

Mirva Harju, Elina Korhola

## **URHEILUVAMMOJEN ENNALTAEHKÄISY PAINONNOSTOSSA**

Opas terapeuttiseen harjoitteluun

# **URHEILUVAMMOJEN ENNALTAEHKÄISY PAINONNOSTOSSA**

Opas terapeuttiseen harjoitteluun

Mirva Harju, Elina Korhola  
Opinnäytetyö  
Kevät 2019  
Fysioterapian tutkinto-ohjelma  
Oulun ammattikorkeakoulu

## TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu  
Fysioterapian tutkinto-ohjelma

---

Tekijä(t): Mirva Harju, Elina Korhola

Opinnäytetyön nimi: Urheiluvammojen ennaltaehkäisy painonnostossa; opas terapeuttiseen harjoitteluun

Työn ohjaaja: Eija Mämmelä, Pirjo Orell

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2019

Sivumäärä: 43

---

Urheiluvammojen ennaltaehkäisy eri lajeissa on todella tärkeää, jotta urheilijan ura ei päättyisi automaattisesti urheiluvamman seurauksena. Urheiluvammojen ennaltaehkäisy sisältää oikean tekniikan, oikeat välineet ja varusteet, oikeanlaisen harjoitusohjelman sekä terapeuttiset harjoitteet, kuten lajille sopivat alkulämmittelyliikkeet.

Tutkitun tiedon ja aikaisemmin tehdyn opinnäytetyön perusteella yleisimmin esiintyvät urheiluvammat painonnostossa esiintyvät alaselässä, polvissa sekä olkapäissä. Alaselässä yleisimmät vammat ovat lihasrepeämät ja nikamakaaren rasitusmurtumat (spondylolyyysi). Polvissa yleisimmät vammat ovat yleensä rasitusperäiset jännetulehdukset. Olkapäissä esiintyy yleisimmin lihasrepeämiä sekä jännetulehduksia.

Opinnäytetyössämme esittelemme tutkittuun tietoon pohjautuvia terapeuttisia harjoitteita, jotka auttavat urheiluvammojen ennaltaehkäisyssä painonnostajilla tai painonnosto liikkeitä harjoittelevilla. Terapeuttiset harjoitteet auttavat korjaamaan lihasheikkouksia ja lihasepätasapainoja, rajoittunutta liikkuvuutta tai nivelen väljyyttä sekä virheellisiä liikemalleja. Harjoitteet kootaan oppaaksi, joka julkaistaan verkossa ja jatkossa opasta voidaan hyödyntää osana painonnoston ohjaajien koulutusta. Opinnäytetyö tehdään yhteistyössä Oulun ammattikorkeakoulun sekä Suomen Painonnostoliiton kanssa.

---

Asiasanat: fysioterapia, painonnosto, terapeuttinen harjoittelu, ennaltaehkäisy, urheiluvamma

## ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences  
Degree programme in Physiotherapy

---

Author(s): Mirva Harju, Elina Korhola

Title of thesis: Prevention of Sport Injuries in Olympic Weightlifting; a Guidebook for Therapeutic Exercises

Supervisor(s): Eija Mämmelä, Pirjo Orell

Term and year when the thesis was submitted: Spring 2019      Number of pages: 43

---

Prevention of sport injuries in different sports is very important, so that athletes sport career doesn't end automatically as a result of sport injury. Prevention includes correct technique, right kind of equipments, appropriate training program and therapeutic exercises like suitable warm-up movements.

Based on researches and previously made thesis the most common sport injuries in Olympic weightlifting occur on the lower back, knees and shoulders. The injuries on the lower back are strains and spondylolysis. Knee injuries are most commonly overuse injuries in tendons. Shoulder injuries are most commonly strains and tendinopathies.

In this thesis we present therapeutic exercises that are based on researches. These exercises help to prevent sport injuries with weightlifters and other athletes who use weightlifting as addition exercises. Therapeutic exercises help to reduce muscle weakness and imbalance, lacking mobility or joint instability and poor movement mechanics. These exercises are assembled to a guide, which is published on the website of Finnish Weightlifting Union. This guide could be used as a part of weightlifting instructors education. This thesis is made in collaboration with Oulu University of Applied Sciences and the Finnish Weightlifting Union.

---

Keywords: physiotherapy, weightlifting, therapeutic exercise, prevention, sport injury



# SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	7
2	OPINNÄYTETYÖN TAUSTA, TAVOITTEET JA TOTEUTUS.....	9
3	FYSIOTERAPIA OSANA URHEILUVAMMOJEN ENNALTAEHKÄISYÄ PAINONNOSTOSSA.....	11
3.1	Painonnoston lajianalyysi ja ongelmat.....	18
3.2	Terapeuttinen harjoittelu .....	27
4	OPINNÄYTETYÖN SUUNNITTELU JA TOTEUTUS.....	33
4.1	Oppaan sisällön suunnittelu .....	33
4.2	Oppaan ulkoasun suunnittelu ..... <b>Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.</b>	
5	POHDINTA .....	37
	LÄHTEET.....	40

# 1 JOHDANTO

“Urheilija ei tervettä päivää näe” on yleinen sanonta, mutta todellisuudessa sen ei tarvitse olla näin. Vammojen ennaltaehkäisy on tärkeää kaikissa urheilulajeissa, jotta urheilijan ura ei loppuisi automaattisesti urheiluvamman seurauksena. Urheiluvammojen ennaltaehkäisyyn on monia keinoja, joista yksi on terapeuttinen harjoittelu. Terapeuttinen harjoittelu tekee urheilijasta myös aktiivisen osallistujan oman kehonsa hyvinvoinnin ja suorituskyvyn ylläpitämisessä, toisin kuin passiivisissa kehonhuoltomenetelmissä (Fysioterapianimikkeistö 2018).

Painonnoston harrastajamäärät ovat vaihdelleet paljon 1990-luvun alun 21 000 harrastajasta 2000-luvun alun 11 500 harrastajaan (Suomen Kuntoliikuntaliitto 2010, viitattu 1.8.2018). Tämän hetkistä harrastajamäärää ei ole tiedossa, mutta Crossfitin suuren suosion myötä, voidaan olettaa myös painonnoston suosion olevan kasvussa. Vuonna 2012 painonnostokilpailuihin osallistuneita oli 1840, ja vuonna 2017 osallistuneita oli 3040 (Suomen Painonnostoliitto 2018, viitattu 16.7.2018).

Painonnostoliikkeitä ovat tempaus (snatch) ja työntö (clean & jerk). Liikkeitä hyödynnetään myös monissa muissa lajeissa oheisharjoitteluna, joten vammojen ennaltaehkäisy on todella tärkeässä roolissa. Tärkeintä vammojen ennaltaehkäisyssä on oikea nostotekniikka ja harjoitusohjelma sekä oikeanlaiset välineet, vaatteet ja kengät, mutta myös erilaisilla terapeuttisilla harjoitteilla voidaan ylläpitää kehon optimaalista suorituskykyä, ja näin ollen ehkäistä vammojen syntymistä. (Hedrick 2018.) Opinnäytetyössämme keskitymme urheiluvammojen ennaltaehkäisyyn terapeuttisten harjoitteiden avulla.

Fysioterapeuttien erityisosaamisalueita ovat mm. liikkuminen, toimintakyky ja liike, joten fysioterapeuttinen näkökulma tässä työssä on oleellinen. Tämä näkökulma mahdollistaa harjoitteiden valitsemisen biomekaniikan, fysiologian ja kinesiologian tarkastelun kannalta, jolloin harjoitteet ovat mahdollisimman optimaalisia. (Suomen Fysioterapeutit 2017, viitattu 29.9.2018.)

Opinnäytetyömme tarkoituksena on antaa valmentajille, urheilijoille ja harrastelijoille työkaluja vammojen ennaltaehkäisyyn sekä parempaan kehonhooltoon. Valitsimme aiheen omien kiinnostusten sekä aikaisemmin tehdyn opinnäytetyön pohjalta. Karelialan ammattikorkeakoulussa tehty ”Yleisimmät urheiluvammat painonnostossa ja turvallinen nostotekniikka niiden ennaltaehkäisyyn”-opinnäytetyö toimi innoittajana lähteä työstämään opasta valmentajien,

urheilijoiden ja harrastelijoiden avuksi. Lähestyimme Painonnostoliittoa idealla tuottaa opas painonnostajien kehonhuollosta, johon liitto esitti kiinnostuksensa. Lyhyen ensi-ideoinnin pohjalta tuote jalostui lopulliseen muotoonsa "Urheiluvammojen ennaltaehkäisy painonnostossa" -oppaaksi ja Painonnostoliitto tilasi tuotteen sivuilleen käytettäväksi.

Tämä työ on tarpeellinen lajin oletetun harrastajamäärän kasvun kannalta. Lajin parissa on myös paljon lapsia ja nuoria, ja on erittäin tärkeää, että harjoittelu on mahdollisimman turvallista kasvuiässä olevalle lapselle ja nuorelle. Liian raskas tai väärin tehty harjoittelu ilman oikeanlaista kehonhuoltoa ja oheisharjoitteita voi johtaa erilaisiin rasitusvammoihin (Launay 2015). Jotta lajin harrastaminen olisi turvallista, on vammojen ennaltaehkäisy tärkeässä roolissa. Tämä pätee niin lapsiin ja nuoriin, kuin myös aikuisiin ja ikääntyneempiin harrastajiin.

## 2 OPINNÄYTETYÖN TAUSTA, TAVOITTEET JA TOTEUTUS

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on koota tutkittuun tietoon perustuen painonnostajien, heidän valmentajiensa ja harrastajien käyttöön verkko-opas lajissa yleisimmin esiintyvien urheiluvammojen ennaltaehkäisevistä terapeuttisista harjoitteista. Harjoitteet kokoamme käsittelemään olka- ja polvinivelen sekä keskivartalon toimintaa tukeviin harjoitteisiin. Näiden harjoitteiden avulla urheilija tai harrastaja voi edesauttaa suorituskäytännön ylläpitoa.

Kehitystavoitteena on vähentää urheiluvammojen syntymistä painonnostajien keskuudessa, sekä auttaa urheilijoita tiedostamaan lajin tuomat haasteet keholle. Tämä mahdollistuu lisäämällä urheilijoiden ja valmentajien tietoutta kehonhuollon tärkeydestä, sekä antamalla työkaluja parempaan kehonhuoltoon.

Tämän opinnäytetyön tuotos on verkko-opas, jonka tarkoitus on ennaltaehkäistä painonnostossa syntyviä vammoja terapeuttisten harjoitteiden avulla. Aiomme saavuttaa tämän tavoitteen helposti ymmärrettävällä oppaalla, joka sopii eri tasoille ja ikäisille nostajille. Opas on helposti ymmärrettävä, kun se etenee loogisesti, otsikot ja väliotsikot ovat selkeitä, virkkeet ovat helposti ymmärrettäviä, selkeitä ja mahdollisimman yleiskielellä kerrottuja, väitteet ovat perusteltuja ja ulkoasu on selkeä ja miellyttävä (Hyvärinen 2005).

Tavoitteenamme on luoda oppaan harjoitteista laadukkaita ja painonnostoa lajina palvelevia. Tavoitteen saavutamme valitsemalla oppaan harjoitteet tutkittuun tietoon perustuvilla seikoilla, jotka näin ollen edistävät kehon toimintaa parhaalla mahdollisella tavalla. Opas julkaistaan verkko-opaana Painonnostoliiton verkkosivuilla. Se on ilmaiseksi yleisesti jaossa, jolloin kaikki lajista kiinnostuneet pystyvät sitä hyödyntämään. Tämä auttaa saamaan tietoa paremmin eteenpäin, koska kynnys oppaaseen tutustumiseen on matala.

Projektin aikataulu tulee määritellä selkeästi ja realistisesti, sekä kattamaan koko hankkeen kesto. Myös projektiin liittyvä johtamismalli ja organisaatio on syytä olla toimiva ja selkeä. Hankkeeseen osallistuvien roolit ja työnjako on määritelty ja hankkeen toteuttaminen perustuu osallistumiseen ja yhteistyöhön. (Silfverberg 2007, 6.) Projektisuunnitelma vastaa kysymyksiin "miksi, mitä ja miten tehdään?". Suunnitelma avaa niin projektin toteutukseen kuin työnjakoon ja aikatauluun liittyviä seikkoja. (Silfverberg 2007, 36.)

Aloitamme hakemalla tietoa lajissa ilmi tulleista yleisimmistä urheiluvammoista. Vertaamalla eri lähteitä, sekä asiantuntijan haastattelun pohjalta valitsemme eniten esille tulleet vammat. Tämän jälkeen selvitämme vammojen syntymekanismit. Kun urheiluvammat ja vammamekanismit ovat selvillä, laadimme terapeuttiset harjoitteet, joilla näitä voidaan ennaltaehkäistä. Projektin päätehtävä on laatia opas, jossa hyödynnetään näyttöön perustuvia terapeuttisia harjoitteita vammojen ennaltaehkäisyssä.

Projektiorganisaatiomme koostuu tuotteen tilaajasta; Suomen Painonnostoliitto, projektiryhmästä; fysioterapeuttiopiskelijat Mirva Harju ja Elina Korhola sekä ohjausryhmästä; lehtorit Pirjo Orell ja Eija Mämmelä. Tukiryhmänä toimii opinnäytetyön opponijot, joilta saamme tukea prosessin eri vaiheissa.

Työmme on jaettu suunnitelman tekemiseen, oppaan tekemiseen, sekä raportointiin. Oulun ammattikorkeakoulun toiminnallinen opinnäytetyöprosessi on jaettu suunnitteluun, toteutukseen sekä raportointiin ja arviointiin.

