

# **Unen ja ravitsemuksen ohjaus palautumisen tukena crossfitharjoittelussa**

**Monimenetelmällinen tutkimus Crossfit Lahden jäsenille**

LAB-ammattikorkeakoulu

Fysioterapia (AMK), Sosiaali- ja terveysala

2023

Niina Kettunen, Oona Kutvonen, Jenni Viljakka

## Tiivistelmä

|  |                                     |                         |
|--|-------------------------------------|-------------------------|
| Tekijä(t)<br>Kettunen, Niina<br>Kutvonen, Oona<br>Viljakka, Jenni  | Julkaisun laji<br>Opinnäytetyö, AMK | Valmistumisaika<br>2023 |
|  | Sivumäärä<br>42                     |                         |
| Työn nimi<br><b>Unen ja ravitsemuksen ohjaus palautumisen tukena crossfitharjoittelussa</b><br>Monimenetelmällinen tutkimus Crossfit Lahden jäsenille  |                                     |                         |
| Tutkinto ja koulutusala<br>Fysioterapeutti (AMK), Sosiaali- ja terveysala  |                                     |                         |
| Toimeksiantajan nimi, titteli ja organisaatio<br>CrossFit Lahti  |                                     |                         |
| <p>Tiivistelmä</p> <p>Crossfit on korkean intensiteetin laji, jossa pyritään harjoittamaan fyysisen kunnon kaikkia osa-alueita, jotta ihminen selviytyy mistä tahansa fyysisestä haasteesta. Usein lajin harrastajat keskittyvät harjoitteluun, mutta palautumiseen ei panosteta samalla tavalla. Opinnäytetyön tarkoituksena oli toteuttaa interventiotutkimus, tavoitteena lisätä lajin harrastajien tietoutta palautumiseen vaikuttavista tekijöistä.</p> <p>Interventiotutkimuksessa osallistujat rekrytoitiin CrossFit Lahden jäsenistä ja heidät jaettiin kahteen ryhmään. Toinen ryhmä sai ohjausta liittyen unen laadun parantamiseen ja toinen riittävän ravitsemuksen huomiointiin. Osallistujat saivat käyttöönsä 2. sukupolven Oura-sormuksen, jonka avulla seurattiin sykevälivaihtelua, leposykettä ja unen kestoa neljän viikon ajan. Oura-sormuksella mitattujen arvojen muutosta analysoitiin frekvenssianalyysin avulla. Osallistujat vastasivat mittausjakson jälkeen kyselylomakkeeseen, jolla kerättiin tietoa subjektiivisista palautumisen kokemuksista. Kyselylomakkeen vastaukset analysoitiin laadullisen sisällönanalyysin avulla.</p> <p>Oura-sormuksella mitattuna muutos osallistujien sykevälivaihteluun ja leposykkeeseen oli pientä, eli palautumisen ohjauksella ei ollut merkittävää vaikutusta osallistujien sykevälivaihteluun tai leposykkeeseen kummassakaan ryhmässä. Kummankin ryhmän osallistujien unen kesto laski kahden jälkimmäisen tarkasteluviikon aikana verrattuna ensimmäiseen kahteen viikkoon. Kyselylomakkeen mukaan osallistujien subjektiiviset kokemukset opinnäytetyöhön osallistumisesta olivat joko positiiviset vaikutukset uneen, positiiviset vaikutukset ravitsemukseen tai ei merkittäviä muutoksia palautumisessa.</p> <p>Opinnäytetyöstä Oura-sormuksella mitatut tulokset eivät olleet merkittäviä, mutta osallistujien subjektiiviset kokemukset olivat positiivisia. Opinnäytetyössä laadittuja ohjeistuksia voidaan hyödyntää crossfitvalmennuksessa asiakkaiden palautumisen tukena.</p> |                                     |                         |
| Asiasanat<br>Crossfit, palautuminen, ravitsemus, nukkuminen, Oura  |                                     |                         |

## Abstract

|   |                     |           |
|---|---------------------|-----------|
| Author(s)   | Type of Publication | Published |
| Kettunen, Niina   | Thesis, UAS         | 2023      |
| Kutvonen Oona   | Number of Pages     |           |
| Viljakka Jenni  | 42                  |           |
| Title of Publication  |                     |           |
| <b>Guidance of sleep and nutrition to support recovery in CrossFit training</b>   |                     |           |
| Intervention study for CrossFit Lahti members   |                     |           |
| Degree and field of study   |                     |           |
| Physiotherapy (UAS), Health care and social services  |                     |           |
| Name, title and organisation of the client  |                     |           |
| CrossFit Lahti  |                     |           |
| Abstract  |                     |           |
| <p>CrossFit is a high-intensity sport that aims to train all aspects of physical fitness so that individuals can tackle any physical challenge. Often enthusiasts of the sport focus on training but do not invest the same level of effort into recovery. The purpose of this thesis was to conduct an intervention study with the goal of increasing the knowledge of CrossFit practitioners about factors affecting recovery.</p> <p>In the intervention study, participants were recruited from CrossFit Lahti members and divided into two groups. One group received guidance on improving sleep quality, while the other group focused on considering proper nutrition. Participants were provided with the 2<sup>nd</sup> generation Oura ring, which allowed for the monitoring of heart rate variability, resting heart rate and duration of sleep over a four-week period. The changes in the values of the Oura ring were analyzed using frequency analysis. Additionally, participants completed a post-measurement questionnaire to gather information about their subjective experiences regarding recovery during intervention. Answers to questionnaire were analyzed using qualitative content analysis.</p> <p>The change in the participants' heart rate variability and resting heart rate measured using the Oura ring was small, i.e. the recovery control had no significant effect on the participants' heart rate variability or resting heart rate in either group. The sleep duration of the participants in both groups decreased during the last two weeks of the study compared to the first two weeks. According to the questionnaire, the participants' subjective experiences of participating in the thesis were either positive effects on sleep, positive effects on nutrition, or no significant changes in recovery.</p> <p>The results measured with the Oura ring from the thesis were not significant, but the subjective experiences of the participants were positive. The guidelines prepared in the thesis can be used in CrossFit training to support the recovery of clients.</p> |                     |           |
| Keywords  |                     |           |
| Crossfit, recovery, nutrition, sleep, Oura  |                     |           |

## Sisällys

|     |   |    |
|-----|---|----|
| 1   | Johdanto.....   | 1  |
| 1.1 | Opinnäytetyön tausta.....   | 1  |
| 1.2 | Opinnäytetyön tavoite ja tarkoitus .....                                      | 2  |
| 1.3 | Opinnäytetyön toimeksiantaja.....   | 2  |
| 2   | Crossfitin fyysiset vaatimukset .....   | 3  |
| 2.1 | Yleistä crossfitista lajina.....  | 3  |
| 2.2 | Crossfitin käsitys fyysisestä kunnosta .....                                  | 4  |
| 2.3 | Metabolic conditioning eli aineenvaihduntaa kiihdyttävä harjoittelu .....     | 5  |
| 2.4 | Voimisteluliikkeet osana crossfitharjoittelua .....                           | 6  |
| 2.5 | Painonnosto ja heittäminen.....   | 6  |
| 2.6 | Crossfitin vaatimukset harjoittelijalta .....                                 | 7  |
| 3   | Crossfitharjoittelusta palautuminen .....                                     | 9  |
| 3.1 | Palautumisen määrittely.....  | 9  |
| 3.2 | Palautumista edistävät menetelmät .....                                       | 10 |
| 3.3 | Palautumisen huomioiminen crossfitharjoittelussa .....                        | 11 |
| 3.4 | Unen merkitys crossfitharjoittelusta palautumisessa .....                     | 14 |
| 3.5 | Ravinnon merkitys crossfitharjoittelusta palautumisessa.....                  | 15 |
| 3.6 | Huonon palautumisen seuraukset.....   | 17 |
| 4   | Palautumisen mittaaminen kuormituksesta .....                                 | 20 |
| 4.1 | Autonominen hermosto.....   | 20 |
| 4.2 | Palautumisen ohjaus ja mittaaminen kuormituksesta.....                        | 21 |
| 5   | Opinnäytetyön toteutus.....   | 24 |
| 5.1 | Tutkimusmenetelmä .....   | 24 |
| 5.2 | Tutkimuksen toteutus ja tutkittavat.....                                      | 24 |
| 5.3 | Aineistonkeruumenetelmä .....   | 26 |
| 5.4 | Intervention kuvaus.....  | 27 |
| 5.5 | Aineiston käsittely ja analysointi.....                                       | 30 |
| 6   | Tulokset.....   | 32 |
| 6.1 | Osallistujien kuvaus .....  | 32 |
| 6.2 | Uni- ja ravitsemusryhmän Oura-sormuksella mitattu vaikutus palautumiseen .... | 32 |
| 6.3 | Uniryhmän kyselylomakkeella mitattu koettu palautuminen .....                 | 35 |
| 6.4 | Ravitsemusryhmän kyselylomakkeella mitattu koettu palautuminen .....          | 36 |
| 6.5 | Uni- ja ravitsemusryhmien kyselylomakkeiden tulosten yhteenveto .....         | 37 |
| 7   | Pohdinta .....  | 38 |

|               |                                       |    |
|---------------|---------------------------------------|----|
| 7.1           | Tulosten yhteenveto ja pohdinta ..... | 38 |
| 7.2           | Eettisyys ja luotettavuus .....       | 40 |
| 7.3           | Jatkotutkimusehdotukset .....         | 42 |
| Lähteet ..... |                                       | 44 |

## Liitteet

Liite 1. Uniryhmän kyselylomake

Liite 2. Ravitsemusryhmän kyselylomake

Liite 3. Päiväkirjapohja

Liite 4. Suostumuslomake

Liite 5. Tietosuojailmoitus

Liite 6. Saatekirje

# 1 Johdanto

## 1.1 Opinnäytetyön tausta

Crossfit on Yhdysvalloissa vuonna 2001 kehitetty laji sekä tavaramerkki. Crossfit on lajina levinnyt maailmanlaajuisesti, ja crossfitsaleja oli vuonna 2022 yli 14 000 ja 155 maassa. Crossfitharrastajia on arviolta yli 5 miljoona. Crossfitharjoittelussa tavoitteena on suorituskyvyn kehittäminen useilla eri osa-alueilla. (Glassman 2002; Schlegel 2020; CrossFit 2022.)

Crossfitin ajatuksena on, että harrastajan tulisi selviytyä mistä tahansa ennalta-arvaamattomasta fyysisestä haasteesta ilman fyysisiä heikkouksia, eli harrastajan tulisi kehittää lihasvoimaa, kestävyyttä, nopeutta ja notkeutta. Lajissa käytetyt harjoitteet voidaan jakaa kolmeen kategoriaan, jotka ovat voimisteluliikkeet (gymnastics), aineenvaihduntaa kiihdyttävä harjoittelu (metabolic conditioning) ja painonnosto (weightlifting). Voimisteluliikkeet tehdään kehonpainolla ja painonnostossa hyödynnetään lisäpainoja. Aineenvaihduntaa kiihdyttävä harjoittelu käsittää sekä aerobisen että anaerobisen kunnon kehittämisen. (Glassman 2002.) Crossfitissa hyödynnetään toiminnallisia moninivelliikkeitä ja korkean intensiteetin harjoittelua (Glassman 2007). Yksi crossfitharjoituskerta kehittää kaikkia fyysisen harjoittelun osa-alueita (Ponce-García ym. 2021, 2).

Urheilusuoritus aiheuttaa ihmisen elimistöön stressitilan, ja palautumisella tarkoitetaan siitä elpymistä (Peltomaa 2015, 81). Urheilusuoritus väsyttää lihaksia ja autonomista hermostoa. Palautumisen tavoitteena on palauttaa lihasten suorituskyky harjoitusta edeltäneelle tasolle sekä korjata elimistön tasapainotila eli homeostaasi sekä neste- ja energiavaje. (Peltomaa 2015, 92; Peake 2019, 17). Keskeisiä palautumista edistäviä keinoja ovat uni ja ravinto (Peake 2019, 17–23). Mursun ja Männikön (2021a) mukaan ravitsemuksella tuetaan paitsi palautumista, mutta myös suorituskykyä ja kehittymistä. Yleisesti unen tiedetään olevan palautumisen kulmakivi, vaikka sitä ei ole crossfitin näkökulmasta paljoa tutkittu (Kilerin ym. 2021, 1–10).

Crossfitharrastajien palautumista on tutkittu vähän. Opinnäytetyön tekohetkellä crossfitharjoitteluun ja uneen liittyen löytyi yksi kansainvälinen tutkimus (Kilerin ym. 2021, 1–10), jossa oli tutkittu unen laadun ja crossfitharjoittelun tulosten yhteyttä. Ravitsemukseen liittyen crossfitharrastajille ei ole olemassa opinnäytetyön tekohetkellä tieteellisen tietoon pohjautuvia ravitsemussuosituksia (de Souza ym. 2021, 202).

## 1.2 Opinnäytetyön tavoite ja tarkoitus

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on lisätä crossfitharjoittelijoiden tietoa palautumisesta ja siihen vaikuttavista tekijöistä. Tarkoituksena on toteuttaa interventiotutkimus, jossa tutkitaan, millaisia vaikutuksia palautumisen ohjauksella on crossfitharrastajien kuormituksesta palautumiseen. Interventiossa osallistujat jaetaan kahteen ryhmään, joista toinen saa ohjausta uneen liittyen ja toinen ravitsemukseen.

Tarkemmat tutkimuskysymykset ovat:

1. Millaisia muutoksia palautumisen ohjaus aiheuttaa sykkeen vaihteluväliin, leposykkeeseen ja unen kestoon uni- ja ravitsemusryhmän sisällä neljän viikon seurantajakson aikana?
2. Millaisia muutoksia palautumisen ohjaus aiheuttaa koettuun palautumiseen uni- ja ravitsemusryhmän sisällä neljän viikon seurantajakson aikana?

## 1.3 Opinnäytetyön toimeksiantaja

Opinnäytetyön toimeksiantaja on Crossfit Lahti. Käyttääkseen Crossfit-nimeä, täytyy yrityksen hakea lisenssiä sekä tulla hyväksytyksi Crossfit-saliksi (Glassman 2020, 166). Toimeksiantaja toivoo hyötyvänsä opinnäytetyön tuloksista saamalla asiakkailleen näkökulmaa palautumiseen olennaisista vaikuttavista tekijöistä sekä siitä, mihin palautumisen näkökulmasta kannattaa kiinnittää huomiota.

Crossfit Lahden omistaja kertoo, että Crossfit Lahden sali koostuu kahdesta osasta, joista toisessa osassa järjestetään ohjatut Workout Of the Day-tunnit (WOD, päivän harjoitus) ja toinen osa on jäsenten vapaan harjoittelun Open Gym-puoli. Aktiivisia jäseniä salilla on noin 300 henkilöä ja valmentajia kuusi. Crossfit Lahden tavoite on luoda salille lämminhenkinen ja kannustava ilmapiiri, jossa treenataan tosissaan hauskaa pitäen. Salilla arvotetaan tekniikoiden oppimista sekä kykyä säilyttää hyvä tekniikka harjoitusten edetessä, ennen kuin harjoitusten intensiteettiä kasvatetaan. WOD-tunneilla valmentajat ohjaavat osallistujia henkilökohtaisesti. (Pöysti 2022.)

## 2 Crossfitin fyysiset vaatimukset

### 2.1 Yleistä crossfitista lajina

Crossfitin perustajat ovat yhdysvaltalaiset Greg Glassman ja Lauren Jenai (Glassman 2002; Dawson 2015, 362). Crossfit on kehitetty vuonna 2001, ja vuoden 2001 jälkeen se on levinnyt Yhdysvalloista maailmanlaajuisesti. Vuonna 2022 crossfitsaleja oli yli 14 000, 155 maassa ja crossfitharrastajia on arviolta yli 5 miljoona. (CrossFit 2022.) Crossfit lajina on maailmanlaajuisesti yksi nopeimmin suosiotaan kasvattava korkean intensiteetin toiminnallinen harjoitusmuoto (Claudino ym. 2018, 1).

Crossfitharjoittelussa yhdistyvät kestävyysliikunta ja lihaskuntoharjoittelu. Crossfitharjoittelussa hyödynnetään toiminnallisia moninivelliikkeitä ja korkean intensiteetin harjoittelua. (Glassman 2007; Ponce-García ym. 2021, 2.) Myös korkeatehoinen intervalliharjoittelu (HIIT) on ominainen osa crossfitharjoittelijoiden harjoitusohjelmaa (Glassman 2002; Claudino ym. 2018, 1). HIIT-harjoittelu tyypillisesti koostuu korkean intensiteetin harjoitteiden sekä lepo- tai palautumisvaiheiden vuorottelusta (Thompson 2017, 12). Yksi crossfitharjoituskerta kehittää kaikkia fyysisen harjoittelun osa-alueita kuten voima- ja kestävyysominaisuuksia (Ponce-García ym. 2021, 2). Crossfitharjoittelun on todettu voivan edistää maksimaalista hapenottokykyä ja lihaskestävyyttä (de Souza ym. 2021, 187).

Crossfitharjoitteet voidaan jakaa kolmeen eri kategoriaan, joita ovat voimisteluliikkeet (gymnastics), aineenvaihduntaa kiihdyttävä harjoittelu (metabolic conditioning) ja painonnosto (weightlifting). Voimisteluliikkeet tehdään kehonpainolla ja painonnostossa hyödynnetään lisäpainoja. Aineenvaihduntaa kiihdyttävä harjoittelu käsittää sekä aerobisen että anaerobisen kunnon kehittämisen. (Glassman 2002; Meyer ym. 2017, 612.) Glassman (2002) jakaa harjoitteet samaan kolmeen kategoriaan, mutta määrittely eroaa siten, ettei siinä ole mainittu erilaisia hyppyjä, kahvakuulia, käsipainoja, erilaisten esineiden nostamista eikä este-ratoja, mitkä kaikki kuuluvat lajiin. Harjoittelua voidaan toteuttaa monella eri tavalla; liikkeitä tehdään aina alkavalta minuutilta (every minute on minute, EMOM), liikkeen laatu edellä (for quality), aikaa vastaan (for time), mahdollisimman monta toistoa (as many reps as possible, AMRAP) tai mahdollisimman isoilla painoilla (as heavy as possible, AHAP) (Akonniemi ym. 2018, 70).

Crossfitharjoittelun tavoitteena on kehittää laaja-alaisesti ja kattavasti fyysistä kuntoa sekä suorituskkyä useilla eri osa-alueilla, jotta harjoittelija selviytyisi mistä tahansa fyysisestä haasteesta. Tavoitteen saavuttamiseksi lajin harjoittelussa hyödynnetään jatkuvasti muunneltuja korkean intensiteetin harjoituksia, joissa käytetään toiminnallisia moninivelliikkeitä.



