

Kati Syvänen

KASVUIKÄISTEN NAISTELINEVOIMISTELIJOIDEN  
RASITUSPERÄISET YLÄRAAJAVAMMAT JA NIIDEN  
ENNALTAEHKÄISY

Fysioterapian koulutusohjelma

2019

# KASVUIKÄISTEN NAISTELINEVOIMISTELIJOIDEN RASITUSPERÄISET YLÄRAAJAVAMMAT JA NIIDEN ENNALTAEHKÄISY

Syvänen, Kati  
Satakunnan ammattikorkeakoulu  
Fysioterapian koulutusohjelma  
Maaliskuu 2019  
Sivumäärä: 35

Asiasanat: telinevoimistelu, rasitusvammat, yläraajavammat, ennaltaehkäisy

---

Naisten telinevoimistelu on vaativa laji, jossa huipulle pääsemiseksi harjoittelu tulisi aloittaa jo alle kouluikäisenä ja harjoitusmäärät ovat jo kasvuikässä suuria. Lajiin liittyvä suuri biomekaaninen kuormitus ja toistuvat suoritukset asettavat kasvuikäisten kypsymättömän luuston alttiiksi ylikuormittumiselle ja rasitusvammoille. Telinevoimistelussa on paljon kuormitusta myös yläraajoille, sillä myös yläraajat toimivat painoa kantavina raajoina erilaisissa voimisteluliikkeissä.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää, mitkä ovat tyypillisimpiä kasvuikäisten naistelinevoimistelijoiden yläraajan rasitusvammoja ja keinoja niiden ennaltaehkäisyyn. Aiheesta pidettiin valmentajakoulutus Porin Tarmon telinevoimisteluvälmentäjille ja sen tarkoitus oli lisätä valmentajien tietoutta ja tätä kautta pienentää voimistelijoiden vammausriskiä.

Naisten telinevoimistelussa yläraajavammat esiintyvät ranteen ja kyynärpään alueella. Kasvuikäisillä urheilijoilla luiden kasvulevyt ovat tyypillisimmin vammautuva alue, sillä kasvualueet ovat luuston heikoin kohta. Ranteen kiputila on nuorilla voimistelijoiden hyvin yleinen. Toistuva kompressiorasitus distaalisen radiuksen kasvulevyyn voi aiheuttaa eriasteisia muutoksia aina lievästä kivusta radiuksen kasvulevyn ennaikaiseen sulkeutumiseen saakka. Kyynärpään kiputilat voivat aiheutua vetorasituksesta johtuvasta apofyysin ärsytyksestä tai humeruksen capitellumin epifyysin kompressiorasituksesta, joka voi johtaa vakavampaan kyynärpään osteokondriitti dissecans:iin (OCD).

Telinevoimistelun yläraajavammojen ennaltaehkäisyssä on keskeistä, että voimistelijan fyysiset ominaisuudet vastaavat lajin vaatimuksia ja suoritustekniikka on optimaalinen. Useissa telinevoimisteluliikkeissä vaaditaan huomattavan suurta olkanivelten liikkuvuutta verrattuna tavallisiin toimiin, joten liikkuvuuden harjoittamiseen tulee kiinnittää erityishuomiota. Liikkeiden tulee olla hallittuja myös suurilla liikelaajuuksilla ja riittävä lapatuki on tässä oleellisessa roolissa.

# UPPER EXTREMITY OVERUSE INJURIES AND INJURY PREVENTION IN GROWING FEMALE GYMNASTS

Syvänen, Kati

Satakunnan ammattikorkeakoulu, Satakunta University of Applied Sciences

Degree Programme in Physiotherapy

March 2019

Number of pages: 35

Keywords: artistic gymnastics, overuse injury, upper extremity, injury prevention

---

Women's artistic gymnastics is a challenging sport. If you want to get to the top-level training should be started before school age. Training is also intensive already at an early age. Biomechanical loading and repetitive training expose skeletally immature gymnasts to high stress which can lead to overuse injuries. In several gymnastic elements upper extremities function as weightbearing limbs and that's why artistic gymnastics causes lots of stress also on upper extremities.

The purpose of this thesis was to examine which are the most typical overuse injuries of upper extremity affecting growing female gymnasts and describe some injury prevention strategies. The aim was to educate gymnastic coaches in Porin Tarmo about this subject and decrease the risk of upper extremity injuries in their gymnasts.

In women's artistic gymnastics common injury locations in the upper extremity are wrist and elbow. Growth-plate injuries are among the most commonly reported injuries for youth and teenage athletes. The growth plate is the weakest area of the growing skeleton. Wrist pain is very common with young gymnasts. Repetitive compression stress to the distal radial growth plate can cause different level changes from mild pain to premature closure of the distal radial physis. Elbow pain can be a result of traction stress on apophyseal growth plate or more serious condition osteochondritis dissecans (OCD).

In prevention of upper extremity injuries in artistic gymnastics the most important thing is that the physical qualities meet the requirements of sport and the technique is optimal. Many gymnastic elements require notable flexibility from humeral joint comparing to normal activities. Flexibility training is important. Movement should be controlled even in large range of motions and that's why scapular control has an essential role in preventing upper extremity injuries in gymnastics.

.

# SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	5
2	OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TAVOITE .....	7
3	NAISTEN TELINEVOIMISTELU JA KASVUIKÄISEN HARJOITTELUMÄÄRÄT .....	7
3.1	Naisten telinevoimistelu (NTV).....	7
3.2	Lapsuusajan harjoittelu (voimistelijan urapolku) .....	8
4	LAJIIN LIITTYVÄÄ BIOMEKANIikkaa JA ANATOMIAA.....	10
4.1	Telinevoimistelun kuormitus tuki- ja liikuntaelimistölle .....	10
4.2	Yläraajan toiminnallista anatomiaa.....	11
5	RASITUSVAMMAT JA NIIDEN ENNALTAEHKÄISY .....	14
5.1	Rasitusvammojen riskitekijät.....	14
5.2	Kasvuikäisten urheilijoiden rasitusvammat .....	15
5.3	Naisten telinevoimistelun yläraajan rasitusvammat.....	16
5.3.1	Rannekivut .....	17
5.3.2	Kyynärpään kiputilat .....	19
5.4	Vammojen ennaltaehkäisy.....	19
5.5	Yläraajavammojen ennaltaehkäisy telinevoimistelussa .....	21
6	MENETELMÄT .....	23
6.1	Toiminnallinen opinnäytetyö .....	23
6.2	Työn tilaaja ja kohderyhmä .....	23
6.3	Koulutuksen suunnittelu .....	24
6.4	Harjoitteiden valinta .....	24
7	KOULUTUS .....	25
7.1	Toteutus ja sisältö.....	25
7.2	Palaute .....	29
8	POHDINTA.....	29
	LÄHTEET .....	33

## 1 JOHDANTO

Kasvuikäisten urheilijoiden rasitusvammat ovat lisääntyneet, sillä lasten ja nuorten harjoittelu urheiluseuroissa on entistä vaativampaa ja kilpailuhenkempää ja tämä voi johtaa liian yksipuoliseen lajiharjoitteluun jo nuorella iällä. Jotta urheilevien lasten ja nuorten rasitusvammoja voitaisiin ennaltaehkäistä, harjoittelun tulisi kasvuiässä olla monipuolista ja mielellään tulisi sisältää useamman lajin harjoittelua. (Kujala 2013, 598, Pasanen 2015, 187-190.)

Telinevoimistelu itsessään on monipuolinen laji, jossa harjoitetaan useita fyysisen suorituskyvyn osa-alueita monipuolisesti. Telinevoimistelu on kuitenkin niin kutsuttu aikaisen erikoistumisen laji, jossa harjoitusmäärät ovat suuria jo nuorella iällä mikäli tähdätään huipulle. (Vilenius 2010.) Voimistelun ollessa urheilua, joka aloitetaan luuston vielä kehittyessä ja vaatii useita tunteja toistuvaa harjoittelua, kasvaviin rakenteisiin kohdistuu merkittävä kuormitus, joka voi olla yhteydessä kroonisiin ongelmiin (Aldridge & Willems 2013, 125). Telinevoimistelussa on monista muista lajeista poiketen paljon kuormitusta myös yläraajoille, sillä myös yläraajat toimivat painoa kantavina raajoina erilaisissa liikkeissä (Vilenius 2010).

Naisten telinevoimistelun tyypillisimmät rasitusperäiset vammat ovat alaraajoissa ja selässä, mutta erityisesti kasvuikäisillä vammautuvia alueita on myös yläraajojen alueella, ranteissa sekä kyynärpäässä (Caine & Harringe 2013, 118). Naisten telinevoimistelussa ylipäänsä krooniset vammat johtuvat usein kypsymättömistä tukirakenteista. Yläraajassa krooniset vaivat naisten telinevoimistelussa esiintyvät yleensä ranteessa ja kyynärpäässä. (Binder & Legise n.d.) Voimistelijan ranteen kipua pidetään enemmän sääntönä kuin poikkeuksena (DiFiori 2006).

Telinevoimistelijoiden yläraajan rasitusvammoista ei ole tehty opinnäytetöitä toisin kuin alaraajojen ja selän rasitusvammoista löytyy opinnäytetöitä. Myös Voimisteluliiton ylläpitämä Terve voimistelija -sivusto keskittyy selkä ja alaraajavammoihin ja niiden hoitoon ja ehkäisyyn. Yleisesti muidenkin lajien osalta on enemmän painotuttu alaraajavammojen ennaltaehkäisyyn. Yläraajojen vammoja on käsitelty lähinnä heit-

tolajien sekä uinnin osalta. Yläraajojen kuormitus telinevoimistelussa on kuitenkin hyvin erilaista kuin heittolajeissa ja uinnissa. Telinevoimistelussa yläraaja on painoa kantteleva raaja ja liike tapahtuu suljetussa kineettisessä ketjussa toisin kuin heittolajeissa, joissa kuormitus tapahtuu avoimessa kineettisessä ketjussa.

Tässä opinnäytetyössä käsitellään naisten telinevoimistelun lajivaatimuksia kasvuiässä erityisesti yläraajan osalta ja selvitetään, mitkä ovat kasvuikäisten voimistelijoiden yleisimmät yläraajan rasitusvammat. Akuutit vammat on rajattu pois tästä työstä. Työn tilaajana on Porin Tarmon voimistelujaosto. Seurassa voimistelua harrastaa tavoitteellisesti noin 50 voimistelijaa. Vaikka opinnäytetyö on rajattu kilpaileviin tavoitteellisesti harjoitteleviin voimistelijoihin, voi tietoja hyödyntää myös harrastevoimistelussa Porin Tarmossa. Lisäksi muut seurat sekä lajit ja nuorten urheilijoiden kanssa työskentelevät fysioterapeutit voivat hyödyntää opinnäytetyössä koottua tietoa.