### 3 FYSIOTERAPIA OSANA URHEILUVAMMOJEN ENNALTAEHKÄISYÄ PAINONNOSTOSSA

Fysioterapian juuret juontavat 1900-luvun alkuun, jolloin sairastoimintelu oli oppiaineena lääketieteellisessä tiedekunnassa ja tavoitteena hyvä ryhti ja virkistymisen. 1960-luvulla lääkitävoimistelijä -nimitys vakiinnutti paikkaansa ja lopulliseen "fysioterapeutti" -nimikkeeseen päädyttiin 1990-luvulla., jolloin opetus siirtyi lopullisesti ammattikorkeakouluihin. Alkuun pelkkään fyysiseen suorittamiseen painottunut toimintamalli on laajenemassa käsittelemään ihmistä kokonaisvaltaisesti, ottaen huomioon myös yksilön sosiaalista elämää ja kulttuuriympäristöä. (Talvitie, Karppi & Mansikkamäki 2006, 9-30.) Keskeisenä tavoitteena fysioterapiassa on toimintakyvyn edistäminen tai ylläpitäminen sekä ennaltaehkäistä toimintakykyä uhkaavia tekijöitä (Kauranen 2007, 10).

Fysioterapia on ammatti, jonka erityisosaamisalueita ovat liikkuminen, toimintakyky ja terveys. Fysioterapiamenetelmiä ovat muun muassa manuaalinen ja fysikaalinen terapia, terveyttä edistävä ohjaus ja neuvonta sekä terapeuttinen harjoittelu. Terapeuttinen harjoittelu osana urheilua on tärkeää vammojen ennaltaehkäisyn kannalta. Terapeuttinen harjoittelu on fysioterapiamenetelmä, jossa hyödynnetään aktiivisia ja toiminnallisia menetelmiä mm. asiakkaan lihasvoiman, lihaskestävyyden, nivelten liikkuvuuden sekä motoristen taitojen harjoittamiseen. (Suomen fysioterapeutit 2017, viitattu 29.9.2018.) Fysioterapeutti osaa arvioida ja suunnitella terveyttä edistävää terapeuttista harjoittelua ja soveltaa esimerkiksi neurofysiologian ja biomekaniikan tietoperustaa työssään (Oulun ammattikorkeakoulu 2018, viitattu 13.12.2018).

Terapeuttinen harjoittelu koostuu viidestä peruselementistä, joita työstämällä urheilija voi ylläpitää ja edistää suorituskyykyään. Nämä viisi peruselementtiä voidaan arvottaa eri tärkeysasteisiin, jolloin urheilijan on saavutettava aiempi taso, jotta voidaan siirtyä seuraavaan. Ensimmäisenä täytyy saavuttaa riittävä liikkuvuus pehmytkudoksissa sekä nivelten riittävä liikelaajuus, jolloin on mahdollista jatkaa voimaa vaativaan suoritukseen. Toisena tulee harjoittaa voimaa ja lihasten kestävyyttä. Tasapaino, koordinaatio ja ketteruus ovat kolmas saavutettava taito. Viimeisimpänä tulevat toiminnallisuuteen ja itse suoritukseen liittyvät taidot. Kaikki edellä mainitut tasot on syytä saavuttaa, jotta päästään turvalliseen urheilusuoritukseen. (Houglum 2016, 18-20.)

Terapeuttisen harjoittelun avulla nostaja voi vahvistaa tarvittavia niveliä tukevia lihaksia, sekä pitää yllä optimaalista liikkuvuutta. Harjoitteiden valinta perustuu lihasten hermotukseen, agonisti ja antagonisti työskentelyyn sekä vammojen syntymekanismeihin. Harjoittelussa tulee ottaa huomioon lihasten synkronoitu ja oikea-aikainen toiminta, sekä miltä tasolta kyseisten lihasten hermotus tulee. Agonistin ja antagonistin tulee toimia yhdessä, jotta liikkeen kannalta epäolennaiset lihakset eivät työskentele. Esimerkiksi kaksipäisen olkalihaksen eli hauislihaksen (m. biceps brachii) ja kolmipäisen olkalihaksen eli ojentajalihaksen (m. triceps brachii) tulee toimia yhdessä niin, että hauislihaksen jännittyessä ojentajalihas rentoutuu ja sallii kyynärnivelen fleksion eli koukistumisen. Lihasten oikea-aikaisella toiminnalla ehkäistään yksittäisten lihasten yllirasittuminen. (Schuenke ym. 2015, 42.)

Terapeuttisen harjoittelun vaikuttavuutta on tutkittu paljon. Rydeard, Leger & Smith (2006) tutkimuksessa pilates-tyyppisellä terapeuttisella harjoittelulla krooninen selkäkipu väheni huomattavasti ja toimintakyky parani verrattuna verrokkiryhmään, joka ei tehnyt terapeuttista harjoittelua. Vuoden mittaiseen tutkimukseen otettiin mukaan 55 fyysisesti aktiivista 20-55 vuotiasta aikuista. Osallistujat jaettiin kahteen ryhmään; terapeuttisen harjoittelun ryhmään sekä kontrolliryhmään. Kontrolliryhmän jäsenet eivät saaneet harjoitusohjelmaa, vaan he jatkoivat elämäänsä kuten ennenkin, käyden lääkärin tai asiantuntijan luona tarvittaessa. Terapeuttisen harjoittelun ryhmä sai harjoitusohjelman kotiin, sekä ohjattua harjoittelua kolme kertaa viikossa neljän viikon ajan. Ryhmien seuranta tapahtui kolmen, kuuden ja 12 kuukauden kohdalla. Terapeuttisen harjoittelun ryhmä ylläpiti positiivisia tuloksia 12 kuukauden ajan. (Rydeard ym. 2006.) Ennaltaehkäisevät terapeuttiset harjoitteet ovat pääpiirteittäin samoja kuin mahdollisen vamman jälkeiset kuntouttavat liikeharjoitteet. Terapeuttisen harjoittelun perimmäisenä tavoitteena on potilaan turvallinen, mutta nopea paluu harjoitteluun (Houglum 2016, 10, 21.)

Painonnosto on hyvin tekninen laji, johon vaikuttaa niin henkilön mittasuhteet, liikkuvuus kuin voimatasotkin (Hedrick 2018). Painonnostajalle tärkeitä ominaisuuksia ovat hyvä liikkuvuus, nopeat lihassolut sekä psyykkiset ominaisuudet, kuten rohkeus (Vorobyev 1986, 11). Fysioterapian avulla nostajan fyysisiä ominaisuuksia voidaan kehittää turvallisen suorituksen saavuttamiseksi.

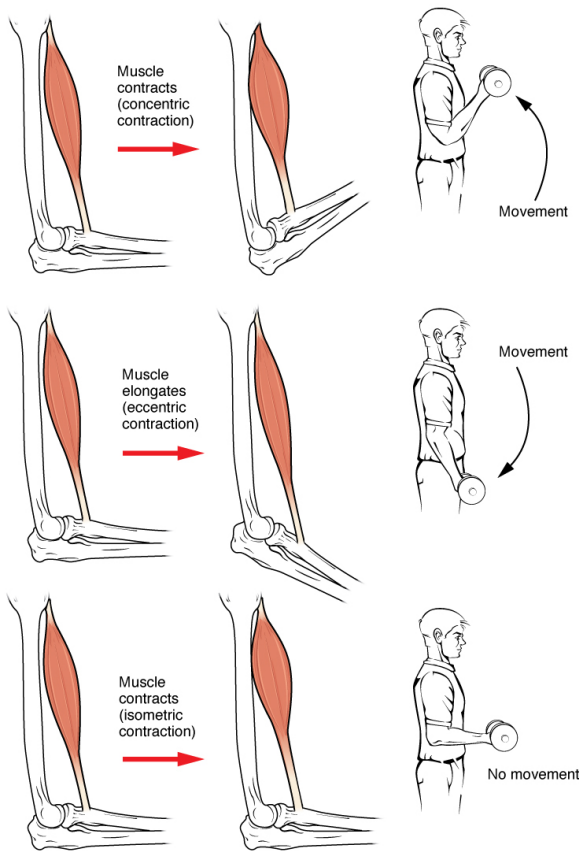
Optimaalisen voimantuoton sekä liikehallinnan ymmärtämiseksi tulee ymmärtää, miten hermosto säätelee lihasten toimintaa. Neuromuskulaarinen järjestelmä koostuu keskus- ja ääreishermostosta, lihaksista ja lihaksia ympäröivistä kalvorakenteista eli faskioista. Lihasten tahdonalainen supistumiskäskey alkaa aivojen motorisesta keskuksesta, kulkee selkäyttimeen

hermoratoja pitkin ja päätty motorisia liikehermoja pitkin lihakseen. Lihasten tehtävänä on kehonosien liikuttaminen ja asennon säilyttäminen, lämmönsäätelyyn osallistuminen, verenvirtauksen, suoliston ja ruumiinaukkojen toiminnan säätely sekä sisäelinten, hermojen ja verisuonten suojaaminen ja tukeminen. Lihasten hyvä hermottuminen, eli mitä enemmän ja nopeammin supistumiskäskyjä pystytään lähettämään aivoista lihakseen, mahdollistaa lihasten tehokkaamman voimantuoton. Faskia on todella hermotettua kudosta, ja se osallistuu voiman siirtoon, koordinaatioon ja proprioseptiikkaan. (Häkkinen 1990, 12-13; Pihlman, Luomala 2016, 15; Rieger ym. 2016, 39, 42-47.)

Faskian tiiviys ja säännöllisyys vaihtelee eri kehon osien välillä. Pinnallinen faskia eli epi-, peri- ja endomysium on löyhää, kun taas syvä faskia eli retinaculum ja aponeuroosi sekä jänteitä ja ligamentteja ympäröivä faskia on tiivistä. Kaikkein tiivein faskia on jänteiden alueella. Lihaksia ja sisäelimiä ympäröivä faskia on epäsäännöllistä ja suhteellisen elastista. Voimaa siirtävät kalvopinnat eli aponeuroosit ovat säännöllisiä ja tiiviitä. (Pihlman, Luomala 2016, 19.) Voimansiirron kannalta tiivis ja säännöllinen faskia on siis parempi kuin löyhä. Mitä enemmän kudoksessa on tiukkuutta, sitä vähemmän tarvitaan voimaa jänteyden ja voimantuoton saavuttamiseksi. Faskia ei kuitenkaan saa olla liian tiukkaa, sillä se altistaa kireyksille, asentomuutoksille ja liikerajoituksille. Liian tiukka faskia aiheuttaa suuremman energiankulutuksen, ja heikentynyt liikelaajuus huonontaa voimantuottoa. Faskioiden tulee liukua toisiinsa nähden, sekä säilytettävä elastisuus ja kimmoisuus. Vahva, elastinen ja kimmoisa faskiajärjestelmä sallii täydet liikeradat sekä parantaa voimantuotto- ja siirtoa. (Pihlman, Luomala 2016, 199.) Oikeanlaisen harjoittelun jälkeen selkäytimestä lähtevät liikehermot ovat herkempiä syttymään, myös venytysrefleksin tehostuminen estäviin refleksiin verrattuna tehostaa voimantuottoa (Hulmi 2016, 24).

Lihakset voivat työskennellä konsentrisesti, eksentrisesti tai isometrisesti (kuva 3). Konsentrisessä lihastyössä lihas lyhenee ja voimantuotto tapahtuu samaan suuntaan liikkeen kanssa. Eksentrisessä lihastyössä voimantuotto on ns. jarruttavaa, eli se tapahtuu vastakkaiseen suuntaan liikkeen kanssa ja lihaksen pituus kasvaa. Isometrinen lihastyö tarkoittaa staattista lihastyötä, jolloin työskentelevän lihaksen pituus ei muutu ja kuorma pysyy paikallaan. Eksentrisessä lihastyössä lihaksen maksimaalinen voimantuotto on suurimmillaan, konsentrisessä pienin ja isometrisessä näiden kahden välillä. Lihakset työskentelevät harvoin käyttäen vain yhtä supistustapaa. Lihastyöskentely on kokonaisuus, jossa konsentrisen, eksentrisen ja isometrisen supistuminen vuorottelevat liikkeen aikana. (Häkkinen 1990, 22-23.) Faskia toimii lihassoluja avustavasti varastoimalla energiaa eksentrisen supistuksen aikana, ja vapauttamalla sen konsentrisen

supistuksen aikana. Tätä ilmiötä kutsutaan termillä fascial recoil tai valmennuskielessä termillä plyometriikka. (Pihlman, Luomala 2016, 40.)



KUVA 1. Lihaksen työskentelytavat. Wikimedia.

Liikkuminen tapahtuu lihasten liikuttaessa raajojen luita, jotka ovat niveltyneet toisiinsa. Yksittäisen lihaksen jänteeseen tuottama voima on yhteydessä lihaksen pituuteen, mutta jokaiselle lihakselle on olemassa myös tietty nivelen asento, jolloin lihas pystyy työskentelemään tehokkaimmin. Esimerkiksi polvinivelen nivelkulman ja tuotetun voiman välinen riippuvuus on täysin erilainen pelkässä polven ekstensiossa eli ojennuksessa kuin jalkakyykyssä, johon vaikuttaa myös lonkka- ja nilkkanivelen toiminta. (Häkkiä 1990, 24-25.) Liikesarjojen suorittamiseksi tarvitaan siis useampien lihaksien koordinoitua yhteistyötä, sillä yksittäinen lihas ei pysty sekä vetämään että työntämään. Vaikuttajalihas eli agonisti, tuottaa voimaa haluttuun liikesuuntaan. Jotta tämä liike mahdollistuu, tulee vastavaikuttajalihas eli antagonistin rentoutua, venyä ja pidentyä. Samalla myötävaikuttajalihakset eli synergistit tehostavat agonistin tai antagonistin lihastyötä pitäen liikelaajuuden sopivana. Tukilihakset eli fiksaattorit jännittyvät ja tukevat paikallaan pysyviä kehon osia. (Rieger 2016, 39-40.)

