

Antti Mustalahti

Tommi Ekmark

JALKAPALLOILIJAN  
PALAUTUMINEN  
KILPAILUKAUDELLA  
Määrällinen tutkimus STPS:n  
edustusjoukkueen pelaajille

Opinnäytetyö  
Fysioterapeuttikoulutus


Marraskuu 2016




MAMK

University of Applied Sciences

## KUVAILULEHTI

	<b>Opinnäytetyön päivämäärä</b>  18.11.2016
<b>Tekijä(t)</b> Antti Mustalahti & Tommi Ekmark	<b>Koulutusohjelma ja suuntautuminen</b> Fysioterapeuttikoulutus
<b>Nimeke</b>  Jalkapalloilijan palautuminen kilpailukaudella. Määrällinen tutkimus STPS:n edustusjoukkueen pelaajille.	
<b>Tiivistelmä</b>  Jalkapallo on fyysisesti vaativa laji, jossa pelaajat kuormittavat itsensä ottelun aikana ääriarjoille. Loukkaantuminen ja rasitusvammat ovat lajissa yleisiä. Niiden ennaltaehkäisy on fysioterapeutin tehtävä. Fysioterapeutit on koulutettu huolehtimaan pelaajien suorituksen jälkeisestä palautumisesta. Palautuminen ja sen seuraaminen on ensiarvoisen tärkeää, jotta saadaan oikeanlainen tieto urheilijan suorituskyvystä.  Tässä opinnäytetyössä testasimme Kaakkois-Suomen kolmoisdivisioonassa pelaavan STPS-jalkapallojoukkueen pelaajien palautumista ennen harjoituksia koko kilpailukauden syyskierroksen ajan. Testeinä käytimme subjektiivista kuormituskyselyä sekä staattista hyppyä ja kevennyshyppyä. Teimme testit yhteistyössä STPS-joukkueen valmentajan kanssa. Testien perusteella valmentajalla oli mahdollisuus tehdä tarvittaessa muutoksia joukkueen harjoitteluun.  Valikoimme testit perehtymällä jalkapalloilun lajivaatimuksiin, palautumisen fysiologiaan ja testitapoihin. Lisäksi käytimme apuna asiantuntijoita, jotka ovat tehneet jalkapalloilun parissa palautumisen testauksia. Jokainen pelaaja sai oman vihkon, johon hän merkitsi testeistä saamansa tulokset. Pelaajien vihkoista keräsimme aineiston opinnäytetyötämme varten.  Jaoin pelaajat kahteen ryhmään: alle 22-vuotiaat ja vähintään 22-vuotiaat. Tämä helpotti tulosten analysointia. Tuloksissa huomattavaa oli, että alle 22-vuotiaiden ryhmä arvioi oman vireystilansa järjestään paremmaksi kuin vähintään 22-vuotiaiden ryhmä. Myös subjektiivisen arvion ja hyppytestien tulokset korreloivat hyvin keskenään, joten sekä nuorempien että vanhempien ryhmä osasi hyvin arvioida oman suorituskykynsä. Lisäksi huomiota herättävää oli, että subjektiivisen kyselyn ja hyppytestien tulokset olivat alhaisimmat maanantaisin ja korkeimmat perjantaisin, vaikka viikon kuormittavin harjoitus oli keskiviikkoina. Tulosten avulla voimme todeta, että viikonlopun ottelu oli viikon kuormittavin tapahtuma, josta palautuminen kesti pisimpään. Ehdotamme tutkimuksesta jatkotutkimusta, joka tutkisi, millä palautumismenetelmillä pelaajat palautuvat tehokkaimmin.	
<b>Asiasanat (avainsanat)</b>  Jalkapallo, palautuminen, testaus	
<b>Sivumäärä</b> 48+2	<b>Kieli</b> Suomi
<b>Huomautus (huomautukset liitteistä)</b>	
<b>Ohjaavan opettajan nimi</b> Merja Reunanen ja Suvi Lamberg	<b>Opinnäytetyön toimeksiantaja</b> Edustus STPS - Savonlinnan Seudun Palloseura ry.

## DESCRIPTION

	<b>Date of the bachelor's thesis</b> 18.11.2016
<b>Author(s)</b> Antti Mustalahti & Tommi Ekmark	<b>Degree programme and option</b> Physiotherapy education
<b>Name of the bachelor's thesis</b> The recovery of football players during the season. A Quantitative study on STPS team players.	
<b>Abstract</b> <p>Football is a physically demanding game where players push themselves to their limits during a match. Injuries and strains are common in the sport. Their prevention is the physiotherapist's task. Physiotherapists are educated to manage players' recovery after a sports performance. Recovery and its follow-up are crucially important to gather correct information on the athletes' performance capacity.</p> <p>In this thesis we tested the recovery before training of the South-Eastern Finland 3rd division STPS team players during the whole autumn half of the season. The tests included a subjective workload survey and static jump and lightened jump tests. We performed the tests in co-operation with the STPS team coach. Based on the test results the coach had the opportunity to make changes in the team's training.</p> <p>We chose the tests by studying the demands of football as a sport, physiology for recovery and testing methods. We also used experts who have conducted tests on recovery in football. Every player had a notebook in which to mark the results of the tests. We gathered the data from the players' notebooks for our thesis.</p> <p>We divided the players into two groups: under 22 years and 22 or over. This helped to analyse the results. Noteworthy was that the under-22 group estimated their level of vitality commonly higher than the older group. The subjective estimate and the results of the jump tests also correlated with each other, which means that both groups estimated their performance levels correctly. Also to note was the fact that the survey and jump test results were at their lowest on Mondays and highest on Fridays even though the most straining exercise was on Wednesdays. Based on the results we can state that a match at the weekend was the most stressing event of the week and recovery from it took the longest time. We recommend a further study on the methods with which recovery is most efficient.</p>	
<b>Subject headings, (keywords)</b> Football, recovery, testing	
<b>Pages</b> 48+2	<b>Language</b> Finnish
<b>Remarks, notes on appendices</b>	
<b>Tutor</b> Merja Reunanen and Suvi Lamberg	<b>Bachelor's thesis assigned by</b> Edustus STPS – Savonlinnan Seudun Palloseura ry.

## SISÄLTÖ

1. JOHDANTO.....	1
2. TUTKIMUKSEN TAVOITE, TARKOITUS JA TUTKIMUSKYSYMYKSET.....	2
3. JALKAPALLON FYYSISET VAATIMUKSET.....	2
4. PALAUTUMINEN URHEILUSUORITUKSESTA .....	6
4.1 Palautumisen fysiologia .....	6
4.2 Palautumisen mittaustapoja.....	12
4.2.1 Laboratoriotestit.....	13
4.2.2 Kenttätetit .....	14
4.2.3 Urheilijan subjektiivisen arvioinnin keinot .....	15
4.3 Palautumismenetelmät .....	16
4.3.1 Runsas ja monipuolinen ravinto .....	16
4.3.2 Riittävä uni.....	18
4.3.3 Kylmähoito .....	19
4.3.4 Hieronta .....	21
4.3.5 Loppuverryttely .....	21
5. TUTKIMUKSEN TOTEUTUS .....	22
5.1 Tutkimuksen kohderyhmä.....	23
5.2 Testimenetelmät .....	24
5.2.1 Subjektiivista kuormitusta kuvaava kysely .....	25
5.2.2 Staattinen- ja kevennyshyppy .....	25
5.3 Aineiston keruu ja analyysi.....	28
6. TUTKIMUSTULOKSET.....	29
6.1 Subjektiivisen kuormituskyselyn tulokset.....	30
6.2 Staattisen hyppytestin ja kevennyshyppytestin tulokset .....	31
6.3 Oman kehon palautumisen arvion tulokset .....	34
6.4 Tulosten yhteenveto .....	35
7. POHDINTA .....	36
7.1 Tutkimuksen luotettavuus ja eettisyys .....	41
7.2 Jatkotutkimusehdotukset .....	43
LÄHTEET .....	45

## LIITTEET

1 Tutkimuksen lupalomake

2 Omaa tuntemusta kuvaava kysely

## 1. JOHDANTO

Opinnäytetyömme aiheessa yhdistyvät kiinnostuksemme jalkapalloa ja fyysisestä rasituksesta palautumista kohtaan. Jalkapallo on fyysisesti vaativa laji, jossa pelaajat kuormittavat itsensä ääri rajoille ottelun aikana. Fysioterapeutin tulee osata ennaltaehkäistä jalkapalloilijoiden vammoja laatimalla perusteltuja harjoitusohjelmia ja antamalla tietoa palautumisesta. Fysioterapeutti on koulutettu huolehtimaan pelaajien fyysisestä kunnosta sekä sen ylläpitämisestä ja kehittämisestä. Fyysisen palautumisen merkitys pitkällä pelikaudella nousee tärkeäksi. Fysioterapian yhtenä osa-alueena on ihmisen fyysisestä rasituksesta palautumisen tukeminen. Niinpä hän tuntee palautumisen fysiologian sekä osaa ohjata palautumismenetelmiä, jotta pelaajat välttyvät turhilta loukaantumisilta ja ovat jatkuvasti kykeneviä harjoittelemaan ja pelaamaan.

Suomessa fysioterapeuttien osallistuminen urheiluvalmennukseen on toistaiseksi vielä vähäistä ja se perustuu vammojen jälkeiseen kuntoutukseen sekä maajoukkue toimintaan. Tähän vaikuttaa erityisesti urheiluun erikoistuneiden fysioterapeuttien puute. Urheilufysioterapeutti on erityisosaja urheiluvammojen ennaltaehkäisyssä, hoidossa ja kuntoutuksessa. Suomessa ei ole vielä tarjolla urheilufysioterapian ammatillista koulutusta, mutta lyhyitä kursseja tarjotaan yhä monipuolisemmin. (Hakkarainen 2016.) Oikeaoppisella lihashuollolla sekä fyysistä ja psyykkistä palautumista tarkkailemalla voidaan ennaltaehkäistä erilaisia rasitusvammoja. Palautumisen seurannalla voi olla ennaltaehkäisevä vaikutus urheilijoiden tuki- ja liikuntaelinvammoihiin. (Mero ym. 2004, 454.) Jalkapalloilussa aiheutuneista vammoista 80 % on lieviä. Ne paranevat yleensä muutamassa päivässä tai viikossa. (Ruotsalainen 2014, 19.)

Toteutimme opinnäytetyömme määrällisenä tutkimuksena miesjalkapalloilijoille. Tavoitteenamme oli tutkia urheilusuorituksen jälkeistä palautumista. Opinnäytteemme tarkoitus oli tutkia STPS:n eli Savonlinnan seudun palloseura ry:n edustusjoukkueen pelaajien palautumista kilpailukaudella kenttätestien avulla. Käytimme testeinä oman subjektiivisen kuormituksen kyselylomaketta, kevennyshyppyä ja staattista hyppyä. Tavoitteenamme oli verrata harjoitusten alussa otettuja testituloksia jokaiselle pelaajalle henkilökohtaisesti laadittuun viitearvoon. Halusimme selvittää, miten jalkapalloilija palautuu kilpailukaudella urheilusuorituksesta ja kuinka hän itse arvioi oman kehonsa palautumisen. Lisäksi vertasimme, miten palautuminen eroaa joukkueen eri-ikäisten pelaajien välillä. Opinnäytetyön aihe on ajankohtainen, sillä urheilijoiden palautumiseen

panostetaan jatkuvasti enemmän. Palautumismenetelmät ovat jatkuvasti kehittyneet, joten ne mahdollistavat yhä laadukkaamman palautumisen. Tästä työstä on meille toivottavasti hyötyä fysioterapiatyössä, sillä tavoittemme on päästä työskentelemään tulevaisuudessa urheilijoiden valmentamisen ja kuntoutuksen parissa. Opinnäytetyön avulla saimme palautumisesta paljon uutta tietoa. Keskityimme tässä työssä erityisesti palautumisen testaustapoihin, fysiologiaan ja palautumismenetelmiin. Lisäksi paneudimme ylikuormitustilaan, joka syntyy, kun palautuminen ei ole riittävällä tasolla. (Uusitalo 2015.)

## **2. TUTKIMUKSEN TAVOITE, TARKOITUS JA TUTKIMUSKYSYMYKSET**

Opinnäytetyömme tavoite on tutkia fyysisen rasituksen jälkeistä palautumista. Tarkoitus on tutkia STPS:n pelaajien palautumista urheilusuorituksesta kilpailukaudella harjoituksissa tehtävien kenttätestien avulla sekä subjektiivisen arvion avulla. Aiheen saimme joukkueen valmentajalta, joka tarvitsi tutkittua tietoa palautumisesta. Hän halusi testien avulla selvittää, ovatko testattavat pelaajat palautuneet edellisistä rasituksesta ja ovatko he valmiita harjoittelemaan. Valmentajan toiveen mukaan tarkoituksena oli testata joukkueen kaikkia pelaajia. Tavoite on vertailla pelaajien harjoitusten aluksi saatuja tuloksia jokaiselle yksilöllisesti laadittuihin viitearvoihin. Opinnäytetyöhön on myös koottu palautumiseen liittyvää tietoa aiemmista tutkimuksista. Lisäksi kerromme jalkapallosta lajina. Rajaamme opinnäytetyön STPS:n pelaajien urheilusuorituksista palautumisen testaamiseen kilpailukaudella. Otos on noin 20 pelaajaa, jonka katsomme olevan riittävä määrä määrällisen tutkimukseen tekemiseen. Opinnäytetyömme tutkimuskysymykset ovat:

1. Miten jalkapalloilija palautuu kilpailukaudella urheilusuorituksesta?
2. Miten palautuminen eroaa alle ja vähintään 22-vuotiailla jalkapalloilijoilla?
3. Miten jalkapalloilija arvioi oman palautumisensa?

## **3. JALKAPALLON FYYSISET VAATIMUKSET**

Jalkapallo on maailman suosituin laji, jossa kaksi 11 pelaajan joukkuetta pelaavat vastakkain. Kumpikin joukkue yrittää tehdä maaleja vastustajan maaliin ja toisaalta estää vastustajaa tekemästä maaleja. Ottelu kestää 90 minuuttia, jonka aikana jalkapalloilijalta vaaditaan kykyä juosta, syöttää, laukoa, kuljettaa ja hallita palloa laadukkaasti sekä

hyvää sijoittumista ja pelikäsitystä. (Pullinen 2008.) Pelaajien aktiivisuus on ottelun aikana jaksoittaista ja vaihtelevaa. Niinpä lajia voisi kutsua nopeuskestävyyslajiksi, mutta pitkän peliajan takia lajissa tarvitaan myös aerobisia ominaisuuksia. (Lehto & Vääntinen 2010.) Otteluita ratkaisevat suoritukset ovat lähes poikkeuksetta lyhyitä, täyden suoritustehon vaativia suorituksia. Tästä seuraa maksimivoiman, maksiminopeuden ja maksimaalisen nopeuskestävyyden ominaisuuksien korostuminen voittavilla yksilöillä. Lisäksi tärkeitä ovat itseluottamus ja paineensietokyky. Maksimaalinen hapenottokyky miesjalkapalloilijalla on noin 60–70 mlkg \* min ja naisjalkapalloilijalla noin 52–55 mlkg \* min. (Pullinen 2008.) Nuorten pelaajien maksimaalinen hapenottokyky on usein pienempi kuin aikuispelaajilla. (Lehto 2016.) Maksimisykkeen on todettu huippujalkapalloilijoilla vaihtelevan välillä 181–196, jolloin aerobinen kynnyks on 86–94 % maksimisykkeestä (Suomen Olympiakomitea 1989, 110). Keskimääräinen työteho ottelun aikana on hieman aerobisen kynnyksen alapuolella. Niinpä pelaajien syke laskee ottelun aikana harvoin alle 65 % maksimisykkeestä. (Lehto & Vääntinen 2010.)

Jalkapallon fysiologisia vaatimuksia voi tarkastella suorituksen intensiteetin ja sen vaihtelun perusteella eli tutkimalla työtehoa ja sen vaihtelua pelin aikana. Indeksinä voidaan käyttää esimerkiksi pelin aikana juostua matkaa, koska energiankulutuksen voidaan ajatella olevan suoraan verrannollinen työtehoon. Työtehoon vaikuttaa pelipaikka, pelin taso, taktiikka, väsymys ja ympäristö. Keskimääräinen intensiteetti jalkapallo-ottelussa on anaerobisen kynnyksen tietämällä sykkeen ollessa 80–90 % maksimisykkeestä. Ottelun aikana jalkapalloilija juoksee noin 8–12 kilometriä riippuen pelipaikasta, kunnosta, tapahtuman tasosta ja vallitsevista olosuhteista. (Pullinen 2008.) Liikuttua matkasta pelaaja liikkuu keskimäärin kävellen 2,7–3,5 kilometriä, hölkkäten 4,6–6,1 kilometriä ja juosten 1,2–1,8 kilometriä. (Suomen Olympiakomitea 1989, 109–110). Pelin aikana pallo on hallussa vain muutaman prosentin verran koko liikuttua matkasta, vaikka pelaaja koskettaakin palloon lukuisia kertoja pelin aikana. Pelaaja syöttää ja vastaanottaa syötön pelissä keskimäärin noin 30 kertaa. Suorituksista 51 % kestää alle 20 sekuntia, sama pätee palautumisajoille. Vain harvat suoritukset ja palautumisajat kestävät yli minuutin. (Pullinen 2008.)

Jalkapallo on suunnanmuutospeli, jossa pelaaja kääntyy ottelun aikana noin 700 kertaa. Kiihdytykset, jarrutukset ja suunnanmuutokset tekevät jalkapallosta kuormittavan lajin erityisesti alaraajoille. (Lehto & Vääntinen 2010.) Pelin kuormittavuutta lisäävät myös



mahdollisesti haittaavat olosuhteet. Lajin levinneisyyden takia lajia pelataan ulkona hyvin erilaisissa olosuhteissa ympäri maapalloa. Erityisesti kuumuus ottelun aikana heikentää suorituskykyä. (Clark ym. 2008.) Pelaajat kokevat ottelun aikana väsymystä kolmessa eri vaiheessa: ottelun lopussa, raskaan pelivaiheen jälkeen sekä toisen jakson alussa. Ottelun aikana pelaajien intensiteetti laskee ottelun loppua kohden. Samalla pelaajien liikuttu matka vähenee verrattuna pelin alkuvaiheeseen. Pelin intensiivisimmän vaiheen jälkeen pelaaja kokee väsymystä ja liikkuu kentällä vähemmän. Voidaan todeta, että pelaajat kokevat väsymystä myös kesken pelin. Väsyminen intensiivisen jakson jälkeen johtuu usein laktaatin kertymisestä tai kreatiinifosfaattivarastojen tyhjentymisestä. Tutkimuksissa on todettu myös, että pelaajien intensiteetti on keskimääräistä vähäisempää toisen puoliajan noin viisi ensimmäistä minuuttia. Tämän on todettu johtuvan puoliajalla tapahtuvasta lihasten lämpötilan laskusta. Voidaankin todeta, että aktiivinen palautuminen ja uudelleenlämmittely puoliajalla ehkäisevät toisen jakson alussa tapahtuvaa intensiteetin laskua. (Lehto & Vääntinen 2010.)

Jalkapallon monipuolisuus asettaa harjoittelulle suuren haasteen ja suuret vaatimukset. Harjoittelu tähtää siihen, että pelaajilla on tarvittavat fyysiset, tekniset, taktiset ja psykologiset edellytykset suoriutua pelissä parhaalla mahdollisella tavalla, mutta myös ylläpitää optimaalista suorituskykyä koko kauden ajan. Tärkeää on osata yhdistää harjoitusvaikutus pelinomaisiin suorituksiin, ja harjoittelua tehdäänkin paljon pallon kanssa. Harjoittelussa pyritään pelinomaisuuteen erilaisten drillien ja pienpelien avulla. Myös ravinnon huomioimisella päästään parempiin suorituksiin keskittyen monipuolisuuteen ja painottamalla hiilihydraattien osuutta ravinnossa. (Pullinen 2008.) Glykogeenivarastot ovat jalkapalloilijan tärkein energianlähde, sillä miesjalkapalloilijan energiankulutus ottelun aikana on keskimäärin 1600 kilokaloria. Energiankulutukseen vaikuttavat pelipaikka, ottelun taso, olosuhteet sekä yksilölliset ominaisuudet. Ottelun loppupuolella elimistö alkaa käyttää energianlähteekseen myös rasvahappoja, kun glykogeenivarastot ovat tyhjentyneet. (Lehto & Vääntinen 2010.)

