



Osaamista
ja oivallusta
tulevaisuuden
tekemiseen

Aleksi Hollmén, Jarno Väisänen, Jussi Väisänen

Suorituskyvyn optimointi alkulämmittelyn keinoin

Alkulämmittelyopas voimanostoon

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Fysioterapian tutkinto-ohjelma

Fysioterapeutti AMK

Opinnäytetyö

2020

Tekijä(t) Otsikko	Aleksi Hollmén, Jarno Väisänen, Jussi Väisänen Suorituskyvyn optimointi alkulämmittelyn keinoin Alkulämmittelyopas voimanostoon
Sivumäärä Aika	17 sivua + 1 liite 27.4.2020
Tutkinto	Fysioterapia
Tutkinto-ohjelma	Fysioterapia
Suuntautumisvaihtoehto	Fysioterapia
Ohjaaja(t)	Anu Valtonen, Yliopettaja Ulla Härkönen, Lehtori
<p>Alkulämmittelyn tulisi olla mukana jokaisessa urheilulajissa ja suorituksessa. Sen tehtävä on valmistaa keho ja mieli tulevaan urheilusuoritukseen, ja oikein suunniteltuna se voi myös kehittää urheilijan heikkouksia. Erityisen tärkeässä roolissa se on, mikäli suoritus on fyysisesti erityisen vaativa, kuten esimerkiksi voimanostossa. Oikein toteutettu alkulämmittely pienentää loukkaantumisherkkyyttä, sekä parantaa suorituskykyä. Voimanosto valittiin opinnäytetyön lajiksi, sillä voimanostoliikkeet, eli maastanosto, jalkakyykky ja penkkipunnerrus, ovat yleisesti käytettyjä ja ne ovat monen peruskuntoilijan harjoitusohjelmassa.</p> <p>Tämän työn tarkoitus on luoda tutkittuun tietoon pohjautuen tietopaketti erilaisista alkulämmittelymetodeista ja niiden vaikutuksista. Tietopaketti sisältää myös lajianalyysin voimanostosta. Lopputuotoksena on näihin pohjautuva opas oikeaoppiseen alkulämmittelyyn. Tietopaketti ja lajianalyysi on koottu tutkimusten ja alan kirjallisuuden pohjalta.</p> <p>Oppaaseen valittuja alkulämmittelymetodeja ovat sykettä nostattava alkulämmittely, liikkuvuusharjoittelu, lihasaktivaatiota lisäävät harjoitteet, sekä lajinomainen alkulämmittely. Näistä hyvää näyttöä on sykettä nostattavasta alkulämmittelystä, dynaamisesta liikkuvuusharjoittelusta, sekä lihasaktivaatioharjoitteista. Putkirullauksesta ja staattisesta venytelystä ei juuri ole tutkimustiedon mukaan hyötyä alkulämmittelyssä.</p> <p>Oppaasta voivat hyötyä niin harrastajat kuin kilpailijatkin ja oppaan sisällöstä tulisi valita urheilijan ominaisuuksia ja harjoituksen vaatimuksia tukevat liikkeet. Opasta pystyy myös käyttämään itsenäisenä tuotoksena ilman tietopakettia ja se on helposti ymmärrettävä lukijalle.</p>	
Avainsanat	Alkulämmittely, voimanosto, opas

Author(s) Title	Aleksi Hollmén, Jarno Väisänen, Jussi Väisänen Optimizing performance using warm-up protocols A warm-up guide to powerlifting
Number of Pages Date	17 pages + 1 appendices 27 April 2020
Degree	Bachelor of health care
Degree Programme	Physiotherapy
Specialisation option	Physiotherapy
Instructor(s)	Anu Valtonen, Principal Lecturer Ulla Härkönen, Senior Lecturer
<p>Warm-up is an essential part of every sport. It prepares the body and the mind to the exercise. Warming up is especially important when the sport is physically challenging like powerlifting. A proper warm-up protocol reduces the chance of injuries and enhances performance. Powerlifting was the chosen sport for this thesis because the three lifts, deadlift, squat, and bench press, are commonly used in sports and fitness, and are the basic pillars of many training programs.</p> <p>The goal of this thesis is to create an evidence-based guide on how to properly warm up and prepare the body for powerlifting. Thesis also goes through different warming up methods and includes analysis of all lifts in powerlifting. Guide and analysis are constructed from studies and literature.</p> <p>Warm-up methods chosen for this thesis are cardiovascular warm-up, mobility-exercises such as stretching and foam-rolling, muscle activation protocols, and sports-specific powerlifting warm-up. Evidence was found on the effectiveness of cardiovascular warm-up, dynamic mobility exercises, and muscle activation protocols, but current evidence shows that foam rolling, and static stretching are not so well suited for warming up.</p> <p>This guide is made so that both powerlifting athletes and regular gym-goers can use it, and the exercises from the guide should be picked and targeted considering the athletes own needs and weaknesses. The guide can also be used separately, and it is easy to understand without previous knowledge of the subject.</p>	
Keywords:	Powerlifting, warm-up, guide

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Tarkoitus ja tavoite	2
3	Suoritukseen valmistava alkulämmittely	3
3.1	Sykettä nostattava alkulämmittely	4
3.2	Putkirullauksen vaikutus suorituskykyyn	5
3.3	Dynaaminen ja staattinen venyttely	6
3.4	Keskivartalon aktivointi	7
3.5	Pääsuorittajien ja tukilihasten aktivointi	8
3.6	Lajikohtainen alkulämmittely	9
4	Voimanoston lajianalyysi	10
4.1	Jalkakyykyn suoritustekniikka ja vaatimukset	10
4.2	Penkkipunnerruksen tekniikka ja vaatimukset	13
4.3	Maastanoston tekniikka ja vaatimukset	14
5	Pohdinta	16
	Lähteet	18
	Liitteet	
	Liite 1. Alkulämmittelyopas	

1 Johdanto

Voimanosto on hetkellistä maksimaalista voimantuottoa vaativa laji, jossa keholta vaaditaan äärimmäistä suorituskykyä. Tämä asettaa kovia vaatimuksia harjoitukseen valmistautumiselle ja alkulämmittelylle. Maastanosto, jalkakyykky ja penkkipunnerrus eri variaatioineen ovat osana monen salilla kävijän harjoitusohjelmaa niiden monipuolisuuden ja tehokkuuden vuoksi. Vuoden 2009-2010 Kansallisen liikuntatutkimuksen mukaan voimanoston harrastajia on 19-65-vuotiaiden keskuudessa yhteensä noin 9000. Tämä on noin 500 enemmän, kuin vuoden 2005-2006 tutkimuksessa. (Voimanostoliitto, 2015). Viime vuosina voimanoston suosio on kasvanut entisestään ja lähes joka kuntosalilla näkee tehtävän penkkipunnerrusta, jalkakyykkyä ja maastanostoa.

Alkulämmittelyn fysiologiset vaikutukset ovat moninaiset ja sen tehtävä on valmistaa kehoa tulevaan urheiluasuoritukseen. Alkulämmittely lisää kehon lämpötilaa ja hengitystihyettä, vaikuttaa hormonaaliseen toimintaan ja koordinaatiokykyyn, sekä parantaa suorituskykyä. (Saari – Lumio – Asmussen – Montag. 2009:1-5). Oikein suunniteltuna ja toteutettuna se myös vahvistaa urheilijan heikkoja ominaisuuksia. Voimanostossa yleisen ja kehoa valmistavan alkulämmittelyn ja itse pääharjoituksen välissä käytetään lisäksi lajinomaista lämmittelyä. Tämä tarkoittaa harjoitettavien liikkeiden suorittamista progressiivisilla sarjapainoilla, jonka tehtävä on valmistaa keho ja mieli suurten kuormien nostamiseen.

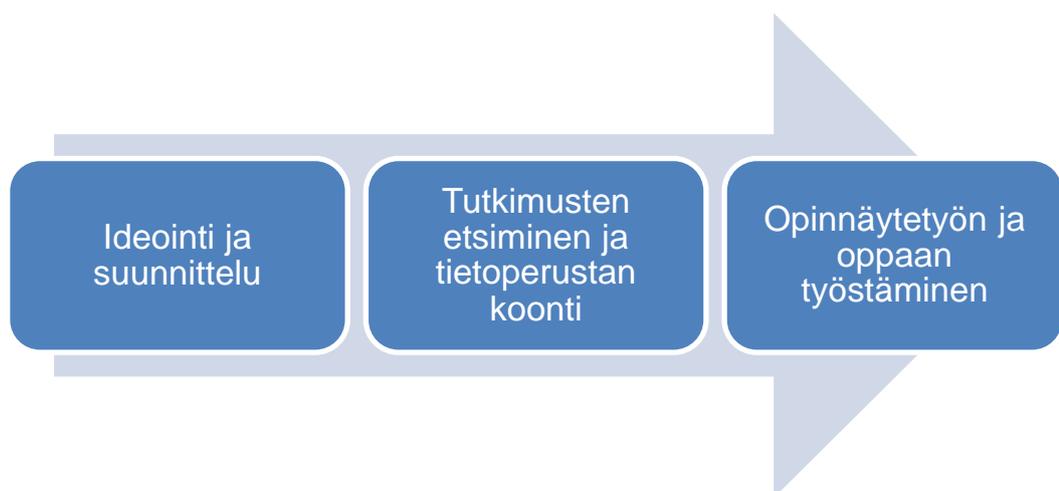
Opinnäytetyö selvittää tutkitun tiedon pohjalta erilaisten alkulämmittelytapojen vaikutusta suorituskykyyn voimanostoliikkeissä. Työssä koottiin myös voimanoston lajivaatimusten ja biomekaniikan pohjalta lajiansalyysi. Näihin pohjautuen tuotettiin opas, jota voivat käyttää kuntoilijat harrastajasta voimanostokilpailijaan. Tavoite on luoda tietoisuutta yleisesti alkulämmittelyn vaikutuksesta suorituskykyyn, sekä käsitellä erilaiset alkulämmittelymenetodit. Näitä metodeja ovat esimerkiksi aerobinen lämmittely, putkirullaus, dynaamiset ja staattiset venyttelyt, liikkuvuusharjoittelu, lihasten aktivoinnit ja lajikohtainen lämmittely.