Neuromuskulaarisen järjestelmän voimantuotto tapahtuu joko dynaamisella, eli konsentrisen sekä eksentrisen lihastyön yhdistelmällä, tai isometrisellä tavalla. Tuotettava voima voi olla maksimi-, nopeus- tai kestovoimaa. Maksimivoimassa lihasjännitystaso nousee maksimaaliseksi ja voimantuottoaika on suhteellisen pitkä. Nopeusvoima tarkoittaa lyhyttä voimantuottoaika ja suurta voimantuottonopeutta isometrisessä supistuksessa ja/tai suurella supistumisnopeudella tuotettua voimaa konsentrisessa/eksentrisessä supistuksessa. Kestovoima tarkoittaa tietyn voimatason ylläpitämistä suhteellisen pitkään ja/tai tiettyä voimatasoa toistetaan useita kertoja peräkkäin lyhyellä palautusajalla. Yleensä lihaksiston liikenopeus vaihtelee konsentrisen ja eksentrisen supistuksen välillä, mutta liikenopeus voi olla myös koko nivelliikkeen ajan sama, jolloin puhutaan isokineettisestä suorituksesta. (Häkkinen 1990, 41.)

**Kehonhuollossa** tulee ottaa huomioon kehon kaikki rakenteet ja niiden yhteistoiminta. Niin harjoittelun kuin kehonhuollonkin tulee olla monipuolista lihastasapainon ja kehon optimaalisen toimintakyvyn saavuttamiseksi. Kehonhuollon ja levon merkitys on suuri optimaalisen kehityksen kannalta. Jos lepo ja palautuminen ovat puutteellista, rasitusvammojen, loukkaantumisen, sairastumisen sekä ylikunnon mahdollisuus kasvaa. Palautumista edistäviä asioita voi tehdä jo ennen varsinaista harjoittelua, harjoituksen aikana sekä tietenkin harjoituksen jälkeen. Harjoituksen aiheuttama katabolia tulisi keskeyttää mahdollisimman pian optimaalisen palautumisen saavuttamiseksi. Katabolian keskeyttäminen onnistuu hyvän loppuverryttelyn, venyttelyn sekä palauttavan aterian avulla. Ennen harjoittelua tehtävä riittävä alkulämmittely, harjoitusten oikea suoritustekniikka, laajat liikeradat sekä riittävä nesteytys vähentävät kataboliaa. Tämä nopeuttaa harjoituksesta palautumista. (Aalto, Lindberg, Seppänen 2014, 15-18.)

Elimistö kaipaa liikettä toimintakyvyn ylläpitämiseksi. Pitkään jatkuva staattinen lihassupistus, kuten istuessa tapahtuva staattinen lihastyö, painaa verisuonet kasaan estäen verenkierron. Pumpaava lihastyö pitää verenkierron aktiivisena, mikä pitää lihasten energian saamisen tasaisena sekä kuljettaa kuona-aineita pois lihaksista. Lihasten ja niitä ympäröivät sidekudosrakenteiden hyvinvointi vaatii ravintoaineita ja energiaa, sekä haitallisten kuona-aineiden poistumista. Jos tätä aineenvaihduntaa ei tapahdu, lihakset kiristyvät ja maitohapon aiheuttama happamuus aiheuttaa tulehdustilan lihakseen. (Lindberg 2015, 18.)

**Alkulämmittelyllä** tarkoitetaan harjoittelua tai liikekokonaisuuksia, joiden avulla urheilija saavuttaa parhaan mahdollisen valmiustilan liikuntasuoritusta varten. Alkulämmittelyn aikana verenkierto ja hengitystiheys lisääntyvät, hengityssyvyys suurenee sekä vievien ja tuovien hermojen impulssien

kulkunopeus kasvaa. Tästä seuraa lihasten voimantuottokyvyn sekä kehon proprioseptiikan tehostuminen. Alkulämmittelyn myötä nopeus, tasapaino, räjähtävyys, reaktiokyky sekä liikkeen taloudellisuus paranevat. Lihasten lämpötilan noustessa, myös elastisuus kasvaa. Hyvä lämmittely herättelee myös psyykkiset tekijät. Valppaus ja tarkkaavaisuus herkistyvät, ja ajatukset kohdistuvat tuleviin suorituksiin. (Saari, Lumio, Asmussen, Montag 2009, 3-4.)

Alkulämmittelyssä tulee ottaa huomioon tulevan liikuntasuorituksen painopistealueet. Voimaharjoittelussa painopisteet ovat liikkuvuus ja liikeradat, kestävyysarjoittelussa hengitys- ja verenkiertoelimistö. Alkulämmittelyssä tulee ottaa myös huomioon monipuolisuus, kineettiset ketjut, keskivartalon aktivoiminen, harjoituksen tavoite sekä liikkeen osatekijöiden yhdistäminen. (Saari ym. 2009, 4-27.) Painonnostossa alkulämmittelyn tulee sisältää liikkuvuusharjoitteita, nostoihin valmistavia harjoitteita sekä sykettä nostavia harjoitteita.

Lihasten, faskian ja jänteiden elastisuus sekä nivelten **liikkuvuus** ovat yksilöllisiä ominaisuuksia. Iäkä, sukupuoli, perimä, liikkumistottumukset ja fyysiset ominaisuudet vaikuttavat liikkuvuuden säilymiseen, kehittymiseen tai heikentymiseen. Lihasten venyvyyttä ja nivelten liikkuvuutta voi kehittää liikkuvuusharjoittelulla. Liikkuvuusharjoitteita ovat erilaiset lihasvenytykset, jotka tukevat kehon toiminnallista liikkuvuutta. Harjoitteet voidaan jaotella ylläpitävään ja terapeuttiseen liikkuvuusharjoitteluun. Ylläpitävä harjoittelu sisältää toiminnallisia harjoitteita sekä staattisia lyhytkestoisia venytyksiä. Terapeuttinen liikkuvuusharjoittelu sisältää staattisia keskipitkiä ja pitkiä venytyksiä, erilaisia venytystekniikoita kuten MET (Muscle Energy Technique), MRC (Maximal Resisted Contraction) ja terapeuttiset ballistiset lihasvenytykset. (Saari ym. 2009, 37-64.)

Lihassetäjäyksillä on paljon fysiologisia sekä terveydellisiä vaikutuksia. Venytykset toimivat sekä liikkuvuutta parantavina sekä ylläpitävinä harjoitteina että osana lihasperäisten vaivojen hoitoa ja ennaltaehkäisyä. Lihasetäjäykset vaikuttavat lihaksiin, jänteisiin, kalvorakenteisiin sekä nivelkapseleihin. Osana alkulämmittelyä lihasvenytykset voivat parantaa lihasten voimantuotto-ominaisuuksia, erityisesti räjähtävää voimantuottoa ja maksimivoimaa vaativissa lajeissa kuten painonnostossa. Varsinkin dynaamisella venyttelyllä sekä faskia-tyyppisellä venyttelyllä on todettu joissakin tutkimuksissa olevan välitöntä hyötyä suorituskyvyn parantumisessa, kun se toteutetaan osana alkulämmittelyä. Venyttely tulee siis suorittaa oikeaan aikaan ja oikealla tekniikalla, jotta hyöty on paras mahdollinen. (Saari ym. 2009, 37-64; Aalto ym. 2014, 13; Rieger ym. 2016, 146.)

Venyttelyyn liittyy riskejä, jotka tulee ottaa huomioon. Ennen harjoittelua tehdyt pitkäkestoiset ja suurella voimalla toteutetut venytykset heikentävät erityisesti räjähtävää voimantuottoa, maksimivoimaa sekä tasapainoa ja koordinaatiota. Harjoittelun jälkeen tehdyt pitkät venytykset taas voivat lisätä harjoittelun aikana tulleita mikrovaurioita ja hidastaa palautumista. Liian suurella voimalla toteutetut ja äärimilleen viedyt venytykset saattavat johtaa nivelen yliikkuvuuteen. Väärin suoritettavat venytykset voivat venyttää nivelen passiivisia tukirakenteita, kuten nivelsiteitä ja nivelkapselia. Tämä altistaa nivelen kuormittumaan haitallisessa nivelkulmassa, jolloin nivelen vamma-alttius voi kasvaa. Venyttelyssä tulee myös ottaa huomioon agonisti-antagonisti -tasapaino, eikä keskittyä pelkästään hyväkuntoisiin lihasalueisiin. Aina samaan liikesuuntaan tehdyt voimakkaat venytykset lisäävät liikkuvuutta, mutta lihasten hermostollinen toiminta heikkenee. Tämä lisää loukkaantumiseriskiä, sillä passiivinen kontrolloimaton liikkuvuus lisääntyy. (Saari ym. 2009, 37-38.)

Liikerajoitukset, eli lihaksen, lihas-jänne -liitoksen, kalvorakenteiden ja passiivisten tukirakenteiden jäykkyys, voidaan jakaa Saaren ym. (2009) mukaan kuuteen osaan; kovan yksittäisen harjoituksen seurauksena syntyneeseen liikerajoitukseen, pitkään jatkuneen yksipuolisen rasituksen seurauksena syntyneeseen liikerajoitukseen, akuutin trauman jälkeiseen liikerajoitukseen, kivun aiheuttamaan liikerajoitukseen, ääri liikkeen käyttämisen pelkoon liittyvään liikerajoitukseen sekä erilaisiin uskomuksiin liittyviin liikerajoituksiin. Normaalin liikkuvuuden palauttaminen liikerajoituksen syntymisen jälkeen on huomattavasti vaikeampaa kuin liikerajoituksen ennaltaehkäisy. Liikerajoituksia syntyy useimmiten puutteellisen lihashuollon vuoksi. (Saari 2009, 38.) Pelkkä kireän lihaksen venyttely ei välttämättä palauta nivelen normaalia liikkuvuutta. Esimerkiksi pitkään istumisen jälkeen rintaranka painuu kasaan ja olkanivelen liikkuvuus heikkenee. Liikerajoitusta korjattaessa ei voida keskittyä pelkästään olkanivelen liikkuvuuteen, vaan tulee ottaa huomioon myös rintarangan virheellinen asento. (Aalto ym. 2014, 14.)

Lihassenvenyttely toimii myös hyvänä testinä lihaksiston mahdollisten ongelmien kartoituksessa. Venyttely kehittää kehontuntemusta aktivoimalla aivojen ja tuntereseptorien sekä keskus- ja ääreishermoston välistä yhteyttä. Kehontuntemuksen parantuessa henkilö pystyy havaitsemaan paremmin, kun jokin lihastoimintaketjun osa on kireämpi kuin ketjun muut osat. (Aalto ym. 2014, 14-15.)

**Loppuverryttely** tarkoittaa välittömästi harjoittelun jälkeen tehtäviä liikkeitä ja liikesarjoja. Sen tarkoituksena on käynnistää ja tehostaa palautumista. Verryttelyn tavoitteena on poistaa kuona-

aineita lihaksista sekä palauttaa lihasten pituus lähemmäs lepopituutta. Hyvän loppuverryttelyn jälkeen keho on nopeammin valmis seuraavaan harjoitukseen. (Saari ym. 2009, 31-34.)

Harjoittelun jälkeen syke on korkealla ja lihaksissa on kuona-aineita, kuten maitohappoa. Työskentelevien lihasten massa ja suorituksen intensiteetti vaikuttavat maitohapon määrään. Kova intensiteetti tuottaa enemmän maitohappoa eli laktaattia, joka nostaa lihaksen happamuutta ja vaikeuttaa lihaksen supistumista sekä hermoimpulssien kulkua. Nopeat lihassolut tuottavat suurimmalta osin maitohappoa. Maitohappo hajoaa nopeasti, ja siirtyy verenkiertoon sekä lihaksen sisällä hitaisiin lihassoluihin. Harjoituksen aikana hitaat lihassolut, inaktiivisemmat lihakset sekä maksa ja sydän poistavat laktaattia. Tämä tulee ottaa huomioon loppuverryttelyssä. Verryttelyn tehon tulee laskea tasaisesti, jotta harjoituksen aikana vähemmän aktiiviset lihakset ja hitaat lihassolut pysyvät aktiivisena ja palautumista edistävä aineenvaihdunta vilkkaana. Verryttelyn alussa syke pidetään ylhäällä, jatkamalla harjoitusta n. 65% teholla maksimitehosta. Verryttelyn lopussa tehon tulisi laskea n. 35% tasolle maksimitehosta. Nopeat, lyhyet spurtit poistavat maitohappoa nopeista lihassoluista. (Saari ym. 2009, 31-32.)

Lihasten tehokkaan aineenvaihdunnan myötä motorinen hermosto palautuu. Sensorinen hermosto palautuu liikeharjoitteiden ja venyttelyn avulla, jolloin proprioseptiikka normalisoituu. (Saari ym. 2009, 32-33.)

### **3.1 Painonnoston lajianalyysi ja ongelmat**

Painonnosto on pitkät perinteet omaava olympialaji, jossa urheilija pyrkii nostamaan mahdollisimman suuren painon tempaamalla tai työntämällä päänsä yläpuolelle (Suomen Painonnostoliitto 2018, viitattu 16.7.2018). Painonnostossa tarvittavia ominaisuuksia ovat räjähtävä voimantuotto, nivelten liikkuvuus sekä kehonhallinta. Nämä ominaisuudet yhdessä oikean nostotekniikan kanssa mahdollistavat turvallisen nostamisen (Vorobyev 1986, 11).