(Paine ym. 2010, 1–2; Meyer ym. 2017, 612; Schlegel 2020, 670–671.) Crossfitharrastajan tavoitteena voi olla esimerkiksi mahdollisimman terveenä pysyminen, uusien taitojen oppiminen, paremman kunnon saavuttaminen, painonpudotus, lihasmassan kasvattaminen, liikkuvuuden lisääminen tai voiman, nopeuden, räjähtävyyden ja koordinaation kehittäminen. Crossfitharrastajan tavoitteena voi olla myös kilpailla vuosittain järjestettävissä Crossfit Games -kilpailussa. (Akonniemi ym. 2018, 33.) Crossfit Games -kilpailussa 80 crossfiturheilijaa (40 miestä ja 40 naista) kilpailee maailman kovakuntoisimman miehen ja naisen tittelistä (Dawson 2015, 364). Crossfit Games -kilpailut on järjestetty vuodesta 2007, ja niihin karsiudutaan CrossFit Openin kautta (Dawson 2015, 364; Peña 2021, 2). Crossfitin kilpailullisen luonteen lisäksi lajilla on oma filosofiansa, joka harjoitteluperiaatteiden lisäksi korostaa aktiivista elämäntapaa ja terveellistä ruokavaliota (Kilier ym. 2021, 2). Terveysliikujan on hyvä tavoitella lajista elämäntapaa, joka ottaisi huomioon myös unen, ravinnon, hyötyliikunnan, työasennon sekä kehonhuollon (Akonniemi ym. 2018, 33).

## 2.2 Crossfitin käsitys fyysisestä kunnosta

Crossfitin käsitys fyysisestä kunnosta määritellään kolmen standardin avulla. Ensimmäinen standardi perustuu kymmeneen yleiseen fyysisen taitavuuden osa-alueeseen. Toinen standardi perustuu minkä tahansa urheilullisen tehtävän suoritukseen ja kolmas ihmisen energiantuottotapoihin. (Glassman 2002; Paine ym. 2010, 1–2.)

### **Ensimmäinen standardi: Kymmenen yleisen fyysisen taitavuuden osa-aluetta**

Glassmanin (2002), Paineen ym. (2010, 1) sekä Akonniemen ym. (2018, 20) mukaan lajissa harjoitetaan kymmentä yleistä fyysisen taitavuuden osa-aluetta, joita ovat hengitys- ja verenkiertoelimistön kunto, kestävyys, lihasvoima, voimantuotto, liikkuvuus, nopeus, koordinaatio, ketteryys, tasapaino ja tarkkuus. Hengitys- ja verenkiertoelimistön kunto auttaa kehoa hapen saannissa ja kuljetuksessa lihaksille ja liikuntaelimistön kestävyys käyttämään hyväkseen säilöttyä energiaa. Lihasvoimalla tarkoitetaan lihaksen tai lihasryhmän kykyä tuottaa voimaa ja voimantuotolla lihaksen tai lihasryhmän kykyä tuottaa maksimaalinen voima mahdollisimman tehokkaasti lyhyessä ajassa. Lajin liikkeet vaativat liikkuvuutta, eli nivelen maksimaalista liikerataa. Nopeus on kyky suorittaa liikkeet mahdollisimman nopeasti ja ketteryys on kykyä suorittaa liikkeiden väliset siirtymät mahdollisimman lyhyessä ajassa. Koordinaatiokyky tarkoittaa useiden erillisten liikemallien yhdistämistä yhdeksi sujuvaksi liikkeeksi, tasapaino on kyky kontrolloida kehoa ja tarkkuus kyky kontrolloida liikettä haluttuun suuntaan tai halutulla intensiteetillä. (Glassman 2002.)

## **Toinen standardi: Fyysisen tehtävän suoritus**

Toisen standardin mukaan yksilön kuntotaso voidaan mitata kykynä suoriutua mistä tahansa fyysisestä tehtävästä (Paine ym. 2010, 2; Glassman 2002). Hyvä kunto vaatii kyvyn suoriutua kaikista tehtävistä, myös ennalta arvaamattomista ja vieraista tehtävistä sekä erilaisia liikeyhdistelmiä yhdistävistä tehtävistä. Harjoittelussa tämä kannustaa lajin harrastajaa muuntelemaan harjoittelussa käytettäviä sarjamääriä, lepotaukoja, toistojen määrää, liikkeiden järjestystä, rutiineja ja harjoittelun jaksottamista. (Glassman 2002.)

## **Kolmas standardi: Ihmisen energiantuottotavat**

Ihmisellä on käytössään kolme energiantuottotapaa, jotka ovat fosfageeni-, glykolyttinen- ja oksidatiivinen järjestelmä. Eri energiantuottojärjestelmillä on omat päävastuut energiantuotossa riippuen suorituksen kestosta, mutta ne toimivat osin samanaikaisesti. Fosfageeni-järjestelmä tarkoittaa lihakseen varastoituneiden ATP:n ja kreatiinifosfaattien hyödyntämistä alle 10 sekunnin mittaisissa kovatehoisissa suorituksissa. Glykolyttinen järjestelmä ottaa päävastuun energiantuotossa lyhytkestoisissa, keskitehoisissa suorituksissa, joissa energia tuotetaan anaerobisesti glykolyysireaktion avulla lihaksen hiilihydraattivarastoista. Oksidatiivinen järjestelmä on päävastuussa energiantuotosta pitkäkestoisissa suorituksissa, jotka kestävät useita minuutteja. Crossfitissa hyvä fyysinen kunto vaatii kaikkien kolmen energiantuottotavan harjoittamista. (Glassman 2002.)

### **2.3 Metabolic conditioning eli aineenvaihduntaa kiihdyttävä harjoittelu**

Aineenvaihduntaa kiihdyttävä harjoittelu tarkoittaa crossfitharjoittelussa anaerobista tai aerobista harjoittelua, joiden tavoitteena on kestävyyskunnon kehittäminen (Schlegel 2020, 671). Aineenvaihdunnan ymmärtämiseksi on ymmärrettävä anaerobisen ja aerobisen energiantuoton luonne ja niiden vuorovaikutus keskenään. Kovatehoiset ja lyhytkestoiset harjoitteet ovat anaerobisia, ja puolestaan matalatehoiset ja pitkäkestoiset harjoitteet ovat aerobisia. Aerobinen harjoittelu kehittää hengitys- ja verenkiertoelimistön toimintaa ja vähentää kehon rasvaa sekä mahdollistaa matalatehoisen, pitkäkestoisen ja tehokkaan työskentelyn. Myös anaerobinen harjoittelu kehittää hengitys- ja verenkiertoelimistön toimintaa ja vähentää kehon rasvaa, mutta sillä on ainutlaatuinen kyky kehittää lihasvoimaa, voimantuottoa, nopeutta ja lihasmassaa, ja se mahdollistaa suuren voimantuoton lyhyiden intervallien aikana. Crossfitissa hyödynnetään esimerkiksi juoksua, uintia, pyöräilyä, soutua ja hiihtoa joko maastossa tai laitteiden avulla. (Glassman 2002; Meyer ym. 2017, 612.)

Glassman (2002) suosittelee valtaosan hengitys- ja verenkiertoelimistön harjoittelusta olevan intervallityyppistä, jolloin saavutetaan hengitys- ja verenkiertoelimistön hyöty

kestävyydessä ilman lihasvoiman, voimantuoton ja nopeuden menetystä. Intervalliharjoittelussa vuorottelevat jaksoittain työ- ja lepovaihe, joiden kestoja ja määriä muuttamalla saadaan erilainen harjoitusvaste. Anaerobisessa fosfageenijärjestelmän harjoittelussa työvaihe voi kestää 10–30 sekuntia ja lepovaihe 30–90 sekuntia siten, että työ- ja lepovaiheen suhde olisi 1:3. Anaerobisessa glykolyttisen järjestelmän harjoittelussa työvaihe kestää 30–120 sekuntia ja lepovaihe 60–240 sekuntia siten, että työ- ja lepovaiheen suhde olisi 1:2. Aerobisessa harjoittelussa työvaihe kestää 120–300 sekuntia, jota seuraa yhtä pitkä lepovaihe. Intervallien toistomäärät ovat fosfageenijärjestelmän harjoittelussa 25–30, glykolyttisen järjestelmän 10–20 ja aerobisessa harjoittelussa 3–5.

## 2.4 Voimisteluliikkeet osana crossfitharjoittelua

Crossfitharjoittelussa tehtävät voimisteluliikkeet ovat osa voimaharjoittelua (Schlegel 2020, 671). Crossfitissa voimisteluksi on määrittely kaikki kehonpainoliikkeet (Akonniemi ym. 2018, 18). Yleiset voimisteluliikkeet crossfitissa ovat leuanveto, etunojapunnerrus, dippipunnerrus ja köysikiipeily. Voimisteluliikkeet kehittävät fyysisen taitavuuden osa-alueista erityisesti lihasvoimaa, liikkuvuutta, koordinaatiokykyä, tasapainoa, ketteryyttä ja tarkkuutta. (Glassman 2002.)

Crossfitharjoittelussa tehtäviä muita voimisteluliikkeitä voivat olla esimerkiksi askelkyykky, polvien nosto ja kosketus kyynärpäihin, käsilläseisonta ja istumaan nousu (Meyer ym. 2017, 612). Lajissa voimisteluliikkeet vaativat kehon hallintaa. Koordinaatiokykyä vaaditaan esimerkiksi palomiespunnerruksessa, jossa yhdistetään leuanveto ja dippipunnerrus liikkeen alkaessa tangosta tai renkaista roikkuen ja siirtyessä kannateltuun, tasapainoiseen asentoon käsivarret suorina tangon tai renkaiden yläpuolelle. Tasapainoa ja tarkkuutta kehitetään käsilläseisonnalla. Harjoittelu aloitetaan käsilläseisonnasta seinää vasten ja siinä voidaan edetä käsilläkävelyyn, joka voi olla aluksi tasaisella alustalla kävelyä ja taidon kehittyessä erilaisten esteiden kuten ramppien ja portaiden ylittämistä. Lajissa suoritetaan käsilläkävelyn lisäksi käsilläseisontapunnerruksia joko vartalo tiukasti suorana tai ottamalla vauhtia jaloilla. (Glassman 2002.)

## 2.5 Painonnosto ja heittäminen

Painonnostolla viitataan olympianostoihin, joita ovat tempaus ja rinnalle veto. Rinnalle vetoon kuuluvat rinnalle veto ja ylös työntö. Painonnosto kehittää erityisesti lihasvoimaa, voimantuottoa ja nopeutta, mutta vaatii myös liikkuvuutta, koordinaatiokykyä, ketteryyttä, tarkkuutta ja tasapainoa. Olympianostot ovat vivahteikkaita ja vaativampia liikkeitä crossfitissa ja niillä aikaansaadaan vaste hormonaalisessa ja neurologisessa järjestelmässä, joiden

muutokset ovat olennaisia urheilullisessa kehityksessä. (Mäennena ym. 2019, 227; Glassman 2002.)

Olympianostot perustuvat maastavetoon, rinnalle vetoon, etukyykkyyyn ja työntöön. Painonnosto kannattaa aloittaa kyseisillä liikkeillä. (Glassman 2002.) Voimanostoon kuuluvat kyykyn ja maastavedon lisäksi penkkipunnerrus, jolla saa hyvän alun nosto-ohjelmalle. (Akonniemi ym. 2018, 17–18; Glassman 2002.) Painonnoston ja voimanoston lisäksi crossfittiin kuuluu heittäminen nk. ”medicine-ball” -pallolla, joka on kuin iso kuntopallo. Palloja on eri painoisia. Pallolla harjoiteltavat liikkeet kehittävät fyysistä kuntoa lihasvoiman, voimantuoton, nopeuden, koordinaation, ketteryuden, tasapainon ja tarkkuuden osalta. Lisäksi pallon avulla voidaan harjoittaa yleisiä liikemalleja muihin crossfitin liikkeisiin. (Glassman 2002.) Akonniemi ym. (2018, 17–18) lisää, että crossfitharjoittelussa hyödynnetään myös hiekkasäkkejä erilaisissa painonnoston variaatioissa.

## 2.6 Crossfitin vaatimukset harjoittelijalta

Akonniemen ym. (2018, 19) mukaan crossfitin ajatuksena on se, että laji sopii kaikille, vaikka laji on alun perin kehitetty Yhdysvalloissa sotilaille, palomiehille ja poliiseille. Warrentin (2018) mukaan kaikki voivat harrastaa lajia, koska valmentajat muokkaavat WOD-tunnista jokaiselle yksilölle sopivan ja turvallisen version esimerkiksi vaihtamalla liikkeen toiseen tai muokkaamalla harjoituksen kestoa. Harjoitteen haastavuutta säädellään liikevariaation lisäksi kuormituksen muutoksella kevyemmäksi tai raskaammaksi yksilön kuntotason mukaan. Muokkaamalla päivän harjoitusta jokaiselle sopivaksi kokeneet crossfitharrastajat ja sen vasta aloittaneet voivat harjoitella yhdessä. (Akonniemi ym. 2018, 18–19.) WOD on usein crossfitharjoituskerran pääharjoitus tai ainoa harjoitusmuoto (Schlegel 2020, 672). Butcherin ym. (2015, 241) mukaan yksi crossfitharjoituskerta kestää tyypillisesti tunnin. Harjoituskerta koostuu lämmittelystä, voima- ja/tai taitoharjoittelusta, ohjatusta voima- tai kestävyysharjoituksesta, joka kestää 10–30 minuuttia, ja lopuksi jäädyttely- ja/tai liikkuvuusharjoitteesta.

Crossfitissa suuressa osassa on lajin yhteisöllisyys (Akonniemi ym. 2018, 18–19). Crossfitharrastajien keskuudessa on havaittu korkeaa ryhmään kuulumisen tunnetta, tyytyväisyyttä ja motivaatiota (Claudino ym. 2018, 11–14). Whiteman-Sandland ym. (2018, 1550–1551) ovat tutkineet crossfit harrastajien ryhmään kuulumisen tunnetta tarkemmin. Tutkimuksen mukaan crossfitharjoittelu voi tarjota harrastajille voimakkaamman ryhmään kuulumisen tunteen kuin kuntosaliharjoittelu. Crossfitharrastajien keskuudessa korostuvat voimakkaammat tunteet sosiaalisesta pääomasta ja ryhmään kuulumisesta kuin kuntosaliharastajilla. Dawsonin (2015, 371) mukaan crossfitharrastajat ovat WOD-tunnin aikana

aktiivisesti ja tietoisesti sitoutuneet vuorovaikutukseen crossfitharjoituksessa, kun taas perinteisellä kuntosalilla kävijät voivat suorittaa harjoituksensa suhteellisen passiivisesti ilman vuorovaikutusta muiden kanssa.

Crossfitharjoittelussa valmentajan rooli on merkittävä. Hyvin koulutettu valmentaja on yhteydessä crossfitharjoittelijoiden vähentyneeseen loukkaantumisriskiin. Tämän vuoksi aloittelijoita suositellaan aloittamaan harjoittelu rauhallisesti muokatuilla harjoitteluohjelmilla ja osaavan valmentajan johdolla, ettei harjoittelusta seuraa loukkaantumisia. (Wagener ym. 2020, 242–247.) Suurin osa Crossfitsaleista vaatii peruskurssin (On Ramp) käymisen ennen lajin aloittamista. Peruskurssilla tutustutaan lajin perustekniikoihin ja nostetaan aloittavan harrastajan kuntoa ennen tunneille pääsyä. (Akonniemi ym. 2018, 31.) Wagenerin ym. (2020, 247) mukaan crossfitharrastusta aloittavan on suositeltavaa käydä On Ramp -kurssi ennen crossfitharjoittelun aloittamista, jotta aloitteleva harrastaja tutustuu ja tottuu crossfitharjoittelussa tehtäviin liikkeisiin sekä harjoitusintensiteettiin ja oppii oikean suoritustekniikan.

### 3 Crossfitharjoittelusta palautuminen

#### 3.1 Palautumisen määrittely

Palautuminen on sateenvarjotermi, josta voidaan jaotella eri palautumisen muotoja kuten elpyminen ja psyykkinen palautuminen. Elpyminen liikunnasta viittaa fysiologiseen palautumisen tasoon. (Kellman ym. 2018, 240.) Peltomaa (2015, 81) määrittelee palautumisen rasituksen ja stressin vastavoimana, eli toisin sanoen sillä tarkoitetaan stressitilasta elpymistä. Palautuminen on yhteydessä terveyteen ja hyvinvointiin, sillä riittämätön palautuminen heikentää niitä. Palautumisessa voidaan erottaa fysiologinen ja psyykkinen taso. (Peltomaa 2015, 81.) Fysiologinen ja psyykkinen kuormitus, jotka muodostuvat harjoittelusta ja muista elämän osa-alueista, vaativat rinnalleen riittävästi aikaa elimistön palautumiselle. Urheilijan suorituskyvyn kehittyminen vaatii oikeanlaisen tasapainon kuormituksen ja palautumisen välille. (Terve Urheilija 2022a.) Palautumisen yleisinä tavoitteita ovat elimistön tasapainotilan eli homeostaasin, neste- ja energiavajeen sekä lihasvaurioiden korjaaminen (Peake 2019, 17).

Superkompensaatioteorian mukaan yksittäinen harjoituskuormitus saa aikaan akuuttia väsymystä ja palautumisen jälkeen superkompensaatiota tapahtuu, eli suorituskky nousee lähtötilannetta korkeammalle tasolle, jos harjoituskuorma on ollut elimistölle riittävän kuormittava. Superkompensaation kannalta harjoittelun ohjelmoinnissa tulee pyrkiä optimaaliseen harjoitteluärsykkeeseen ja -tiheyteen. (Haverinen 2021.) Harjoittelun tulee olla progressiivista ja kuormitusta kasvattaa asteittain. Harjoittelun kuormittavuuteen voidaan vaikuttaa erilaisilla keinoilla, kuten harjoitusten määrällä, kestolla, teholla ja harjoituksen aikaisten palautusjaksojen määrällä. Kehittävän harjoittelun tavoitteena on aiheuttaa elimistölle sopiva kuormitustila, jolloin harjoittelukuormitus ylläpitää saavutettua tasoa, mutta ei johda yllirasitukseen. Liikunnan aiheuttamat rasiustilat vaikuttavat hengitys- ja verenkiertojärjestelmään, autonomisen hermoston tilaan, hermolihaskäyttöjärjestelmään ja aineenvaihduntaan. Palautuminen eri järjestelmissä tapahtuu eri tahtiin riippuen harjoituksen laadusta sekä harjoittelijan kunnosta. (Peltomaa 2015, 59–60.)

Fysiologisesti palautuminen on elimistön vireystason palautumista urheilusuoritusta edeltävälle tasolle. Autonomisen hermoston ja hypotalamus-aivolisäke-lisämunuais-akseli eli HPA-järjestelmä ovat fysiologisen stressitilan palautumista säätelevät järjestelmät. Autonomisen hermoston sympaattinen osa aktivoituu stressin aikana ja parasympaattinen osa puolestaan vastaa palautumisesta. HPA-järjestelmän tehtävät ovat vireystilan ylläpitäminen sekä aineenvaihdunnan ja kehon lämpötilan säätely. Järjestelmän aktivoituminen stressitilanteissa johtaa stressihormoni kortisolin lisääntyneeseen erityykseen lisämunuaisen

kuorikerrokselta ja palautumistilanteessa järjestelmän aktiivisuus laskee. Psyykkinen palautuminen on koetun kuormittuneisuuden ja väsymyksen vähentymistä, mikä tarkoittaa sitä, että ihminen kokee olevansa virkeä ja valmis jatkamaan toimintaa. (Peltomaa 2015, 81–86.) Stressikokemukset ovat yksilöllisiä ja oireet voivat olla fyysisiä, psyykkisiä tai sosiaalisia (Aalto & Tuominen 2022, 34).

