

# LOPPUVERRYTTELYN VAIKU- TUS KORIPALLOILIJOIDEN PA- LAUTUMISEEN

Johannes Tuominen

Juuso Marttila

OPINNÄYTETYÖ  
Elokuu 2019

Fysioterapeutin tutkinto-ohjelma

## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Fysioterapeutin tutkinto-ohjelma

TUOMINEN JOHANNES & MARTTILA JUUSO:  
Loppuverryttelyn vaikutus koripalloilijoiden palautumiseen

Opinnäytetyö 57 sivua, joista liitteitä 13 sivua  
2019

---

Opinnäytetyön tavoitteena oli tuottaa tutkimustietoa, jonka perusteella opinnäytetyön työelämäkumppani Tampereen Pyrintö pystyisi muokkaamaan koripalloilijoiden valmennusta kohti kuormituksen ja palautumisen tasapainon huomioivaa suuntaa. Interventioksi muotoutui lajiharjoitusten jälkeen tehty staattinen venyttely ja tutkimuskysymykseksi, miten loppuverryttely vaikuttaa palautumiseen.

Opinnäytetyö suoritettiin empiirisenä ja kokeellisena tutkimuksena, jossa seurattiin staattisen verryttelyn vaikutuksia palautumiseen. Tutkimus toteutettiin yhteistyössä Tampereen Pyrintön koripallojoukkueen kanssa. Joukkue koostui a-juniori-ikäisistä, eli 17-19 vuotiaista pelaajista, joista tutkimukseen valikoitui yhteensä kuusi pelaajaa. Pelaajien palautumista harjoituksista ilman loppuverryttelyä verrattiin palautumiseen loppuverryttelyn jälkeen.

Tehdyn tutkimuksen perusteella loppuverryttelyllä ei ollut vaikutusta palautumiseen. Kuitenkin esimerkiksi loppuverryttelyn yhteydessä tapahtunut sosiaalinen kanssakäyminen saattaa vaikuttaa positiivisesti kuormituksesta palautumiseen. Tutkimus myös osoitti, että kaikilla osallistuneilla pelaajilla kuormitus-palautumistasapaino oli positiivinen tutkimusviikkojen aikana. Näin ollen pelaajat palautuivat riittävästi harjoitusten kuormituksesta, ja kehittävä harjoittelu on mahdollista.

Palautumisen näkökulmasta staattinen venyttely loppuverryttelynä ei tämän tutkimuksen mukaan siis tuota tuloksia, mutta venyttelyllä on kuitenkin monia muita vaikutuksia muun muassa liikkuvuuteen. Palautumisen näkökulmasta laadukas ja riittävä uni, tasapainoinen ravitsemus ja kuormituksen hallinta ovat avainasemassa. Jatkotutkimusten kannalta sosiaalisen kanssakäymisen vaikutuksista palautumiseen olisi hyvä saada lisää tutkimustietoa.

---

Asiasanat: palautuminen, koripallo, verryttely, venyttely

## **ABSTRACT**

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Tampere University of Applied Sciences  
Degree Programme in Physiotherapy

TUOMINEN JOHANNES & MARTTILA JUUSO:  
The Effect of Active Cooldown on Basketball Players' Recovery

Bachelor's thesis 57 pages, appendices 13 pages  
August 2019

---

The objective of this study was to collect information on how active cooldown affects recovering from exercise. The goal was to provide a working life partner Tampereen Pyrintö with tools to modify coaching in a more recovery-oriented manner.

The intervention applied in the study was static stretching after basketball exercise. The data were gathered by comparing the players' recovery without active cooldown to recovery after active cooldown. The participants selected in this study were six of Tampereen Pyrintö's junior basketball team players, aged from 17 to 19.

The results suggest that active cooldown after exercise does not affect recovering. However, social interaction after exercise may have a positive impact on recovering from physical strain. The results also suggest that the players who participated in this study have a positive correlation between physical strain and recovering so they have the right circumstances for making progress in training.

Even though active cooldown in form of static stretching does not affect recovering from exercise, static stretching has many other effects for example in range of motion. Adequate amount of sleep, healthy diet and controlling stress are the main elements to consider in one's recovery. Further studies are required to obtain more information about social interactions affecting recovery.

---

Key words: recovery, basketball, active cooldown, stretching

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	6
2	OPINNÄYTETYÖN TAVOITE JA TARKOITUS .....	8
3	LAJIANALYYSI .....	9
	3.1 Koripallo lajina .....	9
	3.2 Peliasento ja kuormittuvat lihakset .....	9
	3.3 Fysiologiset vaatimukset .....	10
4	PALAUTUMINEN URHEILUSSA .....	13
	4.1 Kuormituksen vaikutuksia elimistössä .....	13
	4.2 Palautumisen perusteita .....	15
	4.2.1 Palautumisen vaiheita .....	15
	4.2.2 Palautumisen keinoja .....	16
	4.3 Kuormituksen ja palautumisen seuranta .....	18
	4.3.1 Firstbeat .....	19
	4.3.2 HUR-Labs Balance Platform .....	21
5	VENYTTELY .....	22
	5.1 Venyttelyn perusteet .....	23
	5.1.1 Venyttelyn toimintamekanismit .....	23
	5.1.2 Venyttelyn periaatteet .....	25
	5.2 Venyttelyn hyödyt ja haitat .....	27
	5.3 Venyttelytekniikat .....	28
	5.3.1 Staattinen venyttely .....	28
	5.3.2 Dynaaminen venyttely .....	29
	5.3.3 Jännitys-rentousvenyttely .....	30
	5.3.4 Muita venyttelymuotoja .....	30
6	TOTEUTUS .....	31
7	TULOKSET .....	33
	7.1 Firstbeat-mittaukset .....	33
	7.2 Kevennyshyppyt .....	34
8	POHDINTA .....	38
	LÄHTEET .....	41
	LIITTEET .....	45
	Liite 1. Venyttelyohje .....	45
	Liite 2. Firstbeat – Käyttäjän opas (Firstbeat 2016, 18-25) .....	48
	Liite 3. Ohje kevennyshyppyn suorittamiseen .....	56

**ERITYISSANASTO**

Kreatiinifosfaatti	Lihassupistuksessa tärkeä kreatiinista ja fosfaatista koostuva runsasenerginen yhdiste.
Adenosiinitrifosfaatti	Nukleotidi johon varastoitunutta suurienergiaisen fosfaattisidoksen energiaa solut käyttävät eri toiminnoissaan.
EKG	Sydänfilmi, jolla tutkitaan sydämen sähköistä toimintaa 12 elektrodilla kiinnitettävän kanavan avulla.
Viskoelastisiteetti	Suure, joka kuvaa kappaleessa samaan aikaan esiintyvää sitkautta ja venyvyyttä.
Proprioseptorit	Asento- ja liikeaistinsoluja.
PNF	Venyttelytekniikka, jota käytetään lihasten elastisiteetin eli venyvyyden parantamiseen.
Teho	Tehon yksikkö watti kuvastaa tuotetun energian määrää sekunnissa. Yksi watti tarkoittaa yhden joulen (J) verran tuotettua energiaa yhden sekunnin aikana. Koska saman työn tekemiseen kuluu aina sama määrä energiaa, teho kasvaa mitä nopeammin energia tuotetaan.

## 1 JOHDANTO

Teimme opinnäytetyön yhdessä urheiluseura Tampereen Pyrintön kanssa koskien loppuverryttelyn vaikutuksia palautumiseen. Tarve opinnäytetyölle syntyi, koska seuran koripallojaostolla ei ole virallista ohjeistusta tai teoriapohjaa loppuverryttelyyn liittyen vaan jokainen valmentaja hoitaa loppuverryttelyn parhaaksi katsomallaan tavalla. Tartuimme aiheeseen, koska meillä molemmilla on vankka palloilutausta ja kiinnostus urheilun eri osa-alueita kohtaan.

Tampereen Pyrintö on perustettu vuonna 1896 ja sen toiminta kohdistuu koripallon lisäksi monipuolisesti eri urheilulajeihin kuten yleisurheiluun, cheerleadingiin ja suunnistukseen (Tampereen Pyrintö 2017). Yhteistyö tapahtui seuran koripallojaoston A-juniorijoukkueen, eli 17-19 vuotiaiden pelaajien, kanssa. Yhteensä joukkueesta valikoitui tutkimukseen mukaan kuusi asiasta kiinnostunutta pelaajaa, joiden palautumista loppuverryttelyn kanssa verrattiin palautumiseen ilman loppuverryttelyä. Tampereen Pyrintön toiveena oli, että loppuverryttelyn vaikutuksia tutkittaessa itse loppuverryttelyn voisi suorittaa ilman siihen vaadittavaa erillistä tilaa tai välineistöä.

Nopeampi palautuminen kilpailun tai harjoituksen jälkeen mahdollistaa laadukkaamman harjoittelun nopeammalla aikavälillä suorituksen jälkeen (Giboin, Amiri, Bertschinger & Gruber 2018). Tämä on tärkeää ylipäätään suorituskyvyn, vammojen ennaltaehkäisyn ja ylläpitämisen kannalta. Urheilija viettää huomattavasti enemmän aikaa palautuessa kuin itse urheilusuorituksessa, mutta tutkimustietoa keskitetään huomattavasti enemmän itse harjoitteluun. (Bishop, Jones & Woods 2008; Sjökvist, Laurent, Richardson, Curtner-Smith, Holmberg & Bishop 2011)

Vireys ja jaksaminen luovatkin hyvän pohjan urheilusuoritukselle. Pirteän ja valppaan urheilijan riski loukkaantua on huomattavasti pienempi, kuin väsyneen (UKK-instituutti 2014). Urheilun ulkopuoliset tekijät elämässä vaikuttavat palautumiseen, erityisesti henkisen kuormituksen vaikutus on otettava huomioon palautumista suunniteltaessa. Palautuminen on kokonaisvaltainen prosessi, jossa

sekä psyykkiset että fyysiset voimavarat palautuvat rasitusta edeltäneelle tasolle. Jos joko fyysinen tai psyykinen palautuminen jää vajaaksi, ei voida puhua täydellisestä palautumisesta. (Jaakkola 2018, 15)

Huolimatta siitä, että palautumiseen käytetään huomattavasti enemmän aikaa, on itse urheilusuoritus saanut historian saatossa paljon enemmän huomiota tutkimusten kohteina. Tämä on nurinkurista, sillä varsinkin kun ottaa huomioon erilaiset palautumiseen liittyvät tekijät, kuten unen laadun, ravitsemuksen, stressin sekä esimerkiksi päihteiden vaikutuksen on kokonaiskuva palautumisesta äärimmäisen laaja ja monisyinen ja sitä pitäisikin arvioida perusteellisesti ja monelta kantilta. (Firstbeat 2018)

Etenkin koripallon kaltaisissa lajeissa palautumiseen tulisi kiinnittää paljon huomiota, sillä lajisuoritteen aikana sekä aerobinen että anaerobinen aineenvaihdunta joutuvat raskaan kuormituksen alaisiksi. Keskimääräisessä koripallo-ottelussa nopeita korkean intensiteetin suorituksia tulee jopa kahdenkymmenen sekunnin välein. Tämän tyyppiset lajivaatimukset korostavat palautumisen tärkeyttä sekä suorituksen sisällä, että niiden väleissä. (Castagna, Abt, Manzi, Annino, Padua & D'Ottavio 2008) Kun otetaan vielä huomioon koripallon kasvanut suosio Suomessa viime vuosien aikana (Suomen koripalloliitto 2017), kasvaa myös palautumiseen kiinnitettävän huomion painoarvo.

Loppuverryttelyä onkin käytetty yleisesti keinona nopeuttaa palautumista urheilusuorituksen jälkeen. Loppuverryttely harjoituksen loppuun mielletään nopeuttavan palautumisen käynnistymistä muun muassa rauhoittamalla elimistöä, poistamalla kuona-aineita ja palauttamalla lihaksia lepopituuteen. (Koskela & Pasanen n.d.) Kuten laajemmin palautumista, on myös loppuverryttelyä tutkittu huomattavasti vähemmän kuin itse urheilusuoritusta.

## 2 OPINNÄYTETYÖN TAVOITE JA TARKOITUS

Opinnäytetyömme tavoitteena on kehittää Tampereen Pyrinnön koripalloilijoiden valmennusta palautumista huomioivaan suuntaan. Työmme tarkoituksena on saada selville loppuverryttelyn vaikutukset palautumiseen, mikäli sellaisia on. Vertaamme pelaajien palautumista lajiharjoituksissa ilman loppuverryttelyä sekä loppuverryttelyn kanssa. Valitsemme yhdessä joukkueen valmennuksen kanssa tutkimukseen sellaisia pelaajia, jotka hyötyvät tutkimuksista eniten, ja jotka ovat myös motivoituneita asiaa kohtaan.

Tutkimusongelmamme:

Miten loppuverryttely vaikuttaa palautumiseen?

Lisäksi opinnäytetyömme teoriataustaa ohjaavia kysymyksiä ovat:

Mitä tarkoittaa palautuminen ja miten se vaikuttaa pelaajien suorituskykyyn?

Miten koripallo lajina kuormittaa elimistöä?

Miten staattinen venyttely vaikuttaa palautumiseen?

Miten palautumista mitataan?



### **3 LAJIANALYYSI**

#### **3.1 Koripallo lajina**

Koripallo on joukkuepeli, jossa tarkoituksena on hyökkäämällä saada palloa vastustajan koriin ja puolustaessa estää vastustajaa saamasta koria (Miettinen 1999, 270). Kummaltakin joukkueelta on kentällä samanaikaisesti viisi pelaajaa ja yhteensä joukkueen kokoonpanossa saa olla 12 pelaajaa. Pelin voittaa se joukkue, jolla on peliajan loputtua enemmän pisteitä. Peli-aika on 4x10 minuuttia ja mikäli sen kulumisen jälkeen ollaan tasatilanteessa, pelataan viiden minuutin jatkoerää, kunnes toisella joukkueella on enemmän pisteitä. (FIBA Basketball 2018)

Koripallossa kenttä on jaettu kahtia, ja kun pallo on omalla hyökkäysvuorolla viety vastustajan kenttäpuoliskolle, ei sitä saa enää viedä takaisin omalle kenttäpuoliskolle (Miettinen 1999, 270). Hyökkäysvuoron pituus on 24 sekuntia ja siinä ajassa on onnistuttava yrittämään koria. Korin alla on myös rajoitettu alue, jossa saa olla ainoastaan 3 sekuntia kerralla. (FIBA Basketball 2018)

Palloa saa liikuttaa toiselle pelaajalle heittämällä tai kuljettaen samalla palloa kädellä pomputtamalla. Jos pomputtamisen lopettaa, saa ottaa kaksi askelta ennen kuin pallo on syötettävä toiselle pelaajalle tai heitettävä kohti vastustajan koria. Koriin saaduista heitoista annetut pisteet jakautuvat siten, että kentällä olevan kolmen pisteen viivan takaa tehdyt heitot antavat kolme pistettä, viivan ja korin välistä tehdyt heitot antavat kaksi pistettä ja vastustajan virheistä seuranneista vapaaheitoista tehdyt korit antavat yhden pisteen. (FIBA Basketball 2018)

#### **3.2 Peliasento ja kuormittuvat lihakset**

Koripalloilijan toiminnan lähtökohta on niin sanottu perusasento, jossa pelaajan lantio on alhaalla, polvista joustetaan hieman, jalat ovat hartioiden leveydellä ja paino on päkiöillä. Pallollisella hyökkääjällä tämä on niin sanottu kolmoisuhka-asento, jossa pelaajalle mahdollistuu joko heittää kori, syöttää joukkuekaverille tai ajaa korille. (Miettinen 1999, 276)

Matalasta perusasennosta ja jatkuvasta liikkeestä johtuen pelaajien pakarat sekä alaselkä joutuvat tekemään jatkuvasti sekä isometristä että isotoonista lihastyötä ja ne joutuvat tästä johtuen huomattavan kuormituksen kohteeksi. Lisäksi erityisen kuormitettuna ovat juoksupyrähdysten ja hyppyjen kautta alaraajat – erityisesti takareidet sekä pohkeet. (Khvorost 2018; Terveyskirjasto 2016) Lisäksi keskivartalon hallinta nousee suureen rooliin (Hakkarainen, Jaakkola, Kalaja, Lämsä, Nikander & Riski 2009, 410).

