen ym. 1995, 337). Tekniikan harjoittelulla voidaan ennaltaehkäistä urheiluvammoja (Bartlett 2005, 91–92.). Taulukossa 3 esitellään luisteluhiihtotekniikassa urheiluvammojen kannalta tärkeimpiä huomioitavia asioita Koistisen (2002a, 490–491) mukaan.

Taulukko 3. Luisteluhiihtotekniikassa huomioitavia asioita

Luisteluhiihtotekniikassa urheiluvammojen kannalta tärkeimpiä huomioitavia asioita:

- Voimakas painonsiirto liukusukselle
- Suksen tasapohjalla liukuminen, suksen kantilla liukumisen välttäminen
- Lonkan, polven ja II-varpaan linjaaminen suoraan liukusuksen ja ponnistavan raajan puolella, lonkan sisäänpäin kiertymisen välttäminen
- Voimakas pakaratyöskentely
- Lantion ojentuminen liukuvaiheen lopussa ja korostuneen lannenotkon välttäminen
- Ylipronaatiivirheiden karsiminen

5. TUKILIHASHARJOITTELU

5.1 Harjoittelun taustalla teoria lihasten toimintarooleista

Lihakset voidaan jakaa niiden toimintaroolien perusteella stabiloiviin eli asentoa ylläpitäviin sekä mobilisoiviin eli liikettä aikaansaaviin lihaksiin. (Magee–Zachazewski 2007, 393–394; Mason 2008, 429). Tässä opinnäytetyössä näistä käytetään stabiloivista lihaksista synonyyminä sanaa ”tukilihakset” ja mobilisoivista lihaksista sanaa ”suorittajalihakset”. Saadaksemme aikaan hallittuja asentoja ja liikkeitä nivelissä, tarvitsemme näitä molempia. Yksinkertaistetusti tukilihakset toimivat nivelen asentoa tukevana samalla, kun suorittajalihakset aikaansaavat nivelen kulman muuttumisen. Niveleen voi vaikuttaa kolmessa eri tasossa sekä ulkoisia voimia kuten painovoima, että sisäisiä eli lihassupistuksen aiheuttamia voimia. Kun tuki- ja suorittajalihakset toimivat koordinoitusti toteuttaen omia toimintaroolejaan oikein, nämä voimavektorit pysyvät tasapainossa, ja liikkeen kuvitteellinen akseli pysyy liikkeen aikana paikallaan, jolloin keho kuormittuu optimaalisesti. Tätä kutsutaan myös dynaamiseksi stabiliteetiksi. (Koistinen 2005b, 26–28; Comerford–Mottram 2001a, 4.)

Jotta lihasten toimintaroolit toteutuvat optimaalisesti, lihastoiminnan täytyy olla tarkkaan ohjattua. Neuraalinen järjestelmä mahdollistaa sen, että lihakset supistuvat oikea-aikaisesti ja oikealla voimakkuudella, sekä lihassupistuksen kesto on sopiva. (Comerford–Mottram 2001b, 16). Tämä saa aikaan motorisen hallinnan ja liikkeen koordinaation. Neuraalinen järjestelmä vastaa kehon aistimuksista ja liikepalautteesta, sekä toimii tietoisien ja ei-tietoisien liikkeen aloittajana. Ilman sitä mitään lihassupistusta tai liikettä ei saada aikaan. Neuraalijärjestelmän lisäksi dynaamisen stabiliteetin toteutumiseksi tarvitaan passiivinen tukijärjestelmä, johon sisältyvät luut, nivelrakenteet, iho ja muita kollageenikudoksia. (Magee–Zachazewski 2007, 391–393.)

5.1.1 Tukilihakset

Tukilihakset supistuvat ensimmäisinä, tarjoten liikkeelle tuen, kontrolloiden nivelen liikettä ja mahdollistaen asennon, josta varsinainen liike tehdään.

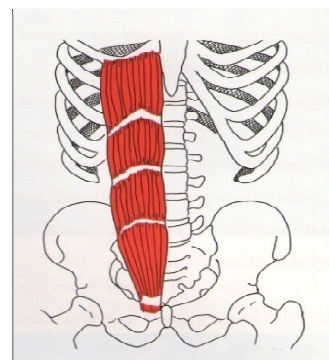
Raajoissa ja perifeerisissä nivelissä ne yltävät tyypillisesti yhden nivelen, tai rangassa segmentin yli. Tukilihaksilla on laajat kiinnityspinta-alat ja lyhyet jänteet, sekä ne toimivat toonisesti eli ryhtiä ylläpitävästi. Niissä on hitaita, tyyppin I – lihassoluja, jotka pystyvät ylläpitämään lihassupistusta pitkiäkin aikoja. Lihastyötapana on eksentrisen eli liikettä hidastava. (Magee–Zachazewski 2007, 393–394; Comerford–Motttram 2001b, 22–23; Mason 2008, 429). Tässä kappaleessa esittelemme keskivartalon ja lantion tukilihaksia. Lihasten origot, insertiot ja funktiot ovat Daniels and Worthingham's Muscle Testing: Techniques of Manual Examination (2007) -kirjan sekä Jari Ylisen Venytysteekniikat 1 (2002) -kirjoista mukailleen. Kuvat ovat Jari Ylisen Venytysteekniikat 1 (2002) -kirjasta. Selkeyden vuoksi lihakset on esitetty taulukko muodossa. Origolla tarkoitetaan lihaksen lähtökohtaa ja insertiolla lihaksen kiinnityskohdtaa. Funktio kertoo, minkä liikkeen lihas saa aikaan.

Vatsalihaksiin luetaan tyypillisesti m. rectus abdominis, m. obliquus externus abdominis, m. obliquus internus abdominis sekä m. transversus abdominis, jotka kaikki esitellään tarkemmin taulukossa 4. Origot ja insertiot ovat Hislopin ja Montgomeryn (2006) mukaan sekä funktiot Mooren ja Dalley'n (2006) teoksesta täydentäen. (Kapandji 1997b, 94–98; Moore–Dalley 1997, 199–205.)

Taulukko 4. Vatsalihakset

M. RECTUS ABDOMINIS – SUORA VATSALIHAS

Origo:	Costae 5-7 cartilago costalis Processus xiphoideus Ligg. costoxiphoidea
Insertio:	Tuberculum pubicum Symphysis pubica
Funktio:	Fleksoi ja stabiloii vartalon

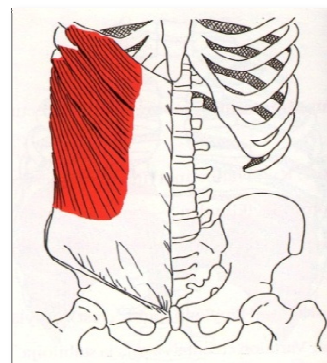


M. OBLIQUUS EXTERNUS ABDOMINIS - ULOMPI VINO VATSALIHAS

Origo: Costae 5-12 ulkopinta

Insertio: Crista iliaca 1/2
Ligamentum inguinale
Lamina anterior (rectus tuppi)

Funktio: Vartalon rotaatio vastakkaiselle puolelle
Sivutaivutus toispuoleisesti toimiessaan
Vartalon eteentaivutus molemmin puolin supistuessaan

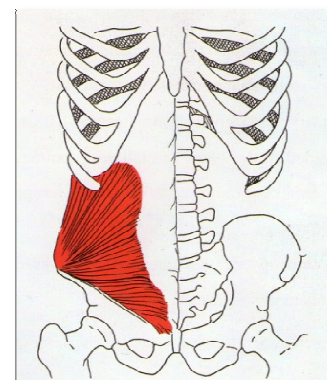


M. OBLIQUUS INTERNUS ABDOMINIS - SISEMPI VINO VATSALIHAS

Origo: Crista iliaca 2/3
Ligamentum inguinale
Fascia thoracolumbalis

Insertio: Costae 7-12
Lamina anterior, posterior
Pubis: crista, pecten

Funktio: Vartalon rotaatio samalle puolelle
Sivutaivutus toispuoleisesti toimiessaan
Vartalon eteentaivutus molemmin puolin supistuessaan

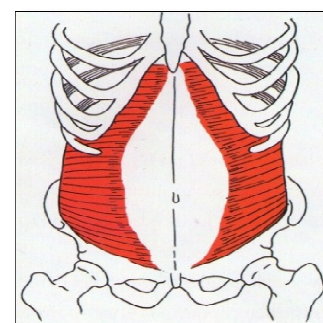


M. TRANSVERSUS ABDOMINIS - POIKITTAINEN VATSALIHAS

Origo: Ligamentum inguinale
Crista iliaca 2/3
Fascia thoracolumbalis
Cartilago costalis costae 7-12

Insertio: Lamina posterior
Pubis: crista, pecten

Funktio: Supistuessaan stabiloi vartaloa ja vatsaa,
kasvattaen sisäistä painetta vatsaontelossa
sekä jännittää sen seinämää horisontaalisesti



Vaikka vatsan etuseinämän lihakset eivät ole ”kosketuksissa” varsinaisesti selkärankaan, ne vaikuttavat suoraan selkärangan toimintaan. Vatsalihakset tulisi aina mieltää toiminnallisena kokonaisuutena. Vatsalihakset sijaitsevat selkärangan liikeakselin etupuolella, ja siten ne taivuttavat rinta- ja lannerangan niveliä eteenpäin, ja ovat voimakkaita ylävartalon eteen taivuttajia. Suoria vatsalihaksia tässä funktiossa avustavat vinot vatsalihakset. Toisaalta vinot vatsalihakset yhdessä selän ojentajien ja m. quadratus lumborumin kanssa saavat aikaan rangan sivutaivutukset sekä rangan kiertymisen. (Kapandji 1997b, 96–108; Moore–Dalley 2006, 198–205.)

Vartalon eteentaivutuksen aikana lihakset toimivat lisäksi tukirakenteina, kun suora vatsalihas toimii tukena edessä, sisempi vino vatsalihas epäsuorana tukena alas ja taakse sekä ulompi vino vatsalihas antaa tuen alas ja eteen. Lisäksi vinot vatsalihakset toimivat myös kehon tukirakenteina sivuttaissuunnissa ja kierroissa kohdistuvien voimien suhteen. (Kapandji 1997b, 104.)

Vatsalihasten selkärankaa suojaava mekanismi sekä niiden toiminta tukilihaksina selittyy vatsaontelon sisäisen paineen kohoamisella, kun lihakset supistuvat yhtäaikaaisesti. Vinojen vatsalihasten sekä poikittaisen vatsalihakseen lihassyt ja kalvojänteet muodostavat vatsan ympärille niin sanotun toiminnallisen vyön, joka kiristyy lihasten supistuessa. Paineen nousun edellytyksenä kuitenkin on, että selkälihakset pystyvät pitämään rintakehän ja lantion paikallaan. Lihasten riittävä aktivoituminen saa vatsaonteloon aikaan stabiloivan paineen, mikä tukee selkää kaikissa vaativissa toiminnoissa. Jos selkälihasten tuki pettää, koukistuu vartalo vatsalihasten supistuessa. Vatsalihasten kykyä nostaa vatsaontelon painetta käytetään hyväksi myös uloshengityksessä. Vatsalihakset ovat siis tärkeä kokonaisuus ryhdin ja lantion asennon ylläpitämisessä. (Kapandji 1997b, 100, 104, 108–109; Moore–Dalley 2006, 204–205; Saresvaara–Virtanen–Ojala 1994, 213–226.)

Vatsalihasten tärkeä tehtävä on myös muodostaa vatsaontelon seinämää. Ne konkreettisesti yhdistävät toisiinsa rintakehän, selkälihakset sekä luisen lantion. Sisempi vinosta vatsalihaksesta muodostaa seinämän keskimmäisen lihaskerroksen, ja ulompi vino vatsalihas muodostaa uloimman lihaskerrok-

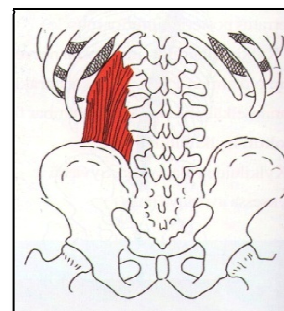
sen vatsan seinämässä. Lihaks kiinnittyy kalvojänteeseen suoran vatsalihaksen sivulla yhdistyen tätä kautta vastapariinsa vartalon toisella puolella. Poikkittaisesta vatsalihaksesta muodostuu sivulla olevien vatsalihasten syvin kerros ja sen ja vatsaontelon välillä on ainoastaan vatsakalvo. (Kapandji 1997b, 96–98; Moore–Dalley 2006, 196–205.)

Vatsaontelon takaseinämässä on kaksi lihasryhmää, neliömäinen lantiolihas (m. quadratus lumborum), sekä lannelihas (m. iliopsoas). Vatsaontelon yläosassa on lisäksi pallea eli diaphragma, joka on kalvomainen lihas. Luemme työssämme neliömäisen lantiolihas kuuluvaaksi tukilihaksiin. Taulukossa 5 esitellään tarkemmin neliömäinen lantiolihas Hislopin ja Montgomeryn (2007) mukaan. (Kapandji 1997b, 94–98; Moore–Dalley 2006, 325, 333–334.)

Taulukko 5. Neliömäinen lantiolihas

M. QUADRATUS LUMBORUM – NELIÖMÄINEN LANTIOLIHAS

Origo:	ligamentum ililumbalis
Insertio:	L1-4 processus transversus, costa 12
Funktio:	Vartalon sivutaivutus, syvän uloshengityksen avustaja lihas



Neliömäinen lantiolihas toimii pystyasennossa lantion stabilaattorina ja se kontrolloi vartalon sivutaivutusta vastakkaiselle puolelle. Jos lihas ei pysty suorittamaan tehtäväänsä, kävely ja näin ollen kaikki muukin liikkuminen, hiihdon liuku mukaan lukien, on mahdotonta. Lantion ollessa fiksoituna ja lihaksen toimiessa toispuoleisesti, suorittaa se selkärangan sivutaivutusta. Sen sijaan selkärangan ollessa fiksoituna nostaa lihas toispuoleisesti toimiessaan, lantiota ylös. Lihaksen toimiessa molemminpuolisesti, ojentuu tällöin lanneranka. Neliömäinen lantiolihas voi toispuoleisesti kiristyessään aiheuttaa toiminnallisen skolioosin lannerankaan. (Saresvaara-Virtanen–Ojala 1994, 213–226)

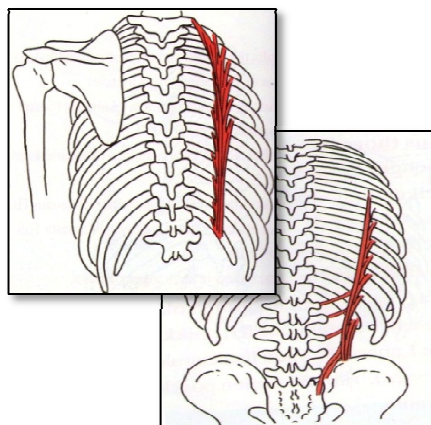
Lannelihas sijaitsee neliömäisen lantioliuksen edessä, ja se voi vaikuttaa lannerankaan, kun reisiluu on stabiloitu paikalleen. Lihaksen supistuminen saa aikaan vartalon sivutaivutuksen lihaksen puolelle sekä kierron vastakkaiselle puolelle. Lihas aiheuttaa lannerangan alaosan etutaivutuksen suhteessa lantioon, mikä korostaa lannerangan notkoa. Neliömäisellä lannelihaksella ei ole vaikutusta lanneselän notkoon. (Kapandji 1997b, 94–95.)

Selän alueella on runsaasti eri lihaksia, ja selän lihakset voidaan jaotella kompleksisuutensa vuoksi myös kerroksiin. Tässä työssä käsittelemme erityisesti selän syviä lihaksia sekä selän ojentamiseen osallistuvia lihaksia. Selän yläosan alueella sijaitsee runsaasti pinnallisia lapaluun ja olkanivelen liikkeisiin osallistuvia lihaksia. Taulukossa 6 esitellään selän ojentaja, ja taulukossa 7 transversospinaalinen ryhmä. Origot ja insertiot on määritelty Hislopin ja Montgomeryn (2007) mukaan ja funktiot Mooren ja Dalley'n (2006) teoksesta täydentäen. Tässä esiteltävien lihasten lisäksi selän syviin lihaksiin luetaan lihasryhmät mm. interspinales sekä mm. intertransversarii, jotka täyttävät oka- ja poikkihaarakevälejä. (Kapandji 1997b, 90; Moore–Dalley 2006, 534–547.)