Fysiologista palautumista voidaan mitata esimerkiksi sykevälivälivaihtelun palautumisena urheilusuorituksen ja stressin jälkeen, ja psyykkistä palautumista kokemuksellisenä tilana esimerkiksi kyselyn avulla (Peltomaa 2015, 81). Myös oma kokemus palautuneisuudesta on tärkeä mittari arvioitaessa palautumista. Kyky arvioida omaa palautuneisuutta vaatii hyvää itsetuntemusta ja itseluottamusta. (Uusitalo 2015, 2348.) Peltomaan (2015, 81) mukaan unen laadulla ja rentoutusharjoituksilla on positiivinen vaikutus sekä fysiologiseen että psyykkiseen palautumiseen.

Peltomaan (2015, 83) mukaan palautumista voi tapahtua, kun vapaa-aikana välttää sellaista kuormitusta, joka kuluttaa samoja fyysisiä ja psyykkisiä voimavaroja työn kanssa. Tämä tarkoittaa erityyppisiä vapaa-ajan aktiviteetteja eri ammateissa toimiville ihmisille. Palautuminen ei tarkoita passiivisuutta, vaan esimerkiksi uuden liikuntaharrastuksen aloittaminen voi johtaa psykologiseen palautumiseen, positiiviseen mielialaan ja pystyvyyden tunteeseen. Harrastus voi tarjota onnistumisen, merkityksellisyyden ja yhteenkuuluvuuden kokemuksia, jotka myös tukevat palautumista (Virtanen 2021, 48).

### 3.2 Palautumista edistävät menetelmät

Urheilusuoritus aiheuttaa fysiologista palautumisen tarvetta (Peltomaa 2015, 92). Harjoituksen jälkeisessä palautumisessa on kyse elimistössä syntyneiden aineenvaihduntatuotteiden poistamisesta, energiavarastojen täyttämisestä, elimistön toimintojen rauhoittamisesta ja vaurioituneiden kudosten korjaamisesta (Mero 2016, 642). Autonomisen hermoston kuormituksen lisäksi urheilusuoritus väsyttää lihaksia, ja palautumisen tavoitteena on lihasten suorituskyvyn palauttaminen urheilusuoritusta edeltäneelle tasolle mahdollisimman nopeasti. Liikunta on palautumisen tarvetta lisäävä tekijä, mutta se on myös keino lieventää stressin vaikutuksia kehossa, koska liikuntaa harrastavilla autonomisen hermoston parasympaattinen toiminta on vahvempaa. Säännöllisesti harrastettuna liikunta lieventää sekä stressin aiheuttamia oireita että stressikokemusta. Lisäksi lyhytkestoisen palautumisen tunteen tuottaa urheilusuorituksen jälkeinen hyvänolonhormoni endorfiinin erityys. (Peltomaa 2015, 92–93.)

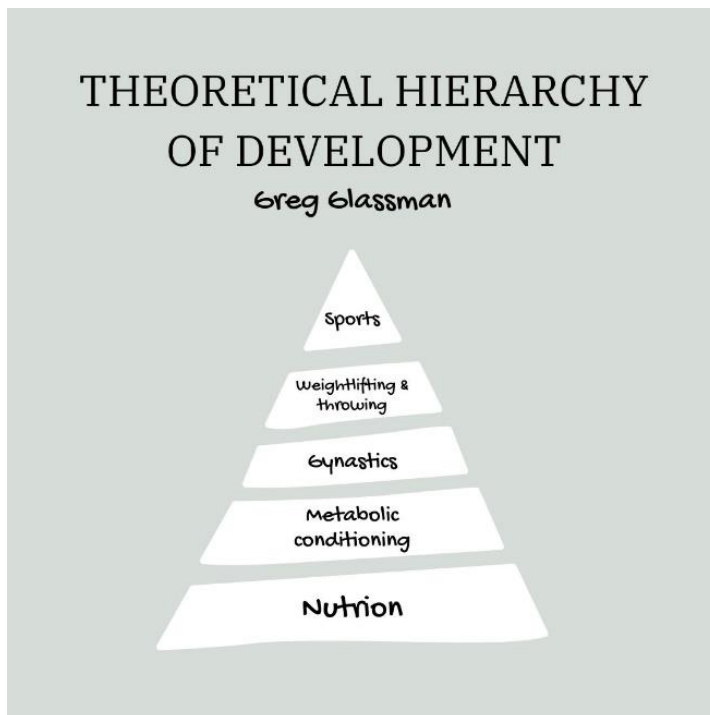
Keskeisimpiä tutkitusti todistettuja keinoja elimistön palautumisen edistämiseksi ovat uni ja lepo, riittävä energiansaanti sekä nestetasapainon palauttaminen (Peake 2019, 17–24). Palautumisen edistämiseen ovat unen ja levon sekä riittävän energian saannin ja nestetasapainosta huolehtimisen lisäksi olemassa myös muita keinoja, kuten venyttely, hieronta, ultraäänihoito, kylmä- tai vesihoito, putkirullaus, aktiivinen ja passiivinen palautuminen sekä kompressiovaatteet (Peltomaa 2015, 92; Mero 2016, 644–656; Wiewelhove ym. 2019, 1–15; Peake 2019, 21–23; Kauranen 2021, 561). Kaikkien palautumisen edistämisen keinojen tehosta ei ole vahvaa tutkimusnäyttöä. Esimerkiksi Wiewelhoven ym. (2019, 12–13) mukaan putkirullauksen vaikutuksista harjoittelun jälkeiseen palautumiseen ei ole tieteellistä näyttöä, koska aiheesta ei ole tehty riittävän korkeatasoista ja hyvin suunniteltua tutkimusta, jonka perusteella voisi tehdä varmoja päätelmiä putkirullauksen vaikutuksesta harjoittelun jälkeiseen palautumiseen. Samoin Afonso ym. (2021, 23) ovat tutkineet harjoittelun jälkeisen venyttelyn vaikutusta palautumiseen ja heidän mukaansa harjoittelun jälkeinen venyttely ei nopeuta palautumista harjoittelusta. Erilaisten palautumiskeinojen käyttöä voidaan kuitenkin perustella esimerkiksi koetun positiivisen vaikutuksen vuoksi (Terve urheilija 2022a).

### 3.3 Palautumisen huomioiminen crossfitharjoittelussa

Usein crossfiturheilijat sekä aktiiviharrastajat keskittyvät harjoitteluun, mutta palautumista ei huomioida yhtä vakavasti. Harjoittelijoiden arkielämät ovat erilaisia, jonka myötä myös palautumisen tarve on yksilöllistä. Epäoptimaalinen palautuminen voi aiheuttaa heikentynyttä suorituskykyä sekä johtaa loukkaantumisiin, ylläsitukseen tai loppuun palamiseen. (Akonniemi ym. 2018, 42–43.) Briseboisin ym. (2022, 327) tutkimuksen, jossa selvitettiin crossfitharrastajien ravitsemustottumuksia, mukaan suurin osa crossfitharrastajista uskoi ravinnolla olevan merkittävä rooli crossfitharjoittelussa kehittymisen kannalta. Vastaajien kesken oli kuitenkin hajontaa siinä, että millaisten ravintoaineiden uskottiin olevan keskeisiä crossfitharjoittelussa kehittymisen kannalta.

CrossFit Inc.:in materiaaleissa esitellään Toretical hierarchy of development -pyramidi. Pyramidin mukaan hyvä kunto rakentuu ravinnosta (nutrition), kuntoharjoittelusta (metabolic conditioning), voimistelusta ja kehonpainoharjoitteista (gymnastics), painonnostosta ja heittämisestä (weightlifting and throwing) sekä urheilusta (sport). Nämä osa-alueet on pyramidissa esitetty tärkeysjärjestyksessä siten, että tärkein on pohjalla ja vähiten tärkeä pyramidin kärjessä (Kuvio 1). (Glassman 2002.)





Kuvio 1. Theoretical hierarchy of development (mukailtu Glassman 2002)

Antti Akonniemi ja Jaakko Savolahti ovat luoneet suorituskykypyramidin Crossfit Inc.:in pyramidin pohjalta. Suorituskykypyramidin pohjalle on lisätty ravinnon lisäksi henkiset voimavarat (stressi, lepo) ja fyysinen palautumiskapasiteetti (uni, kehonhuolto, arkiaktiivisuus) (Kuvio 2). Heidän mukaansa nykyajan maailmassa joudutaan keskittymään palautumiseen laajemmin, jonka vuoksi laajempi pyramidin pohja edesauttaa parempaa palautumista sekä korkeampaa suorituskykyä. (Akonniemi ym. 2018, 42–43.)



Kuvio 2. Suorituskykypyramidi (mukailtu Akonniemi & Savolahti 2018)

Harjoitusohjelmaa suunniteltaessa myös palautuminen on huomioitava. Crossfitin alkuperäinen harjoitusohjelma 5 + 2 koostuu viidestä peräkkäisestä harjoituspäivästä ja kahdesta lepopäivästä. Toinen harjoitusohjelmointi 3 + 1 koostuu kolmesta harjoituspäivästä ja yhdestä lepopäivästä ja se kehitettiin harjoittelun intensiteetin kasvattamiseksi sekä edistämään palautumista. (Crossfit LLC 2020, 72.) Suurin osa crossfitsaleista noudattaa harjoittelun ohjelmoinnissa harjoittelun jakoa 3 + 1. Harjoitusohjelmoinnissa huolehditaan, että viikkotasolla tulee harjoiteltua eri osa-alueita, kuukausitasolla saadaan riittävästi erilaisia osa-alueyhdistelmiä sekä eri pituisia kuntoharjoituksia ja laajemmalla tasolla kehitytään kaikissa fyysisen suorituskyvyn osa-alueissa. (Akonniemi ym. 2018, 69.)

Crossfit Lahden omistaja kertoo, että salilla on aiemmin ollut käytössä harjoitusohjelmointi 3 + 1, mutta nykyään ohjattuja harjoituksia on joka päivä ja asiakas saa valita milloin tulee ohjatuille tunneille. Suurin osa Crossfit Lahden asiakkaista harjoittelee noin 2–4 kertaa viikossa, joten viikon aikana on myös lepopäiviä. Salin ohjelmoinnissa on viikkotasolla “active recovery” -harjoituksia, jotka ovat luonteeltaan kevyitä, kuormituksesta palauttelevia. Ohjelmoinnissa on lisäksi huomioitu noin kahdeksan viikkoa kestävät painotuskaudet hengitys- ja verenkiertoelimistön kunnolle ja voimistelulle, voimaharjoittelulle sekä erikseen voimantuotolle, mikä kehittää harjoittelijaa pitkän ajan jatkumona. (Pöysti 2022.)

### 3.4 Unen merkitys crossfitharjoittelusta palautumisessa

Unen aikana elimistö palautuu päivän aikaisesta rasituksesta ja harjoitusta seuraavan levon aikana tapahtuvat kehittyminen ja palautuminen (Malhotra 2017, 553; Terve urheilija 2022b). Watsonin ym. (2015, 843–844) ja Peltomaan (2015, 99–100) mukaan terveen aikuisen tulisi nukkua yli 7 tuntia yössä terveyden edistämiseksi. Yksilöiden välillä on eroja tarvittavan unen määrässä, johon vaikuttavat muun muassa geneettiset tekijät ja ympäristötekijät. Suurin osa aikuisista kokee tarvitsevänsä 7–9 tuntia unta yössä. Uni on palauttavaa, kun sykevälivaihtelu on korkeammalla tasolla kuin päivällä hereillä ollessa. Alle kuuden tunnin yöunet nostavat sympaattisen hermoston aktiivisuutta, mutta myös yli yhdeksän tunnin yönunilla on terveydelle negatiivisia vaikutuksia. Tosin Watsonin ym. (2015, 843–844) mukaan on epäselvää, onko yli 9 tunnin yönunilla yhteyttä mahdolliseen terveystriskiin.

Riittävän ja hyvän unen merkkejä ovat nukahtaminen pian nukkumaanmenosta, yhtäjaksoinen yöuni, joka voi sisältää heräämisiä, mutta uudelleen nukahtaminen ei ole haastavaa sekä aamuisin on useimmiten levännyt ja virkeä olo (Terve urheilija 2022b). Unenpuute aiheuttaa mielialan laskua, keskittymisen vaikeuksia, ärtyneisyyttä, väsymystä ja motivaation laskua (Le Meur & Hausswirth 2015, 44; Malhotra 2017, 548). Väsyneenä harjoittelu ja kilpaileminen lisäävät loukkaantumisriskiä (Le Meur & Hausswirth 2015, 44; Malhotra 2017, 553; Terve urheilija 2022b). Liian vähäinen unen saanti voi vaikeuttaa urheilijoilla erityisesti päätöksentekokykyä, reaktioaikaa, hienomotoriikkaa ja lajitaitoja, mitkä voivat näkyä lajisuorituksen heikkenemisenä (Malhotra 2017, 548). Epäsäännöllinen unirytmii lisää unenpuutteen negatiivisia vaikutuksia (Le Meur & Hausswirth 2015, 44). Riittävä ja laadukas uni puolestaan auttaa ehkäisemään ylipärasitustilaa. Unen aikana lihaksiston kudostraumat korjautuvat ja energiavarastot palautuvat harjoittelusta tehokkaimmin rakentavien eli anabolisten hormonien vaikuttaessa. Hermoston palautuminen vaatii myös säännöllistä unta. (Terve urheilija 2022b.)

Unen merkitystä crossfitharjoittelusta suoriutumiseen on tutkittu vähän. Kilerin ym. (2021, 1–10) tutkimuksessa, jossa tutkittiin unen laadun ja crossfitharjoittelun tulosten yhteyttä, tilastollisesti merkitsevästi unen laatu korostui erittäin teknisissä ja kognitiivisesti vaativissa crossfitharjoittelun osa-alueissa. Tutkimuksen mukaan erityisesti voimisteluliikkeitä vaativassa crossfitharjoittelussa unella on merkittävä rooli suorituksen parantamisessa. Pesosen ym. (2022, 1–7) tutkimuksessa tutkittiin fyysisen aktiivisuuden intensiteetin yhteyttä uneen. Tutkimuksen mukaan korkea intensiteettinen harjoittelu vaikuttaa seuraavan yön uneen lyhentämällä sitä, mutta sillä ei ollut vaikutuksia unen laatuun.

### 3.5 Ravinnon merkitys crossfitharjoittelusta palautumisessa

Crossfitharjoitteluun ei ole olemassa ravitsemusohjeita, jotka perustuisivat tieteelliseen tutkimukseen lajin harrastamisen vaikutuksista energiantarpeeseen (de Souza ym. 2021, 202). Crossfit Inc:in ohjeistukset crossfitharjoittelijoiden ruokavaliosta pohjautuvat zone- sekä paleo-ruokavalioihin. Näissä ruokavalioiden ohjeistus energiaravintoaineiden saannin osalta on 40 E% hiilihydraatteja, 30 E% proteiineja ja 30 E% rasvoja. (Glassman 2002; Escobar ym. 2016, 462) Crossfit Inc:in ravitsemukseen liittyvien ohjeistuksien taustalta puuttuu tieteellinen näyttö. Ohjeistukset pohjautuvat pääosin yksilöiden mielipiteisiin eivätkä tutkimustietoon. (Escobar ym. 2016, 462; Maxwell ym. 2017, 2.)

Crossfitharjoittelijoiden tulee kiinnittää huomiota ravintoon, koska riittävä ravitsemus tukee suorituskyyä, palautumista, kehittymistä ja riittävää ravintoaineiden saantia sekä sopivaa kehon koostumusta. (Thomas ym. 2016, 545; Mursu & Männikkö 2021a.) Energiansaannin vastatessa kulutusta tai ollessa hieman sitä suurempaa, ovat kehitys, vastustuskyky ja palautuminen tehokkaimmillaan (Terve urheilija 2022c). Ravinnon avulla harjoittelussa kulutetut kehon energiavarastot täyttyvät, nestehukka korjaantuu ja elimistö saavuttaa ravitsemuksellisen tasapainon ja kehitykselle otollisen hormonaalisen tilan. Hyvä ja nopea palautuminen mahdollistaa harjoittelun kehittävyden. (Borg ym. 2007, 277.) Lihasten energiavarastot palautuvat nopeammin ruokailun tapahtuessa melko pian harjoituksen jälkeen eli alle kaksi tuntia harjoittelun päättymisestä (Peake 2019, 19). Peltomaan (2015, 86) mukaan ravinnolla on myös vähintään epäsuoria fysiologisia vaikutuksia stressin lieventämiseen.

Liian vähäinen energiansaanti voi johtaa lihasmassan laskuun, hormonitoiminnan häiriöihin, luutiheyden laskuun sekä altistaa väsymykselle, loukkaantumisille sekä sairastumisille (Thomas ym. 2016, 561). Suhteellisella energiavajeella urheilussa tarkoitetaan tilaa, jossa energiansaanti on kulutukseen nähden riittämätöntä. Suhteellinen energiavaje laskee suorituskyyä ja heikentää palautumista. Pitkään jatkuessaan suhteellinen energiavaje vähentää harjoittelun tuloksellisuutta sekä altistaa urheilijan yllirasittumiselle, josta palautuminen voi kestää kuukausista vuosiin. (Terve urheilija 2022c.)

Crossfit Inc:in suosittelien zone- ja paleo-ruokavalioiden hiilihydraattien saantisuositus 40 % energiansaannista poikkeaa suomalaisista ravitsemussuosituksista. Suomalaisessa vuoden 2014 ravitsemussuosituksessa hiilihydraattien laskennallinen saantisuositus on 45–60 % energiansaannista (E%). (Ruokavirasto 2019, 25.) Hiilihydraattien sopiva saanti vaihtelee liikunnan määrän, tehon ja kehon painon mukaan (Mursu & Männikkö 2021). Urheilijoille riittävä hiilihydraattien saanti on olennainen osa ruokavaliota (Thomas ym. 2016, 556–557; Kerksick ym. 2018, 11). Crossfitharjoitteluun ei ole olemassa kohdennettuja

hiilihydraattien saantisuosituksia, mutta crossfitharjoittelu luokitellaan korkean intensiteetin harjoitteluksi, joten päivittäisen hiilihydraattien saantimäärän tulisi olla 6–10 g/kg/vrk (Thomas ym. 2016, 550; Gogojewicz ym. 2020, 8). Kaurasen (2021, 175) mukaan fyysinen kuormitus lisää erityisesti hiilihydraattien osuutta energianlähteenä, joten harjoittelu lisää erityisesti niiden tarvetta elimistössä. Tavallisesta ruokavaliosta suomalaiset saavat hiilihydraattimäärän, joka kattaa noin 50 % päivän energiansaannista, mutta fyysisesti aktiiviselle henkilölle 70 % päivän energiansaannista voi tulla hiilihydraateista (Kauranen 2021, 119).

Borgin ym. (2007, 279–280) mukaan hiilihydraattivarastot voivat tyhjentyä 1–2 tunnin kova-tehoisen harjoittelun aikana ja rasituksen jälkeen varastot tulee täyttyä ennen seuraavaa harjoitusta. Harjoittelun jälkeiset kaksi tuntia ovat kriittisiä lihaksen glykokeenivarastojen täyttymisen kannalta. Rasituksen jälkeen tulisi ensimmäisten tuntien aikana nauttia nopeasti ja tehokkaasti hiilihydraatteja, koska silloin varastot täyttyvät tehokkaammin. (Peake 2019, 19.) Suositeltavia hiilihydraattien lähteitä ovat kasvikset, hedelmät, pähkinät, siemenet sekä täysjyväviljavalmisteet. (Kerksick ym. 2018, 11; Ruokavirasto 2019; Kauranen 2021, 119.) Puolestaan sokeria ja puhdistettua viljaa kannattaa välttää, koska lisättyä sokeria sisältävien elintarvikkeiden käytön rajoittaminen lisää ruoan ravintoainetiheyttä ja täysjyväviljan ravintoainetiheys on suurempi kuin valkoisen viljan (Ruokavirasto 2019, 17).

