



samk



Satakunnan ammattikorkeakoulu
Satakunta University of Applied Sciences

AINO TIKKA

Fyysisen kuormittuneisuuden ja palautumisen välisen tasapainon arviointia joukkuevoimistelussa

Tapaustutkimus

FYSIOTERAPIAN KOULUTUSOHJELMA
2020

Tekijä Tikka, Aino	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	26.10.2020
	Sivumäärä 44	Julkaisun kieli Suomi
Julkaisun nimi Fyysisen kuormittuneisuuden ja palautumisen välisen tasapainon arviointia joukkuevoimistelussa		
Tutkinto-ohjelma Fysioterapia		
<p>Joukkuevoimistelijat harjoittelevat useita tunteja viikossa ja arjen valinnat kuten nukkuminen, ruokavalio ja lepo vaikuttavat voimistelijoiden palautumiseen ja sitä kautta heidän riskiinsä saada akuutteja tai rasisuperäisiä vammoja.</p> <p>Opinnäytetyön tarkoituksena oli tarkastella nuorten joukkuevoimistelijoiden palautumista Firstbeat- hyvinvointianalyysia apuna käyttäen ja pohtia yhteyttä huonon palautumisen ja lisääntyneen vammariskin välillä. Tutkimukseen osallistui kolme 12-13- vuotiasta voimistelijaa.</p> <p>Opinnäytetyö toteutettiin tapaustutkimuksena. Tilaajana opinnäytetyölle toimi tampere-lainen Elixiria Sport- niminen voimisteluseura. Osallistujat kuuluivat keskenään samaan voimistelujoukkueeseen. Voimistelijoiden palautumista tutkittiin kolmen vuorokauden ajan Firstbeat- hyvinvointianalyysin avulla ja tulokset purettiin osallistujien kanssa henkilökohtaisesti.</p> <p>Tutkimustulosten perusteella havaittiin, että voimistelijoiden kuormittuminen ja palautuminen eivät ole kehityksen kannalta optimaalisessa tasapainossa. Yhdellä osallistujalla tulokset olivat Firstbeatin omalla asteikolla hyvällä tasolla, mutta kahden voimistelijan tulokset viittasivat ylikuormitustilaan ja kohonneeseen loukkaantumisenriskiin. Tulokset antavat viitteitä siihen, että vain yhdellä vapaapäivällä ei ole suurta merkitystä voimistelijoiden palautumisen kannalta.</p> <p>Valmennuksella pystytään vaikuttamaan voimistelijoiden kuormittuneisuuteen. Harjoitusaikatauluja suunniteltaessa tulee ottaa huomioon riittävä aika levolle. Myöhälle iltaan sijoitettavia harjoituksia kannattaa välttää, sillä ne saattavat vaikuttaa yöuneen. Voimistelijoiden ja heidän vanhempiansa vastuulle jää terveellisten elintapojen noudattaminen, kuten terveellinen ruokavalio sekä riittävä uni.</p>		
<u>Asiasanat</u> fysioterapia, stressi, elintavat, sykevaihtelu, ylikuormitus		

Author Tikka, Aino	Type of Publication Bachelor's thesis	26.10.2020
	Number of pages 44	Language of publication: Finnish
Title of publication Evaluating the balance between physical stress and recovery in aesthetic group gymnastics		
Degree program Physiotherapy		
<p>Gymnasts train several hours every week. Meaning, that everyday life choices such as sleeping, nutrition and rest, have an affection on their recovery. If the recovery is poor, their risks of developing overtraining syndrome or having injuries increases.</p> <p>The purpose of this thesis was to examine the recovery of young aesthetic group gymnast's by using Firstbeat lifestyle assessment and observe the relations between poor recovery and injuries. The three gymnasts who took part in this study were females between the ages 12 and 13.</p> <p>This thesis was a case-study and was done in collaboration with the sports club Elixiria Sport from Tampere. All the gymnasts belonged to the same team. The Firstbeat lifestyle assessment included three days of measuring. After the measurement, results were discussed personally with the gymnasts.</p> <p>Based on the findings of the Firstbeat lifestyle assessments, the optimal balance of stress and recovery was lacking with two of the participants. With these participants the risk of developing overuse injuries was higher comparing to the third participant. The assessment showed that one rest day is not enough for proper recovery. According to the firstbeat's own charts, the recovery level of the third participants was adequate.</p> <p>Straining of the gymnast can be affected by rightful coaching. When planning training schedules, the sufficient amount of rest needs to be taken into consideration. Late night training should be avoided since it might decrease sleep quality. Gymnasts and the parents have the responsibility for maintaining healthy lifestyle such as proper nutrition, and adequate sleep.</p>		
<u>Key words</u> physiotherapy, stress, way of life, heart rate, overtraining		

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	6
2 JOUKKUEVOIMISTELU	7
2.1 Lajikuvaus	7
2.2 Fyysiset ominaisuudet joukkuevoimistelussa	8
2.3 Psykkiset ominaisuudet joukkuevoimistelussa	8
2.4 Harjoittelu puberteetin aikana	9
3 JOUKKUEVOIMISTELUN TYPILLISET URHEILUVAMMAT	10
3.1 Akuutit vammat.....	11
3.2 Rasitusvammat	12
3.2.1 Severin tauti	12
3.2.2 Osgood-Schlatterin tauti	13
3.2.3 Istuinkyhmyr rasitusvamma	13
3.2.4 Välilevynpullistuma	13
3.2.5 Nikamakaaren rasitusmurtuma.....	14
4 AUTONOMISEN HERMOSTON MERKITYS PALAUTUMISESSA	14
4.1 Sympaattinen ja parasympaattinen hermosto.....	14
4.2 Sykevälivaihtelu.....	15
5 PALAUTUMISEEN VAIKUTTAVIA TEKIJÖITÄ	16
5.1 Stressi	16
5.2 Uni.....	17
5.3 Ruokavalio	18
5.4 Ylikuormitustila ja superkompensaatio.....	19
6 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TAVOITE	20
7 MENETELMÄT	21
7.1 Toimeksiantaja	21
7.2 Firstbeat Bodyguard 2	22
7.3 Tutkimuksen kulku	23
8 TULOKSET	23
8.1 Voimistelija A	24
8.1.1 Liikunta	24
8.1.2 Uni.....	25
8.1.3 Stressi ja palautuminen	26
8.2 Voimistelija B	27
8.2.1 Liikunta	27
8.2.2 Uni.....	28

8.2.3 Stressi ja palautuminen	29
8.3 Voimistelija C	30
8.3.1 Liikunta	30
8.3.2 Uni.....	31
8.3.3 Stressi ja palautuminen	31
8.4 Yhteenveto	33
9 JOHTOPÄÄTÖKSET	33
10 POHDINTA	34
10.1 Tulosten tarkastelu	34
10.2 Mittarin luotettavuus ja prosessin haasteet	36
10.3 Oma rooli	37
10.4 Suosituksia tilaajalle.....	38

LÄHTEET

1 JOHDANTO

Suomessa tapahtuu vuosittain noin 350 000 liikuntavammaa, joka kattaa 30 % kaikista tapaturmista. Monet liikunnan ja urheilun parissa sattuvat vammat ovat ehkäistävissä, kunhan harjoittelun ja kilpailuiden aikana kiinnitetään huomiota urheilijan terveenä pysymisen ehtoihin. Urheiluvammoilta suojelevia tekijöitä ovat mm. järkevästi rytmitetty harjoittelu, hyvä ravitseminen, oikeat suoritustekniikat, hyvä kehon hallinta sekä riskitilanteiden tunnistaminen. Kun vammojen syntymekanismit ovat tiedossa, on niitä helpompi ennaltaehkäistä. (Pasanen & Parkkari 2016, 665–668; Pasanen 2012, 218–229.)

Tässä opinnäytetyössä pohdin erilaisia palautumiseen vaikuttavia tekijöitä ja sitä, altistaako huono palautuminen helpommin urheiluvammoille. Tutustun viitekehysessä joukkuevoimisteluun urheilulajina, sydämen sykevälivaihteluun ja urheilijan palautumiseen vaikuttaviin tekijöihin, kuten uneen ja ravitsemukseen. Tutkin kolmen SM-tasolla harjoittelevan joukkuevoimistelijan harjoituskauden aikaista palautumista ja kuormittuneisuutta Firstbeat-hyvinvointianalyysia hyödyntäen. Opinnäytetyön tilaajana toimii tamperelainen voimisteluseura Elixiria Sport, johon tutkimukseen osallistuneet voimistelijat kuuluvat.

Aihe valikoitui oman pitkäaikaisen harrastukseni kautta. Harrastin joukkuevoimistelua 12 vuoden ajan ja olen urani jälkeen pohtinut, minkälainen tasapaino kuormittuneisuuden ja palautumisen välillä sekä joukkuetovereillani että minulla itselläni on lajin parissa ollut. Halusin antaa opinnäytetyöni kautta nuorille voimistelijoille mahdollisuuden saada arvokasta tietoa omasta hyvinvoinnistaan sekä valmiin raportin kautta myös valmentajille ja huoltajille tietoa voimistelijoiden kuormittuneisuudesta.

2 JOUKKUEVOIMISTELU

Joukkuevoimistelu on alkujaan suomalaisesta naisvoimistelusta kehittynyt laji, joka yhdistää huippu-urheilun ja taiteen. Laji on kehittynyt hurjasti 1950-luvulta tähän päivään mennessä ja levinnyt Suomesta myös maailmalle. Naisvoimistelusta on siis kasvanut vaativa ja elämyksellinen huippu-urheilulaji, joukkuevoimistelu. (Takala 2010, 4.)

2.1 Lajikuvaus

Joukkuevoimistelun suosio on viime vuosina lisääntynyt ja se on harrastajamäärältään Voimisteluliiton kilpailulajeista suurin. Vuonna 2010 lajin harrastajia kilpatasolla oli noin 2000. Joukkuevoimistelua voi harrastaa monella tasolla, harrastelijavoimistelusta huippu-urheiluun. Kilpailuissa on kolme sarjaa; harraste- kilpa- sekä SM-sarja. Sarjat ovat jaettu myös ikäluokkiin; 8–10, 10–12, 12–14, 14–16, 16–20 ja yli 18-vuotiaat. (Takala 2010, 4; Suomen voimisteluliiton www-sivut 2020) Voimistelujoukkue koostuu 6–11 voimistelijasta. Keväisin lajissa kilpaillaan vapaaohjelmalla ja syksyisin välineohjelmalla. Välineitä ovat hyppynaru, pallo, vanne, keilat ja nauha. (Rönkkö 2006.)

Joukkuevoimisteluohjelma on musiikkiin sommiteltu alle kolmen minuutin mittainen kokonaisuus, joka sisältää erilaisia vaikeusosia, vartalon virtaavaa liikettä sekä ilmaisuja. Joukkuevoimistelu kehittää liikkuvuuden lisäksi myös voimaa, nopeutta, vartalonhallintaa sekä koordinaatiota, sekä antaa harrastajalleen kuten yleisöllekin liikunnan ohella taiteellisen elämyksen. Voimisteluohjelma suoritetaan voimistelumatolla, joka on kooltaan 13x13 metriä. Kansainvälisen menestyksen osalta Suomi kuuluu joukkuevoimistelun kärkimaihin, MM-historian aikana Suomi on saavuttanut naisten sarjassa yli kymmenen mitalia. (Takala 2010, 4-9; Suomen Voimisteluliiton www-sivut 2020.)

Voimisteluohjelman arvostelu kilpailuissa on jaettu kolmeen osa-alueeseen: tekniseen, taiteelliseen ja suoritukseen. Jokaista osa-aluetta on arvioimassa neljä tuomaria. Täydet pisteet ovat kaikki osa-alueet mukaan lukien 20. Teknisiin pisteisiin vaikuttavat

esimerkiksi vartalonliikkeiden oikeaoppinen ja sulava suorittaminen. Taiteelliset pisteet koostuvat mm. ilmaisullisuudesta sekä ohjelman monipuolisuudesta. Suorituspisteissä näkyy mahdolliset vähennykset virheistä tai eriaikaisuudesta. (Takala 2010, 5–8) Joukkueiden jokaisen voimistelijan tulee suorittaa samat vaaditut vaikeusosat joko samanaikaisesti tai välittömästi peräkkäin (Rönkkö 2006).

2.2 Fyysiset ominaisuudet joukkuevoimistelussa

Joukkuevoimistelu on monipuolinen laji, sillä kilpailuohjelma koostuu sekä suurta liikkuvuutta vaativista liikkeistä että hypyistä, vartalonliikkeistä sekä tasapaino-osioista. Hypyt vaativat räjähtävää voimaa ja kykyä ponnistaa korkealle, sillä niiden aikana tulee saada muodostettua esimerkiksi spagaatti. Tasapaino-osioissa on tärkeää liikkuvuuden lisäksi lihashallinta, jotta asento pysyy hallittuna vaadittavan ajan. Voimisteluohjelman aikana aerobinen kynnys ylittyy jo ennen ensimmäisen minuutin loppua. Rasitus kasvaa läpi ohjelman ja loppuohjelma suoritetaan maksimikestävyysalueella. Voimaominaisuudet voimistelussa painottuvat kesto- ja nopeusvoimaan. Lisäpainoja ei harjoittelussa juurikaan käytetä, sillä voimistelusuorituksessa kannatellaan vain kehonpainoa. Liian suurista lihaksista saattaa olla jopa haittaa, sillä ne saattavat vaikeuttaa liikkeiden suorittamista suurilla liikelaajuuksilla. Nopeusominaisuudet voimistelussa ovat räjähtävää nopeutta sekä liikenopeutta. Liikkuvuus on tärkeä tekijä joukkuevoimistelussa, sillä liikkeet tulee suorittaa mahdollisimman suurilla liikeraidoilla. Kilpailuohjelman aikana tapahtuva aktiivinen liikkuvuus vaatii suurta passiivista liikkuvuutta. Fyysisten ominaisuuksien lisäksi voimistelussa vaaditaan taitoa. Liikkeet tulee suorittaa puhtaasti ja hallitusti joukkueen kanssa samanaikaisesti. (Takala 2010, 9–11.)