Taulukko 6. Selän ojentajalihas

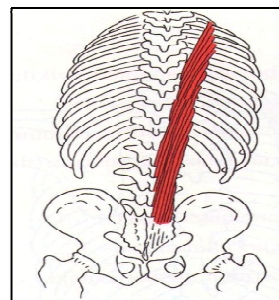
M. ILIOCOSTALIS (THORACIS, LUMBORUM) - SUOLI-KYLKILUULIHAS

Origo:	Costae 7-12
Insertio:	Costae 1-6
Origo:	Crista iliaca Sacrum
	Fascia thoracolumbalis
Insertio:	L1-3 processus transversus Costae 6-12
Funktio:	Rinta- ja lannerangan ojennus



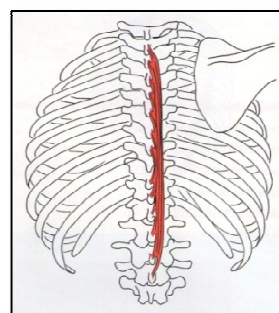
M. LONGISSIMUS THORACIS - PITKÄ SELKÄLIHAS

- Origo:** Sacrum
Fascia thoracolumbalis
S1-4
L1-5
- Insertio:** T1-12 processus transversus
Costae 2-12
- Funktio:** Rinta- ja lannerangan ojennus



M. SPINALIS THORACIS - SUORA OKAHAARAKELIHAS

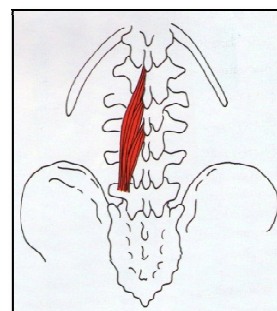
- Origo:** Th10-L3 processus spinosus
- Insertio:** Th2-8 processus spinosus
(Th8-10)
- Funktio:** Rinta- ja lannerangan ojennus



Taulukko 7. Transversospinaalinen ryhmä

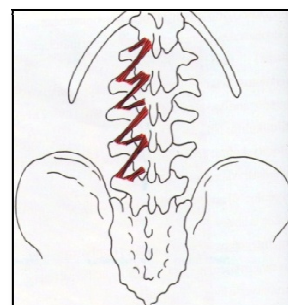
MM. MULTIFIDI - MONIHALKOISET LIHAKSET

- Origo:** Sacrum: facies dorsalis
L1-5 processus articularis
Th1-12 processus transversus
C4-7 processus articularis
- Insertio:** ylempien 1-4 nikamien processus spinosus
- Funktio:** Nikamien kiertäjä ja ojentaja. Stabiloi selkärangan asentoa.



MM. ROTATOIRES - KIERTÄJÄLIHAKSET

- Origo:** nikamien processus transversus
- Insertio:**
- m. rotatores brevis:** seuraavan ylempään nikaman processus spinosus
- m. rotatores longus:** ylittää yhden nikaman, processus spinosus
- Funktio:** Nikamien kiertäjä ja ojentaja. Stabiloi selkärangan asentoa.



M. SEMISPINALIS - VINO-OKAHAARAKELIHAS

O: Th1-12 processus transversus

I: Th1-6
C4-7 processus spinosus

Funktio: Kaula- ja rintarangan taakse- ja sivullevaivutus, sekä kierto.

Selän ojentajalihaksen tärkein rooli on nimensä mukaisesti saada aikaan rangan ojentuminen. Lisäksi toispuoleisesti toimiessaan se saa aikaan rangan sivutaivutuksen. Transversospinaalisen ryhmän lihakset avustavat rangan liikkeissä. Seisoma-asennossa selän lihakset ovat suhteellisen inaktiiviset, mutta pienen aktiivisuutensa ansiosta, niillä on tuolloinkin tärkeä rooli ryhdin ylläpitämisessä. Etenkin transversospinaalinen-, sekä intertransversaalien ryhmä osallistuu rangan stabilointiin sekä seisoma-asennossa, että myös liikkeiden aikana. Tärkeää on, että tämä stabilaatio tapahtuu koordinoitua yhteistoiminnassa vatsalihasten kanssa. Pienillä rangon lihaksilla on myös proprioseptinen rooli, ja ne lihaskäämiensä avulla aistivat liikkeitä tehokkaasti. (Moore–Dalley 2006, 537–543.)

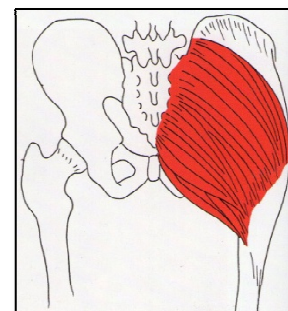
Lantion alueella lonkan liikkeisiin osallistuu hyvin suuri määrä lihaksia. Lantion alueen lihaksista myös iso osa toimii stabiloivina lihaksina liikkeiden aikana. Näistä tarkemmin esitellään Hislopin ja Montgomeryn mukaan taulukossa 8 valmentajienkin työssä usein vastaan tulevat gluteaalilihakset sekä päärynänmuotoinen lihas.

Taulukko 8. Gluteaalilihakset ja päärynänmuotoinen lihas

M. GLUTEUS MAXIMUS – ISO PAKARALIHAS

Origo: Os ilium, sacrum, fascies dorsalis
Os coccygis, lig. sacrotuberale

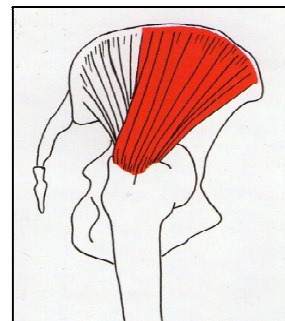
Insertio: Fascia latae; Femur: tuberositas glutealis ja linea aspera; septum intermuscularis



Funktio: Lonkkanivelen ojennus, uloskierto, lähennys ja loitonuus
Stabiloi ja ojentaa lantion

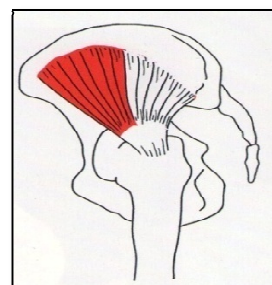
M. GLUTEUS MEDIUS – KESKIMMÄINEN PAKARALIHAS

- Origo:** Os ilium, ala ossis ilii
aponeurosis glutealis
- Insertio:** Femur trochanter major
- Funktio:** Lonkkanivelen loitonnuks, ojennus, koukistus,
ulos- ja sisäänkierto



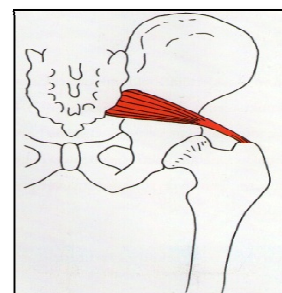
M. GLUTEUS MINIMUS – PIENI PAKARALIHAS

- Origo:** Os ilium, ala ossis ilii
- Insertio:** Femur trochanter major
- Funktio:** Lonkkanivelen loitonnuks, ojennus, koukistus,
sekä ulos- ja sisäänkierto



M. PIRIFORMIS – PÄÄRYNÄNMUOTOINEN LIHAS

- Origo:** Sacrum facies dorsalis
- Insertio:** Femur trochanter major
- Funktio:** Lonkkanivelen loitonnuks, uloskierto,
ojennus



Yhdellä jalalla seistessä lonkan alueella lantion sivuttaisstabilaation kannalta tärkeimmät lihakset ovat m. gluteus medius, m. gluteus minimus ja m. tensor fascia latae, joilla on liikkeen kannalta sijaintinsa perusteella paras hyötysuhde. Jos lihakset eivät toimi oikealla tavalla, yhdellä jalalla seistessä lantio kallistuu vastakkaiselle puolelle. Tämä on välttämätöntä normaalille kävelyllä sekä muun muassa hiihdossa yhdellä suksella liu'uttaessa. Lonkkanivelen tärkein ojentaja on m. gluteus maximus, ja siten sillä on tärkeä rooli lonkan stabiloinnissa etu-takasuunnassa. (Kapandji 1997a, 50, 56; Koistinen 2005c, 178–181; Moore–Dalley 2006, 608–615.)

Edellä mainittujen lihasten lisäksi lantion alueella on joukko syviä pakaralihaksia, jotka toimivat lonkan ulkokiertäjinä sekä ja suljetussa liikeketjussa tukilihaksina vetäen reisiluun päätä kohti lonkkamaljaa. Syviksi pakaralihaksiksi luetaan m. obturatorius internus eli sisempi peittäjälihas, m. obturatorius externus eli ulompi peittäjälihas, m. gemellus superior eli ylempi kaksoslihas, m. gemellus inferior eli alempi kaksoslihas ja m. quadratus femoris eli nelikulmainen reisilihas. (Moore–Dalley 2006, 608–616; Koistinen 2005c, 178–181.)

Lisäksi lonkkanivelen stabiliteettiin osallistuu hyvin suuri joukko muita lihaksia. Lonkan lähentäjät m. adductor magnus, m. adductor longus, m. adductor brevis, m. pectineus sekä m. gracilis osallistuvat suljetussa kineettisessä ketjussa kaikki lantion stabiliteetin ylläpitoon seisottaessa molemmilla alaraajoilla sekä osa avustaa myös lonkan rotaatioiden hallinnassa yhdellä jalalla seisotessa. (Koistinen 2005c, 178–181.)

Keskivartalon alueella hyvin suuri osa lihaksista luetaan tukilihaksiksi, minkä vuoksi keskivartalon alueella tukilihakset jaotellaan edelleen paikallisiin ja globaaleihin lihaksiin. Paikalliset lihakset kuten *mm. multifidus*, *m. transversus abdominis* ja *mm. rotatores* ovat pitkälti perifeerisiä niveliä stabiloivien lihasten kaltaisia ollen lyhyitä, maksimissaan kolmea segmenttiä stabiloivia ja isometrisesti tai eksentrisesti toimivia. Paikallisia lihaksia voi kuvata ”ruuveina ja muttereina”, jotka pitävät rangan pystyssä. Rangan globaalit lihakset kuten m. rectus abdominis ja m. obliques externus abdominis ovat pitempiä kiemurrellen useiden segmenttien yli tukien koko rankaa ja mahdollistaen rangan liikkeitä. Niitä voi kuvata enemmänkin rankaa ympäröivänä rautalankana. (Magee–Zachazewski 2007, 394; Hodges 2005, 17–19; Comerford–Mottram 2001b, 22–23.) Hodgesin (2005, 19) mukaan globaalien lihasten liiallinen osallistuminen rangan hallintaan on ongelmallista ja epäspesifiä. Selkäkipupotilailla on havaittu rangan globaalilihasten yliaktiivisuutta, joka taas on viitannut stabilisaatiojärjestelmän toimintahäiriöön. Hallinnan pitäisi tapahtua juurikin paikallisilla lihaksilla, joiden pääfunktio on stabiliteetti, ei liikkeen aikaansaaminen.

5.1.2. Suorittajalihakset

Suorittajalihakset toimivat konsentrisesti aiheuttaen aktiivista nivelen liikettä. Pitkiin vipuvarsiin yhdistettynä ne pystyvät tuottamaan suuren momentin. Niveleen kohdistuessa suuri kuormitus sekä nopeissa liikkeissä mobilisoivatkin lihakset voivat toimia liikettä stabiloivina. Eksentrisen lihastyön kautta ne voivat tarjota iskunvaimennusta. (Magee–Zachazewski 2007, 394; Comerford–Mottram 2001b, 22–23; Mason 2008, 429.) Keskivartalon alueella käytännössä kaikki lihakset luetaan tukilihaksiksi. Lonkan lihaksista kuitenkin kaikkia ei tyypillisesti pidetä tukilihaksina. Suoraa reisilihasta eli m. rectus femorista, lonkan koukistajaa eli m. ilopsoasta ja hamstring-lihaksia pidetään lähinnä suorittajalihaksina. Mooren ja Dalley'n mukaan reiden lähentäjätkin olisivat lähinnä suorittaja lihaksia, ja taas koukistajilla olisi myös stabiloiva rooli, mutta taas Koistinen näkee asian päinvastoin. (Koistinen 2005b, 180–181; Moore–Dalley 2006, 593–599, 616–619.)

5.1.3 Tuki- ja suorittajalihasten välinen tasapaino

Lihastasapainolla voidaan tarkoittaa asentoa ylläpitävien ja liikettä aikaan saavien lihasten tasapainoista ja koordinoitua toimintaa (Comerford–Mottram 2001b, 15). Koistisen (2007, 43; 2008, 19) mukaan urheilufysioterapiassa lihastasapainolla ymmärretään tilannetta, jossa lihaskireydet eivät estä liikesuoritusta ja tukilihasten oikea-aikainen toiminta mahdollistaa hallitun liikeryhdin.

Tuki- ja suorittajalihasten koordinoitu toiminta mahdollistaa taloudellisen liikumisen. Urheilusuorituksen optimoimiseksi tämä on ensiarvoisen tärkeää. Liikeryhdin ansiosta voima ei urheilusuorituksessa ”vuoda” liikeketjussa epäedullisiin suuntiin. Nivelen liikkeelle tuen tarjoamiseksi riittävän voimakkaat tukilihakset yhdistettyinä suorittajalihaksiin, joiden voima- ja lihaskestävyysominaisuudet ovat hyvät, saadaan aikaan urheilussa hyvä suoritustekniikka ja suorituskyyky. Jos jompikumpi ominaisuus ei ole riittävä, ei toista voida kompensoida loputtomiin. Lisäksi, kun keho toimii biomekaanisesti tehokkaasti, niveliin ja muihin kudoksiin kohdistuu kuorma oikeassa asennossa, jolloin vammautumisen riski pienenee ja urheilija voi harjoitella sekä kilpailla terveempänä. Urheilijan tarvitsee tehdä mahdollisimman vähän työtä päästäk-

seen hyvään lopputulokseen. (Ahonen–Lahtinen 1995, 284, 313–314; Koistinen 2007, 42; Houglum 2001, 342.)

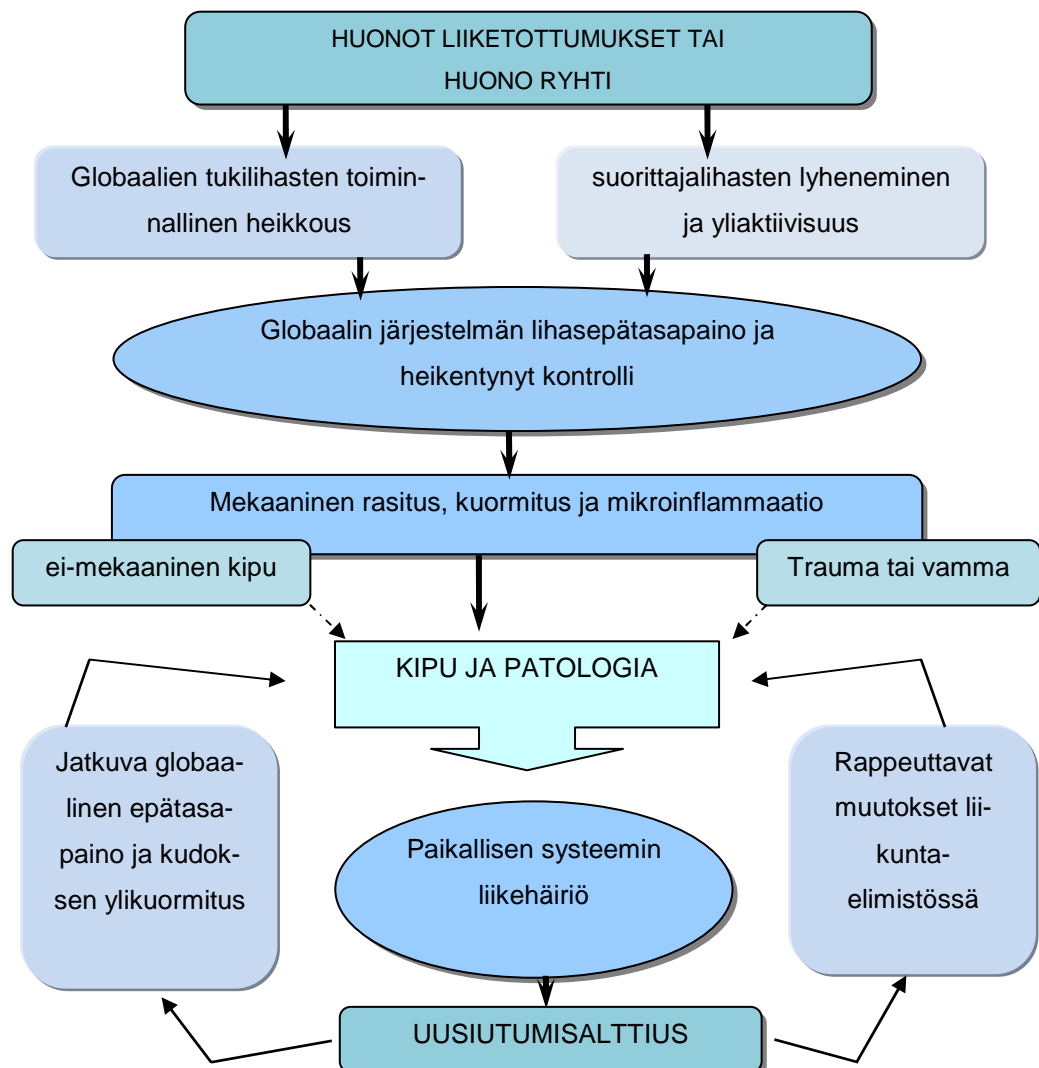
5.1.4 Liikehäiriöt

Samoin kuin tuki- ja suorittajalihasten välillä voi vallita tasapaino, voi niiden välillä olla myös epätasapaino. Epätasapainoisessa tilanteessa lihakset eivät toteuta toimintaroolejaan normaalisti, jolloin nivelen tuki ei ole optimaalinen ja toisaalta myöskään suorittajalihakset eivät voi toimia parhaalla mahdollisella tavalla. Seurauksena urheilusuorituksen kannalta on ”voiman vuotaminen” liikeketjussa ja suorituksen taloudellisuuden kärsiminen. Kun tuki- ja suorittajalihasten välillä on epätasapaino, puhutaan liikehäiriöistä. Lihasten toiminnallisen luokittelun mukaisesti myös liikehäiriötä voi esiintyä joko paikallisesti tai globaalisti. (Comerford–Mottram 2001a, 3; 2001b, 15, 22–23; Mason 2008, 428–429.)