Proteiinien keskeisin tehtävä elimistössä on toimia lihasten ja aineenvaihdunnallisten proteiinien ja aminohappojohdannaisien rakennusaineena. Liikunnan aikana niiden merkitys energianlähteenä on vähäinen. (Mursu & Männikkö 2021a.) Proteiinin toinen rooli proteiinitarpeen kattamisen lisäksi on proteiinisynteesin tehostaminen. Proteiinisynteesi tarkoittaa harjoituksen aikaansaaman ärsykkeen hyödyntämistä, esimerkiksi lihasvoimaharjoittelussa lihasmassan kasvua ja kestävyysurheilussa lihaksen parempaa toipumista ennen seuraavaa harjoitusta. (Borg ym. 2007, 282.) Monipuolisella ja hyvänlaatuisella sekaruokavaliolla saavutetaan riittävä proteiinien saanti urheilijoiden tarpeisiin (Borg ym. 2007, 282; Kauranen 2021, 175). Proteiinien saantisuositus on 10–20 E% (Ruokavirasto 2019).

Rasvahapot ovat keskeinen energianlähde erityisesti aerobisessa liikunnassa. Urheilijalle sopiva rasvahappojen saanti vaihtelee välillä 1–2 g/kg/vrk. Tämä määrä turvaa riittävää energiansaantia ja varmistaa sen, että energiantuotossa keskeisillä lihaksilla on riittävän suuret sisäiset rasvavarastot. Suositeltava ravinnon rasvan laatu painottuu tyydyttymättömiin rasvahappoihin terveysnäkökulmiin perustuvien ravitsemussuosituksen mukaisesti. (Mursu & Männikkö 2021a.) Ruokaviraston (2019, 22–23) mukaan lähes kaikki kasviöljyt ja niistä tehdyt margariinit sekä kasviöljypohjaiset rasvavevitteet sisältävät runsaasti tyydyttymättöntä rasvaa ja E-vitamiinia. Kasviöljypohjaiset rasvavevitteet sisältävät lisäksi D-

vitamiinia. Niiden tulisi olla näkyvän rasvan lähteinä ruokavaliossa. Pähkinät ja siemenet ovat myös hyviä tyydyttymättömän rasvan lähteitä.

Liikunta lisää nesteen menetystä keskimäärin 0,3–2,4 litraa tunnissa. Liikunnan aikana nestettä suositellaan juotavan sen verran, että painon menetys jäisi alle 2 %:n. Alle 1 tunnin suorituksissa ei merkittävää nestehukkaa ehdi syntyä, joten juominen ei ole välttämätöntä. Pidemmissä suorituksissa suositeltu nesteen määrä on noin 0,4–0,8 litraa tunnissa. (Mursu & Männikkö 2021b.) Nestevaje tarkoittaa hien mukana menetettyjen nesteiden ja liikunnan aikana nautittujen nestemäärien erotusta. Nestevaje korvataan juomalla noin 1,5-kertainen määrä liikunnan jälkeisinä tunteina. Neste kannattaa nauttia tasaisesti, mikä johtaa suurempaan kehoon jäävään nesteen määrään ja janon tunne pysyy yllä, jolloin juominen helpottuu. (Borg ym. 2007, 277–278.)

Nestetasapainon palauttajana hiilihydraatteja ja elektrolyyttejä sisältävät juomat ovat tehokkaampia kuin vesi. Veden nauttiminen laimentaa plasman natriumpitoisuutta lisäten virtsaneritystä. Nestetasapainoa voi käytännössä arvioida seuraamalla virtsan väriä ja määrää, painon muutosta ja janon tunnetta. (Mursu & Männikkö 2021b.) Urheilun aikaiseen hikoiluun liittyy nestevajauksen lisäksi elektrolyyttien menetystä, joista erityisesti natriumilla on merkittävä rooli (Borg ym. 2007, 278). Kaurasen (2021, 136) mukaan urheiluosuorituksen aikana natriumin puute voi aiheuttaa lihaskramppeja. Palautumisessa natrium edistää nestevajeen korjaantumista elimistössä (Borg ym. 2007, 278; Kauranen 2021, 136).

Tavoitteellisesti liikkuvien alkoholin käyttöön ei ole olemassa suositusta. Alkoholin käytöllä on kuitenkin epäedullisia vaikutuksia liikuntaan, jonka vuoksi sen käyttöä tulee minimoida tai kokonaan välttää ennen liikuntasuoritusta, sen aikana ja sen jälkeen palautumisvaiheen ajan. Alkoholi heikentää fyysistä suorituskkyä vaikuttamalla negatiivisesti liikunnan aikaiseen aineenvaihduntaan, lämmönsäätelyyn ja kognitiivisiin toimintoihin. Alkoholi hidastaa palautumista, jos sitä on nautittu liikuntasuorituksen jälkeen. Liikuntasuorituksen jälkeen alkoholi voi hidastaa lihasten glykogeenivarastojen täyttymistä, nestevajeen korjaantumista ja proteiinisynteesiä. (Thomas ym. 2016, 552–553; Mursu & Männikkö 2021a.)

### 3.6 Huonon palautumisen seuraukset

Normaalisti elimistö pyrkii ylläpitämään tasopainotilaa eli homeostaasia (Uusitalo & Nummela 2016, 634). Fyysinen harjoittelu aiheuttaa elimistössä stressitilan, joka aiheuttaa elimistöön fysiologisia muutoksia. Pitkään jatkuessaan stressi vaikuttaa haitallisesti elimistöön useiden mekanismien kautta. Veren sokeripitoisuus jää korkealle ja kehon immuunipuolustusjärjestelmä heikkenee, mikä voi johtaa infektiokierteeseen. Kehon suojelujärjestelmät

heikkenevät, mikä voi aiheuttaa yksilön heikkouksien mukaan monenlaisia oireita, kuten migreenin, vatsahaavan, rytmihäiriöitä tai paniikkikohtauksia. Hormonaaliset häiriöt vaikuttavat aineenvaihduntaan ja seksuaalitoimintoihin. Rasvaa alkaa kertymään vyötärölle hormonaalisten muutosten takia, mikä altistaa lihomiselle ja edelleen kakkostyypin diabetekselle ja sydäntaudeille. (Peltomaa 2015, 55–56.)

Akonniemen ym. (2018, 42) mukaan epäoptimaalinen palautuminen voi aiheuttaa heikentyntä suorituskkyä sekä johtaa loukkaantumisiin, ylläsitukseen tai loppuun palamiseen. Fyysisessä ylikuormitustilassa palautuminen ei tapahdu normaaleissa aikarajoissa. Varsinaisesti ylikuormitustilassa on kyse alipalautumisesta. Kun kuormitusta on liikaa, elimistö ei ehdi palautua rasituksesta. Yleensä kasautuneen kuormituksen syynä ovat myös harjoitteluun liittymättömät tekijät, kuten riittämätön tai vääränlainen ravinto sekä riittämätön uni. (Uusitalo 2015, 2344; Uusitalo & Nummela 2016, 631.)

Fyysinen ylläsitustila ilmenee sekä kehon että mielen toiminnassa. Korkea aamusyke ja alentunut maksimisyke, kauan kestävä sykkeen tasaantuminen harjoituksen jälkeen, alentunut suorituskky, univaikeudet ja infektioauteihin herkemmin sairastuminen ovat merkkejä ylläsitustilasta, joita jokainen liikkuja voi tarkastella ilman mittalaitteita. Syketaajuuden kasvuun liittyy pienentynyt sykevälivaihtelu, joka ilmentää autonomisen hermoston toimintaa. Akuutissa stressitilanteessa autonomisen hermoston sympaattinen säätely on hallitsevaa ja stressitilanteen mennessä ohi parasympaattisen hermoston aktiivisuus on hallitsevaa. Autonomisen hermoston tasapaino kertoo näiden kahden osion aktiivisuuden suhteesta. Ylikuormitustilassa voidaan mitata fysiologisia muutoksia maksimilaktaattitasossa, -hapenottokyvyssä ja veren testosteronipitoisuudessa, mitkä ovat alentuneet ja vastaavasti stressihormonien pitoisuudet ovat korkealla veressä ja virtsassa. Ylikuormitustilassa sukupuolihormoneiden tasapaino häiriintyy, mistä seuraa sukupuolielinten toimintahäiriöitä ja sukusolujen tuotannon vähenemistä. Lisäksi keskushermoston normaali uudistuminen vaikeutuu, mistä seurauksena on erilaisia psyykkisiä oireita. Ruokahalun katoaminen, väsymyksen tunne ja masentuneisuus sekä äkilliset mielialan muutokset ovat esimerkkejä ylläsitustilan psyykkisistä oireista. (Peltomaa 2015, 55–56, 64–65; Uusitalo & Nummela 2016, 628.) Lihastason ylikuormitus voidaan nähdä lihasentsyymien ja proteiinien hajoamistuotteiden kohonneina pitoisuuksina veressä, mutta niiden käytössä ylikuormituksen mittarina on rajoitteita (Uusitalo & Nummela 2016, 625).

Stressin seurauksena unen laatu ja kesto heikkenevät, mikä johtaa ihmisen seuraavan päivän väsyneenä heräämiseen. Katkonaisen yönunen seurauksia voi olla kortisolipitoisuuden kasvu, syketaajuuden ja verenpaineen nousu, sekä rasva-aineenvaihdunnan muutoksia. Nämä fysiologiset seuraukset johtavat siihen, että unen häiriöherkkyys ja stressi vahvistavat

toisiaan. Ihminen on väsyneenä alttiimpi stressaantumaan. (Peltomaa 2015, 57.) Krooninen unen puute heikentää puolustuskykyä taudinaiheuttajia vastaan, mikä altistaa infektioille ja sairasteluille. Riittämättömän unen on myös todettu lisäävän loukkaantumisriskiä, ja unen määrän lisääminen vähentää vammariskiä 40–60 %. Lisäksi ravinnon merkitys on unen kannalta tärkeää, sillä terveellinen ja säännöllinen ruokailu edistää hyvää vireystilaa päivisin ja siten myös nukkumista. (Terve urheilija 2022b.)



## 4 Palautumisen mittaaminen kuormituksesta

### 4.1 Autonominen hermosto

Autonominen hermosto säätelee sileiden lihassolujen, sydänlihassolujen ja rauhassolujen toimintaa, eikä niiden toimintaan voi tahdonalaisesti vaikuttaa (Sand ym. 2016, 133; Leppäluoto ym. 2019, 328–329). Autonomiset hermosyyt myös tuovat tietoa näiden elinten tilasta. Autonominen hermosto jakautuu anatomisesti sekä toiminnallisesti kahteen alaryhmään, sympaattiseen hermostoon ja parasympaattiseen hermostoon. Näiden hermostojen vaikutukset ovat yleensä vastakkaisia. Useimpiin sen säätelyn alaisiin elimiin tulee sympaattisia sekä parasympaattisia hermosyitä, jolloin niillä on vastakkaiset vaikutukset. Esimerkiksi sydämen sympaattisen hermoston lisääntynyt toiminta nostaa sykettä ja parasympaattisen hermoston lisääntynyt toiminta hidastaa sitä. Suoliston sileälihassoluissa hermosyiden vaikutukset ovat päinvastaiset. Elimissä, joihin tulee vain sympaattisen tai parasympaattisen hermoston hermosyitä, voivat vaikutukset olla myös kiihdyttäviä tai estäviä. (Sand ym. 2016, 133–139; Leppäluoto ym. 2019, 349.)

Toiminnallisesti sympaattisen hermoston toiminnan lisääntyminen parantaa kehon kykyä reagoida kriisitilanteisiin, ja pelontunne saa sympaattisen hermoston aktivoitumaan maksimaalisesti. Fysiologisia muutoksia elimistössä ovat sydämen pumppauskyvyn lisääntyminen, verenkierron muutokset, keuhkoputkien laajentuminen, energiansaannin tehostuminen ja voimakas hikoilu. Lisämunaisten adrenaliini saa lihasverisuonet laajenemaan, jolloin suurempi määrä verestä virtaa luustolihasiin ihon ja elinten verisuonten samalla supistuessa. Keuhkoputkien laajetessa hengittäminen helpottuu ja lisääntynyt hikoilu poistaa lihastyön tuottamaa lisälämpöä. Lisäksi aivorungon aivoverkosto aktivoituu ja vireystila on äärimmillään. (Sand ym. 2016, 138–139.) Sympaattisen hermoston vaikutus on yleensä laaja ja kestää kauan (Leppäluoto ym. 2019, 350).

Toiminnallisesti parasympaattinen hermosto on aktiivinen levossa sekä ruokaa sulattaessa. Parasympaattisen hermoston aktivoituminen hidastaa sydämen sykettä, alentaa verenpainetta sekä tehostaa ravinnon liikkumista mahassa ja suolistossa. Lisäksi se lisää ruuansulatuskanavan rauhasen eritystoimintaa. (Sand ym. 2016, 139; Leppäluoto ym. 2019, 349–350.)

## 4.2 Palautumisen ohjaus ja mittaaminen kuormituksesta

### Palautumisen ohjaus

Ohjauksen käsitteelle ei ole olemassa yhtä kaiken kattavaa määritelmää. Ohjaus-käsitteen ja ohjaustyön kuvaukset eroavat toisistaan sen mukaan, korostetaanko niissä menetelmää, ohjaajan ja ohjattavan välistä vuorovaikutusta, prosessia, omaa kokemusta, toimintaympäristöä, käsitteellistä viitekehystä vai kulttuurista näkökulmaa. Yksinkertaistettuna ohjaus on käytännöllisen opastuksen antamista ja ohjauksen alaisena toimimista. Ohjaustilannetta suuntaavat ohjauksen tavoitteet, sisällöt ja menetelmät. (Vänskä ym. 2014.)

Fysioterapeuttisella ohjauksella ja neuvonnalla tarkoitetaan asiakkaiden, ryhmien, yhteisöjen ja yhteiskunnan toimintakykyä ja terveyttä edistävää toimintaa, jota toteutetaan erilaisin ohjaus- ja neuvontamenetelmin. Ohjauksellaan fysioterapeutti tukee asiakasta kohti yhdessä asetettuja tavoitteita. Ohjausprosessissa fysioterapeutti tukee asiakkaan motivaatiota käyttämällä ohjauksessaan näyttöön perustuvaa tietoa. (Suomen Fysioterapeutit.)

### Fyysisen kuormituksen ja palautumisen mittaaminen

Elimistön fysiologisten muutosten tarkkailua voidaan käyttää apuna fyysisestä kuormituksesta tai stressistä palautumisen tunnistamisessa (Kellman 2018, 241). Parhaita arviointimenetelmiä elimistön stressitilan tunnistamiselle ovat autonomisen hermoston ja hormoni-toimintojen muutosten mittaaminen (Peltomaa 2015, 55; Kellman 2018, 241). Autonomisen hermoston toimintaa voidaan tarkkailla sykkeen tai sykevälivaihtelun kautta harjoittelun jälkeen tai levossa (Kellman 2018, 241). Alentunut sykevälivaihtelu lepotilanteessa ja stressihormoni kortisolin korkea pitoisuus heräämisen jälkeen ilmentävät pitkään kestänyttä stressiä (Peltomaa 2015, 55). On kuitenkin huomioitava, ettei sykevälivaihtelu yksittäisenä muutujana voi kuvata kaikkia palautumiseen liittyviä prosesseja (Nuutila 2022, 47). Kohonnut leposyke (RHR, resting heart rate) on yksi elimistön ylikuormitustilan merkeistä (Tuomilehto 2021). Aikuisen normaali leposyke on 50–80 lyöntiä minuutissa. Kohonneella leposykkeellä on todettu olevan yhteyksiä kuolemanriskiin sekä sepelvaltimotautiin ja aivoverenkierron häiriöön sairastumisessa. (Okin ym. 2010; Zhang ym. 2016.) Sydämen ja verenkiertoelimistön toiminnassa harjoittelun vaikutukset näkyvät yleensä 2–6 viikon jälkeen (MacInnis & Gibala 2017, 2925).

Sykevälivaihtelu (HRV, heart rate variability) tarkoittaa peräkkäisten sydämenlyöntien välistä aikaa. Sydämen sykevälivaihtelu on normaali fysiologinen ilmiö, jolla pystytään tutki-  
maan autonomisen hermoston toimintaa sekä tasapainoa. Sykevälivaihtelu kuvaa autonomisen hermoston parasympaattista säätelyä. Fyysisestä rasituksesta palautuminen näkyy

sykevälivaihtelun nousuna, ja korkea sykevälivaihtelu tarkoittaa voimakasta palautumistilaa. Sydämen sykevälivaihtelu lisääntyy, kun elimistö on palauttavassa tilassa ja parasympaattinen hermosto on aktiivinen. Sykevälivaihtelu sen sijaan laskee, kun parasympaattinen aktiivisuus vähenee. Tällöin elimistö on kuormituksen alla ja sympaattinen hermosto on aktiivinen tai sympaattinen aktiivisuus on kohonnut, joka voi johtua niin fyysisistä kuin psyykkisistä kuormitustekijöistä. Pääsääntöisesti sydämen sykevälivaihtelu kasvaa aktiivisesti liikuntaa harrastavilla ihmisillä. Monet sydänsairaudet, ikä, tupakointi sekä fyysinen ja psyykinen kuormitus puolestaan vähentävät sykevälivaihtelua. (Peltomaa 2015, 92–93; Sovijärvi ym. 2016, 135–138; Terve urheilija 2022a; Nuutila 2022, 44.)

Sykevälivaihtelun ja sykkeen seuranta voidaan käyttää apuna kuormituksen ja palautumisen seurannassa. Sitä voidaan mitata erilaisilla laitteilla, jotka tallentavat jokaisen sydämenlyönnin esimerkiksi sykemittarilla. Laitteet voivat mitata sykettä ja sykevälivaihtelua sähköisesti tai optisesti, yleisimmin rintakehältä, ranteesta tai sormesta. (Terve urheilija 2022a.) Sormesta mitattavaa aktiivisuutta voi seurata esimerkiksi Oura-sormuksen avulla. Oura-sormus on Suomessa kehitetty älysormus. Sen tavoitteena on ymmärtää käyttäjänsä palautumisen ja liikkumisen tasapainoa ja niiden optimaalista suhdetta ja välittää tätä tietoa käyttäjälle. Oura-sormuksen keräämät päivittäiset tiedot löytyvät älypuhelimille tarkoitettua sovelluksesta ja sormuksen keräämät tiedot ovat jaettuna kolmeen kategoriaan: uni, aktiivisuus ja valmius. (Teknavi 2021; OURA 2023.) Sykemuuttujia mittaavissa laitteissa ja sovelluksissa on taustalla erilaisia algoritmeja. Algoritmit sekä yksiköt, joilla tulokset ilmoitetaan, voivat vaihdella huomattavasti eri laitteiden kesken, joten eri laitteilla mitatut tulokset eivät ole vertailukelpoisia keskenään. (Terve urheilija 2022a.)