2 Tarkoitus ja tavoite

Opinnäytetyön tarkoitus on selvittää tutkimusten ja alan kirjallisuuden pohjalta erilaisten alkulämmittelymetodien vaikutus suorituskykyyn. Työssä käsiteltäviä aihealueita ovat aerobinen ja sykettä nostattava alkulämmittely, staattinen ja dynaaminen venyttely, liikkuuusharjoittelu, putkirullaus, lihasaktivaatioharjoitteet, sekä lajinomainen lämmittely.

Työn suunnittelu ja toteutus ajoittuivat syyskuun 2019 ja huhtikuun 2020 välille. Tietoperusta koottiin tutkitun tiedon, sekä alan kirjallisuuden perusteella. Lajianalyysi ja opas koottiin näiden pohjalta. Työ ei noudata systemaattisen kirjallisuuskatsauksen periaatteita, joten tarkkoja tiedonhakukriteereitä ei määritelty. Työssä käytettyjä tietokantoja ovat PubMed, Pedro, sekä google scholar, eikä työssä käytetty maksullisia tutkimuksia. Käytettyjä hakusanoja olivat muun muassa warm up protocol, squat, deadlift, bench press, post-activation potentiation, strength training warm-up. Tutkimukset pyrittiin valitsemaan luotettavista julkaisuista, kuten: International journal of physical therapy, European journal of applied physiology, international journal of exercise science, sekä Biology of sport.

Opinnäytetyön tavoitteena on tuottaa selkeä alkulämmittelyopas voimanostoon. Oppaan liikkeet valittiin tutkimustiedon ja lajianalyysien pohjalta, sekä kirjoittajien empiiristä kokemusta ja koulutusta hyödyntäen. Oppaassa käydään läpi lajissa vaadittuja ominaisuuksia, kuitenkin kokonaisvaltaista alkulämmittelyä unohtamatta. Liikkeet ovat helposti toteutettavissa, eivätkä ne vaadi välttämättä saliympäristöä tai laitteita.



Kuvio 1. Opinnäytetyöprosessin eteneminen

3 Suorituksen valmistava alkulämmittely

Urheilussa alkulämmittelyllä tarkoitetaan tulevaan kilpailuun tai harjoitukseen valmistavia harjoitteita. Se jaetaan usein kahteen vaiheeseen: Ensin tehtävään yleiseen ja sen jälkeiseen lajikohtaiseen alkulämmittelyyn. Yleinen alkulämmittely sisältää yleensä kevyttä sykettä nostavaa aerobista liikkumista, kuten juoksua tai pyöräilyä, jota seuraa usein liikkuvuusharjoitteet. Yleisellä alkulämmittelyllä pyritään vaikuttamaan lihasten ja jänteiden notkeuteen, verenkiertoon, kehon lämpötilaan, sekä koordinaatiokykyyn. (Fradkin 2010.) Lajikohtaisen alkulämmittelyn harjoitteet puolestaan muistuttavat tulevan suorituksen lajivaatimuksia. Siinä keho valmistetaan progressiivisesti tulevaa suoritusta varten, jotta itse suorituksessa urheilija olisi mahdollisimman valmis suoriutumaan parhaalla mahdollisella tasolla. (Jeffrey 2019:10.)

Kun ihminen ei ole fyysisesti aktiivinen, on sisäelinten verenkierto hyvin vilkasta. Lihasaktiivisuuden lisääntyessä alkulämmittelyn aikana sisäelimet kuten perna, maksa, sekä ruuansulatusjärjestelmä luovuttavat verta lihasten käyttöön. Lepotilassa ihmisen lihaksiston pieni verisuonisto eli huissuonisto on kiinni. Lämmittelyn aikana tapahtuvan lihastyön seurauksena nämä verisuonet laajenevat ja verenkierto lihaksille lisääntyy. Alkulämmittelyn yksi tehtävä on siis lisätä verenkiertoa suorituksen kannalta tärkeille lihaksille. Tämä lisääntynyt verenkierto, sekä lihastyön muodostama lämpö kohottavat lihaksiston ja koko elimistön lämpötilaa. Laajenneiden verisuonten ja kiihtyneen aineenvaihdunnan seurauksena lihakset saavat myös enemmän happea, energiaa ja hormoneja. (Saari ym. 2009:1-5).

Lämmittelyllä on useita vaikutuksia, mutta yleisesti sen hyödyt voidaan jaotella vammoja ennaltaehkäiseviin ja suoritusta parantaviin tekijöihin. Yksinkertaistetusti alkulämmittelyjä tehdään, sillä levossa oleva keho ei ole valmis tulevaan suoritukseen, jolloin vammoja syntyy helpommin ja suorituskyky ei ole optimaalisimmillaan. Alkulämmittelyllä voidaan parantaa myös voima-, nopeus- ja kestävyysominaisuuksia, sekä liikkuvuutta ja taitoa. Hyvät alkulämmittelyt myös valmistavat psykologisesti tulevaan suoritukseen. (Jeffreys. 2019:4 – 7). Lisäksi lämmittelyn on todettu lisäävän tarkkaavaisuutta. Se aktivoi näkökykyä, sekä eri aivojen osien yhteystyötä, jonka seurauksena valppaus lisääntyy. Tämä parantaa vuorostaan motoristen toimintojen koordinaatiota ja tarkkuutta. (Saari, ym.2009: 4) Näin ollen urheilijan pyrkiessä parhaaseen mahdolliseen suoritukseen, hyvin suunnitellulla ja toteutetulla alkulämmittelyllä on tärkeä rooli osana urheilijan

suorituskykyä. (Jeffrey 2019: 5 – 6.) Suorituskyvyn kohoamiseen vaikuttaa lihaksiin tietoa vievien ja tietoa pois tuovien hermoimpulssien nopeutuminen, jonka myötä lihaksen voimantuotto, sekä proprioseptiikka kasvavat. Mikäli alkulämmittely sisältää lajinomaisia liikeratoja, myös keskushermostossa liikkeeseen ja sen kontrolliin vaadittavien aivoaluiden aineenvaihdunta lisääntyy. (Saari, ym. 2009:1 – 5.)

Jo 40-luvulla Asmussen ja Bøje tutkimuksissaan havaitsivat lämpötilan vaikutuksen suorituskykyyn, ja uudemmissa tutkimuksissa lihaksiston lämpötilan nousulla on huomattu lisäksi vaikutusta nopeampaan adenosiinitrifosfaatin (ATP) aineenvaihduntaan. Lihaksen lämpötilan nousu vaikuttaa positiivisesti myös lihaksen voimantuottoon, ja jo kolmen asteen lihaksen lämpötilan nousu saa aikaan mitattavissa olevia muutoksia nopeus- ja voimaominaisuuksissa. Vaikka lihaksen väsyminen vähentää suorituskykyä, on voima- ja nopeuslajeissa huomattu olevan hyötyä lihasten aktivaatiota lisäävistä harjoitteista ennen suoritusta. Tähän myötävaikuttavat sekä hermostolliset, että aineenvaihdunnalliset mekanismit. Tutkimuksissa on havaittu suorituskyvyn nousua lyhytkestoisissa suorituksissa, kuten hyppyissä ja pikajuoksussa, kun alkulämmittelyssä oli käytetty >85% 1RM voimaharjoitetta, kuten penkkipunnerrusta tai takakytkyä. (McGowan - Pyne – Thompson - Rattray, 2015.)

3.1 Sykettä nostattava alkulämmittely

Aerobinen lämmittely kuuluu yleiseen alkulämmittelyyn ja se on osana useiden urheilijoiden ja liikkujien alkulämmittelyrutiinia. Sillä pyritään vaikuttamaan kehon lämpötilaan, sydämen sykkeeseen, verenkiertoon sekä lihasten ja jänteiden notkeuteen. Aerobisessa liikunnassa, näin ollen myös alkulämmittelyssä, lihasten vaatima energia pystytään tuottamaan hapen avulla. Aerobista alkulämmittelyä ovat esimerkiksi kävely ja kevyt juokseminen, pyöräily tai uinti. Kuntosaleilta löytyy myös tähän tarkoitettuja laitteita. Kuten monissa muissakin lajeissa ja liikuntamuodoissa, voimanostossa voidaan hyödyntää aerobista alkulämmittelyä.