Potkaiseminen on jalkapallon perustaitoja. Pallon haltuunotoissa vaaditaan rentoutta ja jalan joustoa. Potkaiseminen vaatii erityisesti oikean potkutekniikan, mutta myös voimalla on merkitystä. Suoritus alkaa kiinnittämällä katse palloon alettaessa lähestyä palloa. Tukijalka laitetaan pallon viereen tai hieman takaviistoon riippuen potkusta. Potkaiseva jalka viedään taakse, polvi koukistuu. Jalan liike eteenpäin alkaa, kun lantio kiertyy ja potkaisevan jalan reisi liikkuu eteenpäin polven koukistuessa lisää. Reiden

vauhti hidastuu, kunnes se on lähes liikkumaton jalan osuessa palloon. Sääri ojentuu voimakkaasti ollen lähes täydellisesti ojentunut potkaisuhetkellä. Jalka pysyy suorana pallokontaktin ajan ja alkaa taas koukistua pallon saaton aikana. Tärkeää on myös nilkan ojentuminen ja jäykkänä pysyminen sekä osumakohdan oikeellisuus. Paikaltaan potkaistessa pallon lähtönopeus on noin 17–28 m/s, mutta vauhdinotolla lähtönopeudesta voidaan saada vielä suurempi. Säären kulmanopeus ja lantion kiertyminen ovat kaksi merkittävintä tekijää pallon nopeutta tarkasteltaessa. Potkaistaessa käytetään polven koukistaja- ja ojentajalihaksia sekä lantion koukistaja- ja ojentajalihaksia. (Pullinen 2008, 7.)

Jalkapalloharjoitteluun liittyvässä kestävyys- ja voimaharjoittelussa voidaan painottaa joko aerobista tai anaerobista kestävyyttä. Anaerobisella kestävyydellä ja suorituskyvyllä tarkoitetaan kykyä tehdä toistuvia korkean intensiteetin suorituksia. Aerobisella kestävyydellä puolestaan tarkoitetaan pitkäkestoisempaa matalan työtehon tasaista kuormitusta. Jalkapalloseuralla ominaista kestävyyttä kehitettäessä on vältettävä pitkäkestoista matalan intensiteetin harjoittelua ja harjoittelun tulee sisältää korkean intensiteetin spurteja. (Pullinen 2008.) Esimerkiksi Suomen jalkapallomaajoukkueen fysioterapeutti Jari-Pekka Keurulainen pitää juuri anaerobista kynnystä hyvänä mittarina, kun tarkastellaan pelaajien sykkeitä kesken harjoittelun (Ruotsalainen 2014, 19). Aerobinen harjoittelu tukee palautumista korkean intensiteetin suorituksista ja hyvä aerobinen kapasiteetti auttaa myös glykogeenin säästämiseksi. Pienryhmissä tehtävät harjoitteet saavat aikaan intervallijuoksua vastaavan harjoitusvaikutuksen ja joskus jopa ylittävät sen. Verenkiertoelimistöä tämä ei kuitenkaan kuormita merkittävästi, jolloin ne toimivat ylläpitävinä tai palauttavina harjoitteina. Pallon kanssa tehdyillä harjoituksilla on havaittu olevan suurempi harjoitusvasteen muutos kuin pallottomilla harjoituksilla. Voimaharjoittelussa on kiinnitettävä huomiota myös etu- ja takareisien lihasten väliseen tasapainoon loukkaantumisen ehkäisemiseksi sekä suoritustekniikan oikeellisuuteen. (Pullinen 2008.)

Ammattilaisjalkapallo vaatii pelaajalta monia ominaisuuksia. Antropometristen ominaisuuksien, eli jalkapalloon vaadittavien fysiologisten ominaisuuksien, esimerkiksi nopeus, kestävyys ja alaraajojen voimantuotto tulee olla kunnossa ja rasvaprosentti mielellään 10–11. Nopeusominaisuuksia tarvitaan jalkapallossa kaikilla pelipaikoilla. On suositeltavaa, että 30 metrin juoksupotestissa pelaajan aika alittaa neljä sekuntia. Voimaominaisuuksista räjähtävä voimantuotto ja alaraajojen voimantuotto-ominaisuudet

ovat jalkapallossa erityisen tärkeitä. Räjähävää voimantuottoa mitataan kevennyshyppytestillä, jossa jalkapalloilijan tuloksen olisi hyvä olla yli 45 cm. Alaraajojen voimantuotto selviää puolikyykytestissä, jonka maksimituloksen olisi tärkeä olla yli 170 kg. Näiden vaatimusten lisäksi jalkapallo vaatii lukuisan määrän henkisiä ominaisuuksia. (Lehto & Vääntinen 2010.)

#### **4. PALAUTUMINEN URHEILUSUORITUKSESTA**

Urheilusuorituksesta palautuminen on monimutkainen prosessi, jossa tulee ottaa huomioon monia asioita. Palautuminen on tärkeä osa urheilijan jokapäiväistä elämää. Oikeaoppisella palautumisella urheilija takaa mahdollisuuden harjoitella hyvällä tasolla ja mahdollisuuden kehittää suorituskyykyään. Tässä opinnäytetyön osassa kerromme palautumisen fysiologiasta, mittaustavoista ja palautumiskeinoista. Lisäksi perehdymme ylirasitustilaan, joka on seurausta puutteellisesta palautumisesta.

##### **4.1 Palautumisen fysiologia**

Palautumiseen ja kudosten uusiutumiseen vaikuttavat monet asiat. Kokonaisuuteen vaikuttavat sekä fysiologiset että psyykkiset tekijät. Valmentajan ja urheilijan tulee olla näistä tietoisia, jotta palautumisesta saadaan tehokas hyöty. Palautumista tapahtuu harjoituksen tai kilpailun aikana, välittömästi harjoituksen tai kilpailun jälkeen sekä pitkäkestoisena kilpailun tai harjoituksen välissä. (Mero ym. 2016, 640.)

Harjoituksen ja kilpailun aikana tapahtuva palautuminen riippuu suorituksen kestosta. Lyhyissä maksimaalisissa noin 10 sekunnin suorituksissa energianlähteenä toimivat fosfokreatiinivarastot. Niille on tyypillistä, että maitohapotomissa suorituksissa ne palautuvat hyvin nopeasti. 30 sekunnissa saavutetaan jo puolet fosfokreatiinivarastojen lähtötasosta. Täydelliseen palautumiseen menee aikaa noin 3–5 min. Tämän vuoksi noin 10 sekuntia kestäviä suorituksia voidaan tehdä monia peräkkäin, jos palautumisaika niiden välillä on 2–3 minuuttia. Jos palautumisaika on lyhyempi, muuttuu harjoitus maitohapolliseksi. Silloin kehon laktaattipitoisuus alkaa nousta. Laktaattipitoisuus kertoo melko suoraan kehon väsymisen. Jos harjoituksen sisällä syntyy maitohapollisia suorituksia, fosfokreatiinivarastojen täydellinen palautuminen saattaa kestää jopa 30–60 minuuttia. Harjoituksen sisällä olevaan palautumiseen voidaan vaikuttaa ravinnon avulla.

Nesteillä ja erityisesti kreatiinivalmisteilla voidaan lisätä lihasten fosfokreatiinivarastoja. (Mero ym. 2016, 640.)

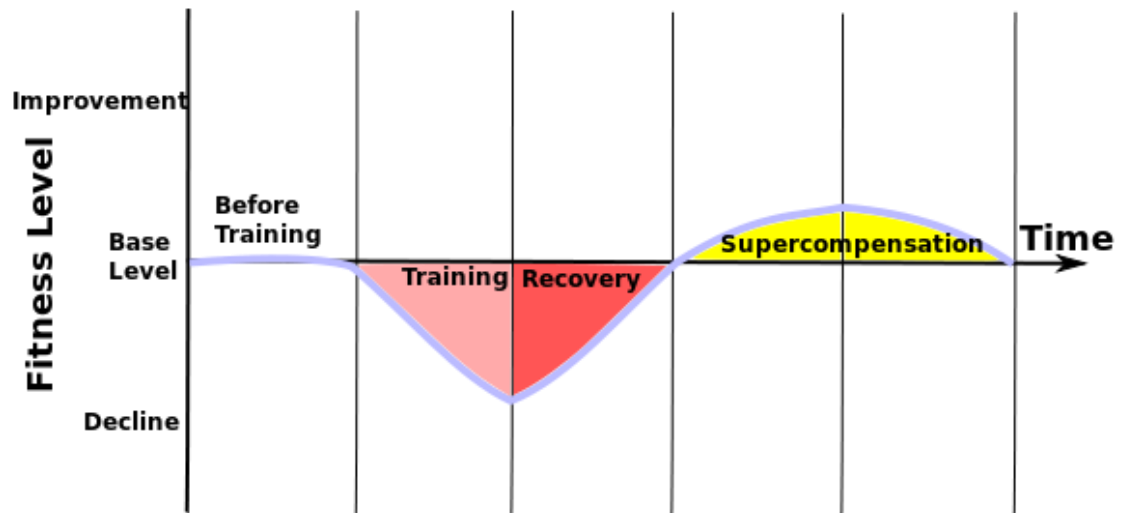
Palautumisessa heti kilpailun tai harjoituksen jälkeen on kyse elimistöön kerääntyneiden aineenvaihduntatuotteiden (vetyionit, laktaatti) poistamisesta (Mero ym. 2016, 640). Fyysinen rasitus on elimistölle ärsyke, johon se reagoi. Muutokset tapahtuvat pääsääntöisesti autonomisessa eli tahdosta riippumattomassa hermostossa, jossa vaikuttavat hypothalamus ja hypofyysi sekä stressihormonien erityis. (Kaikkonen ym. 2006). Fyysisen kuormituksen aikana elimistö pyrkii useiden mekanismien kautta vastustamaan tasapainotilan järkkymistä, esimerkiksi happitasapainon järkkymisen aikaansaa hengitys- ja verenkiertomuutoksia. Elimistön lämpötilan nousu aikaansaa hikoilun ja veren virtauksen muutoksia. Nämä helpottavat voimantuottoa. Energia- ja aminohappotasapainon järkkymisen tuottaa hormonien erityksessä muutoksia. Hapettumisuhka puolestaan tehostaa antioksidanttipuolustusta. Yksittäisen lihassolun voimantuotto tehostuu myös ja apulihasten käyttöönotto on myös esimerkki toiminnallisesta sopeutumisesta harjoitukseen. Harjoitus on ärsyke, joka laukaisee elimistön sopeutumismekanismit ja levon aikana elimistö rakentuu lähtötasoa vahvemmaksi. (Vuorimaa 2007.) Näiden kehossa tapahtuvien toimintojen avulla elimistö pyrkii vastustamaan homeostaasin järkkymistä sopeutumalla mahdollisimman hyvin rasituksen aiheuttamiin akuutteihin vaatimuksiin. (Kaikkonen 2006).

Fyysisen rasituksen intensiteetti ja kesto vaikuttavat siihen, pyrkiikö elimistö sopeutumaan rasituksen vaikutuksiin parasympaattisen aktiivisuuden muutoksella vai sekä parasympaattisella että sympaattisella muutoksella. Matalalla alle sadan sykkeellä tapahtuvaa rasitusta säädellään parasympaattisen aktiivisuuden avulla. Kun rasitus kasvaa ja syke nousee, sympaattinen aktiivisuus lisääntyy. Parasympaattinen hermosto on tärkeämmässä roolissa lyhytaikaisissa elimistön hienosäätöä vaativissa stressitilanteissa. Sympaattinen hermosto sen sijaan säätelee useimpia elintoimintoja ja parantaa elimistön fyysistä suorituskykyä. Se aktivoituu fyysisesti vaativissa tilanteissa. Sympaattisen hermoston aktiivisuus lisää verenpainetta, laajentaa keuhkoputkia, lisää sydämen syke- taajuutta ja lisää adrenaliinin eritystä lisämunuaisessa. (Kaikkonen 2006.)

Kuormituksen jälkeisiä tapahtumia ovat neste- ja hiilihydraattivarastojen täydentyminen, helpottunut hapen saanti, kiihtynyt valkuaisainesynteesi, autonomisen hermoston

toiminnan muutokset eli stressistä levollisuuteen ja antioksidanttipuolustuksen vahvistuminen. Harjoituksen vaikutuksesta eli harjoitusperäisen katabolian jälkeen valkuaisaineen synteesi kiihtyy harjoituksen jälkeisessä anabolisessa vaiheessa. Se saa aikaan lisää lihaskudosta, tukikudoksen vahvistumista ja lisää verisolujen tuottoa sekä vähentää varastorasvan määrää. Harjoitukseen totumisesta seuraa, että elimistö ei kuormitu yhtä helposti kuin aikaisemmin. Elimistö kestää myös aiempaa suurempaa kuormitusta. Harjoitusvaikutus syntyy harjoitusärsyksen eli ylikuormittamisen jälkeen levossa tai kevennetyn harjoittelun aikana. (Vuorimaa 2007.) Harjoitusvaikutuksen syntymiseen vaikuttavat lisäksi harjoitustiheys sekä kuormittumisen ja palautumisen suhde (Nummela ym. 2006). Suotuisissa olosuhteissa elimistö tai sen osat rakentuvat näin lähtötasoa vahvemmaksi. (Vuorimaa 2007).

Palautumista seuraa superkompensaatio, jonka aikana olisi hyvä tehdä seuraava harjoite, jotta seuraava superkompensaatio on edeltävää korkeammalla tasolla. (Vuorimaa 2007.) Superkompensaatio tarkoittaa yksittäisen harjoituksen palautumisen jälkeistä lähtötason lyhytaikaista ylitystä. Edellytys superkompensaation synnylle on, että tehty harjoitus on ollut riittävän kuormittava. Superkompensaation avulla pyritään suorituskyvyn kehittämiseen. (Kuva 1.) Sen huomioiminen on tärkeää harjoittelun suunnittelussa. Jos palautumisaika ennen superkompensaatiota on liian lyhyt, ajautuu urheilija helposti yllirasitustilaan ja samalla suorituskyky heikkenee. (Haverinen 2016a.) Vähän kerrallaan ja usein on parempi kuin paljon, mutta harvoin. Ratkaisevia tekijöitä ovat harjoitustiheys ja harjoituksen säännöllisyys. (Vuorimaa 2007.) Usein haasteena on oikeanlainen palautuminen, joka tukisi pitkällä aikavälillä kehitystä. Superkompensaation tulee korostua valmistavien kilpailujen alla, kun taas ennen pääkilpailua tehdään kuormituksen keventäminen, jolla maksimoidaan suorituskyky. Pitkäkestoisessa palautumisessa tulee huomioida myös valmennuspsykologiset seikat. Tärkeitä psykologisia tekijöitä ovat motivointi, harjoitusten ilmapiiri, palautumisen kunnioittaminen ja unen merkitys. (Mero ym. 2016, 640.)



**KUVA 1. Superkompensaatio (Gambetta 2007.)**

Aikaisemmissa tutkimuksissa tutkittiin, onko hyväkuntoisella kestävyysjuoksijalla haitallisia hapettumismuutoksia pitkien ja/tai kovien kestävyysjuoksuharjoitusten aikana. Näitä on aiemmin havaittu ei-urheilvilla kovatehoisten fyysisten kuormitusten yhteydessä. Tutkimuksissa havaittiin, että kovatehoinen 40 minuutin intervalliharjoitus ja samanmittainen kovatehoinen kestävyysharjoitus nostivat voimakkaasti veren kortisoni- ja testosteronipitoisuuksia. Intervalliharjoittelu aikaansai tutkituille lyhyen matkan juoksijoille eli mailereille suuremman anabolisen eli rakentavan harjoitusvasteen kuin maratoonareille. Kestävyysjuoksu puolestaan aikaansai pitkän matkan juoksijoille eli maratoonareille suuremman hormonivasteen kuin mailereille. Sekä intervalli- että kestävyysharjoituksissa parhaat kestävyysjuoksijat pystyivät ylläpitämään ja jopa lisäämään voimantuottoa ylöspäin suuntautuvissa hyppy- ja kyykky-suorituksissa. (Vuorimaa 2007.)

Lihaskäyttömittauksesta kävi ilmi, että tämä tapahtui aktiivimalla jopa normaalia vähemmän reiden etuosan lihaksia. Hyväkuntoisilla juoksijoilla ei myöskään tapahdu haitallisia hapettumismuutoksia. Selvästi normaalia juoksuharjoitusta matalatehoisemman harjoituksen jälkeen haitallisen hapettuneen kolesterolin määrä oli hyväkuntoisilla juoksijoilla jopa vähäisempi kuin harjoituksen alussa. Urheilijan harjoitustausta ja yksilölliset ominaisuudet onkin syytä tunnistaa laadittaessa mahdollisimman hyödyllistä kestävyysharjoitteluohjelmaa. Ainakin lyhyellä aikavälillä on tarkoituksenmukaista, että mailerityyppinen juoksija harjoittelee intervallivoittoisesti ja maratontyyppinen juoksija kestävyysvoittoisesti. Pidemmällä aikavälillä on tarpeellista totuttautua myös

harjoituksiin, jotka kuormittavat poikkeuksellisesti hermolihasjärjestelmää ja hormoniaineenvaihduntaa. Mikäli kestävyysurheilija on hyväkuntoinen ja tottunut pitkäkestoiisiin kestävyysharjoituksiin, hän pystyy vastustamaan haitallisia hapettumismuutoksia hyvin ainakin matalatehoisissa harjoituksissa, olivatpa ne sitten pitkä- tai lyhytkestoisia. (Vuorimaa 2007.)

Tutkimuksissa kestävyys määritellään kyvyksi toistaa liikettä väsymättä oikein, nopeasti ja taloudellisesti. Väsymiseen liittyy suorituskyvyn tilapäinen lasku. Perusharjoittelussa onkin palaututtava nopeasti ennalleen, viimeistään kahden vuorokauden kuluttua kovastakin harjoituksesta. Suorituskyvyn tarkkailu on valmentajan tärkein väsymisen/palautumisen tutkimusmenetelmä. Lihasaktiivisuuksien seuranta harjoitusten ja harjoitusjaksojen aikana on hyvä keino kehittää oikeaa harjoittelua. (Ruotsalainen 2014, 19.) Kovavauhtisessa juoksussa pakaralihasten aktiivisuus vähenee ajan kasvaessa. Tasamaajuoksu on hyvin takareisilihaksia aktivoivaa harjoittelua. Kyykkyhyppelyssä maksimiaktiivisuus on suurta etureisilihaksissa ja pakaroissa. Niissä on myös pitkä voimantuottoaika. Ylämäkijuoksu aktivoi vahvasti sekä etu- että takareisilihaksia ja pakaroita. Voimantuottoaika on tällöin lyhyttä ja maksimiaktiivisuus suurta. (Vuorimaa 2007.)

**Pitkittynyt ylikuormitustila** on palautumisen fysiologian kannalta tärkeä käsite. Pitkittyneessä ylikuormitustilassa on kyse urheilijan fyysisen suorituskyvyn heikkenemisestä, joka johtuu fyysisestä ylikuormituksesta sekä riittämättömästä palautumisesta. Urheilijan pitkittynyt ylikuormitustila on tilanne, jossa urheilija ei palaudu harjoituksesta tai kilpailusta normaalissa ajassa. Lisäksi hänen fyysinen ja kognitiivinen suorituskykynsä heikkenevät. Syy pitkittyneeseen ylikuormitustilaan on usein alipalautuminen, joka johtuu joko palautumiskyvyn heikkenemisestä esimerkiksi sairaudesta tai riittämättömästä palautumisajasta. (Taulukko 1). Pitkittyneeseen ylikuormitustilaan saattavat johtaa myös runsas kilpaileminen, yksipuolinen harjoittelu, ympäristön stressitekijät sekä matkustamisesta johtuva väsymys (Haverinen 2016a).