2.3 Psyykkiset ominaisuudet joukkuevoimistelussa

Joukkuevoimistelun psyykkistä analyysia ajatellessa täytyy ottaa huomioon sekä yksilön että ryhmän toiminta. Voimistelijan itseluottamus on tärkeää, jotta hän pystyy parhaalla mahdollisella tavalla keskittymään urheilusuoritukseen. Pitkäjänteisen ja tavoitteellisen harjoittelun onnistumiseksi voimistelijalta vaaditaan hyvää motivaatiota. Motivaatio voidaan jakaa ulkoiseen ja sisäiseen motivaatioon. Sisäisen motivaation

saavuttamiseksi toiminnan täytyy itsessään olla voimistelijalle palkitsevaa. Ulkoisessa motivaatiossa muiden positiivinen tai negatiivinen tuki vaikuttaa mielihyvän tunteeseen. (Takala 2010, 12–13.)

Ryhmädynamiikka on joukkuevoimistelussa tärkeää. Ryhmän suuri koheesio, eli vetovoima, edesauttaa sitoutumista joukkueeseen ja harjoitteluun. Yhteinen tavoite ja halu menestyä sitouttaa voimistelijat harjoittelemaan vaaditulla tavalla. Tavoitteiden asettelussa on tärkeää muistaa, että erilaiset tekijät motivoivat eri urheilijoita, joten tavoitteiden asettelu kannattaa olla monipuolista. (Takala 2010, 13). Kärkkäisen ja Mettovaaran Oulussa tehdyssä pro gradu- tutkimuksessa urheilijat ovat osoittaneet olevansa hyvin motivoituneita ja sitoutuneita harjoitteluun ja muuhun toimintaan ollessaan osana joukkuetta. Joukkueurheilussa tarvitaan sosiaalisia taitoja, kun toimitaan yhteistyössä muiden joukkuelaisten sekä valmentajien kanssa ja nimenomaan joukkuekaverit nousivat tutkimuksessa esille tärkeimpänä tekijänä sosiaalisten taitojen kehittymisen kannalta. Sosiaalisia taitoja tarvitaan tulevaisuudessa myös opinnoissa, työelämässä sekä myös henkilökohtaisissa ihmissuhteissa. (Kärkkäinen & Mettovaara 2016, 64–66.)

2.4 Harjoittelu puberteetin aikana

UKK-instituutin liikuntasuosituksot 13–18- vuotiaille nuorille sisältävät 1,5h liikuntaa päivittäin, jonka aikana tulisi nostattaa sykettä ja hengästyä. Sopivia lajeja päivittäiseen liikuntaan ovat reipas kävely, hölkkä ja pyöräily. Kolmesti viikossa tulisi harjoittaa lihaskuntoa, jonka harjoittamiseen sopivia lajeja ovat mm. tanssi, kuntosali ja pallopelit. (UKK-instituutin www-sivut 2020.)

Nuorten kasvua ja kypsymistä ajatellen maltillisella ja määrältään kohtuullisella liikunnalla ei ole havaittu olevan negatiivisia haittavaikutuksia. Yli 18 tunnin harjoittelu viikossa saattaa altistaa muutoksille puberteetin kehityksessä, luuston kypsymisessä ja pituuskasvussa. Tämä 18 tunnin raja koskee intensiivistä harjoittelua, ei arkiaktiivisuutta. Aikaisempien tutkimusten mukaan fyysisen kuormituksen intensiteetti, harjoituksen tyyppi ja kesto vaikuttavat siihen, ilmaantuuko kehityksen kanssa muutoksia. Murrosikä viivästyttävä yhdistelmä on erityisesti alhainen kehonpaino, matala

rasvaprosentti ja kova fyysinen harjoittelu. Erityisesti esteettisissä lajeissa, kuten taitoluistelu, tanssi ja voimistelu, kuukautisten alkaminen on usein viivästynyt. Jos urheilijan kuukautiset ovat jääneet niukan energiansaannin vuoksi pois, voi rasitusmurtumariski olla jopa nelinkertaisesti suurempi kuin urheilijalla, jolla kuukautiskierto toimii normaalisti. (Laine, Kataja & Mero 2014, 76; Hohtari 2012, 235.) Tähän tutkimukseen osallistuneet voimistelijat harjoittelevat keskimäärin 17,5 tuntia viikossa.

Lasten ja nuorten urheiluvalmennuksessa on tärkeää ymmärtää eri kasvun vaiheet sekä tuki- ja liikuntaelimistön kehitykseen liittyvät haasteet. Kasvun kanssa samassa tahdissa muuttuvat myös kohdat, jotka ovat alttiimpia fyysiselle rasitukselle. Kasvuvyöhykkeet, eli luuston rustoiset alueet, ovat tuki- ja liikuntaelimistön heikoin lenkki ajatellen fyysistä rasitusta. Lihaksen voima välittyy luuhun jänteen avulla ja näiden kiinnityskohtien, eli kasvuvyöhykkeiden, oireilu saadaan usein rasituksen avulla tuottaa esiin. Pahimmillaan rustoalueen kuormitus voi nuorilla johtaa avulsiomurtumaan, eli jänteen repeytymiseen irti luusta. Alle 12-vuotiailla kasvun keskukset ovat käden ja jalkaterän, 15- vuotiailla polven ja 17- vuotiailla alaselän seutu. Tämä tarkoittaa, että kyseiset alueet ovat silloin herkempiä rasitusperäisille vammoille. (Koskela 2020.)

3 JOUKKUEVOIMISTELUN TYYPILLISET URHEILUVAMMAT

Liikunta- ja urheiluvammat jaetaan akuutteihin vammoihin ja rasitusvammoihin. Akuutteja liikuntavammoja ilmenee rasitusvammoja enemmän. Määrällisesti eniten liikuntavammoja tapahtuu jalkapallossa, salibandyssä ja lenkkeillessä. Suurimmat loukkaantumisriskit ovat salibandyn, jalkapallon ja jääkiekon harrastajilla. (Pasanen & Parkkari 2016, 665–668; Pasanen 2012, 218–229.) Voimistelulajeissa tyypillisiä vammoja ovat nivelsidevammat sekä kasvuvyöhykkeiden ylikuormitukseen liittyvät rasitusvammat.

3.1 Akuutit vammat

Akuutti vamma tapahtuu harjoittelussa tai kilpailutilanteessa tapahtuvan selkeän trauman seurauksena ja vaatii vähintään yhden päivän tauon harjoittelusta. Nuorilla urheilutapaturmat ovat varsin tavallisia. Jopa 35 prosenttia 11–14-vuotiaiden nuorten tapaturmista tapahtuu urheilupaikalla. Vammat ovat onneksi yleensä lieviä, erittäin vakavat vammat ovat nuorten urheilussa harvinaisia. Eri liikuntalajien tapaturmariskeissä on eroja, kontaktilajeissa riski on noin kolminkertainen. Erityisen turvallisia lajeja ovat mm. kävely ja hölkkä, kun taas riskialttiita ovat esimerkiksi motocross ja muu moottoriurheilu. (Heinonen & Kujala 2007; Rossi 2013.)

Akuutin vamman aiheuttajat jaetaan sisäisiin ja ulkoisiin tekijöihin. Sisäinen tekijä voi olla esimerkiksi nilkan nyrjähdys tai lihaskramppi. Ulkoisiin tekijöihin kuuluu suora kontakti toiseen henkilöön tai pelivälineeseen, voimistelussa esimerkiksi törmäys joukkuekaverin kanssa. Lihastasolla akuuteista vammoista tyypillisiä ovat takareiden alueen venähdykset ja repeämät. Lihasrühjeet ovat seurausta suorasta kontaktista ja ne ilmaantuvat useimmiten reiteen. Nivel-tason akuutteja vammoja ovat yleisimmin nivelsiteiden vammoja nilkan ja polven alueella. Yksi yleisimmistä ja vakavimmista akuuteista nivelsidevammoista on polven ACL-vamma eli eturistisiteen repeäminen. Akuutit jännevammat ovat yleisimmin repeämiä ja tapahtuvat akillesjän-teessä sekä olkapään supraspinatusjän-teessä. (Rossi 2013.) Voimistelulajeissa tyypillisimpiä akuutteja vammoja ovat nivelsidevammat nilkoissa ja polvissa. (Paxinos ym. 2019, 3.)

Liikuntavamman nopea ja tehokas ensihoito mahdollistaa nopeamman toipumisen. Akuutti vamma aiheuttaa paikallisen kivun ja turvotuksen. Tärkeää on vähentää painetta vammaa ympäröivästä kudoksesta. Tuoretta vammaa seuraa kudoksen tulehdusreaktio, joka kestää 3–7 vuorokautta. Tulehdusvaiheen aikana lepo on välttämätöntä. Tulehdusvaihetta seuraa kudoksen korjaus- ja uudistusvaihe, jolloin tuhoutuneen kudoksen tilalle muodostuu arpi sekä uutta kudosta. Tässä vaiheessa aloitetaan asteittainen kuntoutus, jotta arvesta tulisi mahdollisimman pieni ja kestävä. (Pasanen & Parkkari 2016, 671.)

3.2 Rasitusvammat

Rasitusvammat johtuvat usein liian yksipuolisesta ja paljon toistoja sisältävästä harjoittelusta. Rasitusvammoihin voivat vaikuttaa myös huonot harjoitteluolosuhteet sekä riittämätön lämmittely tai palautumisen laiminlyönti. Rasitusvammat voivat jäädä helposti rekisteröimättä, sillä urheilija saattaa harjoitella ja kilpailla kivusta huolimatta. Monet urheilijat joutuvat rajoittamaan harjoitteluaan viikkojen tai kuukausien ajaksi rasitusvammojen takia. (Pasanen & Parkkari 2016, 666–667.) Toistuva ja riittävä lämmittely ennen harjoittelua lisää lihasten ja jänteiden verisuonitusta, jolloin vammriski vähenee. Lämmittelyn tulee olla lihastyötä, sillä pelkkä venyttely lämmittää lihasta hyvin vähän. Nyrkkisääntönä voidaan pitää, että kiputilan jatkuessa yli kahden viikon mittaiseksi, voimistelijan tulisi hakeutua asiantuntijan vastaanotolle. (Hakkarainen 2013.)

Tyypilliset rasitusvammat voimistelussa liittyvät eri kehonosien kasvuvyöhykkeiden ylikuormitukseen kasvun aikana; mm. Osgood-Schlatterin tauti säärikyhmyssä, Severin tauti kantaluun alueella sekä kiputilat istuinkyhmyän alueella. Myös lannerangan kiputilat ja niihin liittyvät vammat, kuten välileivyn pullistumat ja nikamakaarten rasitusmurtumat tai niiden esiasteet, ovat voimistelussa tyypillisiä. (Hakkarainen 2013.)

3.2.1 Severin tauti

Severin taudissa akillesjänteeseen kohdistuva toistuva rasitus aiheuttaa kantaluuhun oireita, kuten kipua ja painearkuutta. Lievissä tapauksissa rasituksen vähentäminen riittänee vamman hoidoksi. Vaikeassa Severin taudissa muutaman viikon kestävä hyppy- ja juoksukielto on tarpeen. Akillesjänteeseen kohdistuvaa rasitusta voidaan vähentää myös pehmusteella kantapään alla. Paikallisesti kivunlievityksenä toimii kylmägeeli sekä tulehduskipulääke. Suositeltavia ovat pohkeen alueen rauhalliset venytykset akillesjänteen kimmoisuuden ylläpitämiseksi. (Terveyskylä [www-sivut](#) 2020.) Voimistelussa toistuvat hyppyt ja hyppelyt kovalla alustalla altistavat Severin taudille. Jotkin voimisteliijoista käyttävätkin sisäkenkiä voimisteluharjoittelussa, pehmentämään kantapään kohdistuvia iskuja.

3.2.2 Osgood-Schlatterin tauti

Osgood- Schlatterin tauti on nuorten rasitusvammoista yleisin. Oireita ovat kosketusaran kyhmy kasvamisen sääreen polven alapuolelle, kuumotus, turvotus ja rasituskipu. Kipu ilmenee mm. juostessa ja hyppiessä. Taudin jälkitilana voi syntyä kalkkeuma jänteen kiinnityskohdan alapuolelle. Tällöin kipua tuottaa myös polvillaan oleminen ja kyykistyminen. Hoitona Osgood- Schlatterin tautiin toimii rasituksen vähentäminen. Minimi odoteaika paranemiselle on kuusi kuukautta. (Saarikoski 2016) Voimistelussa suuret hyppymäärät kovalla alustalla sekä polvillaan lattialla oleminen altistavat kyseiselle rasitusvammalle.