Aerobisen liikunnan ja lämmittelyn vaikutuksesta hengitystiheys ja hengityssyvyys kasvavat, jotta elimistö kykenee tuottamaan riittävästi happea sitä tarvitseville lihaksille, sekä poistamaan hiilidioksidia riittävän nopeasti. Hiilidioksidi on palamistuote, jota syntyy, kun elimistö muuttaa ravintoa energiaksi hapen avulla. (Saari ym. 2009:1 – 5.)

3.2 Putkirullauksen vaikutus suorituskykyyn

Yleisesti putkirullauksen mielletään lisäävän suorituskykyä, parantavan liikkuvuutta ja vähentävän harjoittelusta johtuvaa lihasten arkuutta. Tästä syystä putkirullaus on saanut roolia monissa urheilumuodoissa niin alkulämmittelyvälineenä kuin palautumisen edistäjänä. Wiewelhove ym. tekivät aiheesta vuonna 2019 kattavan metatutkimuksen, jossa he kävivät läpi 954 tutkimusta, joista 110kpl tarkistettiin lähemmin ja lopulta 21 tutkimusta päätyi lopulliseen artikkeliin. Näistä 14 käsitteli rullausta lämmittelynä ja 7 loppuverryttelyssä. Meta-analyysin tavoite oli verrata putkirullauksen vaikuttavuutta suorituskykyyn ennen ja jälkeen voimaharjoittelun, pikajuoksun sekä hyppyjen. Lisäksi tutkimuksessa verrattiin, onko käsittely putkirullalla vai rullahieromalaitteella tehokkaampaa. Meta-analyysin lopputulema oli, että lämmittelyssä käytettynä putkirullauksesta oli vähäistä hyötyä pikajuoksun suorituskykyyn, sekä liikkuvuuden hetkelliseen lisäämiseen. Sen vaikutukset hyppyyhin ja voimaharjoitteluun olivat käytännössä mitättömät. Tutkimuksessa todettiin hetkellisen liikkuvuuden lisääntymisen johtuvan todennäköisesti kompressiosta johtuvasta keskushermoston kipujärjestelmän nollaantumisen, joka lisää hetkellistä venyöksensietokykyä. (Wiewelhove – Döweling – Schneider – Hottenrott – Meyer – Pfeiffer – Ferrauti. 2019.)

Loppuverryttelyssä käytettynä putkirullaus lievensi harjoittelusta johtuvaa hetkellistä suorituskyvyn heikentymistä pikajuoksussa ja voimaharjoittelussa. Se myös vähensi koettua harjoittelusta johtuvaa lihasten arkuutta, mutta sen vaikutus hypyn suorituskykyyn oli vähäinen. Putkirullauksesta siis vaikuttaisi tämän metatutkimuksen mukaan olevan joitain vähäisiä hetkellisiä hyötyjä alkulämmittelyssä liikkuvuuden lisääjänä, joskin mekanismista tämän taustalla ei ole varmaa ymmärrystä. (Wiewelhove ym. 2019.)

Vuonna 2019 Hughes ja Ramer selvittivät putkirullauksen optimaalista kestoja lihasten arkuuden vähentämiseen, liikelaajuuksien lisäämiseen ja suorituskyvyn lisäämiseksi. 22 tutkimusta valittiin lopulliseen katsaukseen, jonka lopputulemana oli, että 90 sekunnin putkirullaus / lihasryhmä on riittävä vähentämään koettua harjoittelun aiheuttamaa lihaskipua lyhyellä aikavälillä, joskin lisätutkimusta aiheesta tarvitaan. Tässä tutkimuksessa putkirullauksen vaikutukset liikelaajuuksien lisääntymiseen olivat epäselvät, sillä tutkimuksissa käytetyt metodit olivat liian erilaisia, 10 eri metodia 17 tutkimuksessa, ja niissä ei saatu selvää optimaalista aikaa putkirullauksen kestolle. Sama ongelma oli suorituskyvyn suhteen. Jotain näyttöä oli jopa siitä, että suorituskyky laskee, mikäli putkirullausta käytetään liiallisesti. (Hughes - Ramer 2019.)

3.3 Dynaaminen ja staattinen venyttely

Alkulämmittelyyn yleensä mielletään kuuluvaksi venyttelyä jossain muodossaan. Varsinkin aiemmin tällä on tarkoitettu nimenomaan staattista venyttelyä, joskin nykyään tutkimustulokset ovat osoittaneet, että staattisesta venyttelystä ei ole hyötyä vammojen ennaltaehkäisyssä ja ennen suoritusta se saattaa jopa heikentää suorituskykyä. Suorituskyvyn heikkeneminen on suurinta nimenomaan voimalajeissa. Tämä heikentävä vaikutus on erityisen suuri riskitekijä lajeissa, joissa vaaditaan räjähtävyyttä, nopeutta tai reaktiokykyä. Staattisesta venyttelystä saattaa kuitenkin olla joissain tapauksissa hyötyä, kuten lajeissa, jossa vaaditaan hitaasti tehtyä eksentristä lihastyötä. Joissain tutkimuksissa staattista venyttelyä myös yhdistettiin dynaamiseen harjoitteluun ja aerobiseen alkulämmittelyyn, mutta silti oli nähtävissä suorituskyvyn heikkenemistä. (Behm – Chaouachi. 2011).

Vuonna 2014 tehdyssä tutkimuksessa selvitettiin, että onko 30 sekunnin rintalihaksen, sekä ojentajalihaksen staattisella venytyksellä vaikutuksia penkkipunnerruksen toistomääriin. Tutkimukseen osallistui 15 mieshenkilöä. Staattisella venytyksellä ei todettu vaikutuksia toistomääriin, jotka suoritettiin 80% maksimikuormasta. (Ribeiro – Romanzini – Dias – Ohara – Da Silva – Achour – Avelar – Cyrino 2014.) Vuonna 2010 julkaistussa tutkimuksessa oli lopputuloksena, että rintalihaksien tai ojentajalihasten venytyksillä ei ole merkittävää vaikutusta maksimisuoritukseen penkkipunnerruksessa. (Molacek – Conley – Evetovich – Hinnerichs 2010.)

Dynaamisella venyttelyllä, jossa kontrolloidusti käydään läpi nivelen koko liikelaajuus aktiivisella lihastyöllä, on todettu oleva suorituskykyä parantavaa vaikutusta ja se soveltuu paremmin alkulämmittelyyn. Tutkimuksissa on huomattu dynaamisen venyttelyn lisäävän suorituskykyä mm. juoksussa, kuntopalloheitoissa, loikissa, korkeushypyssä sekä EMG:llä mitatussa lihasaktivaatiossa. Jo lyhytkestoisella (30sec) dynaamisella venyttelyllä on huomattu olevan suorituskykyä lisääviä vaikutuksia. Mekanismi, jolla dynaaminen venyttely lisää suorituskykyä, on mahdollisesti lihaksen ja kehon lämpötilan nousu, hermolihasjärjestelmän stimulaatio ja/tai antagonistilihasten inhibitio. (Behm – Chaouachi. 2011).

3.4 Keskivartalon aktivointi

Riittävä keskivartalon stabiliteetti on välttämätöntä voimanostossa, erityisesti maastanostossa ja kyykyssä. Keskivartalon stabiliteetti on rangan ja lantion seudun lihasten yhteistoimintaa, joka mahdollistaa alueen toiminnallisen tuen. Tähän vaikuttavat etupuolella vatsalihakset, takapuolella selän ojentajat, yläosassa pallea, sekä alaosassa lantion pohja ja lantion seudun lihaksisto. (Akuthota – Nadler, 2004). Staattisen tuen lisäksi tärkeässä roolissa keskivartalon stabiliteetissa ovat aktiiviseen asennon muutokseen ja ulkoisiin voimiin reagoivat lihasrefleksit. Borghuisin ym. mukaan oikea-aikainen oikeiden lihasten aktivointi ulkoisiin voimiin reagoiessa on äärimmäisen tärkeää keskivartalon asennon hallinnassa. (Borghuis – Hof – Lemmink. 2008).

Frankin ym. mukaan keskivartalon hyvään stabiliteettiin ei riitä pelkästään riittävä keskivartalon lihasten voima, vaan myös niiden tarkka ja oikea-aikainen yhteistoiminta, sekä vatsaontelon paineen säätely. Keskivartalon lihasten yhteistoiminta on synergisti- ja antagonistilihasten koordinaatiota, joka säätelee tarkasti rangan nikamien liikettä, sallien kuitenkin riittävän voimantuoton moninivelliikkeissä. Yleisen konsensuksen mukaan vatsaontelon paineen nousu stabiloi myös rankaa. (Frank – Kobesova – Kolar, 2013.) Cholewicki, Juluru ja McGill tekivät kokeen, jossa he rakensivat yksinkertaistetun mallin keskivartalosta ja testasivat teoriassa, kuinka keskivartalon paineen nousu vaikuttaa rangan stabiliteettiin. Kokeessa testattiin kahta eri mekanismia erikseen ja yhdessä. Toinen oli keskivartalon ojentajien ja koukistajien yhteistoiminta, ja toinen vatsalihasten aktivaatio yhdistettynä vatsaontelon paineen nousuun. Molemmat mekanismit olivat toimivia erikseen, sekä yhdessä keskivartalon stabiliteetin lisäämisessä. (Cholewicki – Juluru – McGill, 1999.)

