



SAVONIA

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
SOSIAALI-, TERVEYS- JA LIIKUNTA-ALA

PIKAJUOKSIJOIDEN PLYOMETRINEN HARJOITTELU

Video-opas Kuopion Reippaan valmentajille ja
urheilijoille

TEKIJÄ/T

:

Iiro Heikkilä

Lauri Hietaharju

Saku Eskelinen

Koulutusala Sosiaali-, terveys- ja liikunta-ala	
Koulutusohjelma/Tutkinto-ohjelma Fysioterapeutin tutkinto-ohjelma	
Työn tekijä(t) Iiro Heikkilä, Lauri Hietaharju & Saku Eskelinen	
Työn nimi Pikajuoksijoiden plyometrinen harjoittelu – Video-opas Kuopion Reippaan valmentajille ja urheilijoille	
Päiväys 30.11.2020	Sivumäärä/Liitteet 36/9
Ohjaaja(t) Anu Kinnunen lehtori	
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Kuopion Reipas Ry.	
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyössä suunniteltiin video-opas pikajuoksijoiden plyometrisestä harjoittelusta. Plyometrisen harjoittelun tavoitteena on parantaa juoksunopeutta ja räjähtävää voimantuottoa hyppyjen ja loikkien avulla. Harjoittelu perustuu venymis-lyhenemissyklin hyödyntämiseen, jossa lihas venyy ja supistuu lyhyellä aikavälillä.</p> <p>Plyometrisestä harjoittelusta ja sen erilaisista käyttökohteista ja mahdollisuuksista on tehty vain muutamia opinnäytetöitä. Valitsimme aiheen, koska halusimme kehittää osaamistamme liittyen suorituskyvyn kehittämiseen ja harjoittelussa tapahtuvien loukkaantumisten ennaltaehkäisyyn sopivien harjoitteiden sekä harjoitusmäärien avulla. Voimme hyödyntää plyometrisestä harjoittelusta oppiamme asioita myös osana asiakkaiden kuntoutusprosessia.</p> <p>Toimeksiantajana opinnäytetyössä oli Kuopion Reipas ry, ja kehittämistyön tuotoksena oli video-opas Kuopion Reippaan valmentajille ja pikajuoksijoille. Opas sisältää teoriaosuuden plyometrisestä harjoittelusta ja sen kuormittavuudesta, hyperlinkit videoituihin harjoitusliikkeisiin sekä kahdeksan viikon plyometrisen harjoitusohjelman. Oppaan sisältö perustuu kehittämistyön teoriaosuuden tutkimuksiin ja aihetta käsitteleviin kirjallisuuskatsauksiin ja kirjallisuuteen.</p> <p>Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa tämänhetkiseen teorian tietoon perustuva video-opas pikajuoksijoille suunnattuun plyometriseen harjoitteluun. Opinnäytetyön tavoitteena oli, että video-opaan avulla harjoittelua pystytään toteuttamaan turvallisesti ja progressiivisesti sekä yksin että ohjattuna. Jatkokehittämistyönä pohdittiin plyometrisen harjoittelun soveltumista urheiluvammojen ennaltaehkäisyyn, kuntoutukseen, sekä lasten ja vanhusten harjoitteluun.</p>	
Avainsanat Plyometrinen harjoitus, venymis-lyhenemissykli, pikajuoksu, yleisurheilu, kehittämistyö	

Field of Study Social Services, Health and Sports			
Degree Programme Degree Programme of Physiotherapy			
Author(s) Iiro Heikkilä, Lauri Hietaharju & Saku Eskelinen			
Title of Thesis Plyometric training for sprinters – A video guide to the coaches and athletes of Kuopion Reipas			
Date	30.11.2020	Pages/Appendices	36/9
Supervisor(s) Anu Kinnunen			
Client Organisation /Partners Kuopion Reipas ry.			
<p>Abstract</p> <p>The aim of this thesis was to make a video guide to plyometric training for sprinters. Plyometric training aims to improve running speed and explosive power output through jumps and bounds. Plyometric exercise relies on taking advantage of the stretch-shortening cycle, where the muscle stretches and contracts in a short period.</p> <p>Only a few theses have been done on plyometric practice and its various uses and possibilities. The authors of this thesis chose the topic because they wanted to develop their skills related to performance development and prevention of injuries in training through appropriate exercises as well as training volumes.</p> <p>The thesis was conducted as a development work during the spring and autumn of 2020 and the client organization of the thesis was Kuopion Reipas. The output of the development work was a video guide for the coaches and sprinters in Kuopion Reipas. The guide includes a theoretical section of plyometric training and its workload, hyperlinks to the videotaped exercise movements, and an 8-week plyometric exercise program. The content of the guide is based on studies included in the theory section, meta-analyses, and literature on the subject.</p> <p>The purpose of the thesis was to produce a video guide based on current knowledge about plyometric training for sprinters. With the help of the guide, the training can be carried out safely and progressively alone and under supervision. As further development work, the suitability of plyometric training for the prevention of sports injuries, rehabilitation and training for children and the elderly were considered.</p>			
<p>Keywords Plyometric exercise, stretch-shortening cycle, sprint, track and field, development work</p>			

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	5
2	PLYOMETRINEN HARJOITTELU PIKAJUOKSUSSA.....	7
2.1	Venymis-lyhenemissykli	7
2.2	Elastisen energian varastoituminen ja vaikutus aineenvaihduntaan	8
2.3	Plyometrisen harjoittelun vaikutukset jänteisiin, hermostoon ja lihassäikeisiin.....	8
2.4	Pikajuoksun biomekaniikka.....	10
2.5	Plyometrisen harjoittelun variaatiot.....	12
3	PLYOMETRISEN HARJOITTELUN VALMENNUS & VAMMOJEN EHKÄISY.....	14
3.1	Harjoittelun alkeet, kuormittavuus ja jaksottaminen	14
3.2	Pikajuoksijoiden plyometriset harjoitteet	16
3.3	Pikajuoksun yleisimmät urheiluvammat	17
4	KEHITTÄMISTYÖN TARKOITUS JA TAVOITE	19
4.1	Video-opas valmentamisen välineenä.....	19
5	KEHITTÄMISTYÖN TOTEUTUS.....	20
5.1	Video-oppaan käsikirjoitus	20
5.2	Video-oppaan kuvaus	24
5.3	Video-oppaan päätös- ja arvioinnin kuvaus.....	24
6	POHDINTA	25
6.1	Kehittämistyön prosessi ja tuotoksen arviointi.....	25
6.2	Eettisyys ja luotettavuus	26
6.3	Ammatillinen kehittyminen.....	27
6.4	Hyödynnettävyys ja kehitysideat.....	28
7	LÄHDELUETTELO.....	30
8	LIITTEET	37
	LIITE 1: PLYOMETRINEN HARJOITUSOHJELMA	37
	LIITE 2: VIDEOINTILUPA	38
	LIITE 3: PALAUTE VIDEO-OPPAASTA	39
	LIITE 4: VIDEO-OPAS	39

1 JOHDANTO

Plyometria sanana on johdettu kreikan kielestä, missä ”plyo” tarkoittaa jonkin lisäämistä ja ”metric” mittaamista, tässä tapauksessa hyppypituutta, hyppykorkeutta tai urheilutulosta (Davies, Riemann ja Manske 2015, 762). Plyometrinen harjoittelu tehdään kehonpainolla tai pienen vastuksen kanssa pääasiassa erilaisia hyppyjä ja loikkia suorittamalla, joten sitä on helppo toteuttaa erilaisissa harjoitusympäristöissä. Plyometrisen harjoittelun pääperiaate on lihasten venymis-lyhenemissyklin hyödyntäminen.

Opinnäytetyö keskittyy pikajuoksulle lajinomaiseen plyometriseen harjoitteluun, jossa tavoite on parantaa siinä tarvittavia ominaisuuksia. Työ käsittelee myös juoksun biomekaniikkaa, jonka hyvä ymmärrys on tärkeää lajinomaisessa plyometrisessä harjoittelussa. Plyometristä harjoittelua hyödynnetään harjoiteltaessa sellaisia lajeja varten, joissa tarvitaan räjähtävää voimantuottoa. Niihin lukeutuvat yleisurheilun nopeus- ja voimalajien lisäksi esimerkiksi erilaiset palloilulajit, kuten jalkapallo, koripallo ja lentopallo. Harjoittelun tavoitteena on kasvattaa lihaskestävyyttä ja -voimaa opettamalla hermostoa vastaamaan nopeasti ärsykkeisiin, jolloin myös lihakset aktivoituvat nopeammin. Alaraajojen harjoittamisessa käytetään monipuolista hyppyharjoittelua, joka voi sisältää esimerkiksi paikallaan hyppimistä sekä kevennys- ja pudotushyppyjä. Plyometrinen harjoittelu perustuu luustolihasvenymisrefleksiin, jota kutsutaan myös venymis-lyhenemissykliksi. (McArdle, Katch ja Katch 2015, 520–521.) Plyometriseen harjoitteluun, kuten muuhunkin vastusharjoitteluun, vaikuttavat muun muassa harjoitteiden intensiteetti, harjoitusten rytmitys ja toistomäärät, valitut harjoitteet, palautuminen ja lepo (Davies, Riemann ja Manske 2015, 766).

Plyometristä harjoittelua on käsitelty vain harvoissa opinnäytetöissä. Meitä kiinnosti selvittää harjoitusmuodon vaikutuksia suorituskykyyn ja halusimme myös tuottaa jotain konkreettista materiaalia. Lopulliseksi aiheeksi valikoitui lopulta kehittämistyönä tehtävä video-opas plyometriseen harjoitteluun Kuopion Reippaan pikajuoksijoille. Fysioterapian näkökulmasta plyometristä harjoittelua voi soveltaa monipuolisesti muun muassa tavoitteellisesti harjoittelevien urheilijoiden parissa, terapeuttisena harjoittelumuotona vamman jälkeisessä kuntoutuksessa sekä vanhusten lihaskuntoharjoittelussa. Kuormituksen säätely on tärkeässä osassa harjoitteiden ja harjoitusohjelman suunnittelemisessa, kun halutaan varmistaa turvallinen harjoittelu. Opinnäytetyön tekeminen antaakin valmiuksia nousujohteisen harjoitteluohjelman tekemiseen, jossa liikkeit määräytyvät lähtötason ja tavoitteiden mukaan.

Kuopion Reipas Ry on Kuopion alueella toimiva yleisurheiluseura, jolla on tällä hetkellä noin 850 jäsentä. Seura itsessään on perustettu vuonna 2011 kahden paikallisen seuran yhdistyttyä saman nimen alle. Seuran tavoitteena on innostaa kuopiolaisia yleisurheilun pariin ja seura järjestää myös paljon tapahtumia sekä kilpailuja Kuopion alueella (Kuopion Reipas 2020). Opinnäytetyön avulla tilaaja voi tehdä perusteltuja valintoja harjoitusten suunnitteluun, valintaan ja soveltamiseen liittyen. Opinnäytetyön tavoitteena on, että video-opas ja teoriatieto tukisivat harjoitusohjelmien suunnittelua ja oikeanlaisten progressioiden valintaa urheilijoiden suorituskyvyn parantamiseksi sekä

turvallisen harjoittelun mahdollistamiseksi. Oppaan videotallenteet toimivat myös oikean suoritustekniikan ohjeina niin valmentajille kuin urheilijoillekin.

2 PLYOMETRINEN HARJOITTELU PIKAJUOKSUSSA

Plyometrinen harjoittelu on ollut osana urheilijoiden harjoitusohjelmia jo 1970-luvulta alkaen. Nykyaikainen tutkimustieto tukee plyometrisen harjoittelun vakiintunutta asemaa suorituskyvyn parantamisessa ja räjähtävän voimantuoton harjoittamisessa. (Davies, Riemann ja Manske 2015, 762; Sáez de Villareal, Requena ja Cronin 2012; Turner ja Jeffreys 2010; Cormie, McGuigan, ja Newton 2011) Tässä kappaleessa käsittelemme plyometristä harjoittelua fysiologian kannalta sekä sen vaikutuksia lihaksiin ja jänteisiin. Kerromme tarkemmin myös pikajuoksun biomekaniikasta ja suorituskyvyn parantamisesta.

2.1 Venymis-lyhenemissykli

Venymis-lyhenemissyklissä lihaksen tekemä työ jaetaan järjestyksessä kolmeen vaiheeseen: eksentriseen vaiheeseen, siirtymävaiheeseen ja konsentriseen vaiheeseen. Eksentrisessä vaiheessa lihas venyy, siirtymävaiheessa lihas tekee isometristä työtä ja konsentrisessä vaiheessa lihas supistuu. Toisin sanoen sykli tarkoittaa lihaksen nopeaa venytystä ja siitä seuraavaa supistusta dynaamisen liikkeen aikana. Ennen venytystä lihakseen kohdistuu vaihteleva määrä voimaa, ja esimerkiksi kaksoiskantalihaksen lihassäikeiden venyttyessä niiden reseptorit lähettävät impulssin takajuuren kautta selkäyttimeen ja laukaisevat lihaksen venytysrefleksin, joka saa aikaan supistuksen. (McArdle, Katch ja Katch 2015, 520; Davies, Riemann ja Manske 2015, 761-762.)

Venymis-lyhenemissyklin mekaanisen mallin mukaan voimme ymmärtää paremmin syklin tuottamaa elastista energiaa lihas-jänne-järjestelmässä. Mekaanisen mallin mukaan lihaksen tuottama voima on kolmen komponentin summa. Nämä komponentit ovat supistuva komponentti, rinnakkainen elastinen komponentti ja pitkittäinen elastinen komponentti. Supistuvan komponentin muodostavat aktiini ja myosiini, jotka yhdessä aiheuttavat lihassupistuksen sarkomeerissa. Rinnakkainen ja pitkittäinen elastinen komponentti edustavat lihas-jännesysteemin elastisia rakenteita, jotka toimivat jousimaisesti ja varastoivat lyhenemisvaiheessa energiaa. Rinnakkainen elastinen komponentti muodostuu lihaskudoksen solukalvoista ja sidekudoksista kuten lihasfaskiasta, endomysiumista ja perimysiumista. Tämä komponentti tuottaa passiivista voimaa inaktiivista lihasta venyttäessä. Pitkittäinen elastinen komponentti käsittää lähinnä jänteen ja sen apuneuroosin, jotka varastoivat energiaa lihaksen ollessa supistunut ja jännityksen alainen. (Turner ja Jeffreys 2010, 88-89; Davies, Riemann ja Manske 2015, 763-764.)

Sykli on käytössä myös luonnollisessa liikkeessä, kuten kävelyssä ja juoksemisessa, ja sen tehokas käyttö liikkeen aikana voi säästää energiaa. Tätä puoltavat tutkimukset siitä, että painavaraajaiset eläimet kuluttavat liikkeessä saman verran energiaa, kuin kevyempiraajaiset eläimet. Lisäksi tutkimuksissa on todettu, että tehokas venymis-lyhenemissyklin käyttö tekee liikkumisesta taloudellisempaa. Urheilussa plyometristä harjoittelua pyritäänkin hyödyntämään juuri syklin käyttöä parantamalla. (Turner ja Jeffreys 2010, 87.)

2.2 Elastisen energian varastoituminen ja vaikutus aineenvaihduntaan

Juoksussa vaihetta, jolloin jalkapohja on kontaktissa alustan kanssa, kutsutaan kontaktiajaksi. Sen aikana alaraajaan kohdentuu energiaa, josta osa häviää lihaksen venymisen seurauksena vähentäen lihakseen kohdistuvaa voimaa ja suojellen sitä vammoilta. Energia taas varastoituu nykytiedon mukaan pääosin lihaksen jänteeseen. Varastoitunutta energiaa kutsutaan elastiseksi energiaksi, ja sen määrään taas vaikuttaa jänteeseen kohdistuva voima. (Roberts ja Azizi 2010, 403; Turner ja Jeffreys 2010, 88-89.)

Lain, Schachen, Linin ja Pandyn (2014) tutkimuksessa tarkasteltiin kaksoiskantalihaksen ja leveän kantalihaksen jänteeseen varastoituvaa energiaa juoksunopeuden lisääntyessä. Tutkimuksessa huomattiin, että jänteeseen varastoituneella elastisella energialla on lihassäikeisiin verrattuna isompi rooli lihas-jänne-liitoksen tekemässä työssä lisääntyvän juoksunopeuden aikana. (Lai, Schache, Lin ja Pandy 2014, 3162.) Samankaltaisia tuloksia ilmeni myös vuonna 2010 tehdyssä tutkimuksessa, jossa tutkittiin jänteen toimintaa lihaksen varastoidessa energiaa. Tutkimuksen mukaan lihas-jänneliitos kykeni varastoimaan enemmän energiaa kuin pelkät lihassäikeet. (Roberts ja Azizi 2010, 400.) Teoriaa tukee myös kolmas artikkeli, jossa tarkasteltiin energian varastoitumista jänteeseen ja todettiin, että jänne voi suojata lihasta rasitukselta varastoimalla lyhytaikaisesti osan siihen kohdistuvasta energiasta (Roberts ja Konow 2013, 192).