**TAULUKKO 1. Harjoitusten kuormittavuus (Haverinen 2016a)**

Harjoitus	Elinjärjestelmä ja aineenvaihdunta	Palautuminen
Taito-tekniikka	Hermolihasjärjestelmä	6 - 72 h
Nopeus	Hermolihasjärjestelmä	30–48(72) h
Nopeusvoima	Hermolihasjärjestelmä	30–48(72) h
Hermostollinen maksimivoima	Hermolihasjärjestelmä	48–72 h
Hypertrofinen maksimivoima	Hermolihasjärjestelmä Anaerobinen maitohapollinen	30–48 h
Kestovoima (anaerobinen)	Aerobinen maitohapollinen	24–30(48) h
Kestovoima (aerobinen)	Aerobinen	6 - 12(24) h
Peruskestävyys	Aerobinen	6 - 12(24) h
Vauhtikestävyys	Aerobinen	24–30(48) h
Maksimikestävyys	Aerobinen aineenvaihdunta + hapenkuljetusjärjestelmä	48–72 h
Submaksimaalinen nopeuskestävyys	Anaerobinen maitohapollinen	36–48(72) h
Maksimaalinen nopeuskestävyys	Anaerobinen maitohapollinen	40–60 h

Alentunut suorituskyky johtuu alipalautumisesta johtuvista hermostollisista ja aineenvaihdunnallisista muutoksista. Lyhytaikainen ylikuormitustila kuuluu normaaliin harjoitteluun, kun superkompensaation avulla pyritään parantamaan suorituskykyä. Tällaisesta jaksosta palautuminen vie kuitenkin 2–4 viikkoa. Pitkittynyt ylikuormitustila syntyy kuukausien ylikuormituksen seurauksena ja siitä palautuminen kestää kuukausia tai jopa vuosia. Suurin syy ylikuormitukseen on harjoitukseen liittymättömät tekijät eli palautumisen laiminlyönti. Yleisimpiä syitä ovat oikeanlaisen ravinnon riittämätön saanti, ruokailun väärä ajoitus, riittämätön yöuni sekä liian lyhyt palautumisaika. Henkinen kuormitus sekä jatkuva fyysinen liikkeelläolo palautumisen aikana lisäävät riskiä pitkittyneeseen ylikuormitukseen. (Uusitalo 2015.)

Tutkimusten mukaan 60 % urheilijoista kokee ylikuormitusta urheilu-uransa aikana. Ylikuormitus on yleisempää yksilölajeissa kuin joukkuelajeissa. Lisäksi se on yleisempää miehillä kuin naisilla. Nuorille urheilijoille tehdyssä tutkimuksessa sen sijaan tytöt



kärsivät poikia enemmän ylikuormituksesta. Tietämys ylikuormitustilan eli ylikunnon patologisista syistä on vielä rajallista. Autonominen hermosto ja stressihormonijärjestelmä ovat kuitenkin osallisia tilan kehittymiseen. Pitkittyneeseen ylikuormitustilaan liittyy myös lisämunuaisen vajaatoiminta. Vihjeitä on saatu myös hypotalamuksen ja aivolisäkkeen vajaatoiminnasta. (Uusitalo 2015.)

Ylikuormituksen takia on syytä hakeutua lääkärille, kun oireet ovat jatkuneen muutamia viikkoja mahdollisen levonkin jälkeen. Lyhytaikaisesta ylikuormitustilasta palautuu kolmessa viikossa. Pitkittyneestä ylikuormitustilasta on kyse, kun oireet ovat kestäneet 4–6 viikkoa. Oireet vaihtelevat suuresti urheilijan lajista riippuen. (Uusitalo 2015.) Yleisimpiä oireita ovat levottomuus, univaikeudet, painon putoaminen, kohonnut lepopsyke sekä kohonnut verenpaine (Haverinen 2016a). Taudin diagnosoinnissa on tärkeää tutustua urheilijan historiaan eli kuinka hän on harjoitellut, ruokaillut, nukkunut ja palautunut. Ylikuormituksen hoito alkaa totaalilevolla, jonka jälkeen aloitetaan kevyet harjoitteet 2–4 kertaa viikossa. Kokonaisharjoittelumäärää on syytä vähentää ja lepopäiviä lisätä. (Uusitalo 2015.) Harjoitusten sisältö on usein lihahuoltoon sekä arkiliikuntaa, esimerkiksi uintia ja pyöräilyä. Hoidon edellytyksenä on myös muiden kuormittavien tekijöiden rajoittaminen tai poistaminen. Lisäksi unen määrästä tulee huolehtia ja ravinnon tulee olla ravitsemusterapeutin suosittelemaa. Osa ylikuormittuneista tarvitsee psykoterapeutin psyykkistä tukea. (Haverinen 2016a.)

Koska ylikuormitustilan hoito on haastavaa, on sen ennaltaehkäisy todella tärkeää. Urheilijan tulee valmentajansa kanssa laatia hänelle sopivat kuormittumisen mittarit ja reagoida muutoksiin. Helpoimpana mittarina toimii omaa subjektiivista kuormitusta kuvaava kysely (Liite 2). Toinen tärkeä keino on suorituksen mittaaminen lajille sopivilla keinoilla. (Uusitalo 2015.) Riittävästä urheilusuorituksen jälkeisestä palautumisesta huolehtiminen on kuitenkin tärkein ylirasitusta ennaltaehkäisevä keino. (Haverinen 2016a).

#### **4.2 Palautumisen mittaustapoja**

Palautumista voidaan mitata monella eri tavalla. Testausta tehdään sekä laboratorioissa että kenttäolosuhteissa. Testausta voidaan suorittaa joko päivittäistasolla, kuukausitasolla tai vuositasolla. Palautumismittareiden täytyy olla käytännöllisiä, helppokäyttöi-

siä, toistettavia, halpoja toteuttaa sekä riittävän herkkiä mittaamaan muutoksia. Palautumisen testauksessa auttaa myös urheilijan haastattelu sekä urheilijan ja valmentajan välinen keskustelu. (Haverinen 2016a.) Lisäksi palautumista voidaan seurata tutkimalla henkilön oman tuntemuksen, voimantuoton, suorituskyvyn mittauksen ja kehon fysiologisten muuttujien eroja (Nummela ym. 2006). Palautumistestit on syytä valita urheilijan lajin mukaan. Testejä tehdään, jotta urheilija välttyisi ylikuormitukselta ja saisi tehokkaan hyödyn harjoittelusta. (Haverinen 2016b.)

#### **4.2.1 Laboratoriotestit**

Yleisimpiä palautumisen laboratoriotestejä ovat suora maksimaalinen hapenottotesti sekä maksimaaliset voimatestit (Haverinen 2016a). Laboratoriossa palautumista voidaan tutkia myös mittaamalla kehon laktaatti-, testosteroni-, kortisoli- ja kreatiini-naasiarvoja. Nämä tutkimukset eivät kuitenkaan kuvaa tarpeeksi luotettavasti urheilijan palautumista urheilusuorituksen jälkeen. Niinpä olisi syytä kehittää tutkimuksia, jotka kuvaavat palautumista tarpeeksi selvästi ja luotettavasti. (Kaikkonen ym. 2006.) Muita vuosi- tai kuukausitasolla tehtäviä palautumistestejä ovat staattinen hyppy, kevennyshyppy, tehon mittaaminen sekä pudotushyppy (Haverinen 2016a).

Hespanhol ym. (2006) ovat tutkineet kevennyshyppyjä sekä niiden tulosten tulkittaa. Kevennyshyppyjä tutkittaessa urheilijoita pyydettiin pitämään 24 tunnin tauko suuren rasitteen harjoitteista. Väsymysindeksiä arvioitiin maksimivoiman ja keskiarvovoiman suhteena ja ilmaistiin prosentteina. Sekä kokeessa että uusintakokeessa hypittiin samalla tavalla ilman apua yläraajoilta. Jokainen osallistuja suoritti hyppyt keskimäärin 110 asteen polvikulmalla optimaalisena ponnistuskulmana ilman taukoja hyppyjen välillä. Urheilijoita pyydettiin pitämään selät suorina ilman erityistä eteen vientiä missään vaiheessa suoritusta, jotta se ei vaikuttaisi tuloksiin. Koepäivien välissä pidettiin viikon mittainen tauko ja ennen molempia suorituksia kehoa aktivoiva 15 sekunnin lämmittely. Saavutettuja tuloksia mitattiin 15 sekunnin vertikaalisten hyppyjen sarjoissa 10 sekunnin tauoilla sarjojen välissä. (Hespanhol ym. 2006, 85–87.)

Tulokset näyttävät vahvaa korrelaatiokerrointa jokaiselle tutkitulle muuttujalle. Myös kokeen ja uusintakokeen väliseen hyppytekniikan laadun tarkkailuun löytyi vahva korrelaatiokerroin. Eli kevennyshyppytesti on luotettava mittari, kun tutkitaan urheilijan

räjähävän voiman vastusta keskiarvovoima- ja väsymysindeksi-muuttujien saamien arvojen kautta. Kuitenkin väsymysindeksin arvoa tulkittaessa pitää olla varovainen, koska maksimivoiman tuottoon voi jossain määrin liittyä myös oikean hyppytekniikan opettelu; väsymysindeksin ja hyppytekniikan eli hyppöjen laadun tasossa ei havaittu tilastollisesti merkittävää korrelaatiota näin pienellä otoskoollla (Hespanhol ym. 2006, 85 – 86). Claudino ym. (2016) tutkimuksessa todettiin, että kevennyshypyn tulokset muuttuvat väsymyksen ja superkompensaation aikana, joten kevennyshyppy toimii hyvänä testinä palautumisen tutkimiseen.

Ylöspäin suuntautuvat hyppyt ovat hyvä keino testata alaraajojen ojentajalihasten kykyä tuottaa ylöspäin suuntautuvaa räjähtävää voimaa. Staattisen hypyn lentoaika ja siitä laskeutu kehon painopisteen nousukorkeus kuvaavat konsentrista voimantuottokykyä. Kevennyshypyssä tulokseen vaikuttaa myös eksentrisen esikevennyksen aikainen elastisuuden hyödyntäminen konsentrisessa voimantuottovaiheessa. Kevennyshypyn ja staattisen hypyn välistä suhdetta käytetään kuvaamaan ihmisen elastisuutta. Suorituksen aikana tärkeitä kontrolloitavia asioita ovat kyykistymisen syvyys, kesto ja alastuloasento. (Keskinen 2004.)

#### **4.2.2 Kenttätetit**

Palautumisen helppokäyttöisiä kenttätettejä ovat aitahyppy päkiällä, staattinen seinäkorkeushyppy, sykevaihteluvälin mittaaminen ja lepsyke (Haverinen 2016a). Lepsyketestin rinnalle on kehitetty niin sanottu ortostaattinen koe, jossa mitataan sykettä viisi minuuttia levossa ja kolme minuuttia seisomaan nousun jälkeen. Heti aamulla tehtynä testi kertoo autonomisen hermoston tasapainosta sekä stressin määrästä. Testi on häiriöherkkä, joten se on suoritettava rauhassa. Tulokset ovat yksilöllisiä, joten vertailuarvoja ei ole. Urheilijan on luotava itselleen tietokanta, jonka avulla hän osaa kuvailla palautumistaan. On huomioitavaa, että yksi poikkeava tulos ei vielä tarkoita ylläritusta, mutta useampi normaalista eroava tulos kannattaa jo huomioida. (Mero ym. 2016, 62–630.) Kenttäolosuhteissa seinäkorkeushypyn apuna voidaan nykyään käyttää sovelluksia, jotka määrittävän hypätyn korkeuden. Sykevaihteluvälin mittaaminen onnistuu myös helposti Firstbeat-mittarin avulla. Palautumista on mahdollista mitata myös 6–7 minuutin juoksutestillä, jossa tarkkaillaan sykettä juoksun aikana sekä sen jälkeen. Eri-laiset liikkuvuuden ja voimantuoton mittaustetit ovat myös hyviä palautumisen ja viireystilan mittareita (Haverinen 2016a.)

Firstbeat-mittari tutkii sydämen sykevaihtelua. Sykevaihtelu muuttuu ihmisen palautumisen ja rasituksen aikana. Sykevaihtelu kasvaa rentoutumisen ja palautumisen aikana sekä laskee rasituksen esimerkiksi stressin aikana. Sykevaihtelu on hyvin yksilöllistä ja se myös vaihtelee päivittäin riippuen päivän rasituksesta ja stressistä. Lisäksi päivittäiseen sykevaihteluun vaikuttavat alkoholin käyttö, sairaudet sekä ruokavalio. Voidaan todeta, että hyväkuntoisilla ihmisillä on suurempi sykevaihtelu kuin huonompikuntoisilla. Sykevaihtelun avulla voidaan siis mitata esimerkiksi raskaasta työstä tai stressistä palautumista. (Firstbeat Technologies Oy 2016.)

#### **4.2.3 Urheilijan subjektiivisen arvioinnin keinot**

Urheilijan palautumisesta kertovat urheilijan omat tunteukset ja vireystila. Vuorovaikeus valmentajan kanssa on tärkeää, jotta valmentaja on tietoinen urheilijan kehon tunteuksista. Urheilijan voinnista voidaan saada tietoa myös kyselylomakkeen avulla, jonka urheilija täyttää ennen harjoituksen alkua. (Haverinen2016a.) Urheilijan omien tunteusten mittauksesta selviää myös urheilijan elimistön stressitaso (Nummela 2006). Urheilijan subjektiivinen arvio mahdollistaa tärkeän osan palautumisen arvioinnista. Palautumisen arviointiin voidaan käyttää erilaisia menetelmiä. Helpoin menetelmä on yksinkertainen VAS-jana, jossa urheilija kertoo oman tunteuksensa mukaan palautumisensa asteikolla 1–10. Tämä menetelmä ei kuitenkaan kerro, mistä mahdollinen palautumattomuus johtuu. Niinpä urheilijan oman subjektiivisen arvion mittaamiseksi on kehitetty muitakin menetelmiä. Suomen jalkapallomaajoukkueissa on otettu käyttöön mittari, jossa urheilija kuvaa omaa uupumustaan, unen laatua, lihasväsymystä, stressiä ja mielialaansa viisikohtaisessa asteikossa sen hetken tilaa parhaiten kuvaavalla vaihtoehdolla. (Liite 2). Testistä urheilija saa pistemäärän, jonka perusteella selviää, onko hän valmis harjoittelemaan täydellä teholla. Lisäksi psyykkisen ylikuormituksen mittaamiseen on mahdollista saada psykologilta täytettäväksi lomake, jonka avulla voidaan selvittää, mistä psyykkinen ylikuormitus johtuu. (Lehto 2016.)

Suomen miesten lentopallomaajoukkueelle vuonna 2007 tehdyssä palautumisen oman subjektiivisen arvion tutkimuksessa selviää, kuinka hyödyllinen testi voi parhaimmassa tapauksessa olla. Tutkimus tehtiin maajoukkueen kahden viikon leirin aikana yksinkertaisella VAS 1 - 10 janalla. Leirin aikana pelaajat harjoittelivat kaksi kertaa päivässä, pitivät kahden päivän levon ensimmäisenä viikonloppuna sekä pelasivat kaksi peliä toi-

sen viikon lopulla. Oman palautumisen subjektiivinen kysely toteutettiin aamuisin. Tuloksista selviää, että arvio omasta palautumisesta laski selvästi harjoitusviikkojen aikana. Merkittävää on, että kahden päivän lepo harjoitteluviikkojen välissä ei palauttanut pelaajia lähtötasolle. Mielenkiintoista on myös havaita, että pelipäivinä pelaajat kokivat itsensä palautuneemmiksi kuin raskaiden harjoituspäivien jälkeen. (Häyrinen 2007.)

### **4.3 Palautumismenetelmät**

Palautumismenetelmät voidaan jakaa aktiivisiin ja passiivisiin menetelmiin. Yleisimpiä aktiivisia palautumismenetelmiä ovat loppuverryttely ja venyttely. Passiivisia sen sijaan ovat hyvä yöuni, ravinto ja fysioterapeuttiset menetelmät. Suurin osa palautumismenetelmistä on syytä aloittaa heti suorituksen jälkeen. Osaa voidaan kuitenkin kokeilla myös seuraavana päivänä suorituksesta. Henkinen palautuminen on myös hyvin tärkeää, jotta urheilija saa kokemuksestaan mahdollisimman hyvän hyödyn valmistautuessaan seuraavaan harjoitukseen tai kilpailuun. Hyvästä suorituksesta tulee painaa mieleen suorituksen eri vaiheet, jotta sen pystyy toistamaan seuraavalla kerralla. Epäonnistuneen suorituksen kohdalla tulee tunnistaa tehdyt virheet sekä hyväksyä ne. Henkisen palautumisen apukeinoja ovat mielikuvaharjoitteet sekä rentoutusharjoitteet. (Mero ym. 2016, 641.)

#### **4.3.1 Runsas ja monipuolinen ravinto**

Palautumista tehostetaan energiavarastoja täyttämällä, elimistön toimintojen rauhoittelulla ja vaurioituneiden kudosten korjaamisella. Ravinnolla on tärkeä rooli heti harjoituksen tai kilpailun jälkeen. Suorituksen jälkeen ensimmäisen tunnin aikana elimistö hyötyy energiansaannista. Silloin tulisi syödä hiilihydraatteja ja proteiineja. (Mero ym. 2016, 640.) Rasituksen jälkeisen tunnin aikana olisi hyvä nauttia 1–1,5 grammaa hiilihydraatteja painokiloa kohden (Borg ym. 2004, 237–240). Kun ravinto nautitaan välittömästi heti rasituksen jälkeen, maksimoidaan palautumisaika ennen seuraava kuormitusta. Lisäksi välitön ravinnonsaanti stimuloi sekä energiavarastojen täyttymistä, että lihasproteiinien rakentumista. Lisäksi se edesauttaa lihasvaurioiden korjausta mahdollisimman nopeasti. Niinpä urheilijoiden olisi syytä ottaa harjoitukseen mukaan välipala, jonka he voivat syödä heti harjoituksen jälkeen. Päivällisen syönti on palautumisen kan-

nalta tärkeää syödä noin tunti harjoituksen jälkeen ja viimeistään tunti ennen nukkumaan menoa. Reilun aterian kuluttamiseen menee noin 2,5 - 3 tuntia, joten sen ajoittaminen iltopäivään ennen harjoitusta ei ole järkevää. (Ilander 2014, 128–129.)

Nykyisten suositusten mukaan tärkeimpiä energiaravintoaineita tulisi saada rasituksesta riippuen seuraavasti: hiilihydraatteja 50–60%, proteiineja 15–20 % ja rasvoja 25–30 %. Ruokailurytmin tulisi olla säännöllinen, 5–7 ateriaa päivässä. (Korsman & Heiskanen 2014, 14.) Keskeiset periaatteet ravitsemuksessa ovat energiatasapainon säilyttäminen, riittävä hiilihydraattien, proteiinien ja suojaravinteiden saanti. Oikealla ravinnolla voidaan turvata sekä palautuminen että fyysinen hyvinvointi. (Borg ym. 2004, 237–240.)