### 3.3 Fysiologiset vaatimukset

Koripallo on laji, jossa korostuvat tilankäyttö, oikeat ajoitukset, pelitilanteiden lukeminen sekä tekniikan tarkoituksenmukainen hyväksikäyttö (Hakkarainen ym. 2009, 409). Lajina koripallo on nopeatempoinen, mutta se vaatii myös kestävyyskuntoa. Yksittäiset suoritukset ovat intervallityyppisiä ja hyvä ratkaisu on tehtävä sekunneissa. Pelin kulku on täynnä rytmivaihdoksia ja nopeita pyrähdyksiä. Vaikka yksittäiset suoritukset ovat lyhyitä, tulee niitä pitkäkestoisissa peleissä kuitenkin määrällisesti paljon. (Petersen 1993, 10-17; Montgomery, Pyne & Minahan 2010) Näistä lajiominaisuuksista johtuen pelaajilta tarvitaan sekä nopeita lihassoluja tuottamaan suuren määrän voimaa lyhyessä ajassa että hitaita lihassoluja, jotka ovat kestävämpiä ja tuottavat voimaa sitkeästi pitemmällä aikavälillä (Hiltunen 2001, 76-77).

Pelaajat juoksevat yhden ottelun aikana yhteensä jopa useita kilometrejä. Juoksut koostuvat nopeista liikkeistä eteen, taakse ja sivuille, jolloin sekä reaktionopeus että liikenopeus korostuvat. Lahjakkaalla koripalloilijalla onkin usein ennen kaikkea suunnanmuutosnopeutta eikä välttämättä niinkään suoraa juoksunopeutta. (Montgomery ym. 2010; Hakkarainen ym. 2009, 409; Suhonen 2004, 34-35)

Monet lyhyet pyrähdykset vaativat jatkuvaa juoksunopeuden kiihdyttämistä ja jarruttamista pelin aikana. Tämän lisäksi yksittäisessä ottelussa saattaa kertyä 50 räjähtävää hyppyä. Ammattilaispelaajien keskisykkeeksi ottelun aikana on saatu tutkimuksissa 91% maksimisykkeestä, ja veren laktaattiarvojen perusteella suurin osa energiasta tuotetaan anaerobisesti. (Montgomery ym. 2010)

Voiman osalta painotus keskittyy nopeusvoimaan juuri nopeiden juoksuspurttien, heittojen sekä ponnistusvoimaa vaativien hyppyjen takia. Nopeusvoimassa onkin kyse edellä mainituille suorituksille ominaisesta lyhyestä – jopa 0,1-0,2 sekunnin – voimantuottoajasta ja suurella supistusnopeudella suoritetusta konsentrisesta lihastyöstä. (Keskinen, Häkkinen & Kallinen 2007, 125; Mero, Nummela, Kalaja & Häkkinen 2016, 265)

Nopeuden lisäksi pelaajilta vaaditaan myös liikkuvuutta sekä kestävyyttä. Mitä parempi liikkuvuus pelaajalla on, sitä helpompi pelaajan on suorittaa peliasennot, riittävät liikekulmat ja oikeanlaisen voimantuoton rennosti ja teknisesti oikein. Kun liikkeisiin lisätään tehoa, hyvä liikkuvuus ehkäisee tekniikan kärsimistä. Lisäksi liikkuvuuden merkitys näkyy kehonhuollossa ja palautumisessa. Kestävyuden merkitys puolestaan näkyy erityisesti kykyä harjoitella monipuolisesti ja tehokkaasti sekä kykyä palautua harjoittelusta. (Hakkarainen ym. 2009, 410; Miittinen 1999, 290; Suhonen 2004, 34-35)

Aiemmin mainittujen seikkojen lisäksi koripallossa korostuvat korin korkeudesta johtuen myös antropometriset ominaisuudet. Koripalloilijat sekä heidän raajansa ovat tyypillisesti normaalia väestöä huomattavasti pidemmät. (Hakkarainen ym. 2009, 410) Lisäksi myös lajin tekniset vaatimukset ovat korkeat. Verrattuna muihin lajeihin, koripallokori on vain hieman pelivälineen halkaisijaa suurempi ja lisäksi se sijaitsee yli kolmen metrin korkeudessa. Peli sisältää lisäksi paljon sääntöjä pelivälineen sekä kentällä muiden pelaajien seassa liikkumisen suhteen, mikä lisää vaatimuksia pelaajien taitotasolle. (Petersen 1993, 11)

Taktinen osaaminen ja tieto ovat kiinteästi yhteydessä lajin teknisiin, psyykkisiin ja fyysisiin ominaisuuksiin sekä optimaaliseen kilpailukäyttäytymiseen. Taktinen perustieto on osana pelaajan älyllisiä kykyjä: oppimiskykyä, pelikäsitystä ja ennakointikykyä. Taktiikan harjoittaminen tulee aloittaa aina mahdollisimman varhain ja se tulee yhdistää osaksi teknisiä harjoitteita – edellyttäen kuitenkin, että urheilijan tekninen pohja, fyysiset edellytykset, havaintomotoriset taidot sekä tarpeeksi voimakas tahto ja älyllinen suorituskyky ovat kunnossa. (Hakkarainen ym. 2009, 407; Mero ym. 2016, 305; Suhonen 2004, 35)

Koripalloilijan liikehallintakykyjen harjoittelussa pääpaino onkin erilaisissa koordinaatioharjoituksissa, juoksuissa, hyppyissä ja hyppelyissä, monipuolisesti kehoa aktivoivissa lihaskuntoharjoitteissa sekä liikkuvuusharjoitteissa (Miettinen 1999, 290).

## 4 PALAUTUMINEN URHEILUSSA

### 4.1 Kuormituksen vaikutuksia elimistössä

Elimistön suorituskyky ei kasva harjoittelun aikana vaan teoriassa tehokkaan liikuntasuorituksen jälkeen urheilija on päinvastoin huonommassa kunnossa kuin ennen harjoitusta. Urheilijan energiavarastot ovat hupenneet, lihakset sekä hermosto väsyneet ja hormonitoiminta kääntyy omia kudoksia hajottavaksi. Liikuntasuoritus kuluttaakin kehon voimavaroja ja käynnistää aina pienen stressireaktion sekä tulehdustilan elimistössä. (Aalto & Seppänen 2013, 23)

Kehoon on varastoitunut energiaa eri muodoissa. Kuormituksen aikana elimistö kuluttaa näitä varastoja pystyäkseen vastaamaan siihen kohdistuviin vaatimuksiin. Ihmiskeho käyttää aina liikunnan aikana energianlähteenään niin rasvoja, hiilihydraatteja, proteiineja, kuin kreatiinifosfaattia (KP) ja adenosiinitrifosfaattia (ATP). Harjoituksen teho ja kesto vaikuttavat siihen, käytetäänkö energianlähteenä ensisijaisesti rasvoja, vai hiilihydraatteja. Pidemmässä matalan tehon harjoitteissa käytetään enemmän rasvoja, kun taas kovemmalla teholla tehdyissä yleensä lyhyemmissä harjoituksissa käytetään hiilihydraatteja. (Aalto & Seppänen 2013, 24)

Jokainen tehtävä harjoitus kuormittaa myös hermostoa, koska kaikki liikkeet, joita ihminen tekee, ovat alun perin käskyjä aivoissa, jotka välittyvät selkäytimen ja ääreishermoston kautta lihaksiin. Erityisesti kovat harjoitteet aiheuttavat hermostolle ylikuormitusta. Nopeat ja kovat yksittäiset suoritteet, kuten maksimaaliset loikat tai lähellä maksimia oleva penkkipunnerrus kuntosalilla, vaativat hermostolta paljon. Lihasten motorisista yksiköistä suuri osa otetaan käyttöön välittömästi. Toisaalta myös erittäin pitkäaikainen harjoitus, kuten maraton kuormittaa hermostoa. (Aalto & Seppänen 2013, 25)

Lihaksen väsymistä pyritään kompensoimaan lisäämällä lihasta hermottavien hermojen aktiivisuutta. Tämä tarkoittaa sitä, että uusia motorisia yksiköitä otetaan käyttöön, ja lisätään jo käytössä olevien aktiivisuutta, jotta saadaan korvattua vä-

syneiden motoristen yksiköiden voimantuoton heikkenemistä. Hermoston palautumisaika voi vaihdella muutamasta päivästä lyhyen kovan suorituksen jälkeen jopa kuukausiin pitkäkestoisen suorituksen, kuten triathlonin jälkeen. (Aalto & Seppänen 2013, 25; Mero, Nummela, Keskinen & Häkkinen 2007, 122)

Harjoittelu kohdistaa lihaksistoon mekaanista kuormitusta, jonka seurauksena lihaksiin muodostuu mikroaurioita. Etenkin eksentrisen lihastyö aiheuttaa mikroaurioita lihaksen jännittyessä ja venyessä samaan aikaan. Mikroauriot aiheuttavat lihaksissa arkuuden tunnetta ja tulehdustilan. Arkuus johtuu muun muassa mikroaurioista, kalsiumtasapainon muuttumisesta ja aktiivisesta tulehduksesta. Tulehdusreaktio kerää lihakseen tulehdusnestettä ja valkosoluja, joiden tehtävä on korjata lihaksessa olevaa vauriota. Nesteen kerääntyminen lihakseen aiheuttaa lisäpainetta, jonka kipureseptorit aistivat kipuna. (Aalto & Seppänen 2013, 26)

Mikroaurioiden korjaamiseen kuluva aika on hyvin viitteellinen, ja sidonnainen harjoituksen intensiteettiin. Aika saattaa vaihdella 48 tunnista jopa 10 vuorokauden, jos tehdään todella kova lihaskuntoharjoitus. (Aalto & Seppänen 2013, 27) Lihaksiston kudოსvauriot korjautuvat kaikista tehokkaimmin silloin, kun kehossa erittyy anabolisia hormoneita. Näitä ovat esimerkiksi testosteroni ja kasvuhormoni. Anabolisten hormonien erittyminen kehossa on syklittäistä, ja vilkkaimmillaan syvän unen vaiheessa. Syvän unen vaiheet saavutetaan parhaiten, kun uni-rytmi pidetään mahdollisimman säännöllisenä. Samaa aikaan nukahtaminen ja herääminen vuorokaudesta toiseen johtavat siihen, että anabolisten hormonien erittyminen syvässä unessa tapahtuu samaan aikaan. Tällöin säännöllinen uni-rytmi tukee kehon palautumista ja fyysisen suorituskyvyn kehittymistä. (Hakkarainen ym. 2009, 170-171)

Käytännössä erityisesti kovatehoisten kuormitusten, kuten kilpailusuorituksen tai ottelun jälkeen lihasvaurioiden ja hermoston palautuminen määrittää, koska seuraava kovatehoinen suoritus voidaan tehdä. Tämä johtuu siitä, että kehon energiavarastot täyttyvät paljon nopeammin, kuin hermoston ja lihaksien palautuminen ennalleen. Oman ulottuvuutensa palautumiseen tuo myös henkinen palautuminen. Henkinen puoli korostuu erityisesti kauden tärkeimpien kilpailujen ja otteluiden kohdalla, tai kun puhutaan erittäin vaativista suorituksista. Esimerkiksi täyden matkan triathlon tai pitkän kauden lopussa olevat pudotuspeliottelut saattavat

olla sekä fyysisesti, että henkisesti niin raskaita suorituksia, että niistä palautuminen viikko tai jopa kuukausia ennen kuin urheilija on valmis vastaavaan suoritukseen. (Mero ym. 2007, 123)

## **4.2 Palautumisen perusteita**

Levon, ravinnon ja muiden palautumista edistävien toimien ansiosta tilanne kuitenkin korjaantuu entiselleen ja edelleen plussan puolelle eli elimistö liioittelee sopeutumistaan kuormitukseen. Tätä kutsutaan superkompensaatioksi, ja se mahdollistaa kehityksen. Superkompensaation vaikutuksesta tyhjenneet energiavarastot täyttyvät ja hormonitoiminta palaa rakentavaksi, jolloin lihakset vahvistuvat ja kunto kehittyy. (Aalto & Seppänen 2013, 24) Harjoittelun, levon ja ravinnon tuleekin olla tasapainossa, jotta harjoittelun kehittävä vaikutus saadaan optimoitua. Kaikkien kolmen osa-alueen huomioiminen mahdollistaa myös kehittävä harjoittelun pitkällä tähtäimellä, sillä ne auttavat ennaltaehkäisemään ylirasitustiloja, loukkaantumisia ja sairasteluja. (Hakkarainen ym. 2009, 168)

Jotta palautuminen onnistuisi mahdollisimman hyvin, tulisi levon olla elimistölle oikeasti tila, jossa harjoituksissa kuormitetuilla kudoksilla sekä energia- ja säätelyjärjestelmillä olisi aikaa palautua ja kehittyä. Voimakkaasti kasautuva stressi hidastaa palautumisprosessia lisäämällä kudoksia hajottavien, eli katabolisten, hormonien tuotantoa ja vähentää puolestaan kudoksia vahvistavien anabolisten hormonien erittymistä. Erityisesti nuorilla urheilijoilla on haasteita sovittaa päiviinsä harjoitukset, koulu ja opiskelu, lepo ja palautuminen ja sosiaalisten suhteiden ylläpito siten, että psyykinen ja sosiaalinen stressi eivät kasaudu palautumista heikentävästi. (Hakkarainen ym. 2009, 170)

### **4.2.1 Palautumisen vaiheita**

Urheilussa palautumista tapahtuu kolmella eri tasolla. Näistä ensimmäinen on jo harjoituksen tai kilpailutilanteen aikana akuutisti tapahtuva palautuminen. Kun tehtävät suoritukset ovat lyhyitä ja intensiivisiä, esimerkiksi noin 10 sekunnin mittaisia ja lähes maksimaalisia tai maksimaalisia, käyttää elimistö pääasiallisena energianlähteenä fosfokreatiinivarastoja. FK-varastot palautuvat suhteellisen no-

peasti, sarjojen välinen aika on alaktista, eli maitohapotonta. Jo noin puolen minuutin palautumisajalla saadaan palautettua puolet elimistön FK-varastoista, ja 3-5 minuutin palautus tuottaa lähes täydellisen palautumisen. (Mero ym. 2016, 640)

Toinen palautumisen vaihe tapahtuu välittömästi suorituksen päättymisen jälkeen. Jo muutamia minuutteja suorituksen päättymisen jälkeen esimerkiksi syke, verenpaine ja hengitys palautuvat lähtötasolle. Lihasten lämpötila nousee kuormituksen aikana jo heti ensimmäisten sekuntien aikana ja se palautuu lähtötasolle harjoittelun kuormittavuudesta riippuen 45 minuutin kuluessa. (Flouris, Webb & Kenny 2015; Mero ym. 2007, 443) Elimistöstä aletaan poistaa kuormituksen aikana syntyneitä aineenvaihduntatuotteita, kuten happamuutta aiheuttavia vetyioneja ja laktaattia (Mero ym. 2016, 640).

Kolmatta palautumisen vaihetta kutsutaan harjoitusten ja kilpailuiden väliseksi palautumiseksi, jossa urheilija palautuu kuormituksen aiheuttamasta väsymyksestä ja lihaksiin muodostuneet mikrovauriot korjaantuvat. Palautuminen on harvoin täydellistä varsinkaan kovilla harjoitusjaksoilla, eli seuraava harjoitus tehdään ennen kuin elimistö on palautunut täydellisesti edeltävästä. Tällöin elimistö altistuu niin sanotulle ylikuormitukselle, joka mahdollistaa kehittymisen. Pitkällä tähtäimellä harjoittelua suunnitellessa onkin löydettävä oikea tasapaino elimistön kuormittamisen ja siitä palautumisen välillä. (Mero ym. 2016, 640)

#### **4.2.2 Palautumisen keinoja**

Tärkein yksittäinen palautumiskeino kaikilla ihmisillä on uni. Uni on yksi ihmisen perustarpeista, ja ilman sitä elimistö ei pysty yhtä tehokkaasti palauttamaan suorituskykyään seuraavan päivän kuormittaviin tilanteisiin. Unentarve vähenee iän myötä, mutta siitä huolimatta aikuisenkin ihmisen luontainen unentarve on noin 8-10 tuntia vuorokaudessa. Unen aikana tapahtuu muun muassa kudosten rakentamista, oppimista, hermoston palautumista, immunitetin vahvistamista sekä kasvun säätelyä. (Mero ym. 2007, 435; Tampereen urheilulääkäriasema n.d.)