3.2.3 Istuinkyhmy rasitusvamman

Repivissä ja voimakkaissa takareittä venyttävissä liikkeissä apofyysialueelle, eli jänteen ja lihaksen väliselle kasvualueelle istuinkyhmy tienailla, ilmaantuu kipua, kuumotusta ja turvotusta. Luutumisalueen kiputilaa kutsutaan apofysiitiksi. Hoitona toimii kipua tuottavan harjoittelun välttäminen. Täysin kivuttomat urheilumuodot ovat sallittuja. Paraneminen on yksilöllistä ja se voi kestää muutamasta päivästä jopa vuosiin. Istuinkyhmy apofysiitti voi nuorilla pahimmillaan edetä myös avulsioksi eli jänteen repeämiseksi. (Heinonen & Kujala 2007.) Voimistelussa istuinkyhmy apofysiitille altistavat räjähtävät hyppy, jalanheitot ja tasapaino-osiot, joissa jalat aukeavat nopeasti ääriasentoon. Riittäväällä lämmittelyllä voidaan varmistaa lihaksen elastisuus ja pienempi paineentuotto apofyysialueelle.

3.2.4 Välilevynpullistuma

Välilevynpullistuma eli välilevytyrä ilmenee, kun välilevyn sisältöä työntyy selkäydintilaan. Kipu voi olla erittäin tuskallista ja se säteilee alaraajoihin. Nuorella ilmaantuvassa välilevynpullistumassa säteilevää kipua ei aina esiinny. Voimakas rasitus provosoi oireita, jotka saattavat olla kipua alaselän alueella, lannerangan liikkuvuuden rajoittuminen sekä hamstring-lihasten kireys. Runsaat välilevymuutokset kasvuvaiheessa ennustavat lisääntyneitä riskiä rasitusperäisiin selkäongelmiin. Kasvuikäisen selkäkipuisen urheilijan ei tulisi harrastaa rajua liikuntaa, mutta lihasvoimaa ja

liikkuvuutta tulee ylläpitää. (Heinonen & Kujala 2007; Saarelma 2020.) Voimistelussa selän liikelaajuuden tulee olla suuri ja äkillisiä selän ääritäivutuksia tehdään muun muassa hyppyjen aikana, mikä voi altistaa välilevytyrälle.

3.2.5 Nikamakaaren rasisusmurtuma

Selän toistuva voimakas taaksepäin taivuttaminen yhdistettynä kiertoliikkeeseen ja aksiaalisuuntaan altistaa nikaman kaareen ilmaantuvalla rasisusmurtumalle. Valtaosalla vaiva on heti murtuman jälkeen oireeton, mutta vamman syntyvaiheessa ja myöhemmin sen jälkeen kipu ilmenee rasisuksessa. Hoitoon kuuluu lepo, vatsa- ja selkälihasten vahvistaminen sekä hamstring-lihasten venytys. (Heinonen & Kujala 2007.) Voimistelussa nikamakaaren rasisusmurtumalle altistavia tekijöitä ovat muun muassa jotkin tasapaino-osiot sekä hyppyt, joissa selkää taivutetaan voimakkaasti taakse. Keskivartalon hyvä hallinta selän taivutusten aikana ja hyppyjen alastuloissa vähentää kuormitusta selkärangalta.

4 AUTONOMISEN HERMOSTON MERKITYS PALAUTUMISESSA

Hermosto on jaettu kahteen eri järjestelmään: somaattiseen sekä autonomiseen hermostoon. Somaattinen hermosto tuottaa tahdonalaisesti liikkeitä ja toimintoja. Autonominen hermosto on tahdosta riippumaton ja se vaikuttaa muun muassa sisäelinten toimintoihin. Autonomisen hermoston toiminnalla on yhteys ihmisen palautumiseen. (Salminen 2015.)

4.1 Sympaattinen ja parasympaattinen hermosto

Sympaattinen hermosto käynnistyy, kun tarvitaan nopeaa sopeutumista; taistele tai pakene. Se auttaa ihmistä selviytymään haasteista ja saamaan tarvittavat asiat suoritettua. Pupillit laajenevat, syke nousee ja lihasten verenkierto lisääntyy. Sympaattinen hermosto usein aktivoituu ulkopuolisen ja pelottavan ärsykkeen vuoksi, mutta sen voi käynnistää myös tahdonalaiset toiminnot kuten liikkuminen. Kun sympaattinen

hermosto on aktiivinen, sykevälivaihtelu on pientä. (Campos 2017; Martinmäki 2002, 7–8.)

Parasympaattinen hermosto rauhoittaa ja on voimakkaimmillaan rentoutumisen ja yön aikana. Parasympaattisen hermoston ollessa aktivoituna pupillit pienenevät, syke laskee ja ruoansulatuselimistön toiminta tehostuu. Parasympaattisen hermoston toiminta myös alentaa esimerkiksi verenpainetta. Sykevälivaihtelu suurenee parasympaattisen hermoston aktivoituessa. (Campos 2017; Martinmäki 2002, 7–8; Romppainen 2011, 11.)

4.2 Sykevälivaihtelu

Sykevälivaihtelulla tarkoitetaan sydämen lyöntien välisen ajan pituuden vaihtelevuutta. Sydämen sykkeellä ja sykevälivaihtelulla on käänteinen suhde. Kun syke laskee, esimerkiksi nukkuessa, sykevälivaihtelu nousee. Sykkeen ollessa korkea, esimerkiksi stressaavassa tilanteessa tai urheillessa, sykevälivaihtelu on pientä. (Firstbeat Technologies Oy 2020) Sykevälivaihtelua, kuten myös verenpainetta sekä ruoansulatuksen toimintaa hallitsee tahdosta riippumaton autonominen hermosto. Sykevälivaihtelua tutkimalla voidaan selvittää autonomisen hermoston osien eli sympaattisen ja parasympaattisen hermoston välistä tasapainoa. (Campos 2017.) Sykevälivaihtelu on yksilöllistä ja se saattaa vaihdella päivästä toiseen. Siihen vaikuttavia tekijöitä ovat esimerkiksi liikunnan rasittavuus, stressaantuneisuus, alkoholinkäyttö tai epätasapainoinen ruokavalio. Sykevälivaihtelu on pienempää myös silloin, kun ihmisellä on kielteisiä ja negatiivisia ajatuksia tai tunteita kuten surua, vihaa tai ahdistusta. Yleensä hyväkuntoisilla ihmisillä on suurempi sykevälivaihtelu kuin huonokuntoisilla. (Firstbeat Hyvinvointianalyysi asiantuntijan opas 2016, 29.)

Myös urheilussa kuormittumisen mittareina kentällä on käytetty usein syke- ja sykevälivaihtelumittauksia. Kun urheilija on ylikuormittunut, hänen autonominen hermostonsa voi olla aktivaatiotilassa, eli sympaattinen hermosto toimii yliaktiivisesti. Tällöin sykeväivaihtelu on pienempää kuin normaalitilassa. Tämä vaikuttaa mm. kehon lämmön säätelyyn, kiihdyttäen energia-aineenvaihduntaa sekä sydämen ja verenkiertoelimistön toimintaa. Parasympaattinen hermosto puolestaan inaktivoituu stressin aikana. Jos

ylikuormitus pitkittyy, sekä sympaattinen että parasympaattinen aktiivisuus saattavat olla vaikeita. (Uusitalo & Nummela 2016, 637.) Sykevälivaihtelun tutkimisen on todettu ilmentävän kuormittuneisuutta sekä psykofysiologista tilaa nuorilla miesvoimistelijoilla (Sartor ym. 2013.)

5 PALAUTUMISEEN VAIKUTTAVIA TEKIJÖITÄ

Palautumisella tarkoitetaan ihmisen fyysisten ja psyykkisten voimavarojen palautumista rasitusta edeltävälle tasolle. Ideaalitulanteessa ihminen ehtisi aina kuormituksen jälkeen palautua ennen seuraavaa kuormitusta, jotta stressin kielteiset vaikutukset eivät pääse kasaantumaan. Mitä kuormittavampi ihmisen työ- tai harjoitustilanne on, sitä tärkeämpää on onnistunut palautuminen. Palautuminen voidaan jakaa kahteen osaan; passiiviseen ja aktiiviseen palautumiseen. Passiivisella palautumisella tarkoitetaan kuormituksen tietoista keskeyttämistä. Uni on yksi passiivisen palautumisen keinoista. Taitojen hallinta ja tekemisen kontrolli ovat puolestaan aktiivista palautumista. Taitojen hallintaa kehittää haastava, intensiivistä ja uutta opettava toiminta vapaa-ajalla. Tekemistä kontrolloimalla ihminen tekee mieluisiaan ja itse haluamiaan asioita vapaa-ajalla, kuten esimerkiksi venyttelyä tai kevyttä aerobista kuormitusta. (Sallinen, M., Ahola, K. 2018; Mero 2016, 641.)

Elimistön palautumiseen voi vaikuttaa myös harjoittelun ulkopuolinen elämä, kuten ihmissuhteet, opiskelu, työ, talous ja julkisuus. Harjoittelun vaikutusta on tämän vuoksi vaikeaa ennakoida, sillä erilaisissa tilanteissa harjoituksilla on erilainen vaste. Stressittömässä tilassa tehty harjoitus on kehittävämpi kuin stressaantuneena tehty. (Uusitalo & Nummela 2016, 625.)

5.1 Stressi

Stressitekijöitä on sisäisiä ja ulkoisia. Sisäiseen stressiin kuuluvat esimerkiksi alkoholin käyttö sekä epäterveellinen ruokavalio. Ulkoisiin stressitekijöihin luetaan esimerkiksi työhön tai sosiaalisiin suhteisiin liittyvä stressi. (Firstbeat Technologies 2020.)

Stressaavan tilanteen aikana elimistömme on eräänlaisessa valmiustilassa, sopivalla tasolla stressi siis tehostaa toimintaamme. Lyhytaikainen, hyvänlaatuinen stressi on ihmiselle välttämätöntä. Sen vaikutuksia ovat muun muassa hikoilu ja vapina. Pitkään jatkuessa stressi muuttuu haitalliseksi, jolloin vaikutuksia voivat olla esimerkiksi ahdistus, uupumus ja alttius sairastumisiin. (Nuorten mielenterveystalon www- sivut 2020.)

Lapsilla ja nuorilla krooninen stressi johtuu pitkäaikaisista haitallisista elämäolosuh-teista. Tärkeimpiä esimerkkejä näistä ovat vanhempien työttömyys tai avioliittovai-keudet, sekä fyysinen tai psyykinen sairaus. Myös jatkuvasti kiusatuksi joutuminen aiheuttaa pitkäaikaista stressiä. Tutkimusten mukaan ne lapset, jotka ovat toistuneesti kokeneet stressaavia tilanteita, ovat huomattavasti muita lapsia alttiimpia sairastumi-sille ja käyttävät terveydenhuoltopalveluita tovereitaan enemmän. (Sandberg 2000.)

5.2 Uni

Unentarpeessa on yksilöiden välillä eroja ja se vaihtelee myös iän mukaisesti. Yläas-teikäisellä unentarve on noin 8–10 tuntia. (Heikkilä & Rautiainen 2010, 9) Unen sa-notaan olevan urheilijan paras yksittäinen palautumismenetelmä. Uni koostuu kah-desta vaiheesta; NREM ja REM. Syvä uni sijoittuu NREM-vaiheeseen. REM-vai-heessa puolestaan ihminen näkee unia ja lihakset ovat rentoutuneet. Syvän unen vai-hetta, eli NREM- vaihetta, pidetään tärkeänä urheilijan palautumiselle. Liian myöhäi-set iltaharjoitukset häiritsevät helposti tulevan yön unta. Yöunien tietoisesta pidentämi-sen on todettu vaikuttavan positiivisesti urheilijan suorituskykyyn. Jos yöunet ovat jää-neet liian lyhyiksi, myös lyhyillä päiväunilla ennen harjoituksia on positiivinen vaiku-tus vireystilaan ja suorituskykyyn. (Mero 2016, 642–643.)

Huippu-urheilutasolla harjoittelemisella sekä kilpailemisella on vaikutuksia urheilijan uneen; suuri osa huippu-urheilijoista on ilmoittanut univaikeuksista kilpailuja edeltä-vänä yönä. Belgialaisille voimistelijoille tehdyssä tutkimuksessa selvisi, että kilpailu-kauden aikana suurempi harjoittelukuormitus ja lyhyempi uniaika johtivat heikom-paan suoritukseen kilpailuissa. Sekä urheilijoiden että valmentajien tulisi tiedostaa unen tärkeys ja unenlaatua kohentavat seikat, kuten älypuhelimien tai muiden -

laitteiden välttäminen tuntia ennen nukkumaanmenoa, hiljainen nukkumisympäristö ja säännöllinen unirytm. (Dumotier ym. 2017.)

Krooninen univaje johtaa puolustuskyvyn heikentymiseen. Unen puutteen on myös todettu johtavan huonompiin ruokavalintoihin, kuten enemmän rasvaa sisältäviin tuotteisiin. Kehon energiavarastot täyttyvät ja lihas- ja kudospuutokset korjaantuvat unen aikana. Myös hermosto tarvitsee säännöllistä unta palautuakseen. Havaintojen tekeminen sekä koordinaatiokyky heikentyvät univajeen aikana, jonka vuoksi loukkaantumisriski lisääntyy urheilijan harjoittellessa väsyneenä. (Terve Urheilija 2020.)