Urheilijan ravitsemustilaan vaikutetaan suoritus- tai harjoituspäivänä ennen harjoitusta, sen aikana ja sen jälkeen. Kestävyyispainotteisissa lajeissa, kuten jalkapallossa, keskittyy hiilihydraattivarastojen täydentämiseen, jotta lihasten energiavarastot olisivat täydet. Glykokeenivarastojen riittävyyden on havaittu olevan jaksamiseen liittyvä tekijä yli tunnin kestävässä harjoituksessa. Glykokeenivarastojen kasvattamisen on havaittu voivan parantavaa suorituskykyä erityisesti pitkäkestoisessa harjoittelussa nimenomaan suorituksen loppuvaiheen aikana. (Borg ym. 2004, 237–240.) Glykokeenivarastojen täydentämisen lisäksi on tärkeä nauttia myös proteiinivalmisteita, sillä ne edistävät lihasproteiinin muodostumista, nopeuttavat kehitystä sekä ehkäisevät ylirasitusta. Lisäksi proteiininen säännöllinen nauttiminen vähentää lihasvaurioita ja lihaskipuja. Proteiinin saanti harjoituksen jälkeen on yksinkertaisinta palautusjuomien avulla. (Ilander 2014, 167.)

Glykokeenivarastojen täydentämisestä eli hiilihydraattitankkauksesta on tehty useita tutkimuksia. Ne perustuvat siihen, että ensin glykokeenivarastot tyhjenetään harjoituksessa, jonka jälkeen suoritetaan hiilihydraattitietoisella ruokavaliolla tankkaus (6–10 g painokiloa kohti hiilihydraatteja päivässä). Glukoosin siirtymisen soluun on havaittu olevan tehokkainta välittömästi urheilusuorituksen jälkeen, jopa ilman insuliinin myötävaikutusta. Tämä johtuu siitä, että tärkeimmän glykokeeniä varastoivan entsyymin, glykokeenisyntaasin aktiivisuus nousee suurimmilleen heti glykokeenivarastojen tyhjenettyä. Varsinainen superkompensaatio glykokeenivarastojen täydentymisessä tapahtuu kuitenkin seuraavina päivinä insuliiniherkkyyden suurenemisestä johtuen. (Borg ym. 2004, 237–240.)

Hiilihydraattitankkaus ei kuitenkaan onnistu ilman riittävää hiilihydraattien saantia. Hiilihydraattien saannin tarve riippuu käytettävissä olevasta ajasta: jos aikaa on 1–2 vuorokautta, vaaditaan jopa 10 g/kg hiilihydraattia vuorokaudessa. Mikäli aikaa on 3–5 vuorokautta, riittää 6–8 g/kg hiilihydraatteja vuorokaudessa. Hiilihydraattien laadulla on merkitystä vain, jos tankkausaika on lyhyt. Tällöin korkean glykemiaindeksin hiilihydraattilähteet ovat parhaimpia. Hiilihydraattitankkauksen aikana lihas on herkistynyt käyttämään hiilihydraatteja energianlähteenä. Tämän takia korkeintaan kevyt harjoittelu tai lepo ovat edellytyksiä superkompensaatiolle. Tässä tulee kuitenkin ottaa huomioon harjoituksen tason suhteellisuus. Mikä kilpaurheilijalle on kevyttä, voi kuntoilijalle olla rasittavaa liikuntaa. (Borg ym. 2004, 237–240.) Useat urheilijat saavat harjoituskauden aikana ravinnostaan liian vähän energiaa kulutukseen verrattuna. Palautumisen kannalta on tärkeää, että urheilija saa ravinnostaan tarpeeksi energiaa. (Luotonen 2014.) Urheilevan naisen tulisi saada keskimäärin noin 3000 kcal päivässä ja miehen 10 % enemmän johtuen suuremmasta perusaineenvaihdunnasta ja lihasmassasta (Korsman & Heiskanen 2014, 14). Lisäksi nestetasapainosta huolehtiminen on tärkeää, sillä jalkapalloilija voi ottelun aikana kuluttaa jopa neljä litraa nestettä. Nestehukan välttämiseksi on tärkeää tankata nestettä ennen suoritusta, sillä jo viiden prosentin nestehukka heikentää suorituskkyä jopa 30 %. (Luhtanen 1996.)

Natriumkarbonaattien vaikutuksesta palautumiseen on tehty tutkimus vuonna 1997. Tutkimuksessa tutkittiin natriumkarbonaattien vaikutusta nelipäisen reisilihaksen palautumiseen. Koehenkilöt polkivat polkupyöräergometrillä kolme kolmen minuutin harjoitusta viikon välein. Nelipäisen reisilihaksen voimantuoton muuttumista seurattiin ennen harjoitusta ja sen jälkeen. Tutkimuksessa todettiin, että voimantuotto oli harjoituksen jälkeen parempaa, kun sitä ennen oli nautittu natriumkarbonaatteja. Tämä viittaa vetyionien ja elimistön happamuuden puskurointikapasiteetin parantumiseen, mikä johtaa väsymyksen vähentymiseen ja palautumisen nopeutumiseen. Näitä löydöksiä tukevat myös aikaisemmat tutkimukset, joiden mukaan natriumkarbonaattien nauttiminen lisää kovatehoisen 1–7 minuuttia kestäväen suorituksen väsymisaikaa. (Verbitsky 1997.)

#### **4.3.2 Riittävä uni**

Uni on passiivinen menetelmä ja helpoin tapa palautua. Unella on suurin yksittäinen merkitys palautumiseen. Jos yöunet jäävät alle kuuteen tuntiin neljänä yönä peräkkäin

tai pidempään, heikentää se tutkitusti mielialaa, tiedollista toimintaa, sokeriaineenvaihduntaa, ruokahalun säätelyä ja immuunijärjestelmän toimintaa. Tutkimusten pohjalta on todettu, että aikuisen ihmisen tulee nukkua yössä 7–8 tuntia estääkseen hermoston ja elimistön häiriötekijät. Uni jakautuu eri vaiheisiin, joista syvän unen vaiheessa palautuminen on tehokkainta. Unen aikana tapahtuvat kehon rakennusvaiheet. Lisäksi aivot palautuvat valveillaoloajan tuottamasta kuormituksesta. Tutkimusten mukaan urheilijat kärsivät usein uniongelmissa harjoituskaudella sekä ennen kilpailuja. Harjoituskaudella syy on usein väärään vuorokaudenaikaan harjoittelemineen. Liian myöhään tehdyt harjoitteet haittaavat yöunia merkittävästi. Pitkäkestoinen univaje urheilijoilla heikentää psyykkistä kapasiteettiä, voimantuottoa sekä kestävyyttä. (Terve urheilija 2016.) Lisäksi keskittymiskyky, havainnointi sekä tarkkaavaisuus heikkenevät (Aalto & Seppänen 2013, 29). Yhden yön univaje ei sen sijaan vaikuta voimantuottoon eikä kestävyyyteen. Päiväunilla on tutkitusti positiivinen vaikutus suorituskykyyn erityisesti univajeesta kärsivillä urheilijoilla. (Terve urheilija 2016.) Päiväunien on kuitenkin tärkeä olla kestoltaan 30–60 minuuttia, jotta ne piristävät. Tätä pidemmät päiväunet aiheuttavat keuhossa tokkuraisen olon sekä saattavat vaikeuttaa seuraavan yön nukahtamista. On todettu, että tehokkainta on nukkua päiväunet lounaan jälkeen vähintään kolme tuntia ennen urheilusuoritusta. (Mero ym. 2004, 435.)

Vuonna 2012 tehdyn tutkimuksen mukaan urheilijoiden unenpuutteella on yhteys lisääntyneeseen loukkaantumisriskiin. Tutkimukseen osallistui 112 keski-ikästään 15-vuotiaasta nuorta. Tutkimuksessa todettiin, että vähintään kahdeksan tuntia yössä nukkuvien loukkaantumisriski on 68 % pienempi kuin alle kahdeksan tuntia yössä nukkuvilla. Testattavien sukupuolella tai harjoittelumäärillä ei ollut vaikutusta tutkimuksen tuloksiin. Huomioitavaa kuitenkin on, että iän lisääntyessä loukkaantumisriski unenpuutteesta kärsivillä kasvaa. (Milewski ym. 2012.)

### **4.3.3 Kylmähoito**

Kylmähoitomenetelmillä palautumiseen suositellaan kylmävesiupotusta alle 15-asteiseen veteen. Menetelmässä pää jää veden yläpuolelle ja muu keho upotetaan kylmään veteen. Kun pää jää vedenpinnan yläpuolelle, säilyy kehon sisäinen lämpötila lähes normaalina jopa 20–30 minuuttia alle 15-asteisessa vedessä. Muita kylmähoitomenetelmiä ovat kylmäpakkaukset sekä kylmägeelit. (Mero 2016, 649–650.) Suositeltavaa on, että



kylmävesihoidossa vesi on 8 - 15-asteista ja hoito kestää alle 15 minuuttia melko nopeasti suorituksen jälkeen. Veden palauttava vaikutus on parhaimmillaan juuri 8 - 15-asteisessa vedessä. (Murray 2015.) Kylmävesihoidon vaikutus perustuu veden hydrostaattiseen paineeseen sekä kylmään lämpötilaan. Lisäksi kylmähoito lievittää lihaskipua, turvotusta ja tulehdusta. (Brophy-Williams ym. 2011.) Kylmän veden vaikutukset ovat urheilijoilla yksilöllisiä, joten kylmävesihoito kannattaa aloittaa varovasti. Joillakin urheilijoilla saattaa olla yliherkkyyttä kylmälle, mikä voi aiheuttaa allergisen reaktion. (Mero ym. 2016, 649–650.)

Kylmä vesi laskee kehon kudosten lämpötilaa, mikä vähentää veren virtausta, hidastaa aineenvaihduntaa, vähentää turvotusta sekä laskee hermoimpulssien kulkunopeutta. Kylmähoito on suositeltavaa kovan fyysisen harjoituksen jälkeen. Ennen kylmähoitoa on kuitenkin suoritettava aktiivinen palautus sekä ravintotankkaus. Tällä menetelmällä pystytään kokonaisvaltaiseen palautumiseen urheilu suorituksen jälkeen. Kylmähoidon lisäksi palautumista voidaan edistää kuumahoidolla sekä kylmä-kuuma-hoidolla. (Mero ym. 2016, 649–650.) Vuonna 2011 tehdyssä tutkimuksessa tutkittiin kylmävesihoidon vaikutuksia. Tutkimuksessa todettiin, että heti raskaan harjoituksen jälkeen tehty kylmävesihoito on tehokkaampi tapa palautua kuin kolme tuntia harjoituksen jälkeen tehty kylmävesihoito. Kylmävesihoito on siis tehokkainta suorittaa heti harjoituksen jälkeen. (Brophy-Williams ym. 2011.)

Kylmä-kuumavesihoidon palautumisen vaikutuksia on tutkittu vuonna 2004. Tutkimuksen tarkoitus oli kirjallisuuskatsauksen avulla koota yhteen jo aiemmin tutkittu tieto kylmä-kuumavesihoidon vaikutuksista harjoituksen jälkeisessä palautumisessa. Kylmä-kuumavesihoito perustuu verisuonten supistumiseen ja laajentumiseen, mikä johtaa verenkierron vilkastumiseen. Näin harjoituksesta aiheutuneet kuona-aineet poistuvat kehosta nopeammin, lihassoluvauriot korjautuvat helpommin ja aineenvaihdunta palautuu lepotasolle. Tutkimuksessa todettiin, että parhaat tulokset palautumisen kannalta saadaan, kun kuuman ja kylmän veden suhde on 3:1 tai 4:1. Kuuman veden tulee olla 37–42-asteista ja kylmän 12–15-asteista. Hoidon kokonaiskeston olisi hyvä olla 20–30 minuuttia kylvyssä tai suihkussa juoksevan veden alla. Tutkimuksessa todettiin kuitenkin, että johtuen osittain ristiriitaisista tuloksista olisi aiheesta tehtävä lisää jatkotutkimuksia, jotta saadaan parempi varmuus hoidon vaikutuksista palautumisen edistämiseksi. (Cochrane 2004.)

#### 4.3.4 Hieronta

Hieronta on hyvin yleinen menetelmä urheilijoiden palautumisessa. Hieronta palauttaa urheilijaa fysiologisesta kuormituksesta, vähentää vammariskiä ja virkistää mieltä. Hieronnat hyödyt perustuvat lisääntyneeseen verenvirtaukseen, lihasjännityksen laukaisemiseen sekä lisääntyneeseen hyvänolon tunteeseen. Hieronta vaikuttaa vain kehon pintaosaan, joten se ei sovellu alku- tai loppuverryttelyyn. Hieronta koetaan usein olotilaa parantavaksi, joten siitä saattaa olla hyötyä henkistä kestävyyttä vaativissa suorituksissa. Lisäksi hieronnan avulla voidaan helpottaa kipua. Suositeltavaa on käydä lyhyissä (10 – 30 min) hieronnoissa useita kertoja. Pitkistä yli tunnin kestävästä hieronnoista palautuminen vie kauan ja aiheuttaa lisäkuormituksen keholle. On suositeltavaa, että harjoituksen jälkeen hieronta aloitetaan noin 30 minuutin kuluttua ja se kestää vain noin 10 minuuttia. Raskaamman harjoituksen jälkeen hieronta on syytä aloittaa vasta 1–2 tunnin kuluttua. Silloin se voi kestää 20 minuuttia. Perinteisen hieronnan voi korvata nykyään myös LPG-laitteella, joka muokkaa kudoksia motorisoitujen rullien ja alipaineen avulla. (Mero ym. 2016, 646.)

Vuonna 2012 tehdyssä tutkimuksessa tutkittiin, edistääkö hieronta lihassoluvauriosta palautumista. Tutkimukseen osallistui 11 mieshenkilöä. Tutkimuskertoja oli kaksi. Ensimmäisellä kerralla tutkittavilta otettiin lepotilan lihassolunäyte sekä määritettiin pp-ergometritestillä maksimaalinen hapenottokyky. Toisella tutkimuskerralla testattavat polkivat pp-ergometrillä uupumukseen asti. 10 minuuttia suorituksen jälkeen satunnaisesti valittua alaraajaa hierottiin 10 minuuttia ja kolme tuntia hieronnan jälkeen hierotusta jalasta otettiin lihassolunäytteet. Tulokset paljastivat, että lihas reagoi hieronnan aiheuttamaan ärsykkeeseen. Tulosten mukaan hieronnalla ei ollut vaikutusta lihaksen aineenvaihduntatuotteisiin (glykogeeni, laktaatti), vaan sen havaittiin vähentävän tulehdusta säätelevien proteiinin pitoisuuksia. Niinpä voidaan todeta, että hieronnasta on hyötyä intensiivisestä harjoittelusta johtuvan lihasvaurion palautumisen edistämässä ja tulehdusreaktion vähentämisessä. (Crane 2012.)

#### 4.3.5 Loppuverryttely

Erityisesti nuorilla urheilijoilla on harvoin resursseja muihin palautumismuotoihin kuin loppuverryttelyyn ja venyttelyyn (Lehto 2016). Loppuverryttely on helppo keino valmistaa keho palautumaan joko harjoituksesta tai kilpailusta kohti seuraavaa harjoitusta.

Loppuverryttelyn tehtävä on poistaa kehosta kuona-aineita sekä palauttaa lihasten lepopituus. Loppuverryttelyn aikana maitohappo ja muut aineenvaihduntatuotteet lähtevät pois lihaksista. Palautumisen kannalta on loppuverryttelyssä tärkeä pysyä jatkuvasti liikkeessä, jotta kehon verisuonet pysyvät auki ja aineenvaihduntatuotteet saadaan huuhdeltua pois. Oikeaoppinen loppuverryttely valmistaa myös kehoa seuraavaan harjoitukseen. Loppuverryttelyn sisällössä kannattaa huomioida tehty harjoituksen sisältö. Jos harjoituksessa on ollut esimerkiksi paljon nopeita suorituksia, kannattaa se huomioida loppuverryttelyssä tekemällä vastaavia nopeita liikkeitä. Erityisesti aktiivisena kannattaa pitää harjoituksessa kuormittuneita lihaksia. Loppuverryttelyn tulisi kestää noin 15 minuuttia laskevalla intensiteetillä. Loppuverryttely on syytä tehdä jokaisen harjoituksen jälkeen, jotta pystytään parantamaan mahdollisuutta harjoitella täysipainoisesti mahdollisimman nopeasti. (Terve urheilija 2016.) Harjoituksen jälkeen loppuverryttelyn yhteydessä suoritettujen venyttelyjen tarkoitus on rentouttaa lihas ja palauttaa se lepopituuteen. Varsinkin voimaharjoittelussa lihakset lyhenevät merkittävästi. Lihasten lyheneminen aiheuttaa usein lihaskireyksiä, joita pyritään välttämään venyttelyn avulla. Lihasten venyttäminen saa kehossa aikaan myös rentoutumisen. Suorituksen jälkeen venytykset saavat olla lyhyitä, noin 10 sekuntia. Pidemmät venytykset heti suorituksen jälkeen heikentävät lihaksen aineenvaihduntaa. (Ylinen 2010, 38.)

## 5. TUTKIMUKSEN TOTEUTUS

Toteutimme tutkimuksemme kvantitatiivisena eli määrällisenä tutkimuksena. Kvantitatiivisessa tutkimuksessa on keskeistä huomioida johtopäätökset aikaisemmista tutkimuksista sekä aiemmat teoriat tutkittavasta aiheesta. Määrällisessä tutkimuksessa tutkitaan lukumääriin ja prosenttiosuuksiin liittyviä kysymyksiä. Määrällinen tutkimus vaatii tarpeeksi suurta osallistujajoukkoa, jotta tuloksista saadaan luotettavat. Tulokset kerrotaan numeeristen suureiden avulla, joita voidaan vertailla sekä tutkia muutoksia. Määrällisellä tutkimuksella saadaan selville olemassa oleva tilanne, mutta ei pystytä selvittämään asioiden syitä. (Heikkilä 2014.) Tärkeää on myös hypoteesin esittäminen sekä tarvittavien käsitteiden määrittely. Aineiston keruu tulee suunnitella etukäteen tarkasti, jotta havaintoaineisto soveltuu määrälliseen ja numeeriseen mittaamiseen. Tutkimuksen lopuksi aineisto kootaan taulukkomuotoon ja sitä analysoidaan tilastollisesti. (Hirsjärvi ym. 2013, 140.) Tutkimusprosessin vaiheet ovat seuraavat: tutkimusongelman määrittäminen, tutkimussuunnitelman laatiminen, tiedonkeruuvälineen laatiminen, tietojen

kerääminen, tietojen käsittely ja analysointi, tulosten raportointi ja johtopäätöksen teko sekä tulosten hyödyntäminen (Heikkilä 2014).

Tutkimus toteutettiin STPS:n jalkapallojoukkueelle heidän kilpailukautensa aikana vuonna 2016 heinäkuun, elokuun ja syyskuun aikana. Tutkimuksessa käytimme tutkitusti luotettavia palautumisen mittareita. Käytimme pelaajien testaamiseen subjektiivista kuormitusta kuvaavaa kyselyä sekä staattista – ja kevennyshyppytestiä. Pyrimme toteuttamaan tutkimuksemme ja sen analysoinnin mahdollisimman luotettavalla ja eettisellä tavalla. Ennen aineiston keruuta jokainen testattava allekirjoitti suostumuslomakkeen testausta varten. (Liite 1).

### **5.1 Tutkimuksen kohderyhmä**

Tutkimuksen kohderyhmä on Edustus STPS – Savonlinnan Seudun Palloseura ry. STPS on vuonna 1946 perustettu savonlinalainen jalkapalloseura. Vuodesta 2013 lähtien STPS:n edustusjoukkue on eriytetty omaksi seurakseen (Edustus STPS - Savonlinnan Seudun Palloseura ry), ja junioritoimintaa jatkaa erillään Savonlinnan Työväen Palloseura ry. STPS palkittiin vuonna 1994 Suomen ensimmäisenä Fair Play -seurana. Vuonna 2008 seuralle myönnettiin Pohjola-palkinto maakunnallisena tunnustuksena laadukkaasta ja moniarvoisesta seuratyöstä. (Edustus STPS 2016.)