Valvomisen vaikutusta koordinaatiota vaativiin tehtäviin tutkiessa on huomattu, että yli 18 tuntia kestänyt valvominen näkyy heikentyneinä tuloksina tehtävissä. Mitä pidempään valvominen jatkuu, sitä huonompia tulokset ovat. 24 tunnin valvominen vastaakin koordinaatiota vaativissa tehtävissä suunnilleen yhden promillen humalatilaa. Yksittäisen pitkäaikaisen valvomisen lisäksi vastaavanlaisia tuloksia on saatu kasautuvasta univajeesta. Esimerkiksi seitsemän yötä putkeen kahden tunnin univaje vaikuttaa suorituskäkyyn jo huomattavasti. Erityisesti koripallon tyyppisessä reaktioherkkyyttä vaativassa lajissa univajeen vaikutus näkyy erittäin herkästi muun muassa motorisessa tarkkuudessa. (Hakkarainen ym. 2009, 171; Mero ym. 2007)

Koska harjoittelun kehittävä vaikutus syntyy vasta itse harjoituksen jälkeen elimistön palautuessa, on harjoittelun rytmittäminen palautumista ja sitä kautta kehittymistä tukeväksi äärimmäisen tärkeää. Tähän on monia eri mahdollisuuksia, ja onkin tärkeintä löytää yksilöllisesti jokaiselle urheilijalle toimivin tapa. Suomessa käytetään usein esimerkiksi kahden tai kolmen kovan harjoitusviikon jälkeen pidettävää kevyempää viikkoa. Myös menossa oleva harjoituskausi vaikuttaa harjoittelun rytmitykseen, esimerkiksi peruskuntokaudella voidaan tehdä pidempiä kovia harjoitusputkia, kun suuren kuormituksen kilpailutapahtumien puuttuminen mahdollistaa kovemman harjoittelun. Kilpailukaudella voidaan taas harjoitella esimerkiksi mallilla, jossa on yhden kovan viikon jälkeen kevyempi harjoitusviikko. (Mero ym. 2007, 431)

Urheilijan lihashuolloksi lasketaan kaikki aktiiviset ja passiiviset toimenpiteet, joiden tarkoituksena on palauttaa joko fyysisesti tai psyykkisesti harjoittelun tai kilpailun aiheuttamasta kuormituksesta. Aktiivisia, eli urheilijan itsensä tekemiä keinoja ovat muun muassa aktiiviset venyttelyt, huoltavat harjoitteet, oikeat suoritus-tekniikat ja ravitseminen. Passiivisia, eli jonkun muun tekemiä lihashuollon muotoja puolestaan ovat esimerkiksi hieronta, passiiviset venytykset ja lääketieteellinen tuki. (Mero ym. 2007, 444)

Harjoituksen tyhjentämät energiavarastot palautuvat ravinnon avulla. Palautumiselle mahdollisimman hyvä tilanne luodaan huolehtimalla, että energiavarastot ovat täynnä jo ennen harjoituksen alkamista. Etenkin rasittavan harjoituksen jälkeen suositellaan hiilihydraatti- ja proteiinipitoista välipalaa 30 minuutin sisällä

harjoituksen päättymisestä. Näin lihasten ja maksan hiilihydraattivarastoja aletaan täydentää heti harjoituksen päätyttyä. (Ojala, Borg, Valta & Hiilloskorpi n.d.) Monipuolinen ruokavalio ja riittävän tiheä ateriarytmi ylläpitävät kehon energiavarastoja, ja auttavat myös palauttamaan niitä harjoituksen jälkeen. Alle neljän tunnin välein syödyt monipuoliset ateriat pitävät ravintoainepitoisuudet kehossa sopivalla tasolla. Useammin syödyt pienemmät yksittäiset ateriat myös imeytyvät nopeammin, jolloin ravintoaineet saadaan nopeammin kehon käyttöön. (Hakkarainen ym. 2009, 171-174)

Lyhyet, matalan intensiteetin aerobiset harjoitteet ovat hyvä esimerkki aktiivisesta palautumisesta. Kevyen harjoittelun nähdään nopeuttavan laktaatin ja vetyionien poistamista, joka vähentää elimistön happamuutta, vaimentavan hermoston aktiivisuutta, rentouttavan lihaksia ja vähentävän niiden arkuutta seuraavina päivinä. Matalatehoinen harjoittelu palauttaa myös hermojen välittäjäaineiden määrää, joka nopeuttaa hermoviestin kulkua elimistössä. Palauttavia harjoituksia voidaan tehdä kovien harjoitusten jälkeen, joko samana päivänä esimerkiksi illalla kovan aamuharjoituksen jälkeen, tai vaihtoehtoisesti seuraavana päivänä, jos harjoituskertoja on yksi päivässä. Aerobiseen harjoitteluun jälkeen voidaan tehdä myös aktiivisia venytyksiä, jotka vähentävät lihastonusta. (Aalto & Seppänen 2013, 25; Mero ym. 2016, 641)

### **4.3 Kuormituksen ja palautumisen seuranta**

Harjoittelun ja kuormituksen seuranta on oleellista kuormituksen ja palautumisen tasapainon löytämiseksi. Kuormituksen ja palautumisen seuranta korostuu varsinkin urheilijoilla, kun tavoitellaan maksimaalista suorituskykyä, mutta myös tavallisten ihmisten olisi hyvä tutkia kuormittumistaan ja palautumistaan. Yksi käytetyimmistä työkaluista kuormituksen seurantaan on harjoituspäiväkirja, johon urheilija merkkää ylös halutulla tarkkuudella tietoja harjoittelunsa kuormittavuudesta. Harjoituspäiväkirja voi sisältää esimerkiksi harjoitustiedot, joihin kuuluvat muun muassa harjoittelun kesto, teho ja muoto, oma tuntemus kuormituksesta ja palautuneisuudesta asteikolla 0-10 ja myös muita stressitekijöitä, kuten vähäinen uni ja koulu. (Vesterinen 2018)

Harjoituspäiväkirjan lisäksi kuormittuneisuutta ja palautuneisuutta voi seurata erilaisilla mittareilla. Mittaria valitessa kannattaa kiinnittää huomiota siihen, että mittari antaa aidosti harjoitteluun ja palautumiseen vaikuttavaa tietoa ja että se on riittävän tarkka reagoimaan elimistön tilassa tapahtuviin muutoksiin, mittari on helppokäyttöinen ja sen antamat tulokset ovat selvästi tulkittavissa. (Vesterinen 2018)

Nykyään käytetään paljon erilaisia sykevälivaihtelun seuraamiseen perustuvia mittareita, kun halutaan seurata elimistön kuormitustilaa. Sykeväli tarkoittaa kahden peräkkäisen sydämenlyönnin välissä olevaa aikaa. Ihmisen sydän ei lyö täysin tasaisella tahdilla, vaan lyöntien välissä ilmenee sykevälivaihtelua. Esimerkiksi jos syke on 60 kertaa minuutissa, niin jokainen sydämenlyönti ei tule tarkalleen sekunnin päässä edeltävästä, vaan lyöntien välisissä ajoissa esiintyy pieniä eroja. Elimistön reagointi ja sopeutuminen erilaisiin tilanteisiin näkyy sykkeessä mikro- ja makroskooppisina reaktioina, eli sykevälivaihteluna. Tästä syystä sykevälivaihtelu on sykettä tarkempi arvo kuormitusta ja palautumista mitatessa. (Shaffer & Ginsberg 2017; Firstbeat 2016)

Palautumisen seurannassa sykevälivaihtelua käytetään mittarina, koska se kuvastaa autonomisen hermoston säätelyä elimistössä. Sykkeen ollessa korkeampi, aika peräkkäisten sydämenlyöntien välissä on pienempi, jolloin myös sykevälivaihtelua ilmenee vähemmän. Korkeampi syke liittyy oleellisesti elimistöä kuormittaviin tekijöihin, kuten esimerkiksi urheilusuoritukseen tai stressireaktioon, ja sympaattisen hermoston aktivoitumiseen. Kun syke taas on matalampi, sykevälivaihtelua esiintyy enemmän, sillä sydämenlyönnit ovat kauempana toisistaan. Ihmisen syke on matalammillaan täydellisessä levossa, esimerkiksi unen aikana. Matalaan sykkeeseen yhdistetään parasympaattisen hermoston aktivoituminen. (Shaffer & Ginsberg 2017; Vesterinen 2018)

#### **4.3.1 Firstbeat**

Sykevälivaihtelun mittaaminen perustuu sydänfilmiin, eli elektrokardiogrammiin (EKG). EKG perustuu puolestaan sydämen supistumista säätelevän sähköisen toiminnan mittaamiseen. Tarkimmat EKG kuvaukset suoritetaan laboratoriossa,

jossa käytetään 12-kanavaista laitetta. Jokaiselle kanavalle kiinnitetään oma anturi kehoon, kuusi näistä antureista tulee kiinni rinnan alueelle ja kuusi raajoihin. Näillä antureilla kuvannetaan sydämen toimintaa kehon eri osista. Nykyään vastaavia mittauksia voi toteuttaa monilla erilaisilla mittareilla, ja Firstbeat-mittaus perustuukin kahden anturin avulla kerättyyn EKG-informaatioon. Luonnollisesti laboratoriomittaus on tarkempi, mutta Firstbeat on huomattavasti käytännöllisempi arjessa, ja tuloksia kannattaa aina verrata edeltäviin samalla laitteistolla saatuihin tuloksiin. (Campos 2017; Mustajoki & Kaukua 2008)

Firstbeat on ympäri vuorokauden käytettävä laite, joka kerää jatkuvasti tutkittavassa henkilössä kiinni ollessaan informaatiota sykevälivaihtelusta. Saadun informaation perusteella laite ja ohjelma tuottavat kuvaajan vuorokauden aikana esiintyneestä stressin ja palautumisen määristä sekä niiden intensiteetistä. Mittaria ei saa kastella, joten se irrotetaan ainoastaan suihkun, saunomisen tai uimisen ynnä muiden ajaksi. Yleisimmin käytetty mittausjakso kestää kolme vuorokautta. (Firstbeat 2019.)

Firstbeat-laite laskee mittauksen aikana myös käyttäjän maksimaalisen hapenottokyvyn ( $VO_2$  max) perustuen sekä käyttäjän taustatietoihin, että aktiivisuuden aikana kerättyyn informaatioon. Maksimaalinen hapenottokyky kuvaa kehon kykyä kuljettaa happea keuhkojen ja verisuonten läpi työskenteleville lihaksille. Korkea  $VO_2$  max -arvo yhdistetään vahvasti muun muassa terveyteen ja suorituskykyyn. Firstbeatin laskemat arvot ovat laboratoriossa tehtyihin testeihin verrattuna 95% tarkkoja. (Firstbeat 2019)

Firstbeat-mittari käyttää laskennallisia  $VO_2$  max -arvoja määrittääkseen aerobisen harjoittelun tehokkuutta ja laskee prosenttiarvot maksimi-, vauhti- ja peruskestävyyksille. Näiden avulla laite tulkitsee harjoituksen keston ja antaa palautteen harjoitteen kehittävydestä ja pituudesta. (Firstbeat 2019)

### 4.3.2 HUR-Labs Balance Platform

Suoritimme tutkimuksemme kevennyshyppyä HUR-Labsin Balance Platform – laitteen avulla. Kevennyshypyssä pelaaja laskeutuu ensin kyykkyasentoon, ja ponnistaa sieltä välittömästi niin korkealle kuin pystyy. Laskeutuminen tapahtuu tasajalkaa, polvien ollessa hiukan pehmeinä, mutta ei kyykkyyhin (liite 3).

Balance Platform -laite laskee muun muassa hyppyjen korkeuden ilmassa ollen ajan ja ponnistuksen nopeuden perusteella, tuotetun maksimivoiman ja tehon ja voimantuoton määrän hypyn eri vaiheissa. Laitteen toiminta perustuu levyn alla sijaitseviin mikroantureihin, jotka havaitsevat niin alustalta irtoamisen kuin laskeutumisenkin, että erilaisia levyyn kohdistuvia voiman muutoksia. (HUR.fi n.d.)

Balance Platformin avulla saimme informaatiota pelaajien suorittamista hypyistä suoraan tietokoneelle taulukkoon ohjelman laskiessa tulokset laitteen havaintojen perusteella. Näin ollen saadussa informaatiossa ei ole laskuvirheiden mahdollisuutta. Saamamme tulokset myös korreloivat hyvin keskenään, joten pidämme Balance Platformia hyvänä laitteena kevennyshyppytestien suorittamiseen.

## 5 VENYTTELY

Nivelten liikkuvuus sekä lihasten ja jänteiden elastisuus ovat aina yksilöllisiä ominaisuuksia ja niihin vaikuttavat monet tekijät. Muun muassa yksilön ikä, sukupuoli, perimä ja liikuntatottumukset vaikuttavat liikkuvuuden säilymiseen, kehittymiseen tai taantumiseen. Eri osatekijöiden seurauksena osa meistä on notkeampia ja osa kankeampia, mutta on hyvä muistaa, että lihasten venyvyyttä ja nivelten liikkuvuutta voi kehittää harjoittelulla. (Saari, Lumio, Asmussen & Montag 2009, 37)

Venyttely on kehonosan saattamista asentoon, jossa lihas tai lihasryhmä sekä niihin liittyvät sidekudokset asettuvat lepopituutta pidemmäksi. Nivelkulmat ja kehon asennot sekä mahdollinen itse tai avustajan tuottama lihastyö vaikuttavat siihen, miten voimakas venytys on. Näin luodaan voima, joka aiheuttaa jännityksen venyttäviin kudoksiin ja tämä jännitys aistitaan venytyksenä. Venytys tuntuu sitä voimakkaammalta mitä lähempänä liikeradan ääripäitä ollaan ja mitä voimakkaampi jännitys ja suurempi lihaspituus on. Venyttelystä aiheutuvat adaptaatiot kohdistuvat lihaksiin, faskiaan, jänteisiin, sidekudoksiin, ihoon sekä keskushermostoon. (Mäennenä 2017, 22; Saari ym. 2009, 37-38)

Yleensä puhutaan lihaksen venyttämisestä, mutta yleensä venytys kohdistuu sekä koko lihasjännekompleksiin että liikeketjuun, jossa lihas on osallisena. Mahdollisesti vaikutus ulottuu myös muihin lähellä sijaitseviin lihasryhmiin. Ainoastaan yhteen lihakseen kohdistuvia venytyksiä onkin hankala, ellei mahdoton, tuottaa, ja sen tulokset voivat olla ei-toivottuja, sillä yhtä lihasta venyttämällä samaan lihasketjuun saattaa jäädä edelleen muita kireitä osia. Tarkoituksenmukaisempi ajatusmalli olisikin, että venytys painottuu jollekin tietylle lihakselle. (Mäennenä 2017, 22; Saari ym. 2009, 37)

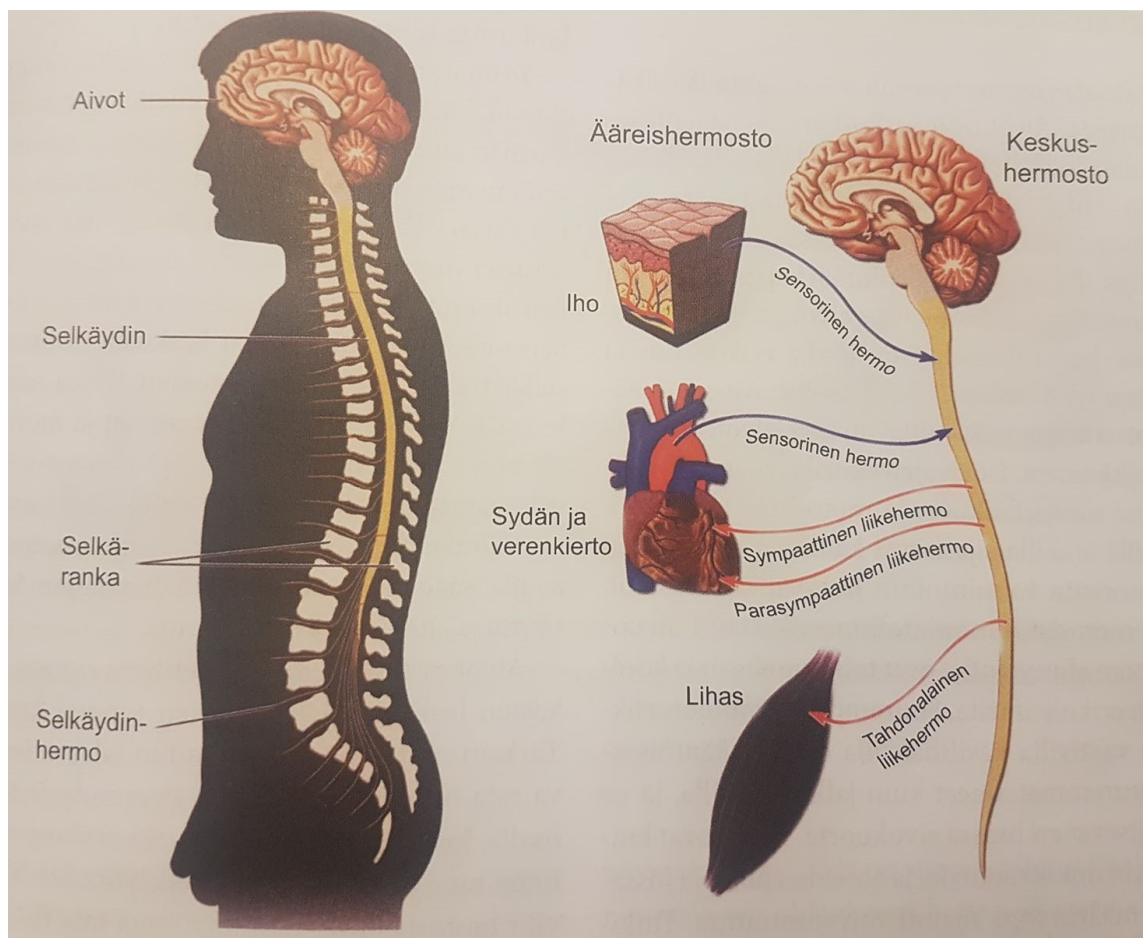
Lihassenvenytyksiä suunnitellessa tulisi aina ottaa huomioon, mitä venyttelyllä tavoitellaan. Esimerkiksi liikkuvuuden lisäämiseen, liikuntasuorituksesta palautumiseen ja vamman jälkeiseen kuntoutukseen tarkoitetut venyttelyt eroavat välillä hyvinkin paljon toisistaan. Oikein suoritettavat venytysharjoitukset huoltavat kehoa, mutta virheellisesti tai väärään aikaan toteutettavat venytysharjoitteet saattavat heikentää kehon suorituskykyä. (Saari ym. 2009, 38)