Kuviosta 11 käy ilmi, kuinka globaali ja paikallinen liikehäiriö kehittyvät, ja ovat yhteydessä toisiinsa. Epätasapaino on seurausta huonoista liikemalleista, yksipuolisesta harjoittelusta, huonosta ryhdistä tai epänormaaleista liikeistimuksista. Globaali liikehäiriö muodostuu ensin. Tällöin asentoa ylläpitävien lihasten toiminnallinen pituus kasvaa, ne heikentyvät ja niiden rekrytointi heikkenee, jolloin myös nivelen liikkeen hallinta heikkenee. Samalla liikettä aikaansaavien lihasten pituus lyhenee, niistä tulee liikkeissä yliaktiivisia sekä esiintyy lihasspasmeja. Liikehäiriön seurauksena kineettisessä ketjussa rakenteiden kuormitus muuttuu epänormaalksi, mikä altistaa lihasrevähtymille sekä rasitusvammoille. (Comerford–Mottram 2001a, 3; 2001b, 15, 22–23; Mason 2008, 428–429.)

Paikallinen liikehäiriö kehittyy vasta kivun ja patologian seurauksena. Paikallisten tukilihasten rekrytointi myöhästyy ja kivusta seuraa rekrytoinnin inhibitiota sekä lihasjäykkyyttä. Lopputuloksena rangassa kyseisen liikesegmentin neutraali-alueen hallinta heikkenee. (Comerford–Mottram 2001a, 3; 2001b, 15, 22–23; Mason 2008, 428–429.)

Heikentyneeseen lihastasapainoon voi olla syynä esimerkiksi jatkuva istuminen, harjoittelun puute tai ylipaino (Ahonen–Lahtinen 1995, 282–283). Sahrmanin (2002, 15) mukaan väärin ja yksipuolisesti toteutettu urheiluharjoittelu voi aiheuttaa ei-toivottuja muutoksia liikeketjun komponenteissa. Tämän taustalla on lihas-hermojärjestelmän kyky reagoida nopeasti siihen kohdistettuihin vaatimuksiin. Yleensä ajatellaan, että nämä muutokset ovat positiivisia – lihaksesta tulee voimakkaampi. Kuitenkin harjoittelun seurauksena agonistien eli liikkeen pääsuorittajien ja synergistien eli agonistia liikkeessä avustavien lihasten välille voi muodostua lihasepätasapaino, jolloin lihasten suhteellinen osuus liikkeessä voi muuttua. Jatkuvan käytön seurauksena synergisti voi olla liikkeessä jopa itse agonistia aktiivisempi. Säännöllisesti liikkuvilla tyypillisesti esimerkiksi m. trapeziuksen alaosa, m. gluteus maximus, m. gluteus mediuksen posteriorinen osa ja m. obliques externus abdominis ovat testatessa heikkoja. (Sahrman 2002, 15.)



Kuvio 11. Liikehäiriöiden kehittyminen

5.2 Terapeuttinen harjoittelu

Fysioterapianimikkeistön 2007 mukaan terapeuttinen harjoittelu on aktiivisten ja toiminnallisten menetelmien käyttöä asiakkaan toimintakyvyn ja toimintarajoitteiden osa-alueilla (Holma–Partia–Noronen–Hautamäki 2007, 26). Terapeuttinen harjoittelu on vuorovaikutteinen interventioprosessi, jonka tavoitteena on vähentää toiminnan rajoitteita ja heikentymiä, jotka vaikuttavat asiakkaan kykyyn suoriutua fyysisistä tehtävistä. Tämä tapahtuu harjoittamalla liikkuvuutta, voimaa, kestävyyttä, tasapainoa, proprioseptiikkaa ja koordinaatiota sekä toimintaa. Terapeuttinen harjoittelu ei ole vain olemassa olevan ongelman hoitoa vaan on tähdättävä myös ongelmien ehkäisyyn. (Huber–Foeller 2006, 4.) Tämän perusteella myös terveiden urheilijoiden tukilihasharjoittelu voidaan nähdä terapeuttisena harjoitteluna.

Terapeuttiseen harjoitteluun liittyy saman peruseriaatteet kuin urheiluvallennukseen. Harjoittelun täytyy olla progressiivista laadullisesti ja määrällisesti ja toisaalta harjoittelun suunnittelussa on huomioitava kokonaiskuormitus. Harjoittelu voidaan toteuttaa harjoitusvälineillä tai ilman harjoitusvälineitä, yhdessä terapeutin kanssa yksilö- tai ryhmäterapiana tai yksilön omatoimisuutena harjoitteluna. Harjoittelun toteutuminen on hyvä kirjata ylös, ja urheilijan kohdalla kirjaaminen tapahtuu harjoituspäiväkirjaan. Tämä mahdollistaa harjoittelun toteutumisen ja mahdollisten muutosten tarpeellisuuden arvioinnin myöhemmin. Harjoittelun aiheuttamia kehon muutoksia voidaan myös arvioida erilaisten mittareiden antamien tulosten perusteella. (Mälkiä–Sjögren–Paltamaa 2003, 354–362.)

Koistinen (2005a) mukaan terapeuttinen harjoittelu, ja siten myös tukilihasharjoittelu voidaan jakaa neljään vaiheeseen. Ensimmäisessä vaiheessa harjoitteluun totutellaan ja opetellaan harjoittelun tekniikka. Ensimmäinen vaihe sisältää paljon toistoja pienellä kuormalla, lähellä nivelen neutraaliasentoa eli keskiliikeradalla. Tässä vaiheessa kiinnitetään erityistä huomiota hyvän liikekontrollin säilymiseen. Toisessa vaiheessa harjoitteiden toistomäärät kasvavat ja lihasvoima kohentuu. Harjoitteet tehdään isometrisesti ja edelleen keskiliikeradalla, tavoitteena edelleen liikekontrollin harjoittaminen. Samalla venytykseen reagoimisen herkkyys kasvaa. Kolmannessa vaiheessa

lihasvoiman kohentuessa lisätään harjoitteiden vastusta ja harjoitteita suoritetaan koko liikeradalla. Tässäkin vaiheessa Koistinen suosii isometrisiä harjoitteita. Tavoitteena kolmannessa vaiheessa on dynaamisen stabiliteetin kohentuminen. Neljännessä vaiheessa harjoitellaan liikeradan kaikilla osilla, jolloin sekä asentoa ylläpitävät että liikettä aikaansaavat lihakset ja niiden yhteistoiminta harjaantuvat. Koistisen mukaiset ohjeet on tarkoitettu ensisijaisesti henkilöille, joilla on jo jokin tuki- ja liikuntaelämistön ongelma, mutta sitä voidaan soveltaa myös muille henkilöille. (Koistinen 2005a, 472–428)

5.3 Harjoitteita suljetussa ja avoimessa liikeketjussa

Tukiharjoitteita voidaan suorittaa joko suljetussa kineettisessä ketjussa, jolloin liikkeen distaalinen komponentti on kontaktissa alustaan, tai avoimessa kineettisessä ketjussa, jolloin distaalinen komponentti ei ole kontaktissa alustaan (Koistinen 2005b, 24–25; Houglum 2001, 227; Mason 2008, 419). Kyseisen määritelmän mukaisesti vapaan hiihdossa potku ja sauvojen työntö tapahtuvat suljetussa kineettisessä ketjussa. Sauvojen tuonti takaisin ylös alustasta ja suksen tuonti eteenpäin kantavan suksen eteen tapahtuvat avoimessa kineettisessä ketjussa.

Suljetun kineettisen ketjun harjoitteet ovat avoimen ketjun harjoitteita toiminnallisempia ja niissä tukilihaksen tekemän lihastyön osuus on suurempi ja lihasten aktivoitumisjärjestyksellä on suurempi merkitys. Liikettä joudutaan hallitsemaan samanaikaisesti useassa tasossa ja lihasten yhteistoiminta harjaantuu. Myös hermostollinen vaste on merkittävämpi. (Koistinen 2005b, 24–25; Houglum 2001, 227–229.) Mason (2008, 419) painottaa suljetun kineettisen ketjun harjoitteiden toiminnallisuutta. Koistinen ja Anttila myös korostavat hiihdon harjoittelussa yhden jalan varassa tehtäviä harjoitteita, koska hiihdossa liu'un aikana joudutaan tasapainoilemaan yhdellä jalalla (Koistinen 2002a, 487–488; Anttila 2008, 35–37).

Avoimessa kineettisessä ketjussa voidaan harjoittaa erikseen lihaksia, jotka ovat niin heikkoja, etteivät ne pysty suljetussa kineettisessä ketjussa aktivoitumaan. Tukilihasten ja suorittajalihasten epätasapainoisen toiminnan yhteydessä suljetussa kineettisessä ketjussa voimakkaammat ja liikkeissä yliaktii-

viset suorittajalihakset voivat ottaa heikentyneiden tukilihasten tehtävät itselleen. Kuitenkaan pelkän avoimen kineettisen ketjun tasolle ei saisi jäädä, koska tuolloin harjoittelua ei tuoda koskaan toiminnalliselle tasolle asti. Terapeuttisessa harjoittelussa tulisikin soveltaa sekä avoimen että suljetun kineettisen ketjun harjoitteita. (Koistinen 2005b, 24–25; Hougum 2001, 227–229.)

5.4 Tukilihasharjoittelun soveltaminen ampumahiihdon harjoitteluun

Valmennuksessa perinteisesti painottuu suorittajalihasten harjoittaminen, ja stabiloivien tukilihasten harjoittaminen voi unohtua. Tämä voi johtaa stabiloivien lihasten heikkouteen, lihasepätasapainoon sekä väärin liikemallien kehittymiseen. (Koistinen 2007, 42–43.) Fysioterapiassa yleisen käytännön mukaisesti ennen kuin mobilisoivia lihaksia harjoitetaan, täytyy varmistaa, että stabiloivat lihakset aktivoituvat oikea-aikaisesti ja tarjoavat liikkeelle tuen (Magee–Zachazewski 2007, 395). Koistinen painottaakin tukilihasharjoittelun osuutta lihahuollossa ja valmennuksessa, ja korostaa, että lihastasapainon parantaminen on tärkein lihahuollon tavoite. (Koistinen 2007, 42–43).

Suomalaisessa valmennuksessa lihahuolto mielletään usein valmennuksen ulkopuolisiksi toimenpiteiksi, kuten venyttelyksi ja hieronnaksi. Nämä eivät kuitenkaan riitä lihahuollon tavoitteen täyttämiseen. Valmennuksen sisään ohjelmoitu aktiivinen lihahuolto parhaimmillaan turvaa palautumisen, kehittää suoritustekniikkaa ja ennaltaehkäisee urheiluvammoja. Aktiiviseen lihahuoltoon pitää sisällyttää venyttelyiden ja hieronnan lisäksi huoltavat harjoitteet, alku- ja loppuverryttelyt, kehon hallinnan harjoitteet sekä tukilihasharjoittelu. (Koistinen 2007, 42.)

5.4.1 Pohjalla lihastasapainokartoitus

Yksilöllistä tukilihasharjoittelua varten tulisi urheilijalle olla suoritettuna lihastasapainokartoitus. Lihastasapainokartoitus luo pohjan oikein kohdennetulle harjoittelulle ja on tärkeä linkki urheiluvammojen ennaltaehkäisyyn suunnittelussa ja toteutuksessa. Kartoituksessa selvitetään urheilijan ryhdin ja liikeryhdyntien hallintaa, tukilihasten aktivoitumista sekä mitataan tärkeiden liikeketjujen nivelliikkuvuudet. Tämän perusteella luodaan urheilijalle yksilölliset harjoitusohjeet, joilla pyritään vaikuttamaan lihastasapainoon. (Koistinen 2007, 42–43; 2008, 19–20; 2009, 20–21.)

Pelkkä kartoituksen tekeminen ei riitä, vaan harjoitukset on saatava myös käytäntöön. Jos kartoituksen perusteella annetut ohjeet jäävät ainoastaan fysioterapeutin ja urheilijan itsensä välisiksi ja kotona iltaisin harjoittelun jälkeen tehtäviksi, voi tukilihasharjoitteista saatava hyötykin jäädä urheilun ulkopuolelle, eivätkä harjoitteet tule koskaan toiminnalliselle tasolle - suoritus- tekniikkaan. Valmentajan pitää ottaa tukilihasharjoittelusta vastuuta, niin että se huomioidaan päivätason toteutuksessa. Valmentajan läsnäolo lihastapainokartoituksessa sekä etenkin harjoiteohjauksessa parantaa valmentajan ja fysioterapeutin yhteistyötä sekä kommunikaatiota. Toisaalta fysioterapeutin kannattaa käydä myös urheilijan harjoituksissa seuraamassa harjoitteiden toteutusta. Fysioterapeutin, valmentajan ja urheilijan yhteistyönä tehty suunnitelma siitä, miten harjoitteet toteutetaan käytännössä, helpottaa toteutusta ja motivoi urheilijaa. (Koistinen 2007, 42–43; 2008, 19–20; 2009, 20–21.)

5.4.2 Rytmittäminen harjoitteluun

Tukilihasharjoitteluun pätee samat säännöt kuin muuhunkin harjoitteluun: työn on oltava tavoitteellista, säännöllistä, pitkäjänteistä sekä nousujohteista. Tukilihasharjoitteissa painotuksen tulisi olla harjoituskausilla, ja jatkaa harjoittelua ylläpitävänä kilpailukaudella. Kun harjoittelu toteutetaan hyvin, se ei vaikuta kilpailukauden herkkyyteen, ja seuraavana keväänä harjoittelua ei tarvitse aloittaa heikentyneeltä tasolta. (Koistinen 2007, 42–43; 2009, 21.)

Harjoitteiden tulisi olla integroituna päivittäiseen harjoitusohjelmaan tiiviisti. Niitä ei voi pitää ”ylimääräisinä harjoitteina”, vaan kiinteänä, luonnollisena ja välttämättömänä osana harjoittelua. Käytännössä toimivaksi tavaksi liittää tukilihasharjoittelu harjoitusohjelmaan on osoittautunut harjoitteiden yhdistäminen osaksi alku- ja loppuverryttelyä. Tämä takaa harjoitteiden toteutumisen riittävän usein. (Koistinen 2009, 21.)

Emme löytäneet kirjallisuudesta lähdeettä, miten tukilihasharjoittelu tulisi rytmittää nimenomaan ampumahiihtäjän harjoittelussa. Ampumahiihdon maa-joukkueessa rytmittäminen toteutetaan niin, että harjoituskauden alusta elokuuhun asti harjoitteita toteutetaan määrällisesti, niin että tukiharjoittei-

ta toteutetaan vähintään 3 kertaa viikossa, noin 30 minuuttia kerrallaan. Nämä harjoituskerrat voivat sisältää erilaisia tukiharjoitteita, mutta tavoitteena on, että viikon aikana tulisi harjoitettua ainakin kerran lantion hallintaa pystyasennossa, esimerkiksi yhdellä jalalla seisten tehdyillä harjoitteilla, sekä ainakin kerran keskivartalon tukilihaksia kuntopiirityyppisesti esimerkiksi pitoharjoitteilla. Tällä jaksolla kiinnitetään huomiota harjoitteiden mahdollisimman puhtaaseen tekniseen suorittamiseen ja siihen, että harjoitteita tehdään monipuolisesti ja paljon. Elokuusta lokakuuhun harjoitteissa lisätään niiden lajinomaisuutta soveltamalla niitä esimerkiksi loikkaharjoitteluun ja harjoittelu muutetaan kestovoimapainotteisesta nopeusvoimatyypiseksi. Kilpailukaudella tukilihasharjoittelu muuttuu ylläpitäväksi, ja yksi harjoituskerta viikossa on riittävä.

6 TUOTEKEHITTYSPROSESSI

6.1 Tuotekehittely sosiaali- ja terveysalalla

Tuotekehittely ja tuotteistaminen ovat entistä tärkeämmässä osassa luotaessa sosiaali- ja terveysalan palveluita. Ennen tuotteilla on käsitetty lähinnä Sosiaali- ja terveysalalla on ollut jo kauan ongelmana se, että epäkonkreettisten palveluiden myyminen on hankalaa. Tuotteistamisessa ideana on, että asiakas saa palveluiden sijaan ”paketin”, jolle voidaan määrittää tarkasti esimerkiksi hinta, sisältö ja käyttäjä. Kun palvelusta tehdään tuote, palvelun markkinointi helpottuu ja toisaalta asiakas pystyy paremmin vertailemaan eri palveluita. Sosiaali- ja terveysalalla tuotteistaminen eroaa merkittävästi esimerkiksi kaupan alasta, ja niinpä sen helpottamiseksi on luotu sosiaali- ja terveysalan tuotekehityksen perusvaiheet. (Jämsä–Manninen 2001, 13–24).

Sosiaali- ja terveysalan tuotekehitysprosessista voidaan erottaa viisi päävaihetta: ongelmien ja kehittämistarpeiden tunnistaminen, ideavaihe, luonnosteluvaihe, tuotteen kehittäminen ja tuotteen viimeistely. Nämä vaiheet voivat toteutua peräkkäin, mutta tyypillistä on, että ne tapahtuvat ainakin osittain päällekkäin. Tärkeintä on, että tuotekehitysprosessin kannalta tärkeät asiat tulee pohdittua ja huomioitua. Tuotekehityksen pohjalta voi syntyä joko täysin uusi tuote tai uudistettu tuote. Tuotekehittelyyn tulee aina lähteä asiakkaan tarpeista. (Jämsä–Manninen 2001, 25–80). Kyseinen malli on ollut käytössä Rovaniemen ammattikorkeakoulun Keerna-projektissa, jossa uusien tai uudistettavien palvelujen tuotekehitykseen osallistuneet kokivat mallin toimivimmaksi (Koukkula ym. 2004, 24).