Keskivartalon tuen harjoittelun, ja tässä yhteydessä aktivoinnin, tulisi alkaa lanneselän keskiasennon tunnistamisesta, jossa liikkeiden suorittaminen on turvallisinta. Keski-asento on lanneselän notkon ja pyöristykseen puolivälissä ja sen löytämiseen on yleisesti käytetty anteriorista ja posteriorista lantion kallistusliikettä. Keskivartalon tuki on myös jaettu lokaaleihin ja globaaleihin tukilihaksiin ja lantiota liikuttaviin lihaksiin. Seuraava vaihe harjoittelussa tulisi olla lokaaleiden lihasten aktivaatio, joka voidaan toteuttaa käyttäen "hollowing"- tai "bracing"- tekniikoita. Tässä yhteydessä toimintaan vaikuttaa myös pallean oikeaoppinen toiminta ja vatsaontelon paineen muodostus. Kun tietoisuus asennosta (proprioseptiikka) ja paikallisten lihasten aktivaatio on kunnossa, voidaan siirtyä harjoitteisiin, jotka vaativat kokonaisuudessaan keskivartalon hallintaa. Näitä

ovat esimerkiksi paljon käytetty Tohtori McGillin harjoitusprotokolla, joka sisältää fleksoreita haastavan liikkeen (staattinen vatsarutistus), lateraalisuunnan haasteen (Sivulankku), sekä ekstensoreita haastavan liikkeen (Bird-dog). Muita yleisesti käytettyjä liikkeitä ovat lankutus, ”deadbug”, sekä lantionnosto. (Huxel Bliven - Anderson, 2013.)

3.5 Pääsuorittajien ja tukilihasten aktivointi

Jalkakyykyssä pakaralihasten rooli on tärkeä. Vuonna 2012 julkaistussa tutkimuksessa tehtiin seitsemän matalatehoista harjoitetta pakaralihaksille ja todettiin, että matalatehoiset harjoitteet paransivat räjähtävän suorituksen tulosta smith-laitteessa suoritettussa hyppäyksessä. Lämmittelyssä jokaista liikettä tehtiin yksi sarja, joka sisälsi kymmenen toistoa. (Crow – Buttifant – Kearny – Hrysonmallis 2012.) Vuonna 2017 tehdyssä tutkimuksessa tutkittiin pakaralihaksen aktivaation vaikutusta räjähtävään suoritukseen. Tässä tutkimuksessa todettiin, että alkulämmittelyssä suoritettujen pakaralihaksen aktivaatioharjoitteet saattavat parantaa liikkeen laatua. Ennen jalkakyykyä voi olla hyödyllistä käyttää alkulämmittelyssä pakaraa aktivoivia harjoitteita, jotka mahdollisesti edesauttavat liikkeen suoritustekniikkaa, sekä mahdollisesti lisäävät räjähtävän voiman tuottoa. Tästä kuitenkin tutkimusnäyttö on vähäistä. (Parr - Price - Cleather 2017.)

Vuonna 2017 tehdyssä systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa tarkasteltiin mitkä lihakset aktivoituvat eniten penkkipunnerruksen aikana. Lihaskäytön mittaamisessa käytettiin EMG-mittausta. Penkkipunnerruksessa harjoituksen intensiteetti on päätekeijä, joka määrittelee eri lihasten aktivaation. Isoa rintalihasta, kolmipäistä ojentajalihasta, sekä hartialihaksen etuosaa pidetään kuitenkin pääsuorittajina penkkipunnerruksessa, jossa kuorma ylittää 80% maksimista. (Stastny – Golas – Blazek – Maszyck – Wilk – Pietraszewski – Uhlir – Zajac 2017.)

Penkkipunnerruksessa olkaniveleen kohdistuu suuria voimia, jonka vuoksi on tärkeää huomioida myös kiertäjäkalvosimen toiminta. Kiertäjäkalvosimen yksi tärkeimmistä tehtävistä on pitää olkaluun pää nivelkuopassa liikkeessä. Voimanostossa erityisesti kisatilanteissa kuormat ovat maksimaalisia, jolloin myös kiertäjäkalvosimen on tärkeää olla lämmitetty. EMG-mittausten mukaan kiertäjäkalvosinlihaksista erityisesti supraspinatus sekä infraspinatus ovat suuressa roolissa, kun kuormat ylittävät 70% maksimikuormasta. (Wattanaparakornkul – Halaki – Cathers – Ginn 2011.) Ennen penkkipunnerrusta on suositavaa lämmitellä erityisesti liikkeen pääsuorittajalihakset (iso rintalihas, kolmipäinen

ojentajalihas sekä hartialihaksen etuosa) sekä kiertäjäkalvosimet. Lämmittely voidaan suorittaa aktivoimalla kohdelihaksia kevyemmällä kuormilla.

3.6 Lajikohtainen alkulämmittely

Lajikohtainen alkulämmittely sisältää lajissa vaadittavien ominaisuuksien kehittämistä ja näin ollen myös alkulämmittelyliikkeet ovat samankaltaisia kuin suoritettavat harjoitteet. (Winwood – Pritchard – Dudson – Keogh. 2019). Lajista tuttujen liikkeiden ja harjoitteiden tekeminen on myös eräänlainen rituaali, jolla voi olla rauhoittava ja keskittymistä lisäävä vaikutus. (Saari ym. 2009.) Alkulämmittelynä voidaan käyttää myös lajikohtaista liikettä nousevilla kuormilla. Winwood ym. tekivät vuonna 2019 kyselyn, jossa kartoitettiin internetkyselyn avulla urheilijoiden valmistautumista voimamieskilpailuun. 94-prosenttia 132:sta vastanneista lämmittelyt tapahtuivat itseohjatusti. Alkulämmittelyt sisälsivät dynaamista venyttelyä, putkirullausta sekä verenkierron ja sykkeen lisäämistä. Lajikohtainen alkulämmittely sisälsi farmarikävelyä, tukinnostoa sekä kivennostoa, missä tehtiin useampi toistomäärä kevyemmällä kuormilla kuin kisatilanteessa.

Voimanostossa jalkakyykyssä ja maastanostossa vaaditaan erityisesti jalkojen voimantuottoa, sekä keskivartalon riittävää stabiliteettia. Vuonna 2016 tutkittiin, miten ketjuvastustettu tai vapailla painoilla tehtävä takakyykylämmittely vaikuttivat yhden toiston maksimaaliseen suoritukseen. Tutkimuksessa alkulämmittelyjen ja maksimaalisen takakyykyyn välinen aika oli viisi minuuttia. Ketjuvastustetulla alkulämmittelyllä 63 prosentilla 16:sta, osallistujasta maksimaalinen takakyykky tulos parantui 6,2 prosentilla. (Mina – Blazevich – Giannis – Seitz – Kay. 2016.)

Penkkipunnerruksessa tärkeitä ovat olkaniveltä, sekä lapaluita tukevat lihakset. Yleisesti ottaen voimanostossa kilpailutilanteessa nosto on maksimaalinen suoritus, joka kestää vain lyhyen ajan. Nopeissa suorituksissa suositellaan käytettäväksi alkulämmittelyssä myös erityisesti nopeita harjoitteita, kuten räjähtäviä hyppyjä, joiden on todettu lisäävän lyhytkestoisten maksimisuoritusten suorituskykyä. (Andrade – Henriquez-Olguin – Beltran – Ramirez – Labarca – Cornejo - Alvarez – Ramirez – Campillo, 2015.). Voidaan todeta, että erityisesti ennen jalkakyykyharjoitetta, jossa reisi- ja pakaralihasten voimantuotto on suuressa roolissa, kannattaa tehdä jo alkulämmittelyissä näille lihasryhmille räjähtäviä lyhytkestoisia harjoitteita.

4 Voimanoston lajianalyysi

Voimanosto on laji, jossa kilpaillaan kolmessa nostomuodossa, jotka ovat suoritusjärjestyksessään jalkakyykky, penkkipunnerrus ja maastanosto. Jokaisessa nostomuodossa on kolme yritystä nostaa maksimaalinen yhden toiston kuorma. Suomessa on kaksi eri liittoa, Suomen voimanostoliitto (SVNL), sekä Finland Powerlifting organisation (FPO). Näistä Suomen voimanostoliitto toimii kansainvälisen International powerlifting federationin (IPF) alaisuudessa. (Voimanostoliitto, 2019.) Voimanosto jaetaan lisäksi kahteen alaluokkaan: klassiseen voimanostoon, sekä varustevoimanostoon. Klassisessa voimanostossa on sallittua käyttää nostovyötä, polvilämmittimiä sekä rannetukia. Varustenos-
tossa on lisäksi sallittua käyttää kyykky- ja maastanostopukua, penkkipunnerruspaitaa, sekä polvia tukevia siteitä. Varusteiden käytössä on joitain liittokohtaisia eroja. (Ferland – Comtois. 2019.)