## 2 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TAVOITE

Opinnäytetyön tarkoituksena on koota yhteen tutkimustietoa kasvuikäisten naistelinevoimistelijoiden rasitusperäisiin yläraajavammoihin liittyen ja pitää aiheesta koulutus Porin Tarmon telinevoimistelupalmentajille. Opinnäytetyössä selvitetään kirjallisuuden pohjautuen, mitkä ovat tyypillisimpiä kasvuikäisen naistelinevoimistelijan yläraajan rasitusvammoja ja keinoja niiden ennaltaehkäisyyn. Lisäksi työssä pohditaan mitä merkitystä lapatuella on yläraajavammojen synnyssä.

Opinnäytetyön tavoitteena on lisätä kasvuikäisten voimistelijoiden valmentajien tietoisuutta harjoitteluun liittyvistä yläraajan rasitusvammoista ja niiden ehkäisystä Tätä kautta tavoitteena on pienentää kasvuikäisten voimistelijoiden vammariskiä. Opinnäytetyöhön koottu tutkimustieto esitelee yhteistyökumppaniseuran valmentajille koulutuksen muodossa. Lisäksi myös muut telinevoimistelupalmentajat sekä kasvuikäisten urheilijoiden parissa työskentelevät fysioterapeutit voivat hyödyntää opinnäytetyötä työssään.

## 3 NAISTEN TELINEVOIMISTELU JA KASVUIKÄISEN HARJOITTELUMÄÄRÄT

### 3.1 Naisten telinevoimistelu (NTV)

Naisten telinevoimistelu on taitolaji, jossa kilpaillaan neljällä eri telineellä; hyppy, eritasojapuut, puomi ja permanto. Naisten telinevoimistelussa tekniikka ja esteettisyys yhdistyvät voimaan ja liikkuvuuteen. Miesten telinevoimistelussa puolestaan kilpailaan kuudella eri telineellä, joita ovat permanto, hevonen, renkaat, hyppy, rekki ja nojapuut. (Voimisteluliiton www-sivut 2019.) Telinevoimistelu on lajina monipuolinen ja siinä tarvitaan monia fyysisiä ominaisuuksia kuten voimaa, liikkuvuutta, nopeutta, kestävyyttä ja ennen kaikkea taitoa. Liiketaju, ylä- ja alaraajojen varassa tapahtuva tasapaino, koordinaatio- ja orientaatiokyky ovat oleellisia taidon osa-alueita telinevoimistelussa. (Vilenius 2010.) Telinevoimistelussa sekä ylä- että alaraajat suorittavat

toistuvia kehon painon kantavia suorituksia. Naisten telinevoimistelussa kaikilla neljällä telineellä tehdään liikkeitä, joissa on käsitukivaiheita.

Telinevoimistelun säännöistä vastaa kansainvälinen lajiliitto FIG (Federation Internationale de Gymnastique). Kilpailusäännöt ja lajin arvosteluohjeet sisältävä sääntökirja eli Code of Point:s päivitetään joka olympiadilla neljän vuoden välein. Liikesarjat ovat vaikeutuneet huomattavasti lajin kehittyessä. Yhtenä syynä ovat lajin sääntömuutokset, mutta muita tekijöitä ovat materiaalien ja telineiden kehittyminen, valmennustietouden kehittyminen sekä tieteellisen tutkimuksen lisääntyminen aihealueen parissa. Vaikeusosat, jossa lentovaiheet ovat yhä korkeampia, vaativat suurempaa mekaanisen energian tuottamista. Suurempi mekaanisen energian määrä liikkeissä johtaa suurempaan energiaan esimerkiksi alastulovaiheessa ja näin ollen biomekaaniset vaatimukset biologisille rakenteille kasvavat. (Brueggemann & Hume 2013, 64.)

### 3.2 Lapsuusajan harjoittelu (voimistelijan urapolku)

Telinevoimistelu on tyypillinen aikaisen erikoistumisen taitolaji, jossa lapsuus- ja nuoruusajan harjoitteluun kiinnitetään erityisen paljon huomiota ja lajiharjoittelun määrä on jo nuorella iällä suuri (Kirjavainen 2012, 272). Naisten telinevoimistelussa huipulle tähtäävät voimistelijat aloittavat noin 6-vuotiaana ja huippuikä on 10 vuotta myöhemmin (Caine & Harringe 2013, 111). Kansainvälinen lajiliitto FIG on laatinut ohjeiston huipulle tähtäävien voimistelijoiden vaadittavasta taitotasosta voimisteluliikkeiden sekä fyysisten ominaisuuksien osalta eri ikäkausina (Fink, Hofmann & Lopez 2015). Myös Suomessa on laadittu voimistelijan urapolkuja, joista saa kuvaa siitä, kuinka paljon missäkin ikävaiheessa tulisi harjoitella ja mitä mihinkin ikävaiheeseen voimistelijan uralla kuuluu (Voimistelijan polku 2012).

Voimistelu tulisi aloittaa alle kouluikäisenä, jotta eri fyysisten ominaisuuksien herkkyyksia voidaan hyödyntää harjoittelussa mahdollisimman hyvin. Herkkyyksia-kausilla tietyt ominaisuudet kehittyvät nopeammin ja vakiintuvat helpommin. Myös hie- man myöhemmin aloittaneilla on mahdollisuus päästä huipulle, mutta varhaisella aloittamisella voidaan kuitenkin saada huomattavaa etua fyysisten ominaisuuksien ja lajivaatimusten kehittymisessä. Jotta fyysisiä ominaisuuksia voidaan harjoittaa oikea-



aikaisesti herkkyyskausiajattelun mukaisesti, tulee valmentajan tuntee lapsen ja nuoren kasvun ja kehityksen vaiheet. (Kirjavainen 2012, 273,276.)

Lapsuusvaiheessa voimistelijan urapolulla tavoitteina ovat urheilusta innostuminen, lajirakkauden syttyminen ja riittävä kokonaisliikuntamäärä. Perustaitoja ja -ominaisuuksia tulee lapsuusvaiheessa harjoitella monipuolisesti ottaen huomioon elinjärjestelmien kasvu ja kehitys. (Kirjavainen 2012, 276.) Huipulle tähtäävän voimistelijan urapolun mukainen lajiharjoittelun määrä voimistelun aloittamisesta noin 7-vuotiaaksi on 1-4 kertaa viikossa ja kokonaisharjoitusmäärä 1-8 tuntia viikossa. Tavoitteellinen kokonaisliikuntamäärä on 20 tuntia viikossa. Tämä pitää sisällään muutakin kuin lajiharjoittelua, mikä on oleellista monipuolisuuden kannalta. (Voimistelijan polku 2012.)

Lapsuusvaiheessa tulisi hallita kaikkien liikeryhmien perusliikkeet. Lisäksi liikkuvuuden tulisi olla lajivaatimusten mukaista. Liikkuvuuden herkkyyskausi on suurin piirtein alle 12-vuotiaana. Puhtaat spagaatilinjat ja hartialiikkuvuus edesauttavat voimistelijaa suorittamaan liikkeit oikealla tekniikalla. Voimaharjoittelussa keskeistä ovat omalla kehon painolla tehtävät harjoitteet ja kehon hallinta. (Kirjavainen 2012,277.)

Mikäli voimistelijan tavoitteena on kilpa- tai huippu-urheilu, nousee harjoitusmäärä tasaisesti. 7-10 -vuotiaana telinevoimistelijan urapolun mukainen harjoitusmäärä on 4-5 kertaa viikossa, yhteensä 8-15 tuntia viikossa. Tämä pitää sisällään oheisharjoittelun kuten trampoliinin, tanssin, baletin ja huoltavan harjoittelun. Näiden lisäksi kuitenkin tarvitaan muuta liikuntaa tavoitellun 20 tunnin kokonaisliikuntamäärän saavuttamiseksi. Tähän omatoimiseen liikuntaan sisältyvät pelit, leikit, ulkoilut ja koululiikunta. (Voimistelijan polku 2012.) Lajiharjoittelun ulkopuolella tapahtuva liikunta on monipuolisuuden kannalta keskeisessä roolissa.

## 4 LAJIIN LIITTYVÄÄ BIOMEKANIikkaa JA ANATOMIAA

### 4.1 Telinevoimistelun kuormitus tuki- ja liikuntaelimistölle

Telinevoimistelu itsessään on monipuolisuutensa vuoksi terveydelle suotuisaa, mutta liiallinen biologisten rakenteiden kuormittaminen voi altistaa vammoille (Caine & Harringe 2013, 111). Olennaisia huolenaiheita voimistelussa ovat rasitusvammojen syntyminen tai kudoksen yllirasittuminen, joka on seurausta tiheästi toistuvasta mekaanisesta ärsykkeestä lähellä kudoksen kestävyuden äärirajaa. Kuormituksen biologiseen vasteeseen vaikuttavat kudoksen rakenne, kudoksen ikä, sukupuoli, aiemmat vammat, mekaaniset kudosomeinaisuudet, kudoksen väsyneisyys, kudoksen hormonaalinen status ja muut tekijät. (Brueggemann & Hume 2013, 65.)

Telinevoimistelun varhaisen aloitustien vuoksi suurta mekaanista kuormitusta tapahtuu jo nuorella iällä, jolloin kudokset ovat erityisen herkkiä ylikuormittumiselle. Kasvupyrähdyksen aikana kudoksen kestävyys on tilapäisesti pienentynyt ja näin ollen sopivan kuormituksen määrittäminen on erittäin haastavaa. Nuoren voimistelijan valmistavassa harjoittelussa oleellisinta on tuki- ja liikuntaelinten kudosten kuormituskestävyyden parantaminen, jotta kudokset kestäisi voimisteluliikkeiden äärimmäiset voimat ja vääntömomentit. (Brueggemann & Hume 2013, 66-67.)

Muihin urheilulajeihin verrattuna telinevoimistelussa rasitusvammojen määrä on suuri, erityisesti huippuvoimistelijoilla. Yhä suurempi mekaaninen kuormitus voimisteluliikkeissä vaikuttaa ensisijaisesti kineettisen ketjun distaalisimpiin osiin eli yläraajan osalta ranteisiin, kyynärpäihin ja olkapäihin ja sitten spinaalisiin rakenteisiin. (Brueggemann & Hume 2013, 68.) Yläraajoihin kohdistuvat voimat saattavat olla hyppäessä noin 1,5 kertaisia kehon painoon verrattuna ja nojapuilla noin 3,1 kertaisia (Hume, Bradshaw & Brueggemann 2013, 77).

Telinevoimistelu asettaa monimutkaisia ja uniikkeja toiminnallisia vaatimuksia yläraajoille. Kaikilla naisten neljällä telineillä suoritetaan liikkeitä, joissa koko kehon paino on käsien päällä. Lisäksi liikkeissä toistuvasti laskeudutaan käsien varaan tai

käsien päältä työnnetään takaisin jaloille esimerkiksi käsityönnöt hypyssä ja permanolla. Tällaista rasitusta yläraajoille ei normaalioloissa ole. Yläraajan tulee pysyä voimakkaana, mutta samalla kuitenkin säilyttää liikkuvuus, jotta lajinmukaiset liikkeet ovat mahdollisia. Joissakin käsitukivaiheissa liikkeissä vaaditaan hartialiikkuvuutta, joka ylittää olkanivelen 180 asteen nivelkulman. (Aldridge & Willems 2013, 125.)