6.2 Ongelmien ja kehittämistarpeiden tunnistaminen

Tuotekehitys käynnistyy ongelmien ja kehittämistarpeiden tunnistamisen kautta. Tuotteen kehittämiseksi alkusysäyksen voi antaa esimerkiksi käytännön, palautteen, selvityksen tai tutkimuksen osoittama tarve. Tässä vaiheessa asiakas voi olla itse yhteydessä palveluntarjoajaan tai palvelun tuottaja voi lähteä tuottamaan palvelua ilman varsinaista pyyntöä asiasta. Tarpeen täsmentämistä varten täytyy selvittää ongelman laajuus. Lisäksi tässä vaiheessa

tulee ottaa huomioon eri osapuolten näkemys asioista. (Jämsä–Manninen 2001, 29–33.)

6.3 Ideavaihe

Ideavaihe käynnistyy, kun on todettu kehittämistarve, mutta ratkaisukeinoja ei ole vielä tarkemmin pohdittu. Ideavaiheessa pyritään löytämään eri vaihtoehtoja tuotteen toteuttamiseksi esimerkiksi aivoriihen avulla. Ideointi prosessissa tärkeää on avoin ilmapiiri ja luova ote. Vaihtoehtojen toimivuutta ei tarvitse miettiä vielä ideoinnin aikana, vaan vasta, kun erilaisia ratkaisumalleja on jo useita. Myöskään tuotteen konkreettisesta suunnittelusta ei tässä vaiheessa tarvitse vielä huolehtia. Kun tiimi on tyytyväinen keksimiinsä erilaisiin ratkaisuihin, päätös käytettävästä ratkaisuvaihtoehdosta tehdään. Päätöstä varten tulee pohtia eri vaihtoehtojen ominaisuuksia, hyötyjä, eroavaisuuksia ja toteutusmahdollisuuksia. Lisäksi täytyy pohtia markkinatilannetta, tuotteen seurannaisvaikutuksia, kohderyhmän suhtautumista tuotteeseen sekä tuotteen kysyntää. Näistä tekijöistä syntyy tuotekonsepti eli esitys tarkoituksenmukaisesta tuotteesta, minkä pohjalta itse tuotteen suunnittelu ja valmistus voi alkaa. (Jämsä–Manninen 2001, 34–41.)

6.4 Luonnosteluvaihe

Tuotteen luonnostelu alkaa tuotekonseptin pohjalta. Luonnostelussa otetaan huomioon useita eri näkökohtia ja tekijöitä, jotka ohjaavat suunnittelua. Näin turvataan tuotteen laadukkuus. Eri tekijöiden huomioimisen pohjalta luodaan tuotekuvaus. Lähtökohtana luonnostelulle on asiakkaan terveyteen ja hyvinvointiin liittyvien tarpeiden ja odotusten selvittäminen. Tässä kohtaa asiakkaalla tarkoitetaan ensisijaista hyödynsaajaa ja tuotteen käyttäjää. Lisäksi on selvitettävä palvelujen tuottajien tarpeet ja näkemykset sekä kuultava eri sidosryhmiä ja yhteistyökumppaneita. Kun huomioidaan kaikkien osapuolten näkökohdat, varmistetaan, että tuote vastaa tarkoitustaan ja voidaan määrittää tuotteen tavoite. (Jämsä–Manninen 2001, 42–52.)

Tuotteen luonnostelua varten tulee selvittää asia- ja tutkimustietoa aiheesta. Myös moniammatillista asiantuntijatieta kannattaa hyödyntää. Tiedonetsintä auttaa aiheen rajaamisessa. Mikäli tuote koostuu toimintakokonaisuudesta, on sen hahmottamista varten hyödyllistä jäsentää eri toimintoja esimerkiksi

prosessikaavioon. Luonnostelussa täytyy ottaa huomioon lisäksi muun muassa lainsäädäntö, palvelun tuottajan arvot ja rahoitusvaihtoehdot. (Jämsä–Manninen 2001, 42–52.)

6.5 Tuotteen kehittäminen

Tuotteen kehittämisessä edetään luonnosteluvaiheen ratkaisumallien ja rajauksen mukaisesti. Aluksi valmistetaan suunnitelma tai mallipiirros halutusta lopputuotteesta. Informaation välitykseen tarkoitetuissa tuotteissa suunnitelmaa vastaa asiasisällön jäsentely. Ohjeistuksien ja koulutusmateriaalien tuottamisessa tulee huomioida etenkin tiedon täsmällisyys, ymmärrettävyys sekä asiasisällön valinta ja määrä. Asiasisällön määrän valintaa vaikeuttaa se, jos koko kohderyhmän taustat eivät ole samanlaiset. Jos informaatiota välitetään painotuotteena, tekstityyliin tulee kiinnittää huomiota. Käytetyn sanaston tulee olla tiedon vastaanottajan kannalta tuttua. Lisäksi kannattaa huomioida tekstin ydinajatuksen selkeys ja otsikointi. Ohjaus- ja koulutusmateriaalissa pitää erityisesti huomioida puheen selkeys sekä kuulijoiden määrä ja heidän lähtökohtansa. Tärkeä on myös ottaa huomioon kirjallista materiaalia. Ohjausmenetelmät ja käytettävä aika kannattaa suunnitella tarkoin. (Jämsä–Manninen 2000, 54–57, 65–67)

6.6 Tuotteen viimeistely

Tuotteen viimeistelyä varten kannattaa koekäyttää tai esitellä tuotetta. Koekäyttäjiltä voi kerätä palautetta, mikä auttaa viimeistelyssä. Tuotteen suunnittelijat itse eivät osaa välttämättä huomioida kaikkia asioita, jotka taas koekäyttäjät huomaavat. Parasta olisi, että koekäyttäjät eivät tiedä tuotteesta ennalta juuri mitään. Viimeistely yleensä sisältää yksityiskohtien hiomista, toteutusohjeiden laadintaa ja jakelun suunnittelua. (Jämsä – Manninen 2000, 80–81.)

7 KOULUTUSPAKETIN KÄYTÄNNÖN TOTEUTUS

7.1 Yhteistyön aloitus Suomen Ampumahiihtoliiton kanssa

Opinnäytetyömme alkusysäys ajoittui maaliskuulle 2009. Suomen Ampumahiihtoliitto ja Rovaniemen ammattikorkeakoulu olivat aloittaneet aiemmin vuonna 2009 yhteistyön suunnittelun ja ideoinnissa oli tullut esille mahdollisuus, että opiskelijat voisivat tehdä osana yhteistyötä myös opinnäytetöitä ampumahiihtoliitolle. Kun esitimme opinnäytetyöseminaarissa Kaisa Turpeenniemielle kiinnostuksemme opinnäytetyön tekemiseen urheilufysioterapiassa, hän ohjasi meidät ottamaan yhteyttä Markus Suontakaseen, joka oli Rovaniemen ammattikorkeakoulun puolesta matkassa yhteistyön suunnittelussa. Muutaman palaverin tuloksena käynnistyi yhteistyöprojekti, jonka tarkoituksena oli suunnitella ja toteuttaa yhteistyössä Rovaniemen ammattikorkeakoulun opiskelijoiden ja ampumahiihtoliiton valmennusjohdon kanssa ampumahiihdon maajoukkueen urheilufysioterapia harjoituskaudelle 2009. Yhteistyöprojektiin osana kuului myös mahdollisuus koulun opiskelijoilla tuottaa opinnäytetyö Ampumahiihtoliitolle.

Kuluneena hiihtokautena 2008–2009 ja muutamana sitä edeltävänä kautena otsikoissa oli jatkuvasti pyörineet urheilijoiden vammautumiset ja ehkä kaikkein näyttävimminkin ”Virpi Kuitusen selkä”. Samaan aikaan ampumahiihtäjä Kaisa Mäkäräisen polvi leikattiin ja liiton oma fysioterapeutti vaihtui. Kaiken tämän yhteissummana, kun vielä tarjoutui mahdollisuus siihen, että liitolle tehtäisiin opinnäytetyö fysioterapia-alalta, liitossa havahduttiin urheilijoiden terveyden edistämisen mahdollisuuteen. Ampumahiihtoliitto halusi kehittää omaa toimintaansa ja ideana heillä oli, että urheilijan terveyteen voitaisiin vaikuttaa myös liiton tasolta.

Ampumahiihtoliitolla ei ollut kiinnostusta kehittää myytävää tuotetta, minkä vuoksi tuotekehitysprosessin näkökulmasta arvioidessa tarvetta tuotteen kehittämiseksi pystyttiin ottamaan huomioon hyvin myös opiskelijoiden omat mielenkiinnon kohteet liiton tarpeiden ohella. Liiton edustajien kanssa käytyjen keskusteluiden perusteella todettiin, että liitolla ei ollut juurikaan koulu-

tusmateriaalia liittyen urheilijan terveyteen. Todennäköisesti myös ampumahiihdon parissa toimivat ”ruohonjuuritason” valmentajat olisivat kiinnostuneita saamaan asiasta tietoa lisää. Urheilijoiden terveys on liiton kannalta tärkeää, koska terve urheilija todennäköisesti myös menestyy paremmin. Lisäksi Suomessa ampumahiihto kärsii urheilijapulasta, eikä esimerkiksi viestijoukkueiden muodostamisessa ole juurikaan särkymävaraa.

Oma kiinnostuksemme kohdistui etenkin lihashuoltoon ja tukilihasharjoitteluun. Kokemuksemme toimiessamme ampumahiihdon maajoukkueen leireillä vahvistivat epäilyämme siitä, että urheilijat kaipaavat etenkin tietoa lihastaspainosta. Hämmästyimme siitä, kuinka vähän urheilijat harjoittelivat asentoa ylläpitäviä lihaksia ja nimenomaan lihasten rekrytoiminen toiminnallisissa tehtävissä oli tekemiemme lihastaspainokartoitusten perusteella heikkoa. Jos maajoukkueetasoisilla urheilijoilla on näissä asioissa parantamisen varaa runsaasti, todennäköisesti myöskään junioriurheilijat ja ryhmien ulkopuolella toimivat urheilijat eivät kiinnitä niihin riittävästi huomiota. Urheilijat innostuivat ideasta, että lihastaspainoa tukevat harjoitteet voidaan sisällyttää ammuntaharjoituksiin sekä normaaleihin kestävyysharjoituksiin, eikä niitä tarvitse tehdä muusta harjoittelusta erillään.

7.2 Koulutusmateriaalin ideointi

Kyseisessä tuotesuunnitteluprosessissa ideavaihe ja tarpeen arvioinnin vaihe toteutuivat osittain päällekkäin ja tapahtuivat hyvin nopeasti, touko–heinäkuussa 2009. Ampumahiihdon kanssa aloitettu projekti pakotti nopeuttamaan prosessia, koska liiton kanssa työskentely alkoi jo kuukauden kuluessa siitä, kun saimme tietää edes mahdollisuudesta lähteä toimintaan matkaan. Jos kaikki olisi tapahtunut hitaammin, olisimme ehtineet paremmin miettiä eri vaihtoehtoja, mitä lähteä toteuttamaan. Ideavaiheessa olivat opiskelijoiden lisäksi matkassa liiton taholta fysioterapeutti Jukka Salo, päävalmentaja Jonne Kähkönen ja toiminnanjohtaja Janne Hakala sekä koulun puolesta projektissa matkassa oleva lehtori Markus Suontakanen. Yhteydenpito tapahtui osittain sähköpostin ja puhelimen välityksellä sekä lisäksi pidettiin Rovaniemellä yksi palaveri. Ideaa kypsyteltiin lisäksi maajoukkueen leireillä.

Jo hyvin varhaisessa vaiheessa ideana oli, että kyseessä olisi tietopaketti esimerkiksi lihashuollosta ja lihastasapainosta. Tietopaketin tarkkaa sisältöä ei tällöin ollut vielä määritelty ja ideana oli sisällyttää pakettiin perustietoa lihashuoltoharjoittelusta ja lihastasapainosta, niiden soveltamisesta urheiluharjoitteluun, sekä tietoa maajoukkueen kyseisen harjoituskauden lihashuollosta ja lihastasapainoharjoittelusta. Tietopakettiin suunniteltiin myös lajispesifistä osaa, jossa katsasteltaisiin vapaan hiihdon tekniikkaa lihastasapainon ja tukilihaksiston näkökulmasta kuvamateriaalin perusteella. Ilmaan heitettiin myös idea, että pakettiin sisältyisi myös ohjeet lajikohtaisen lihastaspainokartoituksen toteuttamiseen. Lisäksi ideoitii myös ravitsemuksen ja urheilufysioterapian esittelemistä paketissa.

Tässä vaiheessa käytännön toteutukseen mietittiin vaihtoehtoiksi muun muassa kirjasta, johon on yhdistettynä DVD tai muistitikku, joka sisältäisi kuvioita ja videoita, jotka konkretisoivat harjoitteiden toteutuksen sekä, miten harjoitteilla voidaan vaikuttaa hiihdon tekniikkaan. Liiton päävalmentaja Jonne Kähkönen ehdotti, että toteutustapana voisi olla liiton omilla nettisivuilla oleva intranet, jonka valmentajat pääsisivät käsiksi käytyään asiasta koulutuksen. Nämä molemmat olisivat kattavia vaihtoehtoja, joiden avulla valmentaja voisi käyttää myös videomateriaalia. Internetiin tuotettava vaihtoehto lisäksi mahdollistaisi tuotteen jatkuvan päivittämisen. Olimme törmänneet Norjan hiihtoliiton tekemään vastaavan kaltaiseen DVD-materiaaliin, ja mielestämme konsepti oli toimiva. Kuitenkin molemmat vaihtoehdot vaatisivat resursseja ja olisivat fysioterapeuttipiskelijoille teknisesti hankalia toteuttaa.

7.3 Tuotteen luonnos hahmottuu

Tuotteen luonnosteluvaihe kesti ideavaihetta selkeästi kauemmin ja lopullinen tuotteen idea muotoutui yhtä aikaa opinnäytetyön teoreettisen viitekehysten kirjoitusprosessin kanssa. Syksyyn 2009 mennessä oli selvää, että ideavaiheessa ilmaan heitettyjä mahdollisuuksia täytyy karsia ja keskittyä johonkin yksittäisempään näkökulmaan. Tämä johtui lähinnä siitä, että muuten opinnäytetyöstä olisi tullut opiskelijoille liian laaja resursseihin ja opintopisteisiin nähden. Niinpä luonnostelun lähtökohdaksi muodostui idea valmentajien koulutuspaketista, joka tarjoaa valmentajille teoriapohjaa valmennus-

työhön liittyen lihastasapainoon ja sen harjoittamiseen. Lisäksi paketin oli tarjottava keinoja ja taitoja soveltaa tietoa myös käytännön työssä.

Lihastasapaino oli mielestämme innostava aihe sekä tarpeellinen urheilijoiden ja valmentajien kannalta. Halusimme lähestyä aihetta myös urheiluvammojen ennaltaehkäisyn kautta. Teoreettisen viitekehyksen kirjoittamisen perusteella kävi selväksi, että lihastasapaino on hyvin tärkeä urheilijan optimaaliselle suorituskyvyille ja vammojen ennaltaehkäisylle. Urheilufysioterapian, lihashuollon sekä ravitsemuksen osuudet jätimme pois suosiolla ja keskityimme vain lihastasapainoon. Halusimme löytää keinoja vaikuttaa lihastasapainoon muilla tavoilla kuin venyttelemällä, sillä venyttelystä on runsaasti kirjallisuutta. Lisäksi halusimme löytää yhteyksiä lihastasapainon ja ampumahiihdon biomekaniikan välillä. Tässä vaiheessa ”lihastasapainoharjoittelu” termiä käytettiin esimerkiksi harjoitteita kuvatessa.

Kirjoittaessamme teoreettista viitekehystä alkoi myös tuotteen lopullinen muoto selvitä. Lihastasapaino säilyi pääkäsitteenä hyvin pitkään, mutta mitä enemmän yritimme kerätä tietoa lihastasapainosta, sitä hankalammaksi käsitteeksi lihastasapaino osoittautui. Jouduimme keksimään jonkin toisen, samankaltaisen ja vastaavan käsitteen, joka kattaisi koulutuspaketin suunnittelun sisällön. ”Toiminnallinen stabiliteetti” -sana esiintyi artikkeleissa jatkuvasti ja huomasimme, että meidänkin idean voisi selittää lihasten toimintaroolien kautta lihastasapainon sijaan. Se rajaisi mukavasti aihetta ja mahdollistaisi venyttelyn osuuden poisjättämisen kattaen kuitenkin meidän alkuperäisen aihepiirin. Koska paketti on tarkoitettu valmentajille, joilla ei välttämättä ole mitään aiempaa koulutusta ja teoriapohjaa asiasta, päätimme ottaa pääkäsitteeksi suomenkielisen sanan ”tukilihakset”. Lopullisesti pääkäsitteen vaihtaminen tapahtui vasta helmikuussa 2011, vaikka asia oli ollut jo vireillä vuoden verran.