4.1 Jalkakyykyn suoritustekniikka ja vaatimukset

Jalkakyykky on voimanostokilpailussa ensimmäisenä suoritettava liike. Se on yleisesti ottaen yksi eniten käytetyistä liikkeistä urheilussa ja kuntoilussa, sillä se on monipuolisuutensa ja käytännöllisyytensä vuoksi mukana monessa urheilulajissa. Jalkakyykky käsitetään myös yhtenä parhaista liikkeistä parantamaan elämänlaatua juuri sen monipuolisuutensa takia (Schoenfeld 2010).

Jalkakyykystä on useita variaatioita, joissa voi vaihdella esimerkiksi jalkakyykyn syvyys, painojen sijainti ja alaraajojen asento. Jalkakyykky voidaan myös jakaa kolmeen ryhmään syvyyden perusteella: osittainen kyykky, puolikyykky ja syväkyykky. Syvyys määritellään polven nivelkulman perusteella, osittaisen jalkakyykyn ollessa noin 40 astetta, puolikyykyn 70-100 astetta ja syväkyykyn mentäessä yli 100 asteen. (Schoenfeld 2010). Jalkakyykkyä voidaan myös varioida esimerkiksi asettamalla tanko vartalon etupuolelle (etukyykky) tai takapuolelle (takakyykky). Myös erilaiset askelkyykyt ja yhden jalan kyykyt ovat esimerkkejä kyykkyvariaatioista. Perinteinen jalkakyykkysuoritus alkaa pystyasennosta, jossa suorittajan lonkat ja polvet ovat ojennettuna suoriksi. Kyykätessä alasentoon suorittaja koukistaa lonkkia, polvia ja nilkkoja, kunnes haluttu kyykyn syvyys on saavutettu. Palatessa pystyasentoon suunta muuttuu, jolloin suorittaja ojentaa lonkat ja polvet suoraksi. (Schoenfeld 2010.) Voimanostossa kyykyn syvyys katsotaan riittäväksi, kun reisien yläpinta lonkanivelen kohdalta on alempana kuin polvien yläosa. (Voimanostoliitto, 2019).

Jalkakyykyssä kehon lihaksistosta osa tekee dynaamista eli lihaspituutta muuttavaa ja osa isometristä eli asentoa ylläpitävää lihastyötä. Dynaamista lihastyötä tapahtuu eniten alaraajoissa, kuten nelipäisessä reisilihaksessa, lonkan ojentajissa, lähentäjissä ja loitontajissa, sekä kolmipäisessä pohjelihaksessa. Keskivartalon lihakset, kuten vatsalihakset, selän ojentajat, epäkäslihas, suunnikaslihas ja useat muut työskentelevät isometrisesti tukien vartalon asentoa. (Schoenfeld 2010.)

Jalkakyykkysuoritukseen vaaditaan tarpeeksi lihasvoimaa ja liikkuvuutta, jotta liike voidaan suorittaa turvallisesti ja tehokkaasti. Nilkan pitäisi olla hyvässä ja tukevassa asennossa, jotta polvi pystyy liikkumaan samassa linjassa varpaiden kanssa. Anatomisessa perusasennossa jalkaterä on noin 7 astetta ulkokierrossa ja sitä voidaan pitää hyvänä kyykyn lähtöasentona polvilumpion liikkeen kannalta. Myös polven sisään- tai ulospäin-kiertymistä tulisi välttää. Lonkan riittävä liikkuvuus on myös erittäin tärkeä ominaisuus, etenkin kun halutaan tehdä syvempiä kyykkyjä. Vähäinen lonkan liikkuvuus voi johtaa eteen nojautumiseen ja sitä kautta rasittaa selkää enemmän. Kaikkein loukkaantumisaltteihin kyykyä tehdessä on kuitenkin selkä, joka sietää paremmin pystysuuntaista puristusta kuin nikamiin kohdistuvaa vääntöä. Tämän vuoksi luonnollinen alaselän notko on hyvä ylläpitää koko liikkeen ajan. (Schoenfeld 2010).

Voimanostossa jalkakyyky suoritetaan levytangolla, jossa tanko asetetaan hartiaseu-
dulle. Tämä niin kutsuttu takakyyky voidaan jakaa teknisesti kahteen eri kategoriaan: voimanosto- ja painonnostokyyky. Yleisesti ottaen painonnostokyyky mielletään synonyymina tavalliselle kyykylle. Painonnostokyykyssä tanko asetetaan epäkäslihaksen yläosaan, kun taas voimanostokyykyssä tanko asetetaan epäkäslihaksen alaosaan ja takapäänsä päälle. Molemmissa versioissa takakyykyssä liikkeen suorittamiseen tarvitaan riittävä liikkuvuus lonkkanivelessä, polvinivelessä sekä nilkkanivelessä.

Vuonna 2017 julkaistussa tutkimuksessa tutkittiin biomekaanisia eroja painonnosto- ja voimanostokyykyn välillä. Tutkimuksessa todettiin, että voimanostokyykyssä ylävartalon asento on enemmän kallistunut eteen, kuin painonnostokyykyssä, ja näin ollen selän ojentajalihasten aktivaatio kasvaa. Selän ojentajalihasten aktivaation lisäksi voimanostokyykyssä käytetään tehokkaasti isoja kehon takaketjun lihaksia, kuten isoa pakaralihasta, sekä takareisiä ja näin ollen pystytään nostamaan suurempia kuormia. Yleensä voimanostokyykyssä käytetään leveämpää jalka-asentoa ja tutkimuksessa havaittiin, että tällöin reiden lähentäjien ja loitontajien aktiviteetti on korkeampi. Painonnostokyykyssä keskivartalon asento on enemmän pystysuora ja etureiden lihakset aktivoituvat

enemmän. Painonnostokyykkyä suositellaan käyttämään, kun halutaan aktivoida enemmän kehon etupuolen kineettistä ketjua tai laji vaatii enemmän pystysuoraa asentoa, kuten painonnosto. (Glassbrook – Helms – Brown – Storey 2017.)



Kuvio 2. Voimanostokyykky



Kuvio 3. Painonnostokyykky

4.2 Penkkipunnerruksen tekniikka ja vaatimukset

Penkkipunnerrus on yksi suosituimmista liikkeistä kuntosaliharrastelijoiden ja kilpaurheilijoiden parissa. Tässä opinnäytetyössä käsitellään tasaisella penkillä suoritettua penkkipunnerrusta, jota käytetään myös voimanostokilpailussa. Penkkipunnerrus on tehokas harjoitus ylävartalon voiman kehityksessä. Penkkipunnerruskilpailut ovat tehneet siitä erityisen suosittuun harjoitteen, sekä myös tutkimuskohteen.

Tasaisella penkillä tehty penkkipunnerrus on kyykyn ja maastanoston tavoin moniniveli- liike, jossa liikettä tapahtuu yhtäaikaaisesti olkanivelessä sekä kyynärnivelessä. Liike alkaa selinmakuulla, jonka jälkeen haetaan selälle kaari, joka lyhentää nostomatkaa. Jalat asetetaan penkin sivulle joko päkiöille tai kantapäille, tärkeintä on saada jaloista riittävä tuki ja tasapaino nostoon. Ennen nostoa aktivoidaan keskivartalo, jotta koko vartalo saadaan pidettyä tukevana koko suorituksen ajan. Tanko nostetaan suorille käsille telineestä ja lasketaan kiinni rintaan, jonka jälkeen tanko työnnetään takaisin suorille käsille ylös. Penkkipunnerruksesta on useita variaatioita, mutta liikkeessä kuitenkin variaatioista huolimatta pääsuorittajina toimivat iso rintalihas, kolmipäisen hartialihaksen etuosa sekä kolmipäinen olkalihas. (Trebs – Brandenburg – Pitney. 2010.) Yleisesti ottaen penkkipunnerruksessa alas lasku ei aiheuta vaikeuksia, mutta tangon ylöstyöntö vaatii työntövoimaa, sekä samanaikaisesti nivelet täytyy olla tuettuna, jotta tanko saadaan liikku- maan haluttuun suuntaan. Näin ollen useiden lihasten täytyy olla aktiivisena tukeakseen nostoa olkapään alueella. (Krol – Golas 2017.)



Kuvio 4. Penkkipunnerrus

4.3 Maastanoston tekniikka ja vaatimukset

Maastanostoa käytetään monipuolisesti eri urheilulajeissa ja harjoitusmuodoissa kehittämään voimaa ja lihaskuntoa. Liikemallina se on mukana jokaisen ihmisen arjessa nostettaessa esineitä maasta. Se on voimanostokilpailuissa viimeisenä suoritettava liike, jossa tanko nostetaan maasta, kunnes polvet, lonkat sekä olkapäät ovat lukittuna yläasennossa. (Hancock, - Wyatt – Kilgore, 2012.) Tässä opinnäytetyössä keskitymme perinteiseen kapealla asennolla tehtyyn maastanostoon.