Käsinseisonnassa koko kehon paino on käsien varassa joko hetkellisesti tai hyvinkin pitkäkestoisesti. Oleellista hyvässä käsinseisonnassa ovat olkanivelten sekä yläselän asento. Olkanivelen ojennus tulisi olla 180 astetta siten, että käsinseisonnassa ranteet ja olkanivelet ovat päällekkäin. Mikäli nivelkulma on pienempi, joutuvat olkapään lihakset epätaloudelliseen rasitukseen tai keskivartalon asennosta tulee huonompi. Optimaalisessa käsinseisonnassa yläselän asennon tulisi olla hieman pyöreä, jolloin lapaluiden tulisi olla protraktiassa. Samalla pitäisi myös työntää hartioita kohti korvia eli saada aikaan lapaluun elevaatio. Lapaluuta tukevien lihasten kontrolli on siis tärkeää optimaalisessa käsinseisonnassa asennon vakauttamiseksi. Muita keinoja käsinseisonta-asennon vakauttamiseksi on olkanivelen kevyt ulkokierto. (Rinnevuori 2016, 79-81.)

#### 4.2 Yläraajan toiminnallista anatomiaa

Lapaluun asennon hallinta ja kyky liikuttaa sitä kontrolloidusti on olennaista koko yläraajan optimaalisessa toiminnassa, sillä hartiarengas on linkki vartalon ja yläraajan välillä (Comeford & Mottram 2012, 363). Lapatuki on laaja termi, jota käytetään yleisesti erilaisissa liikunta- ja urheilumuodoissa kuitenkin määrittelemättä tarkemmin, mitä se tarkoittaa. Lapatuen saavuttamiseksi tarvitaan usean lihaksen yhteistoimintaa. Hartiarenkaan ja lapatuen hallinnassa tulee harjoittaa monenlaisia liikkeitä ja kolmiulotteisesti. Lapatuki tarkoittaa lapaluun hallintaa eli käytännössä sen pitämistä oikeassa paikassaan. Telinevoimistelun eri liikkeissä vaaditaan lapatukea eri suuntiin. Käsinseisonnassa ja käsityöntövaiheissa liikkeissä tarvitaan lapojen kohotusta ylös. Hartiat kohotetaan korviin ja haetaan maksimaalista ylöspäin suuntautuvaa lapatukea. Nojapuuliikkeissä puolestaan tarvitaan voimakasta lapatukea alaspäin. (Sandström & Ahonen 2011, 262, 263.)

Anatomisessa neutraaliasennossa lapaluu on toisen ja seitsemännen kylkiluun välissä. Lapaluun mediaalinen reuna on noin 6 cm:n päässä rangan lateraaliosasta. Neutraaliasento saattaa hieman vaihdella, mutta keskimääräisesti se on noin 10° anteriorisessa tiltissä, kiertynyt 5-10° ylöspäin ja noin 35° sisärotaatioissa. (Neumann 2010, 133.)

Skapulothorakaalisella eli ST-nivellä tarkoitetaan kontaktipintaa lapaluun ja rintakehän välillä. Anatomisesti se ei ole oikea nivel, koska sillä ei ole luista nivelrakennetta. ST-nivelen stabiliteetti perustuu lihasten aikaansaamaan kontrolliin. Tärkeitä lihaksia ovat m. subscapularis, m. serratus anterior ja m. erector spinae. Luisten rakenteiden puuttuminen mahdollistaa suuret liikelaajuudet niin ST-nivelessä kuin olkanivelessäkin. (Neumann 2010, 133.)

Taulukko 1. Lapaluun liikkeet ja niihin vaikuttavat lihakset

Lapaluun kohotus (elevaatio)	m. levator scapulae m. trapezius (pars descendens) m. rhomboideus major m. rhomboideus minor
Lapaluun lasku (depressio)	m. serratus anterior m. latissimus dorsi m. pectoralis major m. pectoralis minor
Lapaluun eteentyöntäminen (protraktio)	m. serratus anterior m. latissimus dorsi m. pectoralis major m. pectoralis minor m. trapezius (pars ascendens)
Lapaluun taakse vetäminen (retraktio)	m. trapezius m. rhomboideus major m. rhomboideus minor
Lapaluun kierto ulospäin (lateraalinen rotaatio = upward rotation)	m. trapezius (pars ascendens) m. trapezius (pars descendens) m. serratus anterior
Lapaluun kierto sisäänpäin (mediaalinen rotaatio = downward rotation)	m. levator scapulae m. rhomboideus major m. pectoralis minor m. rhomboideus minor

Kontaktipinta, jolla lapaluu liikkuu, on kaareva ja näin ollen liikkeet tapahtuvat aina useammalla liiketasolla yhtäaikaaisesti. Lapaluun protraktiossa lapaluu liukuu rintakehää pitkin lateraalisesti ja samalla kiertyy hieman alareunastaan. Keskeisenä lihaksena liikkeessä on m. serratus anterior ja apuna m. trapeziuksen alaosa. Vastaliikkeessä, protraktiossa, lapaluu liukuu rintakehää pitkin kohti selkärankaa ja keskeisinä lihaksina ovat m. rhomboideus major ja minor. Lapaluun elevaatioissa lapaluu kohoaa ylöspäin ja vaikuttavia lihaksia ovat mm. m. trapeziuksen yläosa sekä m. levator scapulae. Vastaliikkeessä, depressiossa, vaikuttavina lihaksina ovat mm. m. latissimus dorsi. Lapaluu myös kiertyy mediaalisesti ja lateraalisesti. Kaikki lapaluun liikkeisiin osallistuvat lihakset on koottu taulukkoon 1.

Lapaluun siipeäminen tarkoittaa lapaluun irtoamista rintakehästä. Tämä voi johtua lapaluuta rintakehässä kiinni pitävän m. serratus anteriorin ja sen vastavaikuttajan m. rhomboideuksen vaillinaisesta yhteistoiminnasta. Syynä voi olla myös voi olla myös rintarangan yliojentunut asento, joka on voimistelussa yleistä. (Sandström & Ahonen 2011, 265.)

Cools ym. (2007) on tutkimuksessaan todennut, että nuorilla voimisteliijoilla lapaluun protraktion lihasvoima on voimakkaampaa verrokkiryhmään verrattuna. Muutokset skapulaarissa lihaksissa saattavat vaikuttaa voimistelusuoritukseen ja tätä kautta muiden kehon osien rasitusvammoihin. ST-nivelen toiminta yliolan liikkeissä on tärkeä linkki urheiluspesifissä kineettisessä ketjussa. Voimistelijat käyttävät yläraajojaan useimmiten suljetussa kineettisessä ketjussa, jossa käsituki telineessä kuten puomilla tai permannolla. Yläraajan ollessa painoa kannattelevassa roolissa, vaatii se lisävoimaa ja nivelten stabiliteettia. Vahvat skapulaariset lihakset ovat perusedellytyksiä optimaaliseen stabiliteettiin ja toiminnalliseen liikkeeseen ST-nivelessä. (Cools, Geeroms, Van den Berghe, Cambier & Witvrouw 2007.)

## 5 RASITUSVAMMAT JA NIIDEN ENNALTAEHKÄISY

### 5.1 Rasitusvammojen riskitekijät

Rasitusvammoille tyypillistä on, että liian yksipuolinen harjoittelu johtuen liiallisesta kuormituksesta ja liian tiheästi toistuvat suorituksista aiheuttavat rasitukselle alttiissa kudoksessa mikroaurioita. Rasitusvammat alkavat oireilla vähitellen ja niille on tyypillistä, että ne ovat kivuliaita rasituksessa ja helpottavat levossa. (Kujala 2013, 585), (Pasanen 2015, 187.)

Liiallisen kuormituksen lisäksi rasitusvammoille altistavia tekijöitä ovat harjoitteluvirheet, joiden osuus rasitusvammojen syynä on joidenkin tutkimusten mukaan jopa 75 %. Riski saada rasitusvamma on suurentunut kuukausien ajan harjoitusohjelmien muutosten jälkeen. Myös lihaskunnolla on merkitystä rasitusvammojen synnyssä. Lihasten väsyessä niiden iskunvaimennuskyky heikkenee, jolloin iskuvoimat kohdistuvat enemmän luisiin rakenteisiin. Lisäksi lihasepätasapaino sekä lihakireydet saattavat altistaa luita ja pehmytkudoksia rasitusmuutoksille. (Kujala 2013, 585.)

Voimisteluvammojen kuten muidenkin urheiluvammojen riskitekijät voidaan jakaa sisäisiin ja ulkoisiin riskitekijöihin. Sisäiset riskitekijät pitävät sisällään voimistelijan yksilölliset ominaisuudet kuten anatomiset poikkeamat, hormonaalisen ja neuromuskulaarisen toiminnan, nivelten luontaisen liikkuvuuden, lihasvoiman sekä psyykkiset tekijät. Ulkoisiin riskitekijöihin kuuluvat ympäristöön ja valmennuksellisiin seikkoihin liittyvät tekijät, joita ovat mm. välineiden ja telineiden kunto, alastulomattojen ominaisuudet, kuinka usein harjoitellaan ja kilpaillaan, erilaisten valmennustekniikoiden käyttö ja mitä muita voimistelun kaltaisia aktiviteetteja tekee esimerkiksi vapaa-ajallaan. Aiemmat vammat ovat yksi riskitekijä uusille vammoille samassa kehon osassa. (Hume, Bradshaw & Brueggemann 2013, 76-77.)

Suurimpia telinevoimisteluvammojen riskitekijöitä ovat biomekaaninen kuormitus, huonosti suunnitellut tai ylläpidetyt telineet ja välineet, poikkeavuudet neuromuskulaarisessa suorituskyvyssä, alentunut lihasvoima suhteessa liikkeen vaatimukseen sekä epäoptimaalinen suoritustekniikka. Lisäksi harjoittelun aiheuttama lihasten väsyminen

voi saada aikaan muutoksia harjoiteltavien liikkeiden liikemalleissa ja näin ollen muuttaa kuormitusta tuki- ja liikuntaelimistössä. Voimien kohdistuessa herkkiin rakenteisiin, toistuva rasitus voi johtaa väsymismurtumiin. Loukkaantumisriski on myös suurentunut silloin, kun harjoitusintensiiviteettiä on lisätty tai voimistelijaan kohdistuu normaalia suurempaa voimisteluun liittyvää psyykkistä kuormitusta kuten liikkeiden opetteluvaiheessa, kilpailutilanteessa tai esittäessä viimeistelemättömiä sarjoja.

(Hume, Bradshaw & Brueggemann 2013, 77.)