Painonnostoliikkeitä hyödynnetään paljon muiden urheilulajien oheisharjoittelussa, koska painonnosto kehittää paljon samoja ominaisuuksia, joita muissa lajeissa tarvitaan. Esimerkiksi tempauksen ja rinnalvedon loppuviedon aikana tapahtuu kolmoisojennus, eli lonkka-, polvi- ja

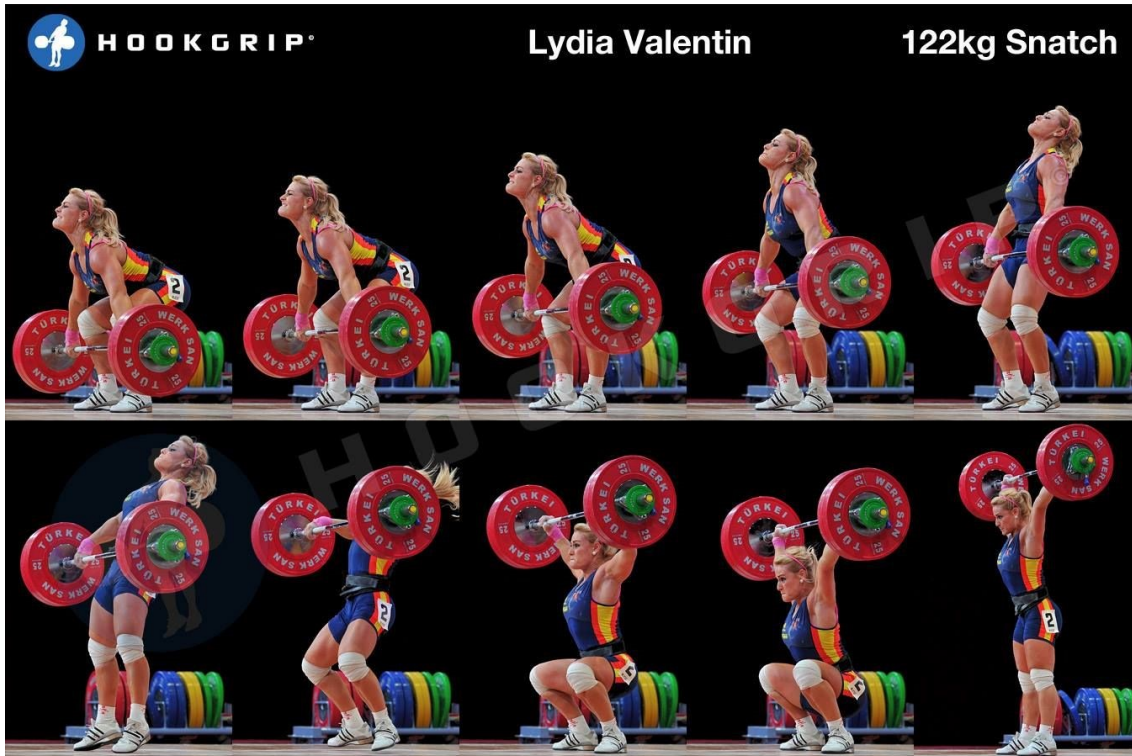
nilkkanivel ojentuvat yhtäaikaisesti. Tämä sama kolmoisojennus tapahtuu myös hypätessä, juostessa ja uinnissa. (Gourgoulis, Aggelousis, Mavromatis, Garas 2010.)

**Optimaalisen tekniikan** opettelu on tärkeää, jotta painonnostaja pääsee mahdollisimman hyviin tuloksiin. Hyvässä suorituksessa kaikki noston vaiheet ajoittuvat oikein, ja tanko pysyy tasapainoalueella lähellä vartaloa. Tasapainoalue sijaitsee tukipisteen päällä tai tukipisteiden välisellä alueella. Nostoon saadaan parhaiten tehoa, kun nosto on suoraviivainen ja ylöspäin suuntautuva. Alaraajojen sekä vatsa- ja selkälihasten voimaa sekä koordinaatiokykyä tarvitaan, jotta nivelet toimivat noston suhteen optimaalisesti. (Arvonen, Kailajärvi 2002, 41.)

Painonnoston tekniikan peruslähtökohtien kehittäminen on tärkeää, jotta saavutetaan turvallinen ja tehokas nostosuoritus. Peruslähtökohtia ovat alkuasento, loppuveto täyteen ojennukseen, allemenon sekä ylöstyönnon vauhdin otto ja tangon irtoaminen rinnalta. Nostajan tulee harjoitella näiden tärkeiden osien oikeaa ja tarkoituksenmukaista suorittamista. (Vorobyev 1986, 22.)

Vorobyevin (1986) mukaan kaikilla nostajilla on oma tyyliinsä, mutta perusteet ovat kaikilla samat. Oma tyyli määräytyy yksilöllisten rakenteellisten ja toiminnallisten erojen mukaan. Myös nostajan anatomiset, fysiologiset ja psykologiset piirteet vaikuttavat noston teknisiin perusasioihin, kuten alkuasentoon, otelevyteen sekä liikkeen suoritustapaan. Järkevän tekniikan tietäminen auttaa nostajaa oppimaan ja mahdollistaa kehityksen.

**Tempauksessa** nostaja pyrkii yhdellä yhtäjaksoisella liikkeellä nostamaan mahdollisimman suuren painon päänsä päälle. Tempaus on liikkeistä nopein, yksi nostosuoritus voidaan tehdä alle 3 sekunnin. Se on myös liikkeistä monimutkaisin. Tempaus voidaan jakaa kolmeen pääosaan; alkuasento, veto täyteen ojennukseen sekä allemenon- ja ylösnousuvaihe. Nämä kolme pääosaa voidaan jakaa seitsemään vaiheeseen ja vaiheet edelleen 14 perusosaan. Noston jakaminen motorisiin osiin helpottaa noston analysoimista. (Vorobjev 1986, 23–24.)



KUVA 2. Tempaus. Espanjalainen Lydia Valentin tempaa 75 kg-sarjassa 122 kiloa (Hookgrip 2013).

Alkuasento on joko dynaaminen tai staattinen. Staattisessa alkuasennossa nostaja ei muuta asentoaan nostaessaan tankoa lavalta. Dynaamisessa alkuasennossa nostaja suorittaa valmistavan alkuvaiheen, jossa hän pienen liikkeen avulla hakee itselleen parhaan mahdollisen alkuasennon. Liike on jokaisella nostajalla yksilöllinen. Dynaaminen alkuasento on yleisempi kuin staattinen, mutta se vaatii myös nostajalta hyvää täsmällisyyttä, rytmitajua ja taitoa. Oteleveyskiä on kolme; kapea, keskileveä ja leveä. Oteleveys riippuu nostajan olkanivelten ja rintarangan liikkuvuudesta sekä kehon ja raajojen mittasuhteista. Kapea ote on otteista harvinaisin. Peukalolukon käyttäminen on suositeltavaa, jolloin tankoa ei tarvitse puristaa niin paljon. Peukalolukossa peukalo ja muut sormet ovat eri puolilla tankoa, jolloin peukalo sijoittuu etu- ja keskisormen alle. (Vorobyev 1986, 24-28.)

Noston alkuvaiheessa I-vedon aikana suurimmassa roolissa ovat reiden etuosan ojentajalihakset. Ojentajalihasten voimalla tanko nostetaan polvien tasolle, jotka liikkuvat hiukan taaksepäin polviniveltä ojentamalla. Lonkkanivelten kulma pienenee ja selkäranka on yhä horisontaalisessa asennossa. Lonkka- ja polvinivelen ojennuttua lähes suoraksi alkaa II-veto. Nostaja siirtää polvensa tangon alle, jolloin tanko siirtyy lähemmäs nostajaa. Selän ja lonkkanivelen ojentuminen tulee aloittaa kun tanko on siirtynyt polven yläpuolelle, jolloin lonkkanivelen ojentajalihakset

saadaan työskentelemään mahdollisimman tehokkaasti. Käsivarsien lihakset alkavat työskentelemään vasta II-vedon loppuvaiheessa eli loppuvetossa. Loppuvetodon aikana tapahtuu suurten lihasryhmien koordinoitu yhteistyö kineettisen ketjun periaatteita noudattaen. Tarkoittaen vartalon ojentajalihasten työskentelyä, alaraajojen nivelten loppuojennusta sekä hartiasseudun ja yläraajojen lihasten aktivoitumista, mitkä antavat tangolle kiihtyvyyttä. Loppuveto lähtee tangon ollessa reisien yläosan kohdalla, jolloin molemmat alaraajat työskentelevät yhtä voimakkaasti. Nostaja nousee varpailleen ja valmistautuu allemenoon. Tanko on nostajan mittasuhteista riippuen nivustaipeen kohdalla tai ylempänä. (Vorobyev 1986, 30.)

Allemeno voidaan tehdä joko saksiin tai kyykkyy. Saksissa nostajan loppuasento on käyntiasennossa, toinen alaraaja edessä ja toinen takana. Saksaus käsitellään tarkemmin ylöstyönön yhteydessä. Näistä kahdesta yleisempi on kyykkytempaus. Kyykkytempauksessa allemeno on matalampi kuin saksitempauksessa, ja se vaatii enemmän liikkuvuutta olka-, lonkka-, polvi- ja nilkkanivelestä. Myös selkärangan liikkuvuus on tärkeässä roolissa, erityisesti lannerangan liikkuvuus. Matalamman allemenon vuoksi tankoa ei tarvitse vetää niin korkealle, jolloin allemenon nopeus ja syvyys paranevat. Allemenoasennossa alaraajat liikkuvat sivulle. Alaraajojen etäisyys toisiinsa riippuu nostajan lonkkanivelten sekä lannerangan liikkuvuuksista. Jos liikkuvuus on huono, alaraajojen etäisyys on leveämpi. Hyvällä liikkuvuudella leveys on noin hartioiden levyinen. Alaraajojen siirtyminen sivulle tapahtuu todella nopeasti. Olkanivelten liikkeessä eteenpäin tulee välttää tangon horisontaalista liikettä. Kyykkytempauksen oikeassa allemenoaasennossa lannerangan luonnollinen lordoosi eli notko säilyy, jalkaterät ja reidet ovat kääntyneet ulospäin, alavatsa koskettaa reisien etuosaa ja yläraajat ja hartiasseudu ovat lukittuneet. Tanko on suoraan pään yläpuolella, ja pää on työntynyt hieman eteenpäin. Yläraajojen nopea suoristuminen ja lukittuminen on oleellista noston tasapainon kannalta. (Vorobyev 1986, 38.)

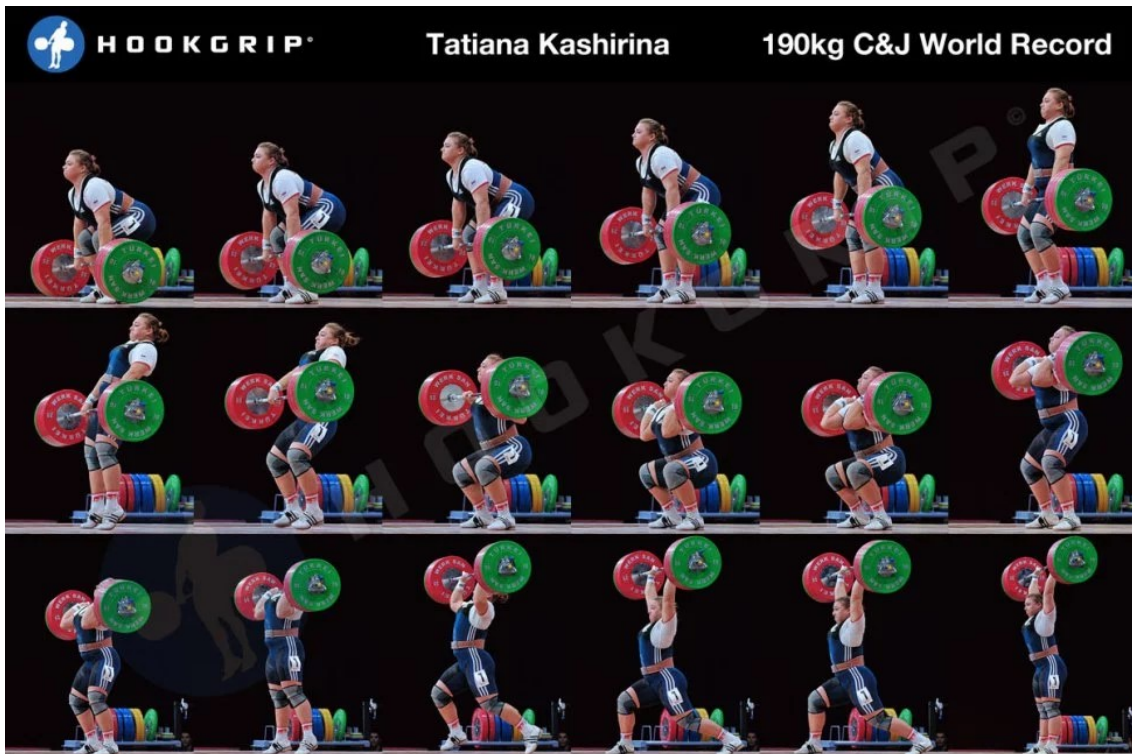
Ylösnousuvaihe vaatii nostajalta paljon tasapainoa, alaraajojen voimaa, taitoa sekä lihasryhmien koordinaatiota. Painopiste tulee olla tasapainoalueella, jolloin tanko liikkuu suoraan ylöspäin. Jos painopiste on liian takana, nosto epäonnistuu lähes aina. Loppuasennossa nostaja seisoo suorana, jalat yhdessä, tanko pään päällä. Noston nopeimmat vaiheet ovat II-veto sekä allemeno. (Vorobyev 1986, 38-39.)