Tuotteen luonnosteluvaiheeseen kuuluu käytettävien resurssien selvittäminen ja sen osana meidän tuli pohtia lopullista tuotteen muotoa. Olimme opinäytetyöprosessin alusta asti olleet innoissamme ideasta, että tuotteesta tehtäisiin intranet-materiaali. Emme kuitenkaan itse osanneet luoda laadukasta

internet-materiaalia. Ampumahiihtoliiton osalta oli selvää, etteivät he pystyisi tukemaan tuotekehittelyä taloudellisesti, joten yritimme saada Rovaniemen ammattikorkeakoulun kautta tuotteelle tekijää. Yksi kiinnostunut opiskelijakin löytyi tuotantoaloilta, mutta lopulta meidän ideamme ei vastannut sitä, mitä hän olisi halunnut tehdä opinnäytetyönään. Mietimme myös vaihtoehtoa, että yrittäisimme toteuttaa materiaalin itse. Tällöin kartoitimme tyylejä, joilla intranet olisi mukava toteuttaa sekä etsimme ilmaisohjelmia, joita käyttämällä intranet olisi toteutettavissa. Jouduimme kuitenkin toteamaan, että tyydymme tekemään koulutusmateriaalista tässä vaiheessa koulutettavia varten Power-Pointin, monistetut versiot harjoitteista sekä kouluttajille teksti-, video- ja kuvamateriaalit muistitikulle. Tätä versiota koulutusmateriaalista on helppo työstää eteenpäin, esimerkiksi juuri intranet-versioksi. Se vaatisi ainoastaan jonkun, joka liittäisi kuvat ja tekstit Internet-sivuille.

Koulutuspaketin lopullisena tavoitteena on tarjota valmentajille keinoja hyödyntää keskivartalon ja lantion alueen tukilihasharjoittelua ampumahiihdon tekniikan kehittämisessä ja urheiluvammojen ennaltaehkäisyssä niin, että harjoitteet ovat tarkoituksen mukaisia, täsmällisiä ja muuhun harjoitteluun rytmitettyjä. Koulutuspakettia käytettäisiin ampumahiihtoliiton valmennuskoulutusten yhteydessä yhtenä valmennuksen osa-alueena. Koulutus tapahtuisi urheiluopistoilla, esimerkiksi Vuokatissa tai Vierumäellä.

7.4 Tekniikoiden kuvaukset leireillä

Koulutuspaketin video- ja kuvamateriaalien tuottaminen tapahtui kahdessa vaiheessa. Ensimmäisessä vaiheessa materiaaleja työstettiin jo ampumahiihdon maajoukkueen leireillä kesällä 2009, vaikka tuolloin ei ollutkaan vielä tiedossa opinnäytetyön lopullinen muoto. Leiriolosuhteet mahdollistivat hiihdon ja ammunnan tekniikoiden kuvaamisen sekä tukilihasharjoitteisiin tutustumisen. Tiesimme jo tuolloin, että oikein tai virheellisesti suoritetuista hiihtotekniikoista saatuja videomateriaaleja voitaisiin mahdollisesti käyttää koulutusmateriaaleissa. Tuolloin haaveena oli vielä DVD-materiaalin tuottaminen, ja mikäli haluaisimme videomateriaaleja maajoukkueurheilijoista, ne tulisi kuvata leireillä. Kesä- ja heinäkuun leirejä varten teimme leirisuunnitelman

perusteella itsellemme suurpiirteisen kuvaussuunnitelman, jonka perusteella kuvasimme runsaasti sekä ammunnan että rullahiihdon tekniikoita.

Näistä materiaaleista hyvin vähän päätyi lopulliseen koulutusmateriaaliin, mutta kuvausten perusteella opimme runsaasti ampumahiihdon tekniikasta, ja mihin kiinnittää tekniikoita kuvatessa huomioita. Ammunnan perustekniikoita kuvattaessa meitä johdatti tekniikan saloihin muun muassa tuolloinen ampumahiihdon maajoukkueen ammuntavalmentaja Juha Papinsaari sekä entinen ampumahiihtäjä ja Ylen kommentaattori Heikki Ikola. Lisäksi opimme havainnoimaan ja analysoimaan hiihdon tekniikkaa, sillä arvioimme leireillä iltaisin omassa huoneessamme käyttökelpoisia videopätkiä. Kuvausten perusteella saatu tieto ja käytännön taito autoivat huomattavasti hiihdon ja ammunnan osuuksien kirjoittamisessa teoreettiseen viitekehykseen. Hiihdon ja ammunnan kuvausmateriaaleja on käytetty myös teoreettisessa viitekehysessä tekniikkaa havainnollistavina kuvina.

Rullahiihdon tekniikkaa kuvatessa, pyrimme saamaan videopätkiä sekä suoraa edestä ja takaa, sekä suoraa sivuilta. Halusimme saada materiaalia sekä hiihdosta ilman asetta, että aseensa kanssa. Keskityimme tekniikkaa kuvatessa saamaan materiaalia hyvistä hiihdon peruselementeistä, kuten lantion nousemisesta ylös asti liu'un aikana ja polven linjauksesta oikein yhdellä jalalla liu'uttaessa. Meidän koulutusmateriaalissa ei käsitellä hiihdon eri tekniikoita, kuten yksivaiheista luistelua, vaan ne opetetaan valmentajille jossain muussa yhteydessä, minkä vuoksi emme pyrkineet saamaan materiaalia hiihdon eri tekniikoista. Ammunnan tekniikkaa kuvatessa pyrimme saamaan videolle ja valokuviiin esimerkit hyvästä perusammunta-asennosta. Tässä vaiheessa lähestulkoon kaikki materiaali kuvattiin videokameralla. Käytimme Dartfish-ohjelmistoa apuna tekniikan analysoinnissa ja sen avulla myös editoimme ja leikkasimme materiaalit. Ohjelmistolla oli helppoa luoda myös pysäytyskuvia videomateriaalista.

7.5 Tukilihasharjoitepankin harjoitteiden valinta ja materiaalien tuotto

Koulutuspaketin tukilihasharjoitepankin video- ja kuvamateriaalien tuotto ajoittui huhti- ja toukokuulle 2010. Tuolloin oli jo selvää, että opinnäytetyön

lopullinen muoto tulisi olemaan koulutuspaketti valmentajille, mutta ei edelleenkään ollut selvää, olisiko materiaalina mahdollisesti DVD, intranetyyppinen sivusto vai muistitikulla oleva materiaali. Huhtikuun alussa ennen kuvauksia keräsimme sopivia harjoitteita ja luonnostelimme sekä ryhmittelimme niitä papereille. Harjoitteiden pohjalla käytettiin ampumahiihdon maajoukkueen harjoituskaudella 2009–2010 käyttämiä tukilihasharjoitteita, joiden kehittelyssä olivat olleet matkassa muun muassa hiihdon maajoukkueen tuoloinen maajoukkuelääkäri Harri Hakkarainen sekä joukkueen fysioterapeutit. Lisäksi löysimme harjoitteita Norjan hiihtoliiton ja Trondheimin manuaalisen terapian instituutin yhteistyössä kokoamasta ”Ryggprosjektet” DVD-materiaalista sekä Physiotools-ohjelmistosta. Taulukossa 9 on esiteltynä nimellä kaikki paketissa käyttämämme tukilihasharjoitteet.

Yritimme valita tukiharjoitepankkia varten harjoitteita mahdollisimman monipuolisesti, jotta siitä löytyy hyviä liikkeitä kaikille keskivartalon alueen lihaksille, sekä myös yhdistelmäliikkeitä, joissa joutuu hallitsemaan useaa lihasryhmää kerrallaan, Osa liikkeistä haastaa myös tasapainoa, ja osa harjoitteista on dynaamisia, ja osa taas staattisia. Lisäksi yritimme kehittää harjoitteita niin, että ne paketista löytyy hyvät harjoitteet niin vasta-alkajalle kuin huipputasoinen urheilijallekin. Lantion ja lonkan lihasten osalta paketin harjoitteiden avulla voi etenkin harjoittaa niitä lihaksia, jotka ylläpitävät lantion asentoa, kun paino on vain yhdellä jalalla, koska hiihdon tekniikassa on tärkeää kyky liukua tasapainoisesti yhdellä jalalla. Paketin harjoitteita toteutetaan sekä suljetussa että avoimessa kineettisessä ketjussa. Suljetun kineettisen ketjun harjoitteissa tavoitellaan toiminnallisuutta, harjoitteiden siirtymistä myös hiihdon tekniikkaan sekä harjaantumista tuki- ja suorittajalihasten yhteistoiminnassa. Avoimen liikeketjun harjoitteet kohdistetaan tukilihaksiin ja niillä pyritään lisäämään voimaa yleisesti kaikissa tukilihaksissa.

Harjoitteiden toteuttamisessa ja niiden yhdistämisessä ampumahiihdon harjoitteluun sovelletaan osittain Koistisen esittelemää (2005a, 472) mallia. Se ei kuitenkaan täysin istu harjoitteisiin, sillä lähtökohtaisesti halusimme etsiä harjoitteita, jotka ovat jo käytössä jossain muualla, ja joita ei tarvitse keksiä kokonaan itse. Harjoitteita on tarkoitus toteuttaa niin, että harjoitteissa siirrytään

helpoista liikkeistä vaikeampiin liikkeisiin. Suorittamisen täytyy kuitenkin olla koko ajan teknisesti mahdollisimman hyvää. Koistisen mallista harjoitteiden toteuttaminen lähinnä eroaa sillä, että pelkkiä isometrisiä harjoitteita ei käytetä harjoittelun alkuvaiheessa ja sillä, että osa helpoistakin liikkeistä suoritetaan suurella liikeradalla.

Hyvä esimerkki suoritustekniikan kontrolloinnista on yhden jalan harjoitteiden suoritteissa eteneminen. Yhden jalan harjoitteet aloitetaan niin, että aluksi liike suoritetaan niin pienellä liikeradalla, että polvi ei lähde kyykyn aikana kiertymään, eikä lantiossa tapahdu kiertoja. Alussa tarpeeksi haastava harjoite voi olla pelkästään yhdellä jalalla seisominen tukea vasten, ja pyrkiä löytämään siinä asennossa oikea lantion asento sekä sivuttais-suunnassa, että etu-taka-suunnassa. Vähitellen, kun lantion alueen lihasvoima ja hallinta paranee, voidaan kyykyissä edetä syvemmälle, ja siirtyä myös pallon kanssa tehtäviin yhden jalan pariharjoitteisiin sekä pitoloikkiin. Pitoloikista ei valitettavasti ole opinnäytetyöraportissa materiaalia, sillä ne ovat videomateriaalia, ja niiden purkaminen valokuviiin olisi työlästä.

Pyrimme muodostamaan kaikista harjoitteista eri vaikeustasoja, jotta harjoitteita pystyy hyödyntämään eritasoiset urheilijat sekä harjoituksista saadaan monipuolisempia. Kuvio 12 havainnollistaa harjoitteen ”staattinen lankku” kolmea eri vaikeustasoa. Nimesimme harjoitteet itse, ja pyrimme käyttämään mahdollisimman lyhyitä, mutta silti informatiivisia nimiä harjoitteille. Tietyistä harjoitteista, esimerkiksi yhden jalan kyykyistä, on materiaalissa esillä myös väärä suoritustekniikoita. Tämä helpottaa valmentajan työtä, sillä valmentaja tietää, mihin kohdistaa huomionsa. Kuvio 13 havainnollistaa, kuinka materiaalissa väärä ja oikea suoritustekniikka voidaan esittää. Lisäksi osassa harjoitteista on myös vaihtoehtona ”ekstra”-harjoite, jossa harjoitteeseen lisätään mahdollisesti jokin väline, harjoite on erityisen lajinomainen tai vaatii erityisen kehon hallintaan. Ekstra-harjoitteiden tarkoituksena on antaa lisämaustetta ja ärsykevaihteluita harjoitteluun. Ryhmän 7 pitoloikat ovat haastavia ja niitä pystyy soveltamaan, kun halutaan toteuttaa tukilihaharjoitteita myös nopeusvoimatyyppisesti.



Kuvio 12. Vaikeustasot liikkeestä ”staattinen lankku”

Taulukko 9. Harjoitteiden ryhmittely

1. VATSALIHAKSET				
1. Perusvatsa	2. Vatsalankku 1. STAATTINEN LANKKU 2. DYNAAMINEN LANKKU 3. EKSTRA	3. Alavatsat	4. Vinot vatsat 1. HELPPO 2. KESKIVAIKEA 3. VAIKEA	
2. SELKÄLIHAKSET				
1. Perusselkä	2. Yläselkä	3. Alaselkä	4. Vinot selät	
3. KYLKILIHAKSET				
1. Lantion rutistus 1. HELPPO 2. VAIKEA 3. EKSTRA	2. Jalkojen nosto 1. HELPPO 2. VAIKEA	3. Kylkilankku 1. HELPPO 2. KESKIVAIKEA 3. VAIKEA 4. EKSTRA	4. Kylkihinkutus 1. HELPPO 2. VAIKEA 3. EKSTRA	
4. YHDISTELMÄLIIKKEET				
1. Lantion kippaus 1. SELIN MAKUU 2. NELINKONTIN 3. SEISTEN YHDELLÄ JALALLA 4. EKSTRA	2. Lantion nosto 1. HELPPO 2. KESKIVAIKEA 3. VAIKEA 4. EKSTRA	3. Ristikkäisnosto		
5. YHDENJALAN HARJOITTEET/LAJINOMAISET HARJOITTEET				
1. Peruskyykky	2. Kyykky kädet pään päällä	3. Käsi sivukautta ylös	4. Vuorotahti	
5. Lonkan loitonuus	6. Potku sivukautta	7. Lantion kippaus		
6. PARIHARJOITTEET				
1. Kottikärry 1. TYÖNTÖ 2. JALAN PUDOTUS	2. Jalan pudotus selin makuulla	3. Kuntopallo 1. VATSAT 2. TAKAREIDET 3. KYLJET 4. SEISOEN YHDELLÄ JALALLA		
7. PITOLOIKAT				
1. Pitoloikka paikallaan	2. Pitoloikka edeten	3. Luisteluloikka	4. Vaihtoloikka	5. Kirppuhyppy



Kuvio 13. Esimerkki yhden jalan harjoitteen väärästä ja oikeasti suoritustekniikasta

Harjoitteiden ryhmittelyn perusteella loimme kuvaussuunnitelman ja kaavion, kuinka kauan kuvaukset kestäisivät, ja kuinka monta kuvauspäivää tulisimme tarvitsemaan. Suunnitelmaa varten kävimme arvioimassa Lapin urheiluopiston tiloja, jotta osaisimme varata sopivan paikan kuvauksia varten. Kävimme urheiluhallissa, biomekaaniikan laboratoriossa sekä lihashallintastudiossa, ja totesimme, ettei mielestämme mikään niistä soveltunut täydellisesti kuvauksiin. Tiloista ei löytynyt tyhjää valkoista seinää isolta alalta, eikä valaistus ollut tasainen. Pääsimme käymään myös opiston luentotilassa, Kaarteessa, jonka totesimme olevan parhaiten kuvauksiin soveltuva. Paikan päällä kuvauspäivä ennen varsinaisia kuvauspäiviä toteutimme testikuvien ja -videoiden oton, jolloin päätimme kuvauskohdan, valitsimme kamerat, päätimme kameroiden lopulliset sijainnit, varmistimme alustaksi käytettävien Airex-mattojen saatavuuden sekä varmistimme tarvittavien terapiapallojen sekä Dynairtyynyjen sijainnin. Ennen kuvauksia lisäksi varasimme kamerat ja muun kuvausvälineistön sekä varasimme kuvaustilan Kaisa Turpeenniemen ja Mika Rahkolan avustuksella.

Saimme harjoitteisiin malliksi liikunnanohjaajaopiskelijan, Veera Turkin. Tiesimme, että hän osaa toteuttaa tukilihasharjoitteiden tekniikat oikein, sillä hän on entinen kilpavoimistelija. Alun perin ideana oli, että puolet harjoitteista te-

kisi miespuolinen kilpahiihtäjä, mutta hänen kanssaan aikataulut eivät sopineet yhteen, ja niinpä Veera toimi mallina kaikissa harjoitteissa. Kilpahiihtäjän saaminen kuvauksiin olisi myös helpottanut arviota harjoitteiden toimivuudesta ja vaativuudesta ampumahiihtäjille. Pariharjoitteissa Veeran kaverina toimi toinen opinnäytetyön tekijöistä Mari Salminen.

Kuvaukset toteutettiin 29.4 klo 16–18, 3.5 klo 16–18 ja torstaina 6.5 klo 16–18. Kuvauspäivistä ei haluttu paria tuntia pidempiä sillä Veera joutuisi koko kuvauksen ajan tekemään tukilihasharjoitteita. Kilpavoimistelijan kanssa kuvauksen toteuttaminen oli todella helppoa. Veera pystyi toteuttamaan kaikki harjoitteet vaivatta ja pääsääntöisesti loistavalla suoritustekniikalla. Kaikista harjoitteista otettiin kameralla normaalit digitaaliset valokuvat, ja lisäksi niistä harjoitteista, joissa liike ei ole staattinen, otettiin järjestelmäkameralla videopätkät. Osasta videoista otettiin myös pysäytyskuvia. Digitaaliset valokuvat on pyritty ottamaan kaikista liikkeen suorituksen kannalta olennaisista vaiheista sekä eri kuvakulmista. Halusimme ottaa kaikista liikkeistä mahdollisimman selkeät ja havainnollistavat kuvat, joiden perusteella suoritusohjeet voidaan tehdä. Tällöin varmistetaan, että valmentajat pystyvät ohjeistamaan tekniikat urheilijoille oikein sekä voivat myös arvioida suoritustekniikkaa kuviin peilaten. Osaa liikkeistä, esimerkiksi liikettä ”perusvatsa”, voidaan pitää suhteellisen helppona, mutta tässäkin liikkeessä näkee yllättävän paljon virheitä suoritustekniikassa.