Edustus STPS -joukkue pelaa Kaakkois-Suomen kolmosdivisioonassa, jossa on vuonna 2016 joukkueita Lappeenrannasta, Imatralta, Kotkasta, Haminasta, Mikkelistä, Kouvolasta ja Joutsenosta. Edustus STPS osallistuu lisäksi Suomen Regions Cup -kilpailuun. Edustus STPS on asettanut tavoitteekseen voittaa sekä oman sarjansa että Suomen Regions Cupin. STPS:n edustusjoukkueessa pelaa 25 sopimuspelaajaa kaudella 2016. Joukkue harjoittelee talvisin Savonlinnan koulujen saleissa huonon ulkokenttätilanteen vuoksi. Joukkue harjoittelee keskimäärin noin neljä kertaa viikossa, joista kolme harjoitusta on pallon kanssa tapahtuvia ja yksi on pelkästään fyysiseen kuntoon keskittyvä harjoitus. Joukkueen pelaajat ovat iältään 16–34-vuotiaita. Suurin osa pelaajista on kotoisin Savonlinnasta, mutta pelaajia on muualtakin Suomesta. Joukkueessa on valmentajan lisäksi yksi harjoitteluun suorittava fysioterapeuttiopiskelija, huoltaja sekä joukkueenjohtaja. Oman haasteensa harjoitteluun tuo pelaajien erilainen tausta. Toisin kuin ammattilaisjalkapallossa, suurin osa pelaajista käy päivisin töissä tai opiskelee. Työn ja opiskelun aiheuttamat kuormitukset vaihtelevat. Pelaajien eri elämäntilanteet tuovat

haasteita niin pelaajille kuin valmentajillekin palautumisen suhteen. (Edustus STPS 2016.)

Teimme tutkimuksen Edustus STPS:n jalkapalloilijoille, koska joukkueen valmentaja oli kiinnostunut tutkimuksesta. Vastaavanlaista tutkimusta ei seurassa ole aikaisemmin tehty. Testattavat jalkapalloilijat olivat 16–35-vuotiaita hyväkuntoisia miehiä. Tutkimus tuki pelaajien kunnon ja palautumisen seurantaa ja antoi lisätietoa tutkittaville pelaajille. Tarkoituksemme oli tehdä kokonaistutkimus. Kokonaistutkimus tarkoittaa tutkimusta, jossa tutkittavat ovat kaikki saman perusjoukon eli tässä tapauksessa joukkueen jäsenet. (Jyväskylän yliopisto 2015). Kokonaistutkimus sopii, sillä perusjoukko on kooltaan pieni, noin 20 testattavaa. Testasimme pelaajia säännöllisesti jokaisen harjoituksen aikana. Testit menevät sujuvammin, kun testattavia on vähemmän. Kohderyhmä on halukas ja motivoitunut suorittamaan tutkimuksen kanssamme.

## 5.2 Testimenetelmät

Valitsimme palautumisen testaamista varten omaa subjektiivista kuormitusta kuvaavan kyselylomakkeen sekä staattinen – ja kevennyshyppytestin. Testit ovat tarkoitus suorittaa ennen jokaista harjoitusta, jotta saamme paljon testituloksia. Näin joukkueen valmentaja näkee ennen harjoitusten alkua, millä tasolla pelaajat ovat valmiita harjoittelemaan. Valitsimme tutkimustamme varten kyseiset testit, koska ne soveltuivat kohderyhmällemme parhaiten. Tarve testeille tulee harrastelijajalkapallojoukkueelta, jolla mahdollisuudet esimerkiksi elektroniikan käyttöön ovat rajatut. Niinpä meidän piti löytää testistö, joka on helposti toteutettavissa ja mahdollisimman luotettava. Siksi päädyimme näihin kahteen kenttätestiin, jotka toteutetaan joka harjoituskerralla alkulämmittelyn jälkeen.

Fyysisiä testauksia ja mittauksia tehtäessä on hyvä aina ottaa huomioon mahdollinen loukkaantumisriski. Aluksi pohdimme, käyttäisimmekö tässä tutkimuksessa yhden ja viiden loikan testiä. Palaute asiantuntijoiltamme, sai meidät kuitenkin päättämään staattiseen ja dynaamiseen hyppytestiin, sillä niissä loukkaantumisriski on pienempi (Lahti 2016; Lehto 2016). Lisäksi staattisen ja kevennyshypyn avulla pystytään mittaamaan urheilijoiden elastisuutta vertaamalla hypyistä saatuja tuloksia. (Haverinen 2016b).

### 5.2.1 Subjektiiivista kuormitusta kuvaava kysely

Subjektiiivista kuormitusta kuvaava kysely on käytössä erityisesti nuorten pelaajien palautumista ja vireystilaa tutkittaessa Suomessa. Heillä palautumisen mittarina on usein ollut pelkästään tämä kyselylomake. Valitsimme kyselyn tutkimukseemme, sillä Keski-Suomen valmennuskeskuksen päällikkö Henri Lehto suositteli sitä meille. (Taulukko 2.) Kysely antaa kokonaisvaltaisen kuvan palautumisen laadusta. Lisäksi kysely sopii tutkimukseemme hyvin, sillä se kertoo, kuinka valmis urheilija on harjoittelemaan. Tämä tieto ennen harjoitusten alkua on tärkeä valmentajalle, jotta hän voi suunnitella harjoitteensa niin, että ne palvelevat jokaista pelaajaa yksilöllisesti.

**TAULUKKO 2. Subjektiiivista kuormitusta kuvaava kysely (Lehto 2016)**

	5	4	3	2	1	Pisteet
Uupumus-/rasitustila	Todella energinen	Energinen	Normaali	Normaalia uupuneempi	Jatkuvaa uupumusta	
Unen laatu	Erittäin levännyt	Levännyt	Vaikeuksia nukahtaa	Rauhattonta unta	Unetto muutta	
Lihäsväsymys ja arkuus	Erinomainen tuntemus	Hyvä Tuntemus	Normaali	Väsyneet ja rasittuneet	Erittäin väsyneet	
Stressi	Todella rento	Rento	Normaali	Stressaantunut	Todella stressaantunut	
Mieliala	Todella hyvä päivä	Hyvä päivä	Kiinnostus vähäistä	Ärtynyt, lyhyt pinna	Todella ärtynyt	

### 5.2.2 Staattinen- ja kevennyshyppy

Staattisen hypyn lähtöasennossa polvikulma on noin 90 astetta, kädet lanteilla ja selkä suorana. Lähtöasentoon laskeudutaan rauhallisesti ja siinä pysytään 0,5–1 sekunnin ajan elastisen vaikutuksen minimoimiseksi. Maksimaalinen ponnistus tehdään suoraan ylöspäin ilman esikevennystä ja käsien tai vartalon avustavaa liikettä (kädet koko ajan pään

päällä liikkuvuuden sallimissa rajoissa). (kuva 4). Alastulossa urheilijan pitäisi tulla alas päkiöille polvet suorina, ei kuitenkaan lukittuina. Kahdesta maksimaalisesta hypystä paras suoritus kirjataan tulokseksi. (Keskinen 2004.)



**KUVA 2. Oikea lähtöasento ja polvikulma (Ekmark 2016.)**

Kevennyshypyssä alkuasennossa ollaan seisten ja kädet vyötäröllä. Tästä asennosta kevennetään nopeasti noin 90 asteen polvikulmaan, josta välitön ja maksimaalinen ponnistus suoraan ylöspäin. Kädet ovat pään päällä suorana liikkuvuuden sallimissa rajoissa ja selkä suorana (työ tehdään ainoastaan jaloilla). (Kuva 3.) Alastulo suoritetaan päkiöille polvet suorina kuten staattisessa hypyssä. Kahdesta maksimaalisesta hypystä paras suoritus kirjataan tulokseksi. (Keskinen 2004.) Viitearvoja staattiselle hypylle ja kevennyshypylle on alla olevassa taulukossa. (taulukko 3).



**KUVA 3. Oikeaoppinen hyppytekniikka (Ekmark 2016.)**



**KUVA 4. Alkupituuden mittaus ensimmäisissä harjoituksissa (Ekmark 2016.)**



TAULUKKO 3. Staattisen - ja kevennyshypyn viitearvoja (Keskinen 2004.)

<b>Staattisen ja kevennyshypyn viitearvoja (cm)</b>					
<b>Miehet / Staattinen hyppy</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Hypyt / pika- ja aitajuoksu	37-42	43-47	48-52	53-57	>58
Heitot / ottelut	32-37	38-43	44-49	50-54	>55
800-1500m	25-29	30-34	35-40	41-44	>45
3000-10000m	22-26	27-32	33-37	38-43	>44
Lentopallo	37-40	41-46	47-51	52-57	>58
Koripallo	35-37	38-42	43-46	47-51	>52
Pesäpallo	34-38	39-42	43-46	47-51	>52
Jääkiekko	32-34	35-39	40-43	44-47	>48
<b>Naiset / Staattinen hyppy</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Hypyt / pika- ja aitajuoksu	24-30	31-35	36-42	43-48	>49
Heitot / ottelut	21-26	27-32	33-39	40-44	>45
800-1500m	17-20	21-25	26-31	32-36	>37
3000-10000m	14-18	19-28	29	30-33	>34
Lentopallo	29-32	33-36	37-40	41-44	>45
Koripallo	27-29	30-32	33-36	37-39	>40
Pesäpallo	24-26	27-30	31-33	34-36	>37
<b>Miehet / Kevennyshyppy</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Hypyt / pika- ja aitajuoksu	42-45	46-51	52-56	57-63	>64
Heitot / ottelut	36-41	42-48	49-54	55-60	>61
800-1500m	29-34	35-39	40-44	45-50	>51
3000-10000m	25-31	32-36	37-43	44-48	>49
Lentopallo	41-46	47-51	52-57	58-62	>63
Koripallo	38-42	43-46	47-51	52-55	>56
Pesäpallo	36-40	41-45	46-50	51-55	>56
Jääkiekko	34-37	38-42	43-46	47-51	>52
<b>Naiset / Kevennyshyppy</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Hypyt / pika- ja aitajuoksu	29-35	36-41	42-48	49-54	>55
Heitot / ottelut	25-31	32-38	39-44	45-50	>51
800-1500m	20-24	25-30	31-34	35-41	>42
3000-10000m	18-21	22-27	28-33	34-38	>39
Lentopallo	31-34	35-38	39-42	43-47	>48
Koripallo	30-33	34-36	37-40	41-43	>44
Pesäpallo	28-30	31-33	34-36	37-40	>41

## SELITYKSET

1 = heikko

2 = välttävä

3 = keskitaso

4 = hyvä

5 = erinomainen

Lähde: Kuntotestauksen käsikirja 2004

### 5.3 Aineiston keruu ja analyysi

Tutkimuksemme aineiston keruu tapahtui testauksen avulla noin kolmen kuukauden ajan vuonna 2016 heinäkuun alusta syyskuun loppuun kolme kertaa viikossa. Testattavat tekivät testit itsenäisesti ja raportoivat tulokset testiajan loputtua. Ohjeistus testaukseen tapahtui ensimmäisellä testikerralla. Testit teimme laudoista itse rakentamallamme testipaikalla.

Staattisen hypyn ja kevennyshypyn testien suoritustapa: koehenkilö hyppää kädet ylhäällä ylöspäin ja lyö asteikkoon merkin kädellään. Katsomme silmämääräisesti mihin testattavan käsi osuu mitta-asteikolla. Mitta-asteikko on tehty siten, että tulokset ovat yhden senttimetrin välein. Ennen testiä katsoimme, mihin kohtaan testattavan kädet asettuivat hänen seistessään kädet ylös ojennettuna, jotta voimme laskea hypyn korkeuden oikein. (kuva 2). Hypätystä tuloksesta vähensimme testattavan pituuden, jotta saimme laskettua hypyn korkeuden. Sama testaustapa oli käytössä molemmissa testeissä.

Kyselyn teetimme ennen treenejä jokaiselle paikalle saapuvalla pelaajalla pukukopissa ennen kuin pelaajat menivät kentälle. Kenttätestit teimme aina alkulämmittelyn ja dynaamisten harjoitteiden jälkeen harjoituksissa. Teimme ne aina samaan aikaan, koska näin saimme lisää luotettavuutta tuloksiin. Pelaajat kirjasivat tuloksensa omiin vihkoihinsa. Hyppytesteissä kukin pelaaja teki kaksi suoritusta, joista parempi jäi voimaan. Tarkoituksemme oli, että testit sujuisivat mahdollisimman nopeasti. Jokaiselle pelaajalle kerrottiin, että hän voi saada omat tuloksensa erikseen analysoituina testausjakson loputtua ja että hänellä on myös mahdollisuus lukea yhteenveto koko joukkueen tuloksista. Joukkueen valmentajalla oli kuitenkin oikeus tarkastella tuloksia jo ennen testijakson päättymistä.

Aineiston käsitelimme testausjakson päätyttyä, jolloin kävimme läpi kaikki testijaksolta saamamme tulokset. Saimme testituloksia subjektiivisesta kyselystä noin kaksisataa ja hyppytesteistä noin 340. Tulokset saimme jokaiselta pelaajalta hänen henkilökohtaisesta vihkostaan, johon hän oli koko testausjakson ajan kerännyt omia tuloksiaan jokaisesta testistä. Laadimme tuloksista yhteenvedon Excel-taulukkolaskentaohjelmaan, jossa havainnoimme tuloksia keskiarvojen avulla. Analysoimme tuloksia vertailemalla eri päivien tulosten keskiarvoja toisiinsa, jotta pystymme selvittämään, minä päivänä joukkueen pelaajat ovat parhaiten palautuneita. Lisäksi vertailimme eri-ikäisten pelaajien tuloksia toisiinsa selvittääksemme, kuinka palautuminen eroaa eri-ikäisillä pelaajilla. Pyrimme analysoimaan myös pelaajien omaa kykyä arvioida palautumistaan vertaamalla subjektiivisen kyselyn sekä hyppytestien tuloksia.

## **6. TUTKIMUSTULOKSET**

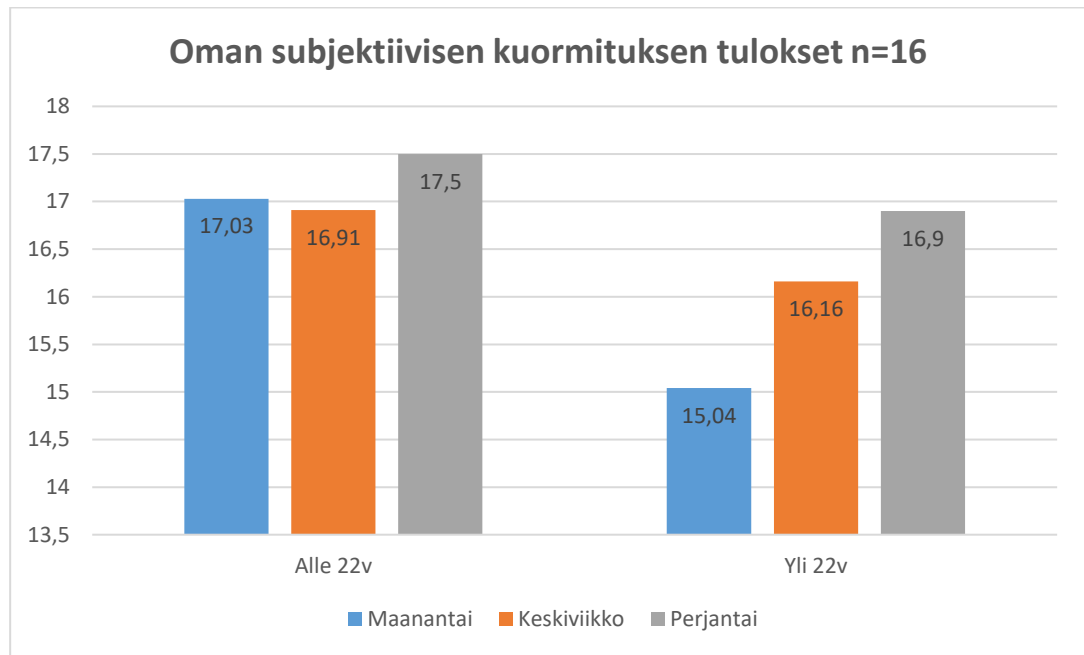
Opinnäytetyössämme tutkimme jalkapallojoukkueen palautumista kilpailukauden aikana kenttätestien avulla. Kohderyhmänä oli STPS:n edustusjoukkue (viralliselta nimeltään Edustus STPS - Savonlinnan Seudun Palloseura ry). Testituloksia keräsimme joukkueen harjoitusten yhteydessä noin kolmen kuukauden ajan (heinä-, elo- ja syyskuussa joka maanantai, keskiviikko ja perjantai). Joukkueella oli peli kerran viikossa lauantaisin. Poikkeuksena oli yksi ottelu, joka pelattiin keskiviikkona. Tutkimuksemme tarkoitus oli selvittää, kuinka jalkapalloilija palautuu kilpailukaudella, eroaako palautuminen alle ja vähintään 22- vuotiaiden pelaajien välillä ja kuinka pelaajat pystyvät itse arvioimaan oman palautumisensa. Jaoin tutkimuksen kolmeen eri osaan. Tutkimme

pelistä palautumista omaa subjektiivista kuormitusta kuvaavalla kyselyllä sekä staattisella - ja kevennyshyppytestillä. Lisäksi pyrimme selvittämään, kuinka joukkueen eriikäisten pelaajien palautuminen eroaa toisistaan. Jaoimme joukkueen kahtia yli ja vähintään 22-vuotiaisiin pelaajiin, jotta saimme muodostettua kaksi yhtä suurta testattavien ryhmää. Tutkimme myös, kuinka pelaaja osaa itse arvioida oman palautumisensa (omaa subjektiivista kuormitusta kuvaava kysely) suhteessa mitattuihin testituloksiin (staattinen hyppy ja kevennyshyppy). Tutkimustuloksia sekä hyppytesteistä että subjektiivisesta kyselystä saimme lopulta keskimäärin maanantaisin 8, keskiviikkoisin 10 ja perjantaisin 12. Tulosten ymmärtämisen helpottamiseksi jaoimme tutkimustulokset kappaleisiin, joissa kerrotaan subjektiivisen kyselyn sekä hyppytestien tuloksista ja verrataan näitä tuloksia yli ja vähintään 22-vuotiaiden ryhmien välillä. Seuraavassa analysoimme ja käsittelemme saamamme tutkimustulokset.

### **6.1 Subjektiivisen kuormituskyselyn tulokset**

Omaa subjektiivista kuormitusta kuvaava kysely toteutettiin ennen jokaisen harjoituksen alkua maanantaisin, keskiviikkoisin sekä perjantaisin. Kyselyssä selvitettiin pelaajan harjoitteluvalmiutta viidellä eri kysymyksellä. (Liite 2.) Kyselyn maksimipistemäärä on 25. Mikäli pelaaja saa yli 17 pistettä on hän valmis harjoittelemaan täydellä teholla. Jaoimme tulokset pelaajien iän mukaan kahteen yhtä suureen ryhmään voidaksemme vertailla, onko eri ikäryhmien välillä eroja. Ensimmäisen ryhmän muodostivat alle 22-vuotiaat pelaajat ja toisen ikäryhmän vähintään 22-vuotiaat ja sitä vanhemmat pelaajat. Kokosimme tulokset kunkin harjoituspäivän mukaan ja laskimme niistä keskiarvon, jotta pystyimme vertaamaan koko joukkueen omaa arviota palautumisesta harjoituspäivän mukaan.