## 5.1 Venyttelyn perusteet

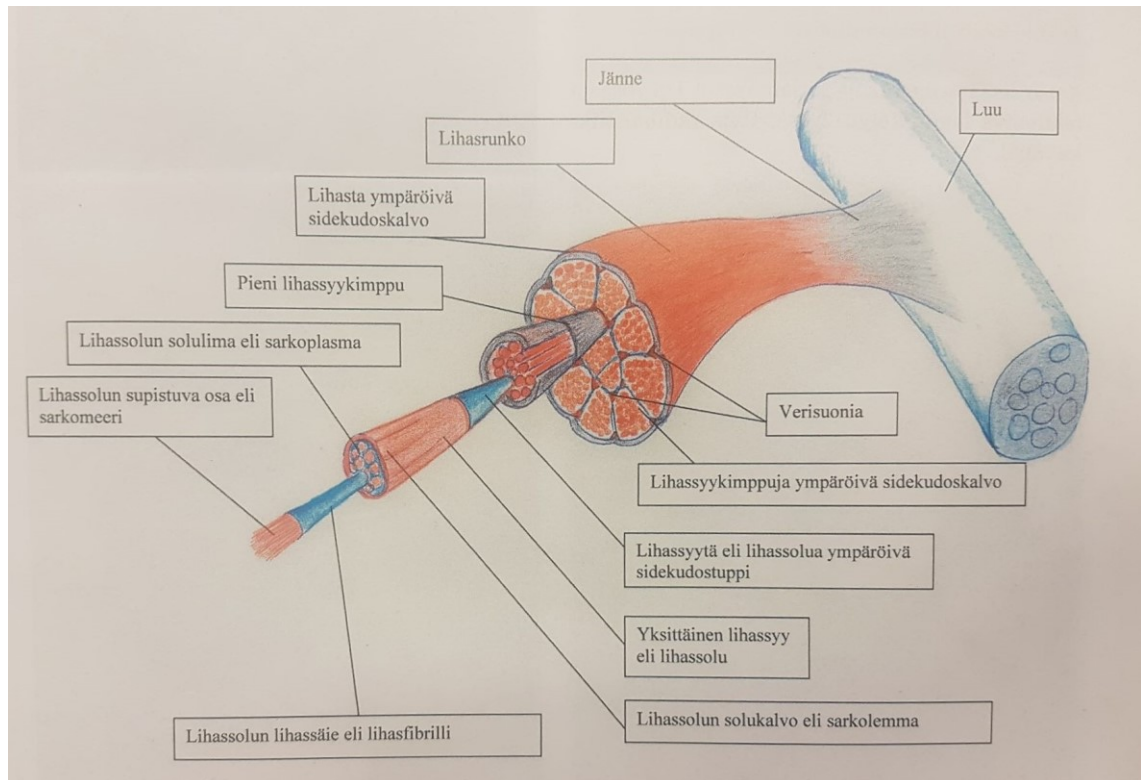
Venyttelyllä tarkoitetaan fyysistä harjoittelua, jossa mennään asentoon, joka venyttää tiettyä lihasta tai lihasryhmää. Venyttelyn tavoitteena on useimmiten lisätä lihaksen tai lihasryhmän elastisuutta eli venyvyyttä ja saavuttaa haluttu lihasjänteys. (Pihlman, Luomala & Mäkinen 2018, 83.)

### 5.1.1 Venyttelyn toimintamekanismit

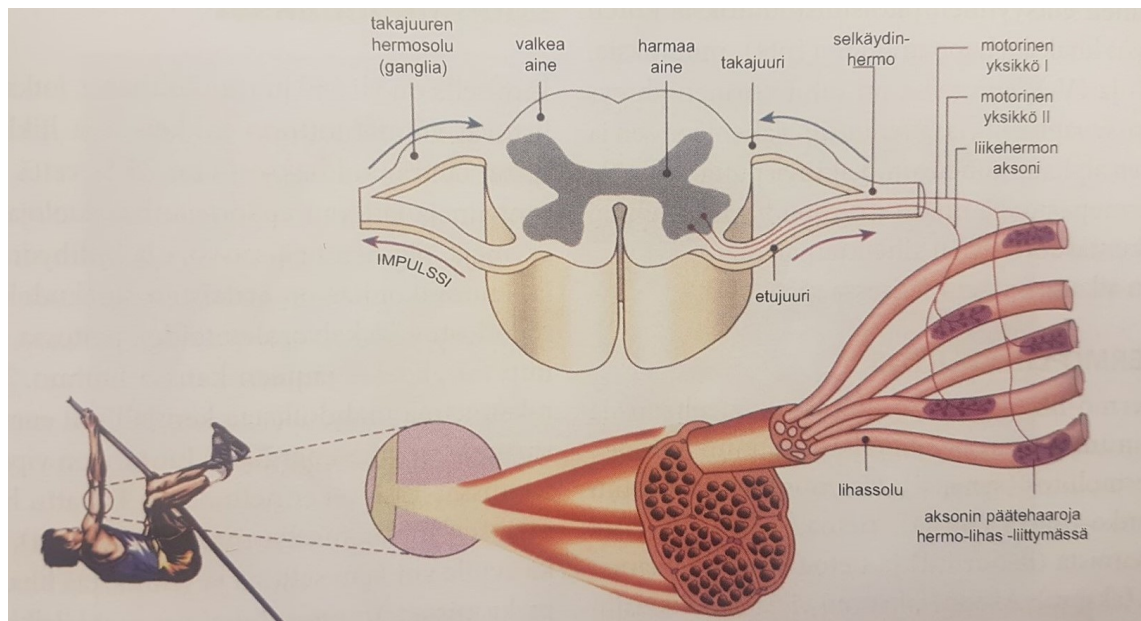
Venyttelyn yleisyydestä huolimatta sen tarkkaa toimintamekanismia ei vieläkään tunneta ihmiskehon monimutkaisuudesta ja vaikeasti ymmärrettävästä kokonaisuudesta johtuen. Eri toimintamekanismeissa korostuvat sekä hermoston että lihasten rooli venyttelyssä. (Mäennenä 2017, 48) Kuvissa 1, 2 ja 3 kuvataan hermolihaskäytännön eri osien rakennetta.



KUVA 1. Hermosto (Mero ym. 2016, 89)



KUVA 2. Lihaksen rakenne (Saari ym. 2009, 43)



KUVA 3. Motorinen yksikkö (Mero ym. 2016, 91)

Usein venyttely selitetään mekaanisilla malleilla, joista viskoelastisen muutoksen malli on yleisimpiä. Viskoelastisuus tarkoittaa materiaalin elastista eli joustavaa ja helposti muotonsa palauttavaa ja viskoosista eli sitkasta käyttäytymistä. Lihassa ja sidekudoksissa ilmeneekin viskoelastisuutta, ja sen muutosta on esitetty ve-



nyttelyn taustalla olevaksi toimintamekanismiksi. Tällä haetaan sitä, että pehmytkudokset muuttuisivat elastisemmaksi sekä viskositeetiltaan alhaisemmiksi venyttelyn seurauksena. Muita mekaanisia malleja ovat muun muassa plastinen muodonmuutos, jossa lihas- ja sidekudoksiin ajatellaan syntyvän pysyviä muodonmuutoksia niihin kohdistuvan voiman ja jännityksen vaikutuksesta, sekä sarkomeerien lukumäärän lisäys, jossa lihaksen pituus-jännityssuhde muuttuu eksentrisen harjoittelun tuottaman sarkomeerien lisäyksen johdosta. Näissä mallissa on kuitenkin paljon enemmän puutteita kuin esimerkiksi viskoelastisen muutoksen mallissa. (Mäennenä 2017, 48-49)

Venyttelyn vaikutuksia selitetään myös venyttelytoleranssin muutoksella. Venyttelytoleranssilla tarkoitetaan asentoa tai liikerataa, joka aiheuttaa selvän venytyksen tunteen tai pitkälle vietyä kipuaistimuksen. Venyttelyn sanotaankin kehittävän venyvyyttä siten, että se muuttaa venyttelytoleranssia niin, että venytyksen luoma aistituntemus pienenee tai ilmenee vasta suuremmilla lihaspituuksilla ja nivelkulmilla. Kuvattu muutos on lähinnä hermostollinen se ei vaadi merkittäviä mekaanisia muutoksia pehmytkudoksissa. Venyttelytoleranssin muutoksen mallin tarkempi toimintaperiaate on kuitenkin vielä epäselvä. Lisäksi se herättää kysymyksen, voiko venyttely olla jopa vaarallista, jos venyttelemällä ei muuteta lihaspituutta vaan ainoastaan kipukynnystä. (Aalto, Lindberg & Seppänen 2014, 25; Mäennenä 2017, 49-50)

### **5.1.2 Venyttelyn periaatteet**

Venyttelyssä on myös monia huomioitavia osa-alueita, jotka huomioimalla ja joihin keskittymällä saadaan toimintaan tarkoituksenmukaisuutta ja sitä kautta myös parempi harjoitusvaste. Venyttelyn frekvenssi, venytysten kesto, toistojen määrä sekä venyttelyn intensiteetti eli venytyksen voimakkuuden tunne ovat olennaisia tekijöitä tarkoituksenmukaisessa venyttelyssä. Se, kuinka usein venyttelee, kuinka kauan venytystä ylläpitää ja tekeekö venytyksen kerran vai usean toiston verran tuo luonnollisesti eroja sekä erilaisten venyttelytyyppien ja niiden käyttö-tarkoitusten, että saatujen tulosten välille. Erilaisella intensiteetillä voidaan määrittää sitä, halutaanko vain avata tai palauttaa vai kehittää ja luoda uusia liikera-

toja. Mitä voimakkaampi intensiteetti ja yksilön kyky sietää sitä, sitä parempi kehityklikeratoin todennäköisesti saadaan pitemmällä aikavälillä. (Mäennenä 2017, 51-52, 54, 56; Aalto ym. 2014, 29-31) Venytykset eivät saa kuitenkaan koskaan aiheuttaa kipua eikä venytettävä lihas saa krampata venyttelyn aikana (Saari ym. 2009, 38).

On myös eroja sillä, tekeekö venyttelyt molemminpuolisena vai puoli kerrallaan, eli esimerkiksi jalka kerrallaan vai molemmat jalat yhtä aikaa. Hermoston suoja-reaktio reagoi nopeammin molemminpuolisessa venytyksessä ja siksi toispuolinen venyttely voi tuottaa joskus parempia tuloksia. (Ramsay 2017, 12)

Hengityksen roolia niin venyttelyssä kuin ylipäätään elämässä ei voi korostaa liikaa. Esimerkiksi syvään palleahengitykseen keskittymällä saadaan aktivoitua parasympaattinen hermosto ja siten rentoutettua keho paremmin, jolloin myös venytykset onnistuvat paremmin. Tämä korostuu etenkin uloshengitys huomioimalla ja sen aikana etenemällä pidemmälle liikerataan. Ylipäätään venytellessä kannattaa keskittyä ainoastaan venytyksiin ja rauhoittaa tila sekä itsensä muilta häiriötekijöiltä. Tietoisuus omasta asennosta ja kehon viesteistä edesauttaa venyttelyllä tavoiteltavien päämäärien saavuttamista. Stressaantuneena venyttely saattaa myös olla tuloksetonta, sillä autonomisen hermoston ollessa kuormittunut stressin seurauksena, palaa kireys helpommin venytelyihin lihaksiin. Rauhoittamisen merkitys korostuu siis myös stressinhallinnan kannalta. (Mäennenä 2017, 51-52, 55; Aalto ym. 2014, 33-34, 45)

Hengityksen lisäksi lämpö nousee suureen rooliin venyttelyssä. Sekä lihasten lämpötilan, että ruumiinlämmön tulee olla riittävän korkea esimerkiksi faskian ja sidekudosten rakenteellisia muutoksia varten. Myös rentoutuminen ja sitä seuraava yleinen lihastonuksen lasku onnistuvat paremmin, kun lämpötila on riittävän korkea. Ympäristön lämpötilaan vaikuttaminen on yleensä rajallista, mutta muuten lämpötilaan pystyy vaikuttamaan esimerkiksi riittävällä pukeutumisella sekä lämmittelyllä tai urheilusuorituksella ennen venyttelyä. (Saari ym. 2009, 38; Ramsay 2017, 12; Mäennenä 2017, 56-57)

Muita olennaisia tekijöitä venyttelyssä ovat muun muassa asento ja stabiiliteetin tarve sekä mahdollinen apuvälineiden käyttö. Mitä suurempi tasapainon ja stabiiliteetin tarve venyttelyssä käytetyssä asennossa on, sitä enemmän joudutaan tekemään korjausliikkeitä tasapainon ylläpitämiseksi. Tämä edellyttää lihasaktiivisuutta ja siten hankaloittaa rentoutumista. Siksi venyttelyasennot tulee miettiä huolella tai esimerkiksi käyttää apuvälineitä asennon ylläpitämisen helpottamiseksi. Yksinkertaisimmillaan apuväline voi olla seinä tai penkki, jota vasten pystyy tukeutumaan. Apuvälineistä voi olla myös muuta hyötyä esimerkiksi alustan pehmustamisen tai kitkan vähentämisen kautta. (Mäennenä 2017, 52-53, 58)

## 5.2 Venyttelyn hyödyt ja haitat

Venyttelyn hyödyt ovat usein tilanne- ja venytyskohtaisia. Joka tapauksessa yleinen mielipide on, että eri venyttelymuodot lisäävät liikerataa ja kehittävät siten venyvyyttä tai notkeutta, huolimatta venyttelyn toimintamekanismien epäselvyydestä. Hyötyjä myös saavutetaan jo vähäisellä venyttelyllä. Lisäksi tutkimustulokset osoittavat, että vain toisella puolella kehoa tehty venytys lisää akuutisti liikerataa molemmilla puolilla kehoa, mikä vahvistaa näkemystä venyttelyn hermostollisesta toimintamekanismista. (Aalto ym. 2014, 21; Mäennenä 2017, 18)

Venyttelyä pidetään myös suorituskykyä parantavana, mutta kuten liikkuvuudenkin kanssa, myös nämä vaikutukset ovat edelleen kiistanalaisia ja hyvin paljon tilanteesta riippuvia. Kuten jo mainittu, eri venyttelytavoilla on erilaiset vaikutukset ja lisäksi niitä voidaan jakaa akuutteihin sekä pitkäaikaisiin vaikutuksiin. Ennen suoritusta tehdyillä lyhyillä venytyksillä ollaan saatu positiivisia tuloksia akuutisti tapahtuviin urheilusuorituksiin sekä esimerkiksi kramppien ehkäisyssä ja toisaalta pitkällä aikavälillä erilaisilla venyttelyillä ollaan saatu positiivisia tuloksia erilaisissa eksentrisissä sekä konsentrisissa voimantuotoissa, vertikaalihypyissä sekä juoksuspurteissa. Myöskään subjektiivisia tuntemuksia ei voi unohtaa. Jos urheilija tuntee parannusta valmius- tai olotilassa venyttelyn seurauksena, on sen tekeminen perusteltua. (Aalto ym. 2014, 13; Mäennenä 2017, 19; Ramsay 2017, 14)

Yleinen ajatus on myös, että venyttelyllä saadaan pienennettyä loukkaantumiseriskiä. Useat tämän vuosikymmenen puolella tehdyt tutkimukset kuitenkin eivät tue tätä näkemystä. Muutamista mahdollisista loukkaantumiseriskiä pienentävistä tutkimuksista huolimatta yleinen tutkimustulos on ollut, että venyttelyllä ei olla saatu pienennettyä loukkaantumiseriskiä. Tutkimustulokset tälläkin alueella ovat kuitenkin edelleen epäselviä ja kiistanalaisia, joten todennäköisesti tulevaisuuden tutkimustieto tarkentaa tietoutta aiheesta. (Mäenmäki 2017, 20)

Venyttelyllä voidaan saada myös vahinkoa aikaiseksi, mikäli sitä ei tehdä oikein. Esimerkiksi venyttely voi häiritä lihastasapainoa, mikäli venytys kohdistetaan pelkästään jo ennestään hyväkuntoisiin lihasalueisiin ja jätetään agonisti-antagonisti-tasapaino huomioimatta. Kuormittavan urheilusuorituksen jälkeen tehdyt liian voimakkaat tai virheellisesti toteutetut venytykset voivat myös pahentaa liikuntasuorituksen seurauksena syntyneitä lihasten mikroaurioita ja siten hidastaa palautumista tai jopa venyttää nivelten passiivisia tukirakenteita ja sitä kautta aiheuttaa yliliikkuvuutta niveliin. (Aalto ym. 2014, 13; Saari ym. 2009, 37)

### **5.3 Venyttelytekniikat**

Venyttelyä voidaan harjoittaa monilla eri tavoilla. Tunnetuimman staattisen venyttelyn lisäksi on olemassa useita muita venyttelymuotoja, joita avataan seuraavaksi hieman tarkemmin.