Ouran internet-sivuilla on julkaistu testituloksia Oura-sormuksen antureiden toiminnasta, joita on testattu useissa validointitutkimuksissa vertailemalla niiden tuloksia laboratoriotuloksiin. Sormus mittaa kehon lämpötilamuutokset  $0,13^{\circ}\text{C}$  tarkkuudella minuutin aikana, jolloin sen mittaustarkkuus on 92 % laboratorion ulkopuolisessa käytössä (OURA 2020a). Oura-sormuksen mittaustarkkuus eroaa sydänfilmistä (EKG) yhdellä hengenvedolla minuutissa (OURA 2020b). Sykkeen seuranta on verrattu sydänfilmiin (EKG), jolloin sen tarkkuus on leposykkeen (RHR) aikana 99,6 % ja sykevälivaihtelun (HRV) 98 % (OURA 2020c). Oura-sormuksen unenmittauksen yleisen herkkyyden vaihteluväli on 72–97 % ja spesifisyysalue 28–67 % verrattaessa laboratoriossa tehtäviin polysomnografiaunitesteihin (PSG) (Kinnunen 2016, 5). Millerin ym. (2022) tutkimuksen mukaan Oura-sormuksen sykettä ja sykevälivaihtelua mittaavien ominaisuuksien on havaittu olevan tarkkoja tai vähintään kohtalaisen tarkkoja terveillä aikuisilla. Testitulokset osoittavat, että unen aikana Oura-

sormus antaa tarkkoja tuloksia unen ajoituksen ja keston arvioinnissa, mutta eri unitilojen arvioinnissa on vielä kehitettävää.

## 5 Opinnäytetyön toteutus

### 5.1 Tutkimusmenetelmä

Opinnäytetyö toteutettiin monimenetelmällisenä tutkimuksena, koska opinnäytetyöhön kerättiin aineistoa niin kvalitatiivisessa kuin kvantitatiivisessa muodossa. Kvalitatiivisessa muodossa tutkimuskysymyksiin kerättiin aineistoa kyselylomakkeilla (Liite 1, Liite 2) ja kvantitatiivisesti keräämällä opinnäytetyöhön osallistujilta päiväkirjamuodossa (Liite 3) tietoa Oura-sormuksen tuottamasta datasta, joka liittyi elimistön palautumiseen.

Kvalitatiivinen eli laadullinen tutkimus on menetelmäsuuntaus, jolle on olemassa useita eri määritelmiä, koska erilaisia analyysi- ja lähestymistapoja on monia (Tuomi & Sarajärvi 2018). Tyypillisesti laadullisessa tutkimuksessa pyritään ymmärtämään tutkimuksessa tarkasteltavaa ilmiötä tutkimuksen kohteena olevien näkökulmasta sekä tuottamaan yksityiskohtaista tietoa (Juuti & Puusa 2020, 11). Luonteeltaan laadullinen tutkimus kuvailevaa ja sen avulla pyritään ymmärtämään tiettyä toimintaa tai antamaan teoreettisesti mielekäs tulkinta jollekin ilmiölle (Tuomi & Sarajärvi 2018). Kvantitatiivisen eli määrällisen tutkimuksen avulla sen sijaan selvitetään lukumääriin ja prosenttiosuuksiin liittyviä kysymyksiä sekä usein selvitetään eri asioiden välisiä riippuvuuksia tai tutkittavassa ilmiössä tapahtuneita muutoksia (Heikkilä 2014, 15). Kvalitatiivinen ja kvantitatiivinen tutkimus voidaan erottaa toisistaan, mutta niitä voidaan myös soveltaa samassa tutkimuksessa ja tutkimusaineiston analysoinnissa (Alasuutari 2011).

Opinnäytetyön kvalitatiivisen osan tutkimuksellisenä lähestymistapana oli fenomenologia. Fenomenologia on filosofian haara, joka on kiinnostunut ilmiöistä ja ilmiöiden tulkitsemisesta. Filosofisen suuntauksen pohjalta on kehitetty fenomenologinen metodi, jota noudattaen voidaan ilmiö ymmärtää ja kuvata. (Metsämuuronen 2011, 224.) Fenomenologia valikoitui tutkimuksen tutkimukselliseksi lähestymistavaksi, koska tarkoituksena oli saada vastauksia tutkittavien omakohtaisista kokemuksista unen ja ravitsemuksen ohjauksen vaikutuksista koettuun palautumiseen.

### 5.2 Tutkimuksen toteutus ja tutkittavat

Opinnäytetyössä toteutettiin 4 viikon mittainen interventiotutkimus ilman kontrolliryhmää kahdelle eri ryhmälle osallistujia. Interventiot toteutettiin helmi-huhtikuussa 2023. Opinnäytetyöhön osallistujat rekrytoitiin Crossfit Lahden asiakkaiden, julkaisemalla opinnäytetyöryhmän tekemä ja toimeksiantajan jakama ilmoitus Crossfit Lahden suljetussa Facebook-ryhmässä. Osallistumiselle ei asetettu mitään rajoitteita, vaan kuka tahansa Crossfit Lahden

jäsen sai osallistua. Bengtssonin (2016, 10) mukaan ennen tutkimuksen tekoa on etukäteen määriteltävä, paljonko osallistujia tutkimukseen tarvitaan, jotta tutkimusaineistoa olisi riittävästi tutkimuskysymyksiin vastaamiseen. Tavoitteena oli saada vähintään 20 henkilöä osallistumaan opinnäytetyöhön, koska sen ajateltiin olevan riittävä määrä vastaajia.

Osallistujia opinnäytetyöhön ilmoittautui 12 ja heidät jaettiin kahteen ryhmään, joista toinen sai unen ja toinen ravitsemuksen ohjausta. Osallistujat saivat toivoa kumpaan ryhmään haluavat osallistua, mutta opinnäytetyön tekijät pitivät oikeuden jakaa osallistujat tasakokoisiin ryhmiin. Osallistujat, jotka olivat toivoneet tiettyä ryhmää, pääsivät haluamaansa ryhmään. Loput osallistujat opinnäytetyön tekijät jakoivat ryhmiin siten, että niistä tulivat tasakokoiset ja kummassakin ryhmässä oli viisi naista ja yksi mies. Palautumisen ohjauksen keinoiksi valittiin uni ja ravitsemus, koska ne ovat keskeisimpiä tutkitusti todistettuja keinoja elimistön palautumisen edistämiseen (Peake 2019, 17–24). Kuviossa 3 on esitelty opinnäytetyön työnkulkukaavio.



Kuvio 3. Työnkulkukaavio

### 5.3 Aineistonkeruumenetelmä

Fysiologista kuormittumista ja siitä palautumista mitattiin Oura-sormuksen avulla, jotta saatiin objektiivista tietoa yksilön palautumisesta. Oura-sormus mittaa leposykettä, sykevälivaihtelua, kehonlämpötilaa, hengitystiheyttä ja unen vaihteita sekä kestoja (OURA 2023). Haverinen (2021) mukaan suositeltavia lepotilassa seurattavia sykemuuttujia ovat leposyke ja sykevälivaihtelu. Pitkäaikainen sydämen sykevälivaihtelun mittaaminen tapahtuu 3–7 vuorokauden aikana ja antaa tietoa työpäivän, liikunnan tai muiden aktiviteettien rasittavuudesta sekä palautumiskyvystä (Sovijärvi ym. 2016, 136). Unen kestoja osallistujilta seurattiin, koska riittävä ja laadukas uni ehkäisevät ylirasitustilaa (Terve Urheilija 2022b). Tämän vuoksi Oura-sormuksen antamista arvoista valittiin analysointikohteeksi leposykkeen, unen keston ja sykevälivaihtelun muutos mittausjakson aikana.

Mittausjakso Oura-sormuksella kesti 4 viikkoa, jonka aikana osallistuja täytti paperista päiväkirjapohjaa Oura-sormuksen antamasta datasta. Harjoittelun vaikutukset sydämen ja verenkiertoelimistön toiminnassa näkyvät yleensä 2–6 viikon harjoittelun jälkeen (MacInnis & Gibala 2017, 2925), joten mittausjakson pituudeksi valittiin tämän vuoksi 4 viikkoa. Mittausjakson pituuteen vaikutti myös Oura-sormusten kuukauden mittainen kokeilujakso, jonka jälkeen osallistujien olisi pitänyt maksaa sormuksen toiminnasta. Osallistujat kirjoittivat ylös mittausjaksolta päivittäin sykevälivaihtelun, leposykkeen ja unen keston. Oura-sormuksen arvojen lisäksi osallistujat merkitsivät päiväkirjaan koetun palautumisen, ja olivatko he noudattaneet saamiaan palautumisen ohjeita päivän aikana. Päiväkirjapohja täytettiin anonyymisti. Neljän viikon mittausjakson jälkeen osallistujat palauttivat täytetyn päiväkirjan opinnäytetyön tekijöille ja heille lähetettiin sähköinen loppukysely.

Koettua palautumista tutkittiin osallistujilta loppukyselyn avulla. Loppukysely toteutettiin sähköisesti webropol-kyselyn avulla (Liite 1, Liite 2). Webropol-kysely valittiin, koska se on luotettava, anonyymi, turvallinen, helppokäyttöinen sekä monipuolinen (Webropol). Loppukysely lähetettiin osallistujille sen jälkeen, kun he olivat palauttaneet Oura-sormukset. Loppukyselyssä osallistujilta kysyttiin mittausjaksoa edeltävistä haasteista palautumisen kanssa, miksi he halusivat osallistua opinnäytetyöhön ja kuinka hyvin he noudattivat saamansa ohjeistusta. Avoimilla kysymyksillä osallistujilta kysyttiin, millaisia muutoksia he tekivät tottumuksiinsa ohjauksen perusteella ja millaisia vaikutuksia he kokivat ohjauksella olleen heidän palautumiseensa. Avointen kysymysten avulla pyrittiin selvittämään, millaisia koettuja vaikutuksia ohjauksella oli ollut osallistujille heidän omasta mielestään.

## 5.4 Intervention kuvaus

Mittausjakso toteutettiin 2. sukupolven Oura-sormuksella. Oura-sormukset lainattiin LAB-ammattikorkeakoululta ja niistä tehtiin lainaussopimus LAB WellTech kehittämisympäristön ja osallistujan välille. Ennen mittausjakson aloittamista osallistujille sovitettiin sopivan kokoinen Oura-sormus ja heille ohjattiin Oura-sormuksen käyttö. Ryhmille oli tehty yhteinen power point -esitys Oura-sormuksen käytöstä sekä käyttöönotosta. Tavoitteena oli, että osallistujat käyttävät sormusta kaikkina vuorokauden aikoina mittauksen aikana, ja ottavat sen pois vain tarvittaessa esimerkiksi sormusta ladattaessa. Mittauksessa oli huomioitava se, etteivät osallistujat voineet käyttää Oura-sormusta harjoittelun aikana, vaan se piti ottaa pois, koska sormus saattoi vahingoittua tai rikkoutua crossfitharjoittelussa. Ennen intervention alkamista osallistujat allekirjoittivat myös tietosuojailmoituksen ja suostumuslomakkeen. Lisäksi heille selitettiin, että heillä on mahdollisuus keskeyttää opinnäytetyöhön osallistuminen missä vaiheessa tahansa.

Mittausjakso toteutettiin uni- ja ravitsemusryhmille eri viikoilla sekä ohjaukset toteutettiin ryhmille erikseen. Uniryhmä suoritti mittausjakson ensin, ja ravitsemusryhmä aloitti oman mittausjaksonsa uniryhmäläisten palautettua sormukset. Molempien ryhmien mittausjaksot olivat kestoltaan 4 viikkoa. Osallistujat saivat ohjausta joko uneen tai ravitsemukseen liittyen. Palautumisen ohjaus toteutettiin ryhmämuotoisesti.

Opinnäytetyöhön kuului kolme tapaamiskertaa. Tavoitteena oli, että kaikki opinnäytetyön tekijät osallistuvat tapaamiskerroille. Aikataulusyistä ravitsemusryhmän ensimmäinen ohjauskerta jouduttiin alkuperäisestä suunnitelmasta poiketen toteuttamaan kahdessa ryhmässä eri päivinä. Kaikki opinnäytetyön tekijät eivät päässeet osallistumaan ravitsemusryhmän toisen ryhmän ensimmäiselle ohjauskerralle. Ensimmäistä ohjauskertaa varten osallistujaryhmille oli tehty ryhmäkohtaiset power point -esitykset, joihin opinnäytetyön tekijät olivat sisällyttäneet palautumisen ohjauksen. Osallistujille lähetettiin ohjauskerran jälkeen power point -esitykset sähköpostilla, jotta osallistujat pystyivät kertaamaan saamaansa palautumisen ohjausta. Ohjauksen yhteydessä vastattiin osallistujien kysymyksiin teemoihin liittyen. Uniryhmän ensimmäinen ohjauskerta toteutettiin LAB-ammattikorkeakoulun tiloissa ja ravitsemusryhmän ensimmäiset ohjauskerrat toteutettiin Crossfit Lahti -salin tiloissa. Toisella kerralla osallistujat saivat halutessaan kertausta saamistaan palautumisohjeista. Toisen valinnainen ohjauskerta toteutettiin molemmille ryhmille etäohjauksena. Uniryhmän toiselle tapaamiskerralla ei osallistunut ketään. Ravitsemusryhmän toisella tapaamiskerralla oli yksi osallistuja. Kolmannella kerralla osallistujat palauttivat lainatut sormukset ja



päiväkirjapohjat opinnäytetyön tekijöille. Kolmannen kerran jälkeen osallistujille lähetettiin linkki sähköiseen webropol-kyselylomakkeeseen.

### **Uniryhmän saama ohjaus**

Hyvän unen laadun kannalta tärkein edellytys on unen rytmittäminen oman sisäisen kellon mukaan ja pyrkiminen säännöllisyyteen nukkumaanmenoajoissa. Säännöllistä univalverytmiä tulisi noudattaa myös viikonloppuisin. Univalverytmin jatkuva vaihtelu vaikuttaa unen laatuun negatiivisesti. Unen laadun parantamiseksi osallistujia ohjeistettiin pyrkimään säännölliseen päivärytmiin, eli ajoittamaan nukkumaanmenon aina samaan aikaan illalle ja heräämään samaan aikaan aamuisin päivittäin. Osallistujia ohjeistettiin ennemmin nukkumaan tarvittaessa päiväunet kuin siirtämään heräämisaikaa myöhempään, sillä tämän strategian avulla sisäinen kello ei mene sekaisin. Päiväunien tulisi olla kestoltaan lyhyet, alle 30 minuuttia, sillä alle 30 minuuttia kestävä unen aikana elimistö ei ehdi siirtymään syvän unen vaiheeseen, jonka seurauksena voi kokea unisuutta loppupäivän ajan. (Le Meur & Hausswirth 2015, 41,46; Malhotra 2017, 554; Uniliitto.) Yksilöiden välillä on eroja tarvittavan unen määrässä, mutta terve aikuinen ihminen tarvitsee unta noin 7–9 tuntia vuorokaudessa (Peltomaa 2015, 99–100; Watson ym. 2015, 843–844).

Osallistujia ohjeistettiin ajoittamaan päivän harjoittelu joko aamupäivään tai illalla viimeistään alkuiltaan kello 17–20 välille. Harjoittelua aamupäivällä suositeltiin, koska silloin ihminen on yleensä virkeimmillään. Unen kannalta optimaalisinta olisi ajoittaa raskas harjoittelu ennen kello 18, sillä mitä kuormittavampi harjoitus on, sitä suurempi harjoituksen aiheuttama stressi on elimistölle. Elimistö tarvitsee enemmän aikaa palataksaan normaalitilaan, jonka vuoksi myöhään illalla harjoittelu voi vaikeuttaa nukahtamista. (Le Meur & Hausswirth 2015, 41; Uniliitto.)

Osallistujia ohjeistettiin rauhoittamaan ilta. Uniliiton ohjeen mukaan illalla rauhoittumisen tulisi alkaa viimeistään tuntia ennen vuoteeseen siirtymistä. Televisio ja muut älylaitteet tulisi sulkea tunti ennen nukkumaan menoa, koska näillä laitteilla on aivoja stimuloiva vaikutus, joka ei tue nukahtamista. Rentouttavan iltarutiinin kehittäminen sen sijaan edistää nukahtamista, sillä sänkyyn meneminen rentoutuneena tukee nopeaa nukahtamista ja syvää unta. (Le Meur & Hausswirth 2015, 42; Malhotra 2017, 554.)

Osallistujia ohjeistettiin välttämään kofeiinin nauttimista kello 18 jälkeen sekä vähentämään alkoholin kulutusta. Kofeiinin nauttiminen vähentää melatoniinin eritystä sekä kofeiinin nauttiminen voi aiheuttaa viivettä nukahtamisessa, joka vähentää syvän unen osuutta sekä lyhentää unen kokonaisaikaa. Kofeiinin nauttimisen lisäksi osallistujia ohjeistettiin rajoittamaan alkoholin kulutusta. Alkoholin nauttiminen lähellä nukkumisaikaa häiritsee unta.

Alkoholi vähentää merkittävästi syvän unen vaiheita, jolloin elimistössä tapahtuu palautumista. Jos alkoholia on nautittu kuusi tuntia ennen nukahtamista, se vaikuttaa uneen häiritsevästi. (Le Meur & Hausswirth 2015, 45–46.)

### **Ravitsemusryhmän saama ohjaus**

Ravitsemuksen ohjeistuksessa painotettiin riittävän energiansaannin täyttymistä ja huomioidaan proteiinien ja hiilihydraattien sopiva saanti. Ravitsemuksen ohjauksessa hyödynnettiin Ruokaviraston (2022a) aikuisille suunnattua materiaalia, joka pohjautuu vuoden 2014 pohjoismaisiin ravitsemussuosituksiin. Ohjauksessa ei hyödynnetty suoraan crossfitharjoitteluun kohdennettuja ravitsemussuosituksia, koska crossfitharjoitteluun ei ole olemassa varsinaisia tutkittuun tietoon pohjautuvia ravitsemusohjeita (de Souza ym. 2021, 202).

Paljon liikuntaa harrastavan ruokavaliossa terveelliset välipalat ja säännöllinen ateriarhythmi ovat tärkeitä (Ruokavirasto 2022b). Säännöllinen ateriarhythmi pitää veren glukoosipitoisuuden tasaisena, hillitsee nälän tunnetta sekä tukee painonhallintaa (Ruokavirasto 2022a). Osallistujia ohjeistettiin säännölliseen ateriarhythmiiin. Ruokaviraston (2022a) mukaan säännöllinen ateriarhythmi voi esimerkiksi rakentua aamupalasta, lounaasta ja päivällisestä, sekä tarvittaessa 1–2 välipalasta. Osallistujia ohjeistettiin ruokailemaan harjoittelun jälkeen mahdollisimman pian, sillä lihasten energiavarastot palautuvat nopeammin, jos ruokailu tapahtuu alle kaksi tuntia harjoittelun päättymisestä (Peake 2019, 19).

Hiilihydraattien lähteinä osallistujia ohjeistettiin suosimaan täysjyväviljavalmisteita, kasviksia, marjoja ja hedelmiä. Viljavalmisteen suositeltava päivittäinen käyttömäärä on noin 6 annosta naisille ja noin 9 annosta miehille. Annos tarkoittaa 1 desilitraa keitettyä täysjyväpastaa, -ohraa tai -riisiä tai muuta täysjyvälisäkettä tai yhtä leipäviipaletta. Kuitupitoisuuden tulisi leivissä olla vähintään 6 g/100 g (Ruokavirasto 2022a.) Borgin ym. (2007, 284) mukaan harjoituksen jälkeinen proteiinisynteesi saattaa olla suurempaa, jos hiilihydraattia ja proteiinia nautitaan jo ennen harjoittelua kuin vasta harjoittelun jälkeen. Ruokaviraston (2022a) mukaan kasviksia, vihanneksia, hedelmiä ja marjoja tulisi syödä vähintään 500 g päivässä. Määrästä marjoja ja hedelmiä tulisi olla noin puolet, ja loput juureksia ja vihanneksia. Crossfitharjoittelu luokitellaan korkean intensiteetin harjoitteluksi, joten päivittäisen hiilihydraattien saantimäärän tulisi olla 6–10 g/kg/vrk (Thomas ym. 2016, 550).