**Tempauksessa esiin tulevia virheitä** ovat tangon jääminen liian eteen, nostaja liikkuu taaksepäin tangon kanssa, tanko on liian kaukana sääristä noston alkuvaiheessa, nostaja lyö tangolla reisiin ojennusvaiheessa, allemenovaihe epäonnistuu, allemenovaiheessa alaraajojen siirtyessä sivulle

hyppy on liian korkea, tanko menee pään yli, II-vedossa ei tule rytmivaihtoa sekä tangon punnerrus. (Vorobyev 1986, 105-108.)

Vorobyevin (1986) mukaan virheet johtuvat yleisimmin vajaasta vartalon ojennuksesta, tangon huonosta ohjaamisesta tai yläraajojen liiallisesta työskentelemisestä, riittämättömästä lihasvoimasta tai lihasten koordinoitun yhteistyön puutteellisuudesta. Virheet eivät kuitenkaan ole aina pelkästään tekniikasta riippuvaisia, vaan myös nostajan elimistön tila vaikuttaa noston suoritukseen. Liiallinen väsymys tai liian kova harjoittelu vaikuttavat nostoon haitallisesti. Nostossa tapahtuvat virheet altistavat nostajan urheiluvammoille.

**Työntö** koostuu kahdesta erillisestä liikkeestä; **rinnallevedosta** ja **ylöstyönnöstä**. Työntö voidaan jakaa tempauksen tavoin osiin, vaiheisiin ja perusosiin. Rinnallevedon alkuasennossa nostaja asettaa alaraajat lonkkien leveydelle. Oteleveys on alaraajojen ulkopuolelta, mutta ei kuitenkaan hartioita leveämmällä. Rinnallevedon tehokkuus on riippuvainen oikeasta alkuasennosta. Jalkaterät ja lonkkanivelet ovat kiertyneet ulospäin, olkapäät ovat suoraan tangon yläpuolella tai hieman edessä. Paino on tasaisesti molemmilla jaloilla, ja lanneranka on ojennettuna. Lannerangan vahva ojennus sallii alaraajojen paremman ja tehokkaamman työskentelyn. Tanko pysyy lähempänä vartaloa ja nostettava kuorma pysyy tasapainoalueella ojentautumisen aikana. Rinnalleveto voidaan tehdä joko saksiin tai kyykkyy. Kyykky-rinnalleveto on yleisimmin käytetty nostomuoto. (Vorobyev 1986, 40-41.)



KUVA 3. Työntö. Venäläinen Tatiana Kashirina nostaa yli 75-kg sarjassa maailman työnnön maailmanennätyksen 190kg (Hookgrip 2013).

Kuten tempauksessa, **rinnallevedossakin** on alkuasento, veto täyteen ojennukseen sekä allemen- ja ylösnousuvaihe. Vedon loppuvaiheessa pää ja olkapäät liikkuvat taaksepäin, ja samanaikaisesti reidet ja lantio liikkuvat eteen- ja alaspäin tangon alle. Alaraajat liikkuvat nopeasti sivulle lantion levyiseen asentoon. Samanaikaisesti nostaja kääntää tangon olkapäiden päälle, kyynärpäät eteenpäin suuntautuneena. (Vorobyev 1986, 45-47.)

Tangon ollessa rinnalla nostaja ja painot laskeutuvat niin syvään kyykyyn, että reisien takaosat koskettavat pohkeita. Kyynärpäiden tulee pysyä eteenpäin suuntautuneena ja olkapäiden horisontaalitasossa. Ylösnousuvaihe on ratkaiseva, sillä monet nostajat pystyvät vetämään rinnalle painot, mutta eivät pääse niiden kanssa ylös. Alaraajojen voima on siis suuressa roolissa noston onnistumisen kannalta. Myös ylävartalon suorassa pysyminen on tärkeää, jotta painopiste pysyy tasapainoalueella. Alaraajojen tulisi toimia kuin jouset kyykyn ala-asennossa. Nostaja hyödyntää alaraajojen kimmoisuutta nostaakseen painot ylös. Asennolla on suuri merkitys maksimaalisen voimantuoton saavuttamiseksi. Oikean asennon saavuttamiseksi nostajan olka-, nilkka-, polvi- ja lonkkaniveliä sekä selkärangan liikkuvuus tulee olla riittävä. Ylösnousu aloitetaan voimakkaalla alaraajojen lihasten ponnistuksella, ja se suoritetaan suoraan ylöspäin. Kyynärpäät on pidettävä

ylhäällä, jotta tanko ei putoa alaspäin ja muuta painopistettä. Alaraajojen ojennuttua suoraksi nostaja valmistautuu ylöstyönnon alkuasentoon. (Vorobyev 1986, 45-47.)

**Ylöstyöntöön** valmistauduttaessa nostaja siirtää alaraajat lantionlevyiseen haara-asentoon tai kapeammalle. Tanko lepää olkapäiden päällä ja kädet tukevat sitä. Tangon tulisi pysyä olkapäillä ilman, että nostaja joutuu puristamaan tankoa tai pitämään sitä muuten paikallaan suurta lihastyöskentelyä käyttäen. Kyynärpäät ovat suuntautuneena eteenpäin tai alaviistoon. Pään tulee olla takanapäin, jotta se ei ole tangon liikeradan edessä. Vauhdinotto tapahtuu lonkka-, polvi- ja nilkkanivelen pienellä koukistuksella. Painon tulee olla jakautunut koko jalkapohjille, jotta tanko liikkuu suorassa linjassa ylöspäin. Kyykistyminen ei saa olla liian syvä, jotta voimantuotto ponnistusvaiheeseen on optimaalinen. Nostaja pysähtyy maksiminopeudella kyykkyasennossa, ja hyödyntää tangon joustoa. Tanko joustaa ensin alaspäin, ja suunnan kääntyessä ylöspäin nostaja ojentaa jalkansa voimakkaasti antaen tangolle lisää ylöspäin suuntautuvaa liikettä. Yläraajat osallistuvat tässä vaiheessa aktiivisesti nostoon, ohjaten tangon pään yläpuolelle. Nostaja nousee ylöstyönnon ponnistusvaiheessa varpailleen, ja ”tippuu” tangon alle. (Vorobyev 1986, 49.)

Seuraava vaihe on **saksaus** ja saksista nousu. Saksauksessa alaraajojen on liikuttava eteen- ja taaksepäin yhtäaikaaisesti yläraajojen ojentumisen kanssa. Saksauksen nopeus on suoraan suhteessa noston onnistumiseen sekä edullisuuteen. Saksaus tapahtuu kantapää edellä. Etummainen alaraaja liikkuu hieman nopeampaa kuin takimmainen alaraaja. Etummaisen alaraajan koko jalkapohja on kokonaan maassa, takimmaisen alaraaja on varpaillaan. Molempien jalkaterien varpaat osoittavat sisäänpäin ja kantapäät ulospäin. Tämä mahdollistaa optimaalisen tasapainoalueen. Etummainen alaraaja liikkuu 1,5-2 jalanmittaa eteenpäin, polvi- ja nilkkanivelen kulma on 90 astetta. Nostaja ”tippuu” tangon alle, työntäen samalla lantiota eteenpäin ja olkaniveliä tangon alle. Paino on jakautunut molemmille alaraajoille, mutta suurin osa on etummaisella alaraajalla. Painopiste on pystysuoraan tangon kautta pään takaosan ja olkanivelten kohdalla sekä lonkkanivelten keskikohdalla. Tanko tulee pitää suorilla käsillä pään yläpuolella. Loppuasentoon asettuminen tapahtuu siirtämällä ensin etummaista alaraajaa hiukan taaksepäin, ja sitten viemällä takimmainen alaraaja etummaisen viereen. Tangon tulisi olla keskellä kämmentä, lähellä ranneniveltä, jolloin käden ja kyynärvarren väliin ei muodostu vipuvartta. Kämmenten kiertäminen ulospäin auttaa pitämään tangon lähempänä ranneniveltä. (Vorobyev 1986, 51-54.)

**Rinnallevedossa ja ylöstyönnessä yleisimmin esiin tulleita virheitä** ovat vedon suuntautuminen eteen, tangon heittäminen tai liikkuminen tangon kanssa taaksepäin, tangon liike

sivulle, vajaa ojentautuminen tai kääntö, tangon lyöminen reisiin ojennuksessa, vartalon kallistuminen eteenpäin ylöstyönön vauhdinotossa, kapea saksaus, takajalan polvikosketus lavaan, kyykyssä kyynärpäiden kosketus reisiin, heikko tai taaksepäin suuntautuva ylöstyöntö. (Vorobyev 1986, 108-117.) Vorobyevin (1986) mukaan virheet johtuvat yleisimmin virheellisestä liikeradasta, huonosta alkuasennosta, nivelten liikkuvuudesta tai nostoon osallistuvien lihasten heikkoudesta. Kuten tempauksessakin elimistön tila vaikuttaa nostoon, ja virheet nostoissa altistavat vammoille.

**Painonnostossa käytettävät apuliikkeet** ovat klassisten nostojen osasuorituksia. Apuharjoitteiden tarkoitus on verrytellä, harjoitella ja täydentää tekniikkaa sekä kehittää eri lihasryhmiä. Apuliikkeet voidaan jakaa erityis- ja yleisharjoitteisiin. Erityisharjoitteita ovat raakanostot, joissa allemenossa lonkka-, polvi- ja nilkkanivelet koukistuvat vain vähän, tempaus- ja työntövedot, joissa allemenoa ei tehdä ollenkaan sekä erilaiset ylöstyöntöharjoitteet, kuten pystypunnerus. Erityisharjoitteiden avulla nostaja voi harjoitella noston sellaisia osioita, jotka ovat hänen heikkouksiaan. Yleisharjoitteita ovat erilaiset kyykyt, punnerrukset sekä hypyt. (Vorobyev 1986, 118-127.)

**Painonnostossa käytettäviä varusteita** ovat polvi- ja rannetuet, nostovyö sekä painonnostokengät. Nostovyö voi auttaa ehkäisemään painonnostossa syntyviä alaselän vammoja (Kindersley 2010, 29). Nostovyö suojaa selkärankaa lisäämällä selkärankaa tukevien lihasten painetta. Vyö auttaa nostajaa jännittämään vatsalihaksiaan voimakkaammin, toimimalla proprioseptisenä eli asentotunnon merkinä jännityksen voimakkuudesta. Nostaja jännittää lihaksiaan vyötä vasten, saaden suuremman tuen aikaiseksi kuin ilman vyötä. Nostovyö auttaa nostajaa nostamaan suurempia painoja turvallisesti lisäämällä keskivartalon tukea. (Rippetoe 2011, 65-67.)

Polvi- ja rannetuet auttavat tukemaan polvi- ja ranneniveleitä noston aikana. Polvituet toimivat myös apuna kyykystä ylös nousuvaiheessa lisäämällä noston kimmoisuutta (Rippetoe 2011, 66-67). Polvi- ja rannetuet antavat kompressiota ja lämmittävät, mikä lisää verenkiertoa ja suojaa niveliä vammoilta (Rehband, viitattu 6.10.2018).

Painonnostokenkien rakenne on suunniteltu niin, että ne tukevat nostoa sen jokaisessa vaiheessa. Painonnostokenkän pohja on tasainen, ja kanta on korotettu. Korotettu kanta helpottaa polvien viemistä varvaslinjan etupuolelle suurentamalla nilkkakulmaa. Painonnostokenkissä on

metatarsaalihihnat, jotka tukevat jalkaterää lateraalisesti eli ulkosivulta sekä jalkaholvia. Hihnat auttavat myös pitämään jalkaterän paikallaan kengän sisällä vetämällä jalkaterää taaksepäin kohti kantaa. Tärkein ominaisuus painonnostokengässä on kannan kovuus. Alkuasennon voimantuotto alkaa lattiasta, josta alaraajojen kineettinen ketju alkaa. Jos lattian ja jalkapohjan välissä on pehmuste, joka antaa paineen alla periksi, se vähentää voimantuottoa sekä kenkien tukevuutta huomattavasti. Kenkien aiheuttama epävakaas vaikuttaa nostojen toistettavuuteen epäsuotuisasti, jolloin liikemallien oppiminen vaikeutuu. (Rippetoe 2011, 68.)

**Painonnosto altistaa koko kehon nivelet kovalle rasitukselle.** Koko lihaksisto työskentelee äärimmillään, mikä voi aiheuttaa lihasten ja nivelsiteiden venähdyksiä ja repeämiä. Noston suorittaminen ilman oikeaa tekniikkaa voi myös johtaa urheiluvammojen syntymiseen. (Urheiluvammat 2010, 28.) Painonnostoa pidetään vamma-alttiina lajina raskaiden painojen käyttämisen vuoksi, sillä niveliin kohdistuva vääntö sekä leikkaava ja kompressiovoima on suuri. Painonnostossa esiintyy kuitenkin vähemmän urheiluvammoja muihin lajeihin, kuten joukkuelajeihin verrattuna. (Keogh, Winwood 2016.)

Tyypillisimmin painonnostossa esiintyvät vammat syntyvät liiallisen rasituksen, huonon tekniikan tai tangon aiheuttaman iskun seurauksena pehmytkudoksiin (Hedrick 2008). Muun muassa myös nostajan huolimattomuus, välineiden puutteellisuus, harjoittelupaikka, nostajan varusteet jne. vaikuttavat vammojen syntyyn. Painonnostossa esiintyy yleisimmin vammoja olkapäissä, alaselässä sekä polvinivelissä, mutta tutkimuksen mukaan painonnostajilla yleisimmät vammat ovat alaselässä ja polvinivelissä (Raske, Norlin 2002).