Maastanosto on monipuolinen koko kehon liike, jossa ovat mukana niin ala- kuin ylävartalon lihakset ja joka vaatii hyvää keskivartalon hallintaa. Se on tekniikaltaan kohtalaisen yksinkertainen. Liikkeen pääsuorittajat liikuttavat polviniveltä, lonkkaniveltä ja stabiloivat keskivartaloa. Pääsuorittajalihakset ovat nelipäinen reisilihas, takareiden lihakset, iso pakaralihas ja selän ojentajalihakset. Keskivartalon, hartiarenkaan ja yläraajan lihakset tekevät nostossa isometristä työtä pitäessään tankoa lähellä vartaloa ja stabiloidessaan asentoa. Noston loppuvaiheessa lavan lihakset vetävät lavat taakse retraktioon lukitakseen asennon suoraksi. (Farley, 1995).



Kuvio 5. Maastanosto

Maastanoston suoritus aloitetaan jalat hartioiden levyisessä asennossa hieman ulos käännettynä ja ottamalla noin hartioiden levyinen ote tangosta. Lähtöasennossa tanko on jalkaterän keskellä ja olkapäät hieman tangon etupuolella. Tangon tulisi olla kohtisuoraan lapaluiden alapuolella, koska tämä asettelu mahdollistaa biomekaanisesti optima-

lisen maastanoston. Lähtöasennossa on otettava aina huomioon nostajan kehon mittasuhteet. Noston alussa lantion tulisi olla suunnilleen samalla korkeudella polvien kanssa, selän suora ja stabiloituna n. 45-asteen kulmassa lattiaan nähden. Liike aloitetaan irrottamalla tanko lattiasta lonkka- ja polvinivelen samanaikaisella ojennuksella. Polvinivel väistää tankoa hieman taaksepäin. Takareisien ja pakaroiden lihastyöllä lantio ojentuu ja työntyy eteen. Selän lihaksisto on suuressa roolissa stabiloimassa rankaa. Varsinkin selän pyöristyminen tässä vaiheessa liikettä aiheuttaa ylimääräistä haitallista kuormitusta selän rakenteille. Liikkeen loppuvaiheessa koko vartalo on ojennettuna suorassa rangon neutraaliasennossa, hartiat taakse lukittuna ja katse suunnattuna eteenpäin. (Hancock ym, 2012.)

5 Pohdinta

Opinnäytetyössä käsiteltyjen tutkimusten perusteella voidaan päätellä, että putkirullauksesta ja staattisesta venyttelystä ei ole hyötyä alkulämmittelymetodeina. (Behm – Chaouachi. 2011). Jotain näyttöä on putkirullauksen hetkellisestä liikkuvuutta lisäävästä vaikutuksesta, mutta saman vaikutuksen saa aikaan dynaamisella venyttelyllä ja liikkuvuusharjoittelulla. Jo 30 sekunnin mittainen dynaaminen venyttely lisäsi liikkuvuutta, suorituskykyä, sekä lihasaktivaatiota EMG:llä mitattuna. Voimanostossa varsinkin kyykyssä vaaditaan riittävää liikkuvuutta hyväksytyyn suoritukseen ja maksimaalista voimaa pitää pystyä tuottamaan myös nivelten ääriasennossa. (Schoenfeld 2010.)

Kaikissa voimanostoliikkeissä on tärkeää huomioida kokonaisvaltainen koko kehon riittävä lämmittely. Alkulämmittelyn tulisi sisältää sykettä nostavaa liikuntaa, jolla saadaan verenkierto- ja hengityselimistö aktivoitua ja kehon lämpötilaa kohotettua. (Saari – Lumio – Asmussen – Montag. 2009). Tämän jälkeen tulisi tehdä harjoituksen vaatimusten mukaan lihaksia aktivoivia, sekä liikkuvuutta lisääviä harjoitteita. Voimalajeissa suuri merkitys on myös hermotusta herättelevällä lämmittelyllä. Alkulämmittely on myös erinomainen tilaisuus keskittyä urheilijan heikkouksien paikkaamiseen kohdennetuilla harjoitteilla. Työsarjoihin siirryttäessä kannattaa suosia lajinomaista alkulämmittelyä, eli harjoitteita, jotka mukailevat myös voimanostossa tehtäviä liikkeitä. Tämä on yleisesti hyödyllistä toteuttaa progressiivisesti nousevilla sarjapainoilla.

Opinnäytetyöhön sopivien tutkimusten löytäminen lihasaktivaatiosta oli haastavaa. Tutkittua tietoa löytyi kyllä lihaskuntoharjoitteiden, kuten kyykyn käytöstä esimerkiksi pika-juoksun suorituskykyä lisäävinä harjoitteina. (McGowan ym, 2015). Opinnäytetyössä työelämämentorina toimi Fysioterapeutti Peetu Lehmus, joka antoi kommentteja ja vinkkejä oppaan rakenteeseen ja työn sisältöön. Työssä käytettiin myös Lehmuksen sosiaalista mediaa hyödyksi oppaan liikkeitä valitessa. Työhön toi oman haasteensa keväällä 2020 vallinnut Covid-19-tilanne, joka esti kasvotusten näkemisen Lehmuksen kanssa, joka olisi varmasti mahdollistanut tarkemman ohjauksen.

Oppaan rakenne muodostui tietopakettien kasaamisen jälkeen ja siihen pyrittiin valitsemaan tutkimusnäyttöön ja lajianalyysiin pohjautuen oleelliset liikkeet. Liikkeet pyrittiin myös valitsemaan riittävän yksinkertaisina, jotta ne olisi helppo toteuttaa, mutta ne kuitenkin palvelisivat laajaa kokonaisuutta. Opas toimii tarvittaessa myös omana kokonaisuutenaan, mutta se on hyödyllisempi tietopakettiin yhdistettynä.

Alkulämmittelyoppaan rakenne valittiin niin, että ensimmäisenä toteutettaisiin yleisesti kehon valmiuteen vaikuttavat tekijät, eli kardiovaskulaarisen valmiuden saavuttaminen, sekä riittävä kokonaisvaltainen liikkuvuus. Tämän jälkeen siirryttäisiin spesifeihin liikekohtaisiin tukilihasten ja pääsuorittajalihasten aktivointeihin. Kuten aiemmin on mainittu, nämä tulisi valita urheilijakohtaisesti ja hänen ominaisuuksiaan silmällä pitäen. Viimeisenä oppaan osuutena siirrytään progressiivisesti pääliikkeisiin ja isompia sarjapainoja kohti.

Työn sisällössä tasapainoitiin toisaalta riittävän laajuuden, ja toisaalta riittävän yksinkertaisuuden välillä. Kun kohderyhmänä on tavalliset kuntosalikävijät ja voimanostourheilijat, on työ pidettävä tiiviinä ja helposti lähestyttävänä. Lisäsisältöä työhön olisi voinut saada paneutumalla tarkemmin esimerkiksi toiminnalliseen anatomiaan, sekä globaaleihin ja lokaaleihin keskivartalon stabilisaattoreihin. Näistä aiheista on kuitenkin olemassa melko tuoreita opinnäytetöitä.

Lähteet

Andrade, D – Henriquez-Olguin, C – Beltran, A – Ramirez, M – Labarca, C – Cornejo, M – Alvarez, C – Ramirez-Campillo, R. 2015. Effects of general, specific, and combined warm-up on explosive muscular performance. *Biology of Sport Institute of Sport*. 32 (2) 123-128. Saatavilla myös sähköisesti: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4447757/pdf/JBS-32-1140426.pdf>>. Luettu 10.2.2020.

Akuthota, Venu - Nadler, Scott 2004. Core strengthening. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 85 (1): 86-92. Saatavilla myös sähköisesti: <[https://www.archives-pmr.org/article/S0003-9993\(03\)01235-8/fulltext](https://www.archives-pmr.org/article/S0003-9993(03)01235-8/fulltext)>. Luettu. 21.3.2020.

Borghuis, Jan – Hof, At - Lemmink, Koen 2008. The importance of sensory-motor control in providing core stability. *Sports medicine*. 38 (11): 893-916. Saatavilla myös sähköisesti: <https://www.researchgate.net/publication/23401399_The_Importance_of_Sensory-Motor_Control_in_Providing_Core_Stability>. Luettu 21.3.2020.

Behm, David - Chaouachi, Anis 2011. A review of the acute effects of static and dynamic stretching on performance. *European Journal of Applied Physiology; Heidelberg*. 111 (11): 2633-51. Saatavilla myös sähköisesti osoitteessa: <<https://search.proquest.com/docview/897826880/fulltextPDF/25E2DD85DFE7415FPQ/1?accountid=11363>>. Luettu 18.2.2020.