5.3 Ruokavalio

Urheilijaa tukee hyvin koostettu ruokavalio. Kaiken perustana on riittävä energiansaanti. Jos energiansaanti on kulutukseen nähden liian vähäistä, se vaikuttaa negatiivisesti urheilijan suorituskykyyn ja palautumiseen. Riittämätön energiansaanti voi johtua hormonihäiriöihin, stressiin ja mielialanvaihteluihin. (Terve urheilija 2020.) Lajeissa, joissa kevyestä ruumiinrakenteesta on hyötyä, kuten voimistelussa, lihomisen pelko saattaa johtaa riittämättömään energiansaantiin ja sitä kautta epäoptimaaliseen kehittymiseen. Jatkuva syömisen rajoittaminen voi pahimmillaan johtaa myös hengenvaarallisiin syömishäiriöihin. Lapsilla ja nuorilla kovan harjoittelun ja niukan energiansaannin aiheuttamia ongelmia ja oireita ovat esimerkiksi kasvun hidastuminen, heikentynyt vastustuskyky, luuston heikkeneminen sekä kuukautishäiriöt. (Ray & Ilander 2006, 235.) Joidenkin tutkimusten mukaan juuri esteettisissä lajeissa kuten baletissa ja taitoluistelussa esiintyy muita urheilulajeja enemmän häiriintynyttä syömiskäyttäytymistä (Qvick 2019, 8.)

Pohjoismaisten ravitsemussuositusten mukaan 12–13-vuotiaiden fyysisesti erittäin aktiivisten tyttöjen tulisi saada vuorokaudessa 54–57 kilokaloria yhtä painokiloa kohden. Noin 40-kiloisella tytöllä tämä tarkoittaa reilun 2000 kilokalorin energiansaantia vuorokaudessa. Nuoren urheilijan tulisi hallita perusasiat urheiluravitsemuksesta, jotta jokainen ateria palvelisi riittävästi ravintoaineiden ja energiansaantia sekä olisi linjassa tavoitteiden kanssa. Seuraavaa päivää varten olisi hyvä miettiä aterioiden sisältö ja ajankohdat, jotta aterioita ei korvattaisi ravintoarvoltaan heikoimmilla vaihtoehdoilla

tai ateriavälit eivät venyisi liian pitkiksi. Säännöllinen ruokarytmi vaikuttaa positiivisesti niin harjoitteluvireeseen kuin palautumiseenkin. (Ray & Ilander 2006, 237, 243.)

Pitkäaikainen energiavajaus johtaa urheiluvammojen ja etenkin rasitusvammojen lisääntymiseen, koska tuki- ja liikuntaelimistön rasituksen kestävyys heikentyy. Syynä kestävyvyn ja kudosten heikentymiselle on katabolinen energia-aineenvaihdunta, jossa keho tuottaa energiaa käyttäen kudosten omia valkuaisaineita. Kun energiavajaus on jatkuvaa, se vaikuttaa elimistön energia- ja rasva-aineenvaihduntaan nostaten veren kolesterolipitoisuutta. Energiavajaus vaikuttaa myös kasvuun ja kehitykseen niitä hidastavasti. Fyysisten oireiden lisäksi energiavajauksella on myös psyykkisiä oireita, kuten masentuneisuus ja ärtyneisyys. Pitkäaikaisella energiavajauksella on merkittäviä vaikutuksia harjoittelun tuloksellisuuteen ja urheilijan kehitykseen. Energiavajeen johdussa urheilijan ruokavaliosta tulisi urheilija saada syömään energiatiheämpää ruokaa tai vastaavasti vähentämään kulutustaan. (Uusitalo 2016, 661–662.)

5.4 Ylikuormitustila ja superkompensaatio

Kun urheilija on ylikuormittunut, hän ei palaudu harjoituksista tai kilpailuista normaalisti. Urheilija on väsynyt, haluton ja alisuoriutuva. Hänen fyysinen ja mahdollisesti myös kognitiivinen suorituskykynsä ovat alentuneet. Voi ilmetä muun muassa unettomuutta, rytmihäiriötuntemuksia, sydämentykytyksiä ja lihasheikkouksia. Ylikuormitustila ei aina johdu pelkästään suuresta harjoitusmäärästä, fyysisten tekijöiden lisäksi myös psyykkisen kuormituksen vaikutus on suuressa roolissa. Ei ole myöskään olemassa yksiselitteistä ohjetta huippu-urheilijalle optimaalisesta harjoittelumäärästä tai ylikuntoon ajautumisen välttämisestä, sillä eri ihmiset palautuvat kuormituksesta eri tavoin. (Nummela & Uusitalo 2016, 625–639.) Matos ym. havaitsivat Iso-Britanniassa tehdyssä tutkimuksessa, että nuorista urheilijoista jopa kolmannes on kärsinyt ylikuormituksesta. Vanhempien ja valmentajien rooli ylikuormituksen tunnistamisessa on tärkeää, sillä erittäin motivoitunut urheilija voi aliarvioida omaa kuormittuneisuuttaan ja väsymystään. (Matos, Winsley, Williams 2011.)

Ylikuormitustilan diagnosointi voi olla vaikeaa. Oireet voivat vaihdella suurestikin yksilöiden välillä. Kuukautisten poisjääminen on naisurheilijoilla aina hälytysmerkki.

Muiden diagnoosien poissulku kuuluu ylikuormitusdiagnoosin tekemiseen, ylikuormituksen oireisiin viittaavia sairauksia voivat olla esimerkiksi anemia tai tulehdustauti. On selvittävää, kauanko urheilija on harjoitellut oireisena ja kauanko hän on mahdollisesti jo levännyt. Lyhytaikaisesta ylikuormitustilasta urheilija voi palautua 2-4 viikossa, kun taas pitkään jatkuneena ylikuormitustilasta palautuminen kestää pidempään, kuukausia tai jopa vuosia. Palautumisaika määrittyy sen mukaan, miten kovaa kuormitus on ollut ja ovatko syynä ylikuormitukselle henkiset vai fyysiset tekijät. Ylikuormitustilasta toipumista ajatellen harjoittelun lisäksi myös muut urheilijaa kuormittavat tekijät on syytä saada tasapainoon. Riittävä uni, hyvä ja riittävä ravinto sekä joskus myös psyykinen tuki ovat tärkeitä ylikuormitustilan hoidossa. (Nummela & Uusitalo 2016, 637; Uusitalo 2012, 193.)

Kun urheilija kohottaa suorituskykyään huippuunsa, lyhytaikainen ylikuormitustila kuuluu harjoitteluun. Tällaista kuormittavaa ja laadukasta harjoittelujaksoa kutsutaan superkompensaatioksi. Elimistön homeostaasia, eli tasapainotilaa, pyritään järkyttämään harjoitusärsykkeellä. Tämän ärsykkeen vuoksi suorituskyky laskee hetkellisesti. Kun palautuminen on riittävää, suorituskyky nousee edeltänyttä lähtötasoa korkeammalle. Tällöin syntyy superkompensaatiotila. Jos palautumisjakso ennen uutta harjoitusta kestää liian kauan, suorituskyky palaa takaisin lähtötasolle. Optimaalisessa harjoittelussa jokainen kuormittava harjoite tulee ajoittaa superkompensaatiotilaan. Sykevaihteluun perustuvaa mittaamista on laajasti käytetty superkompensaatiotilan tunnistamisessa. (Vapa 2010, 18–20.)

6 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TAVOITE

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on kartoittaa SM-tasolla kilpailevien joukkuevoimistelijoiden kuormittuneisuuden ja palautumisen välistä tasapainoa ja antaa voimistelijoille tietoa heidän omasta palautumisestaan ja siihen vaikuttavista tekijöistä. Tavoitteena on arvioida heidän fyysistä palautumistaan FirstBeat-hyvinvointianalyysin avulla.

Tutkimustulosten avulla voimistelijat voivat edistää palautumistaan tietoisesti ja huomioida siihen vaikuttavat tekijät. Mikäli tutkittavat haluavat jakaa tulokset valmentajiensa kanssa, niitä voidaan myös hyödyntää koko joukkueen harjoitusohjelman sekä sen kuormittavuuden suunnittelussa.

Tutkimuskysymykset ovat:

Miten voimistelijat palautuvat harjoituksista?

Millainen ero palautumisessa on harjoituspäivän ja vapaapäivän välillä?

Millainen on unen aikaisen palautumisen määrä?

7 MENETELMÄT

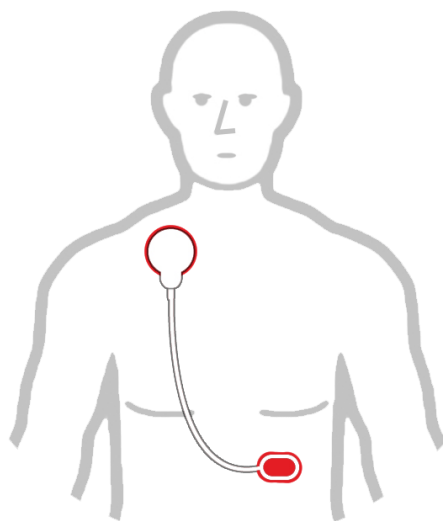
Tämä opinnäytetyö on toteutettu tapaustutkimuksena. Tapaustutkimus määritellään empiiriseksi tutkimukseksi, joka tutkii nykyistä tapahtumaa tai toimivaa ihmistä monipuolisilla ja monilla tavoilla. Tapaus voi olla tutkimuksessa lähes mikä tahansa; yksilö, asiakasryhmä, koulu, sairaalaosasto jne. Tapaustutkimuksen luonteen mukaisesti tutkittavasta kohteesta pyritään keräämään monella tavalla ja monipuolisesti tietoja. Pohjimmaisena pyrkimyksenä on ymmärtää ilmiötä entistä syvällisemmin. (Metsämuuronen 2011, 222–224.)

7.1 Toimeksiantaja

Toimeksiantajana toimii tamperelainen voimisteluseura Elixiria Sport ja tutkittavat kuuluvat Elixiria Pre Jr- nimiseen voimistelujoukkueeseen. Joukkue kilpailee 12–14-vuotiaiden SM-sarjassa. Tytöt harjoittelevat tällä hetkellä 17,5 tuntia viikossa. Harjoitukset koostuvat pääsääntöisesti fysiikkaharjoittelusta; ponnistusvoimaa, räjähtävyyttä, nopeusvoimaa, keskivartalon sekä alaraajojen voimaharjoittelua, aktiivista sekä passiivista liikkuvuutta sekä balettia. Lisäksi harjoitellaan lajihyppyjä ja tasapainoja. Joukkueessa on yhteensä 13 voimistelijaa, joilla keskimäärin on yli seitsemän vuoden mittainen joukkuevoimistelutausta.

7.2 Firstbeat Bodyguard 2

Bodyguard 2 on Suomessa kehitetty mittauslaite, joka kiinnitetään mitattavan ihoon kahdella elektrodilla. Laite mittaa mm. sydämen sykettä, sykevälivaihtelua sekä unen laatua ja niiden perusteella analysoi, ovatko kuormitus ja palautuminen tasapainossa. Hyvinvointianalyysiin sisältyy tavallisesti kolmen vuorokauden pituinen mittaus, johon tulisi sisältyä kaksi työpäivää ja yksi vapaapäivä. Ennen mittauksen alkamista linkki sähköiseen päiväkirjaan sekä alkukyselyyn lähetetään mitattaville. Alkukyselyssä on 10 väittämää, joihin tutkittava valitsee omien tunteustensa mukaan vastausvaihtoehdoista yhden. Vastausvaihtoehdot ovat: täysin samaa mieltä, jokseenkin samaa mieltä, en osaa sanoa, jokseenkin eri mieltä, sekä täysin eri mieltä. Väittämiä ovat muun muassa ”olen yleensä virkeä ja energinen”, sekä ”nukun mielestäni riittävästi”. Mittaus alkaa aamulla heti herätessä, jolloin mitattava laittaa elektrodit kiinni rintakehäänsä ja yhdistää laitteen niihin, sekä tarkistaa, että vihreä valo vilkkuu laitteessa viestinä siitä, että mittaus on käynnissä. Kuvassa 1 on nähtävillä oikeaoppinen mittarin kiinnitystapa. Mittari ei ole vedenkestävä, joten se irrotetaan aina suihkun ja uinnin yhteydessä, jonka jälkeen tutkittava laittaa uudet elektrodit tilalle ja kiinnittää mittarin uudelleen. Mittaus päättyy kolmen vuorokauden päästä heti herätessä, jolloin mitattava ottaa mittarin irti ja palauttaa sen asiantuntijalle tulosten analysointia varten. Mittauksen jälkeen hyvinvointianalyysi tulostetaan ja se käydään osallistujan kanssa henkilökohtaisesti läpi. (Firstbeat Hyvinvointianalyysi asiantuntijan opas 2016, 6–10.)



Kuva 1. Bodyguard 2- laitteen kiinnitys (Firstbeat Technologies 2020).

7.3 Tutkimuksen kulku

Ennen tutkittavien valintaa opinnäytetyösuunnitelmasta tehtiin Satakorkean eettinen ennakoarviointi, sillä tutkittavat ovat alaikäisiä. Eettisessä ennakoarvioinnissa käsiteltiin asioita kuten tutkimusmateriaalin salassapito, huoltajien suostumus tutkimusta varten, tutkimuksen mahdollinen keskeyttäminen sekä tutkimuksen perustuminen vapaaehtoisuuteen. Eettinen toimikunta ei nähnyt estettä suunnitelman toteuttamiselle.

Elixiria Sportin edustusjoukkueen vapaaehtoisten tutkittavien joukosta arvottiin 3 henkilöä, joille mittaus suoritettiin samanaikaisesti 3 vuorokauden ajan. Ennen mittauksen alkua tutkittavien voimistelijoiden vanhemmat allekirjoittivat suostumuslomakkeen. Mittausta edeltävänä päivänä mittausprosessi ohjeistettiin voimistelijoille sekä heidän vanhemmilleen kasvotusten.