Tutkimusten mukaan alaselän ja polvinivelten vammat ovat rasitusperäisiä, kun taas olkanivelten vammat ovat yleensä seurausta epäonnistuneista nostoista. Alaselässä yleisimmät vammat ovat lihasrepeämät ja nikamakaaren rasitusmurtumat (spondyloosi). Polvinivelissä vammat ovat yleisimmin rasitusperäisiä jännetulehduksia. Olkanivelten vammoja ovat kiertäjäkälvosimen lihasten jänteiden rasitusvammat, olkanivelen ahtauma, olkanivelen anteriorinen instabiliteetti eli väljyys ja labrumin (olkapään nivelkierukka) vauriot. (Raske, Norlin 2002.)

### 3.2 Terapeuttinen harjoittelu

**Urheiluvamma** on liikuntasuorituksen aikana syntyvä vaurio, joka estää kehon optimaalisen toiminnan. Vamma vaikuttaa yleensä tuki- ja liikuntaelimiin, ja ilmenee yleisimmin arkuutena, kipuna, turvotuksena sekä liikerajoituksena. Yleisimmät syyt urheiluvammojen syntyyn ovat huono lämmittely, liiallinen rasitus tai ylikuormitus, epäsojivat välineet, huono tekniikka, lihas epätasapainot tai heikkoudet, lihasten jäykkyys tai nivelten väljyys. (Kindersley 2010, 6-7.) Myös yksilöön liittyvät tekijät, kuten ikä, sukupuoli, ruumiinrakenne, aikaisemmat vammat ja psyykinen kunto vaikuttavat osaltaan mahdollisten urheiluvammojen syntyyn (Peltokallio 2003, 14).

Urheiluvammojen ennaltaehkäisyssä tärkeässä roolissa ovat harjoittelun suunnittelu, lepo ja tankkaus, kehon valmistelu harjoitukseen sekä liikunnan jälkeinen loppuverryttely (Kindersley 2010, 8-9). Kun oikeita keinoja käytetään oikein ja säännöllisesti, voidaan ennaltaehkäistä jopa 50 prosenttia urheiluvammoista (Grönholm, Salminen, Wegelius, Larsson 2014, 21). Hyvä lihaskunto sekä lihastasapaino luovat valmiudet turvalliselle nostamiselle, jolloin äkilliset liikemuutoksetkaan eivät aiheuta vammoja. Kun lihakset ovat hyvässä kunnossa, ne tukevat rankaa ja niveliä, vaikka noston aikana tapahtuisi jotain yllättävää. (Arvonen, Kailajärvi 2002, 41.) Agonistin ja antagonistin sekä synergistien ja fiksaattorien optimaalinen yhteistyö auttavat vammojen ennaltaehkäisyssä. Vastavaikuttajalihasten tulee olla yhtä vahvat, jotta liikkuminen on jouhevaa, taloudellista sekä koordinoitua. (Aalto 2008, 26.)

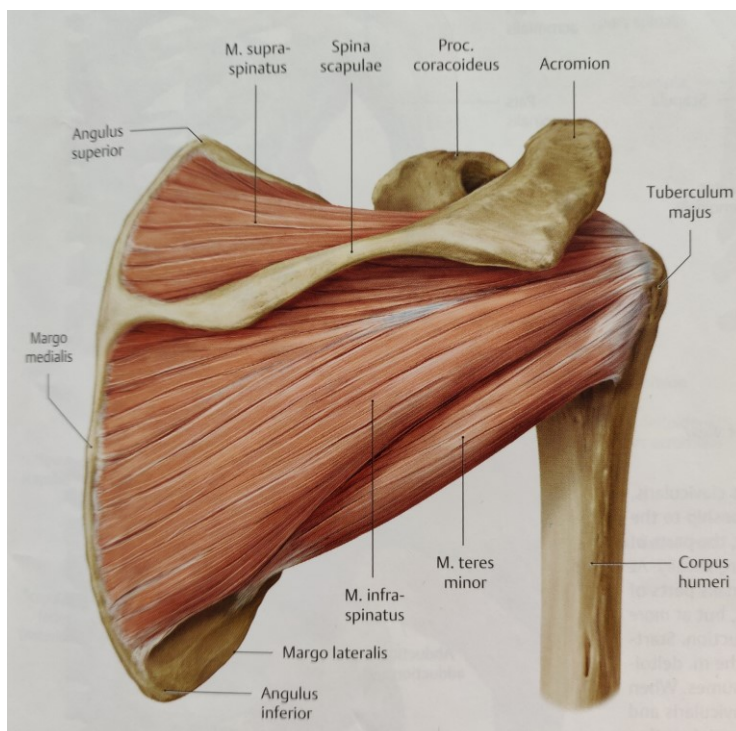
Elimistö pyrkii mukautumaan sitä kuormittaviin tekijöihin. Harjoittelun kuormittavuutta tulisi lisätä hiljalleen, jotta kudokset sopeutuvat ja vahvistuvat. Jos kuormitus on liian yksipuolista tai sitä on liikaa, elimistö ei ehdi sopeutua, ja seurauksena voi olla rasitusvamma. Kuormituskestävyyteen vaikuttavat monet tekijät, kuten ikä, perinnölliset tekijät ja henkiset ominaisuudet sekä lihasten käyttämättömyys. Rasitusvammojen ennaltaehkäisemiseksi tulee huolehtia levon ja rasituksen tasapainosta. (Aalto 2008, 22-25.) Joissain tutkimuksissa on myös esitetty, että painonnostoliikkeiden hyödyntäminen harjoittelussa voisi ennaltaehkäistä loukkaantumisia muiden lajien edustajilla. Tämä väite perustuu kinesteettisen tuntoaistin vahvistumiseen lihaksissa, jänteissä ja nivelsiteissä sekä urheilijan koordinaatiokyvyn parantamiseen. (Hedrick 2008.)

Tutkimusten mukaan painonnosto ei aiheuta ylenmääräisesti vammoja verrattuna muihin urheilulajeihin, kuten jalkapallo, koripallo ja voimistelu. Vaikka vammoja ilmenee, ne ovat harvinaisia ja harvoin vakavia. Jotta vammoilta säästyttäisiin jatkossakin, tulisi kiinnittää huomiota

urheilijan välineisiin, kunnolliseen lämmittelyyn sekä tekniikkaan. Myös osaavalla valmentajalla on vammojen ennaltaehkäisyssä tärkeä rooli. (Hedrick 2008.)

Painonnostossa kunnollisen lämmittelyn tulisi sisältää kardiovaskulaarisia harjoituksia, jotta kehon lämpötila nousee, sekä dynaamisia venytyksiä sekä kevyiden nostojen suorittamista. Dynaamiset venytykset ja kevyet nostot valmistelevat kehoa raskaampia painoja varten. Urheiluvammojen ennaltaehkäisemiseksi harjoittelun tulisi sisältää keskivartalon vahvuutta sekä nivelten joustavuutta kehittäviä harjoitteita. Keskivartalon vakaus auttaa alaselkävammojen ehkäisemisessä. (Kindersley 2010, 28-29.)

**Olkaneli** on altis vammoille ja kipeytymiselle. Äkilliset vammat ja rasituksesta syntyneet kiputilat olkanelen alueella ovat todella tunnettuja. (Orava 2012, 45.) Olkapää muodostuu olkaluusta, solislusta, lapaluusta, olkalisäkkeestä, korppilisäkkeestä, ympäröivistä lihaksista ja niiden jänteistä sekä nivelseistä. Olkapäässä on kolme niveltä; rintalasta-solisluniveli (art. sternoclavicularis), olkalisäke-solisluniveli (art. acromioclavicularis) sekä olkaneli (art. glenohumeralis). Olkaneli on palloniveli, joka muodostuu olkaluusta ja lapaluusta. (Schuenke, Schulte, Schumacher 2015, 258-269; Grönholm ym. 2014, 121.)



KUVA 4. Olkapään anatominen rakenne. Schuenke ym. 2015, 303.

Olkanivel on yksi kehon liikkuvimmista nivelistä, mikä tekee siitä myös instabiilin, sillä nivelkuoppa on noin kolmanneksen pienempi kuin olkaluun pää. Olkaniveltä stabiloivat eli tukevat nivelkuopan rustorengas eli labrum, nivelkapseli, nivelsiteet sekä kiertäjäkalvosimen lihakset. (Grönholm ym. 2014, 121.)

Solisluu toimii olkanivelen tukena liittäen olkapään kehoon, ja yhdessä lapaluun kanssa lisää olkanivelen liikelaajuutta. Solisluun mediaalipää, eli kehon keskilinjaa lähempänä oleva osa, kiinnittyy rintalastaan (SC-nivel) ja lateraalipää, eli kehon keskilinjasta kauempana oleva osa, lapaluun olkalisäkkeeseen (AC-nivel). AC-nivel on tasonivel, kun taas SC-nivel on toiminnallinen pallonivel. (Grönholm ym. 2014, 122.)

Olkapään kiertäjäkalvosin muodostuu lavanaluslihaksesta (m. subscapularis), ylemmästä lapalihaksesta (m. supraspinatus), alemmasta lapalihaksesta (m. infraspinatus) sekä pienestä liereälihaksesta (m. teres minor) (Schuenke ym. 2015, 336). Kiertäjäkalvosimen lihakset stabiloivat olkaniveltä liikkeen aikana pitämällä olkaluun päätä nivelkuopassa. Olkalisäkkeen alla sijaitsee hartiasseudun isoin ja useimmin loukkaantuva limapussi eli bursa. Sen tarkoituksena on suojata ylemmän lapalihaksen jännettä olkalisäkkeen alaisessa tilassa, joka on taipuvainen pinteille. Myös hauislihaksen pitkän pään jänne kuuluu läheisesti olkanivelen liikkeisiin. (Grönholm ym. 2014, 122.)

Vorobyevin (1986) mukaan olkanivelet kuormittuvat lähes kaikissa painonnostoharjoitteissa. Varsinkin leveäotteisissa harjoitteissa olkaniveltä ympäröiviin kudoksiin tulee mikroaurioita, jotka aiheuttavat kipua. Olkanivelen pitäminen lämpimänä sekä kuormituksen vähentäminen auttaa ehkäisemään näitä mikroaurioita. Tempauksen mennessä yli, voi olkaniveleen tulla venähdys tai olkanivel voi mennä paikaltaan. Noston mennessä liian taakse on tärkeää päästää hyvissä ajoin tangosta irti, ja hypätä eteenpäin tangon alta pois. (Vorobyev 1986, 292.)

Kiertäjäkalvosimen lihasten ärsytys subacromiaalitallassa, eli olkalisäkkeen alla olevassa tilassa, voi johtaa kiertäjäkalvosimen tendiniittiin eli jännetulehdukseen. Kiertäjäkalvosimen tendiniitti on yleinen vamma kaikissa yliolan lajeissa kuten uinnissa ja painonnostossa. Tendiniitin oireita ovat heikkous ja kipu liikkeissä, jotka menevät yli hartialinjan. Lisäksi olkapäässä voi tuntua naksumista. Kiertäjäkalvosimen tendiniitin ennaltaehkäisemiseksi tulee vahvistaa kiertäjäkalvosimen lihaksia sekä huolehtia riittävästä palautumisesta urheilusuoritusten välillä. (Gönholm ym. 2014, 133.)

Kuten kiertäjäkalvosimen tendiniitissä, useissa **olkapään alueen urheiluvammojen ennaltaehkäisyssä** on tärkeää vahvistaa niveltä ympäröiviä lihaksia sekä huolehtia kudosten riittävästä liikkuvuudesta ja lihasten rentoutuksesta harjoittelun jälkeen. (Grönholm ym. 2014, 121-139.)

**Polvinivel** muodostuu reisiluusta, patellasta eli polvilumpiosta, sääriluusta, nivelsiteistä, nivelkapselista sekä nivelkierukoista. Polven alueella on kaksi erillistä niveltä; polvilumpio-reisiluunivel (art. femoro-patellaris) sekä sääri-reisiluunivel (art. tibio-femoralis). Sääri-reisiluunivelen nivelpinnan muoto ei ole optimaalinen nivelen tuen kannalta. Nivelkierukat parantavat reisiluun ja sääriluun yhteensopivuutta, sekä toimivat iskunvaimentajina. Vahvat nivelsidekimput tukevat polviniveltä. Polven ulkoreunalla sijaitsee ulompi sivuside, joka yhdistää pohjeluun ja reisiluun. Polven sisäreunalla sijaitsee sisempi sivuside, joka yhdistää sääriluun ja reisiluun. Polvinivelen sisällä sijaitsevat taka- ja eturistiside. Takaristiside kontrolloi sääriluun taaksepäin suuntautuvaa liikettä, ja eturistiside sääriluun eteenpäin suuntautuvaa liikettä sekä kierto liikettä. Pohjeluun niveltyy sääriluun yläpään polvinivelen läheisyydessä muodostaen pohje-sääriluunivelen, mutta se ei kuulu varsinaiseen polviniveleen. Reiden etu- ja takaosan lihakset sekä säären etu- ja takaosan lihakset sekä säären lateraaliset lihakset osallistuvat polvinivelen toimintaan. Nelipäisen reisilihaksen jänne kulkee lihaksesta polvilumpion yli ja ympärillä, muuttuen polvijänteeksi, joka kiinnittyy sääriluuhun. Polvinivel liikkuu sekä ojennus- ja koukistussuuntaan että rotaatio- eli kiertosuuntaan polven ollessa koukistuneena. (Schuenke ym. 2015, 440-449, 482-491; Grönholm ym. 2014, 187-190.)