Cholewicki, Jacek - Krishna Juluru - McGill, Stuart 1999. Intra-abdominal pressure mechanism for stabilizing the lumbar spine. *Journal of biomechanics*. 32 (1): 13-17. Saatavilla myös sähköisesti: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0021929098001298?via%3Dihub>>. Luettu 21.3.2020.

Crow, Justin – Buttifant, David – Kearny Simon – Hrysonmallis, Con 2012. Low load exercises targeting the gluteal muscle group acutely enhance explosive power output in elite athletes. *Journal of Strength and Conditioning*. 26 (2): 438-442. Saatavilla myös sähköisesti: <https://journals.lww.com/nsca-jscr/Fulltext/2012/02000/Low_Load_Exercises_Targeting_the_Gluteal_Muscle.16.aspx>. Luettu 7.2.2020.

Farley, Kevin 1995. Analysis of the conventional deadlift. *Strength and conditioning*. 17 (6): 55-57. Saatavilla myös sähköisesti: <https://journals.lww.com/nsca-scj/Citation/1995/12000/Analysis_of_the_Conventional_Deadlift.10.aspx>. Luettu 5.2.2020.

Ferland, Pierre - Comtois, Alain 2019. Classic powerlifting performance. A systematic review. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 33: 194-201. Saatavilla myös sähköisesti: <https://journals.lww.com/nsca-jscr/Fulltext/2019/07001/Classic_Powerlifting_Performance__A_Systematic.21.aspx>. Luettu 22.2.2020.

Fradkin, Andrea – Zazryn, Tsharni – Smoliga, James 2010. Effects of warming up on physical performance: A systematic review with meta-analysis. *The Journal of Strength and Conditioning Research*. 24 (1): 140-148. Saatavilla myös sähköisesti: <https://journals.lww.com/nsca-jscr/Fulltext/2010/01000/Effects_of_Warming_up_on_Physical_Performance__A.21.aspx>. Luettu 24.1.2020.

Frank, Clare - Kobesova, Alena - Kolar, Pavel 2013. Dynamic neuromuscular stabilization & sports rehabilitation. *International journal of sports physical therapy*. 8 (1): 62-73. Saatavilla myös sähköisesti: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3578435/#__ffn_sectitle>. Luettu 21.3.2020.

Glassbrook, Daniel – Helms, Eric – Storey, Adam – Brown, Scott 2017. A review of the Biomechanical Differences Between the High-Bar and Low-Bar Back-Squat. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 31 (9) 2618-2634. Saatavilla myös sähköisesti: <https://journals.lww.com/nsca-jscr/Abstract/2017/09000/A_Review_of_the_Biomechanical_Differences_Between.33.aspx>. Luettu 20.2.2020.

Golas, Artur - Maszczyk, Adam - Pietraszewski, Przemyslaw - Wilk, Michael - Stastny, Petr - Strosna, Katarzyna - Studencki, Marcin - Zajac, Adam 2018. Muscular activity patterns of female and male athletes during the flat bench press. *Biology of sport*. 35 (2): 175-179. Saatavilla myös sähköisesti: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6234306/>>. Luettu 10.2.2020.

Hancock, Shelley - Wyatt, Frank - Kilgore, Lon 2012. Variation in Barbell Position Relative to Shoulder and Foot Anatomical Landmarks Alters Movement Efficiency. *International journal of exercise science* 5 (3): 183-195. Saatavilla myös sähköisesti: <<https://digitalcommons.wku.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1362&context=ijes>>. Luettu 5.2.2020.

Hughes, Garrett - Ramer, Leanne 2019. Duration of myofascial rolling for optimal recovery, range of motion and performance: A systematic review of the literature. *International journal of sports physical therapy* 14 (6): 845-859. Saatavilla myös sähköisesti osoitteessa: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6878859/>>. Luettu 18.2.2020.

Huxel Bliven Kellie - Anderson, Barton 2013. Core stability training for injury prevention. *Sports health*. 5 (6): 514-522. Saatavilla myös sähköisesti: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3806175/#__ffn_sectitle>. Luettu 21.3.2020.

Jeffreys, Ian 2019. The warm-up. Maximize performance and improve long-term athletic development. Illinois: Human kinetics. 1 – 10.

Król, Henryk - Golas, Artur 2017. Effect of Barbell Weight on the Structure of the Flat Bench Press. *The Journal of Strength and Conditioning Research*. 31 (5): 1321-1337. Saatavilla myös sähköisesti: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5400411/>>. Luettu 10.2.2020.

Mcgowan, Courtney – Pyne, David – Thompson, Kevin – Rattray, Ben 2015. Warm-up strategies for sport and exercise: mechanisms and applications. Verkkodokumentti: <https://www.researchgate.net/publication/282153814_Warm-Up_Strategies_for_Sport_and_Exercise_Mechanisms_and_Applications>. Luettu 27.3.2020.

Mina, Minas – Blazeovich, Anthony – Giannis, Giakas – Seitz, Laurent – Kay, Anthony 2016. Chain-loaded variable resistance warm-up improves free-weight maximal back squat performance. *European Journal of Sport Science*. 16 (8): 932-939. Saatavilla myös sähköisesti: <<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/17461391.2016.1199740?scroll=top&needAccess=true>>. Luettu 20.2.2020.

Parr, Matt – Price, Phil – Cleather, Daniel 2017. Effect of gluteal activation warm-up on explosive exercise performance. *BMJ Open Sport Exercise Medicine*. 3 (1). Saatavilla myös sähköisesti: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5530111/>>

Ribeiro, Alex – Romanzini, Marcelo – Dias, Douglas – Ohara, David – da Silva, Danilo – Achour, Abdallah – Avelar, Ademar – Cyrino, Edilson 2014. Static Stretching and Performance in Multiple Sets in the Bench Press Exercise. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 28 (4) 1158-1163. Saatavilla myös sähköisesti: <https://journals.lww.com/nsca-jscr/Fulltext/2014/04000/Static_Stretching_and_Performance_in_Multiple_Sets.38.aspx>

Saari, Mika – Lumio, Marko – Asmussen, Peter – Montag, Hans-Jurgen 2009. Käytännön lihahuolto – Warm up, cool down, venyttely, hieronta, urheiluhieroja ja teippaus: Saarijärvi: VK-kustannus. 1 – 5.

Schoenfeld, Brad 2010. Verkkodokumentti. <https://www.dentonisd.org/cms/lib/tx21000245/centricity/Domain/700/Everything_you_need_to_know_about_Squatting.pdf>. Luettu 11.2.2020.

Stastny, Petr – Golas, Artur – Blazek, Dusan – Maszyck, Adam – Wilk, Michal – Pietraszewski, Przemyslaw – Uhlir, Petr – Zajac, Adam. 2017. A systematic review of surface electromyography analyses of the bench press movement task. Verkkodokumentti: <<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0171632>>. Luettu 20.2.2020.

Toimintakertomus vuodelta 2015. Suomen voimanostoliitto ry 2015. Verkkodokumentti. <https://suomenvoimanostoliitto.fi/sites/default/files/SVNL_Toimintakertomus_2015.pdf>. Luettu: 24.4.2020.

Trebs, Arthur - Brandenburg, Jason - Pitney, William 2010. An electromyography analysis of 3 muscles surrounding the shoulder joint during the performance of a chest press exercise at several angles. *Journal of strength and conditioning*. 24 (7): 1925-1930. Saatavilla myös sähköisesti: <https://journals.lww.com/nsca-jscr/Fulltext/2010/07000/An_Electromyography_Analysis_of_3_Muscles.31.aspx>. Luettu 10.2.2020.

Voimanoston tekniset säännöt. Suomen voimanostoliitto 2019. Verkkodokumentti. <https://www.suomenvoimanostoliitto.fi/sites/default/files/voimanostosaannot_1.1.2020_1.pdf>. Luettu 7.2.2020.

Wattanapornkul, Duangjai – Halaki, Mark – Cathers, Ian – Ginn, Karen 2011. Direction-specific recruitment of rotator cuff muscles during bench press and row. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 21 (6) 1041-1049. Saatavilla myös sähköisesti: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1050641111001428?via%3Dihub#f0010>>. Luettu 17.2.2020.

Wiewelhoe, Thimo - Döweling, Alexander - Schneider, Christoph - Hottenrott, Laura - Meyer, Tim - Kellman, Michael - Pfeiffer, Mark - Ferrauti, Alexander 2019. A Meta-Analysis of the Effects of Foam Rolling on Performance and Recovery. Verkkodokumentti. <<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fphys.2019.00376/full>>. Luettu 18.2.2020.

Liitteet

Liite1. Alkulämmittelyopas voimanostoon

Alkulämmittelyopas voimanostoon

Taustaa

Tämän oppaan tutkimustietoon pohjautuvien harjoitteiden tarkoitus on valmistaa keho voimanostoa varten, ja niitä voidaan käyttää tarvittaessa tukemaan myös yleistä voimaharjoittelua. Opinnäytetyö on rajattu voimanostoon, sillä kyseisen lajin harjoitteet ja kilpailuliikkeet ovat perinteisen voimaharjoittelun perusliikkeitä. Oppaan tietopohjana on käytetty tutkimustiedosta, sekä kirjallisuudesta koostettua tietopakettia. Harjoitteet tulisi valita urheilijan omia tarpeita ajatellen, eikä välttämättä toteuttaa niistä kaikkia. Hyvän alkulämmittelyn tulisi sisältää sykettä nostavaa liikettä, liikkuvuusharjoitteita, tukilihasten aktivaatiota, sekä lajinomaisia liikkeitä. Kaikissa liikkeissä tärkeintä on keskittyä toteuttamaan suoritus oikealla tekniikalla ja saada hyvä tuntuma harjoitettavaan alueeseen, eikä niinkään tehdä isoa toistomäärää.