Mittaukset sijoittuivat ajalle 25-27.6.2020. Mittauspäiviin sisältyi kaksi päivää, jolloin on voimisteluharjoitukset, sekä yksi vapaapäivä. Mittauksen aikana voimistelijat täyttivät sähköistä päiväkirjaa, johon merkittiin ruokailut, uni, vapaa-ajan aktiviteetit, harjoitukset ja mahdolliset muut toiminnot. Tulokset purettiin mittauksen jälkeen henkilökohtaisesti kahden voimistelijan kanssa ja sähköpostin välityksellä kolmannen voimistelijan kanssa.

8 TULOKSET

Tutkimukseen osallistui kolme voimistelijaa. Voimistelijat olivat iältään 12–13-vuotiaita (keskiarvo on 12,3 vuotta). Mittauksen aikana voimistelijat olivat kesälomalla, mikä vaikuttaa päivien sekä fyysiseen että psyykkiseen kokonaiskuormitukseen. Tutkimuspäivinä voimisteluharjoitukset olivat torstaina ja perjantaina, lauantai oli harjoitusten osalta vapaapäivä. Mittaukseen osuneet voimisteluharjoitukset olivat hieman normaaleita harjoituksia vähemmän kuormittavia, sillä lauantaina alkoi voimistelijoiden kesätauko harjoittelusta ja viimeiset treenipäivät sisälsivät myös leikkimielisiä kilpailuita harjoitusten aikana. Firstbeatin omat viitearvot alkavat 15 vuoden iästä, mutta

tutkimuksia on onnistuneesti suoritettu myös nuoremmilla asiakkailta (Hyvinvointianalyysi asiantuntijan opas 2016, 8). Tutkittavien nuoren iän vuoksi valitsin myös toisen lähteen painoindeksiä varten, Käypä hoidon lasten ja nuorten painoindeksimittarin. Tutkimukseen osallistujien tietosuojan turvaamiseksi kuvaan tuloksien raportoinnissa heitä kirjaimilla A, B ja C.

8.1 Voimistelija A

Voimistelija A:n aktiivisuusluokka on kahdeksan, mikä tarkoittaa hyvinvointianalyysin mukaan huippukuntoa. Painoindeksi on hyvinvointianalyysin mukaan 14,2. Käypä hoidon lasten ja nuorten painoindeksilaskurin mukaan painoindeksi on 15,7, joka vastaa huomattavaa alipainoa ja lääkärin arvio olisi tarpeen (Käypä hoito- www-sivut 2012). Hyvinvointianalyysin kokonaispisteet olivat voimistelija A:lla 50/100 pistettä, joka on tuloksena kohtalainen. Saman ikäisten mittaukseen osallistuneiden kokonaispistemäärä on keskimäärin 55 pistettä.

8.1.1 Liikunta

Alkukyselyssä voimistelija A vastasi liikkuvansa mielestään riittävästi terveyden kannalta ja että liikunnan teho on riittävä kohottamaan hänen kuntoaan. Liikunnan terveysvaikutusten osuuden pisteet olivat koko mittausjakson osalta voimistelija A:lla 100/100, joten liikunnan tuottamat terveysvaikutukset olivat hyvät.

Ensimmäisenä mittauspäivänä kevyttä liikuntaa kertyi 5 tuntia ja 11 minuuttia, reipasta liikuntaa 34 minuuttia ja rasittavaa 19 minuuttia. Päivään sisältyi puolitoista tuntia kestävätkä voimistelutreenit, sekä pyöräilyä ja ulkoilua tunnin ajan. Liikuntapisteet olivat ensimmäisen päivän osalta 100+ ja liikunnalla oli hyvät terveysvaikutukset.

Toisena mittauspäivänä kevyttä liikuntaa oli 3 tuntia ja 38 minuuttia, reipasta liikuntaa 58 minuuttia ja rasittavaa liikuntaa 56 minuuttia. Voimistelutreenit kestivät 3 tuntia ja 30 minuuttia. Lisäksi päivään sisältyi muutamia muita lyhyempiä liikuntajaksoja, kuten ulkoilua. Toisen päivän liikuntapisteet olivat jälleen 100+, eli liikunnan terveysvaikutukset olivat hyvät.

Kolmas mittauspäivä sisälsi kevyttä liikuntaa 4 tuntia ja 11 minuuttia, reipasta liikuntaa 8 minuuttia ja rasittavaa liikuntaa 16 minuuttia. Päivän aikana ilmeni noin 10 pienempää liikuntajaksoa, jotka sisälsivät muun muassa ulkoilua ja siivoamista. Liikuntapistteet olivat jälleen 100+, eli liikunnalla oli hyvät terveysvaikutukset.

8.1.2 Uni

Alkukyselyssä voimistelija A vastasi olevansa ”jokseenkin samaa mieltä” siitä, että unen määrä on riittävää. Unen palauttavuuden tulos koko mittausjakson ajalta oli heikko, pisteet ovat 29/100. Saman ikäisten keskiarvo on unen osalta 64 pistettä. Mittaustuloksessa ei ollut huomioitu perjantain ja lauantain välisen yön unituloksia, sillä kyseinen yö sisälsi runsaasti mittausvirhettä. Unen kokonaispisteitys perustuu siis vain kahteen yöhön.

Ensimmäisen yön unipisteet olivat heikot, 27/100. Unijakson pituus oli suositusten mukainen, 8 tuntia ja 15 minuuttia, mutta palautumisen määrä unen aikana oli heikko, vain 2 tuntia ja 27 minuuttia. Uni oli palauttavaa vasta aamuyöllä kello kolme, vaikka voimistelija meni nukkumaan jo klo 23. Palautumisen laatu oli kuitenkin kohtalaista, sykevälivaihtelun määrä oli 28ms. Hänen oma arvionsa unenlaadusta oli ”melko hyvä”.

Toisen yön unipisteitä ei ole saatavilla, sillä unijakson aikana oli yli 20 % puuttuvaa syketietoa. Unen pituus oli hyvä, 10 tuntia ja 17 minuuttia. Palautumista oli 1 tunti ja 36 minuuttia, mikä on määrällisesti heikko tulos. Toki mittarin ollessa yön aikana irti voimistelija oli saattanut palautua, mikä ei näy tässä tuloksessa. Palautumisen laatu eli sykevälivaihtelu oli kohtalainen, 36ms. Voimistelijan oma arvio unenlaadusta oli jälleen ”melko hyvä”.

Kolmannen yön unipisteet olivat heikot, 29/100. Unen pituus oli hyvä, 8 tuntia ja 53 minuuttia, mutta palautumisen määrä oli heikkoa. Palautumista esiintyi unen aikana vain 2 tuntia ja 26 minuuttia, jälleen alkaen vasta kello kahden ja kolmen välisenä aikana aamuyöllä, vaikka voimistelija meni nukkumaan klo 24. Sykevälivaihtelu oli

32ms, joka on kohtalainen tulos. Voimistelijan oma arvio unenlaadusta oli ”melko hyvä”.

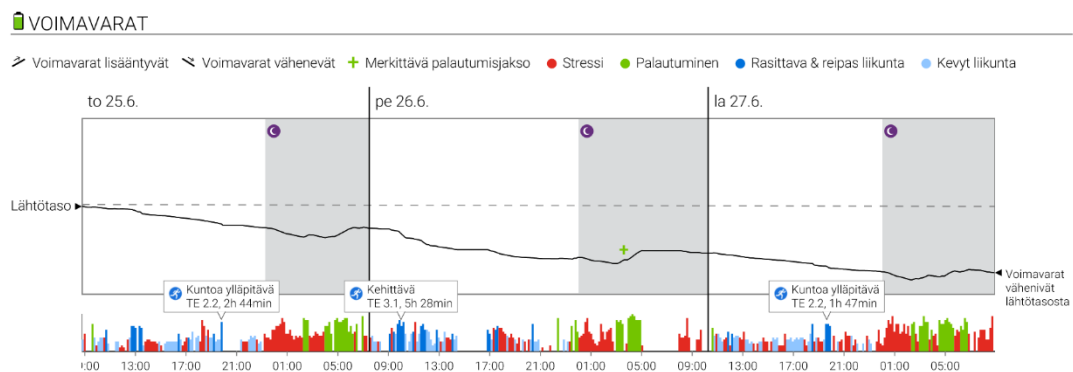
8.1.3 Stressi ja palautuminen

Alkukyselyssä mitattava oli ”jokseenkin samaa mieltä” siitä, että hän on yleensä virkeä ja energinen, sekä koki voivansa hyvin sillä hetkellä. ”Täysin samaa mieltä” mitattava oli siitä, että hänen päiviinsä sisältyy palauttavia hetkiä ja taukoja. Voimistelija ei osannut sanoa, kokiko hän olevansa stressaantunut. Stressin ja palautumisen välisen tasapainon pisteytys oli koko mittauksen ajalta 22/100 pistettä, joka on tuloksena heikko. Saman ikäisten keskiarvo stressin ja palautumisen välillä on 59 pistettä. Kuvi-ossa 1 on havaittavissa voimistelijan voimavarojen väheneminen lähtötasolta mittauksen edetessä, mikä viittaa siihen, ettei palautuminen ollut riittävää.

Ensimmäisenä mittauspäivänä stressin ja palautumisen tasapainon pisteytys oli 24 pistettä, joka vastaa heikkoa tulosta. Stressireaktioiden määrä vuorokaudessa oli normaali, yhteensä 7 tuntia ja 49 minuuttia. Palautumisen määrä vuorokauden aikana oli heikko, yhteensä vain 2 tuntia 33 minuuttia, josta suurin osa on tapahtunut unen aikana. Valveilla ollessa palautumista ilmeni yhteensä kuusi minuuttia, ja palauttavin hetki oli aamulla puhelimen selailun aikana, noin kello yhdeksän.

Toisena mittauspäivänä stressin ja palautumisen tasapainon pisteet olivat 21, eli tulos on heikko. Stressireaktioiden määrä oli jälleen normaali, yhteensä 7 tuntia ja 19 minuuttia. Palautumista esiintyi vuorokauden aikana vain 1 tunti ja 52 minuuttia, sen määrä oli heikko. Valveilla ollessa palautumista esiintyi ainoastaan illalla 22 ja 24-välisenä aikana, johon sijoittuikin palauttavin 15 minuuttia. Eniten stressireaktioita sisältävä 15 minuuttia sijoittui klo 17 ja 18 välille, ruokailun aikaan.

Kolmannen mittauspäivän stressin ja palautumisen tasapainon pisteytys oli 22, joka on tuloksena jälleen heikko. Stressireaktioita päivässä oli normaali määrä, 8 tuntia ja 58 minuuttia. Palautumisen määrä oli heikkoa, vuorokauden aikana sitä ilmeni yhteensä 2 tuntia ja 23 minuuttia. Valveilla ollessa palautumista esiintyi vain kaksi minuuttia, joka ilmeni aamulla puhelimen selailun aikana.



Kuvio 1. Voimistelija A:n voimavarajana. Vihreä väri tarkoittaa palautumista, punainen väri stressiä ja sininen väri fyysistä rasitusta. Harmaa alue tarkoittaa yöunta.

8.2 Voimistelija B

Voimistelija B:n aktiivisuusluokka on kahdeksan, mikä tarkoittaa huippukuntoa. Painoindeksi on hyvinvointianalyysin mukaan 15,0 ja käypä hoidon lasten ja nuorten painoindeksilaskurin mukaan 17,3, joka vastaa normaalipainoa. Kokonaispisteet hyvinvointianalyysissa olivat voimistelija B:llä 39/100, joka vastaa kohtalaista tulosta.

8.2.1 Liikunta

Alkukyselyssä voimistelija B on ollut ”täysin samaa mieltä” väitteiden kanssa, joiden mukaan liikuntaa on terveyden kannalta riittävä määrä ja liikunnan teho on riittävää kunnan kohottamiseksi. Liikunnan terveystaustapisteet olivat koko mittausjakson ajalta 100/100, eli liikunnan terveystaustapisteet olivat hyvät.

Ensimmäisen mittauspäivän aikana kevyttä liikuntaa oli 3 tuntia ja 53 minuuttia, reipasta liikuntaa oli kuusi minuuttia ja rasittavaa liikuntaa oli kahdeksan minuuttia. Liikuntajaksoja oli muutama, muun muassa voimistelutreenit, jotka kestivät puolitoista tuntia, sekä shoppailua melkein kahden tunnin ajan. Liikuntapisteet olivat 86/100, liikunnalla oli siis hyvät terveystaustapisteet.

Toisena mittauspäivänä kevyttä liikuntaa kertyi 3 tuntia ja 37 minuuttia, reipasta liikuntaa 38 minuuttia ja rasittavaa liikuntaa 35 minuuttia. Mittauspäivään sisältyi 3

tunnin ja 30 minuutin mittaiset voimistelutreenit sekä koiran ulkoiluttamista 15 minuutin ajan. Liikuntapisteet toiselta mittauspäivältä olivat 100+, eli liikunnan terveysvaikutukset olivat hyvät.

Kolmannen mittauspäivän aikana kevyttä liikuntaa kertyi 3 tuntia ja 5 minuuttia, reipasta tai rasittavaa liikuntaa ei esiintynyt ollenkaan. Liikuntaa oli muun muassa minigolfin pelaaminen sekä koiran ulkoiluttaminen. Päiväkirjamerkinnän mukaan voimistelija oli ollut myös uimassa, jolloin mittari oli ollut irti. Fyysistä räsitusta oli siis todellisuudessa enemmän. Liikuntapisteet kolmannelta mittauspäivältä olivat 41/100, jonka mukaan liikunnalla oli kohtalaiset terveysvaikutukset.

8.2.2 Uni

Voimistelija B oli alkukyselyssä ”jokseenkin samaa mieltä” siitä, että hän nukkuu riittävästi. Unen palauttavuuden yhteistulos koko mittauksen ajalta oli heikko, pistemäärä on 13/100, saman ikäisten keskiarvon ollessa 64/100.