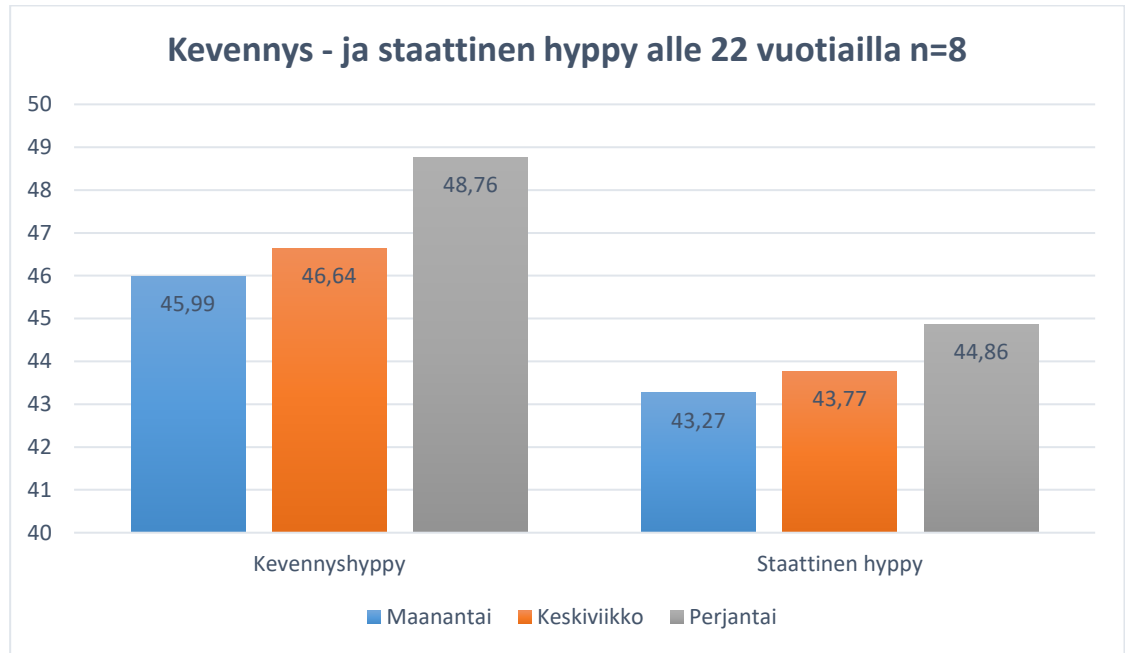
Tuloksista käy ilmi, että pelaajat arvioivat oman palautuneisuutensa parhaimmaksi perjantaisin. (kuva 5). Erityisesti vanhemmilla pelaajilla maanantain tulokset ovat huomattavasti heikompia kuin perjantain tulokset. Tulosten mukaan pelaajat ovat omien tunteustensa mukaan valmiimmillaan harjoittelemaan perjantaisin, vaikka joukkueen raskain harjoitus oli tarkoitus järjestää aina keskiviikkoisin. Tuloksista selvisi myös, että nuoremmat pelaajat arvioivat oman palautumisensa keskimäärin vanhempia pelaajia paremmaksi. Tulokset osoittavat, että erityisesti vähintään 22-vuotiaat pelaajat antoivat itselleen keskimäärin alle 17 pistettä päivästä riippumatta. Yksittäisistä tuloksista joukkueen korkein pistemäärä kyselyssä oli 22/25 ja matalin 12/25.



**KUVA 5. Oman subjektiivisen kuormituksen kyselyn tulokset ikäryhmän ja harjoitteluviikonpäivän mukaan pisteasteikolla 0 – 25**

## 6.2 Staattisen hyppytestin ja kevennyshyppytestin tulokset

Staattinen hyppytesti ja kevennyshyppytesti suoritettiin joka maanantai, keskiviikko ja perjantai heti alkulämmittelyn ja dynaamisten liikkeiden jälkeen. Testien avulla oli tarkoitus tutkia, kuinka palautuneena pelaajat pystyvät harjoittelemaan päivän harjoituksessa. Halusimme erityisesti tutkia, kuinka viikonloppuisin pelattu ottelu vaikuttaa maanantain harjoituksiin. Jaoinme tässäkin tutkimuksessa joukkueen sekä alle että vähintään 22-vuotiaisiin. Tulosten tulkintaa varten jaoinme jokaisen pelaajan omat tulokset kunkin viikonpäivän mukaan, joista laskimme jokaiselle pelaajalle omat päivittäiset keskiarvot. Laskimme myös jokaiselle pelaajalle oman viitearvon eli kaikkien tulosten keskiarvon, jota voidaan verrata muihin pelaajan omiin tuloksiin, jotta nähdään, kuinka palautunut pelaaja oli verrattuna viitearvoon. Saimme tutkimuksesta selville myös koko joukkueen keskiarvot kumpaankin testiin. Keräsimme pelaajien päivittäiset keskiarvot vähintään 22 ja alle 22-vuotiaiden ryhmiksi, joista laskimme keskiarvotuloksen kullekin harjoituspäivälle. Emme tässä tutkimuksessa keskittyneet kevennyshypyn ja staattisen hypyn välisen eron eli elastisuuden tutkimiseen. Tutkimuksen tulokset osoittavat, että pelaajien hyppykorkeudet ovat heikoimmat maanantaisin ja parhaimmat perjantaisin. Huomioitavaa on, että perjantain tulos on huomattavasti maanantain ja keskiviikon tuloista parempi, vaikka keskiviikkona oli viikon kuormittavin harjoitus. (Kuva 6.)



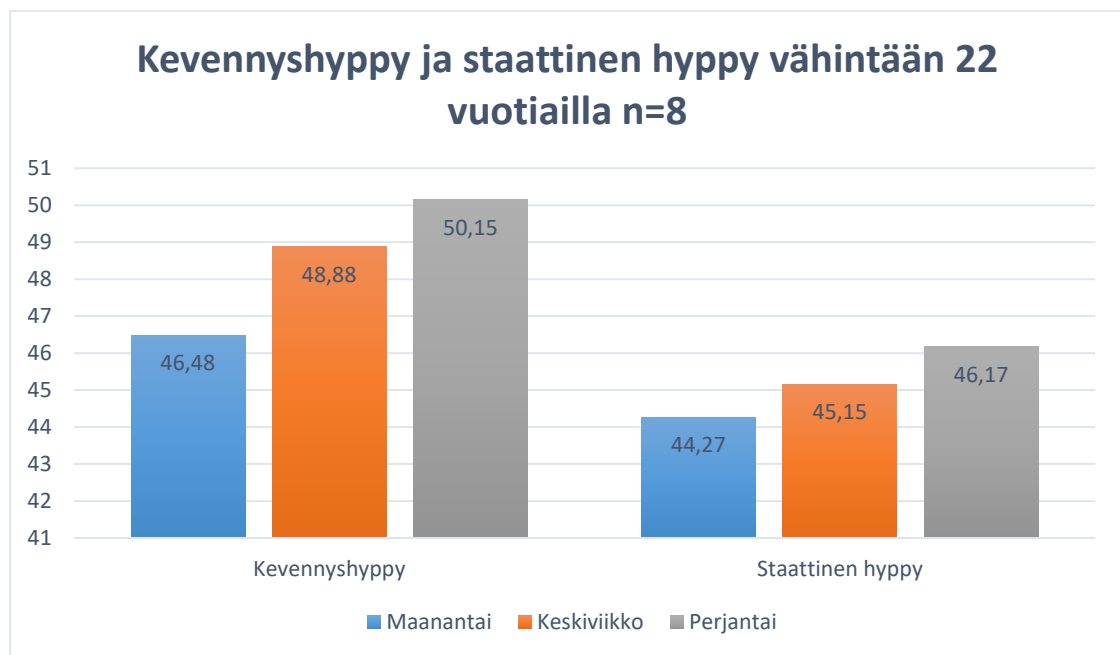
**KUVA 6. Kevennys- ja staattinen hyppytestin keskiarvo tulokset (cm) alle 22-vuotiailla**

Testituloksissa ei ollut suuria eroja alle ja vähintään 22-vuotiaiden ryhmien välillä. Alle 22-vuotiaiden ryhmän keskiarvotulos oli kevennyshypyssä 47,1 cm ja staattisessa hypyssä 43,8 cm. Vastaavasti vähintään 22-vuotiaiden ryhmässä kevennyshypyn keskiarvo oli 48,4 cm ja staattisen hypyn 45,2 cm. Kaikkien tulosten vaihteluväli oli kevennyshypyssä 36–61 cm ja staattisessa hypyssä 33–58 cm. Huomionarvoisin ero näkyi vähintään 22-vuotiaiden ryhmän maanantain tuloksissa, jotka olivat selvästi keskiviikon ja perjantain tuloksia heikommalla. (Kuva 7.). Suuremmat erot mittauksissa saatiin kevennyshypyssä verrattuna staattiseen hyppyyn. Kevennyshyppyjen päivittäisten keskiarvojen erot vaihtelivat erityisesti vähintään 22-vuotiaiden ryhmässä jopa lähes neljä senttiä. Staattisessa hypyssä sen sijaan päivittäiset keskiarvojen erot olivat noin 1–2 senttiä.

#### TAULUKKO 4. Hyppytestien päivittäiset vaihteluvälit

Alle 22v	maanantai	tiistai	keskiviikko
Kevennyshyppy	36-58	37-59	37-61
Staattinen hyppy	33-55	34-57	35-58
Vähintään 22v			
Kevennyshyppy	37-57	38-60	38-61
Staattinen hyppy	34-56	35-57	35-58

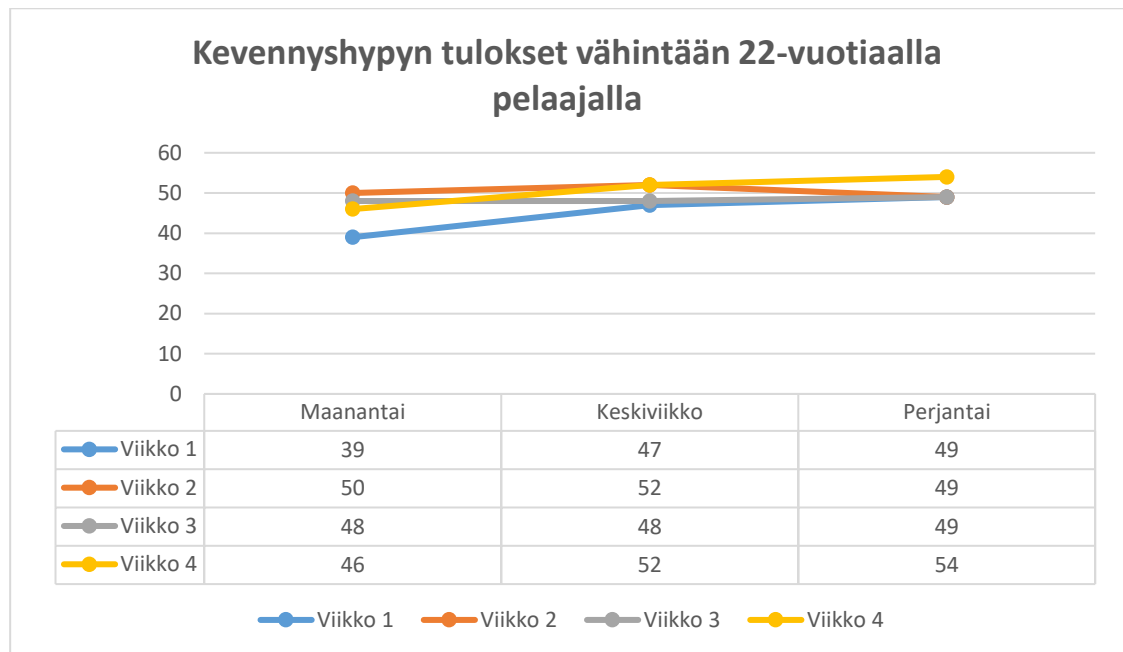
Tulosten perusteella voidaan todeta, että joukkueen pelaajat olivat valmiimmillaan harjoittelemaan perjantaisin, jolloin heidän testitulostensa keskiarvot olivat parhaat. Tuloksiin vaikuttavat kuitenkin monet asiat. Erityisesti vähintään 22-vuotiaiden ryhmässä oli suhteellisen paljon poissaoloja harjoituksista, mikä vaikuttaa testin luotettavuuteen. Emme saaneet testituloksia tasaisesti kultakin harjoituskerralta.



**KUVA 7. Kevennys- ja staattisen hyppytestin keskiarvo tulokset (cm) vähintään 22-v pelaajilla**

Alla olevassa kaaviossa on esimerkkitapauksena kuvattu yhden vähintään 22-vuotiaiden pelaajien ryhmään kuuluneen henkilön tulokset testijakson ensimmäisen kuukauden ajalta. (Kuva 8.) Kyseinen pelaaja on valittu tapausesimerkiksi, koska hänellä ei ollut poissaoloja harjoituksista. Huomioitavaa on, että ensimmäisen viikon tulokset ovat muita viikkoja heikkomat, mikä todennäköisesti johtuu testin harjoittelun puutteesta.

Ensimmäisen viikon jälkeen testitulokset kuitenkin tasoittuivat. Suuria eroja hyppykorkeuksissa ei ole, mutta huomioitavaa on kuitenkin maanantain hieman muita heikomat tulokset. Staattisessa hypyssä ero harjoituspäivien välillä samalla pelaajalla oli lähes vastaava.

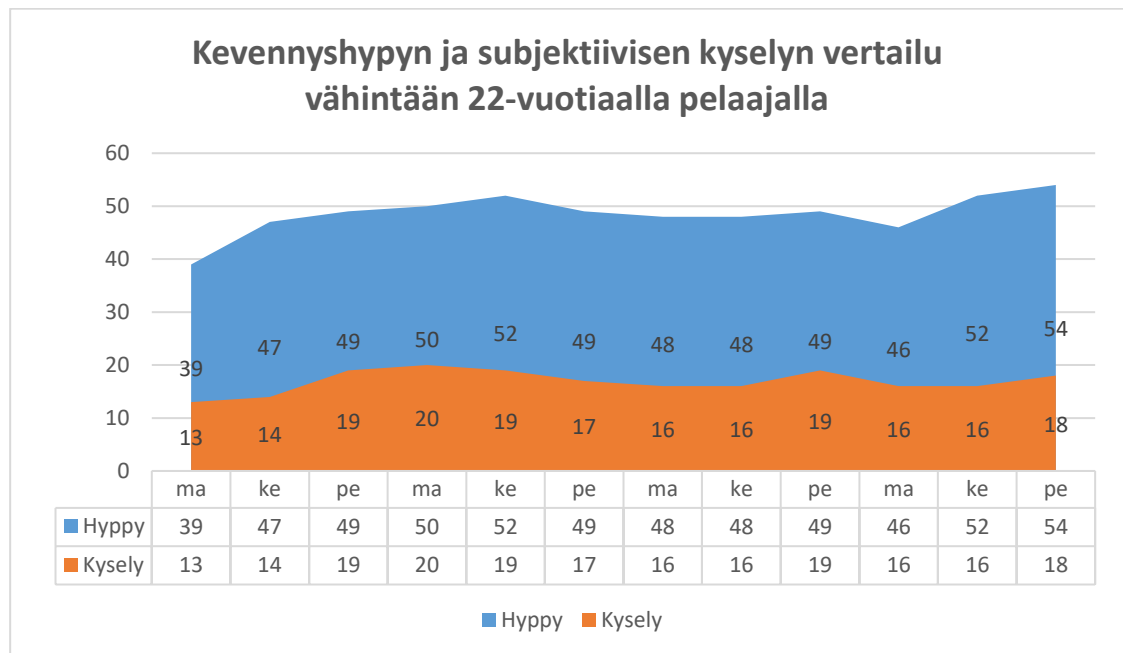


**KUVA 8. Tapausesimerkki: kevennyshyppytestin tulokset (cm) vähintään 22-v pelaajalla heinäkuussa eri viikompäivinä**

### 6.3 Oman kehon palautumisen arvion tulokset

Viimeisenä tutkimuskysymyksenä oli selvittää kevennyshypyn ja subjektiivisen kyselyn suhdetta. Halusimme selvittää, kuinka pelaajan oma arvio palautumisesta näkyy suhteessa kevennyshyppytestin tulokseen. Tapausesimerkkinä käytimme samaa koehenkilöä kuin edellä olevassa testissä. Emme kyenneet tutkimaan tätä tutkimuskysymystä joukkueen kaikkien pelaajien kohdalla, sillä joukkueen jäsenet kävivät harjoituksissa epätasaisesti. Tutkimus on tehty testijakson ensimmäisen kuukauden tuloksilla. Tutkimuksessa vertailimme ensimmäisen kuukauden tuloksia harjoituskerta kerrallaan. Keräsimme tulokset kaavioon, josta selviää testihenkilön subjektiivista kuormitusta kuvaavan kyselyn ja kevennyshyppy tulosten suhde. (Kuva 9). Testijakson ensimmäisen kuukauden aikana pelaajan kevennyshyppytuloksen keskiarvo oli 48,8 cm ja subjektiivisen kuormituskyselyn keskiarvo 16,7 pistettä (testin suurin mahdollinen pistemäärä oli 25). Vertailimme näitä keskiarvoja tekemäämme kaavioon, josta käy ilmi, että lähes aina, kun pelaajan kevennyshyppytuloksella on alle keskiarvon, on myös kuormituskyselyn

tulos alle keskiarvon. Voimme siis todeta, että testihenkilön kevennyshyppytulokset korreloivat subjektiivisen kuormituskyselyn kanssa. Tämä oli kuitenkin vain yhden pelaajan tulos, joten emme voi sanoa, että kaikilla joukkueen pelaajilla kevennyshyppyn ja subjektiivisen kuormituskyselyn suhde olisi vastaavanlainen. Tutkimuksen tulos osoittaa kuitenkin, että testimenetelmänä kevennyshyppy oli suhteellisen luotettava, sillä siitä saatiin samansuuntaisia tuloksia kuin subjektiivisesta kuormituskyselystä.



**KUVA 9. Kevennyshyppyn ja subjektiivisen kyselyn vertailu**

#### 6.4 Tulosten yhteenveto

Onnistuimme tutkimuksen aikana keräämään riittävästi tarkoituksenmukaista tutkimusaineistoa ja testituloksia, joiden analysoimisen kautta löysimme vastaukset tutkimuskysymyksiimme. Kysymykseen ”Miten jalkapalloilija palautuu kilpailukaudella urheilusuorituksesta?” voimme tutkimustulostemme perusteella vastata, että palautuminen ottelun jälkeen vie kauemmin kuin harjoitusten jälkeen.

Ottelun jälkeisten harjoitusten tulisi olla kuormitukseltaan normaalia matalammat, sillä tutkimustuloksiimme vedoten alkuviikon harjoituksissa vireystila oli keskiarvoa heikompi. Ideaalitulanteessa testijoukkueemme harjoitukset olisivat olleet maanantaina, tiistaina ja torstaina, jolloin mahdollisuus kuormittavaan harjoitukseen olisi ollut sekä tiistaina että torstaina. Nykyinen perjantain harjoitus ei saisi kuormittaa pelaajia liikaa,



jotta he olisivat viikonlopun pelissä täysin palautuneena. Näin he saivat itsestään irti maksimaalisen suorituskyvyn pelatessaan.

Toisena tutkimuskysymyksenä tutkimme ”Miten palautuminen eroaa alle ja vähintään 22- vuotiailla jalkapalloilijoilla?”. Sekä hyppytestien että subjektiivisen kuormituskyselyn tulosten avulla voimme todeta, että nuoret, alle 22-vuotiaat pelaajat palautuivat vanhempia, vähintään 22-vuotiaita ja sitä vanhempia pelaajia nopeammin. Merkittävin ero näkyi vähintään 22-vuotiaiden pelaajien subjektiivisessa kuormituskyselyssä ja hyppytestien ottelunjälkeisissä suorituksissa. Subjektiivisessa kuormituskyselyssä alle 22-vuotiaiden pelaajien keskiarvotulokset olivat jokaisena testipäivänä selvästi parempia kuin vähintään 22-vuotiaiden vastaavat tulokset. Hyppytesteissä vähintään 22-vuotiaiden ryhmän tulokset ottelun jälkeisenä testikertana olivat heikompia verrattuna keskiarvoihin kuin alle 22-vuotiaiden, mikä tosin saattaa johtua siitä, että kaikki nuoremmat pelaajat eivät pelanneet viikonlopun ottelussa

Viimeisenä tutkimuskysymyksenä tutkimme ”Miten jalkapalloilija arvioi oman palautumisensa?”. Subjektiivisen kuormituskyselyn avulla saamiemme tulosten perusteella voimme todeta, että pelaajat arvioivat oman kehonsa palautumisen heikoimmaksi ottelun jälkeisissä harjoituksissa ja parhaimmaksi viikon viimeisissä harjoituksissa. Huomioitavaa on, että pelaajat osasivat arvioida subjektiivisen kuormituskyselyn avulla oman palautumisensa samassa suhteessa kuin samana päivänä tehdyt hyppytestit osoittivat. Eli kun pelaaja arvioi subjektiivisella kuormituskyselyllä suorituskykynsä pelaajan omaan suoritustasoon nähden tavanomaista heikommaksi, olivat hänen hyppytestiensä tulokset myös keskiarvoa heikommat. Sama toistui myös toisinpäin: kun pelaaja itse arvioi kuormituskyselyssä suorituskykynsä keskiarvoa paremmaksi, se ennakoiti hänen kohdallaan keskiarvoa parempia tuloksia hyppytesteissä.