7.6 Koulutuspaketin luonnoksen esitelmä

Alun perin emme olleet suunnitelleet tekevämme koulutuspaketista testausta ollenkaan. Harjoitteiden ohjaamista ja niiden soveltuvuutta urheilijoille oli tavallaan jo kokeiltu ampumahiihtoliiton leireillä, joilla harjoitteita oli vedetty sekä aikuisille maajoukkueurheilijoille että nuorten ryhmälle. Kesäkuussa 2010 tarjoutui kuitenkin koulutuspaketin luonnoksen esitelmämahdollisuus, kun Maria pyydettiin pitämään lihastasapainosta ja tukilihasharjoittelusta luento, sekä vetämään niihin liittyvä harjoitus nuorille hiihtäjille Lapin Urheilupuistolla maastohiihdon piirileirin yhteydessä.

Esitestausta varten tehtiin PowerPoint-esitys, jossa kerrottiin lyhyesti hiihtäjien tyyppivammoista, urheiluvammojen riskitekijöistä, lihastasapainosta ja sen vaikutuksesta luisteluhiihtotekniikkaa. Luennon jälkeen itse harjoitus toteutettiin niin, että pienryhmälle urheilijoita ohjeistettiin ensiksi oikea harjoitteen suoritustekniikka, sekä mihin kiinnittää huomiota harjoitetta suoritettaessa. Tämän jälkeen urheilijat toteuttivat harjoitteita pareittain, vuorotellen niin, että toinen havainnoi ja kontrolloi suoritustekniikkaa ja toinen tekee itse harjoitetta. Harjoituksessa käytiin lävitse lähinnä yhden jalan harjoitteita.

Esitestausta osoitti, että PowerPoint-materiaalista asian luennointi onnistuu. Toisaalta harjoituksen kulkua seurattaessa vahvistui entisestään tunne siitä, että etenkin ”ruohonjuuritason valmennus” ja nuoret urheilijat hyötyisivät tukilihasharjoittelusta. Lisäksi sen perusteella päätimme, että valmentajien koulutuksessa voitaisiin käyttää opetusmetodia, jossa valmentajille ensin opetaan liikkeet teoriassa ja kerrotaan, mihin kiinnittää liikkeissä huomiota, minkä jälkeen valmentajat voisivat pienryhmissä opettaa vielä liikkeitä käytännössä toisilleen.

7.7 Koulutuspaketin kehittäminen lopulliseen muotoonsa

Koulutuspaketin kehittäminen loppuun tapahtui maalisi- ja huhtikuussa 2011, kun teoreettinen viitekehys oli saatu lähestulkoon kokonaan valmiiksi. Ensiksi teimme suunnitelman koulutuspäivän sisällöstä, jonka pohjalta materiaalien lopullinen tuottaminen oli helpompaa. Teimme lopullisen PowerPointin, jonka perusteella luento pidetään ja samalla luotiin tukilihasharjoitteista valmentajille jaettava ”tukilihasharjoitteet”-moniste. Koulutettaville annettavan PowerPoint-tulosten lisäksi kouluttajalle päätettiin antaa käytettäväksi opinnäytteenämme teoreettisesta viitekehuksesta kappaleet 3–5. Kouluttajalle ja Suomen Ampumahiihtoliitolle materiaalit annetaan muistitikulla.

Koulutuspäivän sisällön suunnittelussa käytettiin hyväksi kokemuksia esitestauksesta. Koulutuspäivän suunniteltu sisältö esitellään taulukossa 10. Aluksi luennolla pyritään innostamaan valmentajia aihealueeseen liittyen esittämällä tietoa vammojen yleisyydestä ampumahiihtäjillä sekä esittämällä, miten tukilihasharjoittelu voi vaikuttaa myös urheilijoiden suorituskykyyn. Valmentajille

täytyy kertoa myös perustietoa siitä, mitä ovat tukilihakset ja, mitä keskivartalon ja lantion alueen tukilihaksia pyritään harjoitteilla vahvistamaan. Harjoitteissa erityisesti huomioitavissa asioissa käydään läpi etenkin lantion vääriä asentoja ja tässä kappaleessa myös esitellään, miten nämä samat väärät asennot voivat toistua myös väärissä hiihtotekniikoissa. Jotta harjoitteita toteutettaisiin myös käytännössä, annamme mahdollisimman tarkkaa tietoa myös harjoitteiden rytmityksestä sekä soveltamisesta ja annetaan vinkkejä, joilla saadaan urheilijakin innostumaan harjoittelusta. Tekstin ymmärrettävyyden lisäämiseksi vältimme käyttämästä lääketieteellisiä termejä.

Taulukko 10. Suunnitelma koulutuspäivän sisällöstä

<p>Luento (2h)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Miksi urheilija vammautuu – esimerkkinä heikot tukilihakset - Perustietoa keskivartalon ja lantion tukilihaksista - Tukilihasten toiminta ampumahiihdon tekniikassa - Harjoitteissa erityisesti huomioitavat asiat - Harjoitteiden rytmitys ja soveltaminen harjoitusohjelmaan - Miten motivoida urheilijaa tukilihasharjoitteluun? <p>Käytännön osuus (2–4h)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kirjalliset monisteet valmentajille harjoitteista - Kertaus: harjoitteissa erityisesti huomioitavaa - tarkistuslista - Pareittain tai pienryhmissä harjoitteiden ohjaus valmentajien kesken, kouluttaja kiertää matkassa <p>Palaute</p> <ul style="list-style-type: none"> - Yleistä keskustelua ja mahdollisesti palautelappujen täyttö

Esitestausta varten tehty PowerPoint oli vasta raakaversio lopulliseen käyttöön tulevasta PowerPointistä, vaikka sisällöt olivatkin osittain samoja. Kun kaikki teoriat oli kertaalleen kirjoitettu jo opinnäytetyöraporttiin, ja olimme omaksuneet teoria-asiat hyvin, oli lopullisen PowerPointin kirjoittaminen teoreettisen viitekehyksen pohjalta helppoa. PowerPointin ulkoasussa kiinnitettiin huomiota Ampumahiihtoliiton suosimaan värimaailmaan, sekä liittoon itseensä, käyttämällä liiton omaa logoa PowerPoint-teemassa. Liitteessä 2 on nähtävillä koulutettaville valmentajille tarkoitettu PowerPoint.

Valmentajille jaetaan tukilihasharjoitteet koulutuspäivän yhteydessä paperilla. Liitteessä 1 on nähtävillä tulostettu versio kaikista tukilihasharjoitteista. Paperilla annetaan harjoitteiden kuvien lisäksi tarkat suoritusohjeet sekä erityisesti huomioitavat asiat harjoitteista, muttei kerrota tarkemmin harjoitteiden toistomääriä tai suoritetaanko harjoite toistoina vai pitoina. Ohje harjoitteiden aloittamisesta sekä niiden määrien nostoista kerrotaan luennolla. Harjoitteiden suoritusohjeissa on kiinnitetty huomiota niiden selkokieliisyyteen. Fysioterapeuttien ammattisanastoa on karsittu pois ja käytetty valmentajille tuttua sanastoa. Esimerkiksi ”alaraajan” tilalla on käytetty sanaa ”jalka. Harjoitteet on ryhmitelty ohjelmassa taulukon 9 mukaisesti. ”Tukilihasharjoitteet”-materiaalissa värimaailma on yhtenäinen PowerPointin ja opinnäytetyön värimaailman kanssa.

Myöhemmin Ampumahiihtoliiton toimesta voidaan luoda palautelappu, jonka avulla valmentajilta saataisiin täsmällistä palautetta koulutuksesta. Palautteessa voitaisiin esimerkiksi kysyä, mitä valmentajat oppivat koulutuksesta, ja mitä jäivät kaipaamaan, mikä oli uutta asiaa koulutuksessa, ja mikä tuttua. Lisäksi palautteessa voisi selvittää, osaavatko valmentajat mielestään koulutuksen perusteella ohjata urheilijoille tukilihasharjoitteita ja yhdistää harjoitteet ampumahiihdon harjoitteluun.

8 POHDINTA

8.1 Pohdintaa opinnäytetyöprosessista

Opinnäytetyömme tavoitteena oli kerätä tietoa, miten urheiluvammoja ennaltaehkäistään keskivartalon ja lantion alueen tukilihasharjoittelun keinoin, sekä tukilihasharjoittelun soveltamisesta ampumahiihdon harjoitteluun. Tämän perusteella oli tarkoituksena luoda Suomen Ampumahiihtoliitolle valmentajien koulutusta varten koulutusmateriaali keskivartalon ja lantion alueen tukilihasharjoittelusta. Lisäksi tarkoituksena oli oman ammattitaitomme kehittyminen ja käytännön kokemusten haaliminen fysioterapiasta. Tarkoituksena oli myös lisätä tietoutta urheilufysioterapian käytännöistä fysioterapeuttien, valmentajien, urheilijoiden sekä yhteiskunnan tasolla.

Kokonaisuudessaan opinnäytetyöprosessi on ollut mielenkiintoinen ja haastava matka urheilufysioterapian maailmaan. Alusta asti opinnäytetyön aihe oli innostava, varsinkin kun pääsimme toteuttamaan opinnäytetyötä yhdessä Ampumahiihtoliiton kanssa. Lisämausteen antoi mahdollisuus päästä toimimaan maajoukkueen kanssa, sekä näkemään käytännössä läheltä urheilijoiden, urheilufysioterapeutin sekä ammattivalmentajien työtä. Saimme prosessin aikana hetken olla osa ammattimaista urheilua. Aihetta ei tehnyt kiinnostavaksi kuitenkaan ainoastaan tämä ainutlaatuinen tilaisuus. Olemme molemmat harrastaneet kilpaurheilua lapsesta asti ja tartuimme aiheeseen, koska urheilufysioterapia jo itsessään kiinnostaa meitä. Halusimme jo opiskeluaikana saada kokemusta urheilupuolella toimimisesta. Prosessin aikana huomasimme kuinka kovaa työtä urheilufysioterapia on. Kun sairaalassa työskentelevällä fysioterapeutilla työt loppuvat kello 16, urheilufysioterapeutin päivä lähtee useimmiten tuolloin vasta vauhdilla käyntiin.

Opinnäytetyön aihe oli työelämälähtöinen, sillä aihe tuli Ampumahiihtoliitolta ja lopputuote eli koulutuspaketti on heille käyttökelpoinen. Lisäksi aihe on mielestämme ajankohtainen, sillä urheilijoiden terveys ja urheiluvammat ovat olleet paljon mediassa viimeaikoina, ja toisaalta myös urheilu- ja kuntoilupiireissä toiminnallinen harjoittelu, tukilihakset ja pilates ovat olleet suuressa

suosiossa. Lisäksi yleensä ottaen terveyden merkitystä elämässä on yhä enemmän korostettu ja urheiluvammojen ennaltaehkäisy on osa terveystasvatusta. Vaikka aihevalinta ei olekaan välttämättä kaikkein omintakeisin, se oli meille ehdottomasti oikea, sillä Ampumahiihtoliiton kanssa koko opinnäytetyöprosessi on ollut osaltamme merkittävä kokemus, johon saa mahdollisuuden ehkä vain kerran elämässä.

Jouduimme aloittamaan opinnäytetyöprosessin kiireellä, sillä saatuamme ehdotuksen Ampumahiihtoliiton kanssa toimimisesta ja opinnäytetyön aiheesta, jouduimme parin viikon kuluessa päättämään tartummeko tilaisuuteen ja pian sen jälkeen myös aloittamaan työskentelyn liiton leireillä. Tämä aiheutti alussa kovastikin ahdistusta ja toisaalta myös sen, ettei aluksi toiminta ollut juurikaan teoriaan perustuvaa. Leirityskauden ja osuutemme tultua päätökseen, pystyimme suuntaamaan huomiomme paremmin teoreettiseen viitekehykseen ja itse opinnäytetyön sisältöön. Nopea aloitus aiheutti myös sen, että leireistä ei saatu muun muassa kuvamateriaalin osalta kaikkein parasta irti. Koska opinnäytetyön sisältöäkään ei oltu tuolloin vielä päätetty, emme pystyneet kohdistamaan huomiota oikeisiin asioihin nykyisen lopputuloksen valossa. Kokonaisuudessaan prosessin alkuvaihe oli kuitenkin hyvin antoisa, ja nopea aloitus aiheutti sen, että myös opinnäytetyön täytyi lähteä käyntiin vauhdilla.

Opinnäytetyön rajaaminen onnistui loppujen lopuksi kohtalaisesti, vaikka rajaamisessa oli alusta asti ongelmia. Saimme melkein vapaat kädet koulutusmateriaalin suunnitteluun, minkä vuoksi ideat paisuivat alkuvaiheessa hyvin suuriksi. Kantavana ajatuksena urheiluvammojen ennaltaehkäisy rajasi mukavasti aihealuetta. Onneksi ymmärsimme karsia jo syksyllä 2009 suunniteltua sisältöä ja luopua urheilufysioterapian ja ravitsemuksen osuudesta ja lopulta rajata myös olkanivelen stabiliteetin tuotoksen ulkopuolelle. Lopputulokseen olemme kuitenkin tyytyväisiä.

8.2 Pohdintaa teoreettisesta viitekehyksestä

Teoreettisen viitekehyksen kirjoittaminen vei opinnäyteprosessissamme eniten aikaa. Mielestämme teoreettisesta viitekehyksessä on käsitelty laajasti

aihepiiriä ja se on kokonaisuudessaan melko hyvä muutamine puutteineen. Huomasimme opinnäyteprosessin edetessä, kuinka tärkeä teoreettinen viitekehys on myös koulutuspaketin luomisen kannalta. Mitä vahvempi oma teoreettinen tietämys on valmiiksi asiasta, sitä paremmin osaa esimerkiksi valita harjoitteet ja analysoida tekniikkaa.

Käytimme lähteinä useita suomalaisia ja ulkomaalaisia artikkeleita, tutkimuksia sekä kirjoja. Pyrimme käyttämään aina useaa lähdettä viitekehyyksen eri alueilla. Mielestämme olemme kiitettävästi osanneet yhdistää eri lähteistä löytyvää tietoa luodaksemme kattavan kokonaiskuvan asioista. Työn lähdeluettelo mielestämme osoittaa, kuinka paljon tietoa on prosessissa kerätty. Erityisen tyytyväisiä olemme ”urheiluvammat ja niiden ennaltaehkäisy” –kappaleeseen sekä tukilihasten teoriasta kertovaan kappaleeseen, sillä niissä tietoa on yhdistelty eri lähteistä ja lähteiden laatu on ollut mielestämme hyvä. Samoin olemme tyytyväisiä ampumahiihdon tekniikoista kertoviin kappaleisiin, sillä laji itsessään ja siitä keräämämme teoria opetti meille paljon ennestään vähän tuntemattomammasta lajista. Ampumahiihdon osalta lähteet ovat pääasiassa kotimaisia, mutta toisaalta lähteinä käytetyt henkilöt ovat alalla kovan luokan ammattilaisia. Ulkomaankielisiä saati suomenkielisiä lähteitä ja tutkimuksia ampumahiihdosta ei yksinkertaisesti liaksi asti ole.

Kuitenkin tietyillä työn osa-alueilla, kuten tukilihasharjoittelun soveltamisessa harjoitteluun sekä tuotekehitysprosessissa lähteitä olisi voinut käyttää enemmän. Juha Koistista on käytetty työssämme lähteenä runsaasti, ja hän on lähestulkoon ainoa lähteenme liittyen tukilihasharjoittelun soveltamiseen. Hänen lisäksi olisi ollut hyvä löytää muitakin lähteitä. Tuotekehitysprosessin osalta lähteenämme on ainoastaan yksi teos, mikä heikentää ehdottomasti kappaleen luotettavuutta. Toisaalta ammatillisen osaamisen kannalta kappale ei mielestämme ollut kuitenkaan kaikkein olennaisin.

Kirjoitusprosessissa koimme ehkä kaikkein haastavimmaksi yhteyksien kirjoittamisen teoreettisen viitekehyyksen ja toiminnallisen osuuden välille. Teoria jäi mielestämme osittain toiminnallisesta osasta irralliseksi. Perustelimme toiminnallisessa osuudessa valittuja ratkaisuja jo jonkin verran teoreettisessa

viitekehyksessä, ja yritimme myös perustella niitä toiminnallisessa osuudessa, mutta lopputulos tuntuu silti hieman hataralta.

Luulimme prosessin alussa, että tukilihasten, suoritustekniikan ja urheiluvammojen ennaltaehkäisyn väliltä olisi osoitettavissa selkeä yhteys ja asiasta olisi helppoa löytää tutkimuksia, mutta näin ei ollutkaan. Mielestämme osaamme etsiä tieteellistä tietoa nyt prosessin loppuvaiheessa eri tietokannoista hyvin, ja silti oli hyvin hankalaa osoittaa tutkimuksiin pohjautuvaa yhteyttä biomekaniikan ja urheiluvammojen ennaltaehkäisyn välillä. Ehkä ongelmana on se, ettei asiaa ole aivan helppoa tutkia, sillä muuttuvia tekijöitä on runsaasti. Ajatuksen tasolla vaikuttaa järkeen käyvältä, että puutteellinen suoritustekniikka tai heikko tukilihasten toiminta ja sen myötä ylimääräinen tuki- ja liikuntaelimestön kuormitus lisää vammautumisriskiä. Tutkimuksen tasolla tämä on vaikeaa osoittaa. Esimerkiksi rasitusvamman syntymiseen voi polven sisäänpäin kääntymisen lisäksi vaikuttaa muun muassa suorituksen kesto, määrä, käytetyt alustat ja perimä. Rasitusvammojen kehittyminen kestää niin kauan, ettei koehenkilöiden elämää voi kontrolloida niin paljoa, että kaikki muut tekijät voitaisiin sulkea pois.