Elastisen energian varastoitumisen lisäksi on esitetty myös toinen teoria, jonka mukaan liikettä hyödyttävä vaikutus tulee optimaalisesta venymis-lyhenemissyklin käytöstä ja sen positiivisesta vaikutuksesta liikkeessä käytettävän energian määrään. Aikaisemmissa tutkimuksissa on todettu, että kestävyysurheilussa plyometrisen harjoittelun hyöty tulee sen vaikutuksesta juoksemisen taloudellisuuteen, ja sen parantuminen vaikuttaa erityisesti pitkän matkan juoksussa. (Turner ja Jeffreys 2010, 88.)

On vielä epäselvää, miksi venymis-lyhenemissyklin käyttö paranee plyometrisen harjoittelun myötä. Vaihtoehdoiksi on esitetty parantunutta hermo-lihas-yhteyttä, sekä vähentyneitä kontaktiaikaa jalan ja alustan välillä. Teoriaa tukee myös se, että vaikka juoksu-aika parantui plyometrisellä harjoittelulla, maksimaalinen hapenottokyky ja anaerobinen kynnys ei noussut. (Markovic ja Mikulic 2010, 884.) Myös Balsalobre-Fernandezin, Santos-Concejeron ja Grivasksen (2015, 2365-2366) tekemässä systemaattisessa katsauksessa tutkittiin voimaharjoittelun vaikutusta paljon harjoitelleilla kestävyysjuoksijoilla ja he tulivat tulokseen, että voimaharjoittelu, joka sisältää vastus- ja plyometria-harjoitteita 2–3 kertaa viikossa, parantaa juoksun taloudellisuutta.

2.3 Plyometrisen harjoittelun vaikutukset jänteisiin, hermoston ja lihassäikeisiin

Plyometrisellä harjoittelulla voidaan vaikuttaa hermoston, jänteisiin, lihassolutyyppeihin ja luukudokseen. Nykytiedon valossa ei ole vielä täysin selvillä, millä mekanismeilla plyometrinen harjoittelu vaikuttaa hermoston toimintaan. Yhdeksi vaihtoehdoksi on esitetty harjoittelun vaikutusta motoristen yksiköiden lisääntyneeseen määrään lihasjännityksen aikana, minkä avulla lihas pystyy

tuottamaan enemmän voimaa lihastyön konsentrisessa vaiheessa. Kun lihakseen kohdistuu liian suuri kuorma, Golgin jänne-elin rajoittaa lihaksen toimintaa estäen lihaksen maksimaalisen supistumisen ja näin ollen myös voimantuoton suojaten samalla lihasta ja jännettä vammoilta. Mitä paremmin lihaksen hermotus toimii, sitä paremmin se estää Golgin jänne-elintä aktivoitumasta. (Turner ja Jeffreys 2010, 91.)

Myös Davies, Riemann ja Manske (2015, 764) toteavat artikkelissaan plyometrisen harjoittelun tarkoituksena olevan neurologisten reseptoreiden herkkyyden lisääminen, jolloin hermo-lihasjärjestelmä toimii paremmin estäen samalla Golgin jänne-elimen toimintaa. Tätä teoriaa puoltaa myös vuonna 2013 tehty tutkimus, jossa tarkkailtiin syvyshyppyjen ja hiekka-alustalla tehtyjen suunnanmuutoshyppyjen vaikutusta hermostoon kuuden viikon aikavälillä. Tutkimuksessa kävi ilmi, että kumpikin harjoittelutapa lisäsi motoristen yksiköiden määrää maksimaalisen isometrisen jännityksen aikana sisemmässä reisilihaksessa ja suorassa reisilihaksessa elektromyografialla eli lihassähkökäyrällä (EMG) mitattuna. (Mirzaei, Norasteh ja Asadi 2013, 147-148.)

Positiivisia vaikutuksia EMG:hen saatiin myös vuonna 2011 tehdyssä tutkimuksessa, jossa tutkittiin neljän viikon plyometrisen harjoitusjakson vaikutusta alavartalon lihasten EMG-muutoksiin. Harjoittelu lisäsi EMG:llä mitattua lihasaktiivisuutta kaksipäisessä reisilihaksessa kehonpainokyykyssä, mutta ei vertikaalihypyssä. (Rezaimanesh, Amiri-Farsani ja Saidian 2011, 3141.) Toisaalta useissa tutkimuksissa EMG-mittauksilla ei ole saatu merkittäviä eroja lihastyöhön, kun on verrattu esivenytyksen ja konsentrisen vaiheen sisältävää harjoitetta pelkästään konsentrisen vaiheen sisältävään harjoitteeseen (Turner ja Jeffreys 2010, 91). Rezaimaneshin ym. (2011, 3141) mukaan tuloksiin voi vaikuttaa myös erot tehdyissä harjoitteissa ja niiden intensiteetissä.

Bohm, Mersmann & Arampatzis (2015) totesivat meta-analyysissään, että jänneet ovat erittäin adaptoituvia erilaisiin harjoitusohjelmiin ja kuormitukseen. Meta-analyysiin valikoitui lopulta 27 tutkimusta, joissa oli yhteensä 37 eri interventiota ja näistä viisi keskittyi plyometriseen harjoitteluun. Interventioissa tutkittiin harjoittelun vaikutuksia akillesjänteeseen tai patellajänneeseen. Plyometrisen harjoittelun vaikutukset jänneiden jäykkyyteen ovat heidän mukaansa tulkinnanvaraisia. Tutkimusten tulokset vaihtelevat jäykkyyden lisääntymisestä 28 prosentilla sen pienenemiseen yhdeksällä prosentilla. Erilaisten tulosten syy voi selittyä interventioiden pituudella, niissä suoritettujen liikkeiden vaihtelevuudella ja suhteellisen pienellä jänneeseen kohdistetulla kuormalla. Bohmin ja kumppaneiden mukaan jänneen adaptoitumisen kannalta olisi tärkeää, että harjoitusinterventio kestäisi yli 12 viikkoa ja olisi korkeakuormitteinen. Heidän mukaansa jänneet mukautuvat kuormitukseen mekaanisesti ja kudoksellisesti. (Bohm, Mersmann ja Arampatzis 2015.)

Toisaalta Kubo, Ishigaki ja Ikebukuro (2017, 6-7) totesivat tutkimuksensa perusteella, että plyometrisellä harjoittelulla ei ole tilastollisesti merkittävää vaikutusta jänneiden jäykkyyteen. Heidän teettämässään 12 viikon interventiossa, jonka aikana plyometristä harjoittelua tehtiin kolme kertaa viikossa, todettiin sen kuitenkin lisäävän lihasten jäykkyyttä.

Plyometrisellä harjoittelulla voidaan vaikuttaa myös jänteiden rakenteellisiin ominaisuuksiin Houghtonin, Dawsonin ja Rubensonin (2013) tutkimuksen mukaan, jossa todettiin akillesjänteen poikkipinta-alan kasvavan kahdeksan viikon plyometrisen harjoittelun seurauksena. Tällä voi olla vaikutuksia akillesjanteeseen kohdistuvaan stressiin, koska suurempi poikkipinta-ala saattaa parantaa jänteen kykyä kestää räsitusta. (Houghton, Dawson ja Rubenson 2013, 1043-1045.)

Luurankolihas koostuu I ja II-tyyppin lihassäikeistä (McArdle, Katch ja Katch 2015, 374-378). II-tyyppin lihassäikeillä on parempi kyky tuottaa voimaa kuin I-tyyppin lihassäikeillä, ja ne jaetaan edelleen IIa ja IIx tyyppiin, joista IIx-tyyppin säikeellä on parempi voimantuottokyky (Cormie, McGuigan ja Newton 2011, 22). Jotta plyometrinen harjoittelu saadaan kohdistumaan suurimmalta osin II-tyyppin lihassäikeisiin, harjoittelu tulee tapahtua korkealla intensiteetillä, joka on vähintään 70–80 % maksimista (Davies, Riemann ja Manske 2015, 763). Vuonna 2012 tehdyssä laadullisessa tutkimuksessa, johon osallistui kahdeksan tervettä yksilöä, tutkittiin plyometrisen harjoittelun vaikutusta ulomman reisilihaksen lihassäikeisiin. Osallistujilla ei ollut aikaisempaa harjoittelutaustaa, ja plyometrinen harjoittelu toteutettiin kyykkyhypyillä, joita tehtiin 10x10 kertaa, eli yhteensä 100 toistoa. Osallistujien ulommasta reisilihaksesta otettiin ensimmäinen koepala yhdeksän päivää ennen harjoittelun alkamista ja toinen kolme päivää harjoittelujakson jälkeen. Toinen näyte otettiin eri jalasta kuin ensimmäinen ja tällä varmistettiin, että lihassäikeiden vauriot johtuivat treenistä, eikä koepalan ottamisesta. Koepaloja analysoidessa huomattiin, että säievauriot kohdistuivat suurimmaksi osaksi II-tyyppin säikeisiin: 7,6 % I-tyyppin lihassäikeistä, 10,3 % IIa-tyyppin lihassäikeistä ja 14,3 % IIx-tyyppin lihassäikeistä vaurioitui. Elektronimikroskoopilla tutkiessaan he huomasivat, että sarkomeereihin kohdistuneet vauriot keskittyivät lähinnä tyyppin II säikeisiin. Kohtuullisia ja vaikeita sarkomeerivaurioita löytyi noin 86 % IIx lihassäikeistä ja 84 % IIa lihassäikeistä, kun tyyppin I lihassäikeistä vain 27 % näyttivät vaurioituneen. Plyometrinen harjoittelu vaikuttaa tieteellisen näytön valossa olevan tehokas keino harjoittaa nopeita lihassoluja ja sitä kautta räjähtävää voimantuottoa. (Macaluso, Isaacs ja Myburgh, 2012, 414–420.)

2.4 Pikajuoksun biomekaniikka

Juoksu on yksi ihmisen perusliikkumisen muodoista. Juoksun sykli jaetaan eri vaiheisiin, joita ovat kantaiskuvaihe, keskitukivaihe, kannankohotusvaihe ja heilahdusvaihe. Vaiheet sisältyvät ajalle, jolloin toinen jalka on kontaktissa alustan kanssa, nousee ilmaan ja kontaktoi jälleen alustan kanssa. (Blazevich 2017, 215.) Työssä emme käy läpi kantaiskuvaihetta, sillä nopealla vauhdilla juostessa kantaiskuvaihe jää kokonaan pois (Bukner ym. 2017, 94.)

Kannankohotusvaiheessa päkiä ottaa kontaktin alustan kanssa, jonka seurauksena nilkka siirtyy noin 20 asteen koukistukseen mahdollistaen sääriluun ja painon keskipisteen siirtymisen kontaktissa olevan jalan ohitse. Samaan aikaan lonkka ja polvi siirtyvät koukistuksesta ojennukseen, mikä edesauttaa kehon painon keskipisteen siirtymistä eteenpäin. Jalkaterän tulisi mennä maksimaaliseen sisäkiertoon ja sen seurauksena nilkan maksimaaliseen koukistukseen välittömästi sen jälkeen, kun painon keskipiste on ohittanut kontaktissa olevan jalan. Jalkaterän takaosan ulkokierron tulisi olla

noin 10 astetta ja etuosan loitonnuksen noin viisi astetta. Tämän jälkeen nilkka kallistuu ulospäin ja reisi- sekä sääriluu menevät sisäkiertoon. (Brukner ym. 2017, 91.)

Kannankohotusvaiheen jälkeen jalkaterä jatkaa kallistumista ulospäin maassa olevan jalan liikkussa ulkokiertoon. Samaan aikaan lonkkanivel saavuttaa maksimaalisen ojennuksen (0–10 astetta) ja polvi koukistuu takareiden aktivoituessa. Varvastyönnön aikana jalkaterän takaosan pitäisi olla kääntyneenä 10 astetta sisäänpäin ja päkiän viiden asteen lähennyksessä. (Brukner ym. 2017, 92.)

Heilahdusvaiheen alussa lonkkanivel koukistuu lantion liikkussa sen mukana aiheuttaen lonkan liikkeen ulkokiertoon ja loitonnuksen. Heilahdusvaiheen lopussa takimmainen jalka saavuttaa noin 30 asteen maksimaalisen ojennuksen ja edessä oleva jalka siirtyy loitonnuksesta takaisin kohti keskilinjaa. (Brukner ym. 2017, 92–93.) Takareisi, ulompi reisilihas, iso pakaralihas, kaksoiskantalihas ja leveä kantalihas ovat aktiivisia heilahdusvaiheen lopussa. Niiden lisäksi suora reisilihas aktivoituu selvästi kaksi kertaa, heilahdusvaiheen alussa ja lopussa. Etummaisen säärilihaksen aktivoituminen alkaa heilahdusvaiheen puolessa välissä. (Howard, Conway ja Harrison 2018, 14.)

Pikajuoksusuoritus jaetaan karkeasti lähtötelinevaiheeseen, kiihdytysvaiheeseen, ylläpitovaiheeseen ja hidastumisvaiheeseen. Pikajuoksussa lähtötelinevaihe käsittää ajan, jolloin kummatkin jalat ovat kontaktissa lähtötelineen kanssa siihen asti, kun etummainen jalka irtoaa telineestä. Vaiheen aikana etummaisen jalan polvi-, lonkka- ja lonkkanivel ojentuvat suoraksi samaan aikaan kun takimmainen jalka työntyy eteenpäin. EMG-mittausten mukaan iso pakaralihas, kaksipäinen reisilihas ja suora reisilihas ovat tässä vaiheessa hyvin aktiivisia. Ensimmäisenä lihaksena aktivoituu kuitenkin kaksoiskantalihas. Ison pakaralihaksen ja kaksipäisen reisilihaksen tehtävänä onkin lonkan ojennus, suoran reisilihaksen tehtävänä polven ojennus, sekä kaksoiskantalihaksen tehtävänä nilkan ojennus, mikä selittää EMG-tuloksia. (Bergamini 2011, 7-14; Gilroy ym. 2016, 398-422.)

Kiihdytysvaihe alkaa, kun etummainen jalka irtoaa telineestä ja päättyy, kun juoksija on pystyasennossa, vaihe kestää 100 metrin juoksussa juoksijasta riippuen 30–50 metriin asti. Kiihdytysvaiheessa polvi- ja lonkkanivelen ojennus kannankohotusvaiheessa on tärkeää, jotta juoksualustaan kohdistuu mahdollisimman iso voima. Lisäksi askeltiheys on suurempi kuin ylläpitovaiheessa. Ylläpitovaiheeksi katsotaan aikaa, jolloin juoksunopeus pysyy vakiona. EMG-mittausten mukaan kontaktivaiheessa jalkaan kohdistuu suurin voima ja tämän takia on tärkeää, että jalan ojentajalihakset ovat aktivoituneet ennen kontaktivaihetta ja sen aikana. Hidastumisvaihe alkaa, kun juoksunopeus laskee, ja se kestää maaliviivan ylitykseen asti. Tässä vaiheessa lihasaktivaatio on samankaltaista kuin ylläpitovaiheessa. (Bergamini 2011, 14-27.) Higashihara, Nagano, Ono ja Fukubayashi (2017, 1315-1317) vertailivat takareiden aktivaatiota kiihdytysvaiheessa ja ylläpitovaiheessa. Kaksipäinen reisilihas on kiihdytysvaiheessa aktiivisempi, mikä johtuu suuremmasta lonkan ojentumisesta. Ylläpitovaiheessa taas puolijänteinen lihas aktivoituu enemmän kannankohotusvaiheessa sekä heilahdusvaiheen lopussa, kun polvi on ojentumassa.

2.5 Plyometrisen harjoittelun variaatiot

Plyometrisen harjoittelun vaikutuksesta pikajuoksuun on tehty useita tutkimuksia. Sáez de Villareal, Requena ja Cronin (2012, 582) totesivat meta-analyyssissään suorituskyvyn parantuvan todennäköisimmin, kun harjoituksissa on korkea intensiteetti ja se koostuu useista lajille ominaisista liikkeistä, kuten juoksuloikista. Plyometrisessä harjoittelussa kontaktaaika alustan kanssa on samankaltainen kuin juoksun kiihdytysvaiheessa, minkä myötä meta-analyyssissä päädyttiin johtopäätökseen, että plyometrisen harjoittelun parantaa eniten suorituskykyä nimenomaan juoksun kiihdytysvaiheessa. Tutkimuksessa todettiin harjoittelun vaikuttavan suorituskykyyn 10–40 metrin matkalla. Myös harjoittelujakson kestolla, harjoituskertojen määrällä sekä toistomäärällä on vaikutusta suorituskyvyn paranemiseen. Juoksuaika oli parempi, kun harjoitusohjelma kesti 6–8 viikkoa, sisälsi 3–4 harjoituskertaa viikossa ja yksi harjoituskerta sisälsi yli 80 hyppyä. (Sáez de Villareal, Requena ja Cronin 2012, 581-582.)