## 5.2 Kasvuikäisten urheilijoiden rasitusvammat

Kaikista lasten urheiluvammoista on nykyisin 30-50 % rasitusvammoja. Kasvuikäisten rasitusvammat voidaan jakaa kahteen osaan. Toiseen osaan kuuluvat kasvuun ja epäkypsään tuki- ja liikuntaelimistöön liittyvät rasitusvammat. Toinen osa muodostuu myös aikuisilla tavattavista rasitusvammoista. Rasitusvammoja esiintyy erityisesti nopean kasvun aikaan. Rasitusvammoja voi esiintyä eri kudoksissa, joko luussa, jänteessä tai niiden liitoksessa. Luiden kasvulevyt ovat keskeinen rakenne kasvuikäisten urheiluvammoissa, sillä jänteiden suhteellinen vetolujuus on suurempi kuin kasvulevyjen luutumisalueen vetolujuus. Näin ollen jänteiden vammat ovat harvinaisia ja luutumisalueen ja kasvulevyjen ympäristön vammat tyypillisiä (Kujala 2013, 587.) Kasvulevyihin kohdistuvia vammoja on noin 15 % kaikista lasten urheiluvammoista (Arnold, Thigpen, Beattle, Kissenberth & Shanley 2017).

Apofyysit ovat kasvuikäisten luissa olevia kasvualueita, jotka toimivat lihasten ja jänteiden kiinnittymiskohtina. Apofysiitiksi kutsutaan apofyysissä toistuvat vetorasituksen seurauksena esiintyvää kipua, palpaatioarkuutta ja turvotusta. Apofysiittejä ilmenee lajeissa, joissa apofyysiin kohdistuu toistuvia voimakkaita repäisyjä tai toistuvaa vetorasitusta. Apofysiitit ovat yleisesti alaraajojen alueella; Osgood-Schlatterin tauti on polven tibiaalinen apofysiitti ja Severin tauti on kantapään calcaneuksen apofysiitti. Apofyysisen kasvulevyn vammoja voi myös esiintyä olkaluun mediaalisessa epikonodylissä. Apofysiittien hoidossa oleellisessa roolissa on vetorasituksen välttäminen. Apofyysin irtoamista kutsutaan avulsiomurtumaksi. (Kujala 2013, 587.)

Osteokondroosit eli osteokondriitit ovat apofysiittejä vakavampiasteisia luuruston kasvuhäiriöitä, joihin liittyy luukuolio. Nivelpinnan alla olevaa aluetta, johon luukuolio voi syntyä kutsutaan termillä osteochondritis dissecans ja nivelpintaan voi muodostua irtopala. Osteokondriittien kehittymiseen liittyy paikallisen verenkierron häiriö. (Kujala 2013, 589.)

Myös pitkien luiden päissä olevat epifyysiset kasvulevyt saattavat olla vamma-alttiita rakenteita kasvuiässä. Apofysiiteistä poiketen epifyysisten kasvulevyjen vammoja aiheuttaa altistuminen toistuville kompressiovoimille. Epifyysisen kasvulevyn vammoja esiintyy mm. ranteen distaaliossa radiuksen kasvulevyssä fyysisissä ja polven yläpuolella distaaliossa femoraalisessa kasvulevyssä. (Hume, Bradshaw & Brueggemann 2013, 75.)

### 5.3 Naisten telinevoimistelun yläraajan rasitusvammat

Useissa voimisteluliikkeissä toimitaan aivan ihmiskehon ääri rajoilla. Vammojen riski voimistelussa on suuri johtuen liikkeiden vaikeudesta, harjoittelusta nuorella iällä, valtavasta mekaanisesta ja mentaalista kuormituksesta sekä suuresta harjoittelukuormasta, erityisesti huippuvoimisteliijoilla. Vammojen määrä muihin urheilulajeihin verrattuna on sekä lapsilla ja nuorilla että vanhemmilla voimisteliijoilla suuri. Toisaalta voimistelun suuriin harjoitusmääriin suhteutettuna vammojen määrä on kuitenkin keskitasolla muihin lajeihin verrattuna. Tämä perustuu siihen, että voimisteluharjoituksen kestosta yli kolmannes on valmistavia harjoitteita, jotka pitävät sisällään alkulämmittelyn, liikkuvuusharjoitteet, baletin sekä fysiikkaharjoittelun. Valmistavien harjoitteiden huolellinen suorittaminen vähentää ylikuormittumisen ja siihen liittyvien vammojen riskiä. (Brueggemann & Hume 2013, 63-64.)

Naisten telinevoimistelussa yläraajan vammoja on eri tutkimusten mukaan 8-36 % kaikista vammoista. Alaraajojen vammat ovat yleisimpiä ja ne ovat seurausta toistuvista alastuloista. Yläraajavammojen määrä on tästä huolimatta kuitenkin merkittävä. Yläraajaan kohdistuu sekä akuutteja että kroonisia vammoja. Kaikista naisten voimisteluvammoista rasitusvammoja on 22-56 %. Rasitusvammoja 1,8 tuhatta harjoitustuntia



kohden, akuutteja 1,4 tuhatta harjoitustuntia kohden. (Caine & Harringe 2013, 115-116.)

Naisten telinevoimistelussa krooniset vammat liittyvät usein kypsymättömään tuki- ja liikuntaelimistöön liittyvään vammariskiin. Naisten telinevoimistelussa yläraajan krooniset vaivat esiintyvät yleensä ranteessa ja kyynärpäässä (Binder & Legise n.d.) Olkapään alueen rasitusvammat ovat puolestaan yleisempiä miesten telinevoimistelussa (Hume, Bradshaw & Brueggemann 2013, 75).

### 5.3.1 Rannekivut

Jopa 70-80 % huipulle tähtävistä voimisteljoista kärsii rannekipuista. Lisäksi yli 50 %:lla keskitasolla kilpailevilla voimistelijoilla esiintyy rannekipua. Kipua ranteessa pidetään enemmän sääntönä kuin poikkeuksena telinevoimistelijoilla ja sitä pidetään lajiin kuuluvana, vaikka näin ei tietenkään saisi olla. Telinevoimistelussa ranneniveliin kohdistuu toistuvia suhteellisen suuria staattisia ja dynaamisia voimia ranteen ollessa äärimmäisessä ekstensiossa (DiFiori 2006.) Hyvin kilpailuhenkiset voimistelijat eivät välttämättä kerro rannekipustaan tai jatkavat harjoittelua kivusta huolimatta ja tämä voi johtaa vakaviin rasitusvammoihin (Keller 2009). Rannekivun mahdollisuutta lisäävät erittäin pehmeät matot, jotka lisäävät ranteen ekstensiota, yläraajan kierteiset elementit suoristetuilla käsivarsilla, puutteellinen tekniikka, toistuvat liikkeet ranteiden päällä, aikaisempi vamma, viivästynyt luuston kypsyminen sekä kasvupyrähdys. (Hart, Meehan, Bae, d'Hemecourt, & Stracciolini 2018.)

Voimistelijan ranteeksi kutsutaan distaalisen radiuksen kasvulevyn kiputilaa tai pahimmillaan rasitusmurtumaa. Kipu ranteessa on yleisintä 10-14 -vuotiailla voimistelijoilla. Toistuva kuormitus käsinseisonnassa, heilunnassa nojapuilla sekä permantoliikkeissä kohdistuu erityisesti distaalisen radiuksen kasvulevyyn. Jo keskimäärin 12 tuntia viikossa harjoittelevien nuorten voimistelijoiden ranteen kiputiloihin liittyy luun kasvulevyn radiologisia muutoksia. (Keller 2009.) Muutokset voivat olla eri asteisia. Ensimmäisessä asteessa vamma-alueella on oireita, mutta vielä ei ole löydettävissä radiologisia muutoksia. Toisessa asteessa on oireiden lisäksi havaittavissa radiologisia muutoksia kuten laajenemista kasvulevyssä tai kystisiä muutoksia. Vakavin aste on

rasitusmurtuma, joka voi johtaa positiiviseen ulnaariseen varianssiin. (Aldridge & Willems 2013, 127-128.)

Ulnaarisella varianssilla tarkoitetaan radiuksen ja ulnan pituuden suhdetta. Ulnaarinen varianssi saa negatiivisen arvon silloin kun ulna on radiusta lyhyempi. (Värttinäluun alaosan murtuma (rannemurtuma): Käypä hoito -suositus 2016.) On todettu, että painon ollessa yläraajan päällä kuorma jakautuu siten, että 80 % kuormasta kulkeutuu radiuksen kautta ja 20 % ulnan kautta. Kyynärvarren supinaatio tuottaa suhteellisen negatiivisen ulnaarisen varianssin kun taas pronatio tuottaa suhteellisen positiivisen ulnaarisen varianssin. Mikäli toistuvaa ranteen kuormitusta tapahtuu kyynärvarren ollessa supinaatiossa, kohdistuu radiukseen yhä suurempi kuorma, ja tämä saattaa johtaa ennenaikaiseen radiuksen distaalisen kasvulevyn sulkeutumiseen. (Aldridge & Willems 2013) Ulnan kasvulevy puolestaan pysyy avoimena ja luu jatkaa kasvuaan. Tämä johtaa positiiviseen ulnaariseen varianssiin. Ranteen muuttunut biomekaniikka voi johtaa mm. ulnaarisen impaktion syndroomaan. (Keller 2009.)

Muita ranteen alueen vammoja, joita esiintyy erityisesti nuorilla 20-30 tuntia viikossa harjoittelevilla voimistelijoilla, ovat dorsaaliset pinneoireyhtymät (dorsal impingement syndromes) sekä TFCC:n (triangular fibrocartilage complex) eli kolmoistrusto-kompleksin vammat. Dorsaaliset pinneoireyhtymät ovat yleisiä kaikissa urheilulaejeissa, joissa tehdään toistuvaa dorsifleksiota, erityisesti kun mukana on aksiaalinen kuorma. Dorsaalinen pinne- tai ranneoireyhtymä voi olla seurausta ranteen alueen tu-lehduksista, joissa ranteen kapsulaariset rakenteet ovat paksuuntuneet. Pitkälle eden-neissä tapauksissa osteofyyttejä saattaa esiintyä distaalisen radiuksen dorsaalisessa reunassa tai dorsaalisella puolella scaphoideuksessa tai lunatessa aiheuttaen kipua kuormituksessa. Dorsaaliseen pinneoireyhtymään saattaa liittyä myös erikoinen ganglio dorsaalisessa ranteessa. TFCC on tärkeä tukirakenne distaalisessa radiuksen ja ulnan välisessä nivelessä. Yläraajojen painoa kannattelevasta kuormasta kulkeutuu 80 % radiuksen kautta ja 20 % ulnan ja TFCC:n kautta. TFCC:n vammat ovat yleisempiä ranteissa, joissa on positiivinen ulnaarinen varianssi. Repeämät ovat yleensä akuutteja, mutta niihin on vaikuttanut krooniset toistuvat mikrotraumat. (Aldridge & Willems 2013, 125-126.)