#### **5.3.1 Staattinen venyttely**

Staattiseksi venyttelyksi kutsutaan liikkuvuusharjoittelua, jossa henkilö asettuu venyttelyasentoon, ja pitää saman asennon yllä koko venytyksen ajan. Voima staattiseen venyttelyyn tuotetaan usein joko painovoiman tai omien käsien avulla. Tärkeää staattisessa venyttelyssä on se, että venytettävä kehonosa pidetään rentona koko suorituksen ajan. (Mero ym. 2016, 315; UKK-Instituutti 2014)

Staattisten venytysten pituus voi vaihdella halutun vaikutuksen mukaan suuresti. Eräs luokittelutapa on jakaa venytykset lyhyisiin (5-10 sekuntia), keskipitkiin (10-30 sekuntia) ja pitkiin venytyksiin (yli 30 sekuntia). Silloin kun tavoitellaan liikkuvuuden lisääntymistä, niin venytykset voivat olla jopa useiden minuuttien pituisia. Lihaspituuden lisäämiseen ja -tonuksen laskuun riittävät lyhyemmätkin venytykset. (Mero ym. 2016, 315; Saari ym. 2009, 32; Mäennenä 2017, 60)

Palautumisen näkökulmasta staattisen venyttelyn tarkoituksena on palauttaa suorituksen aikana kuormittuneet lihakset lepopituuteen, lisätä niveliä ympäröivien kudosten elastisuutta ja näin ennaltaehkäistä vammojen syntymistä. Harjoituksen tai kilpailun jälkeen venytykset olisi hyvä pitää joko lyhyinä, tai keskipitkinä, jotta saadaan aikaan rentouttava ja venytettävää lihasta pidentävä vaikutus, mutta vältetään liian pitkään staattisessa asennossa pysymistä. Liian pitkä tai kova venytys saattaa heikentää kuormituksen aikana syntyneiden kuona-aineiden poistumista venytettävästä lihaksesta, joka johtaa happamuuden lisääntymiseen lihaksessa. Staattisen venyttelyn on myös useissa lähteissä mainittu aktivoivan parasympaattista hermostoa, ja sitä kautta mahdollisesti parantavan palautumista. (Saari ym. 2009, 32; Koskela & Pasanen n.d.; Mäennenä 2017, 65)

Koska staattisella venyttelyllä nähdään olevan enemmänkin lihasta rentouttavia ja parasympaattista hermostoa aktivoivia vaikutuksia, on pitkien staattisten venytysten käyttäminen alkulämmittelyssä ja suoritukseen valmistautumisessa kyseenalaista. Monissa tutkimuksissa, kuten Wallmanin ja kumppaneiden (2012) tekemässä vertailussa todetaan, että staattisella venyttelyllä ennen suoritusta ei ole merkittävää vaikutusta suorituskykyyn. Joissain lähteissä, kuten Pagen (2012) tekemässä tutkimuksessa venyttelyn vaikutuksista on saatu jopa suorituskykyä heikentäviä tuloksia, kun staattisia venytyksiä on käytetty ennen suoritusta.

### **5.3.2 Dynaaminen venyttely**

Dynaaminen venyttely eroaa staattisesta venyttelystä siten, että nivel viedään kohdelihasta venyttävään asentoon supistamalla sen vastavaikuttajalihasta. Dy-

naamiset venytykset tehdään myös niin sanotusti ”pumppaavina”, eli venytysasennosta palataan lähtöasentoon ja jälleen venytysasentoon useita kertoja venytystä tehdessä. Näin saadaan muun muassa lisättyä verenkiertoa kohdealueen lihaksissa, sekä lisättyä lihaskalvojen välissä olevaa nestettä, jolloin kalvojen liukuminen toisiaan vasten paranee. (Mero ym. 2016, 315; Mäennenä 2017, 62)

### **5.3.3 Jännitys-rentousvenyttely**

Jännitys-rentousvenyttelyssä ideana on, että venytettävä lihasryhmä viedään ensin sen hetkisen liikeradan ääripäähän. Sen jälkeen venytettävää lihasta jännitetään siten, että syntyvä liike kohdistuu poispäin venytettävästä suunnasta. Esimerkiksi suoran jalan nostossa selin makuulla jalkaa viedään niin pitkälle flexioon lonkasta kuin se menee, ja sen jälkeen venytettävä alkaa painaa jalkaansa kohti alustaa. Tämän jälkeen jalka palautetaan liikeradan loppuun, ja toistoja tehdään rauhallisesti haluttu määrä. (Mäennenä 2017, 61)

Jännitys-rentousvenyttely parantaa usein rentoutumista venytysasennossa, sillä rentoutuminen on helpottaa jännittämisen jälkeen. Vaikutuksen ajatellaan perustuvan Golgin jänne-elimen toimintaan. (Mäennenä 2017, 61)

### **5.3.4 Muita venyttelymuotoja**

Muista venyttelymuodoista mainittavia ovat PNF-venyttely sekä jännitys-rentoutus-antagonistin jännitys -venyttely. PNF-venyttelyllä tarkoitetaan proprioseptiivistä neuromuskulaarista fasilitointia ja se perustuu proprioseptoreiden ärsykkeisiin, jotka luodaan aktiivisella tai passiivisella venytyksellä ja lihasten jännityksillä tai rentoutuksilla. (Mäennenä 2017, 60)

Jännitys-rentoutus-antagonistin jännitys -venyttelyssä siirrytään jännitys-rentoutusvenyttelystä poiketen lihaksen aktivoinnin jälkeen vastavaikuttajalihaksen aktivointiin, eikä rentoutukseen. Liikeradassa pyritään etenemään progressiivisesti pidemmälle aktiivisen lihastyön avulla. (Mäennenä 2017, 61)

## 6 TOTEUTUS

Tutkimuksemme toteutettiin kokeellisena tutkimuksena, jossa verrattiin viikon mittaisen loppuverryttelyintervention vaikutusta koripallon pelaajien palautumiseen. Verrokkina käytettiin viikkoa, jonka aikana pelaajat eivät tehneet loppuverryttelyä lajiharjoitusten jälkeen. Kyseessä on laadullinen poikittaistutkimus.

Toteutimme tutkimuksemme käytännön osuuden kahdella peräkkäisellä viikolla helmikuussa 2019. Ensimmäisellä viikolla pelaajat käyttivät Firstbeat-mittareita keskiviikkoamusta lauantaiamuun ja suorittivat kevennyshypyt ennen keskiviikon ja perjantain joukkueharjoituksia. Tällä mittausviikolla pelaajat eivät tehneet loppuverryttelyä joukkueharjoitusten jälkeen. Ohjeistimme pelaajille edeltävänä iltana kasvotusten Firstbeat-mittareiden käytön, päiväkirjan täyttämisen ja neuvoimme kysymään heti meiltä, jos mittareiden käytöstä tulee kysyttävää. Lähetimme ohjeistuksen myös kirjallisena jokaiselle pelaajalle sähköpostitse (liite 2).

Toisella viikolla testit toistettiin, mutta joukkueharjoitusten loppuun pelaajat tekivät ohjatusti staattisesta venyttelystä koostuneen loppuverryttelyn, joka sisälsi 30 sekunnin mittaisia venytyksiä selän ojentajille, isoille pakaralihaksille, nelipäiselle reisilihakselle, takareiden lihaksille, sekä kaksoiskantalihakselle. Tämä kokonaisuus käytiin läpi kahdesti. Staattisiin venytyksiin päädyttiin työelämäkumppanin toiveiden ja tutkimustiedon perusteella (liite 1).

Pelaajien annettiin keskustella keskenään venyttelyn aikana, ettei venyttelystä tulisi liian todellisuudesta eristetty kokemus. Pelaajien keskittymisen piti kuitenkin pysyä venyttelyssä keskustelusta huolimatta. Toisella viikolla pelaajat pitivät edeltävän viikon tapaan Firstbeat-mittareita keskiviikkoamusta lauantaiamuun, ja tekivät kevennyshypyt ennen keskiviikon ja torstain joukkueharjoituksia.

Kevennyshyppyjen mittaamiseen käytimme TAMKilta käyttööme saatua HUR-Labsin tasapainolevyä. Levy antaa informaatiota myös ponnistusten voimakkuudesta, tehosta ja hypyn korkeudesta laskemalla esimerkiksi ajan viimeisen ponnistuskontaktin ja ensimmäisen laskeutumiskontaktin välillä. Kuormittumiseen ja

palautumiseen käytimme jokaisella pelaajalla omaa Firstbeat-mittaria, jonka toiminta perustuu sykevälivaihtelun mittaamiseen. (Firstbeat 2016)

Tutkimuksessamme ilmeni hieman ongelmia Firstbeat-informaation saamisessa harjoitusten osalta, sillä kommunikaatio-ongelmista johtuen pelaajat harjoittelivat välillä harjoituksissa ilman paitaa, jolloin mittarit otettiin pois, ettei toinen pelaaja ei voi tarttua niihin vahingossa. Mittareiden anturit irtoilivat välillä myös itsestään, sillä osa pelaajista hikoili harjoitusten aikana runsaasti, mutta tätä pelaajat korjasivat teippaamalla mittareita ja antureita paremmin kiinni urheiluteipillä. Näistä syistä sykevälivaihtelusta saatu tieto ei ole täydellistä kaikkien pelaajien osalta kaikista harjoituksista. Tietoa saatiin joka tapauksessa riittävästi johtopäätösten tekemistä varten.

Tavoitteenamme oli nähdä, onko harjoittelun jälkeen tehdyllä venyttelyllä merkittävää vaikutusta pelaajien päivän aikaiseen palautumiseen Firstbeatissa tai näkyisikö nopeampi palautuminen parempina tuloksina kevennyshypyissä ennen harjoituksia. Myös pelaajien subjektiivisia tuntemuksia kyseltiin testien edetessä.



## 7 TULOKSET

### 7.1 Firstbeat-mittaukset

Molempien viikkojen Firstbeat-tutkimusten perusteella jokaisen tutkimukseen osallistuvan pelaajan palautuminen oli riittävää suhteessa kuormittumiseen eli jokaisen pelaajan voimavarat kasvoivat lähtötasosta molemmilla tutkimusviikoilla. Positiivinen tasapaino kuormittumisen ja palautumisen välillä luo pohjan esimerkiksi kehittäväälle harjoittelulle. Joitain yksilöllisiä vaihteluja luonnollisesti ilmeni ja joinain päivinä palautumista oli vähemmän kuin toisina. Kokonaisuutena kaikki pelaajat kuitenkin palautuivat enemmän kuin kuormittuivat.

Pelaajien Firstbeat-kuvaajia vertailemalla emme löytäneet merkittäviä eroja verrokiviikon ja venyttelyviikon välillä. Venyttely ei nostanut pelaajien sykevälivaihtelua niin korkealle, että laite olisi tunnistanut palautumisen alkaneen välittömästi harjoittelun loputtua. Myöskään loppuillan aikana ennen nukkumaan menemistä venyttelyviikolla ei esiintynyt enempää päivänaikaista palautumista, kuin verrokiviikolla.

Etukäteen ajattelimme, että venyttelyviikolla laite voisi tulkita harjoituksen keston lyhyemmäksi, jos venyttely edesauttaisi palautumisen käynnistystä harjoituksen lopussa. Emme kuitenkaan löytäneet merkittäviä eroja laitteen tulkitsemisissä harjoitusten pituuksissa viikkojen välillä, eli pelaajien syke laski yhtä nopeasti niin matalalle, että Firstbeat ei enää tulkinnut sitä kuormitukseksi.

Kiinnostava yksittäinen piirre pelaajien loppuverryttelyn sisältäneen viikon Firstbeat-kuvaajia tutkiessa oli se, että keskiviikkona pelaajien hengityselimistön kuormittuneisuus laski torstaita nopeammin kaikilla pelaajilla, joiden Firstbeat-tulokset oli käytettävissä kummaltakin päivältä, vaikka pelaajat tekivät venyttelyohjelman täysin samalla tavalla näinä päivinä. Keskiviikkona heidän hengityselimistönsä kuormittuneisuus laski 80-90% maksimista alle 10 minuutissa 10-20% kuormittuneisuuteen, mutta torstaina laskussa kesti joillain pelaajilla jopa 30 minuuttia. Keskiviikkona kuormittuneisuuden taso myös jäi paremmin alhaiselle tasolle, kun torstaina se heittelehti enemmän. Tähän tosin saattaa vaikuttaa myös

esimerkiksi mahdollinen erilainen tapa matkustaa harjoituksista kotiin, sillä kyseisten päivien harjoitukset sijaitsivat eri paikoissa.

Ajattelimme päivien välisen eron voivan johtua siitä, että keskiviikkona venyttellessä pelaajat keskustelivat ja myös nauroivat keskenään läpi venyttelyn, mutta torstaina pelaajat venyttelivät lähes vaiti. Tämä antaa vaikutelman, että esimerkiksi leppoisan keskustelun seurauksena pelaajat olisivat rentoutuneet paremmin ja heidän parasympaattinen hermostonsa olisi aktivoitunut tehokkaammin.

Pelaajien tarkkojen Firstbeat-tulosten on sovittu pysyvän vain pelaajien sekä tämän opinnäytetyön tekijöiden hallussa.

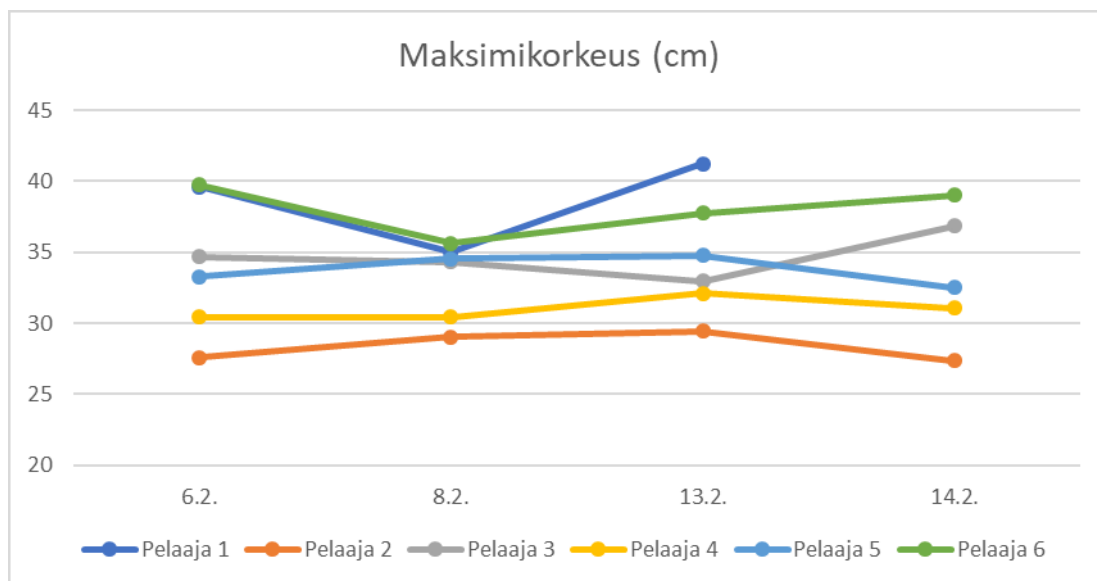
## 7.2 Kevennyshyppyt

Vaikka pelaajat luonnollisesti hyppivät paljon koripallon parissa, ovat kevennyshyppyt pelaajille konseptina uusi. Tämän ajateltiin aiheuttavan hieman hajontaa tuloksissa, koska hyppyjen uutena opeteltava tekniikka sisältänee hieman vaihtelua. Pidemmällä seurannalla saisikin todennäköisesti vähennettyä muuttujia hyppyjen tuloksissa.