Lähtökohtana tiedonkeruulle käsite "ampumahiihto" ei ole helpoin. Keski-Euroopassa ampumahiihto on seuratuin talviurheilulaji, mutta muuten maailmanlaajuisesti se on melko lailla marginaalilaji, eikä siitä ole saatavilla samalla tavalla tutkimustietoa kuin suosituista lajeista, kuten jalkapallosta. Perustekniikoiden osalta tietoa oli saatavilla riittävästi, mutta olisimme toivoneet löytävämme enemmän tutkimuksia lajin tyypivammoista, harjoittelusta sekä valmennuksesta. Onneksi vuonna 2010 oli ilmestynyt tutkimusartikkeli lajin vammoista, sillä muuten olisimme olleet täysin hiihdon vammojen varassa. Itse asiassa alun perin hiihdonkin vammojen osalta uusimman tutkimuksen saimme vain olemalla henkilökohtaisesti yhteydessä tutkimuksen tekijään, Leena Ristolaiseen.

Käsitteet "tukilihas" ja "tukiliiharjoittelu" eivät ole varsinaisesti parasta ammattikieltä ja pohdimme kauan, pitäisikö käyttää sanoja kuten "stabiloiva lihas" tai "stabiliteetti-harjoittelu". Koska opinnäytteenä teimme koulutuspa-

kettia valmentajille, joilla ei ole juurikaan koulutusta alalta, totesimme että haluamme käyttää suomenkielistä sanaa. Sana ”tukilihas” kuitenkin parhaiten havainnollistaa asian sekä urheilijoille että valmentajille. Toisaalta puhekielessä valmennuksessa sana on jokseenkin yleinen. Lisäksi sana esiintyy fysioterapiayritysten mainonnassa sekä sosiaali- ja terveysalan opinnäytetöissä. Ongelmana on se, ettei sanalle löydy suoraa määritelmää. Määrittelimme sanan itse ja käytämme sitä synonyyminä ”asentoa ylläpitäville lihakselle”. Vaikeutta tekstin kirjoittamiseen loi myös ammattisanojen käyttö. Pähkäilimme tulisiko tekstissä käyttää pelkästään latinankielisiä ammattisanoja vai pelkästään niiden suomennoksia. Sanat on tekstissä pyritty selittämään, mutta edelleen tekstistä saattaa löytyä kohtia, joissa vastiketta sanalle ei ole löytynyt tai sanoja on käytetty sekaisin.

Vaikka opinnäytetyön kirjoittaminen kesti suunniteltua kauemmin, emme koe ajan, jolloin työtä ei tehty, kuluneen työn kannalta hukkaan. Olimme keväällä 2010 umpikujassa teoreettisen viitekehyksen kirjoittamisessa, vaikka tekstiä oli jo tuolloin kirjoitettu todella paljon. Myös punaisen langan solmulle meno oli yksi suurimmista ongelmistamme. Koimme, että eri osa-alueet viitekehystä olivat irrallisia, emmekä löytäneet itsekään punaista lankaa viitekehystä. Yritimme muokata otsikoinnin TRIPP-mallin mukaiseksi ja sekään ei toiminut. Koimme, ettei kirjoitusprosessi edennyt lainkaan, ja samalla teimme videokuvauksia pakettia varten. Tietyllä tapaa niiden yhtäaikainen suorittaminen olikin osa ongelmaa, sillä emme voineet keskittyä ainoastaan yhteen asiaan.

Kun emme tehneet opinnäytetyötä käytännössä lainkaan melkein puoleen vuoteen, pystyimme tauon jälkeen katsomaan tuotosta kokonaan uudesta näkökulmasta ja arvioimaan tekstiä neutraalimmin. Tavallaan sokeus kirjoitetulle tekstille katosi. Keväällä 2011, kun päätimme syrjäyttää lihastasapainon pääkäsitteenä, teimme rohkean vedon ja muokkasimme koko opinnäytetyön uuden ajatuksen mukaiseksi. Tuolloin päätimme antaa TRIPP-mallille vain pienen roolin viitekehysesessä ja muokata työn kantavaksi ajatukseksi tukilihasharjoittelun. Lopputulos etenee mielestämme nyt loogisemmin ja ”punainen lanka” on toivottavasti paremmin löydettävissä. Vaikka TRIPP-mallille

jäikin lopulta pieni rooli itse teoreettisessa viitekehyksessä ja viitekehyksessä asiat on kerrottu eri järjestyksessä, näemme, että olemme edenneet prosessissa kuitenkin TRIPP-mallin tavoin tyyppivammoista ja biomekaniikasta ennaltaehkäiseviin menetelmiin.

8.3 Pohdintaa koulutuspaketin toteuttamisesta ja lopputuloksesta

Olemme koulutuspaketin lopputulokseen melko tyytyväisiä, vaikka alun suunnitelmat tuotteen materiaaleista eivät toteutuneetkaan. Etenkin olemme tyytyväisiä tuotteen mukana tuleviin harjoitusmateriaalien kuviin. Harjoitteita olisi voinut olla vielä enemmänkin, mutta raja harjoitteiden määrälle täytyi vetää johonkin. Kun valmentaja ymmärtää perusidean harjoitteista, hän pysyy itse soveltamaan tietojaan ja luomaan harjoitteita lisää.

Tuotteen osalta heikkous on ehdottomasti se, ettei sen valmista versiota ole testattu. Keskenäisen tuotteen testaamisessakaan ei pyydetty kirjallista palautetta osallistujilta, ja toisaalta tuotekehitysprosessiin peilaten testaus tapahtui myös väärässä vaiheessa. Testaaminen olisi lisännyt tuotteen arvoa. Muuten etenimme tuotekehitysprosessin vaiheiden mukaisesti, vaikka vaiheet olivatkin osittain päällekkäisiä. Tuotekehitysprosessissa viimeistelyn vaihe jäi selvästi vähimmälle, mutta toisaalta tuotetta voi kehittää vielä sen valmistumisen jälkeenkin.

Koulutuspaketissa ammunnan osuus jää selkeästi vähemmälle kuin hiihdon osuus. Tämä oli alun perin myös tarkoitus, sillä meillä ei kummallakaan ollut kokemusta pienoiskivääriammunnasta ennen opinnäytetyöprosessin aloittamista. Mari on itse kilpahiihtäjä, minkä vuoksi hänellä oli jo valmiiksi tietoa hiihdon tekniikasta. Opinnäytetyössä aiheen rajaamisen olisi voinut tehdä paremmin niin, että ampumisen pienempi osuus olisi perusteltua.

8.4 Pohdintaa jatkotutkimusaiheista

Opinnäytetyöprosessin aikana keksimme useita mielestämme mielenkiintoisia tutkimusaiheita ja ideoita, miten tukilihasharjoittelu voitaisiin kehittää. Ampumahiihdossa keskivartalon ja lantion alueen tukilihasten lisäksi myös olkanivelen ja lavan tukilihakset ovat tärkeässä roolissa sekä hiihto-osuuksilla sauvojen käytössä että ammunnassa. Olisi mielenkiintoista tehdä koulutus-

materiaali myös olkanivelen ja lavan alueen tukilihasharjoittelusta ampumahiihdossa. Olkaniveltä ja lapaa stabiloivien lihasten toimintaa hiihdon tasa-työnnön aikaan olisi myös mielenkiintoista tutkia esimerkiksi pinta-elektromyografiaa käyttäen. Samoin lantion tukilihashasten toiminnan tutkiminen voisi olla hyödyllistä. Nämä olisivat tärkeitä tutkimusaiheita sekä ampumahiihdon kehityksen että fysioterapiatieteen kannalta.

Ampumahiihtäjiin liittyen olisi mielenkiintoista tutkia ammunta-asennon toispuolisuuden vaikutusta rangan kiertojen symmetrisyyteen ja lihastasapainoon. Ampumahiihtäjille tekemiemme lihastasapainokartoitusten perusteella tutkimukseen voisi olla aihetta. Tämä tutkimus tarjoaisi tietoa koko fysioterapiatieteelle siitä, miten toispuolinen toistokuormitus eli tässä tapauksessa ampumahiihtäjän vuosittain tekemät 18000 laukausta vaikuttaa muun muassa rangan fasettinivelten toimintaan.

Opinnäytetyötämme voisi myös kehittää eteenpäin. Mielestämme hyvä opinnäytetyöaihe olisi meidän koulutuspaketin testaaminen ja testipalautteen perusteella sen viimeistely ja korjaaminen. Tukilihasharjoitepankin liikkeiden toimivuudesta voisi tehdä opinnäytetyönä tutkimuksen. Esimerkiksi fysioterapeuttipiskelija voisi selvittää, muuttuuko vapaan hiihdon tekniikka säännöllisen tukilihasharjoittelun myötä ja onko sillä vaikutusta esimerkiksi hiihtoaikoihin.

8.5 Pohdintaa opinnäytteen eettisyydestä ja luotettavuudesta

Mielestämme opinnäytetyön eri osapuolien välillä oli rehellinen ja luottamuksellinen ilmapiiri. Toimeksiantajan toiveita koulutuspaketista on kunnioitettu ja otettu huomioon. Toimeksiantajaa olisi voitu loppuvaiheissa informoida paremmin työn etenemisestä. Toimeksiantaja oli kuitenkin perillä työn tarkoituksesta ja tavoitteista koko prosessin ajan.

Ongelmana opinnäytetyössämme kuvattujen urheilijoiden kannalta on se, että paketissa kerrotaan julkisesti, minkä ryhmän parissa työ on tehty. Kuka tahansa pystyy helposti saamaan selville, ketkä ovat ryhmässä kyseisellä harjoituskaudella olleet, ja käyttämistämme kuvamateriaaleista voidaan tun-

nistaa ampumahiihtäjät. Niinpä kuvattavat eivät voi esiintyä nimettöminä. Pyrimme käsittelemään koko joukkuetta yhtenä ryhmänä, emmekä tuo ketään esille erityisesti. Tarkoituksena ei ole kenenkään kohdalla esitellä ”juuri hänen” tekniikkaansa, vaan tekniikkaa yleisesti.

Emme kysyneet erikseen urheilijoilta itseltään suostumuslomakkeita, mutta leirityskauden 2009 alussa urheilijoille kerrottiin yhteisessä tilaisuudessa opinnäytetyöstä ja siitä, että materiaalia kuvataan leireillä. Samalla selvitetiin, ettei tarkoituksena ole yksilöidä urheilijoita. Liiton valmennusjohto perusteli meille, ettei lomakkeita kannata tehdä, koska urheilijat ovat jo kirjoittaneet liiton kanssa sopimukset, jotka velvoittavat urheilijoita toimimaan yhteistyössä myös liiton yhteistyökumppaneiden kanssa. Leireillä meistä tuntui, että urheilijat olivat vilpittömästi ilolla matkassa projektissa, ja ettei ketään haitannut läsnäolomme siellä. Urheilijat itse myös hyötyivät kuvamateriaalista, sillä leireillä iltaisin palaverissa käytiin lävitse kuvaamamme materiaalia ja sitä analysoitiin urheilijoiden itsensä kanssa. Kuitenkin kuvauslupien ja henkilökohtaisten suostumusten puute on yksi heikkous opinnäytetyössämme.

Toimeksiantajalta ei myöskään ole hankittu kirjallista aineistonkeruulupaa. Osittain tämä johtui alun kiireestä, ja osittain siitä, ettei opinnäytetyömme ole tutkimus. Toimeksiantajan edustaja, Suomen Ampumahiihtoliiton toiminnanjohtaja Janne Hakala, sekä silloinen valmennuspäällikkö Jonne Kähkönen ovat antaneet suullisen luvan, sekä pyytäneet kuvauksien suorittamisesta. Myöskään Veera Turkilta ei kysytty suostumuslomaketta, vaan suostumus oli suullinen.

Koulutusmateriaalin luotettavuutta heikentää se, ettei kukaan ampumahiihdon tai tukilihasharjoittelun asiantuntija ole ollut matkassa tukiharjoitteita kuvatessa. Olemme myös itse olleet vastuussa tekniikkavideoiden analysoinnista ja tekniikkakuvien valinnasta, eikä tässäkään ole ollut matkassa alan asiantuntijaa. Kuvamateriaalissa voi siis asiantuntijoiden silmiin pistää asioita, joita emme itse ole huomanneet. Kuitenkin tekniikoista otetut kuvat on valittu ampumahiihdon tekniikoista kirjoittamiemme tekstien ja tekstien pohjalla olevien lähteiden perusteella. Samoin harjoitteita kuvatessa meillä on

ollut mallina kuvia oikeaoppisesti suoritetusta tekniikasta ja kerättynä myös runsaasti tietoa tukilihaharjoittelusta.

Opinnäytetyömme luotettavuutta lisää mielestämme mittava tiedonkeruu teoreettista viitekehystä varten. Pyrimme käyttämään aina useaa lähdettä viitekehysten eri alueilla. Kuitenkin tietyillä työn osa-alueilla, kuten tukilihaharjoittelun soveltamisessa harjoitteluun sekä tuotekehitysprosessissa lähteitä olisi pitänyt käyttää enemmän. Tarkemmin käytettyjä lähteitä ja teoreettista viitekehystä pohditaan kappaleessa 8.2. Koska opinnäytetyömme tarkoituksena on jakaa tietoa eteenpäin, on käytettyjen lähteiden arviointi sekä esitetyn tiedon paikkansapitävyys erityisen tärkeä. Ennen kuin koulutuspaketti pääsee käytäntöön, käytettyä tietoa arvioi opinnäytetyön ohjaajamme, opponentit sekä Suomen Ampumahiihtoliiton edustaja. Näin pyritään siihen, ettei väärää tietoa pääse eteenpäin.

Emme ole etsineet tutkimustietoa käyttämiemme harjoitteiden vaikuttavuudesta, emmekä etsineet yhteyttä harjoitteiden ja tiettyjen lihasten välillä. Harjoitteiden valinnassa heikkous oli se, ettei harjoitteiden tarkkoja lähteitä ole esillä opinnäytetyössä. Vaikka harjoitteiden käyttäminen on osittain fysioterapeutin perustietoa, ja iso osa harjoitteista on yleisesti käytössä olevia, tämä on selkeä heikkous koulutusmateriaalissa. Tämän vuoksi olemme jaotelleet harjoitteet lihaskokonaisuuksien, emme yksittäisten lihasten mukaan.

8.6 Pohdintaa oman ammatillisen osaamisen kehittymisestä

Kehityimme opinnäytetyöprosessin aikana fysioterapeutteina monella tapaa. Kirjoittaessamme opinnäytetyön teoreettista viitekehystä omaksuimme hyvin paljon uutta teorian tietoa sekä opimme lisää tiedonhausta. Kuvamateriaaleja tuottaessamme opimme havainnoimaan liikkumista ja nivelten asentoja, ja opimme runsaasti kuvausten käytännön toteutuksesta. Opimme runsaasti myös urheilufysioterapiasta fysioterapian yhtenä erikoisalana sekä saimme urheilufysioterapiasta myös käytännön kokemusta. Lisäksi saimme käytännön kokemusta tuotekehitysprosessista, sekä mitä kaikkea tulee prosessissa huomioida. Koko opinnäytetyöprosessi itsessään opetti meille pitkäjänteisyyt-

tä, kärsivällisyyttä sekä auttoi meitä huomaamaan myös uusia asioita itsestämme, analysoimaan tekemistämme.

Olemme sitä mieltä, että opinnäytetyölle asetetut tiedolliset tavoitteet pääosin täyttyivät. Opinnäytetyöprosessin aikana opimme hyvin paljon urheiluvammoista ja niiden riskitekijöistä, sekä miten urheiluvammoja yleensä ottaen ennaltaehkäistään. Opimme ampumahiihdosta lajina, lajin tekniikoista sekä harjoittelusta ja sen rytmittämisestä. Lisäksi ammensimme tietoa tukilihasharjoittelun taustalla olevista teorioista sekä tukilihasten toiminnasta, sekä siitä, miten harjoittelua kannattaa toteuttaa. Kiinnostuksemme tukilihasten toiminnasta sekä niiden vaikutuksesta urheilusuoritusten biomekaniikkaan on vain kasvanut prosessin aikana.

Teoreettista viitekehystä kirjoittaessa tiedonhankintataitomme kehittyivät. Opimme etsimään tietoa kirjastosta sekä eri tietokannoista, ja huomasimme, kuinka tärkeää on oikeiden hakusanojen käyttö. Tietoa hankkiessa karttui myös kokemus siitä, mitkä lähteet ovat luotettavia, ja miten hyvän lähteen tunnistaa. Lisäksi koemme englannin kielen taitojemme kehittyneen prosessin aikana, sillä aluksi vieraskielisten lähteiden käyttö oli hankalaa, mutta opinnäytetyöprosessin loppuvaiheessa englanninkielinen ammattisanasto tuli tutuksi ja jopa norjankielisiltä sivustoilta löysi kaipaamansa asiat.