### 5.3.2 Kyynärpään kiputilat

Myös kyynärpään kiputilat ovat suhteellisen tunnettu vaiva kasvavilla naistelinevoimistelijoilla. Suurin osa kyynärpään alueen vammoista on hyvänlaatuisia, mutta mahdollisuus on myös pahanlaatuisempiin vammoihin, mikäli jo vaurioista kärsinyttä rakennetta kuormitetaan toistuvasti kivusta huolimatta. (Mourad 2018.)

Toistuva vetorasitus telinevoimistelussa voi johtaa kyynärpään alueen apofysiitteihin. Useimmiten kyynärpään vetorasitus kohdistuu mediaaliseen epikondyliin, mutta toisinaan myös olecranonin kasvualueelle. Kuten muiden apofysiittien kohdalla hoito on konservatiivista; kylmä, kompressio, anti-inflammatorinen lääkitys ja aktiviteetin muokkaaminen painottaen liikkuvuutta ja voimistamista tarvittaessa. (Aldridge & Willems 2013, 125.)

Kyynärpään osteochondritis dissecans (OCD) on idiopaattinen, paikallinen häiriö subkondraalisessa luussa, joka johtaa nivelruston ja sen alla olevan luun erkaantumiseen ja rakenteiden pirstoutumiseen. Verenkierto häiriintyy paikallisesti ja tämä aiheuttaa pirstoutumisessa muodostuneiden irtokappaleiden kuolion. (Aldridge & Willems 2013, 128) OCD:ta tavataan tyypillisesti 10-14 vuotiailla (Hart et al 2018) ja se muistuttaa Pannerin tautia (capitellumin osteonekroosi), jota esiintyy lähinnä alle 10-vuotiailla pojilla. Taudeilla on erilainen kulku ja ennuste. OCD:n riskitekijänä on suurella intensiteetillä tapahtuva toistuva valgus-suuntainen rasitus. (Aldridge & Willems 2013, 128) Oireena yleensä on paikallinen kipu humeruksen capitellumin kohdalla, tulehduksen kaltaiset oireet kuormituksen jälkeen, progressiivinen oireiden paheneminen kuormituksessa ja myöhemmin myös levossa sekä liikerajoitusta ekstensiossa. (Mourad ym. 2018.)

### 5.4 Vammojen ennaltaehkäisy

Liikuntavammojen ennaltaehkäisy on monien tekijöiden huomioimista. Kaikkia riskitekijöitä ei voida kontrolloida, joten vammojen ehkäisyssä on syytä keskittyä niihin tekijöihin, joihin todella voi vaikuttaa kuten puhtaisiin suoritustekniikoihin ja turvallisiin harjoitteluolosuhteisiin. Oleellista on, että harjoittelu on riittävän monipuolista.

Lisäksi harjoittelun tulee olla järkevästi rytmitettyä, jolloin räsitus ja lepoa tulee sopivassa suhteessa, ravitsemusta unohtamatta. Varusteiden ja olosuhteiden tulee olla turvallisia. Harjoitteluun tulisi sisältyä kunnollinen alkuverryttely ja loppujäähdyttely. (Pasanen 2015,192-193.)

Kasvuikäisillä ei tulisi lisätä yksipuolisen lajiharjoittelun määrää vaan saada harjoitusohjelmasta mahdollisimman monipuolinen, mielellään sisältäen useita eri liikuntalajeja. Tällöin motoriset taidot kehittyvät monipuolisiksi ja lihaksisto kehittyy sopusuh- taiseksi. Teräviä repäisyjä ja maksimaalisia painoja sisältäviä harjoitteita tulisi välttää nopean kasvun aikana. Nopea kasvu saattaa aiheuttaa myös lihaskireyksiä ja näin ollen säännöllinen venyttely on tärkeää. (Kujala 2013, 598-599.)

Erilaisia lasten ja nuorten kasvulevyjen vammojen ehkäisystrategioita mietitty ja niistä useimmissa esiintyy liikkuvuuden, voiman ja tasapainon paraneminen suojaa vam- moja tässä populaatiossa (Arnold ym. 2017). Ennalta ehkäisevässä harjoittelussa voi- daan hyödyntää terapeutin harjoittelun periaatteita Comefordin & Mottrammin mallin mukaisesti vaikkakin se on kehitetty toimintahäiriöistä johtuvaan kipuun ja tähtää op- timaalisen toimintakyvyn palautumiseen. Malli on esitetty järjestyksessä, mutta se ei kuitenkaan ole täysin lineaarinen vaan harjoittelun eri osa-alueita tulee harjoituttaa sa- manaikaisesti yksilöllisen tarpeen ja tavoitteen mukaisesti.

1. Liikkuvuuden ylläpitäminen
2. kivunhallinta
3. segmentaalinen kontrolli (paikallisten lihasten motorinen kontrolli)
4. toiminnallisen liikelaajuuden kontrolli (globaali liikkeen kontrolli)
5. voiman lisääminen
6. nopeuden ja tehon lisääminen
7. taidon ja koordinaation lisääminen
8. kognitiivinen ja käytöksellinen mukautuminen (Comeford & Mottram 2012, 65).

Ennaltaehkäiseviä harjoitusohjelmia saattaa kuitenkin olla haastavaa toteuttaa mikäli niistä ei koeta hyötyä itse urheiluasuoritukseen Pelkkä vammojen ennaltaehkäisy ei välttämättä riitä perusteeksi niiden toteuttamiseen. Se saattaa johtua siitä, että ennalta- ehkäisevä harjoittelu on vie aikaa ja jotta se olisi tehokasta, harjoitusohjelmat tulisi

toteuttaa ennen loukkaantumista ja tällöin niitä ei välttämättä vielä pidetä tarpeellisena. Mikäli ennalta ehkäisevä harjoitteluohjelma nähdään tavallisena harjoitteluna eikä lisäharjoituksena, tämä voi onnistua. Ennaltaehkäisyohjelmat tulee tarkastella palautumisen ja neuromuskulaarisen systeemin ja kehon kontrollin uudelleenaktivoitumisen kannalta ja nämä ovat suorituksen kannalta oleellisia eivät lisäharjoitusta. (Harringe & Caine 2013, 171.)

### 5.5 Yläraajavammojen ennaltaehkäisy telinevoimistelussa

Kuten kaikissa lajeissa, myös telinevoimistelussa vammojen ennaltaehkäisyssä on oleellista tuntea lajin tyyppivammat ja niiden riskitekijät. Riskien minimoimiseksi valmentajien ja muiden fyysisestä harjoittelusta vastaavien henkilöiden tulee ymmärtää, miten telinevoimistelun mekaaninen kuormitus vaikuttaa biologisiin kudoksiin lyhyellä ja pitkällä aikavälillä. (Brueggemann & Hume 2013, 63.) Voimistelun ollessa kyseessä valmentajalla on erityisen merkittävä rooli, sillä kyse lapsista. Valmentajien vastuulla on opettaa oikeanlaiset suoritustekniikat.

Useissa telinevoimisteluliikkeissä vaaditaan huomattavan suurta olkanivelten liikkuvuutta verrattuna tavallisiin toimiin, joten liikkuvuuden harjoittamiseen tulee kiinnittää erityishuomiota. Liikkeiden tulee olla hallittuja myös suurilla liikelaajuuksilla ja riittävä lapatuki on tässä oleellisessa roolissa. Voimisteluliikkeissä, joissa paino on käsien päällä, tarvitaan neuromuskulaarista kontrollia rangassa, hartiaarenkaassa ja yläraajan eri segmenteissä. Käden ja ranteen asennolla on merkitystä aksiaalisen kuorman alla, mutta vielä oleellisempaa on olkapään ja lavan lihasten kontrolloitu tasapaino ja stabiliteetti. Proksimaalisen voiman ja motorisen kontrollin puute johtaa vammoihin distaalisisissa segmenteissä. (Boucher & Smith-Young 2017). Kehittämällä voimistelijan voimaa ja neuromuskulaarista kontrollia proksimaalisesti, voidaan vaikuttaa kyynärpäähän ja ranteeseen suljetun kineettisen ketjun kautta (McLaren, Byrd, Herzog, Polikandriotis & Willimon 2015).

On myös tärkeää rohkaista voimistelijaa kertomaan valmentajalle tai huoltajalle ranteen tai kyynärpäähän kivusta, jotta diagnoosi voidaan tehdä aikaisessa vaiheessa ja suu-

remmilta vaurioilta voidaan välttyä. Voimistelijan ranteen ehkäisyssä tärkeässä roolissa on oikea suoritustekniikka, sopivien välineiden käyttö sekä kasvupyrähdysten aikaan rannetukien käyttö, joita monet voimistelijat käyttävätkin. Niiden käytön tehosta ei kuitenkaan ole tutkimuksia. Rajoittamalla kyynärpäähän vääntöä kasvupyrähdysten aikaan sekä rajoittamalla yläraajoilla tehtäviä liikkeitä voidaan auttaa vähentämään OCD:tä nuorilla voimisteliijoilla. Myös suurentamalla olkapään fleksibiliteettia ja rintarangan mobiliteettia voidaan vähentää rasitusta sekä ranteessa että kyynärpäässä. (Hart ym. 2018.)

Vääränlainen biomekaniikka voimisteluliikkeiden aikana voi lisätä epäsovivaa kuormitusta biologisille rakenteille. Teoreettisesti biomekaniikkaa voidaan hyödyntää vammojen ennaltaehkäisyssä monitoroimalla harjoittelukuormia esimerkiksi laskeamalla toistomääriä, tekemällä erilaisia biomekaanisia mittauksia tai kuvata tiettyjä testiliikkeitä ja tätä kautta ennustaa vammariskiä. Tekniikka-analyyseihin keskittyviä tutkimuksia on kuitenkin tehty suhteellisen vähän ja ne on tehty korkean tason voimisteliijoilla. Vammojen ennalta ehkäisyyn tulisi keskittyä jo voimistelu-uran alkuvaiheessa, jolloin motoriset perustaidot mm. alastuloissa kehittyvät. Lisäksi tulisi keskittyä alempien ja keksitason kilpailutasoihin, joissa osallistujia on suuri määrä ja vammoja esiintyy samassa suhteessa. (Hume, Bradshaw & Brueggemann 2013, 82-83.)

Farana ym. (2018) ovat tutkineet, miten erilaiset käsisennot kärrynpyörässä ja arabialaisessa vaikuttavat ranne- ja kyynärpäävammojen riskiin nuorilla naistelinevoimisteliijoilla. Näyttäisi siltä, että kädet niin sanotussa t-asennossa olisi vähemmän kuormitettava vaihtoehto verrattuna siihen, että kädet olisivat vierekkäin liikkeiden käsitukivaiheessa. (Farana, Exell, Strutzenberger & Irwin 2018.)