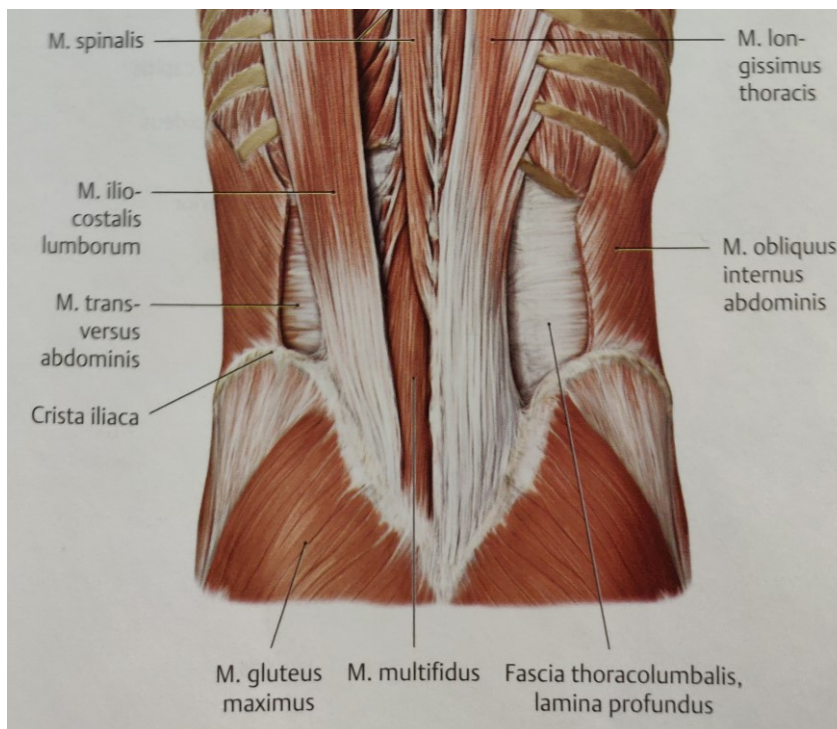
KUVA 5. Polvinivelen anatominen rakenne. New Zealand Institute of Health and Fitness.

**Painonnostossa yleisimmin esiintyvä** polvinivelen jännetulehdus on polvijänteen tulehdus eli hyppääjän polvi. Allemenovaiheessa tapahtuvat hyppy ja alastulo rasittavat polvijännettä. Nelipäisen reisilihaksen, hamstring-lihasten ja pohkeiden liikkuvuusharjoittelu sekä nelipäisen reisilihaksen vahvistaminen ja hyvä lihastasapaino auttavat ennaltaehkäisemään polvijänteen tulehdusta. (Grönholm ym. 2014, 199.)

**Alaselkä** muodostuu lannerangan nikamista ja välilevyistä, nivelsiteistä, ristiluusta sekä häntäluusta. Lanneranka liikkuu koukistus- ja ojennussuunnassa, rotaatiosuunnassa sekä lateraalifleksio- eli sivutaivutussuunnassa. (Schuenke ym. 2015, 112-119.) Suuri määrä lihaksia vaikuttaa alaselän asentoon sekä toimintaan. Selkärankaa lähimpänä olevat pienet lihakset, kuten okahaarakkeiden välillä kulkevat okahaarakevälilihakset (m. interspinales) sekä poikkihaarakkeiden välillä kulkevat poikkihaarakevälilihakset (m. intertransversarii), välittävät hermostolle tietoa selkärangan asennosta ja liikkeistä (Sun 2015). Selkärankaa tukevia lihaksia ovat monihalkoinen lihas (m. multifidus), pitkä selkälihas (m. longissimus), suolikylkiluulihas (m. iliocostalis), vatsalihakset (m. rectus abdominis, m. external & internal oblique, m. transversus abdominis), nelikulmainen lannelihas (m. quadratus lumborum), lonkan koukistajalihas (m. psoas major) ja iso pakaralihas (m. gluteus maximus) (Schuenke ym. 2015, 148-149, 168-169, 477, 479).

Spondylolyysi tarkoittaa nikamakaaren höltymää, joka johtuu syntymänjälkeen kehittyvästä luupuutoksesta. Sitä esiintyy yleisimmin L4-L5 tasolla. Spondylolyysiksi kutsutaan myös nikamakaaren rasisurtumaa. Spondylolyysi voi johtaa nikamasiirtymään eli spondylolisteesiin. Yleisin syy nikamakaaren rasisurtumaan on selän ylikuormitus sekä toistuvat yliojennukset. Rasisurtumien ennaltaehkäisyssä riittävä liikkuvuus sekä vahvat, tukevat lihakset ovat tärkeässä roolissa. Yksi suuri tekijä on myös harjoitusalueen kovuus ja joustamattomuus. Liian kova harjoitusalue, kuten betoni, lisää lannerankaan kohdistuvaa kuormitusta. (Grönholm ym. 2014, 149.)

Selän lihasrevähdykset- ja venähdykset esiintyvät yleisimmin lannerangan ja ristiluun alueella. Tyypillisimpiä vammamekanismeja ovat nostaminen, äkillinen liike, kaatuminen tai mikä tahansa aktiivinen suoritus johon selkälihakset osallistuvat. Kuten nikamakaaren rasisurtumassa **ennaltaehkäisyssä** on tärkeää vahvistaa selän lihaksia sekä huolehtia riittävästä liikkuvuudesta. Molemmissa vammoissa myös riittävällä alku- ja loppuverryttelyllä on suuri merkitys ennaltaehkäisyssä. (Grönholm ym. 2014, 144.)



KUVA 6. Lannerankaa tukevat lihakset. Schuenke ym. 2015, 169.

## 4 OPINNÄYTETYÖN SUUNNITTELU JA TOTEUTUS

Opinnäytetyönämme teemme kirjallisen oppaan terapeuttisista harjoitteista painonnostossa yleisimmin esiintyvien urheiluvammojen ennaltaehkäisyyn. Valitsimme terapeuttiset harjoitteet ovat näyttöön perustuvia tasapainoa, lihasvoimaa sekä liikkuvuutta kehittäviä harjoitteita. Haimme tietoa mm. PEDrosta, Terveysportista, Google Scholarista sekä kirjastoista. Puhtaasti painonnostoon liittyvien tutkimusten lisäksi hyödynsimme tutkimuksia muista lajeista, joissa on samanlainen liikemalli kuin painonnostossa (esim. uinti).

**Opas** on jaettu osioihin, mikä helpottaa oppaan käyttämistä. Opas on helposti ymmärrettävä, kun se etenee loogisesti, otsikot ja väliotsikot ovat selkeitä, virkkeet ovat helposti ymmärrettäviä, selkeitä ja mahdollisimman yleiskielellä kerrottuja, väitteet ovat perusteltuja ja ulkoasu on selkeä ja miellyttävä (Hyvärinen 2005). Sosiaali- ja terveysalan tuote voi olla materiaallinen tuote (esim. opas), palvelutuote (esim. hieronta) tai yhdistelmä materiaalityötä ja palvelua (esim. elämänspolku, jota tehostetaan aiheeseen liittyvällä materiaalilla) (Jämsä, Manninen 2000, 13-15).

Sosiaali- ja terveysalan tuotteistaminen etenee vaiheittain, joista voidaan erotella viisi eri vaihetta; tarpeen tunnistaminen, ideointi, luonnostelu, kehittäminen ja viimeistely. Asiakkaan tarpeet tulee kartoittaa, jolloin tuote ja sen asiasisältö vastaavat tilaajan tarpeita. Asiasisällön tuottaminen edellyttää aiheeseen liittyvään tutkimustietoon perehtymistä. (Jämsä ym. 2000, 28, 44-45, 47.)

### 4.1 Oppaan sisällön ja ulkoasun suunnittelu

Terapeuttisen harjoitusohjelman laatiminen perustuu tavoitteisiin mitä harjoittelulla halutaan saavuttaa (Suomen Fysioterapeutit 2017, viitattu 29.5.2019). Terapeuttisen harjoittelun vaikutukset ovat yksilöllisiä, joten olemme keränneet laajan harjoitusohjelman, josta oppaan käyttäjä voi itse valita itselleen sopivia liikkeitä. Harjoitteiden tavoitteena on ylläpitää toimintakykyä ja siten ennaltaehkäistä vammojen syntymistä. Liikkeiden valinnan teimme alla olevan taulukon mukaisesti valitsemalla harjoitteista joilla on sama tavoite sen, jossa on eniten hyviä puolia (taulukko 1). Näistä liikkeistä valitsimme liikkeen 1, koska se palvelee monipuolisesti harjoitusohjelman tavoitteita.

<b>Liike</b>	<b>Hyvät puolet</b>	<b>Puutteet</b>
1. Kevennetty leuanveto	-sopii hyvin eri tasoille -kehittää puristusvoimaa ja keskivartalon hallintaa -helppo lisätä haastavuutta -tehokas kokonaisvaltainen liike	-vaatii oikeanlaisen paikan harjoitteen tekemiseen
2. Pään yli veto	-sopii hyvin eri tasoille -helppo lisätä haastavuutta	-tehdään selinmakuulla -ei kehitä puristusvoimaa
3. Pull-down suorin käsin taljassa	-sopii hyvin eri tasoille -kehittää keskivartalon hallintaa -helppo lisätä haastavuutta	-ei kehitä puristusvoimaa -vaatii taljan

TAULUKKO 1. Harjoitteiden valinta

Keräämämme tietoperustan pohjalta olemme koostaneet harjoitteet tukemaan painonnostossa suurimman rasituksen alla olevia kudoksia. Alla olevaan taulukkoon olemme listanneet harjoitteet, harjoitteiden tarkoitus sekä kohdelihakset (taulukko 2). Eri lihastyöskentelytapoja harjoittaessa liikkeen toistomäärät ja tehdyt sarjat vaihtelevat; lihasvoima 1-12 toistoa, lihasmassa 1-22+ toistoa, lihaskestävyys 12-22+ toistoa ja yleisohjeena 3-5 sarjaa (Kauranen 2017, 582, 587).

<b>Harjoite</b>	<b>Tarkoitus</b>	<b>Kohdelihakset</b>
Kuminauhan vienti edestä taakse	Olkaniveltä ympäröivien lihasten lämmittely sekä nivelen liikkuvuuden lisääminen	kiertäjäkalvosimen lihakset, yläraajan loitontajalihakset, olkanivelen koukistaja- ja ojentajalihakset
Kierrot kuminauhalla ympäri	Olkaniveltä ympäröivien lihasten lämmittely sekä nivelen liikkuvuuden lisääminen	Kiertäjäkalvosimen lihakset, yläraajan loitontajalihakset, olkanivelen koukistaja- ja ojentajalihakset
Kiertäjäkalvosimen venytys kylkimakuulla	Kiertäjäkalvosimen lihasten venytys, olkanivelen liikkuvuuden lisääminen	Olkanivelen ulkokiertäjät

Vartalonkierto kepillä	Keskivartalon lihasten aktivointi, selkärangan liikkuvuuden lisääminen	Suorat ja vinot vatsalihakset, poikittainen vatsalihas, vartalon ojentajalihakset
Olkanivelen ulkokierto	Kiertäjäkalvosimen lihasten aktivointi ja lämmittely	Olkanivelen ulkokiertäjät
Olkanivelen sisäkierto	Kiertäjäkalvosimen lihasten aktivointi ja lämmittely	Olkanivelen sisäkiertäjät
Punnerrus kuminauhalla	Rintalihasten aktivointi ja lämmittely	Rintalihakset, kyynärnivelen ojentajalihakset
Pystypunnerrus kuminauhalla	Hartia-, ojentaja- sekä yläselän lihasten lämmittely	Hartialihakset, kyynärnivelen ojentajalihakset
Vipunostot kuminauhalla eteen	Hartialihaksen etuosan lämmittely ja vahvistaminen	Olkanivelen ojentajalihakset
Vipunostot kuminauhalla taakse	Hartialihaksen takaosan lämmittely sekä vahvistaminen, lavanhallinnan kehittäminen	Olkanivelen ojentaja- ja loitontajalihakset
Kulmasoutu vartalonkierrolla	Lavan lähentäjälihasten aktivointi sekä vahvistaminen, rintarangan liikkuvuuden lisääminen	Lavan lähentäjälihakset, vartalon kiertäjälihakset
Kevennetty leuanveto	Lavanhallinnan kehittäminen, selän lihasten aktivointi ja vahvistaminen, puristusvoiman kehittäminen	Olkanivelen ojentajalihakset, kyynärnivelen koukistajalihakset, leveä selkälihas
Hyvää huomenta -liike	Alaselän sekä pakaralihasten aktivointi ja vahvistaminen	Lonkkanivelen ja selän ojentajalihakset
Sivutaivutus	Kylkien venytys sekä kylkilihasten aktivointi ja vahvistaminen	Nelikulmainen lannelihas, suorat ja vinot vatsalihakset, suorat selkälihakset
Suorat vatsalihakset	Suorien vatsalihasten aktivointi ja vahvistaminen, keskivartalotuen kehittäminen	Vartalon koukistajalihakset, poikittainen vatsalihas

Vinot vatsalihakset	Vinojen vatsalihasten aktivointi ja vahvistaminen, keskivartalotuen kehittäminen	Suorat ja vinot vatsalihakset, poikittainen vatsalihas
Jalkojen nosto	Suorien vatsalihasten sekä lonkankoukistajien aktivointi ja vahvistaminen, keskivartalotuen kehittäminen	Suorat vatsalihakset, poikittainen vatsalihas, lonkankoukistajalihakset
Selänojennus päinmakuulla kierrolla	Vartaloa ojentavien lihasten aktivointi sekä vahvistaminen	Vartalon ojentajalihakset
Suorin jaloin maastaveto	Alaselän ja pakaralihasten aktivointi ja vahvistaminen	Lonkkanivelen ojentajalihakset, vartalon ojentajalihakset
Polven ojennus istuen	Reiden etuosan lihasten aktivointi ja vahvistaminen	Polven ojentajalihakset
Lonkan loitonnuks	Keskimmäisen pakaralihaksen aktivointi ja vahvistaminen, alaraajalinjauksen kehittäminen	Lonkan loitontaja- ja ojentajalihakset
Pakrapotku	Ison pakaralihaksen aktivointi ja vahvistaminen	Lonkan ojentajalihakset, polven koukistajalihakset
Askelkyky taakse	Alaraajalinjauksen kehittäminen, alaraajojen lihasten vahvistaminen	Lonkkanivelen ojentaja- ja koukistajalihakset, polvinivelen ojentaja- ja koukistajalihakset
Pohkeen venytys	Pohkeen venytys, nilkan liikkuvuuden kehittäminen	Leveä kantalihas

TAULUKKO 2. Oppaan harjoitteet

Halusimme oppaaseen selkeän fontin, jota on helppo lukea, joten valitsimme Arial Narrowin. Fonttikooksi valitsimme 12, jotta ohjetta pystyy lukemaan hieman kauempaakin. Ohjeen lisäksi oppaassa on kuvat, jotka helpottavat kirjallisten ohjeiden ymmärtämistä.