## **7. POHDINTA**

Opinnäytetyömme tarkoituksena oli tutkia harrastelijajalkapallojoukkueen palautumista helppokäyttöisillä kenttätesteillä ja etsiä aiheeseen liittyvää tutkittua tietoa. Tavoitteenamme oli tutkia, miten pelaaja palautuu kilpailukaudella ottelun jälkeen. Tavoitteenamme oli selvittää myös, kuinka palautuminen eroaa eri-ikäisillä pelaajilla ja miten pelaaja itse osaa arvioida oman palautumisensa. Onnistuimme mielestämme hyvin asettamissamme tavoitteissa, sillä saimme tarvittavan määrän tutkimusaineistoa,

joiden avulla analysoimme tutkimustulokset. Tutkimusaineiston avulla pystyimme vastaamaan laatimiimme tutkimuskysymyksiin. Suurin osa saamistamme tuloksista oli ennalta aavistettavissa, mutta saimme myös tuloksia, joita emme olisi uskoneet saavamme.

Eriyisen mielenkiintoista oli havaita, kuinka pelaajien palautuminen oli keskimäärin parhaalla tasolla vasta perjantain harjoituksissa. Ennen tutkimuksen alkua uskoimme, että parhaat tulokset saataisiin ennen keskiviikon harjoituksia, sillä niiden oli tarkoitus olla viikon kuormittavin harjoitus. Perjantain tulosten uskoimme olevan hiukan huonommat kuin keskiviikkona, koska niiden tuli olla valmistavat harjoitukset viikonlopun peliin, sillä ennen pääsuoritusta tulee tehdä kuormituksen keventäminen, jotta saadaan maksimaalinen suorituskyky päätapahtumaan eli otteluun (Mero ym. 2016, 640).

Nuorempien alle 22-vuotiaiden palautuminen oli vanhempia pelaajia parempaa jokaisessa testissä verrattuna keskiarvoihin. Erityisesti ero näkyi subjektiivisessa kuormitustestissä, jossa nuorempien keskiarvotulos oli noin yhden numeron parempi kuin vanhemmilla. Alle 22-vuotiaiden subjektiivisen kuormituskyselyn keskiarvo oli 17,16 pistettä ja vähintään 22-vuotiaiden 16,03 pistettä (testin maksimipistemäärä oli 25). Hyppytesteissä ei niin suuria eroja syntynyt, paitsi maanantaisin, jolloin vanhempien pelaajien tulokset olivat selvästi heikompia verrattuna ryhmien keskiarvoihin. Testien tulokset olivat viitearvojen mukaisia. (Keskinen 2004). Yli 50 cm tulokset kevennyshypyssä ovat hyviä, mikä osoittaa, että pelaajan räjähtävyysominaisuudet ovat jalkapalloon riittävät.

Tutkimuksen mielenkiintoinen havainto oli myös huomata, kuinka hyvin pelaajat pystyivät arvioimaan omien tuntemustensa avulla palautumisensa. Vertasimme pelaajien saman päivän subjektiivisen kuormituskyselyn tulosten ja hyppytestien tulosten suhdetta. Kävi ilmi, että kun kyselyn tulos oli keskiarvoa heikompi, oli hyppytuloksetkin usein viitearvoa heikommät. Arvelimme sen johtuvan pelaajien hyvästä kehon tunteuksesta. Tulosten joukossa oli kuitenkin poikkeuksia, jolloin kyselyn tulos oli heikko, mutta hyppytulokset hyvät.

Pohdimme sitä, mistä tutkimustuloksemme mahtavat johtua. Tulosten mukaan suorituskyky on ottelun jälkeen heikompi, kuin harjoitusten jälkeen, nuoret pelaajat palautuvat vanhempia nopeammin sekä pelaajat pystyivät arvioimaan omien tuntemusten avulla

palautuneisuutensa. Tulosten perusteella viikonlopun ottelu oli selvästi viikon kuormittavin tapahtuma, sillä maanantain harjoitusten tulokset olivat viikon heikoimmat. Poikkeuksen muodostivat kuitenkin muutamat nuoret pelaajat, jotka eivät pelanneet viikonloppuna täyttä ottelua. Keskiviikon tulokset olivat usein heikompia kuin perjantain, mikä näkyi erityisesti alle 22-vuotiaiden kevennyshyppytuloksissa. Myös subjektiivisessa kuormituskyselyssä keskiviikon tulokset olivat selvästi heikompia kuin perjantain. Pohdimme pitkään, mistä se saattoi johtua, sillä ajattelimme, että keskiviikkoisin tulokset olisivat parhaat. Todennäköisesti viikonloppu oli pelaajille kuormittavinta aikaa ja he olivat palautuneimpia vasta perjantaina. Tämä oli viikonlopun ottelun kannalta hyvä asia, sillä silloin suorituskyvyn kuului olla parhaimmillaan.

Pohdimme myös, voisiko viikonloppujen muu aktiivisuus vaikuttaa maanantain tuloksiin. Erityisesti viikonlopun mahdollisilla kuormitustekijöillä on voinut olla vaikutusta maanantain tuloksiin. Nopeuskestävyyslajista palautuminen vie 30–48 tuntia, mikä saattaa selittää maanantain heikot tulokset (Haverinen 2016a). Pelaajat eivät olleet vielä ottelun jälkeen maanantaisin täysin palautuneita. Esimerkiksi matalimmat pistemäärät saaneilla pelaajilla on merkittävä loukkaantumisriski täysipainoisessa harjoittelussa ja heille on hyvä suositella palauttavia harjoitteita tai lepopäivää.

Olisi mielenkiintoista tietää, vaikuttaako tuloksiin palautumismenetelmien käyttö. Juurikin oikeaoppisilla palautumismenetelmillä on mahdollista saada palautumisesta tasaisempaa. Onko esimerkiksi mahdollista, että pelaajat tähtäävät parhaan suorituskykynsä vasta viikonlopun otteluun? Oletettavasti kuitenkin keskiviikkona pelaajilla olisi jo ollut kolme kokonaista kevyempää päivää, jonka aikana superkompensaatio olisi tapahtunut. Tämä voisi selittää tutkimuksista saamamme tulokset, joiden mukaan suorituskyky oli parhaimmillaan vasta perjantaina. Juurikin tässä on mietinnän paikka, sillä usein haasteena on oikeanlainen palautuminen, joka tukee pitkällä aikavälillä kehitystä (Mero ym. 2016, 640). Olisiko tämän tutkimuksen mukaan harjoitusten pitänyt olla esimerkiksi maanantai, tiistai ja torstai, jotta olisi saatu kaksi kuormittavampaa harjoitusta ja yksi kevyempi. Nyt tutkimuksen mukaan palaututtiin peliin hyvin, mutta tukiko se maksimaalisesti pelaajien kehitystä?

Kyseessä on kuitenkin harrastelijapelaajat, joilla ei ole samoja mahdollisuuksia palautua kuin huippu-urheilijalla. Lisäksi pelaajat tekevät päivätyötä tai käyvät koulua jalkapalloharrastuksen ohella, mikä saattaa näkyä tuloksissa. Emme ottaneet tutkimuksissa

huomioon, jos joku pelaajista kävi viikonloppuisin jalkapallo-ottelun lisäksi töissä. Lisäksi pelaajat saattoivat käydä viikonloppuisin töissä, joka vaikuttaa palautumiseen työn fyysisyydestä riippuen.

Tulosten vähittäistä parantumista kevennyshypyssä, että staattisessa hypyssä ensimmäisten viikkojen aikana pystyy selittämään yksittäisen lihassolun voimantuoton tehostumisella, sekä apulihasten paremmalla käyttönotolla, jotka ovat hyviä esimerkkejä toiminnallisesta sopeutumisesta harjoitukseen. (Vuorimaa 2007.) Nuorempien paremmat tulokset ovat selitettävissä fysiologisilla tekijöillä, joita käsitelimme tutkimuksemme teoriaosuudessa. Pohdimme kuitenkin, voisivatko nuoremmat pelaajat arvioida oman palautumisensa helpommin paremmaksi kuin vanhemmat. He kuitenkin käyvät päivisin koulussa, joka ei ole monesti fyysisesti niin rasittavaa kuin päivätyö tai vuoro-työ. Heillä ei myöskään ole kotona lapsia, jotka mahdollisesti vaikuttavat myöskin viireystilaan. Vanhempien pelaajien hyyt olivat keskimäärin noin puolitoista senttiä parempia kuin nuorempien pelaajien. Tutkimus osoitti, kuinka suuri ero palautumisessa on alle ja vähintään 22-vuotiaiden välillä tässä joukkueessa.

Tutkimuksen luotettavuuden kannalta olisi ollut tärkeää saada tutkimukseen kaikkien pelaajien tulokset kattavasti. Subjektivisen kuormituskyselyn ja hyppytestien tulosten vertailuun otimme mukaan vain muutamia pelaajia, joilla ei ollut poissaoloja harjoituksesta ja joiden kohdalla oli siis mahdollista saada kattavat tulokset. Lisäksi tutkimuksemme luotettavuuteen vaikuttaa se, että kahtena harjoituskertana emme päässeet testaamaan huonojen olosuhteiden takia. Lisäksi syksyn aikana nurmialusta hypypaikan alla kului ja muuttui liukkaaksi, joten sekin on voinut osaltaan heikentää yksittäisiä testituloksia. Emme kuitenkaan usko, että sillä olisi ollut suurta merkitystä tulosten kohdalla, sillä heikentymistä syksyn kohdalla ei tapahtunut. Testeihin osallistui myös pelaajia, joiden harjoituskerrat olivat erittäin epäsäännöllisiä ja vähäisiä. Jätimme heidät tutkimuksen luotettavuuden takia pois tuloksista, sillä uskomme heidän tulosten lisäävän tutkimuksen epäluotettavuutta epäsäännöllisillä tuloksillaan.

Pohdimme sitä, että olisi mielenkiintoista löytää vastaavanlainen tutkimus, joka on tehty mahdollisimman luotettavalla tavalla. Kuinka hyvin ihminen pystyy itse arvioimaan oman palautumisensa? Tämän kysymyksen luotettava vastaus olisi mielenkiintoista tietää, sillä se auttaisi varmasti palautumisteknologian kehittäjiä luomaan uusia palautumismenetelmiä, joilla saadaan maksimoitua superkompensaation vaikutus.

Palautumiseen ja jalkapallon pelaamisen fysiologisiin vaikutuksiin liittyvää tutkittua tietoa oli aluksi haasteellista löytää. Onnistuimme kuitenkin löytämään luotettavat tutkimukset työhömmme. Saimme tiedonhankintaan paljon apua asiantuntijoilta, jotka auttoivat meitä tiedonhankinnassa. Asiantuntijoidemme avulla saimme tutkimuksia aiheeseen liittyen, joiden avulla rakensimme työmme teoriaosuuden. Toivomme, että työssä meitä auttaneet asiantuntijat lukisivat tämän tutkimuksen ja voisivat hyödyntää sitä haluamallaan tavalla. Tutkimuksen viitekehysten kirjoittaminen oli ajoittain haastavaa, sillä oli vaikeaa päättää, mitkä asiat olivat tutkimuksemme kannalta oleelliset. Saimme opastusta myös opettajiltamme ja opponenteilta, jotka antoivat hyviä kommentteja, joiden avulla pyrimme rajaamaan viitekehystämme. Teoriaosuuden lopputulokseen olemme tyytyväisiä, sillä siitä selviävät mielestämme tutkimuksen kannalta oleelliset asiat. Keskityimme viitekehyksessä erityisesti palautumisen fysiologiaan, mittaustapoihin, palautumismenetelmiin sekä jalkapallon kuormittavuuteen ja fysiologiaan. Mielenkiintoisinta oli havaita, kuinka monella eri tavalla palautumista voidaan tutkia ja nopeuttaa. Erityisesti laboratorioissa tehtävät palautumistutkimukset alkoivat kiinnostaa.

Tutkimuksestamme voisi olla hyötyä muillekin urheiluseuroille, jotka suunnittelevat harjoitusohjelmaansa. Tutkimuksesta saa perusteluja, mille viikonpäiville mahdollisesti harjoitukset kannattaa sijoittaa palautumisen kannalta. Lisäksi työstä saa tärkeää tietoa palautumismenetelmistä. Harjoituspäivien valinta on tärkeää kehityksen kannalta, jotta superkompensaatioon päästään. Harjoitusten välissä tulee olla tarpeeksi aikaa palautua, jotta pelaajan suorituskyky paranee. (Haverinen 2016a.)

Olemme tyytyväisiä tutkimuksemme lopputulokseen. Opimme opinnäytetyöstämme paljon uutta, josta on varmasti hyötyä tulevaisuudessa. Uskomme, että erityisesti palautumisen fysiologiasta ja palautumismuodoista oppimastamme tiedosta on hyötyä työelämässä. Tutkimusprosessin työstäminen oli mielenkiintoista ja niinpä emme voi poisulkea ajatusta, että tekisimme jatkossa lisää vastaavia tutkimuksia. Aiheen valinta osui hyvin, sillä sen avulla saimme toteutettua mielenkiintoisen tutkimuksen ja pääsimme syventymään meitä kiinnostavaan teoretietoon. Teimme työmme aikataulullisesti niin kuin olimme etukäteen sopineet. Toivomme vielä, että työstämme olisi mahdollisim-

man paljon hyötyä erityisesti tutkimuksen testijoukkueen pelaajille ja heidän valmentajalleen. Kiitämme heitä hyvästä yhteistyöstä ja mahdollisuudesta toteuttaa opinnäytetyömme.

## 7.1 Tutkimuksen luotettavuus ja eettisyys

Määrällisen tutkimuksen luotettavuutta kuvaa validiteetti (pätevyys) ja reliabiliteetti (toistettavuus). Tutkimuksen validiteetti tarkoittaa mittauksen osumista oikeaan asiaan eli tutkimuksessa mitataan sitä, mikä oli tarkoitus. Tutkimuksen validiteetin turvaamiseksi on tärkeää huolellinen suunnittelu ja tarkoin hankittu tiedonkeruu. Hyvällä suunnittelulla saadaan selville oikeiden asioiden mittaaminen ja tutkimusongelman kattavat kysymykset. Tutkimuksen validiteettia parantaa myös se, kun tutkittava perusjoukko on selkeästi rajattu ja kun tutkimukseen saadaan mahdollisimman korkea vastausprosentti. Tutkimuksen reliabiliteetti tarkoittaa sitä, että tutkittavat tulokset tulee pystyä toistamaan samanlaisin tuloksin ja tutkimus antaa mahdollisimman tarkkoja arvoja eikä sattumanvaraisia tuloksia. Tutkimuksen reliabiliteettia parantaa se, kun tutkittavien määrä on tarpeeksi suuri ja tiedonkeruu tutkimusta varten on virheetöntä. Tutkimuksen luotettavuutta voidaan lisäksi parantaa hyvällä suunnittelulla, sopivilla tiedonkeruumenetelmillä sekä selkeällä raportoinnilla. (Heikkilä 2014.) Seuraavaksi pohdimme tämän tutkimuksen validiteettiin ja reliabiliteettiin vaikuttavia asioita.

Pyrimme tekemään tutkimuksestamme mahdollisimman luotettavan. Suurin tutkimuksen luotettavuutta haittaava seikka on tutkittavien vähäinen määrä. Tutkimuksen tavoite on kuitenkin perehtyä ilmiöön, joten pienikin otosmäärä riittää, kun tilastollisia menetelmiä ei käytetä. Teimme testejä kolmen kuukauden ajan kolme kertaa viikossa, joten saamme paljon tutkimustietoa aiheesta. Pyrimme tekemään testit mahdollisimman luotettavalla tavalla keskittyen niiden ohjeistukseen ja oikeaoppiseen suoritustekniikkaan. Testeinä staattinen hyppy ja kevennyshyppy olivat luotettavat palautumisen mittarit, sillä Claudino ym. (2016) tutkimuksen mukaan hyppytestien tulokset muuttuvat väsymyksen ja superkompensaation aikana. Testien luotettavuutta heikentävät eri testikerroilla eroavat suoritustekniikat ja ulkona tehtävissä testeissä sääolosuhteet. Myös Hespaholin ym. (2006) kevennyshyppytutkimuksessa testattavien tulokset vaihtelivat tekniikasta johtuen. Testien luotettavuuden kannalta on tärkeää, että jokainen testattava sitoutuu testeihin parhaalla mahdollisella tavalla. Toteutimme testit mielestämme on-

nistuneesti. Pelaajat kävivät harjoituksissa melko epäsäännöllisesti, mikä haittasi testitulosten luotettavuutta. Tutkimusten luotettavuuteen vaikuttaa myös testattavien mahdollinen alkoholin tai muiden päihteiden käyttö. Lisäksi loukkaantumiset ja muut vammat vaikuttavat tulosten tarkkuuteen. Testijakson jälkeen tuloksia analysoidessamme huomasimme, että pelaajien poissaolot vaikeuttivat tulosten tulkintaa. Se heikentää myös tutkimuksen luotettavuutta. Teimme testit itse rakentamallamme testipaikalla, emme tutkimuksen budjetista johtuen testeihin suunnitelluilla elektronisilla laitteilla, se vähentää myös tutkimuksen luotettavuutta.

Palautumisen tutkimuksen luotettavuuteen vaikutti tutkittavien pelaajien jalkapalloharjoitusten lisäksi muu liikunta, jota emme pysty ottamaan huomioon testeissä. Opasimme testien teon testattaville, jotka tekevät ne harjoitusten aikana itsenäisesti. Tämä heikentää tutkimuksen luotettavuutta, sillä emme pystyneet takaamaan, että tutkimukset tehdään joka kerta täysin samalla tavalla. Mittausvirheet testeissä saattavat myös heikentää tulosten luotettavuutta. (Heikkilä 2014). Testit tehtiin jokaisella harjoituskerralla samalla paikalla, mikä lisää luotettavuutta. Testien tarkoitus ei ollut kestää kauaa aikaa, koska ne tehdään kesken harjoitusten ja vievät harjoitusaikaa. Tavoite oli löytää hyvä rytmi ja sujuvuus, jolla testit saadaan sujuvasti osaksi harjoituksia. Pyrimme informoimaan testattavia mahdollisimman ajoissa, jotta he voivat valmistautua testaukseen ja ovat siitä tietoisia. Hyvällä ohjeistuksella, testien perustelulla sekä testattavien motiivinnilla parannamme testauksen luotettavuutta. Lisäksi hyvällä ja selkeällä tulosten raportoinnilla edesautamme tutkimuksen luotettavuutta.