McLaren ym. (2015) tutkivat olkanivelkulman vaikutusta ranteen ekstensiokulmaan taaksepäin flikissä nuorilla naistelinevoimisteliijoilla. Suurempi hartiakulma aiheuttaa suuremman ranteen ekstension ja tällä oli yhteyttä myös ranteen kiputiloihin. Ero tutkimuksessa ei kuitenkaan ollut tilastollisesti merkitsevä tutkimusjoukkojen välillä. Rajoitus olkanivelen fleksiossa johtaa suurempaan kyynärnivelen fleksioon, mikä johtaa puolestaan suurentuneeseen ekstensioon ranteessa. Parempi olkanivelen liikkuvuus ja suuren liikelaajuuden kontrolli rajoittaa liiallista ekstensiota ranteessa flikin aikana ja tällä voi merkitystä rannevammojen ehkäisyssä. (McLaren ym. 2018.)

## 6 MENETELMÄT

### 6.1 Toiminnallinen opinnäytetyö

Tämä työ on toiminnallinen opinnäytetyö, jonka tarkoituksena on toiminnan opastaminen ja ohjeistaminen. Tutkimuksellisen opinnäytetyön sijaan toiminnallisen opinnäytetyön tavoitteena on saada aikaan tuotos, joka voi olla esimerkiksi opas tai tilaisuuden suunnittelu tai järjestäminen. Myös toiminnallisen opinnäytetyön tulee perustua vahvaan teoreettiseen pohjaan. (Vilka & Airaksinen 2003, 9-10.) Tämän opinnäytetyön tuotoksen eli valmentajakoulutuksen ja siihen liittyvän materiaalin on tarkoitus opastaa valmentajia nuorten voimistelijoiden vammoja ennaltaehkäisevään harjoitteluun.

### 6.2 Työn tilaaja ja kohderyhmä

Työn tilaajana toimii Porin Tarmon voimistelujaosto, joka tarjoaa eri-ikäisille lapsille ja nuorille mahdollisuuden harrastaa voimistelua omalla tasollaan, niin harrastelijoille kuin tavoitteellisesti harrastaville kilpailuihin tähtääville voimistelijoille. Seurassa harrastajia on x määrä ja kilpailuihin tähtäävissä ryhmissä voimistelee noin 50 tyttöä. Suurin osa tavoitteellisesti harjoittelevista voimistelijoista on kasvuikäisiä.

Kilpailuihin tähtäävien tavoitteellisesti harjoittelevien ryhmien valmennuksesta vastaavat valmentajat, jotka ovat aloittaneet tai jo suorittaneet Voimisteluliiton 1-tason valmentajakoulutuksen. Tämä sisältää voimisteluohjaajan Startti-koulutuksen sekä 40 tuntia muita Voimisteluliiton järjestämiä koulutuksia kuten lajitaitokoulutus, fyysisen valmennuksen peruskoulutus sekä lajin tuomarikoulutus (Voimisteluliiton www-sivut 2019). Tämän lisäksi valmentajat ovat käyneet seuransisäisiä voimistelukoulutuksia. Kaikilla seuran valmentajilla on myös oma voimistelutausta, mikä auttaa hahmottamaan lajin vaatimuksia ja tietämystä siitä millaista harjoittelu konkreettisesti on. Tämän opinnäytetyön kohderyhmänä on kasvuikäisten tavoitteellisesti harjoittelevien voimistelijoiden valmentajat, sillä lasten ja nuorten ollessa kyseessä, valmentajan rooli on erityisen tärkeä urheiluvammojen ennaltaehkäisyssä.

### 6.3 Koulutuksen suunnittelu

Toimivan koulutuskokonaisuuden rakentamiseksi tulee suunnitteluvaiheessa ottaa huomioon koulutuksen tavoitteet; miksi sellainen ylipäättään järjestetään ja mitä sillä halutaan saada aikaiseksi. Koulutukseen osallistujien aiempi tietämys aiheesta ja odotukset koulutuksesta tulee huomioida koulutuksen sisältöä ja sen rajausta suunniteltaessa. On myös hyvä miettiä, millaisessa tilassa koulutus järjestetään, miten aihetta havainnollistetaan ja millaisia menetelmiä käytetään. Lisäksi etukäteen pohditaan, miten koulutusta arvioidaan ja millä tavoin kerätään palautetta. (Kupias & Koski 2012.)

Opinnäytetyön tuotoksena järjestettävän valmentajakoulutuksen tavoitteena on lisätä Porin Tarmon voimistelujaoston valmennusryhmien valmentajien tietoutta kasvuikäisten telinevoimistelijoiden rasitusperäisistä yläraajavammoista ja niiden ennaltaehkäisystä. Koulutuksen sisältö laaditaan opinnäytetyön kirjallisuuskatsaukseen perustuen. Koulutus järjestetään Porin urheilutalon telineatilassa, jossa voimisteluharjoituksetkin pidetään. Tarkoituksena on antaa valmentajille käytännön vinkkejä valmennukseen, jossa on huomioitu vammojen ennaltaehkäisy. Kohderyhmä huomioituna koulutus pidetään mahdollisimman käytännönläheisenä siten, että oman voimistelutaustan omaavat valmentajat pääsevät itse kokeilemaan käytännön harjoitteita. Koulutukseen kutsutaan kaikki kilpailevien ryhmien valmentajat.

### 6.4 Harjoitteiden valinta

Koulutuksessa läpikäytyt harjoitteet on listattu luvussa 7.1. Tutkimuksia tiettyjen harjoitteiden vaikuttavuudesta telinevoimistelun yläraajavammojen ehkäisyssä ei ole tehty, mutta olennaista ennaltaehkäisevässä harjoittelussa on se, että voimistelijan fyysiset valmiudet kohtaavat voimisteluliikkeiden asettamat vaatimukset. Comefordin ja Mottrammin (2012) mallin mukaisesti vammoja ennaltaehkäisevässä harjoittelussa tulee ensin saavuttaa riittävä liikkuvuus. Telinevoimistelussa tarvitaan sellaista hartialiikkuvuutta, jota normaalitoimissa ei tarvita, joten koulutukseen sisällytettiin hartialiikkuvuutta edistäviä harjoitteita.



Seuraavana Comerfordin ja Mottrammin mallin mukaisessa harjoittelussa tulee saavuttaa paikallisten lihasten motorinen kontrolli. Telinevoimistelun yläraajavammojen ennaltaehkäisyssä on tärkeää se, että lapaa tukevat lihakset ovat vahvat, jolloin koko yläraajan toiminta painoa kannattelevissa liikkeissä on mahdollisimman optimaalista. Kehittämällä voimistelijan voimaa ja neuromuskulaarista kontrollia proksimaalisesti, voidaan vaikuttaa kyynärpäähän ja ranteeseen suljetun kineettisen ketjun kautta (McLaren ym. 2015). Lapatuen tunnistaminen ja ymmärtäminen on tärkeää. Riittävän lapatukilihasten voiman lisäksi myös liikelaajuuden kontrollin tulee olla riittävällä tasolla (Comerford & Mottram 2012, 65). Harjoitteiksi valittiin eri suuntiin lapaa tukevia harjoitteita, jotta lihastasapaino säilyisi.

Liikkeet on valittu siten, että vastaavat lajinomaista tai siihen valmistavaa harjoittelua ja niitä olisi mahdollisimman helppo toteuttaa koko ryhmälle yhtäaikaaisesti siten, että valmentajan on helppo arvioida tekemisen laatua ja tehdä korjauksia tarvittaessa. Suuri osa valituista harjoitteista on vatsamakuulla tehtäviä, jolloin kehon asentoa on helpompi hallita. Harjoitteiden valinnassa käytetty lähteenä Käsilläseisonta kirjaa (Rajala 2017), Bodyweight strength training anatomy -kirjaa (Contreras 2013) sekä FIG Age group -materiaalia (Fink, Hofmann & Ortiz López 2015).

## 7 KOULUTUS

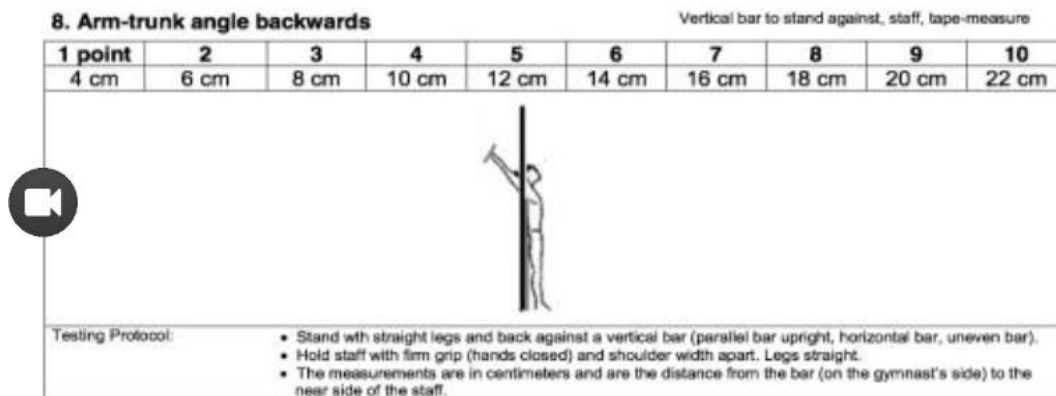
### 7.1 Toteutus ja sisältö

Koulutus pidettiin joulukuussa 2018 Porin urheilutalon telinetilassa. Koulutus kesti 1,5 tuntia ja tämän jälkeen oli vielä aikaa keskustelulle sekä suulliselle palautteelle. Koulutukseen osallistui 5 valmennusryhmien valmentajaa. Koulutuksen sisältö painotui käytäntöön sekä keskusteluun. Luentodiojen sijaan havainnollistamisessa käytettiin jotakuta koulutukseen osallistujasta esimerkkinä. Tätä opinnäytetyön raporttia voi hyödyntää koulutuksen materiaalina. Lisäksi osallistujilla oli mahdollisuus kuvata ja videoida koulutuksessa esiteltyjä harjoitteita.

Koulutuksen alussa käytiin läpi tilaisuuden sisältö. Johdantona urheiluvammoihin osallistujilta kysyttiin kokemuksia omista tai omien valmennettavien urheiluvammoista. Opinnäytetyön kirjallisuuskatsaukseen perustuen käsiteltiin kasvuikäisten naistelinevoimistelijoiden yläraajan rasitusperäiset tyypivammat eli ranteen ja kyy-närpään kiputilat ja kudonvauriot sekä lyhyesti niiden vammamekanismeja. Sen jäl-keen keskusteltiin siitä, miten valmentajan tulee suhtautua nuoren voimistelijan ki-puun, mitä valmentaja voi näissä tilanteissa tehdä ja mitkä ovat valmentajan vastuut vammojen ennaltaehkäisyssä. Esiin nostettiin oikeanlainen suoritustekniikka, riittävä liikkuvuus sekä yksilöllisten ominaisuuksien huomioiminen. Oikeanlaisen tekniikan seuraamiseen suositeltiin liikesuoritusten videointia ja analysointia.