Ruokaviraston (2022a) mukaan proteiinin lähteenä kalaa tulisi suosia 2–3 kertaa viikon aikana ja lihavalmisteita sekä punaista lihaa syödä korkeintaan 500 g viikossa. Proteiinien saantisuositus on 1,1–1,3 g/kg/vrk. (Ruokavirasto 2022c.) Kalassa ja siipikarjan lihassa on punaiseen lihaan verrattuna parempi rasvan laatu. Palkokasveilla, kuten soijalla, voidaan

tarvittaessa korvata eläinperäisiä proteiinin lähteitä. Hyviä rasvojen lähteitä ovat kasviöljy, kasviöljypohjaiset levitteet, pähkinät ja siemenet. Pähkinöitä ja siemeniä ohjeistetaan syömään lajeja vaihdellen noin 30 g eli 2 rkl päivässä. (Ruokavirasto 2022a.) Mursun & Männikön (2021a) mukaan urheilijalle sopiva rasvahappojen saanti vaihtelee välillä 1–2 g/kg/vrk.

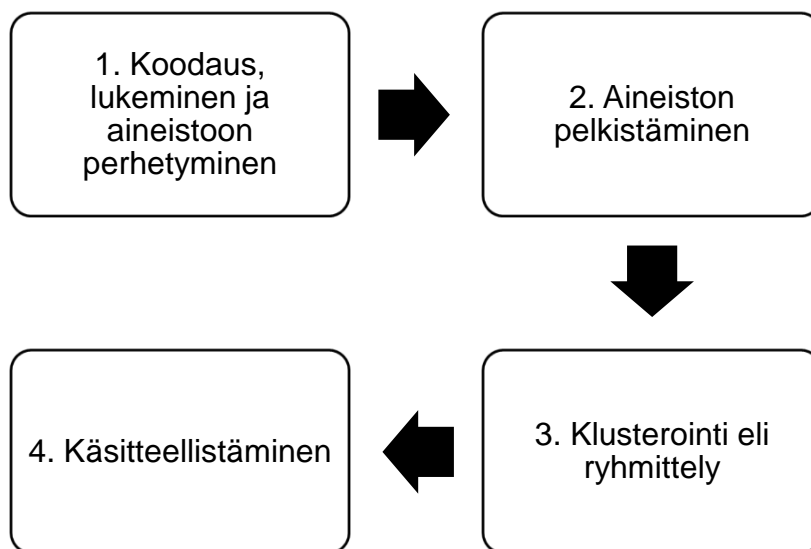
Ruokaviraston (2022a) mukaan nesteen tarve on yksilöllistä ja siihen vaikuttavat esimerkiksi fyysinen aktiivisuus, ympäristön lämpötila ja ikä. Useimmilla nesteen tarve tulee tyydytetyksi, jos juodaan janon mukaisesti. Ohjeellinen kaikkien juomien määrä päivässä on 1–1,5 litraa ruoan sisältämän nesteen lisäksi. Liikunta lisää nesteen menetystä keskimäärin 0,3–2,4 litraa tunnissa. Osallistujia ohjeistettiin, että nestetasapainoa voi seurata seuraamalla virtsan väriä ja määrää, painon muutosta ja janon tunnetta. (Mursu & Männikkö 2021b.)

Osallistujia ohjeistettiin välttämään alkoholin nauttimista ennen harjoittelua, sen aikana ja sen jälkeen palautumisvaiheen ajan, sillä alkoholin nauttiminen muun muassa hidastaa palautumista sekä sillä on muita liikunnan kannalta epäedullisia vaikutuksia. (Thomas ym. 2016, 552–553; Mursu & Männikkö 2021a.) Ruokaviraston (2019, 23) mukaan alkoholi-juomien käyttöä tulee rajoittaa siten, että alkoholin päivittäinen saanti olisi naisille yksi annos ja miehille kaksi annosta alkoholijuomaa päivässä. Runsasta kertajuomista (yli 5–6 annosta) pitäisi välttää eikä alkoholia tule nauttia päivittäin.

## 5.5 Aineiston käsittely ja analysointi

Päiväkirjojen aineisto Oura-sormuksen arvoista analysoitiin SPSS-ohjelman frekvenssianalyysin avulla. Päiväkirjojen aineisto vietiin SPSS-ohjelmaan käsin. Osallistujien ryhmäkohtaiset mittausjaksojen arvot sykevälivaihtelusta, leposykkeestä ja unen kestosta jaoteltiin kahden ensimmäisen viikon ja kahden viimeisen viikon mukaan. Näistä osallistujien arvojen kokonaisuuksista luotiin muuttujat. SPSS-ajot tehtiin uni- ja ravitsemusryhmille erikseen. SPSS-ajojen tulokset tallennettiin LAB-ammattikorkeakoulun kaksinkertaisesti suojatulle OneDrive-palvelimelle.

Sähköisen webropol-kyselylomakkeen aineisto analysoitiin laadullisen sisällönanalyysin avulla aineistolähtöisesti. Sisällönanalyysin avulla analysoidaan kieltä. Aineistolähtöisessä sisällönanalyysissä aineisto pyritään järjestämään tiiviiseen ja selkeään muotoon kadottamatta sen sisältämää informaatiota. Sisällönanalyysi rakentuu koodauksesta, aineiston pelkistämisestä, klusteroinnista eli ryhmittelystä ja käsitteellistämisestä. (Tuomi & Sarajarvi 2018) Sisällönanalyysin vaiheet esitetään kuviossa 4.



Kuvio 4. Sisällönanalyysin vaiheet (mukailtu Tuomi & Sarajärvi 2018)

Sisällönanalyysi aloitettiin siirtämällä jokaisen vastaajan vastaukset LAB-ammattikorkeakoulun OneDrive-palvelimessa word-tiedostoon, jonka jälkeen aineisto luettiin huolellisesti läpi. Aineiston analyysia ohjasi toinen tutkimuskysymys. Tarkoituksena oli selvittää ohjauksen koettuja vaikutuksia osallistujille. Pelkistämisvaiheessa tutkimuskysymyksiin liittyvät vastaukset koodattiin eri värein. Aineistosta poimittiin nämä ilmaukset sekä ne pelkistettiin tutkimuskysymyksen alle. Tämä vaihe esitetään esimerkin avulla taulukossa 1. Ryhmittelyvaiheessa koodattuja vastauksia ryhmiteltiin ja niistä muodostettiin ylä- ja alaluokkia. Lopuksi näille luokille muodostettiin niitä kuvaavat käsitteet.

Taulukko 1. Esimerkki aineiston pelkistämisestä

| Alkuperäisilmaukset   | Pelkistetyt ilmaisut                              |
|---|---|
| Uni oli palauttavampaa.   | Palauttava uni                                    |
| Hämmästyin siitä, miten säännöllisyydellä oli vaikutusta siihen, että heräsin viikonloppunakin samaan aikaan. | Säännöllisyyden positiivinen vaikutus uni-rytmiin |

## 6 Tulokset

### 6.1 Osallistujien kuvaus

Tutkimukseen osallistui yhteensä 12 henkilöä. Osallistujista 10 oli naisia ja 2 miehiä. Kaikki osallistujat olivat CrossFit Lahden jäseniä. Osallistujat jaettiin kahteen ryhmään, joissa kummassakin oli 6 osallistujaa. Sekä uni- että ravitsemusryhmässä oli viisi naista ja yksi mies. Osallistujien keski-ikä ei ole tiedossa, mutta kaikki osallistujat olivat täysi-ikäisiä.

Alkuperäisestä suunnitelmasta poiketen, jouduttiin intervention aikana ravitsemusryhmän ensimmäinen ohjauskerta toteuttamaan kahdessa ryhmässä, sillä kaikki ryhmän jäsenet eivät päässeet ensimmäiselle ohjauskerralle. Muuten interventio toteutui suunnitellusti. Kuukaan osallistujista ei keskeyttänyt osallistumistaan mittausjakson aikana. Yksi osallistujista jättäytyi pois ennen mittausjakson alkua henkilökohtaisista syistä.

### 6.2 Uni- ja ravitsemusryhmän Oura-sormuksella mitattu vaikutus palautumiseen

Ryhmäläisten päiväkirjojen tulokset on kuvattu taulukoissa 1, 2 ja 3. Taulukoissa on esitetty myös mittausjakson ajalta puuttuvat arvot. Puuttuvat arvot johtuvat siitä, ettei siltä päivältä päiväkirjaan ollut merkitty arvoa. Puuttuvia arvoja oli mittausjakson aikana tavanomainen määrä. Taulukosta tulkitaan mediaania, eli suurusjärjestyksen keskimmäisten arvojen keskiarvotulosta, koska pienen otannan keskiarvotulos ei ole luotettava tulosten ääripäiden vaikuttaessa tulokseen (Tietoarkisto a).

#### **Uni- ja ravitsemusryhmän HRV-arvojen muutos mittausjakson aikana**

Uni- sekä ravitsemusryhmän HRV-arvon mediaani nousi kahden jälkimmäisen mittausviikon aikana verrattuna ryhmien ensimmäiseen kahteen viikkoon (Taulukko 2). Uniryhmän mediaani oli ensimmäiseltä kahdelta viikolta 80 ja seuraavalta kahdelta viikolta 81,5. Ravitsemusryhmän mediaani oli ensimmäiseltä kahdelta viikolta 35 ja seuraavalta kahdelta viikolta 36. HRV-arvon mediaanin nouseminen viittaa positiiviseen muutokseen palautumisessa. Muutokset mediaanissa ovat kuitenkin niin pieniä, ettei palautumisen ohjauksella ole ollut varsinaista vaikutusta uniryhmän tai ravitsemusryhmän HRV-arvoihin mittausjaksojen aikana.

Taulukko 2. Uni- ja ravitsemusryhmän HRV-arvojen tulokset

|                       | Uniryhmän<br>HRV-arvot ensimmäiset<br>kaksi viikkoa | Uniryhmän<br>HRV-arvot seuraavat kaksi viikkoa | Ravitsemusryhmän<br>HRV-arvot ensimmäiset<br>kaksi viikkoa | Ravitsemusryhmän<br>HRV-arvot seuraavat kaksi viikkoa |
|-----------------------|---|--|--|---|
| HRV-arvojen lukumäärä | 84  | 76   | 80   | 81  |
| Puuttuvat HRV-arvot   | 0   | 8  | 4  | 3   |
| Keskiarvo             | 87,6310   | 85,6842  | 46,2750  | 48,2099   |
| Mediaani              | 80,0000   | 81,5000  | 35,0000  | 36,0000   |
| Vaihteluväli          | [42, 168]   | [41, 159]                                      | [19, 96]   | [13, 104]   |

**Uni- ja ravitsemusryhmän leposykkeen muutos mittausjakson aikana**

Uni- sekä ravitsemusryhmän leposykkeen mediaan nousi kahden jälkimmäisen mittausviikon aikana verrattuna ryhmien ensimmäiseen kahteen viikkoon (Taulukko 3). Uniryhmän mediaani oli kahdelta ensimmäiseltä viikolta 47 ja kahdelta seuraavalta viikolta 48. Ravitsemusryhmän mediaani oli kahdelta ensimmäiseltä viikolta 56 ja kahdelta seuraavalta viikolta 57. Mediaanin muutos on kuitenkin niin pieni, ettei palautumisen ohjauksella ole ollut vaikutusta osallistujien leposykkeeseen kummassakaan ryhmässä. Normaaali leposyke on 50–80, ja sitä korkeammat arvot viittaavat ylikuormitustilaan (Tuomilehto 2021).

Taulukko 3. Uni- ja ravitsemusryhmän leposykkeen arvojen tulokset

|                                 | Uniryhmän le-<br>posykearvot<br>ensimmäiset<br>kaksi viikkoa | Uniryhmän le-<br>posykearvot<br>seuraavat kaksi<br>viikkoa | Ravitsemus-<br>ryhmän le-<br>posykearvot<br>ensimmäiset<br>kaksi viikkoa | Ravitsemusryh-<br>män leposykear-<br>vot seuraavat<br>kaksi viikkoa |
|---------------------------------|--|--|--|---|
| Leposyke arvo-<br>jen lukumäärä | 84   | 76   | 80   | 81  |
| Puuttuvat lepo-<br>syke arvot   | 0  | 8  | 4  | 3   |
| Keskiarvo                       | 47,2619  | 47,7632  | 55,4000  | 56,4198   |
| Mediaani                        | 47,0000  | 48,0000  | 56,0000  | 57,0000   |
| Vaihteluväli                    | [39, 57]   | [39, 61]   | [42, 72]   | [40, 73]  |

**Uni- ja ravitsemusryhmän unen keston muutos mittausjakson aikana**

Uni- sekä ravitsemusryhmän unen keston mediaani laski mittausjakson aikana (Taulukko 4). Uniryhmän mediaani oli kahdelta ensimmäiseltä viikolta 7,8 ja kahdelta seuraavalta viikolta 7,4. Ravitsemusryhmän mediaani oli kahdelta ensimmäiseltä viikolta 7,5 ja kahdelta seuraavalta viikolta 7,3. Molemmissa ryhmissä unen kesto laskenut, mutta unen määrä oli kuitenkin suositusten mukaista eli 7–9 tuntia yössä (Peltomaa 2015, 99–100; Watson ym. 2015, 843–844). Tosin on huomioitava, ettei ravitsemusryhmä saanut unen keston liittyvää ohjausta.

Taulukko 4. Uni- ja ravitsemusryhmän unen kesto -arvojen tulokset

|   | Uniryhmän<br>unen kesto en-<br>simmäiset kaksi<br>viikkoa | Uniryhmän<br>unen kesto seu-<br>raavat kaksi<br>viikkoa | Ravitsemus-<br>ryhmän unen<br>kesto ensim-<br>mäiset kaksi<br>viikkoa | Ravitsemusryh-<br>män unen kesto<br>seuraavat kaksi<br>viikkoa |
|---|---|---|---|--|
| Unen kesto -ar-<br>vojen luku-<br>määrä | 84  | 76  | 80  | 81   |
| Puuttuvat unen<br>kesto -arvot          | 0   | 8   | 4   | 3  |
| Keskiarvo                               | 8,0731  | 7,5758  | 7,4764  | 7,0884   |
| Mediaani                                | 7,8000  | 7,3650  | 7,5100  | 7,2700   |
| Vaihteluväli                            | [4,33; 12,22]   | [5,60; 10,38]   | [3,38; 10,58]   | [1,43; 9,50]   |

### 6.3 Uniryhmän kyselylomakkeella mitattu koettu palautuminen

Uniryhmältä kerätyn aineiston perusteella tutkimustulokset jakautuivat yhteen yläluokkaan ja kolmeen alaluokkaan (Taulukko 5). Positiiviset vaikutukset uneen -yläluokka muodostuu osallistujien kokemuksista siitä, miten ohjaus vaikutti heidän uneensa. Uniryhmäläiset eivät kokeneet ohjauksella olleen muita vaikutuksia kuin uneen liittyviä.

Taulukko 5. Uniryhmän pää- ja alaluokat

| Yläluokka                      | Alaluokka               |
|--------------------------------|-------------------------|
| Positiiviset vaikutukset uneen | Palauttavampi uni       |
|                                | Unirytmin säännöllisyys |
|                                | Unen kesto pidentynyt   |

Uniryhmäläiset kokivat, että ohjausjaksolla oli positiivisia vaikutuksia uneen. He kokivat, että heidän unensa on palauttavampaa, unirytmi on säännöllistynyt ja unen kesto pidentynyt.



*"Uni oli palauttavampaa." (O1)*

*"Hämmästyin siitä, miten säännöllisyydellä oli vaikutusta siihen, että heräsin viikonloppunakin samaan aikaan." (O2)*

*"- onnistuin pääosin pidentämään uniäikääni aiempaan verraten." (O3)*

#### 6.4 Ravitsemusryhmän kyselylomakkeella mitattu koettu palautuminen

Ravitsemusryhmältä kerätyn aineiston perusteella tutkimustulokset jakautuivat kolmeen yläluokkaan ja neljään alaluokkaan (Taulukko 6). Positiiviset vaikutukset uneen -yläluokka käsittelee ravitsemusryhmäläisten kokemuksia siitä, miten ohjaus vaikutti heidän uneensa. Positiiviset vaikutukset ravitsemukseen -yläluokka käsittelee ravitsemusryhmäläisten kokemuksia siitä, miten ohjaus vaikutti heidän energian saantiinsa. Ei vaikutusta -yläluokkaan luokitellut osallistujat kokivat, ettei ohjauksella ollut vaikutusta koettuun palautumiseen.

Taulukko 6. Ravitsemusryhmän pää- ja alaluokat

| Yläluokka                               | Alaluokka                   |
|---|-----------------------------|
| Positiiviset vaikutukset uneen          | Parempi unen laatu          |
|   | Aamuisin levännyt olo       |
|   | Ei päiväsaikaista väsymystä |
| Positiiviset vaikutukset ravitsemukseen | Riittävä energian saanti    |
| Ei vaikutusta                           |                             |

Ravitsemusryhmäläiset kokivat, että ohjausjaksolla on ollut positiivisia vaikutuksia uneen. He kokivat, että unen laatu on parantunut, aamuisin on levännyt olo eikä päiväsaikaan ole väsymystä.

*"Unen laatuni on varmaankin ollut parempaa, koska aamuisin olo on levännyt ja päiväsaikaista väsymystä ei juurikaan ole ollut." (O5)*

Ravitsemusryhmäläiset kokivat, että ohjausjaksolla on ollut positiivisia vaikutuksia ravitsemukseen. He kokivat, että ohjauksella on ollut vaikutuksia ravitsemukseen siten, että energiansaanti on lisääntynyt, kun asiaan kiinnittää aktiivisesti huomioita.

*"- ruuan määrällisyys ainakin ajatuksen tasolla vielä lisääntynyt." (O6)*

Ravitsemusryhmässä oli osallistujia, jotka kokivat, ettei ohjausjaksolla ollut vaikutusta koettuun palautumiseen. He kokivat, etteivät huomanneet suurta eroa entiseen tai ohjauksella ei ollut varsinaista vaikutusta koettuun palautumiseen.

*”En ole huomannut suurta eroa.” (O7)*

*”Ohjauksella ei ollut varsinaista vaikutusta.” (O8)*

## 6.5 Uni- ja ravitsemusryhmien kyselylomakkeiden tulosten yhteenveto

Uniryhmästä neljä osallistujaa vastasi Webropol-kyselyyn ja kaksi osallistujaa jätti vastauksitta. Webropol-kyselyn vastauksien sisällönanalyysin tuloksista voidaan huomata, että opinnäytetyöhön osallistumisella oli positiivisia vaikutuksia uneen ja sen laatuun. Osallistujien vastauksista ilmeni, että he unen laadun koettiin parantuneen, unen kesto oli pidentynyt sekä vuorokausirytmistä oli tullut säännöllisempi.