Ensimmäisen yön unipisteet olivat 11/100, joka on heikko tulos. Unijakson pituus oli suositusten mukainen, yhdeksän tuntia, mutta palautumista unen aikana ei esiintynyt ollenkaan. Sykevälivaihtelun määrä oli kohtalainen, 32ms. Voimistelijan oma arvio unenlaadusta oli ”kohtalainen”.

Toisen yön pisteytys oli 14/100, joka on jälleen heikko tulos. Unijakson pituus oli 11 tuntia ja 30 minuuttia, eli suositusten mukainen, mutta palautumista ei taaskaan esiintynyt ollenkaan. Sykevälivaihtelu oli määrältään kohtalainen, 35ms. Voimistelija on oman arvionsa mukaan nukkunut ”melko hyvin”.

Kolmannenkin yön unipisteet olivat heikot, 16/100. Unijakson pituus oli jälleen suositusten mukainen, 9h 30min, mutta palautuminen oli heikkoa. Palautumista esiintyi unen aikana 24 minuuttia. Tämä oli ainut yö, jolloin palautumista esiintyi. Sykevälivaihtelun määrä oli kohtalainen, 41 ms. Voimistelijan oma arvio unenlaadusta oli ”melko hyvä”.

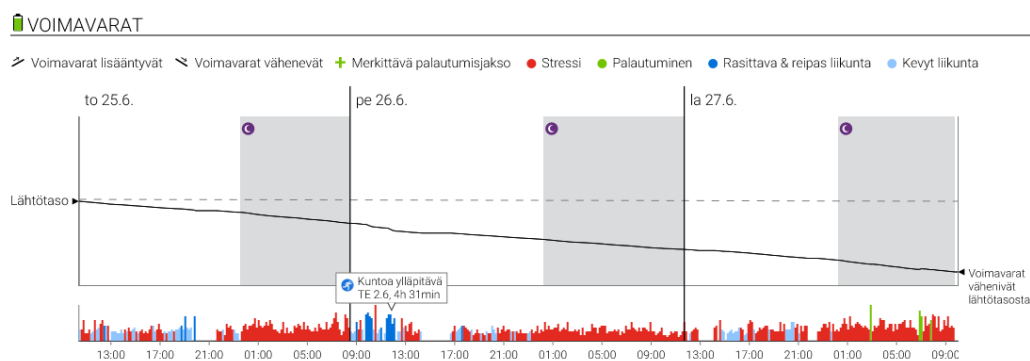
8.2.3 Stressi ja palautuminen

Kun alkukyselyssä kysyttiin stressaantuneisuudesta, voimistelija B oli vastannut ”en osaa sanoa”. Kuitenkin hän koki voivansa hyvin sillä hetkellä ja oli sitä mieltä, että hänen päivissään on palauttavia hetkiä ja taukoja. Hän koki olonsa olevan yleensä virkeä ja energinen. Stressin ja palautumisen välinen pistemäärä oli voimistelija B:llä koko mittauksen ajalta 3/100, joka on heikko tulos. Voimavarajanassa (kuvio 2) näkyy voimistelija B:n jatkuvasti vähenevät voimavarat, jotka eivät pääse ollenkaan lisääntymään mittauksen aikana.

Ensimmäisen mittauspäivän stressin ja palautumisen välisen tasapainon pisteet olivat 3/100. Tulos on heikko. Stressireaktioita oli normaalia suurempi määrä, yhteensä 14 tuntia ja 37 minuuttia. Eniten stressireaktioita sisältänyt 15 minuuttia sijoittui aamupalan tekemiseen ja syömiseen klo 11 ja 12- välisenä aikana. Vuorokauden aikana palautumista ei esiintynyt ollenkaan.

Toisena mittauspäivänä stressin ja palautumisen tasapainon pisteitys oli 2/100. Tulos on jälleen heikko ja stressireaktioita oli normaalia suurempi määrä, 18 tuntia ja 40 minuuttia. Koko vuorokauden aikana voimistelija B ei palautunut ollenkaan.

Kolmannen mittauspäivän stressin ja palautumisen tasapainon pisteet olivat 4/100, joka vastaa jälleen heikkoa tulosta. Stressireaktioita oli normaalia enemmän, yhteensä 15 tuntia ja 21 minuuttia. Eniten stressireaktioita sisältänyt 15 minuuttia ilmeni ilta-päivällä noin klo 17 ruokailun aikana. Palautumista vuorokauden aikana ilmeni 24 minuuttia, eli sen määrä oli heikkoa. Analyysin mukaan valveilla ollessa palautumista ei esiintynyt.



Kuvio 2. Voimistelija B:n voimavarajana.

8.3 Voimistelija C

Myös voimistelija C:n aktiivisuusluokka on kahdeksan, mikä tarkoittaa huippukuntoa. Hänen painoindeksinsä on hyvinvointianalyysin mukaan 17,9. Käypä hoidon lasten ja nuorten painoindeksilaskurin mukaan painoindeksi on 20,6, joka vastaa normaalipainoa. Hyvinvointianalyysin kokonaispisteet ovat voimistelija C:llä 69/100, joka on hyvä tulos.

8.3.1 Liikunta

Alkukyselyyn voimistelija C vastasi olevansa täysin samaa mieltä siitä, että hän liikkuu riittävästi terveyden kannalta ja liikunnan teho on riittävää kohottamaan kuntoa. Liikunnan terveystuottojen kokonaispisteet mittauksen ajalta olivat 52/100, joka on kohtalainen tulos. Liikunnan tuottamat terveystuotokset olivat hyvät vain yhtenä mittauspäivänä.

Ensimmäisenä mittauspäivänä kevyttä liikuntaa kertyi 2 tuntia ja 5 minuuttia, reipasta liikuntaa kolme minuuttia ja rasittavaa yksi minuutti. Liikunta koostui puolentoista tunnin pituisista voimistelutreenistä sekä pienistä liikuntapätkistä, kuten kävelystä. Liikuntapisteet olivat ensimmäisen päivän osalta 33/100 ja liikunnan terveystuotokset olivat kohtalaiset.

Toisena mittauspäivänä kevyttä liikuntaa ilmeni 2 tuntia ja 31 minuuttia, reipasta liikuntaa 17 minuuttia ja rasittavaa liikuntaa 10 minuuttia. Päivään sisältyi 3 tunnin ja 30 minuutin mittaiset voimistelutreenit sekä lyhytkestoista ulkoilua ja kaupassa käyntiä. Liikuntapisteet tältä päivältä olivat 98/100, eli liikunnan terveystuotokset olivat hyvät.

Kolmantena mittauspäivänä kevyttä liikuntaa kertyi 1 tunti ja 44 minuuttia, reippaasti voimistelija C liikkui yhden minuutin ajan ja rasittavaa liikuntaa ei esiintynyt ollenkaan. Liikuntaa ilmeni päivän aikana kävelyn ja leikkipuistossa oleskelun aikana 1 tunti ja 15 minuuttia. Toki päiväkirjamerkinnöistä ilmenee sup-lautailu ja uiminen, jotka myös rasittavat fyysisesti, mutta mittari on ollut turvallisuussyistä irti. Fyysisistä

rasitusta oli siis todellisuudessa enemmän. Liikuntapisteet olivat 26/100, ja liikunnalla oli analyysin mukaan vähäiset terveystvaikutukset.

8.3.2 Uni

Voimistelija C oli ”jokseenkin samaa mieltä” siitä, että unen määrä oli riittävää. Unen palauttavuuden pisteet olivat koko mittausjaksolta 88/100, mikä on hyvä tulos.

Ensimmäisen yön unipisteet olivat hyvät, 75/100. Unijakso oli riittävän pitkä, 7 tuntia ja 30 minuuttia, sekä palautuminen oli hyvää. Palautumista unen aikana ilmeni 6 tuntia ja 12 minuuttia. Sykevälivaihtelu oli hyvällä tasolla, 116ms. Oman arvionsa mukaan voimistelija nukkui ”melko hyvin”.

Toisen yön unipisteytys oli jälleen hyvä, 98/100. Unijakso oli riittävän pitkä, 9 tuntia ja 15 minuuttia, josta palautumista oli 8 tuntia ja 22 minuuttia, eli hyvä määrä. Sykevälivaihtelukin oli jälleen hyvällä tasolla, 110ms. Voimistelija oli arvioinut oman unensa ”melko hyväksi”.

Kolmantena yönä unipisteet olivat hyvät, 91/100. Unta oli hyvä määrä, 8 tuntia ja 40 minuuttia, josta palautumista oli 6 tuntia 54 minuuttia. Sykevälivaihtelu oli 108ms, eli hyvällä tasolla. Voimistelija oli jälleen arvioinut oman unensa ”melko hyväksi”.

8.3.3 Stressi ja palautuminen

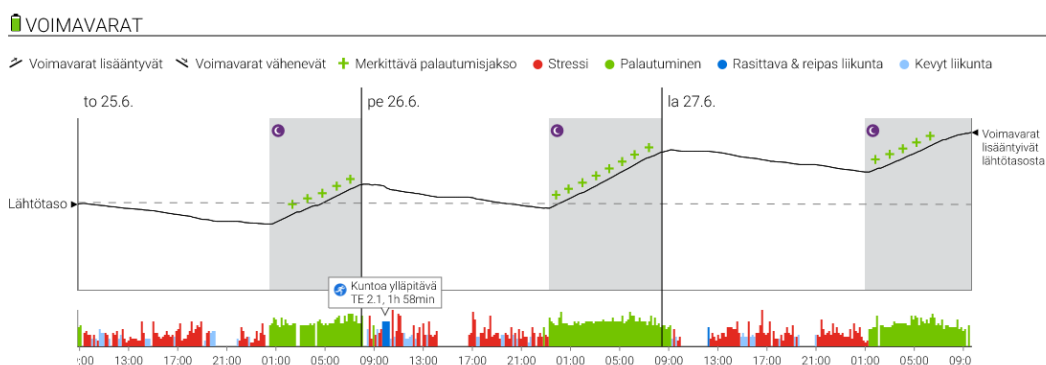
Voimistelija C oli alkukyselyssä jokseenkin samaa mieltä väitteiden ”en koe olevani stressaantunut” ja ”päiviini sisältyy palauttavia hetkiä ja taukoja” kanssa. Täysin samaa mieltä hän oli siitä, että kokee olevansa yleensä virkeä ja energinen. Stressin ja palautumisen tasapainoa kuvaavat pisteet koko mittauksen ajalta olivat 68/100, mikä on hyvä tulos. Kuvio 3 osoittaa voimistelijan voimavarojen lisääntyvän unen aikana edeltävää korkeammalle tasolle.

Ensimmäisen mittauspäivän stressin ja palautumisen tasapainon pisteet olivat 58/100, joka on kohtalainen tulos. Stressireaktioiden määrä oli vuorokauden aikana normaali,

8 tuntia ja 19 minuuttia. Palautumisen määrä vuorokauden aikana oli kohtalainen, palautumista esiintyi 6 tuntia ja 24 minuuttia. Päivänaikaista palautumista esiintyi 12 minuuttia. Eniten stressireaktioita sisältänyt 15 minuuttia sijoittui matkustukseen ennen klo 19 alkavia voimistelutreenejä. Päivän palauttavin 15 minuuttia sijoittui puhelimen selailuun ennen aamupalaa.

Toisena mittauspäivänä stressin ja palautumisen tasapainon pisteet olivat 81/100, joka on hyvä tulos. Stressireaktioita oli vuorokauden aikana normaali määrä, 7 tuntia ja 6 minuuttia. Palautumisen määrä oli vuorokauden aikana hyvä, 8 tuntia ja 36 minuuttia, josta valveillaolon aikaista palautumista oli 14 minuuttia. Valveillaoloajan palauttavin 15 minuuttia ilmeni aamutoimien aikana noin klo 9. Eniten stressireaktioita sisältänyt 15 minuuttia ilmeni noin klo 17, jonka kohdalla oli päiväkirjamerkintä ”ulkoilua ja ruokailua”.

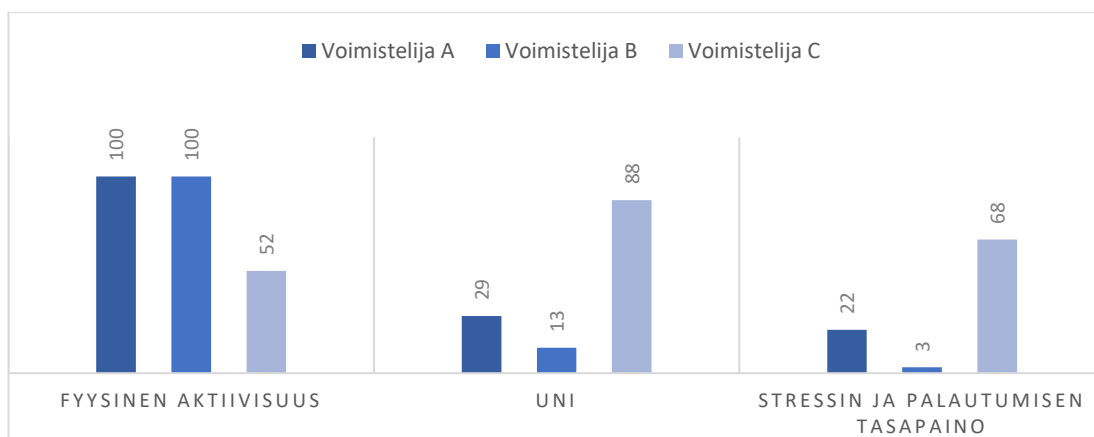
Kolmannen mittauspäivän stressin ja palautumisen välisen tasapainon pisteet olivat 64/100, joka on kohtalainen tulos. Stressireaktioita oli vuorokauden aikana normaali määrä, 9 tuntia ja 23 minuuttia. Palautumisen määrä oli kohtalainen, 7 tuntia ja 20 minuuttia, jota ilmeni valveilla ollessa 27 minuuttia. Valveillaoloajan palauttavin 15 minuuttia sijoittuu aamuun ja puhelimen selailuun ennen aamutoimia, noin kello yhdeksän. Eniten stressireaktioita sisältänyt 15 minuuttia ilmeni noin klo 17, jolloin voimistelija C vietti aikaa kaverinsa kanssa.