Telinevoimistelun rasitusperäisten yläraajavammojen ennaltaehkäisyssä keskeistä on riittävä proksimaalisten lihasten voima eli lapatuki sekä hartiarenkaan riittävä liikku-vuus. Lapatukeen osallistuvia lihaksia havainnollistettiin anatomian kirjan kuvia apuna käyttäen. Lapaluun liikkeitä puolestaan havainnollistettiin käyttäen koulutukseen osallistujia elävinä malleina. Lapatuen kannalta merkittävää hartiarenkaan keskiasen-non tunnistamista harjoiteltiin parityöskentelynä voimistelijan perusasennossa eli seis-ten ryhdikkäänä siten, että kukin osallistujista sai korjata toistensa luotisuoran mukai-seen asentoon. Usein voimistelijan ryhtiä liioitellaan painamalla lapoja voimakkaasti yhteen, jolloin lannerangan notko voimistuu liikaa ja tästä mallista oli tarkoitus päästä pois. Lisäksi voimistelijoille yleistä lapaluiden siipeämistä pyrittiin korjaamaan ”lii-maamalla” lapaluu rintakehään. Lapaluun keskiasentoa ja sen tunnistamista valmenta-jan näkökulmasta harjoiteltiin myös olkanivelen eri nivelkulmilla sekä muissa alku-assennoissa esimerkiksi lankkuasennossa, kylkilankussa sekä rapuasennossa.

Useat naisten telinevoimistelun liikkeet vaativat olkanivelestä täyden 180 asteen tai jopa sen ylittävän fleksion. Liikkeisiin valmistavan harjoittelun tulee sisältää liikku-vuutta lisäävää tai ylläpitävää harjoittelua. Ensimmäisenä voimisteluun vaadittavat lii-keradat tulee saavuttaa passiivisesti itse tai avustetusti tehtävien hartialiikkuvuutta edistävin venytyksin. Telinevoimistelussa on kuitenkin keskeistä, että myös suurilla liikelaajuuksilla lihasten voima on riittävää, joten aktiivinen liikkuvuus ja sen harjoit-taminen on merkittävässä roolissa. Aktiivista hartialiikkuvuutta voidaan testata ja har-joittoa kansainvälisen lajiliiton FIG:n Age group -materiaalin testiliikkeellä (kuva 1).



Kuva 1. Aktiivisen hartialiikkuvuuden testaaminen. (Fink, Hofmann & Ortiz López 2015)

Alla kuvaus koulutuksessa läpikäytyistä harjoitteista.

### Liikkuvuus

1) Hartioiden venytys itse venyttäen tai avustetusti

Vatsamakuulla käsivarret noin 40 cm korkealla korokkeella tai puolapuulla, jolloin olkanivelten fleksio on yli 180 astetta. Painetaan hartioita kohti alustaa.

2) Hartioiden aktiivinen liikkuvuus

Vatsamakuulla kädet ojennettuina vartalon jatkeeksi. Kepistä hartioiden levyinen ote. Nostetaan keppiä irti lattiasta siten, että pää pysyy kiinni alustassa.

3) Aktiivisen hartialiikkuvuuden testi

Seisoma-asennossa selkä tolppaa vasten siten, että lantio ja yläselkä kiinni tolpassa. Kepistä kiinni hartioiden levyisellä otteella. Keppiä painetaan taaksepäin niin pitkälle kuin mahdollista kädet suorina siten, että alaselän asento pysyy muuttumattomana.

### Lapatukilihasten vahvistaminen

4) Etummaisen sahalihaksen (m. serratus anterior) vahvistaminen

Konttausasennossa, kyynärnojassa tai etunojassa. Haetaan ensin hyvä lapaluun keskiasento. Yläselkää pyöristetään siten, että lapaluut erkanevat toisistaan ja palautetaan lähtöasentoon.

5) Epäkäslihaksen keski- ja alaosan (m. trapezius) vahvistaminen

Vatsamakuulla kädet Y-asennossa kämmenselät kohti lattiaa. Käsivarsia nostetaan irti lattiasta niin pitkälle kuin liike on hallittu ja palautetaan takaisin alustaan. Vastaava liike kädet T-asennossa.

6) Suunnikaslihaksen (m. rhomboideus) vahvistaminen

Vastuskuminauhaa hyödyntäen lapaluiden lähennys. Toisena liikkeenä istumatai seisoma-asennossa yläraajojen kannattelu horisontaalisessa abduktiossa siten, että lapaluita vedetään kohti selkärankaa.

#### Ranteiden vahvistaminen

7) Sormipunnerrus

Konttausasennossa hartiat ranteiden päällä sormille nousu (sormipunnerrus).

#### Käsinseisontaan valmistavat harjoitteet

8) Käsinseisonta-asento vatsamakuulla

Optimaalisen käsinseisonta-asennon hallinnan harjoittelu ilman, että paino on käsien päällä.

9) Käsinseisonta L-asennossa

Jalat asetetaan korokkeelle ja kädet lattialle. Ranteet, olkapäät ja lantio asetetaan päällekkäin. Hartioita työnnetään korviin. Harjoitteessa tasapaino on helpompi hallita kuin koko käsinseisonnassa.

## 7.2 Palaute

Koulutuksen päätteeksi kaikilta 5 osallistujalta kerättiin suullinen palaute ja kaikki kokivat hyötynensä koulutuksesta. Päälimmäisenä osallistujille jäi mieleen, että tällaiseenkin asiaan tulisi kiinnittää huomiota, sillä muissa valmentajakoulutuksissa on keskitytty enemmän liikkeisiin ja niitä edistäviin harjoitteisiin. Perustelut harjoitteiden taustalla ovat jääneet muissa koulutuksissa vähäisemmiksi. Jotkin harjoitteista oli entuudestaan tuttuja osallistujille, mutta palautteen mukaan he saivat nyt perusteluja siihen, miksi harjoitteita tulisi tehdä myös ennaltaehkäisevästä näkökulmasta. Osallistujat kokivat yksimielisesti hyvänä sen, että harjoitteita sai myös itse kokeilla. Se helpottaa harjoitteiden sisäistämistä ja myös sitä, miten niitä voi ohjata omille voimistelijoilleen. Paljon keskustelua herätti se, että miten fyysisiä valmiuksia jonkin liikkeen suorittamiseen voidaan arvioida eli mistä tietää, milloin voimistelijan fyysiset ominaisuudet ovat riittävällä tasolla jonkin korkeamman kuorman liikkeen harjoitteluun. Yksiselitteistä vastausta kysymykseen ei ole, mutta mikäli esimerkiksi hartialiikkuvuus ja hallinta ei ole riittävällä tasolla helpoissa harjoitteissa, ei tulisi harjoitella sellaisia voimisteluliikkeitä, joissa on näiden vaatimusten lisäksi kyseessä myös isoja törmäysvoimia.

## 8 POHDINTA

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää kirjallisuuteen perustuen kasvuikäisten nais-telinevoimistelijoiden yläraajan rasisperäisiä tyyppivammoja ja keinoja niiden ennaltaehkäisyyn ja pitää aiheesta valmentajakoulutus Porin Tarmon kilpailevien telinevoimisteluryhmien valmentajille. Tätä kautta tavoitteena oli lisätä valmentajien tietoutta ja pienentää voimistelijoiden vammariskiä. Valmentajien tietouden lisäämisen osalta opinnäytetyön tavoite täyttyi, sillä he saivat uutta tietoa ja uusia työkaluja ennaltaehkäisevään harjoitteluun. Voimistelijoiden vammariskiä ja vammojen määrän vähenemistä on mahdotonta arvioida tässä kohtaa, sillä ei ole varmaa, miten koulutuksen sisältö on otettu osaksi harjoitusten suunnittelua ja toteutusta.

Aiheen valintaan vaikutti oma mielenkiinto naisten telinevoimisteluun. Aiheen rajaus lähti liikkeelle kartoittamalla, millaisia opinnäytetöitä lajiin liittyen on jo tehty. Yläraajojen rasitusvammoista ei löytynyt lainkaan tehtyjä töitä, vaikka oma mielikuva oli, että myös yläraajojen vammoja esiintyy kasvavilla voimistelijoilla. Myös työn tilaajan, Porin Tarmon voimisteluryhmissä on esiintynyt ranteen ja kyynärpään vammoja, jotka ovat rajoittaneet voimistelijoiden harjoittelua. Porin Tarmossa harjoitusmäärät ovat vähäisempiä kuin huipulle tähtäävän voimistelijan urapolulla. Rasitusta yläraajoille saattaa silti tulla runsaasti, sillä useat voimistelijat temppuilevat myös omalla ajallaan ja tällöin kokonaisrasitus on suurempaa. Tästä syystä ennaltaehkäisevää harjoittelua on tärkeää tehdä harjoitusolosuhteissa.

Tämän työn kirjallisuusosiossa luodaan yleiskuva työn taustoihin ja se noudattelee kuvailevan kirjallisuuskatsauksen piirteitä eli se kuvaa aiheeseen liittyvää aiempaa tutkimusta ja sen laajuutta, syvyyttä ja määrää. Kaiken tyyppiset kirjallisuuskatsaukset sisältävät kirjallisuushaun, kriittisen arvioinnin, aineiston perusteella tehdyn analyysin ja synteesin.

Kirjallisuushaussa käytettiin tietokantoja kuten Pubmed, Finna, EBSCO. Lähteinä on käytetty sekä suomenkielisiä että englanninkielisiä julkaisuja ja kirjallisuutta. Tiedonhaussa hakusanoina on käytetty mm. naisten telinevoimistelu, rasitusvammat, yläraajavammat ja englanniksi mm. gymnastics injury, upper extremity, overuse injury, physal injury, prevention, gymnasts wrist, osteochondritis dissecans. Lisäksi hakuja on tehty hakusanojen erilaisilla yhdistelmillä.

Tutkimustietoa kasvuikäisten voimisteluvammoista on saatavilla suhteellisen vähän ja pääosa vammamekanismeihin liittyvistä tutkimuksista on yli 10 vuotta vanhoja, mutta myös tuoreempia katsauksia sekä tapaustutkimuksia on saatavilla. Tiedonhaussa on hyödynnetty myös hakusanoilla löytyneiden artikkelien lähteitä ja niiden kautta löytyneitä julkaisuja. Opinnäytetyöhön on pyritty sisällyttämään mahdollisimman tuoreita tutkimuksia ja mukaan on valittu artikkeleita, jotka ovat saatavilla ilmaiseksi tai SAMK:n kirjastopalveluiden kautta.

Koska tutkimustietoa kasvuikäisten naisvoimistelijoiden rasitusvammoista on suhteellisen vähän saatavilla, tähän opinnäytetyöhön on hyödynnetty tietoa myös vanhempien

kuin kasvuikäisten voimistelijoiden osalta sekä miesten telinevoimistelusta. Pääsääntöisesti tutkimuksia on tehty huippuvoimisteliijoilla eikä niiden tuloksia voi suoraan soveltaa kasvuikäisille. Kilpailusääntöihin sekä telineiden ominaisuuksiin on tullut muutoksia, mm. jousikanveesi on kehittynyt ja näillä tekijöillä voi olla vaikutusta rasitusvammoihin, joita tällä hetkellä esiintyy.