Singh ja Singh (2013) vertasivat tutkimuksessaan horisontaalisessa ja vertikaalisessa tasossa tapahtuvaa plyometristä harjoittelua, sekä näiden yhdistelmää. Horisontaalisen tason harjoittelu suoritettiin syvyyshypyllä, jonka jälkeen hypättiin niin pitkälle eteenpäin kuin mahdollista, kun taas vertikaalinen harjoittelu suoritettiin syvyyshypyllä, joiden jälkeen hypättiin niin korkealle kuin mahdollista. Tutkimuksen mukaan juoksusuoritus parani kaikilla harjoittelutavoilla suurimman parannuksen tapauksessa yhdistelmäharjoittelulla, jossa pääpaino oli kuitenkin horisontaalisissa harjoitteissa. Vertikaalista ja horisontaalista harjoittelua vertaamalla horisontaalisella saatiin parempia tuloksia, mitä tukee myös Sáez de Villarealin, Requenän ja Cronin (2012, 581-582) meta-analyysi.

Krzysztof ja Marek (2015) tutkivat interventiossaan lyhytaikaisen plyometrisen harjoittelun akuutteja vaikutuksia räjähtävään voimantuottoon, pikajuoksutulokseen ja askelpituuteen. Tutkimukseen osallistuneet olivat iältään $18,07 \pm 0,73$ -vuotiaita ja heidän edellisen kautensa 100 metrin paras tuloksensa oli $10,89 \pm 0,23$ sekuntia. Kahden viikon harjoitusjakso sijoittui kilpailuihin valmistavaan kauteen juoksijoiden osallistuessa sen aikana kuuteen harjoitukseen. Tutkimuksen tulosten ja johtopäätösten perusteella kahden viikon intensiivinen plyometrisen harjoittelu parantaa 20 metrin lentävän juoksutestin tulosta, ja heidän mukaansa ohjelmassa kannattaisi keskittyä vertikaalisiin hyppyihin. (Krzysztof ja Marek 2015, 1958-1964.) Tutkimus viittaisi siihen, että plyometristä harjoittelua voidaan hyödyntää myös kilpailukaudella.

Bogdanis ym. (2019) teettämässä tutkimuksessa vertailtiin bilateraalisten eli kahdella jalalla tehtävien ja unilateraalisten eli yhdellä jalalla tehtävien plyometristen harjoitteiden vaikutuksia hyppykorkeuteen, maksimivoimaan sekä räjähtävään voimantuottoon. Tutkimuksen alussa mitattiin kevennyshyppyä, pudotushyppyä ja isometristä voimantuottoa kahdella jalalla sekä molemmilla jaloilla erikseen. Molemmat ryhmät harjoittelivat kaksi kertaa viikossa kuuden viikon ajan, jonka jälkeen mittaukset tehtiin uudelleen. Kahden jalan kevennyshyppy parani molemmissa ryhmissä suunnilleen yhtä paljon, mutta yhden jalan kevennyshyppyjen summa parani ainoastaan unilateraalisisessa ryhmässä ($19 \pm 7,2$ %). Kahdella jalalla tehty isometrinen jännitys ja räjähtävä

voimantuotto paranivat molemmissa ryhmissä yhtenevästi, kun taas yhdellä jalalla tehdyt suoritteet kehittivät merkittävästi enemmän unilateraaliosassa ryhmässä. (Bogdanis ym. 2019, 634-639.)

Plyometristä harjoittelua voidaan yhdistää myös nopeusharjoituksiin sen aiheuttaman aktivaation jälkeisen potentiaation eli PAP:in (postactivation potentiation) takia, jonka ansiosta voimantuotto paranee hetkellisesti. PAP:illa tarkoitetaan ilmiötä, jossa lihaksen supistusvoima suurenee hetkellisesti aikaisempien supistusten myötä. Tyypillisesti aktivaation jälkeistä potentiaatiota hyödynnetään esimerkiksi suorittamalla voimaharjoite ennen räjähtävää suoritusta. Nopeusharjoitusten yhteydessä plyometrinen harjoite tulisi siis suorittaa ennen juoksuosuutta. (Lockie ym. 2016, 301.)

Hiekalla tehtyjä plyometrisiä harjoitteita ovat tutkineet Mirzaei, Norasteh, Saez de Villareal & Asadi (2014). Tässä kuusi viikkoa kestäneessä tutkimuksessa kolmekymmentä nuorta miestä jaettiin kolmeen eri ryhmään. Kaksi ryhmää harjoitteli hiekalla kaksi kertaa viikossa, joista ensimmäinen ryhmä teki pudotushyppyjä ja toinen kevennyshyppyjä, kolmas ryhmä oli kontrolliryhmä. Ryhmiä arvioitiin vertikaalisessa hyppykorkeudessa, vauhdittomassa pituushypyssä, 20 metrin ja 40 metrin sprinteissä, jalkaprässissä yhden jalan toistomaksimissa ja kahdessa ketteryttä sekä suunnanmuutosnopeutta mittaavissa T-Testissä ja Illinois Agility Testissä. He suorittivat testin ennen harjoittelujaksoa ja kuuden viikon harjoittelun jälkeen. Kevennyshyppyjä harjoitelleen ryhmän tulokset paranivat jokaisessa testissä ja pudotushyppyjä tehneen ryhmän tulokset paranivat kaikilla muilla osa-alueilla paitsi jalkaprässin yhden jalan toistomaksimissa. (Mirzaei ym. 2014, 98-105.)

Abbas Asadi tutki vuonna 2015 tehdyssä tutkimuksessaan hiekalla tehtyjä plyometrisiä harjoitteita. Tutkimukseen osallistui 15 fyysisesti aktiivista miestä, joille plyometrinen harjoittelu oli tuttua. Heidät jaettiin kahteen ryhmään, toinen ryhmä lepäsi 48 tuntia ja toinen ryhmä lepäsi 72 tuntia harjoitusten välissä. 72 tuntia levännyt ryhmä sai merkittävästi parempia tuloksia ketteryttä ja suunnanmuutoksien nopeutta mittaavassa agility-T testissä ja 40 metrin juoksussa. Myös muissa suoritetuissa testeissä 72 tuntia levännyt ryhmä suoriutui paremmin, mutta ei saavuttanut tilastollista merkittävyyttä. (Asadi 2015, 780-782.)

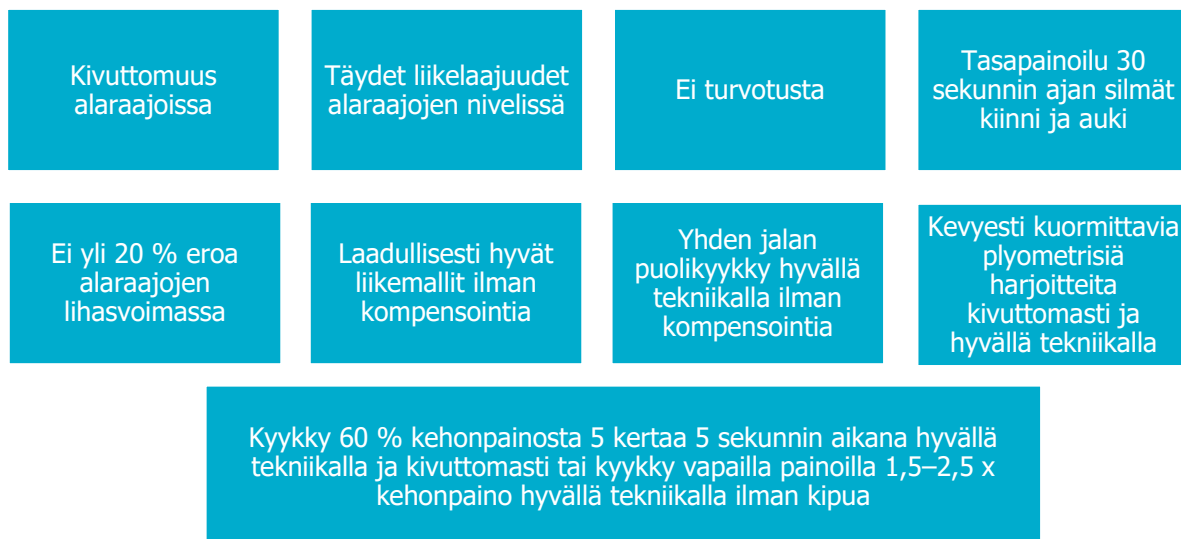
3 PLYOMETRISEN HARJOITTELUN VALMENNUS & VAMMOJEN EHKÄISY

Plyometrinen harjoittelu kuormittaa suuresti luita, niveliä ja sidekudoksia ja täten loukkaantumisriski on suurempi kuin harjoittelutavoissa, jotka kuormittavat kudoksia vähemmän. Tällöin harjoitteiden turvallinen ja oikeaoppinen toteuttaminen on tärkeää. (Patel 2014, 34.) Harjoittelun kuormittavuutta suunniteltaessa tulee ottaa huomioon liikkeen nopeus, kontaktinopeus, kontaktipinta-ala ja kontaktin kovuus esimerkiksi pudotushypyissä. Nämä kaikki tekijät vaikuttavat plyometrisen harjoittelun kuormittavuuteen. (Turner ja Jeffreys 2010, 93.) Plyometristä harjoittelua ei suositella tehtäväksi raskaiden lisäpainojen kanssa, koska tällöin kosketusaika maahan pitenee, mikä tekee liikkeistä vähemmän lajioimaisia (Sáez de Villareal, Requena ja Cronin 2012, 582).

3.1 Harjoittelun alkeet, kuormittavuus ja jaksottaminen

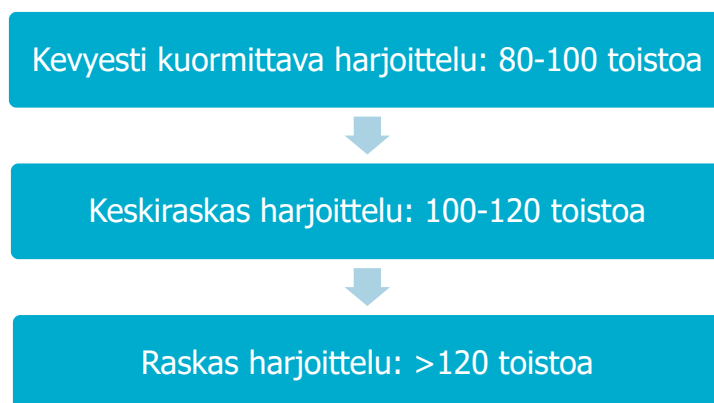
Plyometrinen harjoittelu tulee olla aluksi intensiteetiltään matalia, jolloin kuormaa on vähän, ja laskeutumisesta kehoon kohdistuva voima on pieni. Tällaisia harjoitteita ovat esimerkiksi kevennyshyppy tauotettuina ja pudotushyppy matalalta korokkeelta. Liikkeiden tavoitteena on totuttautua ponnistamiseen ja ennen kaikkea alastuloon. Tässä vaiheessa valmentajan huomion tulee kiinnittyä siihen, että alastulossa polvet ja varpaat pysyvät samassa linjassa, olkapäät pysyvät samassa linjassa polvien kanssa ja että alastulossa kontakti tulee koko jalkapohjalle. Alastuloa voidaan vaikeuttaa tekemällä liikkeitä yhdellä jalalla. Kun alaraajojen linjaus pysyy hallittuna alastulossa, urheilija voi siirtyä kuormittavampiin harjoitteisiin, lisätä pudotushypyissä pudotuksen korkeutta ja pyrkiä kontrolloimaan tämän myötä lisääntyvää eksentristä voimaa. (Patel 2014, 35; Turner ja Jeffreys 2010, 94; Davies, Riemann ja Manske 2015, 770-772.)

Hallinnan ollessa riittävän hyvällä tasolla, voidaan aloittaa varsinainen plyometrinen harjoittelu, ja tavoitteena on pyrkiä vähentämään kontaktiaikaa maahan hyppyjen välissä. Aloitusvaiheessa harjoitteet ovat vielä matalakuormitteisia, sopivia harjoitteita ovat esimerkiksi pudotushyppy, kevennyshyppy ja tasaloikat, eli esimerkiksi pudotushypyissä alastulon jälkeen on tarkoitus hypätä mahdollisimman nopeasti uudestaan, jolloin kontaktiaika alustan kanssa on mahdollisimman pieni. (Turner ja Jeffreys 2010, 94-95.) Davies, Riemann ja Manske (2015, 769-770) ehdottavat artikkelissaan, että ennen plyometrisen harjoittelun aloittamista urheilijan tulisi läpäistä taulukossa 1 olevat kriteerit.



TAULUKKO 1. Kriteerit plyometrisen harjoittelun aloittamiselle (mukaillen Davies, Riemann ja Manske 2015, 769-770).

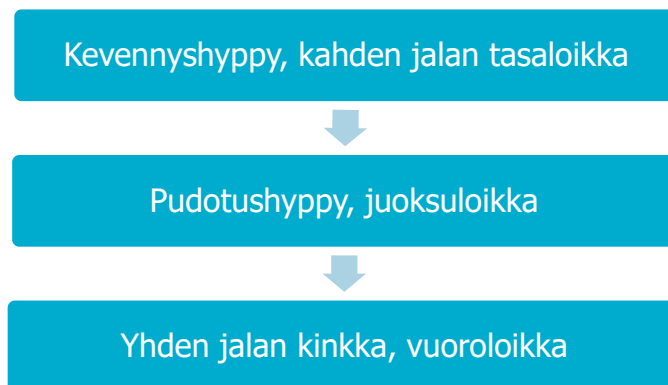
Patelin (2014, 34-35) tekemässä plyometrisen harjoittelun kirjallisuuskatsauksessa käydään läpi plyometristä harjoittelua ja sen kuormittavuutta, samoin kuin hieman vanhemmassa, Ebbenin (2007) tekemässä ohjeistuksessa. Patelin (2014, 35) mukaan hyppyjä tulisi olla aloittelijalla 80–100, kokeneemmalla harjoittelijalla 100–120 ja edistyneellä harjoittelijalla 120–140 yhden harjoituksen aikana. Myös Davies, Riemann ja Manske (2015, 767-769) totesivat artikkelissaan harjoittelun olevan tehokkainta, kun toistoja on vähintään 80. Samoilla linjoilla on myös Ebben (2007, 13) omassa ohjeistuksessaan. Kuva 1 havainnollistaa harjoittelun kuormittavuutta volyymin perusteella.



Kuva 1: Harjoittelun kuormittavuus volyymin perusteella (mukaillen Patel 2014, 35).

Plyometrinen harjoittelu tulee aloittaa kevyellä kuormalla, kuten edellisessä kappaleessa mainituilla kevennyshypyillä, ja edetä progressiivisesti korkeakuormitteisimpiin harjoitteisiin ja harjoitusmääriin. Sáez de Villareal, Requena ja Cronin (2012, 581) ovat samoilla linjoilla meta-analyysissään plyometrisen harjoittelun vaikutuksista pikajuoksuosuutukseen. Heidän tekemässään meta-analyysissä harjoittelu oli tehty progressiivisella ylikuormituksella, jolloin tulee aloittaa yksinkertaisilla, yhtä niveltä kerrallaan kuormittavilla liikkeillä ja edetä niistä raskaampiin, monta niveltä kerrallaan kuormittaviin liikkeisiin. Kuva 2 havainnollistaa harjoittelun kuormittavuutta erilaisten plyometristen harjoitteiden välillä. Viikon aikana plyometristä harjoittelua tulee olla

maksimissaan 2–3 kertaa, ellei harjoittelua ole jakanut erikseen ylä- ja alavartaloon. Yleisurheilijoilla sama määrä pysyy myös kilpailukauden aikana. Liikkeiden aikana työmäärän ja levon suhde tulisi olla 1:5 ja 1:10 välillä, esimerkiksi minuutti työtä ja viisi minuuttia palautumista. (Patel 2014, 35.) Ebbenin (2007, 13) mukaan räjähtävyyttä harjoitellessa yhden sarjan toistomäärä on maksimissaan kymmenen.



Kuva 2: Harjoitteiden luokittelu kuormittavuuden mukaan (mukaillen Sáez de Villareal, Requena ja Cronin 2012, 581).

Yksittäisestä plyometrisiä liikkeitä sisältävästä harjoituksesta palautuminen tapahtuu hermolihasjärjestelmän osalta samantyyppisesti, kuin hitaammin suoritettavista, venymislyhenemissyklin sisältävistä harjoitteista (Wadden, Button, Kibele ja Behm 2012, 437–446). Yhden mesosyklin eli useamman viikon kestävän, plyometristä harjoittelua sisältävän harjoitusjakson jälkeen ei tarvitse ohjelmoida kevyempää jaksoa suorituskyvyn maksimoimiseksi. Maksimaalinen voimantuotto on samalla tasolla kahden päivän kuluttua mesosyklin loppumisesta, kuin neljän, kuuden, kahdeksan tai kymmenen päivän jälkeen. (Ebben, Fauth, VanderZanden, Petushek ja Feldmann 2010.)