Ravitsemusryhmästä kaikki osallistujat vastasivat Webropol-kyselyyn. Webropol-kyselyn sisällönanalyysin tuloksista voidaan huomata, että opinnäytetyöhön osallistumisella oli positiivisia vaikutuksia ravitsemuksen lisäksi unen laatuun. Yhden osallistujan vastauksista tuli ilmi, että hän oli ravitsemuksessa huomionut riittävän energiansaannin. Unen laatuun liittyvät positiiviset vaikutukset osallistujien vastauksien mukaan olivat parempi unen laatu, aamuisin virkeä olo ja päiväaikainen väsymys oli vähentynyt. Osallistujista kaikki eivät kuitenkaan kokeneet, että ohjauksella oli ollut vaikutusta koettuun palautumiseen. Näiden osallistujien kokemuksen mukaan ohjauksella ei ollut varsinaista vaikutusta palautumiseen.

Uni- ja ravitsemusryhmille oli yhteistä se, että molemmissa ryhmissä oli osallistujia, jotka kokivat ohjauksella olleen positiivisia vaikutuksia uneen. Ryhmien välillä oli kuitenkin eroa siinä, millaisia positiivisia vaikutuksia ohjauksella koettiin olleen uneen. Uniryhmän koetut positiiviset vaikutukset uneen olivat palauttavampi uni, unirytmien säännöllistyminen ja unen keston pidentyminen. Ravitsemusryhmän koetut vaikutukset uneen olivat parempi unen laatu, levännyt olo aamuisin eikä päiväsaikaan koettu väsymystä. Ryhmien isoimpana erona oli se, että ravitsemusryhmässä oli osallistujia, jotka kokivat, ettei ohjauksella ollut lainkaan vaikutuksia koettuun palautumiseen. Uniryhmästä tällaisia kommentteja ei kyselylomakkeelle tullut.

## 7 Pohdinta

### 7.1 Tulosten yhteenveto ja pohdinta

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli lisätä crossfitharjoittelijoiden tietoa palautumisesta, ja siihen vaikuttavista tekijöistä. Tarkoituksena oli toteuttaa interventiotutkimus, jossa tutkitaan, millaisia vaikutuksia palautumisen ohjauksella on crossfitharrastajien kuormituksesta palautumiseen. Opinnäytetyön aineisto koostui uni- ja ravitsemusryhmien Oura-sormuksen datasta sekä kyselylomakkeiden vastauksista. Kummankin ryhmän intervention kesto oli 4 viikkoa.

Oura-sormuksen datasta ilmeni, että 4 viikon interventiojaksolla oli pieni vaikutus molempien ryhmien HRV-arvojen mediaaniin, joka nousi. Interventiojaksolla oli molemmissa ryhmissä sen sijaan leposykkeen mediaaniin nostava vaikutus. Muutos oli kuitenkin molemmissa sykemuuttujissa niin pieni, ettei palautumisen ohjauksella ollut todellista vaikutusta sykemuuttujiin. Tähän voi osaltaan vaikuttaa intervention keston lyhyys. Bonnarin ym. (2018) ovat tutkimuksessaan vertailleet erilaisia urheilijoille toteutettuja interventiotutkimuksia liittyen uneen. Tutkimuksen mukaan urheilijoiden tekemillä lyhytkestoisilla unihygieniaan vaikuttavilla muutoksilla ei ollut vaikutuksia lajisuoritukseen tai palautumiseen. Sen sijaan pitkäkestoiset interventiot ovat vaikuttavampia.

Uni- ja ravitsemusryhmien HRV-arvot ja leposykkeen arvot poikkesivat kuitenkin jo mittausjakson alkaessa paljon toisistaan. Uniryhmän osallistujien HRV-arvojen mediaani oli mittausjakson alkaessa 80 kun taas ravitsemusryhmän HRV-arvojen mediaani oli mittausjakson alkaessa 35. Uniryhmän osallistujien leposykkeen mediaaniarvo oli mittausjakson alkaessa 47 kun taas ravitsemusryhmän leposykkeen mediaani oli mittausjakson alkaessa 56. Opinnäytetyössä ei kysytty osallistujien taustatietoja tarkemmin, joten on vaikea tietää, mikä vaikutti ryhmien väliseen eroon jo mittausjakson alkaessa. HRV-arvot ja leposykkeen arvojen perusteella voidaan pohtia, että uniryhmäläiset olivat joukkona jo mittausjakson alkaessa palautumisen kannalta paremmalla tasolla kuin uniryhmäläiset.

Opinnäytetyöhön osallistuneet uniryhmäläiset kokivat, että saadulla unen ohjauksella oli uneen positiivisia vaikutuksia. He kokivat, että uni oli palauttavampaa, unirytmä säännöllistynyt ja unen kesto pidentynyt. Ryhmäläisten Oura-sormusten mittautulosten perusteella unen kesto oli kuitenkin laskenut mittausjakson aikana. Koska osallistujien kokemukset ja mittautulokset erosivat toisistaan, saattaa osallistujien positiivisten kokemusten taustalla olla asiakastyytyväisyys. Terveystieteiden tutkimuksessa asiakas- eli potilastyytyväisyys kuvaa sitä, miten organisaatio on onnistunut vastaamaan potilaan odotuksiin (Mikkola & Saarijärvi

2022). Uniryhmäläisille annettiin unenhuolto-ohjaukseen kuuluvaa tietoa uneen vaikuttavista elämäntavoista, nukkumisympäristöstä sekä nukkumistottumuksista. Näitä pidetään tärkeänä osana unettomuuden hoitoa, mutta niiden tehoa ei kuitenkaan ole voitu osoittaa. Unen ohjauksen vaikuttavuuteen voi vaikuttaa ohjauksen laatu sekä ohjattavan sitoutuneisuus ohjeiden noudattamiseen. (Järnefelt 2017.) Opinnäytetyöhön osallistuneet uniryhmäläiset kokivat saaneensa positiivisia vaikutuksia unen ohjauksesta, joten voidaan olettaa, että he olivat riittävän sitoutuneita ohjeiden noudattamiseen. Pitkäaikaiseen hoitoon sitoutumista voidaan parantaa sovittamalla hoito-ohjeet mukautumaan mahdollisimman hyvin hoidettavan elämään (Kyngäs 2001). Uniryhmän kohdalla palautumisen ohjeistus on saatanut olla helpommin osallistujien elämään sovellettavissa sekä osallistujilla on ollut realistiset odotukset saamansa ohjauksen suhteen. Opinnäytetyöhön osallistuneet uniryhmäläiset saivat unen ohjausta ryhmämuotoisen tapaamisen aikana, jonka lisäksi heillä oli mahdollisuus saada ohjausta myös etäohjauksena. Verkkopohjaisella unikoulutuksella on todettu olevan positiivisia vaikutuksia koehenkilöiden unikäyttäytymiseen. Satunnaistetun unikoulutusintervention on todettu parantavan korkeakouluopiskelijoiden unen laatua, säännöllistäneen heidän unirytmäänsä ja heillä oli pienempi todennäköisyys nukkua liian vähän ennen kokeita (Hershner & O'Brien 2018).

Opinnäytetyöhön osallistuneet ravitsemusryhmäläiset kokivat, että saadulla ravitsemusohjauksella oli positiivisia vaikutuksia unen laatuun. He kokivat, että uni oli ravitsemusohjauksen myötä parempi laatuista, aamuisin oli levännyt olo eikä päiväsaikaista väsymystä ollut. Tuloksena tämä on mielenkiintoinen, sillä ravitsemusryhmäläiset eivät saaneet uneen liittyvää ohjausta, mutta tästä voidaan huomata, että ravinnolla oli yhteys uneen. Gratwicken ym. (2021) narratiivisen kirjallisuuskatsauksen mukaan ravintoon liittyvät interventiojaksot urheilijoille ovat tehokas tapa lisätä unen kestoa ja laatua. Tosin tutkimuksen mukaan tutkimusnäyttö ravinnon optimaalisesta suhteesta uneen on vielä puutteellista.

Opinnäytetyöhön osallistuneiden ravitsemusryhmäläisten joukossa oli myös osallistujia, jotka eivät kokeneet, että palautumisen ohjauksella olisi ollut vaikutuksia koettuun palautumiseen. Tähän voi osaltaan vaikuttaa se, että ohjaus, jota ravitsemuksesta annettiin, pohjautui Ruokaviraston (2022a) aikuisille suunnattua materiaaliin, joka pohjautuu vuoden 2014 pohjoismaisiin ravitsemussuosituksiin. Joillekin osallistujista tämä tieto on voinut olla jo ennestään tuttua tai suositusten noudattaminen on jo ollut osa arkea. Crossfitharjoitteluun ei ole kuitenkaan olemassa tutkittuun tietoon pohjautuvia ravitsemussuosituksia (de Souza ym. 2021, 202), joten opinnäytetyössä päätettiin noudattaa Ruokaviraston (2022a) ohjeistusta.

Opinnäytetyön tuloksia tarkastellessa voidaan huomata, että Oura-sormuksella mitattuna palautumisen ohjauksella ei ollut todellista vaikutusta osallistujien palautumiseen uni- tai ravitsemusryhmässä. Kuitenkin kyselylomakkeella mitattuna osallistujista osa oli havainnut ohjauksella olleen vaikutuksia koettuun palautumiseen. Myös Wilson ym. (2023) ovat havainneet narratiivisessa kirjallisuuskatsauksessaan, että interventioiden myötä interventi-oon osallistuneiden subjektiivinen kokemus omasta terveydentilasta paranee sekä interventi-ot edistävät suositusten mukaista terveystyöskäytymistä. Kyselylomakkeiden vastaukset olivat samansuuntaisia tämän tuloksen kanssa. Osallistujat kokivat, että kiinnittämällä huomiota omaan palautumiseen voi sitä samalla edistää.

## 7.2 Eettisyys ja luotettavuus

Opinnäytetyöprosessissa noudatettiin hyvää tieteellistä käytäntöä Tutkimuseettisen neuvottelukunnan (TENK) ohjeiden mukaisesti. Tämä tarkoittaa sitä, että tarvittavat tutkimusluvut on hankittu sekä tutkimuksessa huomioidaan muiden tutkijoiden työ ja saavutukset asianmukaisella tavalla. Hyvän tieteellisen käytännön noudattaminen on tärkeää, jotta tutkimus voi olla eettisesti hyväksyttävää ja luotettavaa. (TENK 2012, 6; Tuomi & Sarajärvi 2018.) Opinnäytetyössä viitattiin asianmukaisesti kaikkiin käytettyihin lähteisiin LAB-ammattikorkeakoulun viittausohjeiden mukaisesti sekä noudatettiin opinnäytetyön osallistujien tietosuojaan liittyviä vaatimuksia. Tutkimusprosessissa tutkijoilta odotetaan avoimuutta ja rehellisyyttä (TENK 2012, 6; Kuula 2015). Koko opinnäytetyöprosessi on pyritty kuvaamaan mahdollisimman avoimesti ja tarkasti.

Tutkimuksen eettinen perusta muodostuu ihmisoikeuksista, ja niiden kunnioittamisesta. Tutkimukseen osallistumisen tulee olla vapaaehtoista sekä tutkittavilla on oikeus keskeyttää osallistuminen tutkimukseen kaikissa tutkimuksen vaiheissa ja kieltää aineiston käyttö jälkikäteen. (Kuula 2015; Tuomi & Sarajärvi 2018.) Ennen tutkimuksen aloittamista tutkittavia tulee informoida riittävästi tutkimukseen liittyvistä seikoista. Tutkittaville tulee aina antaa tietoa tutkimusaineiston käytöstä sekä pyytää tarvittavat suostumukset tutkimusaineiston jatkokäytöstä. Jokaisella tutkimukseen osallistuvalla tulee myös olla tieto siitä, miten henkilötietoja käsitellään, ja missä niitä säilytetään. (Kuula 2015.) Opinnäytetyöhön osallistuminen perustui vapaaehtoisuuteen, ja osallistujilla oli oikeus keskeyttää opinnäytetyöhön osallistuminen kaikissa opinnäytetyöprosessin vaiheissa. Opinnäytetyöhön osallistujia informoitiin heidän oikeuksistaan. Jokainen opinnäytetyöhön osallistuva henkilö täytti suostumuslomakkeen (Liite 4), luki tietosuojailmoituksen (Liite 5) sekä osallistujille toimitettiin saatekirje (Liite 6). Osallistujilla oli myös mahdollisuus kysyä tarkentavia kysymyksiä opinnäytetyöprosessista ja opinnäytetyöhön osallistumisesta.

Tutkimuksen eettisen näkökulman kannalta aineiston analyysissä ja raportoinnissa tutkijan on tärkeä huomioida se, ettei tutkittavia voi tunnistaa eli aineisto on anonymisoitu, tutkimuksen tulokset on raportoitu rehellisesti ja tarkasti sekä aineistoa käytetään siihen, mihin tutkittavilta on lupa. (Kuula 2015.) Opinnäytetyötä tehdessä huolehdittiin osallistujien yksityisyydensuojasta. Opinnäytetyön tekijöiden tiedossa oli osallistujien nimet, mutta aineisto opinnäytetyöhön kerättiin täysin anonymisti ilman minkäänlaisia tunnistetietoja, eikä se ollut yhdistettävissä yksittäiseen ihmiseen. Osallistujien yksityisyyden takaamiseksi osallistujien tietoja käsiteltiin huolella sekä varmistettiin tietosuojavaatimusten toteutuminen tutkimukseen osallistujille. Kerättyä aineistoa käsiteltiin LAB-ammattikorkeakoulun kaksinkertaisesti suojatuilla palvelimilla. Osallistujilta kerättyjä anonymoituja tietoja käytettiin vain tähän opinnäytetyöhön ja toimeksiantajalle tehtyyn esitykseen opinnäytetyön tuloksista.

Opinnäytetyön tulosten luotettavuutta tarkastellessa tulee ottaa huomioon tulosten reliäbelius sekä validius. Tutkimuksen reliäbelius tarkoittaa mittaustulosten toistettavuutta ja validius mittarin ja tutkimusmenetelmän kykyä mitata sitä, mitä on tarkoituskin mitata (Hirsjärvi ym. 2007, 226). Opinnäytetyön tulosten luotettavuutta lisää se, että opinnäytetyötä teki useampi henkilö. Useamman henkilön yhteistyö pienentää yksittäisen ihmisen näkemysten ja uskomusten korostumista opinnäytetyössä ja sen tulosten analysoinnissa. Opinnäytetyön mittarina käytetyn Oura-sormuksen on todettu olevan vähintään kohtalaisen tarkka mitattaessa sykettä ja sykevälivaihtelua, mutta unen mittaamisessa on vielä kehitettävää (Miller ym. 2022). Mittaustulosten luotettavuuteen on voinut vaikuttaa opinnäytetyöhön osallistuneiden mahdollisuus käyttää sormusta mittausjakson aikana. Osallistujia ohjeistettiin olemaan käyttämättä sormusta crossfitharjoittelun aikana sekä muissa tilanteissa, jolloin sormus olisi voinut vahingoittua. Mittaustulosten luotettavuutta olisi lisännyt se, että osallistajat olisivat pystyneet käyttämään sormusta jatkuvasti koko mittausjakson ajan. Opinnäytetyön tulosten luotettavuutta olisi parantanut se, että loppukysely olisi toteutettu kyselylomakkeen sijaan haastatteluna. Haastatteluiden avulla olisi voitu kysyä tarkentavia- ja jatkokysymyksiä, joiden avulla olisi saatu syvempi ymmärrys tutkittavien kokemuksista (Bengtsson 2016, 10). Luotettavuutta lisää se, että opinnäytetyössä käytettyyn kirjallisuuteen on pyritty valitsemaan mahdollisimman tuoreita, vertaisarvioituja ja monipuolista lähteitä. Lisäksi useampaa eri lähdettä on pyritty käyttämään samasta aiheesta, jotta pystyttiin varmistamaan kirjallisuuden relevanttius. (Tuomi & Sarajärvi 2018.)

Opinnäytetyön tulosten luotettavuutta heikentää pieni otoskoko. Kokonaisuudessaan opinnäytetyöhön osallistui 12 henkilöä. Pieneltä tutkimusjoukolta kerätty tieto antaa kapean mahdollisuuden tehdä yleistettäviä johtopäätöksiä opinnäytetyön tuloksista. Opinnäytetyön tulosten luotettavuuteen vaikuttaa myös se, että tutkittavat valikoituivat mukaan ei-

satunnaisella otannalla eli mukavuusotannalla, mikä heikentää tulosten yleistettävyyttä, koska opinnäytetyöhön osallistuneiden joukkoa ei voida pitää täysin edustavana. Mukavuusotanta tarkoitetaan menetelmää, jossa tutkittavat henkilöt valikoituvat sen mukaan mistä heidät on helpoin tavoittaa tai juuri kyseisiä henkilöitä halutaan tutkia. Jos aineisto olisi kerätty mukavuusotannan sijaan satunnaisotannalla se olisi lisännyt opinnäytetyön tulosten luotettavuutta. (Metsämuuronen 2011, 61–64.) Opinnäytetyön tulosten luotettavuuteen vaikuttaa myös se, että osallistujat saivat itse toivoa kumpaan interventoryhmään, uni- tai ravitsemus-, he osallistuvat. Ryhmää toivoneet pääsivät haluamiinsa ryhmiin. Tämä voi aiheuttaa tutkimusharhaa, ja tutkimusharhatyypeistä tarkemmin valintaharhaa. Valintaharha tarkoittaa sitä, että interventoryhmien välillä on lähtökohtaisesti systemaattista eroa. Valintaharha saattaa vääristää tutkimustulosten tulkintaa. (Nunan ym. 2017; Sterne ym. 2023.) Opinnäytetyön tulosten kannalta tämä tarkoittaa sitä, että uni- ja ravintoryhmiin on voinut hakeutua osallistujia, jotka kokevat hyötyvänsä enemmän unen tai ravinnon ohjauksesta, mikä voi mahdollisesti näkyä opinnäytetyön tuloksissa uni- ja ravitsemusryhmien välisissä eroissa.

Opinnäytetyön tulosten luotettavuuteen vaikuttaa myös osallistujien sitoutuneisuus opinnäytetyöhön osallistumiseen. Opinnäytetyöhön osallistujilta kysyttiin kuinka paljon he ovat omasta mielestään noudattaneet annettua ohjausta, mutta vastaus on subjektiivinen eli pohjautuu omaan kokemukseen eikä vastauksesta voi erottaa, mitä ohjeista on noudatettu ja mitä ei. Joten opinnäytetyössä ei voi todella tietää, miten tarkasti opinnäytetyöhön osallistujat ovat noudattaneet saamaansa ohjeistusta, joka voi vaikuttaa opinnäytetyön tuloksiin. Lisäksi mittaustuloksista on mahdotonta erottaa pelkän ohjauksen vaikutuksia. Mittaustuloksiin on voinut vaikuttaa esimerkiksi työstressi tai muut tekijät arjessa. Tämä on kuitenkin aina tilanne vastaavia tutkimuksia tehdessä.

### 7.3 Jatkotutkimusehdotukset

Opinnäytetyön tuloksista käy ilmi, että 4 viikon interventiojakson aikana uni- ja ravitsemusryhmien välisissä HRV-arvoissa ei tapahdu todellista muutosta Oura-sormuksella mitattuna. Olisi mielenkiintoista tutkia miten HRV-arvot eroaisivat, jos tutkimuksessa käytettäisiin kontrolliryhmää, joka ei saisi lainkaan ohjausta palautumiseen liittyen. Kontrolliryhmän käytön avulla saataisiin selkeämpää tietoa palautumisen ohjauksen vaikutuksista testiryhmään (Tietoarkisto b). Olisi myös mielenkiintoista tutkia, miten pidempi interventiojakso tai intervention erilainen rytmittäminen vaikuttaisi tuloksiin tai olisiko eri mittarin käytöllä saatu erilaisia tuloksia. Oura-sormusta ei välttämättä voinut käyttää harjoittelun tai esimerkiksi töiden

aikana, mutta esimerkiksi Firstbeat-hyvinvointianalyysiä olisi voinut hyödyntää kyseisissä tilanteissa.