Fysioterapeutit käyttävät työssään entistä enemmän videokameroita, sillä niillä on helppoa dokumentoida muun muassa liikkuksen kehittymistä. On tärkeää, että fysioterapeutilla on perustiedot hyvälaatuisten videomateriaalien tuottamisesta. Urheilufysioterapiassa ja -valmennuksessa tekniikoiden kuvaaminen on arkipäivää. Kuvamateriaalien tuottaminen ei ollut meille kummallekaan tuttua ennen opinnäytetyön tekemisen aloittamista. Heti opinnäytetyöprosessin alkuvaiheessa videokameran ja kamerajalustan käyttö tuli tutuksi, ja lisäksi videomateriaalien editoinnin ja leikkauksen Dartfish-ohjelmistolla oppi nopeasti. Kevään 2010 kuvauspäivien toteutus opetti myös, kuinka paljon eri asioita kuvaustilannetta varten täytyy osata ottaa huomioon.

Urheilufysioterapia kiinnostaa meitä prosessin jälkeen edelleen, mutta tietyt kuvitelmat alasta ovat murskautuneet. Arvostuksemme lajiliittojen matkassa toimivia fysioterapeutteja kohtaan nousi entisestään, sillä saimme jonkinlaisen kuvan siitä, kuinka monipuolista, haastavaa, sitovaa ja työlästäkin työ on. Löysimme alasta myös kehitettävää ja mielestämme fysioterapeutin rooli urheilun parissa voisi olla suurempikin, eikä vain painottua manuaalisiin hoitoihin.

Lopuksi haluaisimme kiittää koulua ja Suomen Ampumahiihtoliittoa tämän ainutlaatuisen tilaisuuden mahdollistamisesta, maajoukkueurheilijoita, valmentajia ja taustajoukkoja mukavasta vastaanotosta ja antoisista leiriviikoista. Haluamme kiittää myös kaikkia opinnäytetyömme mahdollistaneita tahoja, opinnäytetyömme prosessissa mukana olleita ja omia tukijoukkojamme.

LÄHTEET

- Anttila, Seppo 2008. Lihastasapaino paremmaksi. *Juoksija* 8/2008, 35–37.
- Anttila, Seppo – Roponen, Toni 2008. Kaikki hiihdosta. Tekniikka, välineet, harjoittelu. WSOYpro, Helsinki.
- Ahonen, Jarmo – Lahtinen, Tiina 1995. Lihastasapaino ja ryhti. – Teoksessa Kehon rakenne, toiminta ja lihashuolto (toim. Jarmo Ahonen), 279–337. VK-Kustannus Oy, Lahti.
- Bahr, Roald – Mæhlum, Sverre 2004. Types and Causes of injuries. – Teoksessa *Clinical guide to sport injuries. An illustrated guide to the management of injuries in physical activity* (toim. Roald Bahr ja Sverre Mæhlum), 1–22. Human Kinetics, Hong Kong 2004.
- Bahr, Roald 2004. Preventing sports injuries. – Teoksessa *Clinical guide to sport injuries. An illustrated guide to the management of injuries in physical activity* (toim. Roald Bahr ja Sverre Mæhlum), 39–54. Human Kinetics, Hong Kong 2004.
- Bahr, Roald – Andersen, Stig Ove – Løken, Sverre – Fossan, Bjørn – Hansen, Torger – Holme, Ingar 2004. Low Back Pain Among Endurance Athletes With and Without Specific Back Loading—A Cross-Sectional Survey of Cross-Country Skiers, Rowers, Orienteers, and Nonathletic Controls. *Spine* 4/2004, 449–454.
- Bartlett, Roger 2005. *Sports Biomechanics: Reducing Injury and Improving Performance*. Taylor & Francis Group, UK.
- Blut, Dominik – Santer, Saskia – Carrabre, Jim – Manfredini, Fabio. Epidemiology of Musculoskeletal Injuries Among Elite Biathletes: A Preliminary Study. *Clinical Journal of Sports Medicine* 2010, 322–324.
- Comerford, Mark J – Mottram, Sarah L 2001a. Functional stability re-training: Principles and strategies for managing mechanical dysfunction. *Manual Therapy* 6/2001, 3–4.
- Comerford, Mark J – Mottram, Sarah L 2001b. Movement and stability dysfunction – contemporary developments. *Manual Therapy* 6/2001, 15–26.
- Finch, Caroline 2006. A new framework for research leading to sports injury prevention. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 5/2006, 3–9.
- Fogelholm, Mikael – Vuorimaa, Timo 1991. Haasteena pitkät kestävyyslajit. *Erikoislehde Oy/Valmennus & Kunto – lehti*.
- Fredericson, Michael – Cookingham, Curtis L. – Chaudhari, Ajit M. – Dowdell, Brian C. – Oestreicher, Nina – Sahrmann, Shirley A. 2000.

Hip Abductor Weakness in Distance Runners with Iliotibial Band Syndrome. *Clinical Journal of Sport Medicine* 3/2000, 160–175.

- Haapala, Esa – Haimi, Heikki – Honka-Hallila Urpo – Oksman Heikki 2009. Ampumahiihdon valmennusopas Ohjaajanopas 1–2. Suomen Ampumahiihtoliitto ry. Osoitteessa <http://www.biathlon.fi/data/materiaalit/oppaat/opas2/Opas2-kokonaisena.pdf>. 22.9.2009.
- Haikonen, Kari – Parkkari, Jari 2010. Liikuntatapaturmat. – Teoksessa Suomalaiset tapaturmien uhreina 2009. Kansallisen uhritutkimuksen tuloksia (toim. Kari Haikonen ja Anne Loukamaa), 27–33. Terveysten ja hyvinvoinnin laitos. Yliopistopaino, Helsinki.
- Hewett, Timothy E – Myer, Gregory D – Ford, Kevin R. – Heidt, Robert S. Jr - Colosimo, Angelo J. - McLean, Scott G. – van den Bogert Antonie J. - Paterno, Mark V. - Succop, Paul. Biomechanical Measures of Neuromuscular Control and Valgus Loading of the Knee Predict Anterior Cruciate Ligament Injury Risk in Female Athletes: A Prospective Study. *The American Journal of Sports Medicine* 4/2005, 492–502.
- Hislop, Helen J. – Montgomery, Jacqueline 2007. Daniels and Wothingham's Muscle Testing. Techniques of Manual Examination. Saunders Elsevier, USA.
- Hodges, Paul 2005. Lumbo-pelvinen stabiliteetti: biomekaniikan ja motorisen kontrollin toiminnallinen malli. – Teoksessa *Terapeuttinen harjoittelu ja keskivartalon hallinta. Motorisen kontrollin näkökulma alaselkävivun hoidossa ja ennaltaehkäisyssä* (toim. Carolyn Richardson, Paul W. Hodges ja Julie Hides), 13–28. Alkuperäisestä *Therapeutic Exercise for Lumbopelvic Stabilization*. VK – kustannus Oy, Lahti.
- Houglum, P.A 2001. *Therapeutic exercise for Athletic Injuries*. Athletic Training Education Series. Human Kinetics, USA.
- Holma, Tupu – Partia, Riitta – Noronen, Leena – Hautamäki, Liisa 2007. *Fysioterapianimikkeistö 2007*. Suomen Kuntaliitto, Helsinki.
- Huber, F – Foeller, C 2006. Introduction. – Teoksessa *Therapeutic Exercise. Treatment Planning for Progression* (toim. F. E. Huber ja C. L. Wells), 2–27. Saunders Elsevier, USA.
- International Biathlon Union 2010. The sport. Basics. Osoitteessa <http://www.biathlonworld3.de/en/basics.html>. 20.4.2011.
- Kannus, Pekka – Renström, Per A.F.H – Järvinen, Markku 1994. Injuries in Cross-Country Skiing. – Teoksessa *Clinical practice of sports in-*

- jury prevention and care (Toim. Renström, P. A. F. H), 699-710. 5. painos. Blackwell Scientific Publications, Australia.
- Kannus, Pekka 1993. Types of Injury Prevention. – Teoksessa Sports Injuries. Basic principles of prevention and care (toim. Per A.F.H Renström), 16-23. International Olympic Committee. Blackwell Publishing, Australia.
- Kantola, Heikki – Rusko Heikki 1984. Hiihto sydämen asiaksi. Suomalainen hiihtovalmennus. Valmennuskirjat Oy, Helsinki.
- Kantola, Heikki – Rusko Heikki 1985. Sykettä ladulle. Valmennuskirjat Oy, Helsinki.
- Kapandji I.A 1997a. Kinesiologia II. Alaraajojen nivelten toiminta. Medirehab kirjakustannus, Laukaa.
- Kapandji I.A 1997b. Kinesiologia III. Selkärangan, rintakehän ja lantion nivelten toiminta. Medirehab kirjakustannus, Laukaa.
- Kirvesniemi, Harri – Sorjanen, Axa – Syväri, Kimmo 2006. Hyvä hiihtokoulu. Teos, Helsinki.
- Koistinen, Juha 2002a. Hiihtovammat. – Teoksessa Urheiluvammat. Ennalta ehkäisy, hoito ja kuntoutus (toim. Juha Koistinen), 487–492. VK-kustannus Oy, Lahti.
- Koistinen, Juha 2002b. Urheiluvammojen ennaltaehkäisy. – Teoksessa Urheiluvammat. Ennaltaehkäisy, hoito ja kuntoutus (toim. Juha Koistinen), 11–77. VK-kustannus Oy, Lahti.
- Koistinen, Juha 2005a. Harjoitusterapia – Liike on lääke, mutta miten on anostelun laita? – Teoksessa Selän rakenne, toiminta ja kuntoutus, 2. painos (toim. Juha Koistinen), 441–496. VK-kustannus Oy, Lahti.
- Koistinen, Juha 2005b. Selkäongelmien hoitoon liittyviä käsitteitä, periaatteita ja termejä. – Teoksessa Selän rakenne, toiminta ja kuntoutus (toim. Juha Koistinen), 13–35. VK-Kustannus Oy, Lahti.
- Koistinen, Juha 2005c. Lantio – Liikeketjun tärkeä linkki. – Teoksessa Selän rakenne, toiminta ja kuntoutus (toim. Juha Koistinen), 151–186. VK-Kustannus Oy, Lahti.
- Koistinen, Juha 2007. Aktiivinen lihahuolto valmennuksen tukena. Valmentaja 1/2007, 42–44.
- Koistinen, Juha 2008. Urheilijan alaselkävaivojen ennaltaehkäisy. Valmentaja 2/2008, 18–20.

- Koistinen, Juha 2009. Lihastasapainokartoitus valmennuksen apuna. Valmentaja 3/2009, 20–21.
- Kujala, Urho 2003. Liikuntaan liittyvät tapaturmat ja rasitusvammat. – Teoksessa Sairauksien ehkäisy (toim. Kimmo Koskenvuo), 528–525. Kustannus Oy Duodecim, Helsinki.
- Leetun, Darin T. - Ireland, Mary L. – Willson, Jonh D. – Ballantyne, Bryon T. – McClay Davis, Irene 2004. Core Stability Measures as Risk Factors for Lower Extremity Injury in Athletes. *Medicine & Sport in Science & Exercise* 2004, 926–934.
- Liebenson, Craig 2007. Hip dysfunction and low back pain. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 11/2007, 111–115.
- Magee, David J. – Zachazewski, James E. 2007. Principles of Stabilization Training. – Teoksessa Scientific Foundations and Principles of Practice in Musculoskeletal Rehabilitation (toim. David J. Magee, James E. Zachazewski ja William S. Quillen), 388–413. Saunders Elsevier, United States.
- Mason, D 2008. Exercise in rehabilitation. – Teoksessa Tidy's Physiotherapy (toim. Stuart Porter), 414–449. Churchill Livingstone Elsevier, USA.
- McCaw, Steven T. 1999. Qualitative Biomechanical Analysis to Understand Injury Development. – Teoksessa Biomechanics of Sport and Exercise (toim. Peter M. McGinnis), 347–368. Human Kinetics, United States of America.
- van Mechelen, Willem 1993. Incidence and Severity of Sports Injuries. – Teoksessa Sports Injuries. Basic principles of prevention and care (toim. Per A.F.H Renström), 3–15. International Olympic Committee. Blackwell Publishing, Australia.
- Miller, Ross H – Lowry, Jennifer L. – Meardon, Stacey A – Gillette, Jason C. 2007. Lower extremity mechanics of iliotibial band syndrome during an exhaustive run. *Gait & Posture* 3/2007, 407–413.
- Moore, Keith – Dalley, Arthur 2006. Clinically Oriented Anatomy. Lippincott Williams & Wilkins, USA.
- Mäkelä, Timo 1991. Ampumahiihdon lajiansalyysi. – Teoksessa Ampumahiihdon valmennusopas, 6–7. Suomen Ampumahiihtoliitto, Helsinki.
- Mälkiä, Esko – Sjögren, Tuulikki – Paltamaa, Jaana. 2003. Liike- ja liikuntahoidot: terapeutinen harjoittelu ja kuntouttava liikunta fysioterapiassa, 353–362. – Teoksessa Fysiatría (toim. Hannu Alaranta, Timo Pohjolainen, Jouko Salminen ja Eira Viikari-Juntura). Kustannus Oy Duodecim. Helsinki.

- Niemuth, Paul E. – Johnson, Robert J. – Myers, Marcella J. – Thieman, Thomas J. 2005. Hip muscle weakness and overuse injuries in Recreational Runners. *Clinical Journal of Sports Medicine* 1/2005, 14–21.
- Noehren, Brian – Davis, Irene – Hamill, Joseph 2007. ASB Clinical Biomechanics Award Winner 2006. Prospective study of the biomechanical factors associated with iliotibialband syndrome. *Clinical Biomechanics* 9/2007, 951–956.
- Nuutinen, Asko 2009. Valmentaja 1. Ammunnan perusteet. Suomen Ampumahiihtoliitto ry. Materiaalit. Osoitteessa http://www.biathlon.fi/data/materiaalit/oppaat/valmentaja1/valmentaja1_ammunta.pdf 30.4.2011
- Orava, Sakari – Jaroma, Heikki – Hulkko, Antero 1985. Overuse injuries in cross-country skiing. *British Journal of Sports Medicine* 3/1985, 158–160.
- Parks, Robert M. 1999. Skiing Injuries /Cross-Country Skiing. – Teoksessa *Sport Medicine of the Lower Extremity* (toim. Steven I. Subotnick), 661–671. Churchill Livingstone, USA.
- Peltokallio, Pekka 2003. Tyypilliset urheiluvammat – Osa I. Medipel Oy, Espoo.
- Richardson, Carolyn 2005. Kuormitusta kantavien ja ei-kuormitusta kantavien lihasten rooli. – Teoksessa *Terapeuttinen harjoittelu ja keskivartalon hallinta. Motorisen kontrollin näkökulma alaselkävivun hoidossa ja ennaltaehkäisyssä* (toim. Carolyn Richardson, Paul W. Hodges ja Julie Hides), 93–102. Alkuperäisteoksesta *Therapeutic Exercise for Lumbopelvic Stabilization*. VK – kustannus Oy, Lahti
- Ristolainen, Leena – Heinonen, Ari – Waller, Ben – Mannström, Heidi – Turunen, Hanna – Kettunen, Jyrki A. – Kujala, Urho M. 2009. Type of sport is related to injury profile: A study on cross-country skiers, swimmers, long-distance runners and soccer-players. A retrospective 12-month study. *Scandinavian Journal of medicine and science in sports* 6/2010, 384–393
- Roponen, Toni 2010. Tehoa tekniikkaan. *Hiihto* 1/2010.
- Roponen, Toni 2011. Valmentaja 1. Fyysinen osuus. Suomen Ampumahiihtoliitto ry. Materiaalit. Osoitteessa http://www.biathlon.fi/data/materiaalit/oppaat/valmentaja1/valmentaja1_A_fyys_os.pdf
- Ross, Jeffrey A. 1999. A comparison of Alpine and Cross-Country Skiing. – Teoksessa *Sport Medicine of the Lower Extremity* (toim. Steven I. Subotnick), 686–687. Churchill Livingstone, USA.

- Sahrmann, Shirley A. 2002. *Diagnosis and Treatment of Movement Impairment Syndromes*. Mosby, Inc. United States of America.
- Saresvaara-Virtanen, Marjut – Ojala, Birgitta 1994. *Nivelten ja lihasten fysioterapia. Triggerkivut ja toiminnallinen anatomia*. Finnpublishers Oy, Tampere.
- Smith, Gerald A 2003. *Biomechanics of cross country skiing*. – Teoksessa *Cross Country skiing. Handbook of Sports Medicine and Science* (toim. Heikki Rusko), 32–61. Blackwell Publishing, USA.
- Suomen Ampumahiihtoliitto 2009. *Lajit ja säännöt*. Osoitteessa: http://www.biathlon.fi/index.php?option=com_content&task=view&id=7&Itemid=6 22.9.2009.
- Viitamäki, Jouko 1991. *Vapaa hiihtotekniikka*. – Teoksessa *Ampumahiihdon valmennusopas*, 18–19. Suomen Ampumahiihtoliitto, Helsinki.
- Weiss, Elise – Hirsch, Todd – Cooper, Grant 2008. *Prevention and treatment toolbox*. Teoksessa *Sports Injuries Guidebook* (toim. Robert S. Gotlin), 15–38. Human Kinetics, United States of America 2008.
- Ylinen, Jari 2002. *Manuaalinen terapia. Venytystekniikat I. Lihäs-jännesteemi*. Medirehabook kustannus Oy, Muurame.
- Zatsiorsky, Vladimir M. 1995. *Science and Practice of Strength Training*. Human Kinetics, USA.

LIITTEET

Tukilihasharjoitteet	Liite 1
Ampumahiihtäjän tukilihasharjoittelu – luentomateriaali	Liite 2
Toimeksiantosopimus	Liite 3