3.2 Pikajuoksijoiden plyometriset harjoitteet

Pikajuoksijoiden käyttämät plyometriset harjoitteet voidaan jakaa horisontaalisiin ja vertikaalisiin liikkeisiin, sekä näiden yhdistelmiin. Horisontaalisella tasolla tapahtuvat harjoitteet ovat lajinomaisia harjoitteita, ja niissä keskitytään eteenpäin suuntautuvaan liikkeeseen. Vertikaalisissa harjoitteissa taas keskitytään ylöspäin suuntautuviin liikkeisiin. Horisontaalitason liikkeet ovat hyvin lajinomaisia, ja plyometrisen harjoittelun pääpaino tulisikin olla tämän tyyppisissä harjoitteissa. Vertikaalitason harjoitteissa taas voimantuotto kontaktissa on lajinomaista, sillä niissä kontaktivoimat ovat suuria ja voimantuottoaika on lyhyt. (Tornberg 2009; Sáez de Villareal, Requena ja Cronin 2012, 582; Singh ja Singh 2013.) Moran ym. (2020) meta-analyysin perusteella juoksunopeuden kehittämiseen pyrkivään harjoitusohjelmaan kannattaa sisällyttää horisontaalisesti ja vertikaalisesti suoritettavia bilateraalisia sekä unilateraalisia harjoitteita (Moran ym. 2020).

Yleisimmin käytettyjä horisontaalisesti suuntautuvia, yhden jalan harjoitteita ovat vuoroloikka, juoksuloikka ja kinkat. Washif ja Kok tarkastelivat vuoden 2020 tutkimuksessaan juoksuloikkatestin

ja juoksunopeuden välistä suhdetta löytäen selvän korrelaation näiden kahden välillä. Tulosten perusteella voidaan olettaa, että juoksuloikan hyödyntäminen osana plyometristä harjoittelua kehittää osaltaan juoksunopeutta. (Washif ja Kok 2020) Vuoroloikka ja kinkat ovat toteutustavaltaan hyvin samantyyppisiä juoksuloikan kanssa, joten kyseistä tutkimusnäyttöä voidaan soveltaa myös niihin.

Vertikaalitason harjoitteista yksi yleisimmin käytetyistä on pudotushyppy ja sen erilaiset variaatiot. Pudotushypyn korkeudella on yhteys juoksunopeuteen ja sitä voidaankin hyödyntää osana plyometrisen harjoittelun ohjelmaa. (Barr ja Nolte 2011, 1980-1982.) Pudotushyppyä suoritettaessa tulee pyrkiä samalla mahdollisimman korkeaan ponnistukseen ja lyhyeen kontaktiaikaan. Harjoitteen vaativuutta voi säädellä vaihtamalla korkeutta, jolta pudotaudutaan tai lisäämällä kuormaa esimerkiksi käsipainoilla. (Pedley ym. 2017, 38.) Lisäkuormana voidaan hyödyntää myös maahan kiinnitettyjä kuminauhoja, joiden avulla kiihdytetään alaspäin suuntautuvaa nopeutta. Tämä saattaa olla tehokas ja loukkaantumisriskiltään pieni harjoitustapa kehittää urheilijan eksentristä voimantuottoa. (Aboodarda ym. 2014.) On esitetty, että kaikki voisivat käyttää pudotushypyn korkeutena 40 senttimetriä, mutta tämä korkeus saattaa olla liian vaativa joidenkin urheilijoiden eksentristä voimantuottoa ajatellen. Pudotushyppy kuuluu vaativimpiin plyometrisiin harjoitteisiin, ja korkeus sekä volyymi tulee valita harkiten sen mukaisesti. (Pedley ym. 2017, 38.)

Myös muut kahdella jalalla suoritettavat harjoitteet ovat yleisesti käytettyjä pikajuoksuvalmennuksessa (Haugen, Seiler, Sandbakk ja Tønnessen 2019, 10-11). Bilateraalista harjoitteista kevennyshyppyjen on todettu olevan tärkeä osa pikajuoksijoiden plyometristä harjoittelua (Coh ja Mackala 2013, 3025-3026).

3.3 Pikajuoksun yleisimmät urheiluvammat

Yleensä urheiluvammaksi käsitetään urheilun tai suorituksen aikana tapahtunut vamma tai vaurio, joka vaatii lepoaikaa parantuakseen. Urheiluvammaksi voidaan luokitella myös kudოსvaurioon johtava kudoksen kyvyttömyys vastata urheilusta johtuvaan toistuvaan mekaaniseen kuormaan. Vaurio voi kohdistua lihakseen, jänteeseen, ligamenttiin, faskiaan, rustoon tai luiseen kudokseen. (Bartlett ja Bussey 2013, 2.) Urheiluvammoilla on aina negatiivinen vaikutus urheilijan fyysiseen tai henkiseen suorituskykyyn. Vamman vakavuuden mukaan sillä voi olla myös pitkäaikaisia seuraamuksia tai se voi jopa täysin keskeyttää urheilijan uran. (Leppänen 2013)

Urheiluvammat voidaan jakaa karkeasti rasitusperäisiin ja akuutteihin urheiluvammoihin. Rasitusvammat ovat tyypillisiä lajeille, joissa samankaltaista ja toistuvaa liikettä harjoitetaan jatkuvasti. Akuutit urheiluvammat johtuvat yksittäisestä, tunnistettavasta traumasta, jonka aikana kudokseen kohdistuva voima on suurempi kuin mitä se kestää. Loukkaantuminen voi olla seuraus kehon sisäisestä tai ulkoisesta voimasta. Sisäisiin voidaan lukea esimerkiksi biomekaanisista syistä ja lihaksiin kohdistuvista voimista johtuvat loukkaantumiset, ulkoisiin esimerkiksi iskut ja kontaktivammat. Kudოსvaurion suuruus riippuu siitä, mistä suunnasta voima suuntautuu kudokseen ja mikä on sen kapasiteetti kestää kuormitusta. (Bukner ja Khan 2017, 13; Leppänen 2013.)

Yleisurheilijoilla esiintyy urheiluvammoja eri lähteiden mukaan 3.1–169.8 tapausta 100 urheilijaa kohden. Näin ollen riski urheiluvammaan on suuri. Suurin osa vammoista (60-91%) tapahtuu harjoittelun aikana, kun taas kilpailujen aikana vammoja ilmenee vähemmän (9-30%). Tämä selittyy sillä, että kauden aikana harjoitteluun käytetään paljon enemmän aikaa kuin kilpailemiseen. Räjähävyyttä vaativissa lajeissa, kuten pikajuoksussa, on suurempi riski akuuteille vammoille, kun taas kroonisen vamman riski on suurempi esimerkiksi pitkän matkan juoksussa. Yleisimmät urheiluvammat pikajuoksussa ovat takareiden revähdys ja akillesjänteen tendinopatia, jolla tarkoitetaan akillesjänteen yllirasituksesta johtuvaa vaivaa, johon liittyy kipu urheilun ja rasituksen aikana. Vammoille altistavia riskitekijöitä ovat miessukupuoli, aikaisempi vamma sekä laadullisesti heikko liikkeen suorittaminen ilman valmentajan läsnäoloa. Lisäksi yli 26-vuotiailla on todettu suurempi riski urheiluvammaan kilpailutilanteessa. (Edouard ja Alonso 2013, 85-88.) Takareisi revähtää usein kovassa juoksunopeudessa sen jännittyessä hyvin nopeasti tuottaakseen suuren määrän voimaa. Onkin esitetty, että revähdys tapahtuu heilahdusvaiheen lopussa ja aikaisessa kontaktivaiheessa. (Sugiura, Saito, Sakuraba, Sakuma ja Suzuki 2008, 457.)

Wing ja Bishop (2020, 53) suosittelivat plyometristä harjoittelua osana takareisivammoilta ehkäisevää harjoitusohjelmaa. Heidän mukaansa plyometrisissä harjoitteissa takareisilihakset aktivoituvat nopeassa vauhdissa venymis-lyhenemissyklin kautta, ja näin ollen ne voivat potentiaalisesti stimuloida samankaltaisia lihastoimintoja kuin kovaa vauhtia juostessa, milloin vammoja yleensä tapahtuu.

4 KEHITTÄMISTYÖN TARKOITUS JA TAVOITE

Kehittämistyön tarkoituksena oli tuottaa video-opas plyometrisestä harjoittelusta, jota Kuopion Reippaan valmentajat ja urheilijat pystyvät hyödyntämään sekä ohjatuissa että itsenäisissä harjoituksissa. Opinnäytetyön tavoitteena oli antaa työn tilaajalle ajankohtaisinta tietoa plyometrisestä harjoittelusta ja sen vaikuttavuudesta mahdollistaen turvallisen ja progressiivisen harjoittelun toteuttamisen sekä yksin että ohjattuna. Video-oppaan avulla harjoitteita on helppo soveltaa ja toteuttaa erilaisiin harjoitusohjelmiin ja harjoituksiin, teoriaosio tukee myös valmentajien ammattitaitoa perustamalla uusimpaan tutkittuun tietoon. Oppaan videotallenteet ovat lyhyitä ja suorituskeskeisiä videoita, joista valmentaja ja urheilija voivat saada visuaalisen kuvan siitä, miltä harjoitteen tulisi näyttää. Visuaalisen suorituksen nähtyään urheilijan on helpompi ymmärtää, minkälaisesta harjoitteesta on kyse, kuin pelkästään siitä lukemalla tai kuulemalla.

4.1 Video-opas valmentamisen välineenä

Hyvän valmentamisen käsitteeseen vaikuttavat monet tekijät. Lajikulttuuri ohjaa valmentajan roolia ja antaa suuntaa harjoittelulle sekä kilpailemiselle. Seuratoiminta tarjoaa hyvän tavan nuorille tutustua yleisurheiluun ja kilpailutilanteisiin useilla leikkimielisillä nuorisokilpailuilla (Suomen Urheiluliitto 2020). Valmennettavan ikä, sukupuoli, kulttuuritausta, seuran toiminta paikkakunnalla ja harjoittelutilat ovat valmentajan toimintaympäristön muuttujia. Nämä muuttujat yhdessä urheilulajin ja kilpailutason vaatimuksien kanssa määrittävät kehykset valmennukselle. (Mero, Nummela, Kalaja ja Häkkinen 2016, 48–53.) Päädyimme tekemään video-oppaan, koska visuaalisen havainnoinnin yhdistäminen liikkeen suorittamiseen on tehokas motorisen oppimisen keino (Wulf, Shea ja Lewthwaite 2010, 76-78). Videon hyödyntäminen valmentajan ohjeistuksen lisäksi auttaa myös varsinkin nuoria urheilijoita oppimaan helpommin uuden harjoitteen biomekaanisia tekijöitä (Panteli, Tsolakis, Efthimiou ja Smirniotou 2013, 48-49).

Valmentajien vaihtelevat toimintaympäristöt, eri harjoituskausien tuomat vaihtelut, urheilijalähtöinen toiminta ja hyvät kommunikointi- ja lajikeskeiset taidot tekevät valmentamisesta kokonaisuutena monimutkaisen. Yksi valmentajan tärkeimmistä osaamisalueista on lajiosaaminen ja siihen liittyvä suorituskyvyn kehittäminen. Keskitymme video-oppaassamme tämän osa-alueen parantamiseen plyometristen harjoitteiden turvallisen suorittamisen, jaksottamisen ja ohjelmoinnin kautta. (Hämäläinen n.d.)

5 KEHITTÄMISTYÖN TOTEUTUS

Kehittämistyön lähtökohtana toimii aihealueen tai tarpeen tunnistaminen, mitä pyritään kehittämään. Tämä voi alkaa organisaation omista kehittämistarpeista tai kehittämistyön tekijöiden halusta tuottaa uusia käytäntöjä, materiaalia tai toimintamalleja. Tutkimuksellisen kehittämistyön tarkoituksena on uusien ideoiden tai tuotteiden toteuttamista, käytäntöjen parannuksia, tai mahdollisten ongelmien ratkaisuja. Tutkimuksellisen kehittämistyön ja tieteellisen tutkimuksen ero on niiden päämäärissä. Tieteellinen tutkimus pyrkii luomaan aihealueesta uutta teoriaa tai tukemaan vanhaa teoriaa, kun tutkimuksellisella kehittämistyöllä pyritään löytämään käytännön parannuksia aihealueesta, uusia ratkaisuja tai toimintamalleja. Kehittämistyön päämäärä vaikuttaa siihen minkälaista kehittämistyön mallia työssä kannattaa noudattaa. (Ojasalo, Moilanen ja Ritalahti 2015, 17-20.)

Teimme opinnäytetyömme kehittämistyön konstruktiivisen mallin mukaan. Konstruktiivinen malli sopii kehittämistyölle hyvin, jos tavoitteena on luoda jonkinlainen konkreettinen tuotos. (Ojasalo, Moilanen ja Ritalahti 2015, 66-70.) Tuotoksemme on plyometrisen harjoittelun video-oppaana, jonka tarkoitus on tukea valmentajien työtä nuorten pikajuoksijoiden ja yleisurheilijoiden parissa. Työssä analysoidaan plyometrisen harjoittelun suoritustekniikkaa, erilaisia variaatioita, harjoittelun jaksottamista ja progressioita. Opas on suunnattu erityisesti räjähtävän voimantuoton sekä juoksunopeuden kehittämistä ajatellen ja sitä voidaan hyödyntää myös monissa muissa lajeissa yleisurheilun lisäksi.

Toteutuksen vaiheista ensimmäisenä on kattavan teoriapohjan luominen, joka tukee lopullista video-opasta, teoriaosion kirjoittaminen sijoittuu keväälle 2020. Tämän teoriapohjan perusteella pystymme tekemään tutkittuun tietoon perustettuja valintoja harjoitteiden, harjoitusvolyymien, jaksottamisen ja hyvän suoritustekniikan kannalta. Suunnittelemme opasta ja sen sisältämiä harjoitteita yhteistyössä Kuopion Reippaan kanssa ja teemme videoita varten käsikirjoituksen syyskuussa 2020. Videoiden kuvaaminen alkaa myös syyskuun aikana.

Teoriatiedon kokoamisen jälkeen aloitimme käsikirjoituksen laatimisprosessin. Käsikirjoitukseen sisältyivät oppaaseen tulleet harjoitteet, harjoitteiden tavoitteet, harjoitteiden yhteyteen tulleet ääniraidat, sekä tieteellisen taustan, joiden perusteella valitsimme harjoitteet. Käsikirjoituksen valmistuttua videoimme harjoitukset Kuopio-hallissa, mitä varten pyysimme kuvausluvan Kuopio-hallin työnjohtajalta.

5.1 Video-oppaan käsikirjoitus

Toimiakseen hyvä video-opas tarvitsee tarkan käsikirjoituksen, jossa esitellään videon sisältöä havainnollistava kohtausluettelo. Tässä opinnäytetyössä esittelemme erilaisten plyometristen harjoitteiden suoritustapoja, jolloin jokainen harjoite vaatii oman kohtauksen. Kohtausluettelon laatiminen aloitetaan miettimällä, mitä asioita video tulee sisältämään ja missä järjestyksessä. Videomme käyttää prosessikuvauksen mallia, jossa toiminta, tässä tapauksessa plyometrinen

harjoite, näytetään kokonaisuudessaan alusta loppuun. Editointivaiheessa harjoitteiden päälle äänitetään ääniraita, joka kirjoitetaan valmiiksi jo käsikirjoitusvaiheessa. Sen aikana selitämme, mitä asioita tulee ottaa huomioon harjoitteen eri vaiheissa. (Ailio 2015, 9-14.)

Video-oppaan aloitamme noin kahden minuutin esittelyvideolla, jolla kerromme tiivistetysti mitä plyometrinen harjoittelu on, miksi siitä on hyötyä juuri pikajuoksijoiden harjoittelussa ja minkälaisia harjoitteita olemme valinneet. Esittelyvideon aikana näytämme lyhyitä koosteita harjoitteista, jotka olemme valinneet. Kuvaamme harjoitteet sivulta ja edestä, mikä mahdollistaa suoritustekniikkaan liittyvien asioiden selkeän havainnollistamisen. Kuvattaessa asetamme videokameran kameratelineen päälle sellaiselle etäisyydelle, että sitä ei tarvitse liikuttaa kuvaamisen aikana. Harjoitevideoiden aikana ääniraidalla kerromme mitä osa-aluetta pikajuoksusta harjoitteella pyritään parantamaan ja mihin harjoitetta suoritaessa tulisi kiinnittää huomiota. Olemme valinneet kuusi harjoitetta, jotka mielestämme luovat hyvän kokonaisuuden erilaisista plyometrisistä harjoitteista juuri pikajuoksijoille. Löysimme kaikkien harjoitteiden juoksunopeutta kehittävästä vaikutuksesta tieteellistä näyttöä.

Videoillamme suoritteet tulee tekemään Lauri, ääniraidat ja teksitykset videolle tekee Iiro YouCut-sovelluksen avulla. Kuvaus- ja editointivastaavaksi valikoitui Saku hänen videoeditointikokemuksensa ansiosta. Video-oppaan käsikirjoitus on luettavissa kokonaisuudessaan taulukossa 2.