Naisten telinevoimistelun yläraajan tyyppivammojen ennaltaehkäisyyn ei kirjallisuudesta löytynyt mitään spesifistä ohjeistusta. Esiin tuli lähinnä vain, että liikkuvuuden ja proksimaalisen lihasvoiman tulee olla riittävää yläraajavammojen ennaltaehkäisyssä. Kirjallisuushaussa ei esimerkiksi löytynyt tutkimuksia, jossa olisi tutkittu tiettyjen harjoitteiden vaikuttavuutta yläraajavammojen ennaltaehkäisyssä. Näin ollen tähän työhön valitut harjoitteet perustuvat osittain lajinomaiseen harjoitteluun sekä fysioterapeuttiseen näkökulmaan. Harjoitteet on pyritty valitsemaan siten, että niitä olisi harjoitusolosuhteissa mahdollisimman helppo toteuttaa alakouluikäisillä voimisteliijoilla. Useat valituista harjoitteista on vatsamakuulla tehtäviä, jotta voidaan keskittyä hartia- ja lapaseutuun, sillä vartalon hallinta on tässä asennossa helpompaa. Toisaalta telinevoimisteluliikkeissä tarvitaan kokonaisvaltaista hallintaa ja myös vaativimmat harjoitteet ovat tarpeen silloin, kun helpommat harjoitteet jo sujuvat. Tämän työn puitteissa ei kuitenkaan kiinnitetty huomioita harjoitteiden progressiivisuuteen.

Opinnäytetyön tuotoksena ollut valmentajakoulutus täytti kerätyn palautteen perusteella sille asetetun tavoitteen. Koulutuksen suunnittelua ja toteutusta helpotti oma kokemus naisten telinevoimistelusta, sen vaatimuksista sekä valmennuksesta. Myös Porin Tarmon valmennusjärjestelmä ja koulutukseen osallistuneet valmentajat olivat entuudestaan tuttuja. Tämän vuoksi opinnäytetyön puitteissa ei tarvinnut tehdä alkukartoitusta siitä, millaista harjoittelu seurassa on. Koulutusta suunnitellessa otettiin huomioon, että kaikilla osallistujilla on oma lajitausta ja tämä vaikutti siihen, että menetelmät olivat mahdollisimman käytännönläheisiä. Tämän opinnäytetyön raportin käytävyyttä olisi mahdollisesti lisännyt se, että koulutuksessa läpikäytyt harjoitteet olisi valokuvattu tähän raporttiin.

Opinnäyteprosessi lisäsi ammatillista osaamista kasvuikäisten rasitusvammoista, niiden vammamekanismeista sekä ennaltaehkäisystä. Yläraajan toiminnalliseen anatomiaan ja kineettiseen ketjuun on tullut lisäymmärrystä, jota voi hyödyntää myös muiden urheilulajien vammojen kohdalla kuin myös muiden fysioterapia-asiakkaiden kanssa. Kirjallisuuskatsauksessa ei tullut esiin, kuinka paljon kasvuikäisillä yläraajavammoja esiintyy. Tämä voisi olla hyvä jatkotutkimusaihe. Toisaalta olisi mielenkiintoista selvittää, miten paljon ennaltaehkäisevää harjoittelua toteutetaan kasvuikäisillä esimerkiksi Suomen tai jonkin yksittäisen seuran tasolla. Vaikka opinnäytetyö on rajattu kilpaileviin tavoitteellisesti harjoitteleviin voimistelijoihin, voi tietoja hyödyntää myös harrastevoimistelussa Porin Tarmossa. Lisäksi muut seurat sekä lajit ja nuorten urheilijoiden kanssa työskentelevät fysioterapeutit voivat hyödyntää opinnäytetyössä kootua tietoa.



## LÄHTEET

Aldridge, S. & Willems, W. 2013 Treatment and rehabilitation of common upper extremity injuries. Teoksessa Caine, D., Russel, K. & Lim, L. Handbook of sports medicine and science, Gymnastics. Wiley-Blackwell, 125-136.

Arnold, A., Thigpen, C., Beattle, P., Kissenberth, M. & Shanley, E. 2017. Overuse Physel Injuries in Youth Athletes: Risk Factors, Prevention, and Treatment Strategies. Sports Health 9, 139-147.

Binder, M. & Leglise, M. n.d. Medical information, Gymnastic injuries. Fédération International de Gymnastique (FIG). Viitattu 10.2.2019. [http://www.gymnastics.sport/site/pages/medical/Medical-doc-accidentologie\\_en\\_gymnastique-e.pdf](http://www.gymnastics.sport/site/pages/medical/Medical-doc-accidentologie_en_gymnastique-e.pdf)

Boucher, B. & Smith-Young, B. 2017. Examination and physical therapy management of a young gymnast with bilateral wrist pain: A case report. Physical Therapy in Sport 27, 38-49.

Brueggemann, G. & Hume, P. 2013. Biomechanics related to injury. Teoksessa Caine, D., Russel, K. & Lim, L. Handbook of sports medicine and science, Gymnastics. Wiley-Blackwell, 63-74.

Caine, D. & Harringe M. 2013. Epidemiology of injury in gymnastics. Teoksessa Caine, D., Russel, K. & Lim, L. Handbook of sports medicine and science, Gymnastics. Wiley-Blackwell, 111-124.

Comerford, M. & Mottram, S. 2012. Kinetic Control The Management of Uncontrolled Movement. Australia: Elsevier

Contreras, B. 2013. Bodyweight strength training anatomy. Champaign, IL: Human Kinetics.

Cools, A., Geeroms, E., Van den Berghe, D., Cambier, D. & Witvrouw, E. 2007. Isokinetic scapular muscle performance in young elite gymnasts. Journal of athletic training 42, 458-463.

DiFiori, J., Caine, D. & Malina, R. 2006. Wrist Pain, Distal Radial Physel Injury, and Ulnar Variance in the Young Gymnast. The American Journal of Sports Medicine 5, 840-849.

Farana, R., Exell, T., Strutzenberger, G. & Irwin, G. 2018. Technique selection in young female gymnasts: Elbow and wrist joint loading during the cartwheel and round-off. European Journal of Sport Science 18: 423-430.  
<http://dx.doi.org/10.1080/17461391.2018.1424941>(vain abstrakti saatavilla)

Fink, H., Hofmann D. & Ortiz López L. 2015. Age group development and competition program for Women's Artistic Gymnastics. Viitattu 24.2.2019  
<https://www.gymnastics.sport/site/pages/education/agegroup-wag-manual-e.pdf>

- Harringe, M. & Caine, D. 2013. Gymnastics injury prevention. Teoksessa Caine, D., Russel, K. & Lim, L. Handbook of sports medicine and science, Gymnastics. Wiley-Blackwell, 170-178.
- Hart, E., Meehan W., Bae, D., d'Hemecourt, P. & Straccolini, A. 2018. The Young Injured Gymnast: A Literature Review and Discussion. Currents Sports Medicine Reports 17(11), 366-375.
- Hume, P., Bradshaw, E. & Brueggemann G. 2013. Biomechanics: injury mechanisms and risk factors. Teoksessa Caine, D., Russel, K. & Lim, L. Handbook of sports medicine and science, Gymnastics. Wiley-Blackwell, 75-84.
- Keller, M. 2009 Gymnastics injuries and imaging in children. Pediatric Radiology 39, 1299-1306.
- Kirjavainen, A. 2012. Voimistelulajien valmennus lapsuusvaiheesta huippu-urheiluvaiheeseen. Teoksessa Mero, A., Uusitalo, A., Hiilloskorpi, H., Nummela, A. & Häkkinen, K. (toim.) Naisten ja tyttöjen urheiluvaiheeseen. Lahti: VK-kustannus, 272–287.
- Kujala, U. 2013. Rasitusvammat. Teoksessa Vuori, I., Taimela, S. & Kujala, U. (toim.) Liikuntalääketiede. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 580–599.
- Kupias, P. & Koski, M. 2012. Hyvä kouluttaja. Helsinki: Sanoma Pro. Viitattu 10.2.2019 [https://verkkokirjahylly-almatalent-fi.lil-lukka.samk.fi/teos/DAEBHXGTFF#kohta:HYV\(\(c4\)\)\(\(20\)KOULUTTAJA\(\(20](https://verkkokirjahylly-almatalent-fi.lil-lukka.samk.fi/teos/DAEBHXGTFF#kohta:HYV((c4))((20)KOULUTTAJA((20)
- McLaren, K., Byrd, E., Herzog, M., Polikandriotis, J. & Willimon S. 2015. Impact shoulder angles correlate with impact wrist angles in standing back handsprings in preadolescent and adolescent female gymnasts. The International Journal of Sports Physical Therapy 3, 341-346.
- Mourad, F., Maselli, F., Patuzzo, A., Siracusa, A., Di Filippo, L., Dunning, J. & Fernandez, C. 2018. Osteochondritis dissecans of the radial head in a young athlete: a case report. International Journal of Sports Physical Therapy 13, 726-736.
- Neumann, D. A. 2002. Kinesiology of the musculoskeletal system. St. Louis, Missouri: Elsevier
- Pasanen, K. 2015 Liikuntavammojen ehkäisy. Teoksessa Hämäläinen K., Danskanen K., Hakkarainen H., Lintunen T., Forsblom K., Pulkkinen S., Jaakkola T., Pasanen K., Kalaja S., Arajärvi P., Lehtoviita T. & Riski J. Lasten ja nuorten hyvä harjoittelu. Lahti: VK-kustannus, 187-193.
- Rajala, J. 2017. Käsilläseisontakirja. Oulu: Fitra.
- Rinnevuori, M. 2016. Käsiseisannon perusteet. Helsinki: Suomen Nuorisosirkusliitto
- Sandström, M. & Ahonen, J. 2011. Liikkuva ihminen – aivot, liikuntafysiologia ja sovellettu biomekaniikka. Lahti: VK-Kustannus Oy.

Vilenius, T. 2010. Naisten telinevoimistelun lajiansalyysi. Viitattu 19.11.2018. <https://docplayer.fi/6061821-Naisten-telinevoimistelun-lajiansalyysi.html>

Voimistelijan polku, naisten telinevoimistelu. 2012. Voimisteluliitto. Viitattu 1.2.2018 [https://www.voimistelu.fi/fi/Silta/Materiaalipankki/Valmennuksen-tukimateriaali/Urapolut#/\\_](https://www.voimistelu.fi/fi/Silta/Materiaalipankki/Valmennuksen-tukimateriaali/Urapolut#/_)

Voimisteluliiton www-sivut. 2019. Viitattu 15.1.2019. <https://www.voimistelu.fi>

Värttinäluun alaosan murtuma (rannemurtuma): Käypä hoito -suositus 2016. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Fysiatriryhdistys ry:n, Suomen Käsikirurgiyhdistys ry:n ja Suomen Ortopediyhdistys ry:n asettama työryhmä. Viitattu 20.3.2019 [www.käypähoito.fi](http://www.käypähoito.fi).