Kuvio 3. Voimistelija C:n voimavarajana.

8.4 Yhteenveto

Tulokset ovat kolmen voimistelijan kesken kovin erilaisia, vaikka he kaikki osallistui-
vat samoihin voimisteluharjoituksiin ja ovat harjoitelleet keskenään samoja määriä jo
pidempään. Pylväskaavio kuvio 4) osoittaa mittauksen kokonaispisteystysten palautu-
misen, unen ja fyysisen aktiivisuuden osalta, sekä niiden vaihtelevuuden eri voimiste-
lijoiden kesken. Kaaviosta ilmenee, että voimistelijat A ja B, joiden fyysisen aktiivi-
suuden pisteet ovat korkeammat, palautuivat ja nukkuivat heikommin kuin voimiste-
lija C, jonka fyysisen aktiivisuuden pisteitys on matalampi. Toki voimistelija C:n fyy-
sinen aktiivisuus oli todellisuudessa suurempaa, sillä mittaria ei voinut käyttää uinnin
tai muun veteen liittyvän aktiviteetin aikana, eikä se täten näkynyt mittausraportissa.



Kuvio 4. Voimistelijoiden kokonaispisteetykset eri osa-alueilta.

9 JOHTOPÄÄTÖKSET

Voimistelijoiden palautuminen oli keskenään hyvin erilaista harjoitusten jälkeen. Yksi
heistä palautui yöaikaan kuormituksesta ja hänen voimavaransa nousivat rasitusta
edeltäneelle tai jopa korkeammalle tasolle. Kaksi muuta ei palautunut riittävästi har-
joitusten jälkeisinä öinä ja voimavarataso oli seuraavana päivänä edellistä tasoa mata-
lampi. Tästä voidaan päätellä, että vaikka fyysinen rasitus yksilöiden välillä olisi sa-
manlaista, eri tekijät heidän välillään vaikuttavat palautumiseen. Kaikilla oli kuitenkin

yhteistä se, että päivänaikaista palautumista ei harjoituspäivinä harjoitusten jälkeisenä aikana esiintynyt ollenkaan.

Harjoituspäivien ja vapaapäivän välillä oli pieniä eroja palautumisen osalta. Ainoastaan yhden voimistelijan palautuminen oli vapaapäivän jäljiltä parempaa kuin edellisenä harjoituspäivänä eikä tämäkään ero ollut suuri. Palautumisen kannalta siis yhdellä vapaapäivällä ei ole tämän mittauksen perusteella suurta vaikutusta näiden voimistelijoiden palautumiseen.

Unenaikainen palautuminen vaihtelee suuresti yksilöiden välillä. Kahdella voimistelijalla unenaikainen palautuminen oli heikolla tasolla, unenaikainen palautumisen määrä oli keskiarvoltaan koko kolmen vuorokauden pituisen mittauksen ajalta voimistelija A:lla 2 tuntia ja 13 minuuttia, voimistelija B:llä vain 8 minuuttia. Voimistelija C:n unenaikainen palautuminen oli hyvällä tasolla, hänen palautumisensa määrä oli 7 tuntia ja 15 minuuttia.

10 POHDINTA

Tiesin jo opintojen alkuvaiheessa, että haluan tehdä opinnäytetyöni voimisteluun liittyen, sillä se on ollut minulle tärkeä ja pitkäaikainen harrastus. Tutustuttuani opintojeni kautta Firstbeatiin myös aihevalinta tutkimusväline alkoivat pikkuhiljaa varmistua. Jos olisin itse nuorempana saanut mahdollisuuden osallistua vastaavanlaiseen tutkimukseen, uskon että olisin hyötynyt siitä. Toivon, että myös tähän tutkimukseen osallistuneet voimistelijat kokevat saaneensa tietoa ja ohjausta omaan hyvinvointiinsa liittyen.

10.1 Tulosten tarkastelu

Kahden tutkimukseen osallistuneen voimistelijan tulokset viittaavat ylikuormitustilaan. Heidän elimistönsä eivät pysty palautumaan edellisestä rasituksesta riittävästi ennen seuraavaa harjoitusta. Erityisen hälyttävä on voimistelija B:n kolmen vuorokauden aikainen palautumisen määrä; kokonaisuudessaan vain 24 minuuttia.

Ylikuormitustilan oireita ovat muun muassa väsymys ja lihasheikkoudet. Fyysinen suorituskyky saattaa olla aiempaa matalampi, sekä riski loukkaantumisille tai rasitusperäisille vammoille voi olla suurentunut.

Riittäväällä unen määrällä ja laadulla on suuri merkitys palautumiseen, sen sanotaankin olevan urheilijan paras yksittäinen palautumismenetelmä. Yläasteikäisellä unen tarve on noin 8–10 tuntia (Heikkilä & Rautiainen 2010, 9). Yöunien pituudet olivat tähän tutkimukseen osallistuneilla voimistelijoilla riittävät, mutta heidän unenaikaisessa palautumisessaan on parantamisen varaa. Voimistelijoiden oma arvio unen laadusta poikkesi suuresti tutkimustuloksista. Vastaukset yöunien laadusta vaihtelivat ”melko hyvän” ja ”kohtalaisen” välillä. Kukaan voimistelijoista ei vastannut nukkuneensa huonosti, vaikka yhteensä viisi mittausyötä yhdeksästä olivat pisteytyksiltään heikkoja. Poikkeuksena mainittakoon voimistelija C, jolla kaikki yöunet olivat pisteytyksiltään hyvällä tasolla. Voimistelijat eivät välttämättä tunnista huonosti nukuttua yötä ja täten vastaavat kysymykseen unen laadusta tutkimustuloksista poikkeavasti. Heistä saattaa pitkien unien jälkeen tuntua siltä, että he ovat nukkuneet hyvin, vaikka todellisuudessa uni ei ole ollut palauttavaa.

Stressi jaetaan hyvän- ja pahanlaatuiseen stressiin. Alkukyselyn perusteella voimistelijat eivät mielestään kokeneet stressaantuneisuutta. Tutkimustulosten perusteella stressin ja palautumisen tasapaino oli kuitenkin heikolla tasolla kuutena mittauspäivänä yhdeksästä. Voi olla, että voimistelijat eivät tunnista stressaantuneisuuttaan, koska heillä ei ollut kesäloma-aikaan koulua tai muuta ”pakollista” kuormitustekijää, joten he ajattelivat palautuvansa hyvin. Mittaustulokset eivät erottele hyvän- ja pahanlaatuista stressiä, joten voi olla, että loma-aikaan stressi oli enemmän hyvänlaatuista. Esimerkiksi voimistelija C:n kolmannen mittauspäivän stressaavin 15 minuuttia sijoitui ajalle, jolloin hän vietti aikaa kaverinsa kanssa.

Ravinnon ja energiansaannin tulisi olla riittävä kuormitukseen nähden, jolloin taataan riittävä suorituskyky ja urheilijan optimaalinen palautuminen. Tuloksista kävi ilmi, että painoindeksin mukaan normaalipainoisin voimistelija palautui kaikista parhaiten. Tässä tutkimuksessa alhaisempi painoindeksi siis liittyy huonompaan palautumiseen. Olisi mielenkiintoista selvittää voimistelijoiden ruokatottumuksia sekä syömiskäyttämistä esimerkiksi kyselylomakkeen tai ruokapäiväkirjan avulla ja tarkastella niiden

tuloksia yhdessä hyvinvointianalyysin tulosten kanssa. Niukka ruokavalio, riittämättömät annoskoot tai epäsäännöllinen ruokarytmi voivat vaikuttaa voimistelijoiden palautumiseen kuormituksesta.

10.2 Mittarin luotettavuus ja prosessin haasteet

Firstbeat mittarina lisää tutkimustulosten luotettavuutta, sillä sitä on käytetty yli 100 000 sykevaihteluun perustuvassa tutkimuksessa normaalissa arkielämässä. Hyvinvointianalyysissa käytettävät tietokannat sisältävät laboratoriotuloksia kehon toiminoista kuten hengityksestä sekä energiankulutuksesta (Firstbeat Hyvinvointianalyysi Asiantuntijan opas 2016, 28.)

Tutkimustulosten luotettavuuteen vaikuttaa pieni otos. Tutkittavana oli vain 3 voimistelijaa ja vaikkakin he harjoittelevat keskenään saman verran, heidän yksityiselämänsä voivat olla hyvin erilaisia ja palautuminen on hyvin yksilöllistä. Tämän vuoksi tutkimustuloksia ei voida yleistää koko joukkuetta koskeviksi, mutta ne ovat suuntaa antavia.

Mittaukset tehtiin kesäloma-aikaan, joten voimisteliijoilta puuttuivat arjen normaalit kuormitustekijät, kuten aikaiset herätykset, pitkät koulupäivät, kokeet ja tentit sekä kiireiset aikataulut. Jos voisın toteuttaa tutkimukseni uudelleen, toteuttaisin sen alkuperäisen suunnitelman mukaisesti raskaalla treeniviikolla, jolloin voimistelijat käyvät normaalisti koulussa ja mahdollisesti muissa harrastuksissa harjoittelun lisäksi.

Tutkimusajankohtana säätila oli helteinen. Lämpö on mahdollisesti siis vaikuttanut tutkimustuloksiin, erityisesti nukkumiseen, sillä tutkittavien nukkumisolosuhteet eivät välttämättä olleet samanlaiset. Esimerkiksi ilmastoinnin puuttuminen ja sitä kautta liian lämmin makuuhuone saattaa vaikuttaa unen laatuun. Yöunen kannalta makuuhuoneen optimaalinen lämpötila on viileähkö, noin 17-21 astetta (Huttunen 2018). Kesäloma-aikaan voimistelijoiden unirytmit ovat todennäköisesti poikenneet normaaleista arkirytmistä, esimerkiksi valvomisen suhteen. Olisi mielenkiintoista tutkia myös tiettyjen iltatoimien, kuten iltaisen puhelimen käytön tai rentoutumisharjoitusten vaikutusta unenaikaiseen palautumiseen voimisteliijoilla.

On mahdollista, että mittaus on lisännyt psyykkistä kuormitusta voimistelijoilla. Tähän vaikuttaa myös heidän omat luonteenpiirteensä. Ylimääräinen psyykkinen kuormitus pyrittiin toki alkuinfon ja riittävän ohjauksen kautta minimoimaan, mutta voi olla, että mittausjännitystä on silti esiintynyt. Vaikka Bodyguard 2- laite on pienikokoinen, se on silti elektrodeineen vieras ja erilainen tuntemus osallistujan iholla ja sitä saattaa esimerkiksi unen aikana varoa tai jännittää.

10.3 Oma rooli

Tutkittavat henkilöt tuntuivat helpolta löytää, sillä minulla on oman taustani kautta helppo tavoittaa muita lajin harrastajia sekä valmentajia. Kiinnostuin Firstbeat- Hyvinvointianalyysistä jo aiemmin opintojeni aikana, kun mittasimme omaa palautumistamme. Laite tuli minulle silloin tutuksi ja sen käytön opastaminen tutkittaville oli helppoa. Ennen tutkittavien ohjaamista tutustuin vielä Hyvinvointianalyysin käyttäjän oppaaseen, joka auttoi minua tulkitsemaan tuloksia ja tekemään johtopäätöksiä. Vaikka omaan itsekin voimistelutaustan, pitäydyin tutkimuksessa asiantuntijan roolissa ja toteuttaa tutkimuksen niin kuin kuka tahansa fysioterapeuttiopiskelija olisi sen toteuttanut. Tutkimuksessa kolme mittausvuorokautta oli mielestäni riittävä määrä, sillä mittausvirhettä ei esiintynyt kuin kerran. Puuttuvaa mittaustulosta tuli vain yhden mitattavan kohdalla yhtenä yönä. Tuloksia oli kohtuullinen määrä analysoitavaksi ja sainkin niistä mielestäni koottua tarpeeksi kattavat koosteet. Case- tyyppinen tulosten raportoiminen oli tähän tutkimukseen toimiva ja sopiva.

Sain teoriapohjaa kirjoittaessani lisää tietoa palautumiseen vaikuttavista tekijöistä, urheiluvammoista sekä etenkin voimistelijoiden yleisimmistä rasitusvammoista ja niiden riskitekijöistä. Alkuperäiseen tutkimussuunnitelmaan tuli pandemian vuoksi suuria aikataulullisia muutoksia, mitkä kehittivät kärsivällisyyttäni sekä paineensietokykyäni. Tulosten tulkitseminen ja palautteen antaminen voimistelijoille kehitti ammatillista osaamistani ja kykyäni muodostaa raportin luvuista ja käyristä terveyteen liittyvää fysioterapeuttista ohjausta ja neuvontaa.