Esittelyvideon ääniraita	Tieteellinen tausta
<p>Hei, Plyometrinen alaraajojen harjoittelu koostuu pääasiassa erilaisista hypyistä ja loikista. Yhteistä näillä harjoitteilla on se, että kaikki harjoitteet hyödyntävät lihaksen venymis-lyhenemissykliä, johonka plyometrinen harjoittelu perustuu. Harjoitteet vaihtelevat helpoista haastaviin. Plyometristä harjoittelua hyödynnetään urheilulajeissa, joissa tarvitaan räjähtävää voimantuottoa, esimerkiksi pikajuoksussa, korkeushypyssä ja pituushypyssä. Sen tavoitteena on kasvattaa räjähtävää voimantuottoa, parantaa lihaskestävyyttä ja -voimaa opettamalla hermostoa vastaamaan nopeasti ärsykkeisiin, jolloin myös lihakset aktivoituvat nopeammin. Alaraajojen harjoittamisessa käytetään monipuolista hyppyharjoittelua, joka sisältää loikkia pituus- ja pystysuunnassa, sekä kevennys- ja pudotushypyjä. Plyometriseen harjoitteluun, kuten muuhunkin vastusharjoitteluun, vaikuttavat monet muuttujat kuten harjoitteiden intensiteetti, harjoitusten rytmitys ja toistomäärät, valitut harjoitteet, palautuminen ja lepo sekä alusta, millä harjoittelu suoritetaan. Video-oppaan avulla harjoitteita on helppo toteuttaa ja soveltaa erilaisiin harjoitusohjelmiin ja harjoituksiin. Olemme laatineet oppaan mukaan kahdeksan viikon, kaksi kertaa viikossa tehtävän plyometrisen harjoitteluohjelman. Liikkeet olemme valinneet huolellisesti tieteelliseen näyttöön perustuen mahdollisimman lajinomaisiksi pikajuoksulle, juoksunopeuden ja kiihtyvyyden harjoittamisen kannalta.</p>	<p>Turner ja Jeffreys 2010; Sáez de Villareal, Requena ja Cronin 2012; Davies, Riemann ja Manske 2015; Ebben 2007; Patel 2014.</p>

Harjoite	Tavoite	Ääniraita	Tieteellinen tausta
Tasaloikka	Räjähävyyden parantaminen juoksun kiihdytysvaiheessa	<p>”Tasaloikkien tavoitteena on parantaa räjähtävää, horisontaalisesti tuotettua voimaa”</p> <p>”Ponnista mahdollisimman pitkälle, pyri laskeutumaan tasaisesti molemmille jaloille”</p>	Turner ja Jeffreys 2010; Chelly ym. 2010; Fischetti, Vilaridi, Cataldi ja Greco 2018
Vuoroloikka	Räjähävän voimantuoton kehittäminen kiihdytysvaihetta ajatellen	<p>”Vuoroloikkien tavoitteena on kehittää räjähtävää voimantuottoa lajinomaisella tavalla”</p> <p>”Ponnista mahdollisimman pitkälle pyrkien tasapainoiseen suoritukseen alaraajojen välillä”</p>	Sáez de Villareal, Requena ja Cronin 2012; Turner ja Jeffreys 2010
Juoksuloikka	Juoksun maksiminopeuden harjoittaminen	<p>”Juoksuloikan tavoitteena on kehittää räjähtävää voimantuottoa ajatellen pikajuoksusuorituksen maksiminopeusvaihetta”</p> <p>” Juoksuloikkaa tehdessä keskity siihen, että alas tullessa joustat polvesta ja lantiosta. Koko jalkapohja koskettaa maata, jonka jälkeen pyri loikkaamaan eteenpäin mahdollisimman räjähtävästi siten, että kontaktiaika alustan kanssa on mahdollisimman lyhyt. Pidä polvet samassa linjassa varpaiden kanssa liikettä tehdessä.”</p>	Turner ja Jeffreys 2010; Sáez de Villareal, Requena ja Cronin 2012; Washif ja Kok 2020
Yhden jalan kinkka	Räjähävän voimantuoton lisääminen maksiminopeusvaiheessa	”Yhden jalan kinkan tavoitteena on kehittää räjähtävää voimantuottoa	Turner ja Jeffreys 2010; Sáez de Villareal, Requena ja Cronin 2012

		<p>ajatellen pikajuoksusuorituksen maksiminopeusvaihetta”</p> <p>”Aloita harjoite lyhyellä vauhdinotolla.”</p> <p>”Pyri ponnistamaan mahdollisimman pitkälle halliten samalla lantion asentoa”</p>	
Kevennyshyppy	Räjähävyyden parantaminen kiihdytysvaiheessa	<p>”Kevennyshypyn tavoitteena on kehittää räjähtävää voimantuottoa ajatellen pikajuoksusuorituksen kiihdytysvaihetta”</p> <p>”Pidä kädet lantiolla. Kyykisty nopeasti ja ponnista mahdollisimman korkealle. Esivenytyskykyyn syvyys tulisi olla sellainen, että siitä saa ponnistettua mahdollisimman korkealle.”</p> <p>”Kevennyshypyt voi tehdä tauotettuina, tai yhtäjaksoisesti. Yhtäjaksoisesti tehtynä kevennyshypyt ovat enemmän lajinomaisia pikajuoksulle.</p>	Turner ja Jeffreys 2010; Krzysztof ja Marek 2015; Coh ja Mackala 2013
Pudotushyppy	Kontaktiajan lyhentyminen, venymis-lyhenemissyklin hyödyntäminen.	<p>”Pudotushypyn tavoitteena on lyhentää juoksun kontaktiaikaa pohkeen ja akillesjänteen venymis-lyhenemissyklin kehittymisen kautta.”</p> <p>”Pudottaudu korokkeelta ja ponnista mahdollisimman korkealle mahdollisimman nopeasti.”</p> <p>”Koroketta, jolta pudotushyppy suoritetaan, tulee varioida yksilökohtaisesti. Oikea korkeus mahdollistaa</p>	Turner ja Jeffreys 2010; Barr ja Nolte 2011.

		mahdollisimman räjähtävän suorituksen”	
--	--	--	--

TAULUKKO 2. Video-oppaan käsikirjoitus

5.2 Video-oppaan kuvaus

Kuvasimme lukuisia videoita eri kuvakulmista ja -tasoilta, joista valitsimme parhaat ja selkeimmät otokset video-oppaaseen. Aloitimme video-oppaan introvideolla, joka koostui lyhyistä harjoitepätkistä, jotka editoimme yhdeksi pidemmäksi videoksi. Introvideossa kerroimme plyometrisestä harjoittelusta yleisesti, sekä harjoittelussa huomioon otettavista peruseriaatteista. Muut oppaaseen tulleet videot olivat yksittäisiä videoita eri harjoitteista. Valitsimme oppaaseen yhteensä kuusi harjoitetta.

Editoimme videot Youcut -sovelluksella. Editointityöhön kuului videoiden leikkaaminen, yhdistäminen, videopätkien välillä olevien siirtymien, sekä videoissa olevan tekstityksen ja ääniraidan tekeminen. Video-oppaan teimme pdf-muotoon graafiseen suunnitteluun tarkoitettulla Canva internetsivustolla. Oppaan alkuun kirjoitimme alkusanat, jotka kuvaavat plyometristä harjoittelua yleisesti, liitimme oppaaseen myös kuvia teoriatyöstä. Kuvat sisälsivät kriteerit plyometrisen harjoittelun aloittamiselle, plyometristen harjoitteiden luokittelun niiden kuormittavuuden mukaan, harjoittelun kuormittavuuden volyymin mukaan, sekä suunnittelemamme kahdeksan viikon plyometrisen harjoitusohjelman. Videot latasimme Youtube-sovellukseen piilotettuina videoina ja pdf-tiedostoon laitoimme hyperlinkit, joiden kautta videoita pääsee katsomaan. Valitsimme videopalveluksi Youtuben, koska sovelluksen voi ladata tietokoneelle, puhelimeen ja tabletille. Tämä mahdollistaa videoiden helpon saavutettavuuden ajasta, tilanteesta ja paikasta riippumatta.

5.3 Video-oppaan päätös- ja arvioinnin kuvaus

Kun video-oppaan ensimmäinen versio oli valmis, lähetimme sen Kuopion Reippaalle, opinnäytetyön ohjaajallemme ja muutamalle yleisurheilijalle arvioitavaksi ja kommentoitavaksi. Keräsimme heiltä palautetta nimettömällä Google Forms-lomakkeella, joka sisälsi kysymyksiä oppaan ulkoasusta ja sisällöstä (Liite 3). Pikajuoksuvalmentajat ja itseään valmentavat urheilijat ovat lopulta se asiakasryhmä, kenelle opinnäytetyö tehdään. Saimme näiltä tahoilta palautetta oppaan ensimmäisestä versiosta, jonka jälkeen muokkasimme oppaan sisältöä ja ulkoasua kommenttien sekä mielipiteiden perusteella lopulliseen muotoonsa. Tehdyt muutokset olivat pieniä ja ne liittyivät asioiden ilmaisumuotoon ja oppaan informaation tarkentamiseen.

6 POHDINTA

Pohdinnassa refleктоimme opinnäytetyöhön liittyviä ajatuksia ja tuntemuksia rehellisesti ja kriittisesti. Palautamme mieleemme opinnäytetyön tekoprosessin ja tavoitteen, joka on reflektiivisen arvioinnin edellytys. Onnistuneen reflektion avulla pystymme tunnistamaan omat vahvuutemme ja heikkoutemme, mikä antaa työkalut kasvamiseen lukijana, kirjoittajana ja keskustelijana. Näin ollen myös oppimisesta tulee laadukkaampaa ja syvällisempää. (Vilka 2020, 49-50) Lähtökohtaisesti opinnäytetyömme aihe oli haastava, sillä ryhmämme jäsenistä vain yhdellä oli enemmän kokemusta plyometrisestä harjoittelusta ja loput tiesivät harjoittelun periaatteet vain pääpiirteittäin. Työn aloittaminen vaati siis syvällistä aiheeseen tutustumista. Pikajuoksuun liittyvästä plyometrisestä harjoittelusta ei ole aiemmin tehty opinnäytetyötä, joten olimme tältäkin osin uuden aiheen edessä. Työssämme käytetyt lähteet olivat pääosin kansainvälisiä, mikä myös antoi oman haasteensa teorian keräämisvaiheessa. Vuoden 2020 Covid-19 poikkeustilanne vaikeutti myös laatimaamme aikataulun toteutumista ja yhteistyötä, minkä myötä työsuunnitelman tekeminen venyi kesän yli.

6.1 Kehittämistyön prosessi ja tuotoksen arviointi

Kehittämistyön prosessi koostui useasta eri vaiheesta, joita olivat aloitusvaihe, suunnitteluvaihe, esivaihe, työstövaihe, arviointivaihe, viimeistelyvaihe ja valmis tuotos (Salonen 2013). Opinnäytetyöprosessimme alkoi syksyllä 2019, aloitusvaiheessa ideoimme, mikä aihe meitä kiinnostaa ja mille taholle voisimme työn tehdä. Päätettyämme työn aiheen oli selvää, että tilaajan tulisi olla jokin yleisurheiluseura. Otimme yhteyttä Kuopion Reippaaseen ja saimme työllemme tilaajan. Tavoitteenamme oli saada tilaaja Kuopion seudulta, sillä halusimme tehdä opinnäytetyömme paikallisille toimijoille. Työ valikoitui kehittämistyöksi ja tarkemmin video-oppaaksi, sillä video-oppaan avulla harjoitteita on helppo soveltaa ja toteuttaa erilaisiin harjoitusohjelmiin ja harjoituksiin. Videosta saa myös tarkan käsityksen siitä, miten harjoitukset kuuluvat tehdä. Videoita on myös kätevä katsoa esimerkiksi puhelimella ja ne ovat helposti saatavilla.

Suunnitteluvaiheen aloitimme aihekuvauksen tekemisellä. Aihekuvausta varten kartoitimme, millaisia tutkimuksia aiheesta oli olemassa laadullisesti ja määrällisesti. Mietimme myös, mitä teoriaa työssämme käsittelemme ja miten rajaamme aihetta. Lisäksi teimme työllemme alustavan toteutusaikataulun sekä pohdimme työmme tarkoitusta ja merkitystä. Aihekuvauksen hyväksymisen jälkeen teimme hankkeistamissopimuksen ja siirryimme kirjoittamaan työsuunnitelmaa. Työsuunnitelmaan kuului laajan teoriapohjan etsiminen, työn rakenteen suunnittelu, videoiden käsikirjoittaminen ja suunnittelu, sekä työn eettisyyden ja luotettavuuden pohtiminen. Teoriapohjan perusteella valitsimme oppaaseemme sopivat harjoitteet. Suunnitelman tekeminen oli sujuvaa, sillä aiheesta löytyi paljon tutkimuksia ja katsauksia, aiheen rajaaminen oli kuitenkin haasteellista. Olisimme halunneet sisältää työhöme osion plyometrisen harjoittelun roolista urheiluvammojen ennaltaehkäisyssä, mutta päätimme pitää aiheen suorituskyvyn parantamisessa.

Esivaiheessa kävimme työsuunnitelman läpi ja siirryimme videoiden kuvaamiseen käytännössä. Valitsimme kuvauspaikaksi Kuopio-hallin, sillä Kuopion Reippaan urheilijat käyvät hallilla harjoittelemassa, näin ollen videot sijoittuivat tuttuun ympäristöön. Hallissa on myös hyvä valaistus ja riittävästi tilaa, jonka ansiosta saimme asetettua kameran riittävän kauas kuvattavasta kohteesta.

Työstövaiheessa kuvasimme videot kuudesta liikkeestä. Videot olivat lyhyitä ja suorituskeskeisiä, jotta niitä voi katsoa harjoittelun ja valmentamisen yhteydessä. Kuvaamista työläämpi vaihe oli videoiden editointi. Aloitimme koostamalla kuvatuista videoista pidemmän introvideon, jonka aikaa esittelemme plyometristä harjoittelua yleisesti. Jokaisen videon editointiin kuului ääniraidan ja tekstityksen tekeminen. Harjoitevideoita on myös hidastettu, joka helpottaa oikean suoritustavan hahmottamista. Videoiden valmistuttua aloitimme rakentamaan itse opasta, johon videot lopulta tulivat. Oppaan luomiseen käytimme graafiseen suunnitteluun tarkoitettua internetsivustoa nimeltä Canva. Oppaasta muotoitui lopulta kuusisivuinen pdf-tiedosto, johon videot ovat upotettuina hyperlinkkeinä, joiden kautta videot aukeavat Youtube -sovelluksessa. Oppaassa esittelimme plyometristä harjoittelua, edellytyksiä harjoittelun aloittamiseen, sen kuormittavuutta ja lopullisen harjoitusohjelman.

Arviointivaiheessa lähetimme video-oppaan työn tilaajalle, ohjaavalle opettajalle ja muutamille yleisurheilijoille. Palautteita keräsimme yleisurheilijoilta ja valmentajilta nimettömästi Google Forms-kyselylomakkeen avulla (Liite 3). Saimme rakettavaa palautetta ja hyviä ideoita sekä ehdotuksia oppaaseen liittyen. Arviointivaiheessa arvioimme teoriaosiotamme ja tähän asti tuottamaamme tekstiä käyden niitä yhdessä läpi. Arvioinnin perusteella valitsimme osa-alueet, joihin pitäisi vielä lisätä teoretietoa ja keskustelimme video-oppaaseen tehtävistä muutoksista.

Viimeistelyvaiheessa luimme teoriaosiota useamman kerran läpi, korjasimme kirjoitusvirheitä ja tekstin ulkoasuun liittyviä asioita, sekä tarkistimme lähdeviittaukset ja lähdeluettelon. Teimme myös muutamia muutoksia otsikointiin ja laadimme tiivistelmästä englanninkielisen version.

6.2 Eettisyys ja luotettavuus

Tietoa etsiessämme nuodatimme Tutkimuseettisen neuvottelukunnan kehittämiä ohjeita hyvästä tieteellisestä käytännöstä. Tällä vältyimme siltä, että olisimme epähuomiossa syllistyneet plagioimiseen, vilppiin tai yleisesti huonoihin tutkimuseettisiin käytäntöihin. Lähdemerkinnät toteutimme alusta lähtien Savonian ohjeiden mukaisesti ja pyrimme huolellisesti referoimaan tekstiä niin, etteivät alkuperäinen havainto ja tutkijoiden tulokset vääristyisi. Toisten kirjoittamien tekstien kunnioittaminen näkyy huolellisuutena referoidessamme heidän tekstiään pitäen viitteet ja lähdeluettelon ajan tasalla. Pidimme myös huolta siitä, että lähdemerkinnöissä olevat julkaisut ovat saatavilla myös opinnäytetyön valmistuessa. (Vilka 2020, 70-74; Tutkimuseettinen neuvottelukunta, N.d.)