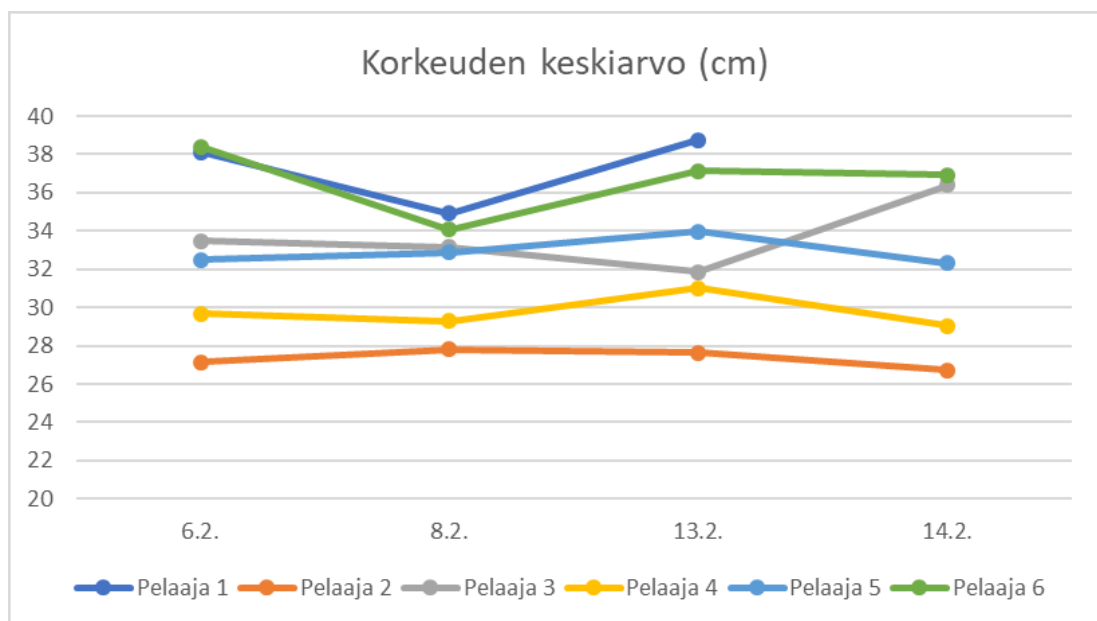
Kevennyshyppyjen tuloksissa ei joka tapauksessa ollut merkittävää eroa viikkojen välillä. Vain yhdellä pelaajalla kuudesta molemmat jälkimmäisen viikon tulokset olivat verrokkiviikkoa paremmat. Tämä pelaaja tosin oli ainoa, joka koki venyttelyn myötä myös olleensa jälkimmäisellä viikolla palautuneempi. Yksi pelaajista pystyi osallistumaan jälkimmäisellä viikolla vain toiseen kevennyshypyistä ja tämän kevennyshypyn tulokset olivat paremmat kuin verrokkiviikolla, mutta tämän perusteella ei voi tehdä selviä johtopäätöksiä muiden pelaajien tulosten ollessa hyvin vaihtelevat. Ylipäätään kunkin pelaajan hyppykertojen välillä oli suhteellisen vähän vaihtelua.

Kevennyshyppyjen tuloksista seurattiin hyppyjen maksimikorkeutta sekä kolmen hypyn korkeuden keskiarvoa ja hypyissä tuotettua tehoa. Hyppyjen maksimikorkeus sekä kolmen hypyn korkeuden keskiarvo korreloivat hyvin keskenään, joten

pidimme hyppyjen tasoa suhteellisen tasaisena ja hyvänä läpi testausten huolimatta siitä, ettei kevennyshyppy ollut pelaajille ennestään tuttu.



KUVIO 1. Kevennyshyppyjen maksimikorkeus



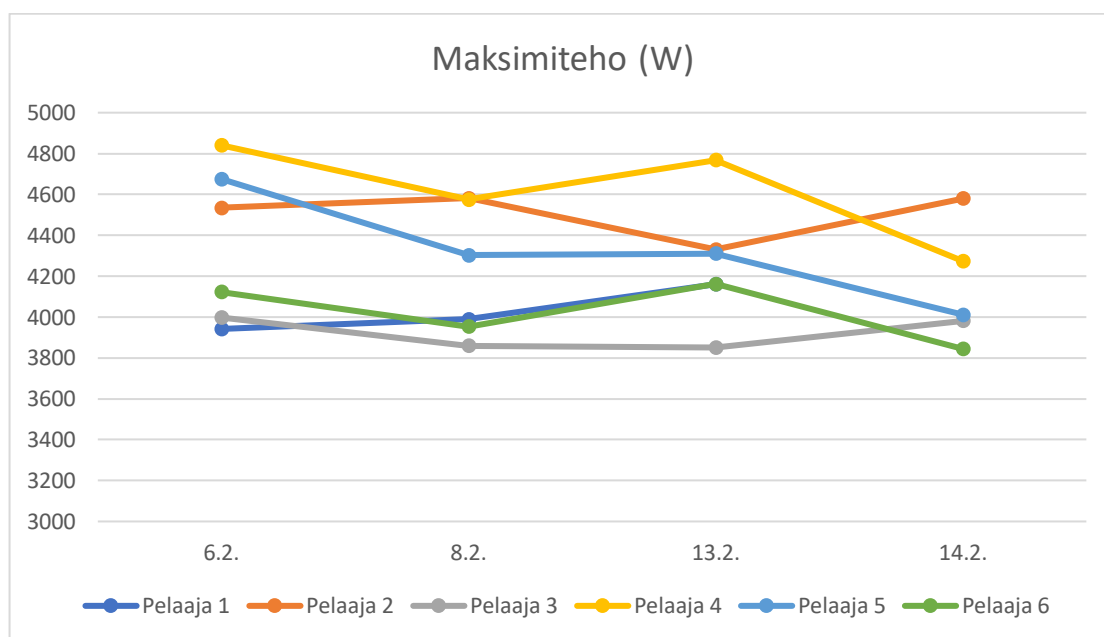
KUVIO 2. Kevennyshyppyjen korkeuden keskiarvo

Kevennyshyppyjä arvioitin myös hyppyissä tuotetun tehon perusteella. Kevennyshyppyissä suurempi teho tarkoittaa sitä, että maksimaaliseen hyppyyyn tuotettu energia on pystytty tuottamaan nopeammin. Muutos maksimaalisissa yksittäisissä suorituksissa testausviikkojen välillä voisi kertoa paremmasta palautumi-

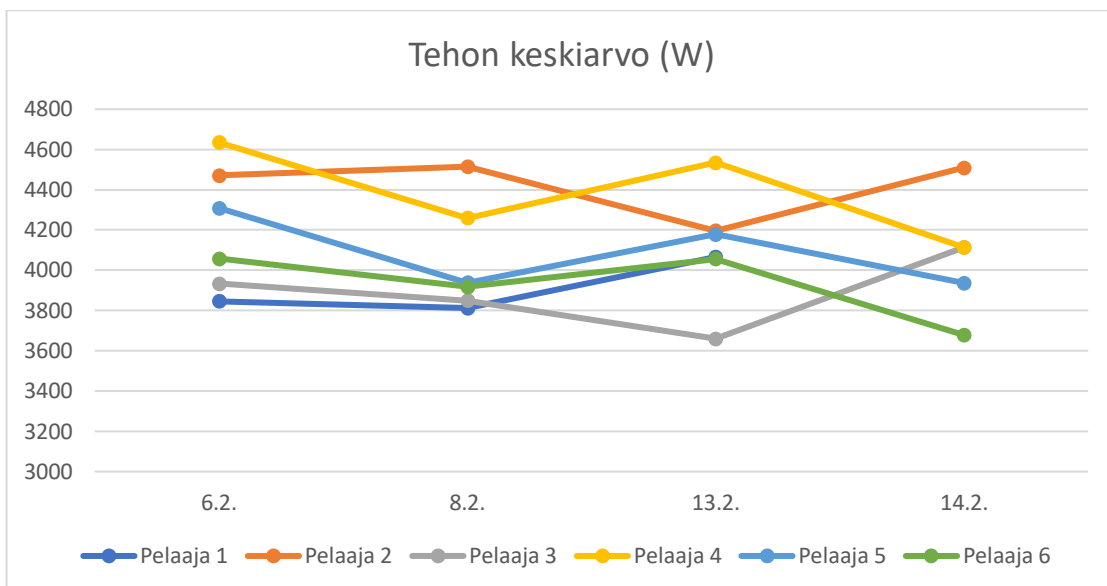
sesta loppuverryttelyn tuloksena. Maksimaalisia tehoja verratessa esiin ei nousut kuitenkaan yhtäkään pelaajaa, joiden molemmat tulokset olisivat olleet parempia interventioviikolla verrokkiviikkoon nähden.

Kaikkien kolmen hypyn tehojen keskiarvoa vertaillen yhdellä pelaajalla oli interventioviikolla parempi tulos kuin verrokkiviikolla, mutta kyseinen pystyi osallistumaan vain yhteen mittaukseen. Muiden pelaajien tuloksissa havaittiin ainoastaan toisella interventioviikon mittauksella parannuksia, tai tulokset eivät kehittyneet ollenkaan.

Tuloksissa nousi selkeästi esiin se, että suurin osa pelaajista pystyi tuottamaan suurimman tehon ensimmäisellä hypyllä kolmesta. Yhteensä tutkimuksessamme otettiin 23 kevennyshyppysarjaa, joista vain kuudessa suurin teho tuotettiin jossain muussa, kuin sarjan ensimmäisessä hypyssä. Tästä voimme päätellä, että sarjojen sisäinen palautuminen ei ole ollut täydellistä.



KUVIO 3. Kevennyshyppyjen maksimiteho



KUVIO 4. Kevennyshyppyjen tehon keskiarvo

## 8 POHDINTA

Opinnäytetyömme tavoitteena oli kehittää Tampereen Pyrinnön koripalloilijoiden valmennusta palautumista huomioivaan suuntaan. Opinnäytetyömme tarkoituksena oli saada selville loppuverryttelyn vaikutukset palautumiseen, mikäli sellaisia on.

Opinnäytetyö eteni melko hyvin alkuperäisen toteutusaikataulun mukaisesti. Kirjallisuuskatsaus valmistui lähes kokonaan ennen helmikuun testejä. Jo kirjallisuuskatsauksesta saimme selvän ennakkokäsityksen, että loppuverryttelyn vaikutus palautumiseen on nykytiedon valossa lähes olematon. Perinteinen jäähdyttely harjoittelun lopuksi ei tuoreimpien aiheeseen liittyvien tutkimusten mukaan lisää palautumista millään tavalla. Testimme loppuverryttelyn muodoksi valikoituikin staattinen venyttely, sillä sen positiivisesta vaikutuksesta palautumiseen oli edes jonkinasteista näyttöä (UKK-instituutti 2014).

Kokonaiskuvan kannalta saimme kuitenkin arvokasta tietoa niin palautumisesta kuin myös venyttelystä, joita pystyimme hyödyntämään testiviikkojen aikana. Huomionarvoinen asia oli, että palautuminen urheilussa oli hämmästyttävän vähän tutkittu sekä kirjoitettu aihepiiri. Suuri osa lähteistä käsittelikin palautumista ylikuormitustilan kautta. Tietoa löytyi kyllä, mutta sitä piti osata etsiä ja valikoida aiheemme kannalta sopivat lähteet. Meille jäikin kirjallisuuskatsauksen perusteella mielikuva, että ajatus palautumisesta oli ollut pitkään vain se, että loppujäähdyttely sekä -venyttely vain tehdään vakiintuneen käytännön mukaisesti ilman minkäänlaista teoriapohjaa asialle. Joissain tutkimuksissa, joiden tuloksissa loppuverryttelylle ei saatu osoitettua hyötyjä, jopa mainittiin silti lopuksi, että loppuverryttelyä olisi joka tapauksessa hyvä tehdä urheilusuorituksen jälkeen. Mielikuva loppuverryttelyn hyödyllisyydestä elää siis vahvana, vaikka teoriapohja aiheesta osoittaa aivan muuta. Tutkimuksia piti myös vertailla keskenään ja arvioida niiden sisältöä kriittisesti, sillä keskenään ristiriitaisia tutkimuksia löytyi jonkin verran.

Testit saatiin tehtyä Pyrinnön kanssa sovittujen aikataulujen puitteissa, mutta käytännön järjestelyt osoittautuivat puutteellisiksi. Esimerkiksi firstbeat-mittarei-

den käyttö harjoitusten aikana ei ollut koko harjoituksen keston kattavaa. Väärinymmärryksen vuoksi valmennusjohto esimerkiksi ohjeisti osaa pelaajista ottamaan mittarit irti osassa harjoituksia. Myös runsaasti hikoilevilla pelaajilla mittareiden anturit pysyivät huonosti ihossa kiinni ja osasta harjoituksista ei kaikilta pelaajista saatu tästä johtuen täyttä analyysia. Vaikka testeistä saamamme tieto jäikin siis vajavaiseksi, oli sitä kuitenkin riittävästi johtopäätösten tekemiseen.

Ylipäättään suurimmat haasteet opinnäytetyötä tehdessä liittyivät tiedonkulkuun. Tilanne, jossa valmennusjohto toimi välikätenä yhteydessä pelaajiin, ei ollut optimaalinen. Jatkossa voisikin miettiä, järjestäisikö informoinnin valmennusjohdon lisäksi suoraan pelaajille. Nytkin pelaajille lähetettiin sähköpostilla tietoa, joten myös valmentajien kautta menevän tiedon olisi voinut ohjata suoraan pelaajille jonkin sovitun viestintäkanavan kautta.

Aikataulujen puolesta ainoastaan tulosten tulkinta venyi niin, että testien tekemisestä oli kulunut jo huomattavasti aikaa. Osa tuloksista tulkittiin loppukeväästä ja osa vasta elokuun alussa. Myös pelaajien henkilökohtaisesti saama palaute venyi pitkälle kesään ja näin ollen muistikuvat testiviikoista olivat todennäköisesti jo ainakin osittain jääneet unohduksiin. Kuudesta pelaajasta kolme myös lopetti kauden jälkeen pelaamisen, joten he eivät lajin kannalta hyödy tuloksista tulevaisuudessa. Heidän henkilökohtaiset tuloksensa ja niistä tehty analyysi heille annetaan sähköpostilla, joten he voivat kuitenkin käyttää saatuja tuloksia haluamallaan tavalla.

Tuloksista on siis selvästi tulkittavissa, että venyttelyllä ei objektiivisesti saatu positiivista vaikutusta palautumiseen. Testijakson lopussa pelaajilta heidän tunteuksiaan kysyttäessä yksi kuudesta pelaajasta kuitenkin sanoi, että tunsivat olonsa palautuneemmaksi jälkimmäisellä viikolla venyttelyiden myötä. Vaikka saadut tulokset eivät tuekaan tätä, on subjektiivinen kokemus palautuneisuudesta silti huomioonotettava asia, joka saattaa lisätä pelaajan toimintakykyä esimerkiksi lumevaikutuksen avulla.

Venyttelystä ei kuitenkaan tietenkään kannata luopua sen takia, että sen vaikutus palautumiseen on olematon. Venyttelyllä pystytään kuitenkin vaikuttamaan muihin olennaisiin osa-alueisiin harjoittelussa sekä urheilussa, kuten liikkuvuuteen ja lihaskireyksiin.

Jos ajattelee tuloksista tehtäviä jatkotoimenpiteitä, voidaan havaita, että pelaajat palautuvat joka tapauksessa kuormituksestaan hyvin suuresta harjoitus- ja pelimäärästä huolimatta. Tämä herättääkin ajatuksen, voisivatko pelaajat siis harjoitella vielä enemmänkin? Tavoitteena ei ole hakea tilaa, jossa superkompensaatio alkaisi heikentyä tai harjoittelun mielekkyys vähenee liian harjoittelun myötä, mutta rajoja olisi mahdollista hakea ja kokeilla, millaisilla harjoitusmäärillä vielä palautuu tehokkaasti.