## 5 POHDINTA

Toteutimme opinnäytetyön yhteistyössä Suomen Painonnostoliiton kanssa. Idea aiheeseen lähti omasta kiinnostuksestamme lajia kohtaan ja palloeltuamme eri aiheita, idea jalostui lopulta käsittelemään urheiluvammojen ennaltaehkäisyä. Oltuamme yhteydessä Painonnostoliittoon, kävi ilmi, että heillä on tarve saada tietoa lajille tyypillisten urheiluvammojen ennaltaehkäisevistä harjoitteista. Käytyämme keskustelua tilaajaan tarpeesta, opinnäytetyömme jalostui oppaan muotoon, joka käsittelee harjoitteita nimenomaan painonnostoa lajina ajatellen. Opinnäytetyön keskeisimpiä tavoitteita oli saada työstettyä tiivis ja helppolukuinen opas valmentajille ja harrastajille, jotka voivat hyödyntää harjoitteita omassa tavoitteessaan ennaltaehkäistä urheiluvammoja.

Opinnäytetyössä käsitelimme kolmea aluetta, joihin painonnostajalla tulee yleisimmin vammoja; olka- ja polvinivel sekä alaselkä. Tietoperustaa tutkiessa törmäsimme haasteisiin itse painonnostoa lajina käsitteleviin tutkimuksiin. Aihe on melko vähän tutkittu ja julkaisuja ei löydy viime vuosilta. Sovellettavaa tietoperustaa löytyy kyllä laajasti. Käsittelemämme alue on kokonaisuudessaan hyvin suuri, joten tiedonhaullisesti tämä oli haastavaa. Tiedonhaussa rajaaminen oli tärkeässä roolissa, jotta työ ei lähde rönsyilemään liaksi. Prosessin alussa kokoamamme tietoperusta osoittautui haastavaksi työstää ja jäsentää järjestykselliseksi kokonaisuudeksi. Kiinnostus aihetta kohtaan on suuri ja halu sisällyttää kaikki tieto opinnäytetyöhön loi hieman haasteita. Kuinka saada kokonaisuudesta sisällöllisesti tarpeeksi rajattu ja rakenteeltaan helposti luettava kokonaisuus. Teorian integrointi aiheeseen piti saada luontevaksi, eikä esitellä aihe siellä ja toinen täällä irrallaan kokonaisuudesta. Tässä kohtaa piti osata rajata oleellinen tieto erilleen pelkästä omasta mielenkiinnosta.

Prosessi kokonaisuudessaan eteni pääosin sujuvasti. Alkuun työstimme aiheita erikseen ja pidimme yhteisiä palavereja, joissa kokosimme siihen asti kerätyt tuotokset yhteen. Välillä koimme haasteena molempien tekijöiden kiinnostuksen aiheeseen, jolloin tiedon keruu ja tapaamisten aihe kasvoi turhan laajaksi. Rajausten jälkeen työskentely oli sujuvaa. Kokonaisuus alusta loppuun saakka eteni aaltomaisesti, jolloin saatoimme edetä lyhyessä ajassa todella paljon ja tätä seurasi pidempi hiljainen jakso. Koulun sekä työelämän sovittaminen yhteen oli välillä haastavaa. Prosessin loppupuolella huomasimme, että parityöskentely oli tehokkain tapa työstää opinnäytetyötä eteenpäin. Totesimme teknologian erittäin hyväksi kumppaniksi tapaamisten osalta,

kun opinnäytetyön tekijät asuvat loppuprosessista eri paikkakunnilla, hoidimme tapaamiset Skypen avulla. Oppaan kuvaukset jouduimme aikataulullisista syistä toteuttamaan yhdellä kerralla, jolloin joitain seikkoja olisi voinut kehittää. Painonnostosalin tilana olemme tyytyväisiä, koska se luo autenttisen tunnelman oppaaseen tutustujalle. Taustoihin ja valaistukseen jäi hieman kehittämisen varaa selkeämpien kuvien saavuttamiseksi. Oppaan ja raportin kokosimme Oulun ammattikorkeakoulun pohjiin.

<b>Sisäinen</b>	<b>Vahvuudet</b> -harrastustausta lajista -kokemus tiedonhaussa -hyvät yhteistyötaidot	<b>Heikkoudet</b> -projektiosaaminen -aikataulut
<b>Ulkoinen</b>	<b>Mahdollisuudet</b> -tutkimusten julkaisu aiheeseen liittyen -läheisten kannustus ja tuki	<b>Uhat</b> -työelämän ja koulun yhteensovittaminen -saatavilla olevan aineiston laajuus -eri paikkakunnilla olo, informaation kulku

KUVIO 2. SWOT-analyysi.

Oma oppimiskokemuksemme on huikea prosessin loppupuolella. Ammatillisen tiedon syventäminen niin anatomisten rakenteiden kuin biomekaniikan tuntemuksen myötä, on tuonut ammatillista varmuutta. Syy-seuraussuhteet ovat selkeämpiä kokonaisuuksia. Koemme kuitenkin, että aiheeseen on syytä perehtyä tarkemmin. Ehdotammekin, että tulevaisuuden aiheesta kiinnostuneet opinnäytetyöntekijät keskittyisivät yhteen rakenteelliseen kokonaisuuteen ja sen vammoihin spesifisti ja työstäisivät vastaavanlaisen oppaan. Painonnostoliikkeet ovat laajoja, useasta liikkeestä muodostuvia kokonaisuuksia ja liikkeen suorittamiseen käytetään erilaisia voimantuoton muotoja monipuolisesti, joten niihin tutustuminen auttaa ymmärtämään myös muuta harjoittelua ja antaa näin ollen ammatillisia työkaluja fysioterapeutin työhön.

**Opinnäytetyön tuotteeksi** koostui 24 harjoitetta sisältävä kuvallinen opas, jonka avulla painonnostaja voi koostaa itselleen monipuolisen kehonhuolto-ohjelman omien tarpeidensa mukaan.

## LÄHTEET

Aalto R. 2008. Kuntoilijan lihashuolto-opas. Docendo Oy.

Aalto R, Lindberg A-P, Seppänen L. 2014. Aktiiviliikkujan venyttelytekniikat. Docendo Oy.

Arvonen S, Kailajärvi J. 2002, Ryhti ja liike, nostotekniikkaa ja tankojumppaa. Edita Publishing Oy.

Gourgoulis V, Aggelousis N, Mavromatis G, Garas A. 2010. Three-dimensional kinematic analysis of the snatch of elite Greek weightlifters. Journal of Sports Sciences. Volume 18, issue 8, pages 643-652.

Grönholm M, Salminen M, Wegelius I, Larsson B. 2014. Urheiluvammat – ennaltaehkäisy, hoito, kuntoutus ja kinesioiteippaus. VK-Kustannus Oy.

Jämsä K, Manninen E. 2000. Osaamisen tuotteistaminen sosiaali- ja terveysalalla. Tammi.

Hedrick A, Wada H. Weightlifting Movements: Do the Benefits Outweigh the Risks?

Houglum P. A. 2016. Therapeutic exercise for musculoskeletal injuries. Human kinetics.

Hookgrip. 2013 IWF World Championships. <https://store.hookgrip.com/picture-downloads/>

Hulmi J, 2016. Lihastohtori. Fitra Oy.

Hyvärinen, R. 2005. Millainen on toimiva potilasohje? Hyvä kieliasu varmistaa sanoman perillemenon. Duodecim 121(16), 1769-1773.

Häkkinen K. 1990. Voimaharjoittelun perusteet. Jyväskylä, K. Häkkinen.

Kauranen, K. 2017. Fysioterapeutin käsikirja. Sanoma Pro Oy.

Keogh J, Winwood P. 2016. The Epidemiology of Injuries Across The Weight Training Sports: a systematic review. Sports Medicine. [https://www.researchgate.net/publication/303862501\\_THE\\_EPIDEMIOLOGY\\_OF\\_INJURIES\\_ACROSS\\_THE\\_WEIGHT\\_TRAINING\\_SPORTS\\_A\\_SYSTEMATIC\\_REVIEW](https://www.researchgate.net/publication/303862501_THE_EPIDEMIOLOGY_OF_INJURIES_ACROSS_THE_WEIGHT_TRAINING_SPORTS_A_SYSTEMATIC_REVIEW)

Kindersley, D. 2010. Urheiluvammat; ehkäise, tunnista ja hoida. WSOYpro Oy.

Launay, Franck. 2015. Sports-related overuse injuries in children. Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research 101 (1). 139–147.

Leppänen M, Aaltonen S, Parkkari J, Heinonen A, Kujala UM. Prevention of sports injuries: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials

Lindberg A-P, 2015. Täsmäliike, toiminnallinen myofaskiaalinen harjoittelu. Fitra Oy.

New Zealand Institute of Health and Fitness. 2007. The knee explained. Viitattu 17.10.2018. <https://www.nzihf.co.nz/media-resources-1/articles/personal-training-the-knee-joint-explained>

Orava S. 2012. Käytännön urheiluvammat. Recallmed Oy.

Oulun ammattikorkeakoulu 2018. Opetussuunnitelmat 2016-2017. Osaamisprofiili. Viitattu 13.12.2018, <https://www.oamk.fi/opinto-opas/opintojen-sisalto/opetussuunnitelmat?koulutus=ftk2016s&lk=s2016&alasuvi=osaamiskuvaus>

Peltokallio P. 2003. Tyypilliset urheiluvammat osa 1. Medipel Oy.

Pihlman M, Luomala T. 2016. Faskia – terapian ja liikkeen näkökulmasta. VK-Kustannus Oy.

Raske Å, Norlin R. 2002. Injury Incidence and Prevalence among Elite Weight and Power Lifters

Rehband. 2018. Viitattu 6.10.2018. <https://www.rehband.fi/>

Rieger T, Naclerio F, Jiménez A, Moody J. 2016. Liikuntafysiologian perusteet. Fitra Oy.

Rippetoe M. 2011. Starting Strength, Basic Barbell Training, 3rd edition. The Aasgaard Company.  
Rydeard R, Leger A, Smith D. 2006. Pilates-based therapeutic exercise: effect on subjects with nonspecific chronic low back pain and functional disability: a randomized controlled trial. J Orthop Sports Phys Ther. 2006 Jul;36(7):472-84.

Saari M, Lumio M, Asmussen P, Montag H-J. 2009. Käytännön lihahuolto – warm up, cool down, venyttely, hieronta, urheiluhieronta ja teippaus. VK-Kustannus Oy.

Schuenke M, Schulte E, Schumacher U. 2015. Thieme Atlas of Anatomy, 2<sup>nd</sup> edition. Thieme Medical Publishers Inc.

Silfverberg, P. 2007. Ideasta projektiksi: projektinvetäjän käsikirja. Helsinki: Edita.

Suni J. 2015. Vartalon lihasten toiminnallinen anatomia. TULE-liikunnan ABC. UKK-instituutti. Viitattu 12.1.2019. <http://tule-liikunta.fi/wp-content/uploads/TULE-ABC-ylavartalon-toiminnallinen-anatomia.pdf>

Suomen Fysioterapeutit 2017. Fysioterapia ammattina. Viitattu 29.9.2018. <https://www.suomenfysioterapeutit.fi/fysioterapia/fysioterapia-ammattina/>

Suomen Kuntoliikuntaliitto 2010. Kansallinen liikuntatutkimus 2009-2010. Viitattu 1.8.2018, [http://www.sport.fi/system/resources/W1siZiIsIjIwMTMvMTEvMjkyMTNfNDRfMzJfMjQ2X0xpaWt1bnRhdHV0a2ltdXNfyWlrdWlZlZXRfMjAwOV8yMDEwLnBkZiJdXQ/Liikuntatutkimus\\_aikuiset\\_2009\\_2010.pdf](http://www.sport.fi/system/resources/W1siZiIsIjIwMTMvMTEvMjkyMTNfNDRfMzJfMjQ2X0xpaWt1bnRhdHV0a2ltdXNfyWlrdWlZlZXRfMjAwOV8yMDEwLnBkZiJdXQ/Liikuntatutkimus_aikuiset_2009_2010.pdf).

Suomen Painonnostoliitto. Viitattu 16.7.2018. <http://tilasto.painonnosto.fi/index.php>

Talvitie U, Karppi S-L, Mansikkamäki T. 2006. Fysioterapia. Edita Publishing Oy.

Tampereen Urheilulääkäriasema, UKK-instituutti. Terve urheilija. Viitattu 20.3.2018. <http://www.terveurheilija.fi/etusivu>

Wikimedia 2018. Types of Contraction. Viitattu 12.1.2019.

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:1015\\_Types\\_of\\_Contraction\\_new.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:1015_Types_of_Contraction_new.jpg)