Yritimme myös arvioida lähteidemme luotettavuutta parhaamme mukaan koko opinnäytetyöprosessin ajan pyrkien tarkastelemaan tutkimuksia objektiivisesti ja puolueettomasti. Käytimme lähteinä vain luotettavia tieteellisiä julkaisuja ja uusinta tietoa välttäen julkaisuja, joiden riippumattomuutta emme pystyneet arvioimaan. Tavoitteenamme oli hyödyntää vain viimeisen kymmenen vuoden aikana tehtyjä tutkimuksia ja julkaisuja. Tätä vanhemmat käyttämämme julkaisut ovat peräisin alansa klassikkoteoksista, jotka ovat yleisesti hyväksytyä tietoa, kuten esimerkiksi anatomian ja fysiologian lähteet.

Huolehdimme, että meillä on oikeudet kaikkeen käyttämäämme materiaaliin. Myös itse ottamiimme valokuviiin ja videomateriaaliin tarvitsimme kirjallisen suostumuksen kuvattavalta henkilöltä ja Kuopio-hallilta. Kehitimme video-opastamme Kuopion Reippaan jäseniltä saadun palautekyselyn perusteella, palautekyselyn toteutimme nimettömänä Google Forms -kyselylomakkeen avulla, johon vastaaminen oli vapaaehtoista.

6.3 Ammatillinen kehittyminen

”Fysioterapia on määriteltävissä ammattialana, jonka erityisosaamista ovat terveys, liike, liikkuminen ja toimintakyky” (Suomen Fysioterapeutit ry). Opinnäytetön tekeminen lisäsi ymmärrystämme erityisesti urheilijan liikkeen ja suorituskyvyn parantamisesta näyttöön perustuvien plyometrinen harjoitteiden avulla. Plyometrisiä harjoitteita voi soveltaa myös terapeuttiseen harjoitteluun, jonka tavoitteena voi olla esimerkiksi vamman seurauksena heikentyneen toimintakyvyn palauttaminen ennalleen. Parhaiten terapeuttinen harjoittelu toteutuu plyometrinen harjoitteiden avulla silloin, kun tarvitaan lajinomaisia, räjähtävyyttä kehittäviä liikkeitä (Davies, Riemann ja Manske 2015).

Opinnäytetyö oli merkittävä meidän ammatillisen kehittymisemme kannalta. Tutkimuksiin tutustumisen myötä syvensimme omaa ammattitaitoamme merkittävästi, opimme tärkeitä tiedonhakutaitoja ja kehityimme tieteellisen tekstin tulkitsemisessä sekä referoinnissa. Opimme arvioimaan lähteiden luotettavuutta, erilaisia tutkimusmenetelmiä sekä -tuloksia. Ammatillisen kehittymisen näkökulmasta plyometrinen harjoittelua voi soveltaa monipuolisesti niin liikunnallisesti aktiivisten ihmisten kuntoutuksen loppuvaiheessa, kuin myös osana ikääntyneiden ja lasten lihaskuntoharjoittelua. Etenkin lapsille se voi olla mieluisa harjoittelumuoto, sillä erilaisia hyppyjä ja loikkia on helppo yhdistää leikkeihin ja peleihin. Oikea suoritustekniikka on osa turvallista harjoittelua ja plyometriseen harjoitteluun perehtyminen lisäsi paljon tietämystämme siitä, mihin asioihin täytyy kiinnittää huomiota hyppyjä ja loikkia suorittaessa.

Opinnäytetyön tekemisen myötä saimme kokemusta myös tutkitun tiedon kriittisestä arvioinnista. Tutkitun tiedon kriittinen arviointi on alalla tärkeää, sillä fysioterapeutin työ on näyttöön perustuvaa, mikä taas tarkoittaa parhaan saatavilla olevan tutkimustiedon ja kliinisen kokemuksen yhdistämistä (Suomen Fysioterapeutit ry. 2017). Suurin osa käytetyistä lähteistä oli kansainvälisiä, minkä myötä myös kielitaito, sekä ammatillinen sanastomme kehittyi paljon. Ryhmätyön tekeminen vaatii koordinoitua, soveltamista, kärsivällisyyttä ja joustavuutta hteistyötaitomme kehittyikin varsinkin näillä osa-alueilla. Lisähaasteita työn tekemiseen toi keväällä 2020 alkanut poikkeustilanne, jonka

myötä työtä piti tehdä paljon myös etäyhteyksien välillä. Poikkeustilanteen ansiosta saimme kuitenkin arvokasta kokemusta myös etäyhteyksien käytöstä, mikä tulee olemaan hyödyllinen taito myös fysioterapeutin ammatissa.

Opimme uusia asioita plyometrisen harjoittelun kuormittavuudesta ja ohjelmoinnista, voimme hyödyntää uutta tietämystämme, kun suunnittelemme kuntoutusta etenkin urheilulajin pariin palaamisen kannalta. Jos työskentelemme joskus urheilijoiden parissa seuroissa tai muissa organisaatioissa, niin yhteistyö valmentajien kanssa nousee tärkeään osaan. Valmentajat vastaavat lajiin liittyvistä taidoista ja ohjelmoinnista, kun taas fysioterapeutin päätehtävä on usein pyrkiä pienentämään loukkaantumisriskiä. Tällöin myös kuormituksen hallinta on oleellista ja oppimamme perusteella voimme tehdä perusteltuja, tieteelliseen näyttöön pohjautuvia valintoja liittyen progressioihin sekä ohjelmointiin.

Videoilla vaikuttaminen ja mediaosaaminen ovat myös taitoja, joissa kehityimme merkittävästi. Sosiaalisessa mediassa on nykyään paljon videoita, joissa fysioterapeutti ohjaa harjoitteita yleisiin vaivoihin. Videot toimivat fysioterapeuttien brändin ja palveluiden markkinoinnissa ja voivat sitä kautta ohjata heille myös uusia asiakkaita sekä lisätä näkyvyyttä. Teimme video-oppaan, joka vaati perehtymistä videoiden käsikirjoittamiseen, kuvaamiseen, sekä editointiin. Oman osaamisensa mainostaminen ja brändien näkyvyys sosiaalisissa medioissa on kasvanut lähivuosina räjähdysmäisesti. Videointi- ja editointitaidoista voi olla hyötyä tulevaisuudessa erilaisten fysioterapeuttien materiaalien ja videoiden tuotannossa. Etäkuntoutuksen yleistymisen myötä nämä taidot voivat olla hyvä lisä meille tulevina ammattinharjoittajina.

6.4 Hyödynnettävyys ja kehitysideat

Pikajuoksuvalmentajat voivat hyödyntää video-opasta havainnolistaessaan urheilijoille harjoitteiden oikeanlaista suoritustekniikkaa. Varsinkin urheilijat, joille plyometrisen harjoittelu ei ole kovin tuttua, hyötyvät visuaalisesta ohjeistuksesta suorittaessaan uusia liikkeitä. Valitsemamme liikkeet ovat monelle valmentajalle varmasti tuttuja, mutta kirjallisen työn perusteella he voivat tutustua tarkemmin liikkeiden toimintamekanismeihin ja siihen, miten ne vaikuttavat pikajuoksuosuoritukseen. Opinnäytetyötä voidaan hyödyntää pikajuoksun lisäksi minkä tahansa kovavauhtista juoksua sisältävän lajin valmennuksessa. Lajeissa, joissa suunnanmuutokset ovat merkittävässä osassa, tulisi plyometrisiä harjoitteita suorittaa enemmän sivuttaissuunnassa.

Kehittämisidea tulevaisuudelle voisi olla plyometrisen harjoittelu vammojen ennaltaehkäisyn kannalta, minkä jouduimme rajaamaan omasta työstämme pois. Vammat ovat kiinteä osa urheilua ja voivat vaikuttaa urheilu-uraan suurestikin. Olisikin mielenkiintoista selvittää, millainen vaikutus plyometrisellä harjoittelulla esimerkiksi alkulämmittelyn aikana voisi olla vammojen ennaltaehkäisyyn. Aiheesta löytyy modernia tutkimusnäyttöä, mutta aihe on kuitenkin niin laaja, että siitä voisi tehdä kokonaisen opinnäytetyön itsessään. Lisäksi plyometrisen harjoittelun vaikutuksia erilaisten rasitusperäisten vammojen, kuten akillesjänteen tendinopatian tai juoksijan polven kehittymiseen voitaisi tutkia tarkemmin.

Plyometrisen harjoittelun rooli osana kuntoutusta voisi olla myös hyvä jatkokehittämisen aihe. Harjoittelu on yleensä sidottu yhteen huippu-urheilun kanssa, mutta sen potentiaalia ja mahdollisuuksia kuntoutuksen saralla on tutkittu paljon vähemmän, kuin sen vaikutuksia suorituskykyyn. Harjoitteiden hyödyntämistä osana kuntoutusta voisi rajata edelleen esimerkiksi vedessä tai hiekalla tehtävien harjoitteiden hyödyntämiseen. Tämän lisäksi aihetta voisi rajata vain jostain tietyistä traumasta tai rasitusperäisestä ongelmasta kuntoutumiseen ja siihen, mihin vaiheeseen kuntoutusta plyometrisiä harjoitteita voisi sisällyttää. Myös kriteereitä harjoittelun aloittamiseen voitaisi tarkastella perusteellisemmin.

Plyometristä harjoittelua voisi myös soveltaa enemmän lapsille tai vanhuksille suunnatuksi. Lapsuudessa erilaisissa peleissä, leikeissä ja lajeissa tulee jatkuvasti hyppyjä ja alastuloja, joiden oikeaoppiseen suorittamiseen plyometrisellä harjoittelulla voisi vaikuttaa jo aikaisessa vaiheessa. Lisäksi oikein toteutettuna plyometrinen harjoittelu on hyvä tapa kehittää alaraajojen voimaa ja eri tukipinta-aloilla suoritettavat liikkeet haastavat myös tasapainoa. Alaraajojen lihasvoiman ja tasapainon merkitys korostuu etenkin vanhemmalla iällä kaatumisten ennaltaehkäisyssä. Matalatehoisen plyometrisen harjoittelun onkin todettu olevan tehokas ja turvallinen tapa parantaa ikääntyneiden lihasvoimaa sekä tasapainoa (Vetrovsky, Steffl, Stastny ja Tufano 2019).

7 LÄHDELUETTELO

ABOODARDA, Saied J., BYRNE, Jeannette M., SAMSON, Michael, WILSON, Barry D., MOKHTAR, Abdul H. ja BEHM, David G. 2014. Does performing drop jumps with additional eccentric loading improve jump performance? The Journal of Strength and Conditioning Research. 8/2014, 2314-2322. [Viitattu 2020-09-16] Saatavissa: <https://pub-med.ncbi.nlm.nih.gov/24796986/>

AILIO, Johanna 2015. Vähän parempi video. Opas laadukkaaseen videon suunnitteluun ja toteutukseen. Turku University of Applied Sciences. [Viitattu 2020-06-30] Saatavissa: <http://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522165831.pdf>

ASADI, Abbas 2015. Muscular performance adaptations to short-term plyometric training on sand: influence of interday rest. Journal of Human Sport and Exercise. 3/2015, 775-784. [Viitattu 2020-02-06] Saatavissa: https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/57515/1/jhse_Vol_10_N_3_775-784.pdf

BALSALOBRE-FERNANDEZ, Carlos, SANTOS-CONCEJERO, Jordan ja GERASIMOS, Grivas 2015. The effects of strength training on running economy on highly trained runners: a systematic review with meta-analysis of controlled trials. The Journal of Strength and Conditioning Research. 8/2016, 2361-2368. [Viitattu 2020-01-23] Saatavissa: https://journals.lww.com/nsca-jscr/fulltext/2016/08000/effects_of_strength_training_on_running_economy_in.36.aspx

BARR, Matt J. ja NOLTE, Volker W. 2011. Which measures of drop jump performance best predicts sprinting speed? The Journal of Strength and Conditioning Research. 7/2011, 1976-1982. [Viitattu 2020-09-14] Saatavissa: https://journals.lww.com/nsca-jscr/Fulltext/2011/07000/Which_Measure_of_Drop_Jump_Performance_Best.27.aspx

BARTLETT, Roger ja BUSSEY, Melanie 2012. Sports Biomechanics. Reducing injury risk and improving sports performance [verkkokirja]. Routledge. [Viitattu: 2020-01-31] Saatavissa: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/savoniafi/reader.action?docID=957394>

BERGAMINI, Elena 2011. Biomechanics of sprint running: a methodological contribution. [Viitattu 2020-02-25] Saatavissa: <https://www.semanticscholar.org/paper/Biomechanics-of-sprint-running%3A-A-methodological-Bergamini/7c5ca4d3c8fa686a9177f793aa70390cb9aa86ba>

BLAZEVIICH, Anthony 2017. Sports biomechanics. London: Bloomsbury sport. [Viitattu: 2020-01-29]

BRUKNER, Peter, CLARSEN, Ben, COOK, Jill, COOLS, Ann, CROSSLEY, Kay, HUTCHINSON, Mark, MCCRORY, Paul, BAHR, Roald ja KHAN, Karim 2017. Clinical sports medicine. 5. painos. Australia: Mcgraw-Hill Education Pty Ltd. [Viitattu: 2020-01-29]

BOGDANIS, Gregory C., TSOUKOS, Athanasios, KALOHERI, Olga, TERZIS, Gerasimos, VELIGEKAS, Panagiotis ja BROWN, Lee E. 2019. Comparison between unilateral and bilateral plyometric training on single- and double-leg

jumping performance and strength. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 3/2019, 633-640. [Viitattu 2020-02-25] Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28445230>

BOHM, Sebastian, MERSMANN, Falk, ARAMPATZIS, Adamantios 2015. Human tendon adaptation in response to mechanical loading: a systematic review and meta-analysis of exercise intervention studies on healthy adults. *Sports Medicine*. [Viitattu 2020-01-29] Saatavissa: https://www.researchgate.net/publication/277594915_Human_tendon_adaptation_in_response_to_mechanical_loading_A_systematic_review_and_meta-analysis_of_exercise_intervention_studies_on_healthy_adults

CHELLY, Mohamed Souhail, GHENEM, Mohamed Ali, ABID, Khalil, HERMASSI, Souhail, TABKA, Zouhair ja SHEPHARD, Roy J. 2010. Effects of in-season short-term plyometric training program on leg power, jump – and sprint performance of soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 10/2010. 2670-2676. [Viitattu 2020-09-11] Saatavissa: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20844458/>

COH, Milan ja MACKALA, Krzysztof 2013. Differences between the elite and subelite sprinters in kinematic and dynamic determinations of countermovement jump and drop jump. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 11/2013. 3021-3027. [Viitattu 2020-08-06] Saatavissa: https://journals.lww.com/nsca-jscr/Fulltext/2013/11000/Differences_Between_the_Elite_and_Subelite.14.aspx

CORMIE, Prue, MCGUIGAN, Michael R. ja NEWTON, Robert U. 2011. Developing maximal neuromuscular power. *Sports Medicine*. 1/2011, 17-38. [Viitattu 2020-02-26.] Saatavissa: https://www.researchgate.net/publication/223128795_Developing_maximal_neuromuscular_power_Part_1_-_Biological_basis_of_maximal_power_production

DAVIES, George, RIEMANN, Bryan L. ja MANSKE, Robert 2015. Current concepts of plyometric exercise. *International Journal of Sports Physical Therapy*. 6/2015, 760-786. [Viitattu 2020-03-10.] Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4637913/pdf/ijsp-10-760.pdf>

DE VILLAREAL, Eduardo, ELEFTHERIOS, Kellis, KRAEMER, William ja IZQUIERDO, Mikel 2009. Determining variables of plyometric training for improving vertical jump height performance: a meta-analysis. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2/2009, 495-506. [Viitattu 2020-01-11.] Saatavissa: https://journals.lww.com/nsca-jscr/fulltext/2009/03000/Determining_Variables_of_Plyometric_Training_for.20.aspx

DE VILLAREAL, Eduardo, REQUENA, Bernardo ja CRONIN, John 2012. The effects of plyometric training on sprint performance: a meta-analysis. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2/2012, 575-584. [Viitattu 2020-02-06] Saatavissa: https://journals.lww.com/nsca-jscr/fulltext/2012/02000/The_Effects_of_Plyometric_Training_on_Sprint.35.aspx

EBBEN, William P. 2007. Practical guidelines for plyometric intensity. *National Strength and Coaching Assosiations Performance Training Journal*. 5/2007. 12-16. [Viitattu 2020-08-06] Saatavissa: <http://myweb.facstaff.wvu.edu/chalmers/PDFs/Practical%20guide%20to%20plyometric%20intensity.pdf>

EBBEN, William P., FAUTH, Mckenzie L., VANDERZANDEN, Tyler, PETUSHEK, Erich J., FELDMANN ja Christina R. 2010. The time course of recovery from a mesocycle of periodized plyometric training. International Conference on Biomechanics in Sports. [Viitattu 2020-03-11] Saatavissa: <https://www.semanticscholar.org/paper/THE-TIME-COURSE-OF-RECOVERY-FROM-A-MESOCYCLE-OF-Ebben-Fauth/55f2d5569c2345a07af63ca91adf8e48922d8354>

EDOUARD, Pascal ja ALONSO, Juan-Manuel 2013. Epidemiology of track and field injuries. New studies in athletics. 1/2013. 85-92. [Viitattu 2020-08-26] Saatavissa: https://www.researchgate.net/profile/Pascal_Edouard/publication/307558934_Epidemiology_of_track_and_field_injuries/links/57ce991108ae057987abbf12/Epidemiology-of-track-and-field-injuries.pdf

FISCHETTI, Francesco, VILARDI, Alessio, CATALDI, Stefania ja GRECO, Gianpiero 2018. Effects of plyometric training program on speed and explosive strength of lower limbs in young athletes. Journal of Physical Education. 4/2018, 2476-2482. [Viitattu 2020-09-11] Saatavissa: <https://search.proquest.com/docview/2171580076/abstract/552C72B89BA24182PQ/1?accountid=27296>

GILROY, Anne M., MACPHERSON, Brian R., ROSS, Lawrence R., SCHUENKE, Michael, SCHULTE, Erik ja SCHUMACHER, Udo 2016. Atlas of anatomy. 2. painos. New York: Thieme medical publishers, Inc.