Jatkotutkimuksia ajatellen tuloksista havaittu sosiaalisen aspektin vaikutus palautumiseen sisältää potentiaalia. Olisi mielenkiintoista selvittää syvemmin, voiko sosiaalisella kanssakäymisellä vaikuttaa palautumisen tasoon. Toivommekin, että opinnäytetyömme antaa jollekin kipinän tällaisen jatkotutkimuksen tekemiseen.

Toteutimme opinnäytetyömme hyvän tieteellisen käytännön mukaan, eli noudatimme rehellisyyttä, huolellisuutta ja tarkkuutta tutkimustyössä ja tulosten tallentamisessa sekä arvioinnissa, sovelsimme eettisesti kestäviä tiedonhankinta-, tutkimus- ja arviointimenetelmiä sekä julkaisimme tutkimuksemme tulokset avoimesti. Lisäksi otimme muiden tutkijoiden työt ja saavutukset asianmukaisesti huomioon, suunnittelimme, toteutimme ja raportoimme työmme tieteelliselle tiedolle asetettujen vaatimusten mukaisesti. (Tampereen ammattikorkeakoulu 2013.) Pelaajat osallistuivat tutkimukseen vapaaehtoisesti ja pidämme heidän henkilöllisyytensä salassa, emmekä luovuta heidän henkilökohtaisia Firstbeat-tietojaan kellekään kolmannelle osapuolelle.



## LÄHTEET

Aalto, R., Lindberg, A. & Seppänen, L. 2014. Aktiiviliikkujan venyttelytekniikat. Docendo Oy. Jyväskylä.

Aalto, R. & Seppänen, L. 2013. Uusi kuntoilijan käsikirja. Docendo Oy. Jyväskylä.

Bishop, P., Jones, E. & Woods, A. 2008. Recovery From Training; A Brief Review. Luettu 10.5.2018. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18438210>

Campos, M. 2017. Heart rate variability: A new way to track well-being. Harvard Health Publishing. Luettu 31.7.2019. <https://www.health.harvard.edu/blog/heart-rate-variability-new-way-track-well-2017112212789>

Castagna, C., Abt, G., Manzi, V. Annino, G., Padua, E. & D'Ottavio, S. 2008. Effect of Recovery Mode on Repeated Sprint Ability in Young Basketball Players. Luettu 10.5.2018. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18438220>

Drakos, M., Domb, B., Starkey, C., Callaha, L. & Allen, A. 2010. Injury in the National Basketball Association. Luettu 2.1.2019. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3445097/>

Elsevier. 2019. Viscoelasticity. Luettu 14.8.2019. <https://www.sciencedirect.com/topics/materials-science/viscoelasticity>

FIBA Basketball. 2018. Official Basketball Rules. Luettu 21.11.2018. <http://www.fiba.basketball/basic-rules>

Firstbeat. 2016. Hyvinvointianalyysi – Asiantuntijan opas. Firstbeat.com. Luettu 23.1.2019. <https://www.firstbeat.com/wp-content/uploads/2015/12/Asiantuntijan-opas-tammikuu-2016.pdf>

Firstbeat. 2018. Mitä palautuminen tarkoittaa?. Firstbeat.com. Luettu 31.7.2019. <https://www.firstbeat.com/fi/blogi/mita-palautuminen-tarκοittaa/>

Firstbeat. 2019. All-day Stress & Recovery. Firstbeat.com. Luettu 31.7.2019. <https://www.firstbeat.com/en/consumer-feature/all-day-stress-recovery/>

Firstbeat. 2019. VO2max Fitness Level. Firstbeat.com. Luettu 20.5.2019. <https://www.firstbeat.com/en/consumer-feature/vo2max-fitness-level/>

Flouris, A., Webb, P. & Kenny, G. 2015. Noninvasive assessment of muscle temperature during rest, exercise and post exercise recovery in different environments. NCBI. Luettu 9.1.2019. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4436983/>

Giboin, L., Amiri, E. E., Bertschinger, R. & Gruber, M. 2018. Active recovery affects the recovery of the corticospinal system but not of muscle contractile properties. Luettu 15.5.2018 <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371%2Fjournal.pone.0197339>

Hakkarainen, H., Jaakkola, T., Kalaja, S., Lämsä, J., Nikander, A. & Riski, J. 2009. Lasten ja nuorten urheiluvalmennuksen perusteet. Gumerrus Kirjapaino. Jyväskylä.

Hiltunen, P. 2001. Liikunnan iloa! – Terveellisen liikunnan opas kaikenikäisille. Otavan Kirjapaino Oy. Keuruu.

Hindle, K., Whitcomb, T., Wyatt, B. & Hong, J. 2012. Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF): Its Mechanism and Effects on Range of Motion and Muscular Function. Luettu 14.8.2019. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3588663/>

Jaakkola, K. 2018. Palaudu ja vahvistu. Kustannusosakeyhtiö Tammi. Helsinki.

Keskinen, K., Häkkinen, K. & Kallinen, M. 2007. Kuntotestauksen käsikirja. Tammer-paino Oy. Tampere.

Khvorost, A. Koripallovalmentaja. 2018. Haastattelu 19.12.2018. Haastattelija Tuominen, J. Tampere.

Koskela, J. & Pasanen, K. N.d. Terve urheilija – Kehon huolto ja Palautuminen – Oikein kohdennettu venyttely ja liikkuvuusharjoittelu. Luettu 11.1.2019. <http://www.terveurheilija.fi/kymppiympyra/kehonhuoltojalautuminen/venyttelyjaliikkuvuusharjoittelu>

Mero, A., Nummela, A., Keskinen, K. & Häkkinen, K. 2007. Urheiluvalmennus. VK- Kustannus Oy. Jyväskylä.

Mero, A., Nummela, A., Kalaja, F. & Häkkinen, K. 2016. Huippu-urheiluvalmennus. VK-Kustannus Oy. Lahti.

Miettinen, P. 1999. Liikkuva lapsi ja nuori. Gummerus kirjapaino Oy. Jyväskylä.

Montgomery, P., Pyne, D. & Minahan, C. 2010. The physical and physiological demands of basketball training and competition. ResearchGate. Luettu 2.1.2019. [https://www.researchgate.net/publication/42389683\\_The\\_Physical\\_and\\_Physiological\\_Demands\\_of\\_Basketball\\_Training\\_and\\_Competition](https://www.researchgate.net/publication/42389683_The_Physical_and_Physiological_Demands_of_Basketball_Training_and_Competition)

Mustajoki, P. & Kaukua, J. 2008. EKG (sydänfilmi). Duodecim Terveyskirjasto. Luettu 31.7.2019. [https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=snk03210](https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=snk03210)

Mäennenä, J. 2017. Venyttely & Liikkuvuusharjoittelu. Otavan kirjapaino Oy. Keuruu.

Ojala, A., Borg, P., Valta, L. & Hiilloskorpi, H. N.d. Terve urheilija – Urheilijan ravitsemus – Palautuminen. Luettu 2.1.2019. <http://www.terveurheilija.fi/kymppiympyra/urheilijanravitsemus>

Page, P. 2012. Current concepts in muscle stretching for exercise and rehabilitation. NCBI. Luettu 11.1.2019. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3273886/>

Peda.net. N.d. Työ ja teho. Luettu 14.8.2019. <https://peda.net/kotka/perusopetus/kotkansaaren-koulu/kt/oppiaineet/fysiikka/jannen-ryhmat/liike-ja-voima/ty%C3%B6-ja-teho>

Petersen, R. 1993. Koripallovalmennus. Forssan kirjapaino Oy. Forssa.

Pihlman, M., Luomala, T. & Mäkinen, J. 2018. Liikkuvuusharjoittelu – hallittua voimaa ja liikkuvuutta. VK-Kustannus Oy. Lahti.

Ramsay, C. 2017. Venyttelyn anatomia. Bookwell Oy. Porvoo.

Saari, M., Lumio, M., Asmussen, P. & Montag, H. 2009. Käytännön lihashuolto – Warm Up, Cool Down, Venyttely, Hieronta, Urheiluhieronta ja Teippaus. VK-Kustannus Oy. Lahti.

Shaffer, F. & Ginsberg, J.P. 2017. An overview of heart rate variability metrics and norms. NCBI. Luettu 23.1.2019. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5624990/>

Sjökvist, J., Laurent, M., Richardson, M., Curtner-Smith, M., Holmberg, H. & Bishop, P. 2011. Recovery From High-Intensity Training Sessions in Female Soccer Players. Luettu 10.5.2018. [https://journals.lww.com/nsca-jscr/fulltext/2011/06000/Recovery\\_From\\_High\\_Intensity\\_Training\\_Sessions\\_in.34.aspx](https://journals.lww.com/nsca-jscr/fulltext/2011/06000/Recovery_From_High_Intensity_Training_Sessions_in.34.aspx)

Suhonen, J. 2004. Koripallovalmennus. SLU Paino. Helsinki.

Suomen koripalloliitto. 2017. Suomen koripallossa uusi ennätys – yli 19 000 lisenssiä. Luettu 31.7.2019. <https://www.basket.fi/basket/uutiset/suomen-koripallossa-uusi-ennatys-yli-19-000-lisenssia/>

Tampereen ammattikorkeakoulu. 2013. Tutkimuseettiset ohjeet. Luettu 22.11.2018. <https://intra.tamk.fi/fi/web/tutkinto-opinto-opas/tutkimuseettiset-ohjeet>

Tampereen Pyrintö. 2017. Tampereen Pyrintö. Luettu 14.8.2019. <https://tampereenpyrinto.fi/>

Tampereen urheilulääkäriasema. N.d. Terve Urheilija – Kehon huolto ja Palautuminen – Säännöllinen elämänrytmi ja uni. Luettu 4.1.2019. <http://www.terveurheilija.fi/kymppiymyra/kehonhuoltojapalautuminen/saannollinenelamanrytmijauni>

Terveyskirjasto. 2016. Juoksukenkien hankkiminen. Luettu 4.1.2019. [https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=tju00326](https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=tju00326)

Terveyskirjasto. 2016. Liikehallinnan harjoittaminen. Luettu 14.8.2019 [https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=tju00210#s4](https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=tju00210#s4)

Terveyskirjasto. 2019. Lääketieteen sanasto – Adenosiinitrifosfaatti. Luettu. 14.8.2019. [https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=ltt00020](https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=ltt00020)

Terveyskirjasto. 2019. Lääketieteen sanasto - Kreatiinifosfaatti. Luettu 14.8.2019. [https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=ltt01768](https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=ltt01768)

UKK-Instituutti. 2014. Lepo ja ravitseminen. Luettu 10.5.2018. [http://www.ukkinstituutti.fi/tietoa\\_terveysliikunnasta/liikkumaan/liikuntavammojen-ehkaisy/lepo-ja-ravitseminen](http://www.ukkinstituutti.fi/tietoa_terveysliikunnasta/liikkumaan/liikuntavammojen-ehkaisy/lepo-ja-ravitseminen)

UKK-Instituutti. 2014. Säännöllinen staattinen venyttely parantaa suorituskykyä. Luettu 11.1.2019. [http://www.ukkinstituutti.fi/tietoa\\_terveysliikunnasta/liikunnan\\_vaikutukset/tuki-ja-liikuntaelimisto/saannollinen\\_staattinen\\_venyttely\\_parantaa\\_suorituskykya](http://www.ukkinstituutti.fi/tietoa_terveysliikunnasta/liikunnan_vaikutukset/tuki-ja-liikuntaelimisto/saannollinen_staattinen_venyttely_parantaa_suorituskykya)

Vesterinen, V. 2018. Kuormituksen ja palautumisen seuranta – käytännön menetelmät. Luettu 23.1.2019. [https://www.hiihtoliitto.fi/site/assets/files/16019/kuormituksen\\_ja\\_palautumisen\\_seuranta\\_hiihdon\\_valmentajakerho\\_2018\\_vesterinen.pdf](https://www.hiihtoliitto.fi/site/assets/files/16019/kuormituksen_ja_palautumisen_seuranta_hiihdon_valmentajakerho_2018_vesterinen.pdf)

Wallmann, H., Christensen, S., Perry, C. & Hoover, L. 2012. The acute effect of various types of stretching static, dynamic, ballistic, and no stretch of the ilioas on 40-yard sprint times in recreational runners. NCBI. Luettu 11.1.2019. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3474300/>

## LIITTEET

### Liite 1. Venyttelyohje

Venytysten tavoitteena on purkaa lihasjännityksiä. Tässä esitellyllä järjestyksellä pyrimme laukaisemaan lihasjännityksiä lihas lihakselta ja alue alueelta. (Kukkonen 2014, 20) Venytämme ensimmäisenä alaselän, jotta kireät selän ojentajat eivät vaikuta alaraajojen venytyksiin. Sen jälkeen etenemme alaraajoissa proksimaalisesta distaaliseen.



Kuva 1: Selän venytys (Ramsay 2017, 70)

- Jousto polvista takareiden lihasten rentouttamiseksi
- Kädet yhteen polvien takana, selkä mahdollisimman pyöreäksi
- Venytyksen paikkaa vai kohtistaa erityisesti alaselkään asentoa hieman vaihtelemalla



Kuva 2: Pakaran venytys (Mäennenä 2017, 87)

- Venytettävän puolen alaraaja vartalon eteen polvi 90 asteen fleksiossa, siten että polven ja säären ulkoreunat tulevat alustaa vasten.
- Nojataan eteenpäin selkä suorana. Kuvittele itsesi mahdollisimman pitkäksi ja vie napaa kohti edessä olevaa polvea.



Kuva 3: Etureiden venytys seisten (Delavier 2013, 139)

- Venytettävän puolen alaraajan nilkasta kiinni saman puolen yläraajalla. Polvi tuodaan niin pitkälle fleksioon, että venytyksen tunne saadaan etureiden lihaksiin.
- Venytettävän alaraajan polvi pyritään pitämään lähellä tukijalan polvea. Tuomalla lantiota hieman eteenpäin voidaan venytystä lisätä etureidessä.
- Tarvittaessa toisella yläraajalla voi ottaa tukea esimerkiksi seinästä.



Kuva 4: Takareiden venytys istuen (Mäennenä 2017, 72)

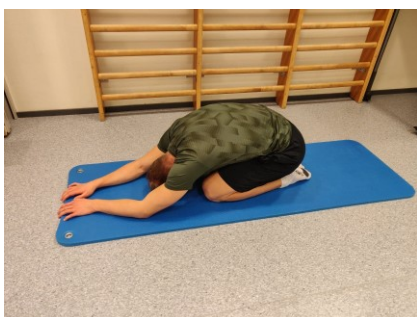
- Venytettävän puolen alaraaja asetetaan suoraksi eteen, ja toinen jalkapohja tuodaan reittä vasten
- Pidetään selkä suorana ja viedään napaa kohti suorana olevan jalan nilkkaa. Toisella tai molemmilla käsillä kurotetaan kohti suorana olevan alaraajan nilkkaa tai jalkaterää.



Kuva 5: Pohkeen venytys seisten (Hiltunen 1994, 86)

- Venytettävän puolen jalkaterä asetetaan seinää vasten kantapään ollessa alustalla
- Polvi suorana nojataan kohti seinää, jotta saadaan venytys tuntumaan pohkeen alueella, ja erityisesti kaksipäisessä kantalihaksessa.

Vaihtoehtoisia venytyksiä:



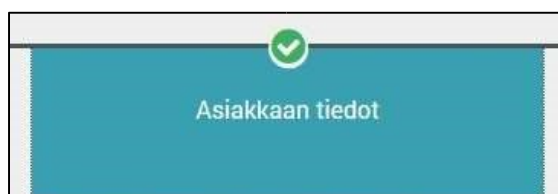
## Liite 2. Firstbeat – Käyttäjän opas (Firstbeat 2016, 18-25)

### 1. Asiakkaan tiedot

Hyvinvointikartoituksen ensimmäisenä päivänä asiakas saa Hyvinvointianalyysistä sähköpostiviestin, jossa olevan linkin kautta hän pääsee itse täydentämään aloituskyselyn, henkilötietonsa, mittausjakson aikaiset päiväkirjamerkintänsä ja tavoitteensa. Mikäli asiakkaalle ei sähköpostiviestiä lähetetä (profiliin ei ole asetettu sähköpostiosoitetta), tiedot on mahdollista lisätä Hyvinvointianalyysiin myös asiantuntijan toimesta.