10.4 Suosituksia tilaajalle

Vaikka otos oli pieni, ilmeni tätä tutkimusta tehdessä silti asioita, joihin valmentajien ja voimistelijoiden tulisi jatkossa panostaa. Kun valmentajat ovat tietoisia voimistelijoiden kuormittuneisuudesta, he voivat omalla toiminnallaan vaikuttaa ylikuormitus-tilan kehittymiseen. Tulokset antavat viitteitä siihen suuntaan, että vain yhdellä vapaa-päivällä ei ole juurikaan merkitystä voimistelijoiden palautumisen kannalta. Valmentajien kannattaa siis pitää huolta siitä, että harjoitusohjelmaan sisältyy riittävästi lepoa. Myöhäiseen iltaan sijoitettavia harjoituksia kannattaa välttää, sillä ne saattavat vaikuttaa unen laatuun ja sitä kautta palautumiseen. Voimistelijoiden itsensä tulisi huolehtia riittävästä unesta ja varata nukkumiselle tarpeeksi aikaa. Heidän tulisi myös kiinnittää huomiota tekijöihin, mitkä voivat vaikeuttaa nukahtamista tai heikentää unenlaatua, kuten esimerkiksi kofeiinipitoiset juomat ennen nukkumaanmenoa tai nälkäisenä nukkumaanmenoa (Tarnanen ym. 2016).

Voimistelijat ovat vielä nuoria, joten pitkäaikaisen ja terveen voimistelu-uran takaamiseksi hyvinvointiin liittyviin asioihin tulisi kiinnittää viimeistään tässä vaiheessa huomiota. Valmentajien tulisi keskustella voimistelijoiden kanssa henkilökohtaisesti niin, että voimistelijat voivat rehellisesti kertoa, mikäli he kokevat olevansa liian kuormittuneita. Jos voimistelijat eivät uskalla tai halua kasvotusten kertoa omista tunteuksistaan, nimetön kyselylomake voisi olla avuksi. Voimistelijat tulee ottaa huomioon yksilöinä, sillä palautumiseen vaikuttaa myös voimistelijoiden elämäntilanne. Voimistelijoiden, kotiväen sekä valmentajien tulisi saada tietoa ja koulutusta liittyen ravintoon ja lepoon ja mahdollisesti myös yleisimpien rasitusvammoihin ja niiden riskitekijöihin. Mahdollisuuksien mukaan myös Firstbeat- hyvinvointianalyysin toistaminen olisi hyödyllistä, jotta kuormittuneisuuden ja palautumisen välisen tasapainon mahdollisia muutoksia voisi seurata tarkemmin. Ihanteellista olisi, että tämä opinnäytetyö toimisi ikään kuin herätyksenä huomioimaan voimistelijoiden hyvinvointiin liittyvät seikat. Jos kaksi kolmesta voimistelijasta on kesäloman aikana ylikuormittuneita, niin herää kysymys, minkälainen tilanne on kouluvuoden aikana, jolloin kuormittavia tekijöitä on huomattavasti enemmän.

LÄHTEET

Campos. 'Heart-rate variability: A new way to track well-being.' Harvard health blog. 22.10.2019. Viitattu 27.4.2020. <https://www.health.harvard.edu/blog/heart-rate-variability-new-way-track-well-2017112212789>

Dumotier, J., Mariman, A., Boone, J., Delesie, L., Tobback, E., Vogelaers, D., Bourgois, J.G. 2017. Sleep, training load and performance in elite female gymnasts. *European Journal of Sport Science*. 18. 151–161. <https://doi.org/10.1080/17461391.2017.1389992>

Firstbeat Technologies Oy. 2020. Sykevaihtelu. Viitattu 27.4.2020. <https://www.firstbeat.com/fi/fysiologia/sykevaihtelu/>

Hakkarainen, H. 2013. Urapolkuseminaari 2 Sun Lahti. Viitattu 2.6.2020. <https://www.voimistelu.fi/fi/Wiki#/search/q/page:0;term:hakkarainen;sortBy:publishdate/material/1075>

Heikkilä, P., Rautiainen, H. 2010. Uni osana jääkiekkoilevien poikien terveyttä ja suorituskykyä. Pro gradu -tutkielma. Jyväskylän yliopisto. Terveystieteiden laitos. Viitattu 11.6.2020. <https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/25462/URN%3aNBN%3afi%3ajyu-201010072966.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Heinonen, O., Kujala, U. 2007. Kasvuikäisen urheilijan ongelmat. *Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim*. 6, 647–652. Viitattu 15.6. 2020. <https://www.duodecim-lehti.fi/lehti/2001/6/duo92159?keyword=istuinryhmy>

Hohtari, H. 2012. Kuukautiskierto urheilijalla. Teoksessa Mero ym. Naisten ja tyttöjen urheiluvalmennus. Lahti: Vk-kustannus Oy. 234–237.

Huttunen, M. 2018. Unettomuus. *Lääkärikirja Duodecim*. Viitattu 30.9.2020. https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00534

Koskela, J. Nuoren kasvu ja kehitys. Terve Urheilija- www-sivut. Viitattu 9.10.2020. <https://terveurheilija.fi/harjoittelu/nuori-urheilija/>

Kärkkäinen, N. Mettovaara, M. 2016. Sosiaalisten taitojen kehittyminen joukkueurheilussa. Pro- gradu- tutkielma. Oulun yliopisto. Kasvatustieteiden laitos. Viitattu 9.10.2020.

Käypä Hoito. 2012. Lasten painoindeksin laskin. Viitattu 11.7.2020. <https://www.kaypahoito.fi/pgr00068>

Laine, T., Kalaja, S., Mero, A. 2016. Lasten ja nuorten kasvu ja kehitys sekä niiden yhteys fyysiseen suorituskykyyn. Teoksessa Mero ym. Huippu-urheiluvalmennus. Jyväskylä: Vk-kustannus Oy. 76.

Martinmäki, K. 2002. Sydämen parasympaattisen säätelyn arvioiminen sykevaihtelun avulla- autonomisen hermoston salpaustutkimus. Pro- gradu- tutkielma. Jyväskylän yliopisto. Liikuntatieteiden laitos. Viitattu 22.6.2020. <https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/9264/kmartin.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Matos, N., Winsley, R., Williams, C., 2011. Prevalence of Nonfunctional Over-reaching/Overtraining in Young English Athletes. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 7, 1287–1294. Viitattu 2.6.2020. <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e318207f87b>

Mero, A. 2016. Palautumista nopeuttavat menetelmät. Teoksessa Mero ym. Huippu-urheiluvalmennus. Jyväskylä: Vk-kustannus Oy. 640–651.

Metsämuuronen, J. 2011. Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä. Helsinki: International Methelp Oy. 222–224. <https://www-booky-fi.lillukka.samk.fi/lainaa/1172>

Nuorten mielenterveystalon www-sivut. 2020. Viitattu 1.6.2020. <https://www.mielenterveystalo.fi/nuoret/Pages/default.aspx>

Pasanen, K., Parkkari, J. 2016. Liikuntavammat: ennaltaehkäisy ja hoito. Teoksessa Mero ym. Huippu-urheiluvalmennus. Jyväskylä: Vk-kustannus Oy. 665–672.

Pasanen, K. 2012. Urheiluvammojen ehkäisy. Teoksessa Mero ym. Naisten ja tyttöjen urheiluvalmennus. Lahti: Vk-kustannus Oy. 218–229.

Paxinos, O., Mitrogiannis, L., Papavasiliou, A., Manolarakis, E., Siempenou, A., Alexelis, V., Karavasili, A. 2019. Musculoskeletal injuries among elite artistic and rhythmic Greek gymnasts: A ten-year study of 156 elite athletes. *Acta Orthopaedica*. 85, 3-4. Viitattu 12.8.2020. <http://www.actaorthopaedica.be/assets/2767/01-Paxinos.pdf>

Qvick, J. 2018. Naisurheilijoiden häiriintynyt syöminen esteettisissä lajeissa. Kandidaatin tutkielma. Itä-Suomen yliopisto. Lääketieteen laitos. Viitattu 17.6.2020. <https://www3.uef.fi/documents/250436/2016572/Qvick+Jasmin+Naisurheilijoiden+h%C3%A4iriintynyt+sy%C3%B6minen+esteettisiss%C3%A4+lajeissa+%281%29.pdf/e06ebb73-812d-4765-bc4a-aa790086a948>

Ray, C., Ilander, O. 2006. Urheilevan lapsen ja nuoren ravitseminen. Teoksessa Ilander ym. Liikuntaravitseminen. Jyväskylä: Vk-kustannus Oy. 235–243.

Romppainen, T. 2011. Marssin jälkeisen aktiivisen ja passiivisen palautumisen vaikutus sykevälivaihtelu muuttujiin ja veren laktaattiin. Pro-gradu-tutkielma. Jyväskylän yliopisto. Liikuntabiologian laitos. Viitattu 6.8.2020. <https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/26566/URN%3aNBN%3afi%3ajyu-201102171781.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Rossi, M. 2013. Nuorten urheilijoiden alaraajavammat ja riskitekijät. 12 kuukauden prospektiivinen kohorttitutkimus. Pro gradu- tutkielma. Jyväskylän yliopisto.

Rönkkö, P. 2006. Kestävyyssuorituskyky, suorituksen rasittavuus sekä ohjelman rakenne joukkuevoimistelussa. Kandidaatin tutkielmaseminaari. Jyväskylän yliopisto. Liikuntabiologian laitos. Viitattu 17.6.2020. <https://docplayer.fi/18296604-Kestavyysuorituskyky-suorituksen-rasittavuus-seka-ohjelman-rakenne-joukkuevoimistelussa.html>

Saarelma, O. 2020. Iskias, välilevytyrä, välilevyn pullistuma. Lääkärikirja Duodecim. Viitattu 17.6.2020. https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00236

Saarikoski, R. 2016. Lasten alaraajoissa ilmenevät rasitusvammat ja vammojen ehkäisy. Duodecim Terveyskirjasto. Viitattu 12.6.2020. https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=tju00336

Sallinen, M., Ahola, K. 2018. Miten stressistä voi palautua? 78–80. Viitattu 1.6.2020. http://www.lenape.fi/wp-content/uploads/2018/08/kaikk_nayte.pdf

Salminen, M. 2015. Autonominen hermosto. Duodecim Oppiportti. Viitattu 11.7.2020. <https://www.oppiportti.fi/op/kbi00075/do>

Salminen, M. 2015. Somaattinen hermosto. Duodecim Oppiportti. Viitattu 11.7.2020. https://www.oppiportti.fi/op/kbi00074/do?p_haku=somaattinen%20hermosto#q=somaattinen%20hermosto

Sandberg, S. 2000. Lasten ja nuorten stressi. Lääkärikirja Duodecim. Viitattu 8.7.2020. <https://www.duodecimlehti.fi/duo91831>

Sartor, F., Vailati, E., Valsecchi, V., Vailati, F., La Torre, A. 2013. Heart rate variability reflects training load and psychopsychological status in young elite gymnasts. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 10, 2782–2790. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31828783cc>

Suomen voimisteluliiton www-sivut. 2020. Viitattu 27.4.2020. <https://www.voimistelu.fi/>

Takala, H. 2010. Joukkuevoimistelun lajiansalyysi ja valmennuksen ohjelmointi SM-sarjoissa. Seminaarityö. Jyväskylän yliopisto. Liikuntabiologian laitos. Viitattu 2.6.2020 <https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/24768/VTE.A008%20Takala%20Joukkuevoimistelu%20doc.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Tarnainen, K., Patrinen, M., Mäkinen E. & Tuunainen, A. 2016. Unettomuus vaivaa välillä meitä kaikkia. Duodecim Terveyskirjasto. Viitattu 14.10.2020. https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=khp00075

Terve urheilija. 2020. Energiansaanti ja ateriarytmi. Viitattu 1.6.2020. <https://terveurheilija.fi/urheilijan-ravitsemus/energiansaanti-ja-ateriarytmi/>

Terve urheilija. 2020. Uni ja vuorokausirytmii. Viitattu 12.6.2020. <https://terveurheilija.fi/harjoittelu/uni-ja-vuorokausirytmii/>

Terveyskylän www-sivut. 2020. Viitattu 12.6.2020. <https://www.terveyskyla.fi/>

Terveystieteiden laitos. Viitattu 15.6.2020. <https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/41871/1/URN%3ANBN%3Afi%3Ajyu-201307032067.pdf>

UKK- instituutin www-sivut. 2020. Lasten ja nuorten fyysisen aktiivisuuden suositukset. Viitattu 25.6.2020. <https://www.ukkinstituutti.fi/>

Uusitalo, A. 2013. Urheilijan ylikuormitustila. Duodecim-lehti 131/2015. Viitattu 1.6.2020. <https://terveurheilija.fi/wp-content/uploads/2019/08/Urheilijan-ylikuormitustila-Uusitalo-2013.pdf>

Uusitalo, A., Nummela, A. 2016. Urheilijan ylikuormitustila. Teoksessa Mero ym. Huippu-urheiluvalmennus. Jyväskylä: Vk-kustannus Oy. 625–639.

Uusitalo, A. 2012. Palautuminen ja ylikuormitus työllä ja naisella. Teoksessa Mero ym. Naisten ja tyttöjen urheiluvalmennus. Lahti: Vk-kustannus Oy. 183–194.

Uusitalo, A. 2016. Urheilijan terveydenhuolto. Teoksessa Mero ym. Huippu-urheiluvalmennus. Jyväskylä: Vk-kustannus Oy. 655–663.

Vapa, M. 2010. Kehon kuuntelun merkitys urheiluvalmennuksessa. Pro gradu- tutkielma. Jyväskylän yliopisto. Liikuntabiologian laitos. Viitattu 2.6.2020. <https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/24512/URN%3aNBn%3afi%3ajyu-201006242157.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