HAUGEN, Thomas, SEILER, Stephen, SANDBAKK, Øyvind ja TØNNESEN, Espen 2019. The Training and Development of Elite Sprint Performance: an Integration of Scientific and Best Practice Literature. Sports Medicine – Open. 5/2019. [Viitattu 2020-09-11] Saatavissa: <https://doi.org/10.1186/s40798-019-0221-0>

HIGASHIHARA, Ayako, NAGANO, Yasuharu, ONO, Takashi ja FUKUBAYASHI, Toru 2017. Differences in hamstring activation characteristics between the acceleration and maximum-speed phases of sprinting. Journal of Sports Sciences. 12/2018, 1313-1318 [Viitattu 2020-03-11] Saatavissa: https://www.researchgate.net/profile/Ayako_Higashihara/publication/319498122_Differences_in_hamstring_activation_characteristics_between_the_acceleration_and_maximum-speed_phases_of_sprinting/links/59d1eee2a6fdcc181ad5daaa/Differences-in-hamstring-activation-characteristics-between-the-acceleration-and-maximum-speed-phases-of-sprinting.pdf

HOUGHTON, Laurence A., DAWSON, Brian T. ja RUBENSON, Jonas 2013. Effects of plyometric training on achilles tendon properties and shuttle running during a simulated cricket batting innings. Journal of Strength and Conditioning Research. 4/2013. 1036-1046. [Viitattu 2020-02-06] Saatavissa: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22739327/>

HOWARD, Róisín M., CONWAY, Richard ja HARRISON, Andrew J. 2018. Muscle activity in sprinting: a review. Sports Biomechanics. [verkkolehti] 1/2018, 1-17. [Viitattu 2020-02-06] Saatavissa: <https://doi.org/10.1080/14763141.2016.1252790>

HÄMÄLÄINEN, Kirsi N.d. Valmennusosaaminen malli. Suomen Olympiakomitea. [Viitattu 2020-07-13] Saatavissa: <https://www.olympiakomitea.fi/huippu-urheilu/osaamisohjelma/valmennusosaaminen/valmentajat/valmentajantyokalut/>

KUBO, Keitaro, ISHIGAKI, Tomonobu ja IKEBUKURO, Toshihiro 2017. Effects of plyometric and isometric training on muscle and tendon stiffness in vivo. *Physiological Reports*. 5/2017, 1-13. [Viitattu 2020-01-28]

Saatavissa: <https://doi.org/10.14814/phy2.13374>

Kuopion Reipas Ry 2020. Seura. [Viitattu: 2020-10-13] Saatavissa: <https://www.kuopionreipas.fi/seura/>

LAI, Adrian, SCHACHE, Anthony, LIN, Yi-Chung ja PANDY, Marcus 2014. Tendon elastic strain energy in the human ankle plantar-flexors and its role with increased running speed. *The Journal of Experimental Biology*. 3159-3168.

[Viitattu 2020-01-21.] Saatavissa: <https://jeb.biologists.org/content/jexbio/217/17/3159.full.pdf>

LEPPÄNEN, Mari 2013. Urheiluvammojen ennaltaehkäisy – tiivistelmä systemaattisen kirjallisuuskatsauksen ja meta-analyysin tuloksista. *Valmentaja* 3/2013. [Viitattu 2020-07-13] Saatavissa: https://terveurheilija.fi/wp-content/uploads/2019/10/Leppanen_Urheiluvammojen_ennaltaehkaisy.pdf

LOCKIE, Robert G., DAVIS, DeShaun L., GIULIANO, Dominic V., RISSO, Fabrice G., ORJALO, Ashley J., MORENO, Matthew R. ja LAZAR, Adrina 2016. A preliminary case analysis of the post-activation potentiation effects of plyometrics on sprint performance in women. *Sport Science Review*. 1-2/2016, 321-344. [Viitattu 2020-02-13] Saatavissa: https://www.researchgate.net/publication/313013947_A_Preliminary_Case_Analysis_of_the_Post_Activation_Potentiation_Effects_of_Plyometrics_on_Sprint_Performance_in_Women

MACALUSO, Filippo, ISAACS, Ashwin W. ja MYBURGH, Kathryn H. 2012. Preferential type II muscle fiber damage from plyometric exercise. *Journal of Athletic Training*. 4/2012, 414-420. [Viitattu 2020-02-26] Saatavissa: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22889657/>

MAĆKAŁA, Krzysztof ja FOSTIAK, Marek 2015. Acute Effects of Plyometric Intervention—Performance Improvement and Related Changes in Sprinting Gait Variability. *The Journal of Strength and Conditioning Research*. 7/2015, 1956-1965. [Viitattu 2020-02-08]. Saatavissa: https://journals.lww.com/nsca-jscr/fulltext/2015/07000/Acute_Effects_of_Plyometric.24.aspx

MARKOVIC, Goran ja MIKULIC, Pavle 2010. Neuro-musculoskeletal and performance adaptations to lower-extremity plyometric training. *Sports Med*. 10/2010, 859-895. [Viitattu 2020-01-23] Saatavissa: https://www.researchgate.net/publication/46254562_Neuro-Musculoskeletal_and_Performance_Adaptations_to_Lower-Extremity_Plyometric_Training

https://www.researchgate.net/publication/46254562_Neuro-Musculoskeletal_and_Performance_Adaptations_to_Lower-Extremity_Plyometric_Training

MCARDLE, William, KATCH, Frank ja KATCH, Victor 2015. *Exercise physiology*. 8. painos. Baltimore: Wolters kluwer health. [Viitattu 2020-01-23]

MERO, Antti, NUMMELA, Ari, KALAJA, Sami ja HÄKKINEN, Keijo 2016. *Huippu-urheiluvalmennus. Teoria ja käytäntö päivittäisvalmennuksessa*. Lahti: VK-Kustannus Oy, 1. painos. [Viitattu 2020-02-10]

MIRZAEI, Bahman, NORASTEH, Ali ja ASADI, Abbas 2013. Neuromuscular adaptations to plyometric training: Depth jumps vs. countermovement jump on sand. *Sport Sciences for Health*. 9/2013, 145-149. [Viitattu 2020-01-23]

28] Saatavissa: https://www.researchgate.net/publication/258166067_Neuromuscular_adaptations_to_plyometric_training_Depth_jump_vs_counterovement_jump_on_sand

MIRZAEI, Bahman, NORASTEH, Ali, SAEZ DE VILLAREAL, Eduardo ja ASADI, Abbas 2014. Effects of six weeks of depth jump vs. countermovement jump training on sand on muscle soreness and performance. *Kinesiology*. 1/2014, 97-108. [Viitattu 2020-02-11] Saatavissa:

https://www.researchgate.net/publication/266318364_Effects_of_6_weeks_of_depth_jump_vs_counterovement_jump_training_on_sand_on_muscle_soreness_and_performance

MORAN, Jason, RAMIREZ-CAMPILLO, Rodrigo, LIEW, Bernard, CHAABENE, Helmi, BEHM, David G., GARCÍA-HERMOSO, Antonio, IZQUIERDO, Mikel, GRANACHER, Urs 2020. Effects of Vertically and Horizontally Orientated Plyometric Training on Physical Performance: A Meta-analytical Comparison. *Sports Medicine*. [Viitattu 2020-10-10] Saatavissa: <https://doi.org/10.1007/s40279-020-01340-6>

OJASALO, Katri, MOILANEN, Teemu ja RITALAHTI, Jarmo 2015. Kehittämistyön menetelmät. Sanoma Pro Oy. [Viitattu 2020-11-29]

PANTELI, Flora, TSOLAKIS, Charilaos, EFTHIMIOU, Dimitris ja SMIRNIOTOU, Athanasia 2013. Acquisition of the Long Jump Skill, Using Different Learning Techniques. *The Sport Psychologist*. Human Kinetics, Inc. 27/2013. [Viitattu 2020-09-01] Saatavissa: <https://journals.humankinetics.com/view/journals/tsp/27/1/article-p40.xml>

PATEL, Namrata 2014. Plyometric training: a review article. *International Journal of Current Research and Review*. 15/2014, 33-37. [Viitattu 2020-06-05] Saatavissa: <http://paneljurusan.fik.unesa.ac.id/jurnal/penkep/plyometric-training-a-review-article.pdf>

PEDLEY, Jason S., LLOYD, Rhodri S., READ, Paul, MOORE, Isabel S., OLIVER, Jon L. 2017. Drop Jump: A Technical Model for Scientific Application. *Strength and Conditioning Journal*. 5/2017, 36-41. [Viitattu 2020-09-16] Saatavissa: https://journals.lww.com/nsca-scj/Abstract/2017/10000/Drop_Jump__A_Technical_Model_for_Scientific.5.aspx

REZAIMANESH, Davar, AMIRI-FARSANI, Parisa ja SAIDIAN, Soheil 2011. The effect of 4-week plyometric training period on lower body muscle EMG changes in futsal players. *Procedia Social and Behavioral Sciences*. 15/2011, 3138-3142. [Viitattu 2020-02-20.] Saatavissa: https://www.researchgate.net/publication/251713951_The_effect_of_a_4_week_plyometric_training_period_on_lower_body_muscle_EMG_changes_in_futsal_players

ROBERTS, Thomas ja AZIZI, Emanuel 2010. The series-elastic shock absorbers: tendons attenuate muscle power during eccentric actions. *Journal of Applied Physiology*. 2/2010, 396-404. [Viitattu 2020-01-23] Saatavissa: <https://www.physiology.org/doi/full/10.1152/jappphysiol.01272.2009>

ROBERTS, Thomas ja KONOW, Nicolai 2013. How tendons buffer energy dissipation by muscle. *American College of Sports Medicine*. 4/2013, 186-193. [Viitattu 2020-01-23] Saatavissa: https://journals.lww.com/acsm-essr/fulltext/2013/10000/How_Tendons_Buffer_Energy_Dissipation_by_Muscle.2.aspx

SALONEN, Kari 2013. Näkökulmia tutkimukselliseen ja toiminnalliseen opinnäytetyöhön. Opas opiskelijoille, opettajille ja TKI-henkilöstölle. Tampere: Suomen yliopistopaino – Juvenes print Oy. [Viitattu 2020-10-14] Saatavissa: <http://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522163738.pdf>

SINGH, Dalwinder ja SINGH, Sukhwinder 2013. Effects of vertical and horizontal plyometric exercises on running speed. *Human movement*. 2/2013, 144-147. [Viitattu 2020-02-06] Saatavissa: <https://www.termedia.pl/Effects-of-vertical-and-horizontal-plyometric-exercises-on-running-speed,129,32629,0,1.html>

SUGIURA, Yusaku, SAITO, Tomoyuki, SAKURABA, Keishoku, SAKUMA, Kazuhiko ja SUZUKI, Eiichi 2008. Strength deficits identified with concentric action of the hip extensors and eccentric action of the hamstrings predispose to hamstring injury in elite sprinters. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 8/2008, 457-464. [Viitattu 2020-08-26] Saatavissa: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18678956/>

Suomen Fysioterapeutit ry. 2017. Fysioterapia tieteenä. [Viitattu 2020-10-13] Saatavissa: <http://www.suomenfysioterapeutit.com/ydinosaaminen/fysioterapia-ja-fysioterapeutti/fysioterapia-tieteenä.html>

Suomen Fysioterapeutit ry. 2017. Terapiaosaaminen. [Viitattu 2020-10-13] Saatavissa: <http://www.suomenfysioterapeutit.com/ydinosaaminen/ammattillinen-osaaminen/terapiaosaaminen.html>

Suomen Fysioterapeutit ry. 2017. Tietoa fysioterapiasta. [Viitattu 2020-10-13] Saatavissa: <https://www.suomenfysioterapeutit.fi/fysioterapia/fysioterapia-ammattina/>

Suomen Urheiluliitto Ry. Seurakisat 2020. [Viitattu 2020-07-13] Saatavissa: <https://www.yleisurheilu.fi/seurakisat/>

TORNBERG, Jukka 2011. Pikajuoksun lajiansalyysi ja valmennuksen ohjelmointi. Liikuntabiologian laitos. Jyväskylän yliopisto. [Viitattu 2020-06-22] Saatavissa: <https://jyx.jyu.fi/handle/123456789/36854>

TURNER, Anthony ja JEFFREYS, Ian 2010. The stretch-shortening-cycle: proposed mechanisms and methods for enhancement. *Strength and Conditioning Journal*. 4/2010, 87-99. [Viitattu 2020-01-21.] Saatavissa: https://journals.lww.com/nsca-scj/Fulltext/2010/08000/The_Stretch_Shortening_Cycle__Proposed_Mechanisms.10.aspx

Tutkimuseettinen neuvottelukunta N.d. Hyvä tieteellinen käytäntö (HTK). [Viitattu 2020-10-13] Saatavissa: <https://tenk.fi/fi/tiedevilppi/hyva-tieteellinen-kaytanto-htk>

VETROVSKY, Tomas, STEFFL, Michal, STASTNY, Petr ja TUFANO, James 2018. The Efficiency and safety of lower-limb plyometric training in older adults: a systematic review. *Sports Medicine*. 1/2019. 113-131. [Viitattu 2020-08-09] Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6349785/#>

VILKKA, Hanna 2020. Akateemisen lukemisen ja kirjoittamisen opas. Jyväskylä: PS-kustannus.

WADDEN, Katie P., BUTTON, Duane C., KIBELE, Armin ja BEHM, David G. 2012. Neuromuscular fatigue recovery following rapid and slow stretch–shortening cycle movements. *Applied Physiology Nutrition and Metabolism*. 3/2012, 437-447. [Viitattu 2020-03-10] Saatavissa: https://www.researchgate.net/publication/223981447_Neuromuscular_fatigue_recovery_following_rapid_and_slow_stretch-shortening_cycle_movements/stats

WASHIF, Jad A. ja KOK, Lian-Yee 2020. The Reactive Bounding Coefficient as a Measure of Horizontal Reactive Strength to Evaluate Stretch-Shortening Cycle Performance in Sprinters. *Journal of Human Kinetics*. 73. 45-55. [Viitattu 2020-09-16] Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7386155/>

WING, Chris ja BISHOP, Chris 2020. Hamstring strain injuries; incidence, mechanisms, risk factors and training recommendations. *Strength and Conditioning Journal*. 3/2020. 40-57. [Viitattu 2020-08-26] Saatavissa: https://journals.lww.com/nsca-scj/Fulltext/2020/06000/Hamstring_Strain_Injuries__Incidence,_Mechanisms,.5.aspx

WULF, Gabriele, SHEA, Charles ja LEWTHWAITE, Rebecca 2010. Motor skill learning and performance: a review of influential factors. *Medical Education*. 44/2010. 75-84. [Viitattu 2020-09-01] Saatavissa: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20078758/>

8 LIITTEET

LIITE 1: PLYOMETRINEN HARJOITUSOHJELMA

Viikko	Kevennyshyppy	Tasaloikka	Pudotushyppy	Juoksuloikka	Vuoroloikka	Yhden jalan kinkka	Kontaktimäärä yht.
1	4 x 8	3 x 6	3 x 3	1 x 20			82
2	4 x 8	4 x 6	4 x 3	1 x 20			88
3	5 x 8	4 x 6	4 x 3	1 x 20			96
4	5 x 8	5 x 6	5 x 3	1 x 20			105
5			3 x 3	2 x 20	3 x 10	3 x 4	91
6			3 x 3	3 x 20	3 x 10	3 x 4	111
7			4 x 3	3 x 20	4 x 10	4 x 4	128
8			4 x 3	3 x 20	5 x 10	5 x 4	142
Harjoittelun ja levon suhde 1:5 – 1:10. Esim. 1 min harjoittelua / 5 min lepoa.							
Ohjelma on suunniteltu tehtäväksi 2-3 kertaa viikossa.							

LIITE 2: VIDEOINTILUPA

Videointilupa

Pyydämme lupaa opinnäytetyön (Opas plyometriseen harjoitteluun) harjoitusvideoiden kuvaamiseen Kuopion hallissa.

Savonia ammattikorkeakoulun opiskelijat Saku Eskelinen, Iiro Heikkilä & Lauri Hietaharju saavat kuvata opintoihinsa opinnäytetyöhön kuuluvat videot Kuopion hallin tiloissa. Videot tulevat työn tilaajalle eli yleisurheiluseura Kuopion Reippaalle. Kirjalliseen opinnäytetyöhön mainitsemme kuvauspaikan.