Jokaisen tutkimuksen pitää noudattaa tutkimuseettisen tiedekunnan laatimia ohjeita. Ohjeet voidaan jakaa itsemääräämisoikeuden kunnioittamiseen, vahingoittamisen välttämiseen, yksityisyyteen ja tietosuojaan. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2016.) Pyrimme tekemään tutkimuksemme mahdollisimman eettisellä tavalla. Otamme tutkimuksessamme huomioon lait tutkittavan ja tutkijan oikeuksista sekä fysioterapeuttisesta tutkimuksesta. Lisäksi kunnioitamme tutkimuksessamme henkilötietolakeja ja noudattamme tietosuoja salaamalla testattavien henkilötiedot ja henkilökohtaiset tulokset ulkopuolisilta. Tutkimuksen eettisyyden säilyttämiseksi keräsimme jokaiselta tutkittavalta kirjallisen suostumuksen tutkimukseen. (Liite 1). Annamme tutkittaville mahdollisuuden esittää kysymyksiä tutkimuksestamme. Jos julkaisemme tutkittavien mielipi-

teet, annamme heille mahdollisuuden anonyymiuteen. Ennen tutkimuksen aloitusta kerromme tutkimuksen tarkoituksen, menetelmät, mahdolliset riskit ja haitat sekä sen, kuinka aiomme pitää henkilökohtaiset testitulokset salassa.

Pyrimme perehtymään aiheeseen mahdollisimman hyvin ennen testauksen aloittamista. Kerroimme ennen testin aloittamista testin eri vaiheet. Yritämme ennakoida kaikki mahdolliset testituloksiin vaikuttavat asiat. Eettisyyden kannalta saimme testeistä tarpeeksi informaatiota, jotta tulokset ovat luotettavat. Ennen testauksen aloittamista pyysimme jokaista pelaajaa allekirjoittamaan testaamisen lupalapun. (Liite 1). Mikäli testattava on alle 18-vuotias, hän tarvitsee lupalappuun vanhempiansa allekirjoituksen. Allekirjoitetulla testauksen lupalapulla lisäämme tutkimuksemme eettisyyttä, jotta olemme varmoja, että jokainen testattava on tietoinen testauksesta.

Tutkimuksen viitekehyksessä käytämme ainoastaan lähteisiin perustuvaa tietoa. Tulosten tulkinnassa emme keksi ylimääräisiä tuloksia vaan käytämme ainoastaan testeistä saatua aineistoa. Kirjoitamme tulosten analysoinnin niin, että kenenkään tulokset eivät ole tunnistettavissa tutkimusraportista. Näin turvaamme yksityisyyden. Lisäksi arvioimme jokaista tulosta luottamuksellisesti. Opinnäytetyön valmistuttua hävitämme mahdollisen ylimääräisen tutkimusaineiston tietosuojaroskakoriin. Tutkimuksen päätyttyä on tarkoitus antaa tutkittaville palautetta testaamisesta ja tutkimuksen tuloksista.

## **7.2 Jatkotutkimusehdotukset**

Tutkimuksen tuloksia analysoidessamme tulimme siihen johtopäätökseen, että tutkimuksestamme tulisi tehdä jatkotutkimus. Mielestämme olisi hyvä saada selville, millä palautumismenetelmillä joukkueen pelaajat palautuvat tehokkaimmin. Tutkimuksen voisi tehdä haastattelemalla pelaajia palautumismenetelmien käytöstä ja verrata haastattelusta saatuja tuloksia tutkimuksessamme käytettyihin vastaavin hyppytestituloksiin. Tutkimuksen tavoitteena pyrittäisiin selvittämään, millä palautumismenetelmällä harrastelijajalkapalloilija palautuu tehokkaimmin, kun palautuminen määritellään staattisen hypyn ja kevennyshypyn suoritustason avulla. Olisi mielenkiintoista tietää, millä tavalla hyvä loppuverryttely ja venyttely vaikuttavat seuraavan päivän harjoitukseen, mikäli ne suoritetaan huolella tai jätetään kokonaan suorittamatta. Lisäksi olisi mielenkiintoista tietää, millaiset ovat hieronnan ja kylmähoidon vaikutukset harrastelijajalka-



palloilijan palautumisessa. Tutkimus ei olisi vaikea toteuttaa ja antaisi varmasti mielenkiintoista aineistoa tutkittavaksi. Uskomme myös, että joukkueen valmentaja olisi kiinnostunut tällaisesta tutkimuksesta. Toivommekin, että tulevaisuudessa tutkimusehdotuksemme toteutuu joukkueelle, sillä siitä olisi varmasti hyötyä sekä tutkimuksen tekijälle, että koko STPS-jalkapalloseuralle. Olisi mielenkiintoista nähdä, jos tulevaisuudessa tekemämme tutkimus pystyttäisiin uusimaan elektronisten laitteiden avulla samalle testijoukolle. Olisi mielenkiintoista havaita, eroavatko tulokset tekemäämme tutkimukseen verrattuna.

## LÄHTEET

Aalto, Riku & Seppänen, Lasse 2013. Uusi kuntoilijan käsikirja: opas tulokselliseen kuntoliikuntaan. Saarijärvi: Docendo.

Borg, Patrik ym. 2004. Liikkujan ravitsemus: teoriasta käytäntöön. Helsinki: Edita.

Brophy-Williams, Ned ym. 2011. Effect of immediate and delayed cold water immersion after a high intensity exercise session on subsequent run performance. WWW-dokumentti. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3761518/>. Ei päivitystietoja. Luettu 26.9.2016.

Cambetta, Vern 2007. Athletic Development. The art & science of functional sport conditioning. ISBN.

Clark, N. ym. 2008. Season-to-season variations of physiological fitness within a squad of professional male soccer players. WWW-dokumentti. <http://www.jssm.org/vol7/n1/23/v7n1-23text.php>. Ei päivitystietoja. Luettu 9.8.2016.

Claudino, Gustavo ym. 2016. The countermovement jump to monitor neuromuscular status: a meta-analysis. Journal of Science and Medicine in Sport. www-dokumentti. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1440244016301542>. Ei päivitystietoja. Luettu 20.9.2016.

Cochrane, Darryl 2004. Alternating hot and cold water immersion for athlete recovery: a review. Physical therapy in sport 5, 26-32. PDF-dokumentti. [https://win-gate.org.il/\\_Uploads/345485hot%20and%20cold%20baths.pdf](https://win-gate.org.il/_Uploads/345485hot%20and%20cold%20baths.pdf). Ei päivitystietoja. Luettu 27.9.2016.

Crane, Justin 2012. Massage therapy attenuates inflammatory signalling after exercise-induced muscle damage. Sci Transl med 4, 1-8. PDF-dokumentti. [http://www.fascia-congress.org/2012Archive/congress/data/\\_pdf/9.1.5\\_Massage\\_Therapy\\_Attenuates\\_Inflammatory\\_Signaling\\_After\\_Exercise-Induced\\_Muscle\\_Damage.pdf](http://www.fascia-congress.org/2012Archive/congress/data/_pdf/9.1.5_Massage_Therapy_Attenuates_Inflammatory_Signaling_After_Exercise-Induced_Muscle_Damage.pdf). Ei päivitystietoja. Luettu 22.9.2016.

Edustus STPS 2016. Yhdistyksen WWW-sivut. <http://www.stps.fi/>. Ei päivitystietoja. Luettu 11.10.2016.

Ekmark, Tommi 2016. Kuvat 2, 3 & 4.

Firstbeat Technologies Oy 2016. WWW-dokumentti. <https://www.firstbeat.com/fi/fysiologia/ylikuormitus/>. Ei päivitystietoja. Luettu 8.6.2016.

Hakkarainen, Harri 2016. Urheilijan polun huippuvaihe: menestykseen vaikuttavat tekijät sekä tutkimus-, kehittämis- ja asiantuntijatoiminnan painopisteet 2013–18. PDF-dokumentti. [http://www.kihu.fi/tuotostiedostot/julkinen/2016\\_num\\_fyysisten\\_sel12\\_75104.pdf](http://www.kihu.fi/tuotostiedostot/julkinen/2016_num_fyysisten_sel12_75104.pdf). Ei päivitystietoja. Luettu 21.9.2016.

Haverinen, Marko 2016a. Urheilijan alipalautuminen ja kuormittuminen. WWW-dokumentti. <http://www.terveurheilija.fi/materiaalit/iltaseminaarienmateriaalit/get-file.php?file=327>. Ei päivitystietoja. Luettu 18.8.2016.

Haverinen, Marko 2016b. Varalan urheiluopiston testipäällikkö. Henkilökohtainen tiedonanto. 5.6.2016.

Heikkilä, Tarja 2014. Kvantitatiivinen tutkimus. WWW-dokumentti. [http://www.tilastollinentutkimus.fi/1\\_TUTKIMUSTUKI/KvantitatiivinenTutkimus.pdf](http://www.tilastollinentutkimus.fi/1_TUTKIMUSTUKI/KvantitatiivinenTutkimus.pdf). Ei päivitystietoja. Luettu 18.5.2016.

Hespanhol, Jefferson ym. 2006. Reliability of the four series 15-second vertical jumping. Rev Bras Med Esporte 12, 85-88. WWW-dokumentti. [http://www.scielo.br/pdf/rbme/v12n2/en\\_v12n2a08.pdf](http://www.scielo.br/pdf/rbme/v12n2/en_v12n2a08.pdf). Ei päivitystietoja. Luettu 9.6.2016. Rev Bras Med Esporte 12, 85-88.

Hirsjärvi, Sirkka, Remes, Pirkko & Sajavaara, Paula 2013. Tutki ja kirjoita. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy.

Häyrynen, Mikko 2007. Kuormittumisen ja palautumisen seurantajärjestelmän kehittämien lento- ja jalkapallossa. PDF-dokumentti. [https://www.urheilututkimukset.fi/media/urtu/julkaisut/julkaisusarja\\_nro8.pdf](https://www.urheilututkimukset.fi/media/urtu/julkaisut/julkaisusarja_nro8.pdf). Ei päivitystietoja. Luettu 21.9.2016.

Ilander, Olli (toim.) 2014. Liikuntaravitsemus: tehoa, tuloksia ja terveyttä ruuasta. Saarijärvi: Saarijärven Offset Oy.

Jyväskylän yliopisto 2015. Kokonaistutkimus, otanta ja harkinnanvarainen näyte. WWW-dokumentti. <https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/menetelmapolku/aineistonhankintamenetelmat/kokonaistutkimus-otanta-ja-harkinnanvarainen-naeyte>. Päivitetty 10.4.2015. Luettu 19.5.2016.

Kaikkonen, Pia ym. 2006. Kuormittuminen ja palautuminen yksittäisissä harjoituksissa sekä kahdeksan viikon harjoitusjakson aikana harjoittelemattomilla. PDF-dokumentti. [http://www.kihu.fi/tuotostiedostot/julkinen/julkaisusarja\\_nro5.pdf](http://www.kihu.fi/tuotostiedostot/julkinen/julkaisusarja_nro5.pdf). Ei päivitystietoja. Luettu 8.6.2016.

Keskinen, Kari 2004. Kuntotestauksen käsikirja. PDF-dokumentti. <http://vanha.pajulahti.com/img/upload/408960502e7752db0b237ae49c1317d6aaba0bdc.pdf>. Ei päivitystietoja. Luettu 9.6.2016.

Korsman, Jyri & Heiskanen, Harri 2014. Urheilijan keittokirja: ruokaa, ravintoa, urheilua. EU: United Press Global.

Lahti, Hans 2016. Eerikkilän urheiluopiston valmentaja. Henkilökohtainen tiedonanto. 28.5.2016.

Lehto, Henri ja Vääntinen, Tomi 2010. Jalkapallon lajiantalyysi – fysiologia ja tekniset suoritukset. Kilpa- ja huippu-urheilun tutkimuskeskus. PDF-dokumentti. [http://www.kihu.fi/tuotostiedostot/julkinen/2010\\_leh\\_jalkapallo\\_sel21\\_46656.pdf](http://www.kihu.fi/tuotostiedostot/julkinen/2010_leh_jalkapallo_sel21_46656.pdf). Ei päivitystietoja. Luettu 16.9.2016.

Lehto, Henri 2016. Keski-Suomen jalkapallopiirin valmennuskeskuksen päällikkö. Henkilökohtainen tiedonanto. 25.5.2016.

Luhtanen, Pekka, 1996. Jalkapallovalmennus: pelianalyysi, lajiansalyysi, taito, taktiikka, nopeus, voima, kestävyys, valmennuksen suunnittelu, harjoittelu. Suomen Palloliitto r.y. Forssa: Forssan kirjapaino Oy.

Luotonen, Inga 2014. Kestävyys- ja teholajien urheilijoiden ravintoaineiden saanti harjoittelukaudella verrattuna ravitsemussuosituksiin. PDF-dokumentti. <https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/44616/LUOTONEN%20INGA.pdf?sequence=1>. Ei päivitystietoja. Luettu 12.9.2016.

Mero, Antti ym. 2004. Urheiluvalmennus: kuormitusfysiologiset, ravintofysiologiset, biomekaaniset ja valmennusopilliset perusteet. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Mero, Antti ym. 2016. Huippu-urheiluvalmennus: teoria ja käytäntö päivittäisvalmennuksessa. Lahti: VK-Kustannus Oy.

Milewski, Matthew ym. 2012. Lack of sleep is associated with increased risk of injury in adolescent athletes. American academy of pediatrics: national conference and exhibition 10, 20-23. WWW-dokumentti. <https://aap.confex.com/aap/2012/webprogram/Paper17301.html>. Ei päivitystietoja. Luettu 23.9.2015.

Murray, Andrew 2015. Cold applications for recovery in adolescent athletes: a systematic review and meta-analysis. PDF-tiedosto <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/pmc4603811/>. Ei päivitystietoja. Luettu 12.9.2016.

Nummela, Ari ym. 2006. Jalkapallon, yleisurheilun teholajien ja kivääriammunnan kuormitus- ja palautumiskonseptien kehittäminen. WWW-dokumentti [http://www.kihu.fi/tuotostiedostot/julkinen/julkaisusarja\\_nro6.pdf](http://www.kihu.fi/tuotostiedostot/julkinen/julkaisusarja_nro6.pdf). Ei päivitystietoja. Luettu 19.8.2016.

Pullinen, Katri 2008. Jalkapallon lajiansalyysi ja valmennuksen ohjelmointi. Jyväskylän yliopisto. Valmentajaseminaarityö. PDF-dokumentti. <https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/19925/VTE%20Pullinen.pdf?se>. Ei päivitystietoja. Luettu 22.5.2016.

Ruotsalainen, Minna 2014. Tärkeä kosketus: fysioterapeutti Jari-Pekka Keurulainen turvaa Suomen jalkapallon A-maajoukkueen selustaa. Tehy 9, 14–19. Verkkolehti. <http://www.tehylehtiarkisto.fi/lehti/20140624/#>. Ei päivitystietoja. Luettu 10.10.2016.

Suomen Olympiakomitea 1989. Harjoittelu. Jyväskylä: Gummerus kirjapaino Oy.

Terve urheilija 2016. Palautuminen. WWW-dokumentti. <http://www.terveurheilija.fi/kymppiympyra/urheilijanravitsemus/palautuminen>. Ei päivitystietoja. Luettu 18.7.2016.

Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2016. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan laatimat eettiset periaatteet. WWW-dokumentti. [http://www.tenk.fi/fi/eettinen-ennakkoarviointi-ihmistieteiss % C3 % A4/eettiset-periaatteet](http://www.tenk.fi/fi/eettinen-ennakkoarviointi-ihmistieteiss%20C3%20A4/eettiset-periaatteet). Ei päivitystietoja. Luettu 20.5.2016.

Uusitalo, Arja 2015. Urheilijan ylikuormitustila. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim. WWW-dokumentti. [www.duodecimlehti.fi/web/guest/etusivu/artikkeli?tunnus=duo12901](http://www.duodecimlehti.fi/web/guest/etusivu/artikkeli?tunnus=duo12901). Ei päivytystietoja. Luettu 27.9.2016.

Verbitsky, O. 1997. Effect of ingested sodium bicarbonate on muscle force, fatigue and recovery. American Physiological Society 333-337. PDF-dokumentti. [http://tx.technion.ac.il/~olegbm/paper\\_06.pdf](http://tx.technion.ac.il/~olegbm/paper_06.pdf) Luettu 21.9.2016 Ei päivytystietoja.

Vuorimaa, Timo 2007. Neuromuscular, hormonal and oxidative stress responses to endurance running exercises in well-trained runners. PDF-dokumentti. <https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/13483/9789513927592.pdf?sequence=1>. Ei päivytystietoja. Luettu 22.5.2016.

Ylinen, Jari 2010. Venytystechnikat, lihas-jännesyteemi. Muurame: Medirehabook

**SUOSTUMUS OSALLISTUA OPINNÄYTETYÖN TUTKIMUKSEEN**

Olemme kaksi kolmannen vuoden fysioterapiaopiskelijaa Mikkelin Ammattikorkeakoulusta. Olemme tekemässä opinnäytetyötä, jonka tutkimuskysymyksenä ovat: ”Kuinka jalkapalloilija palautuu kilpailukaudella jalkapallo-ottelusta?” ja ”Kuinka jalkapalloilija tuntee oman kehonsa palautumisen?”. Tarkoituksemme on, että joukkueen valmentaja pystyy käyttämään testattua tietoa hyväkseen laatiessaan kilpailukauden harjoituksia. Tuloksia voidaan hyödyntää myös ylikunnon välttämässä sekä loukkaantumisten ennaltaehkäisyssä. Suoritamme tutkimuksen kilpailukaudella 2016 heinäkuusta syyskuun loppuun. Tarkoituksena on tehdä jokaisen harjoituksen aikana palautumista mittaavat testit sekä arvioida jalkapalloilijan omaa palautumista ennen testien tekoa. Testeinä ovat oman arvion laatiminen, kevennyshyppy sekä staattinen hyppy. Toivomme, että testituloksista on sinulle hyötyä ja teet testit parhaalla mahdollisella tavalla. Tutkimme myös, kuinka palautuminen eroaa eri-ikäisillä pelaajilla. Opinnäytetyössä emme julkaise kenenkään tuloksia henkilökohtaisesti, sillä tutkimus suoritetaan luottamuksellisesti. Olemme vaitiolovelvollisia ja lupaamme hävittää kaikki materiaalit oikeaoppisesti tutkimuksen jälkeen.

Sitoudun osallistumaan edellä mainittuun tutkimukseen

---

Paikka ja aika

---

Allekirjoitus (nimen selvennys)

---

Alle 18-vuotiaan huoltajan allekirjoitus

Fysioterapiaopiskelijat:

Tommi Ekmark

Antti Mustalahti

Ohjaava opettaja

Suvi Lamberg

## Omaa tuntemusta kuvaava kysely

## Omaa tuntemusta kuvaava kysely

Nimi: \_\_\_\_\_

PVM: \_\_\_\_\_

## Ympyröi tämän hetken olotilaasi parhaiten kuvaava vaihtoehto?

	5	4	3	2	1	Pisteet
Uupumus-/rasi- tustila	Todella energi- nen	Energinen	Normaali	Normaalia uupuneempi	Jatkuvaa uu- pumusta	
Unen laatu	Erittäin levän- nyt	Levännyt	Vaikeuksia nukahtaa	Rauhatonta unta	Unettomuutta	
Lihäsväsymys ja arkuus	Erinomainen tuntemus	Hyvä Tunte- mus	Normaali	Väsyneet ja rasittuneet	Erittäin väsy- neet	
Stressi	Todella rento	Rento	Normaali	Stressaantu- nut	Todella stres- saantunut	
Mieliala	Todella hyvä päivä	Hyvä päivä	Kiinnostus vähäistä	Ärtynyt, ly- hyt pinna	Todella ärtty- nyt	

## Pisteytys:

Yli 17 pistettä saanut on täydessä harjoittelukunnossa.

14–17 pistettä saaneella tai yhdenkin kohdan ”2” ympyröineellä pelaajalla on riski loukkaantua, joten hänelle suositellaan henkilökohtaista harjoitusta.

Alle 14 pistettä saaneella tai yhdenkin kohdan ”1” ympyröineellä pelaajalla on selvä toimintakyvyn rajoitus ja loukkaantumisen riski. Hänelle suositellaan palauttavaa päivää tai lepopäivää.