Henkilötiedot ja päiväkirjamerkinnät ovat analyysin suorittamisen kannalta pakollisia. Tietojen paikkaansa pitävyys tulisi tarkistaa ennen raportin luomista.

Asiakkaan tietoja pääset tarkastelemaan ja muokkamaan Asiakkaan tiedot -askeleessa.



Kun asiakkaasi on tallentanut henkilötietonsa ja päiväkirjamerkintänsä valmiiksi, merkintä askeleen päällä on vihreä. Merkintä on valkoinen, mikäli tiedot eivät ole vielä valmiina.



Asiakkaan tiedoista näet, mitkä vaiheet ovat valmiina, mistä vielä puuttuu jotain tai mitä ei ole lainkaan täytetty.

Kunkin vaiheen voit käydä itse täyttämässä, muokkaamassa ja tallentamassa asiakkaasi puolesta.



Huom! Jos haluat lähettää asiakkaallesi uudelleen linkin tietojen täyttämistä varten, voit tehdä sen Aloita mittaus -askeleesta.

✓ Linkki lähetetty 15.12.2015 02:00. Vanhenee 06.01.2016. ✉ [Lähetä uudelleen](#)

Huom! Asiakkaan tiedot -käyttöliittymä on samanlainen sekä asiantuntijalle että loppuasiakkaalle.

## 2. Aloituskysely

Aloituskysely lähetetään asiakkaalle samassa sähköpostissa henkilötietojen kanssa.

<b>1/10. Liikun mielestäni riittävästi terveyden kannalta.</b>	<input type="radio"/> Täysin samaa mieltä	<input type="radio"/> Jokseenkin samaa mieltä	<input type="radio"/> En osaa sanoa	<input type="radio"/> Jokseenkin eri mieltä	<input type="radio"/> Täysin eri mieltä
<b>2/10. Liikuntani teho on mielestäni riittävä kohottamaan kuntoani.</b>	<input type="radio"/> Täysin samaa mieltä	<input type="radio"/> Jokseenkin samaa mieltä	<input type="radio"/> En osaa sanoa	<input type="radio"/> Jokseenkin eri mieltä	<input type="radio"/> Täysin eri mieltä
<b>3/10. Syön mielestäni terveellisesti.</b>	<input type="radio"/> Täysin samaa mieltä	<input type="radio"/> Jokseenkin samaa mieltä	<input type="radio"/> En osaa sanoa	<input type="radio"/> Jokseenkin eri mieltä	<input type="radio"/> Täysin eri mieltä
<b>4/10. Koen käyttäväni alkoholia kohtuudella.</b>	<input type="radio"/> Täysin samaa mieltä	<input type="radio"/> Jokseenkin samaa mieltä	<input type="radio"/> En osaa sanoa	<input type="radio"/> Jokseenkin eri mieltä	<input type="radio"/> Täysin eri mieltä
<b>5/10. En koe olevani stressaantunut.</b>	<input type="radio"/> Täysin samaa mieltä	<input type="radio"/> Jokseenkin samaa mieltä	<input type="radio"/> En osaa sanoa	<input type="radio"/> Jokseenkin eri mieltä	<input type="radio"/> Täysin eri mieltä
<b>6/10. Päiviini sisältyy palauttavia hetkiä ja taukoja.</b>	<input type="radio"/> Täysin samaa mieltä	<input type="radio"/> Jokseenkin samaa mieltä	<input type="radio"/> En osaa sanoa	<input type="radio"/> Jokseenkin eri mieltä	<input type="radio"/> Täysin eri mieltä
<b>7/10. Olen useimmiten virkeä ja energinen.</b>	<input type="radio"/> Täysin samaa mieltä	<input type="radio"/> Jokseenkin samaa mieltä	<input type="radio"/> En osaa sanoa	<input type="radio"/> Jokseenkin eri mieltä	<input type="radio"/> Täysin eri mieltä
<b>8/10. Nukun mielestäni riittävästi.</b>	<input type="radio"/> Täysin samaa mieltä	<input type="radio"/> Jokseenkin samaa mieltä	<input type="radio"/> En osaa sanoa	<input type="radio"/> Jokseenkin eri mieltä	<input type="radio"/> Täysin eri mieltä
<b>9/10. Koen, että voin vaikuttaa omaan terveyteeni liittyviin asioihin.</b>	<input type="radio"/> Täysin samaa mieltä	<input type="radio"/> Jokseenkin samaa mieltä	<input type="radio"/> En osaa sanoa	<input type="radio"/> Jokseenkin eri mieltä	<input type="radio"/> Täysin eri mieltä
<b>10/10. Voin mielestäni hyvin tällä hetkellä.</b>	<input type="radio"/> Täysin samaa mieltä	<input type="radio"/> Jokseenkin samaa mieltä	<input type="radio"/> En osaa sanoa	<input type="radio"/> Jokseenkin eri mieltä	<input type="radio"/> Täysin eri mieltä
<input checked="" type="button" value="Tallenna"/> <input type="button" value="Peruuta"/>					

Mikäli kysely on täysin täytetty, se tallentuu valmiiksi.

Aloituskysely	✓ OK
---------------	------

Mikäli kaikkiin kysymyksiin ei ole vielä vastattu, Aloituskysely on tilassa Tietoja puuttuu.

Aloituskysely
❗ Tietoja puuttuu.

### 3. Henkilötiedot

Henkilötiedot -kohta on Valmis, mikäli asiakas on täyttänyt kaikki pakolliset henkilötiedot.

Henkilötiedot
✔ OK

Etunimi	<input type="text" value="Esa"/>
Sukunimi	<input type="text" value="Esimerkki"/>
Syntymäaika	<input type="text" value="14"/> <input type="text" value="huhti"/> <input type="text" value="1985"/>
Sukupuoli	<input type="text" value="Mies"/>
Pituus	<input type="text" value="180"/> cm
Paino	<input type="text" value="80"/> kg
Leposyke	<input type="text" value="48"/> krt/min
Maksimisyke	<input type="text" value="193"/> krt/min
Ammattiluokka	<input type="text" value="Ei määritetty"/>

**Arvioi kestävyyskuntoasi:**

<input checked="" type="radio"/> Heikko	Kuntoilen vähän tai en lainkaan.
<input type="radio"/> Kohtalainen	Kuntoilen satunnaisesti.
<input type="radio"/> Hyvä	Kuntoilen säännöllisesti, teen välillä kovia harjoituksia.
<input type="radio"/> Huippukunto	Olen kiipatason urheilija.

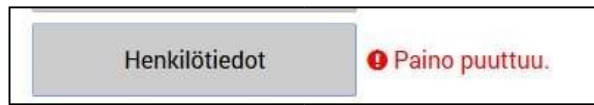
**Pitkäaikaissairaudet ja -lääkitykset**

Kirjoita tiedot pitkäaikaissairauksistasi ja -lääkityksistäsi. Ne voivat vaikuttaa kartoituksen tuloksiin.

✔ Tallenna
✖ Peruuta

Pakollisia tietoja ovat syntymäaika, sukupuoli, pituus, paino ja kestävyyskunnan arvio.

Mikäli kaikkia analyysin kannalta pakollisia tietoja ei ole syötetty, ohjelma ilmoittaa siitä Henkilötiedot -kohdan tilassa.

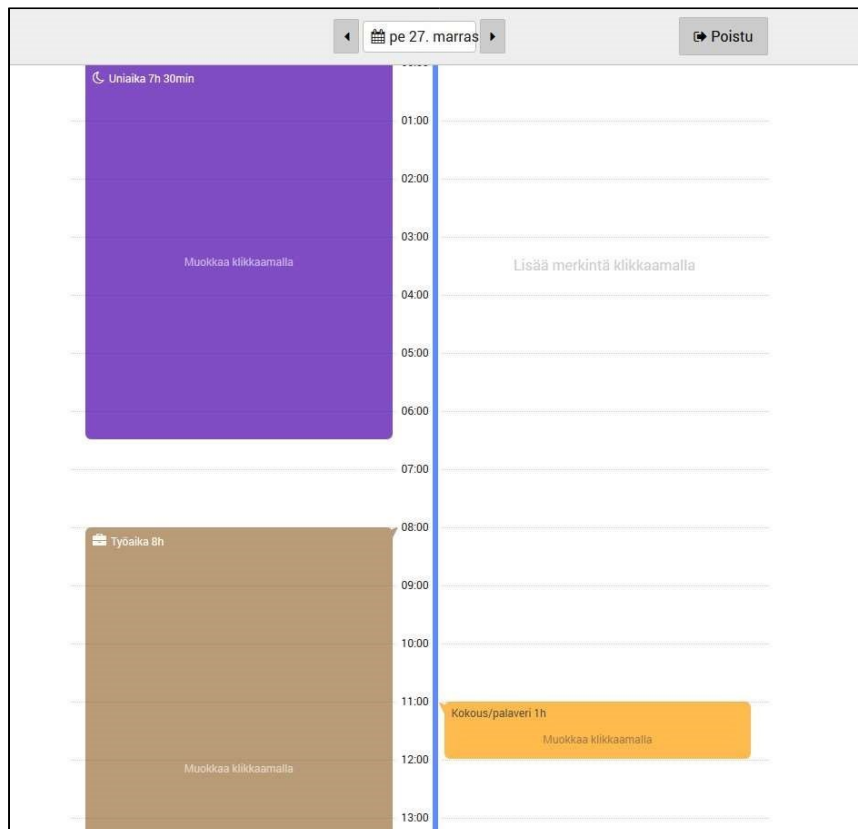


#### 4. Päiväkirja

Päiväkirja-kohta on valmis, mikäli asiakas on täyttänyt päiväkirjan ja tallentanut sen valmiiksi.



Voit muokata päiväkirjan sisältöä lisäämällä, poistamalla ja muokkaamalla päiväkirjamerkintöjä.



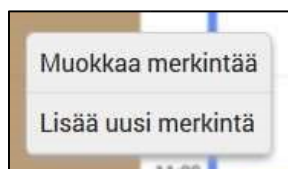
Lisätäksesi merkinnän, klikkaa haluamaasi kohtaa kalenterissa.

Valitse merkinnän tyyppi ja aseta merkinnän alkamis- ja päättymisajankohdat. Valitsemalla merkinnän Kirjoita oma merkintä, voit kirjoittaa kohtaan oman merkinnän. Merkinnät Alkoholiannokset ja Lääkitys eivät tarvitse ajankohtaa.

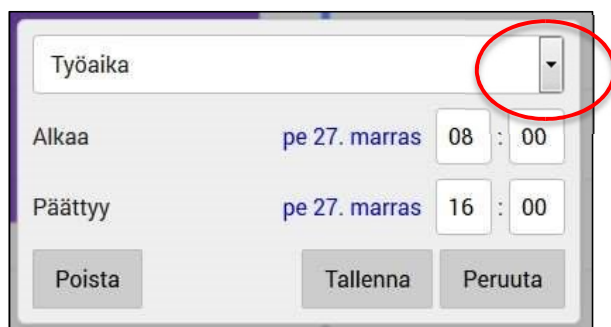
Halutessasi lisätä Uniaika -merkinnän alkamis- ja päättymisaikojen lisäksi tarvitaan myös unenlaatu merkintä.

Tallenna merkintäsi klikkaamalla Tallenna.

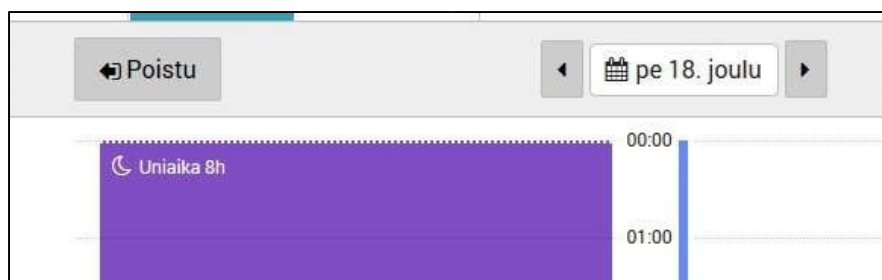
Voit muokata päiväkirjamerkintää tai poistaa sen klikkaamalla kyseistä merkintää ja valitsemalla Muokkaa merkintää .



Avautuvassa ikkunassa voit joko vaihtaa merkinnän tyyppiä (merkitty punaisella), muokata päiväkirjamerkinnän ajankohtia tai poistaa sen (valitse Poista).



Päiviä voit selailla kalenterilla tai nuolilla.



Poistu –painikkeesta voit sulkea ja tallentaa päiväkirjan. Mikäli päiväkirja on vielä kesken, valitse Kyllä, jatkan myöhemmin. Mikäli olet tehnyt kaikki haluamasi merkinnät, valitse Olen tehnyt merkinnät kaikille mittauspäiville. Valitessasi olevasi valmis, päiväkirja tallentuu valmiiksi.



Huom!

Onnistunut hyvinvointikartoitus edellyttää vähintäänkin uniaikamerkintöjen tekemistä päiväkirjaan jokaiselle mittauspäivälle

## 5. Tavoitteet

Tavoitekyselyssä asiakas pääsee asettamaan itselleen tavoitteita hyvinvointinsa edistämiseksi.

Aseta 1-3 hyvinvointiasi tukevaa tavoitetta. Voit kirjoittaa omia tavoitteita tai valita alla olevalta listalta sinulle sopivia tavoitteita.

**Omat tavoitteet**

Kirjoita tavoite...

Kirjoita tavoite...

Kirjoita tavoite...

**Työ**

Muistan syödä ja juoda myös kiireen keskellä.

Pysin sisällyttämään arkiaktiivisuutta myös työpäivään.

Muokkaan aikatauluni realistiseksi.

Asetan itselleni takarajan, jolloin lähdän töistä kotiin.

Töistä lähdettyäni irrotan ajatukseni työstä itseäni miellyttävillä asioilla.

**Vapaa-aika**

Rentoudun säännöllisesti (esim. rentoutushetki; TV:n katselu tai lukeminen).

Opettelen sanomaan "Ei".

Pidän kiinni harrastuksistani, sillä ne edistävät hyvinvointiani.

Pidän kiinni säännöllisestä ateriarjymistä.

Vältän runsaasti rasvaa, sokeria ja suolaa sisältäviä tuotteita.

Pudotan painoani  kg.

Lisään arkiaktiivisuutta tekemällä jotain fyysistä päivittäin.

Harrastan liikuntaa vähintään  kertaa viikossa

Tavoitteet voidaan valita valmiista listasta.

Omia tavoitteita voidaan kirjoittaa Omat tavoitteet -kohtaan.

Kun tavoitteet on valittu, paina Tallenna.

Kun yksikin tavoite on asetettu, Tavoitteet-kohta tallentuu valmiiksi.



Mikäli tavoitteita ei ole asetettu, siitä ilmoitetaan Asiakkaan tiedoissa.



Valitut tavoitteet tulostuvat kartoitusraportin Tavoitteet -sivulle.

### Liite 3. Ohje kevennyshypyn suorittamiseen

Pelaaja suorittaa kolme hyppyä, joista paras tulos kirjataan. Hyppy suoritetaan siten, että pelaajan kädet ovat lanteilla, hän keventää nopeasti polvet 90 asteen fleksioon pitäen selän suorana ja ponnistaa sen jälkeen välittömästi maksimaalisesti ylös. Alastulo tapahtuu tasajalkaa koko jalkaterälle polvien ollessa suorina. (Suomen Lentopalloliitto 2013.)

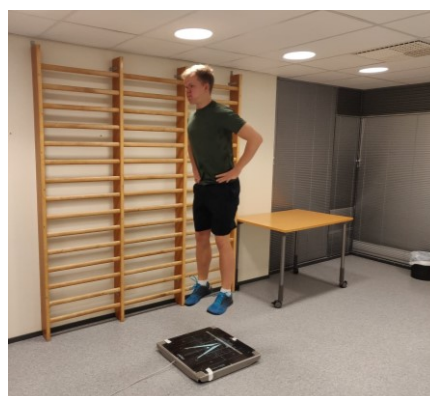


Kuva 1: Lähtöasento

- Lantion levyinen haara-asento
- Kädet rennosti lanteilla koko suorituksen ajan



Kuva 2: Kevennys



Kuva 3: Ponnistus

- Hyppääjä laskeutuu nopeasti pohja-asentoon, jossa polvet ovat noin 90 asteen fleksiossa
- Pohja-asennossa ponnistetaan välittömästi mahdollisimman tehokkaasti ylöspäin





Kuva 4: Laskeutuminen

- Laskeutuminen takaisin levylle tasajalkaa koko jalkaterälle
- Polvissa pieni jousito tärähdyksen vaimentamiseksi



Kuva 5: Laitteisto

- Suoritamme testauksen HUR Labs Balance Platform -laitteen avulla