Allekirjoituksella annan suostumukseni kuvaamiseen.



Allekirjoitus

SERPO HAPPONEN
Nimenselvennys

Päiväys: 30/9 2020

LIITE 3: PALAUTE VIDEO-OPPAASTA

Ulkoasu: onko opas selkeä (fontti, väri yms.)?

3 vastausta

Selkeät taulukot, Minusta selkeä fontti,

Erittäin selkeä

Selkeä on, ei mitään ylimääräistä. Taulukko ja 3. sivun kuva hieman huonolaatuisia.

Yleinen informaatio: onko aiheeseen johdatus riittävä? Jääkö jokin osa-alue käsittelemättä?

3 vastausta

Hyvin tulee mm. juurikin tuo miten ne pitää suorittaa hyvällä tekniikalla ja kuormistusta vähitellen kasvattaen. Minusta riittävä johdatus aiheeseen.

Hyvä kokonaisuus. Pitäisikö ottaa huomioon eri ikäiset, onko nais-mies näkökilmaa

Johdatus tiivis ja selkeä. Plyometrisen harjoittelun kriteereitä voisi avata hiukan lisää. Tulisiko kaikki kriteerit täytyä, että tulisiko osa-alueet testata ennen plyometrisen harjoittelun aloittamista? Myös plyometrisen harjoitusohjelman levon määrä oli hiukan epäselvä. Siihen lisää infoa?

Videoiden informaatio: onko harjoitteisiin liittyvä ohjeistus riittävä? Pitäisikö jotain huomioida tarkemmin tekstissä?

2 vastausta

En tiedä onko ns kertausta mutta voisiko vielä tuoda oikeaa suoritustekniikkaa esille myös videoissa ja/tai tekstissä. mm linjaukset ja koko jalkapohjalle alas jne.

Riittää hyvin

Muita kommentteja tai kehittämissuhteita? Kiitos!

2 vastausta

Minusta opas on selkeä, ja ns riittävän yksinkertainen. Videot hyviä, mallisuorituksille plussaa samoin puhe selkeää.

Toimiva kokonaisuus

LIITE 4: VIDEO-OPAS



PIKAJUOKSIJOIDEN PLYOMETRINEN HARJOITTELU

Opas plyometriseen harjoitteluun Kuopion Reippaalle.

Opinnäytetyö.

Savonia-AMK

Saku Eskelinen, Iiro Heikkilä & Lauri Hietaharju

OPAS PLYOMETRISEEN HARJOITTELUUN

Plyometrinen alaraajojen harjoittelu koostuu pääasiassa erilaisista hyppyistä ja loikista, joita toteutetaan pituus- ja pystysuunnissa. Yhteistä näillä harjoitteilla on se, että kaikki harjoitteet hyödyntävät lihaksen venymis-lyhenemis-sykliä johon plyometrinen harjoittelu perustuu. Harjoitteet vaihtelevat helpoista haastaviin. Plyometristä harjoittelua hyödynnetään useissa urheilulajeissa, joissa tarvitaan räjähtävää voimantuottoa, esimerkiksi pikajuoksussa, korkeushypyssä ja pituushypyssä. Sen tavoitteena on parantaa räjähtävää voimantuottoa ja opettaa hermostoa vastaamaan nopeasti ärsykyksiin, jolloin myös lihakset aktivoituvat nopeammin ja tehokkaammin.

Plyometriseen harjoitteluun, kuten muuhunkin vastusharjoitteluun, vaikuttavat monet muuttujat kuten harjoitteiden intensiteetti, harjoitusten rytmitys ja toistomäärät, valitut harjoitteet, palautuminen ja lepo. Video-oppaan avulla harjoitteita on helppo toteuttaa ja soveltaa erilaisiin harjoitusohjelmiin ja harjoituksiin. Olemme laatineet kahdeksan viikon, kaksi kertaa viikossa tehtävän plyometrisen harjoitteluohjelman. Liikkeet olemme valinneet huolellisesti tieteelliseen näyttöön perustuen mahdollisimman lajinomaisiksi pikajuoksulle, juoksunopeuden ja kiihtyvyyden harjoittamisen kannalta.

Plyometrisiä harjoitusohjelmia ja niiden tuloksia on tutkittu paljon. Saez de Villareal, Requena & Cronin (2012) meta-analyysissä 'The effects of plyometric training on sprint performance' analysoitiin 26 eri tutkimusta. He totesivat, että parhain lähestymistapa huomattavasti merkittäviin tuloksiin pikajuoksusuorituksessa on harjoitusohjelma joka kestää alle 10 viikkoa, koostuu vähintään 15 harjoituskerrasta joissa minimikontaktimäärä on yli 80 kontaktia harjoituskerralla. Pikajuoksusuorituksen parantamiseen kannalta he painottivat myös monipuolista hyppyharjoittelua ja harjoitusohjelmia joissa hyödynnettiin paljon horisontaalisia hyppyjä ja loikkia.

PLYOMETRISTEN HARJOITTEIDEN KUORMITTAVUUS

Plyometrinen harjoittelu kuormittaa suuresti luita, niveliä ja sidekudoksia ja täten loukkaantumisriski on suurempi kuin harjoittelutavoissa, jotka kuormittavat kudoksia vähemmän. Tällöin harjoitteiden turvallinen ja oikeaoppinen toteuttaminen on tärkeää. Plyometrinen harjoittelu tulee olla aluksi matalaintensiteettistä, jolloin kuormaa on vähän ja laskeutumisesta kohdistuva voima on pieni. Tällaisia harjoitteita ovat esimerkiksi kevennyshyppy tauotettuina ja pudotushyppy matalalta korokkeelta. Liikkeiden tavoitteena on totuttaa hyppäämiseen ja ennen kaikkea alastuloon. Tässä vaiheessa valmentajan huomion tulee kiinnittyä siihen, että alastulossa polvet ja varpaat pysyvät samassa linjassa, olkapäät pysyvät samassa linjassa polvien kanssa ja, että alastulossa kontakti tulee koko jalkapohjalle.

Plyometrinen harjoittelu on kuormittavaa ja intensiivistä. Davies, Riemann & Manske (2015) työssään "Current concepts of plyometric exercise" ehdottavat plyometrisen harjoittelun edellytyksiksi seuraavia kriteereitä. Suurimpana kriteerinä Davies ja kumppanit pitävät riittävää voimaa suorittaa plyometriset harjoitteet oikein ja tehokkaasti.

Kivuttomuus
alaraajoissa

Täydet liikelaajuudet
alaraajojen nivelissä

Ei turvotusta

Tasapainoilu 30
sekunnin ajan silmät
kiinni ja auki

Ei yli 20 % eroa
alaraajojen
lihasvoimassa ja
kestävyydessä

Laadullisesti hyvät
liikemallit ilman
kompensointia

Yhden jalan
puolikyökky hyvällä
tekniikalla ilman
kompensointia

Kevyesti kuormittavia
plyometrisiä
harjoitteita
kivuttomasti ja
hyvällä tekniikalla

Kyykky 60 % kehonpainosta 5 kertaa 5 sekunnin aikana hyvällä tekniikalla ja kivuttomasti tai kyykky vapailla painoilla 1,5–2,5 x kehonpaino hyvällä tekniikalla ilman kipua

HARJOITTEET

Kevennyshyppy

Tarkoituksena parantaa räjähtävää voimantuottoa kiihdytysvaiheessa.

Taivuta polvista ja lonkista yhtäaikaan ja ponnista välittömästi esivenytyskyykystä mahdollisimman korkealle. Laskeudu hypyn jälkeen päkiöille.

Linkki videoon: <https://youtu.be/WVdP04oZfi4>



Pudotushyppy

Tavoitteena lyhentää maakontaktiaikaa juoksussa.

Pudottaudu korkeelta päkiöille ja ponnista mahdollisimman korkealle, mahdollisimman nopeasti.

Linkki videoon: <https://youtu.be/pEV3uFMoCFI>



Tasaloikka

Tavoitteena parantaa horisontaalisesti tuotettua räjähtävää voimaa. Ponnista mahdollisimman pitkälle ja pyri laskeutumaan tasaisesti molemmille jaloille.

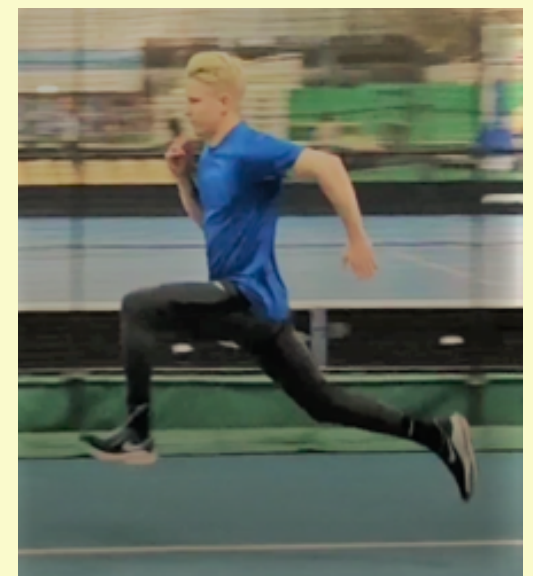
Linkki videoon: <https://youtu.be/7uP4SzOVwoU>



Juoksuloikka

Juoksuloikan tavoitteena on kehittää voimantuottoa ajatellen pikajuoksun maksiminopeusvaihetta. Juoksuloikkaa tehdessä keskity siihen, että alas tullessa joustat polvesta ja lantiosta. Koko jalkapohja koskettaa maata, jonka jälkeen pyri loikkaamaan eteenpäin mahdollisimman räjähtävästi siten, että kontaktiaika alustan kanssa on mahdollisimman lyhyt.

Linkki videoon: <https://youtu.be/6O3RZDWQpBM>

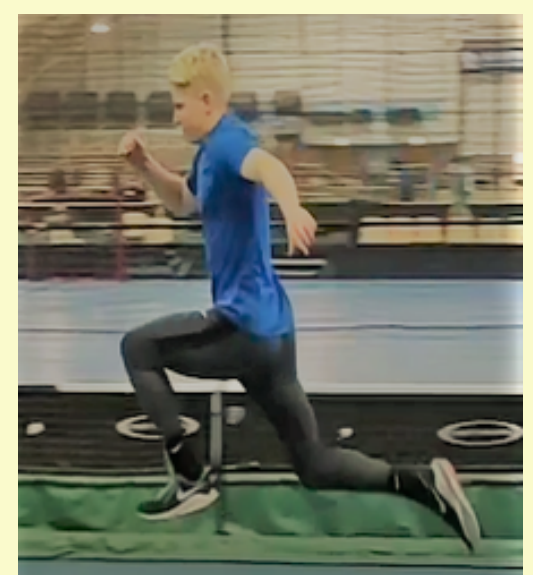


Vuoroloikka

Vuoroloikkien tavoitteena on kehittää räjähtävää voimantuottoa lajinomaisella tavalla.

Ponnista mahdollisimman pitkälle pyrkien tasapainoiseen suoritukseen alaraajojen välillä.

Linkki videoon: <https://youtu.be/Xt1k6Bk-z0w>

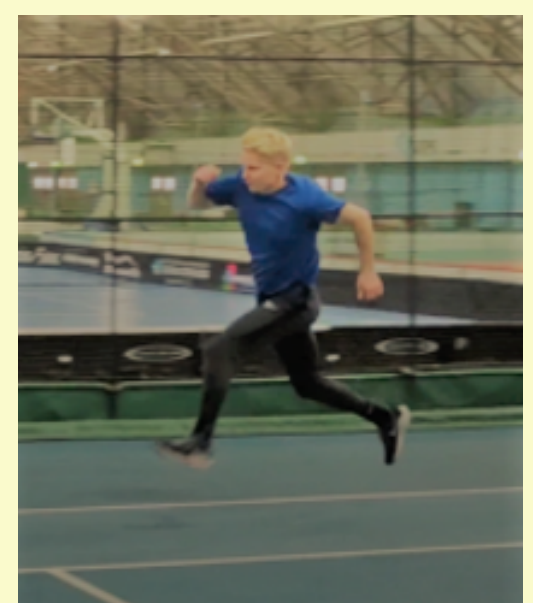


Yhden jalan kinkka

Tavoitteena on kehittää räjähtävää voimantuottoa ajatellen pikajuoksusuorituksen maksiminopeusvaihetta.

Aloita harjoite lyhyellä vauhdinotolla ja pyri ponnistamaan mahdollisimman pitkälle halliten samalla lantion asentoa

Linkki videoon: https://youtu.be/2vs_yFtxgc



PLYOMETRINEN HARJOITUSOHJELMA

Viikko	Kevennys- hyppy	Tasa- loikka	Pudo- tus- hyppy	Juoksu- loikka	Vuoro- loikka	Yhden jalan kinkka	Kontakti- määrä yht.
1	4 x 8	3 x 6	3 x 3	1 x 20			82
2	4 x 8	4 x 6	4 x 3	1 x 20			88
3	5 x 8	4 x 6	4 x 3	1 x 20			96
4	5 x 8	5 x 6	5 x 3	1 x 20			105
5			3 x 3	2 x 20	3 x 10	3 x 4	91
6			3 x 3	3 x 20	3 x 10	3 x 4	111
7			4 x 3	3 x 20	4 x 10	4 x 4	128
8			4 x 3	3 x 20	5 x 10	5 x 4	142

Harjoittelun ja levon suhde 1:5 – 1:10. Esim. 1 min harjoittelua / 5 min lepoa.

Oheinen kahdeksan viikon progressiivinen harjoitteluohjelma on rakennettu erityisesti pikajuoksijoille. Viikoilla 1-4 keskitytään enemmän kevyempiin ja vähemmän lajinomaisiin harjoitteisiin. Harjoitteet ovat silti kuormittavia ja viikkojen kontaktimäärät nousujohteisia. Viikolla 5 kontaktimäärät laskevat hieman mutta harjoitteet muuttuvat enemmän lajinomaiseksi ja kuormittavimmiksi. Kontaktimäärät nousevat myös viimeisillä viikoilla enemmän.

Harjoitteluohjelma sopii hyvin miehille ja naisille joilla on usean vuoden aiempi yleisurheilu- ja harjoittelutausta. Harjoitteet ovat kuormittavia ja fyysisesti vaativia eikä nuorilla lapsilla ole välttämättä tarvittavaa voimaa ja motoriikkaa suorittamaan niitä turvallisesti ja oikeaoppisesti.

ERILAISIA VARIATIOITA

Kuten mitä tahansa harjoitteluohjelmaa, voi myös tätä varioida ja rakentaa mieleiseensä suuntaan.

Ohjelmasta voi tehdä vähemmän lajikohtaisen plyometrisen harjoitteluohjelman jatkamalla viikkojen 1-4 harjoitteita koko kahdeksan viikon ajan mutta lisäämällä joka viikko kontakteja 10-15 enemmän viikoille 5-8.

Jos ohjelma tuntuu liian helpolta voi harjoittelukertoja viikossa lisätä kahdesta kolmeen muuttamatta ohjelmasta mitään. Näin tehdessä tulee kiinnittää erityisesti huomioita kokonaiskuormittavuuteen muun oheisharjoittelun kanssa.

Eri harjoitteita voi painottaa yksilökohtaisesti ottamalla toistomääriä pois muista harjoitteista. Kokonaiskontaktien määrä olisi hyvä pysyä suunnilleen samoissa määrissä ja säilyä nousujohteisena viimeiselle viikolle asti.

LÄHDELUETTELO

DAVIES, George, RIEMANN, Bryan L. ja MANSKE, Robert 2015. Current concepts of plyometric exercise. International journal of sports physical therapy. 6/2015, 760-786. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4637913/pdf/ijsp-10-760.pdf>

DE VILLAREAL, Eduardo, REQUENA, Bernardo ja CRONIN, John 2012. The effects of plyometric training on sprint performance: a meta-analysis. 2/2012, 575-584. Saatavissa: https://journals.lww.com/nsca-jscr/fulltext/2012/02000/The_Effects_of_Plyometric_Training_on_Sprint.35.aspx

EBBEN, William P. 2007. Practical guidelines for plyometric intensity. National strength and coaching associations performance training journal. 5/2007. 12-16. Saatavissa: <http://myweb.facstaff.wvu.edu/chalmers/PDFs/Practical%20guide%20to%20plyometric%20intensity.pdf>

PATEL, Namrata 2014. Plyometric training: a review article. International Journal of current research and review. 15/2014, 33-37. Saatavissa: <http://paneljurusan.fik.unesa.ac.id/jurnal/penkep/plyometric-training-a-review-article.pdf>

TURNER, Anthony ja JEFFREYS, Ian 2010. The stretch-shortening-cycle: proposed mechanisms and methods for enhancement. Strength and Conditioning Journal. 4/2010, 87-99. Saatavissa: https://journals.lww.com/nsca-scj/Fulltext/2010/08000/The_Stretch_Shortening_Cycle_Proposed_Mechanisms.10.aspx