Sisällysluettelo

1. Sykettä nostattava lämmittelymuoto
2. Liikkuvuus
3. Lihasaktivaatio
4. Lajinomainen lämmittely

1. Sykettä nostattava lämmittelymuoto

Sykettä nostattavaan lämmittelyyn voidaan käyttää kuntosaleilta yleisesti löytyviä laitteita, kuten kuntopyörää, juoksumattoa, crosstraineria tai soutulaitetta. Tavoitteena on kehon lämpötilan nostaminen, sekä aineenvaihdunnan lisääminen. Kehon lämpötilan nousu vaikuttaa kehon voima- ja kestävyysominaisuuksiin. Sykettä nostattavan harjoittelun tulisi kestää noin 5 minuuttia.

2. Liikkuvuus

Dynaamisella liikkuvuusharjoittelulla, jossa kontrolloidusti käydään läpi nivelen koko liikelajaus aktiivisella lihastyöllä, on todettu olevan suorituskykyä parantava vaikutus. Liikkuvuusharjoitteet tulisi valita harjoitettavan lihasryhmän mukaisesti, esimerkiksi jalkakäykyä ennen tulisi tehdä alaraajojen liikkuvuutta lisääviä harjoitteita. Liikkeet tulisi toteuttaa rauhallisesti ja hallitusti. Liikkeitä tulisi toistaa 5-10 kertaa.



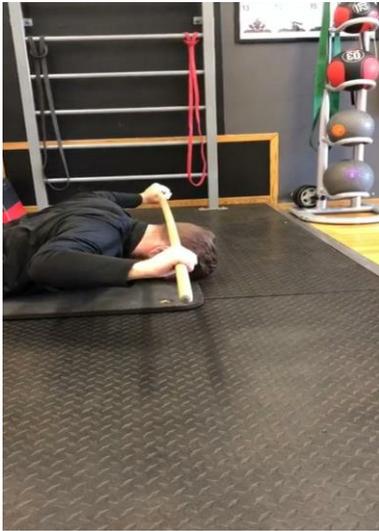
Kuvio 1. Maailman paras venytys. Aukikierrossa päästä keuhkot tyhjäksi ja jännitä kevyesti taikimmaisena jalan pakara, toista liike rauhallisesti palauttaen käsi vastakkaisen kainalon alle mahdollisimman pitkälle. Liike on koko kehon monipuolinen liikkuvuusharjoite, joka kohdistuu erityisesti lonkankoukistajien ja rintarangan seudulle.



Kuvio 2. Rangan liikkuvuusharjoite. Vie selkä niin notkolle kuin saat, jonka jälkeen pyöristä lanne- sekä rintaranka. Pyri tunnistamaan myös näiden liikkeiden keskiasento.



Kuvio 3. Lonkkanivelen liikkuvuusharjoite. Tee liike molemmille puolille. Keskity tekemään liike mahdollisimman puhtaasti pelkällä lonkkanivelellä.



Kuvio 4. Olkanivelen liikkuvuusharjoite. Pyri tekemään lyhyt pysähdys molemmissa ääriasennoissa.



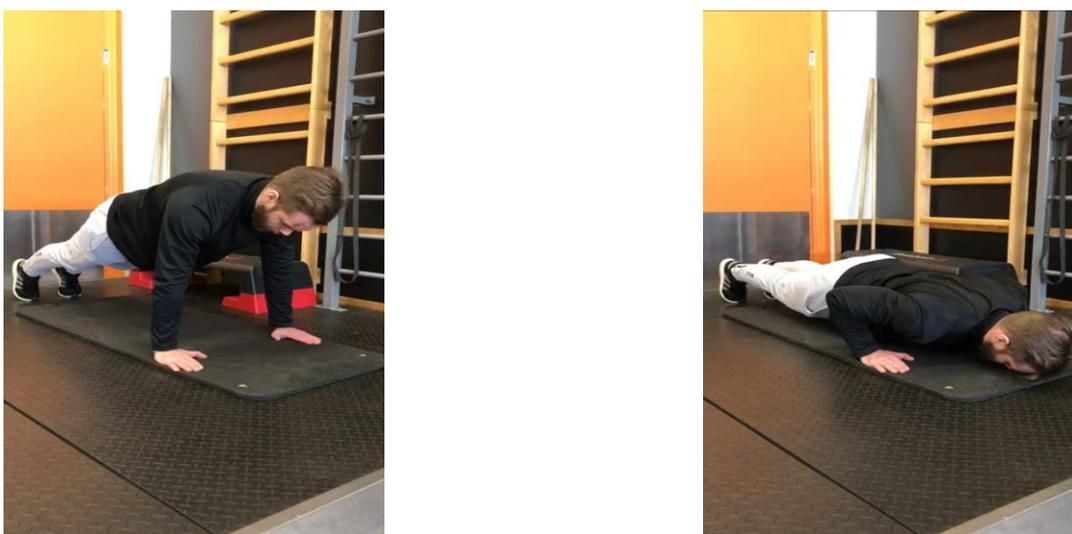
Kuvio 5. Rangan kierto syväkykyssä. Voit tehostaa liikettä puhaltamalla keuhkot tyhjäksi kierron aikana.

3. Lihasaktivaatio

Lihasten aktivaatioharjoitteet voivat parantaa suorituskykyä, sekä edesauttavat oikeita suoritustekniikoita. Riittävä keskivartalon stabiileetti on välttämätön voimanostossa ja isoja kuormia liikuteltaessa. Alkulämmittelyliikkeet tulisi valita harjoituksen mukaan, esimerkiksi penkkipunnerrusta varten tulisi keskittyä olkanivelen tukilihasten huolelliseen läpikäymiseen. Liikkeitä tulisi toistaa 10-15 kertaa tai 10 sekunnin ajan.



Kuvio 6. Soutu ja ulkokierto vastuskuminauhalla. Liikkeen alkuvaiheessa hartia viedään taakse, pysäytetään ja tämän jälkeen jatketaan ulkokierrolla. Alkuasentoon palataan kontrolloidusti. Liikkeen tarkoitus on valmistaa olkanivelen ulkokiertäjiä stabiloimaan niveltä esimerkiksi penkkipunnerruksen aikana.



Kuvio 7. Etunojapunnerrus. Liike tulisi toteuttaa hitaalla alaslaskulla ja räjähtävällä ylöstyönöllä.



Kuvio 8. Staattinen vatsarutistus. Kädet asetetaan lanneselän alle, jotta selän luonnollinen notko säilyy. Tämän jälkeen päätä kohotetaan kevyesti aktivoimalla vatsalihakset ja tämä asento pidetään 10 sekunnin ajan. Liike valmistaa keskivartaloa erityisesti maastanostossa ja kyykyssä vaadittavaa stabiiliteettia varten.



Kuvio 9. Sivulankku. Vasemmalla liikkeestä kevennetty versio. Pyri pitämään asento 10 sekunnin ajan. Tarkoitus: ks. kuvio 13.



Kuvio 10. Takaketjun ristinosto. Pyri hallitsemaan lantion ja lannerangan asento liikkeen aikana niin, että alaselkä ei pääse notkolle tai lantio kiertymään sivusuunnassa. Tarkoitus: ks. kuvio 13.



Kuvio 11. Pakara-aktivaatio lankkupidossa. Liike pysäytetään yläasennossa muutaman sekunnin ajaksi. Tarkoitus: Pakaran aktivointi, sekä keskivartalon stabilointi.



Kuvio 12. Lonkan lähentäjät. Vartaloa kohotetaan ylös päällimmäisen jalan varassa. Keskivartalo tulisi pitää stabiilina ja pysäyttää liike hetkeksi yläasennossa. Tarkoitus: Lonkan lähentäjien aktivointi.



Kuvio 13. Liike tulisi suorittaa räjähtävästi. Liikkeellä ei kuulu väsyttää itseään, vaan lyhyesti herätellä alaraajojen lihaksia. Toista liike 5 kertaa.

4. Lajinomainen lämmittely

Alkulämmittelyn loppuun tulisi siirtyä harjoitettaviin liikkeisiin, joissa progressiivisesti siirytään raskaampiin sarjapainoihin. Aluksi keskitytään kevyellä painolla oikeaan suoritustekniikkaan. Tässä ei ole tavoitteena väsyttää lihaksia, vaan totuttaa niitä hitaasti raskaampiin painoihin oikeaoppisella tekniikalla. Tämä valmistaa liikkeessä tarvittavat nivelet ja lihakset suoritusta varten.