Toinen jatkotutkimusidea on tutkimus siitä, miten crossfitharjoittelu vaikuttaa crossfitharrastajan palautumisen tarpeeseen. Näin pystyttäisiin tutkimaan tarkemmin crossfitharjoittelun vaikutuksia elimistöön. Tämän avulla palautumisen ohjausta pystyttäisiin kohdentamaan crossfitharjoittelun paremmin ja vastaamaan lajin vaatimuksia elimistöltä.

Opinnäytetyötä tehdessä ilmeni, että crossfitharjoittelusta tehdyn tutkimuksen näytön aste on heikkoa. Tämän takia monipuolinen ja metodologisesti laadukas lisätutkimus lajista olisi tarpeen, jotta crossfitharrastajat olisivat tietoisia lajin vaatimuksista ja vaikutuksista elimistöön. Esimerkiksi ravitsemussuosituksia, jotka pohjautuisivat tutkittuun tietoon ei ole crossfitharjoitteluun olemassa (de Souza ym. 2021, 202). Samoin lisätieto harjoituskuormituksesta olisi tarpeellista, jotta vammariski vähenisi, ja crossfitharjoittelu saataisiin optimoitua parhaalla mahdollisella tavalla (Claudino ym. 2018).



## Lähteet

Aalto, R. & Tuominen, S. 2022. Stressitasapaino – parempaa elämää pidempään. Jyväskylä: Docendo.

Afonso, J., Clemente, F. M., Nakamura, F. Y., Morouço, P., Sarmiento, H., Inman, R. A. & Ramirez-Campillo, R. 2021. The Effectiveness of Post-exercise Stretching in Short-Term and Delayed Recovery of Strength, Range of Motion and Delayed Onset Muscle Soreness: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Frontiers in physiology*, 12, 1–25.

Akonniemi, A., Kormalainen V. & Tuppurainen, M. 2018. Kaikki crossfit harjoittelusta. Helsinki: Fitra.

Alasuutari, P. 2011. Laadullinen tutkimus 2.0. [E-kirja]. Tampere: Vastapaino

Bengtsson, M. 2016. How to plan and perform a qualitative study using content analysis. *NursingPlus Open* 2, 8–14.

Bonnar, D., Bartel, K., Kakoschke, N. & Lang, C. 2018. Sleep Interventions Designed to Improve Athletic Performance and Recovery: A Systematic Review of Current Approaches. *Sports medicine* 48 (3), 683–703

Borg, P. Fogelholm, M. & Hiilloskorpi, H. 2007. Liikkujan ravitsemus -teoriasta käytäntöön. 2. painos. Helsinki: Edita.

Brisebois, M., Kramer, S., Lindsay, K.G., Wu, C.-T. & Kamla, J. 2022. Dietary practices and supplement use among CrossFit® participants. *Journal of the International Society of Sports Nutrition* 19 (1), 316–335.

Butcher, S. J., Neyedly, T. J, Horvey, K. J. & Benko, C. R. 2015. Do physiological measures predict selected CrossFit® benchmark performance. *Journal of Sports Medicine* 6, 241–247.

Claudino, J.G., Gabbett, T, Bourgeois, F., de Sá Souza, H., Miranda, R., Mezêncio, B., Soncin, R., Filho, C.A.C., Bottaro, M., Hernandez, A., Amadio, A. & Serrão, J. 2018. Cross-Fit Overview: Systematic Review and Meta-analysis. *Sports Medicine Open*, 4 (11), 1–14.

CrossFit. 2022. Inside The Gym. Viitattu 7.12.2022. Saatavissa <https://www.crossfit.com/gyms>

Crossfit LLC. 2020. Level 1 training guide. Viitattu 10.2.2023. Saatavissa: [http://library.crossfit.com/free/pdf/CFJ\\_English\\_Level1\\_Training-Guide.pdf?\\_ga=2.36441824.1349879271.1676017966-774547149.1622237561](http://library.crossfit.com/free/pdf/CFJ_English_Level1_Training-Guide.pdf?_ga=2.36441824.1349879271.1676017966-774547149.1622237561)

Dawson, M. 2015. Cross fit: Fitness cult or reinventive institution? *International Review for the Sociology of Sport* 52 (3), 361–379.

de Souza, R. A. S., da Silva, A. G., de Souza, M. F., Souza, L. K. F., Roschel, H., da Silva S. F. & Saunders, B. 2021. Systematic Review of CrossFit® Workouts and Dietary and Supplementation Interventions to Guide Nutritional Strategies and Future Research in CrossFit®. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism* 31 (2), 187–205.

Escobar, K., Morales, J. & Vandusseldorp T. 2016. The effect of a moderately low and high carbohydrate intake on CrossFit performance. *International Journal of Exercise Science* 9, 460–470.

Glassman, G. 2020. Level 1 Training Guide. CrossFit Training. Viitattu 2.10.2023. Saatavissa: [https://library.crossfit.com/free/pdf/CFJ\\_English\\_Level1\\_TrainingGuide.pdf?\\_ga=2.66121070.1523001919.1664958194-43177408.1571661997](https://library.crossfit.com/free/pdf/CFJ_English_Level1_TrainingGuide.pdf?_ga=2.66121070.1523001919.1664958194-43177408.1571661997)

Glassman, G. 2002. What Is Fitness? CrossFit. Viitattu 22.6.2022. Saatavissa: <https://journal.crossfit.com/article/what-is-fitness>

Glassman, G. 2007. Understanding CrossFit. CrossFit Journal. Viitattu 6.12.2022. Saatavissa: <https://crossfitatlanta.typepad.com/UnderstandingCrossFit.pdf>

Gogojewicz, A, Śliwicka, E. & Durkalec-Michalski, K. Assessment of Dietary Intake and Nutritional Status in CrossFit-Trained Individuals: A Descriptive Study. *Journal of the International Society of Sports Nutrition* 17 (13), 1–13.

Gratwicke, M., Miles, K. H., Pyne, D. B., Pumpa, K. L. & Clark, B. 2021. Nutritional Interventions to Improve Sleep in Team-Sport Athletes: A Narrative Review. *Nutrients* 13 (5), 1–13.

Haverinen, M. 2021. Urheilijan hyvä harjoittelu. Teoksessa K. Pasanen, H. Haapasalo, P. Halen & J. Parkkari (toim.). *Urheiluvammojen ehkäisy, hoito ja kuntoutus*. Lahti: VK-kustannus (97–129).

Heikkilä, T. 2014. Tilastollinen tutkimus. Helsinki: Edita.

Hershner, S. & O'Brien, L. M. 2018. The impact of a randomized sleep education intervention for college students. *Journal of Clinical Sleep Medicine* 14 (3), 337–347.

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2007. Tutki ja kirjoita. Keuruu: Otava.

Juuti, P. & Puusa A. 2021. Johdanto. Mitä laadullisella tutkimuksella tarkoitetaan? Teoksessa P. Juuti & A. Puusa (toim.). *Laadullisen tutkimuksen näkökulmat ja menetelmät*. Helsinki: Gaudeamus (11–39).

Järnefelt, H. 2017. Psykologiset hoitomuodot tehoavat unettomuuteen. *Suomen lääkäri-lehti*, 72 (12), 776–781.

Kauranen, K. 2021. *Kuormitusfysiologia*. Turenki: Hansaprint.

Kellmann, M., Bertollo, M., Bosquet, L., Brink, M., Coutts, A. J., Duffield, R. & Beckmann, J. 2018. Recovery and Performance in Sport: Consensus Statement. *International Journal of Sports Physiology and Performance* 13 (2), 240–245

Kerksick, C. M., Wilborn, C. D., Roberts, M. D., Smith-Ryan, A., Kleiner, S. M., Jäger, R., Collins, R., Cooke, M., Davis, J. N., Galvan, E., Greenwood, M., Lowery, L. M., Wildman, R., Antonio, J. & Kreider, R. B. 2018. ISSN exercise & sports nutrition review update: research & recommendations. *Journal of the International Society of Sports Nutrition* 15 (1), 1–57.

Kinnunen, H. 2016. Sleep Lab validation of a wellness ring in detecting sleep pattern based on photoplethysmogram, actigraphy and body temperature. Viitattu 10.10.2022. Saatavissa: <https://d1a0efioav7lro.cloudfront.net/wp-content/uploads/2018/10/23112923/Validity-of-the-OURA-Ring-in-determining-Sleep-Quantity-and-Quality-2016.pdf>

Klier, K., Dörr, S. & Schmid, A. 2021. High sleep quality can increase the performance of CrossFit® athletes in highly technical- and cognitive-demanding categories. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation* 13 (137), 1–10.

Kuula, A. 2015. *Tutkimusetiikka: aineistojen hankinta, käyttö ja säilytys*. [E-kirja]. Tampere: Vastapaino.

Kyngäs, H. 2001. Pitkäaikaisesti sairaiden nuorten hoitoon sitoutuminen. *Lääkärilehti* 56(3), 265–267.

Le Meur, Y. & Hausswirth, C. 2015. Sleep and sporting performance. *Aspetar Sports Medicine Journal* 4, 38–46.

- Leppäluoto, J., Rintamäki, H., Vakkuri, O., Vierimaa, H., Lauri, T., Lätti, S. & Müller, E. 2019. Anatomia ja fysiologia: rakenteesta toimintaan. Helsinki: Sanoma Pro.
- MacInnis, M. J. & Gibala, M. J. 2017. Physiological adaptations to interval training and the role of exercise intensity. *The Journal of Physiology* 595 (9), 2915–2930.
- Malhotra, R. K. 2017. Sleep, Recovery, and Performance in Sports. *Neurology Clinical Practice* 35 (3), 547–557.
- Maxwell, C., Ruth, K. & Friesen, C. 2017. Sports nutrition knowledge, perceptions, resources, and advice given by certified CrossFit trainers. *Sports* 5 (21), 1–9.
- Mero, A. 2016. Palautumista nopeuttavat menetelmät. Teoksessa A. Mero, A. Nummela, S. Kajala, K. Häkkinen & O. Aarresola (toim.). *Huippu-urheiluvalmennus*. Lahti: VK-kustannus (642–656).
- Metsämuuronen, J. 2011. Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä: tutkijalaitos. Helsinki: International Methelp.
- Meyer, J., Morrison, J. & Zuniga, J. 2017. The Benefits and Risks of CrossFit. A Systematic Review. *Workplace Health & Safety* 65 (12), 612–618.
- Mikkola, M., Saarijärvi, H. 2022. Hyvä potilaskokemus on osa laatua. *Suomen Lääkärilehti* 77. Viitattu 30.10.2023. Saatavissa: <https://www.laakarilehti.fi/tieteessa/katsausartikkel/hyva-potilaskokemus-on-osa-laatua/?public=f85c5d6aeb8618807e3c5c0d6b5f9193>
- Miller, D. J., Sargent, C. & Roach, G. D. 2022. A validation of six wearable devices for estimating sleep, heart rate and heart rate variability in healthy adults. *Sensors*, 22 (16), 1–17.
- Mursu, J. & Männikkö, R. 2021a. Energia ja energiaravintoaineet. Teoksessa M. Mutanen, H. Niinikoski, U. Schwab & M. Uusitupa (toim.). *Ravitsemustiede*. [E-kirja]. Helsinki: Duodecim.
- Mursu, J. & Männikkö, R. 2021b. Nestetasapaino ja elektrolyytit. Teoksessa M. Mutanen, H. Niinikoski, U. Schwab & M. Uusitupa (toim.). *Ravitsemustiede*. [E-kirja]. Helsinki: Duodecim.
- Mäennenä, J., Olli, J., Puputti, J., Roininen, T., Haverinen, M., Kuukasjärvi, K. & Parkkinen, J. 2019. *Voimaharjoittelu – Teoriasta parhaisiin käytäntöihin*. Lahti: VK-Kustannus.
- Nunan, D., Bankhead, C. & Aronson, J. K. 2017. Selection bias. *Catalogue Of Bias*. Viitattu 30.08.2023. Saatavissa: <http://www.catalogofbias.org/biases/selection-bias/>

Nuuttila, O.-P. 2022. Sykeväliin syventyminen voi tukea kestävyysharjoittelua. Liikunta ja tiede 59 (2), 43–47.

Teknavi. 2021. Testi: Oura Ring - älysormus hyvinvoinnin tueksi. Viitattu 23.1.2023. Saatavissa: <https://teknavi.fi/digi/testi-digi/testi-oura-ring-älysormus-hyvinvoinnin-tueksi/>

Okin, P. M., Kjeldsen, S. E., Julius, S., Hille, D. A., Dahlöf, B., Edelman, J. M. & Devereux, R. B. 2010. All-cause and cardiovascular mortality in relation to changing heart rate during treatment of hypertensive patients with electrocardiographic left ventricular hypertrophy. European heart journal, 31 (18), 2271–2279.

Oura. 2020a. How accurate is my Oura temperature data? Viitattu 10.10.2022. Saatavissa: <https://ouraring.com/blog/temperature-validated-accurate/>

Oura. 2020b. How accurate is Oura's respiratory rate? Viitattu 10.10.2022. Saatavissa: <https://ouraring.com/blog/how-accurate-is-ouras-respiratory-rate/>

Oura. 2020c. How accurate are Oura's heart rate & HEV measurements? Viitattu 10.10.2022. Saatavissa: <https://ouraring.com/blog/how-accurate-is-oura/>

Oura. 2022. Opas valmiuden osatekijöihin. Viitattu 23.1.2022. Saatavissa: <https://support.ouraring.com/hc/fi/articles/360057791533-Opas-valmiuden-osatekij%C3%B6ihin>

Oura. 2023. Koe kokonaisvaltainen Oura. Viitattu 23.1.2023. Saatavissa <https://ouraring.com/fi/oura-experience>

Paine, J., Uptgraff, J. & Wylie, R. 2010. CrossFit study. Command and General Staff College, 1–33.

Peake, J. M. 2019. Recovery after exercise: what is the current state of play? Current Opinion in Physiology 10, 17–26

Peltomaa, H. 2015. Stressi palautuminen ja hyvinvointi. 1. painos. Vantaa: Hansaprint.

Peña, J., Moreno-Doutres, D., Peña, I., Chulvi-Medrano, I., Ortegón, A., Aguilera-Castells, J. & Buscà, B. 2021. Predicting the Unknown and the Unknowable. Are Anthropometric Measures and Fitness Profile Associated with the Outcome of a Simulated CrossFit® Competition?. International journal of environmental research and public health 18 (7), 2–10.

Pesonen, A-K., Kahn, M., Kuula, L., Korhonen, T., Leinonen, L., Martinmäki, K., Gradisar, M. & Lipsanen, J. 2022. Sleep and physical activity – the dynamics of bi-directional influences over a fortnight. BMC Public Health 22, 1–7.

Ponce-García, T., Benítez-Porres, J., García-Romero, J. C., Castillo-Domínguez, A. & Alvero-Cruz, J. R. 2021. The Anaerobic Power Assessment in CrossFit® Athletes: An Agreement Study. *International journal of environmental research and public health* 18 (16), 1–11.

Pöysti, J. 2022. CrossFit Lahti. Haastattelu 17.11.2022.

Ruokavirasto. 2022a. Aikuiset. Viitattu 17.11.2022. Saatavissa: <https://www.ruokavirasto.fi/elintarvikkeet/terveytta-edistava-ruokavalio/ravitsemus--ja-ruokasuositukset/aikuiset/>

Ruokavirasto. 2022b. Liikunta ja ravitsemus. Viitattu 17.11.2022. Saatavissa: <https://www.ruokavirasto.fi/elintarvikkeet/terveytta-edistava-ruokavalio/ravitsemus--ja-ruokasuositukset/liikunta-ravitsemussuosituksissa/>

Ruokavirasto. 2022c. Proteiinin tarve, saantisuositukset ja lähteet. Viitattu 17.11.2022. Saatavissa <https://www.ruokavirasto.fi/elintarvikkeet/terveytta-edistava-ruokavalio/ravintoaineet/proteiini/>

Ruokavirasto. 2019. Suomalaiset ravitsemussuositukset 2014. Viitattu 3.1.2023. Saatavissa [https://www.ruokavirasto.fi/globalassets/teemat/terveytta-edistava-ruokavalio/kuluttaja-ja-ammattilaismateriaali/julkaisut/ravitsemussuositukset\\_2014\\_fi\\_web\\_versio\\_5.pdf](https://www.ruokavirasto.fi/globalassets/teemat/terveytta-edistava-ruokavalio/kuluttaja-ja-ammattilaismateriaali/julkaisut/ravitsemussuositukset_2014_fi_web_versio_5.pdf)

Sand, O., Sjaastad, O. V., Haug, E., Bjålie, J. G. & Toverud, K. C. 2014. Ihminen: Fysiologia ja anatomia. 8–13. PAINOS (2016). Helsinki: Sanoma Pro.

Schlegel, P. 2020. CrossFit® Training Strategies from the Perspective of Concurrent Training: A Systematic Review. *Journal of Sports Science and Medicine* 19, 670–680.

Sovijärvi, O., Arina, T. & Halmetoja, J. 2016. Biohakkerin stressikirja. 1. painos. Helsinki: Biohakkerin käsikirja – kirjat.

Sterne, J. A. C., Hernán, M. A., McAleenan, A., Reeves B. C. & Higgins J. P. T. 2023. Chapter 25: Assessing risk of bias in a non-randomized study. Teoksessa J. P. T. Higgins, J. Thomas, J. Chandler, M. Cumpston, T. Li, M. J. Page & V. A. Welch (toim.). *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* version 6.4. Cochrane.

Suomen Fysioterapeutit. Viitattu 30.08.2023. Saatavissa: <http://www.suomenfysioterapeutit.com/ydinosaaminen/amatillinen-osaaminen/ohjaus-ja-neuvontaosaaminen.html>

Terve urheilija. 2022a. Palautuminen. Viitattu 11.12.2022. Saatavissa <https://terveurheilija.fi/harjoittelu/palautuminen/>

Terve urheilija. 2022b. Uni ja vuorokausirytm. Viitattu 11.12.2022. Saatavissa <https://terveurheilija.fi/harjoittelu/uni-ja-vuorokausirytm/>

Terve urheilija. 2022c. Energiansaanti ja ateriarytmi. Viitattu 11.12.2022. Saatavissa <https://terveurheilija.fi/urheilijan-ravitsemus/energiansaanti-ja-ateriarytmi/>

Thomas, D. T., Erdman, K. A. & Burke, L. M. 2016. Nutrition and Athletic Performance. Official Journal of the American College of Sports Medicine 48 (3), 543–568.

Thompson, W. R. 2016. World wide survey of fitness trends for 2017. American College of Sports Medicine. Health & Fitness Journal 20 (6), 8–17.

Tietoarkisto a. Keskiluvut. Viitattu 24.8.2023. Saatavissa: <https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/kvanti/keskiluvut/keskiluvut/>

Tietoarkisto b. Tutkimusasetelma. Viitattu 17.9.2023. Saatavissa: <https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/kvanti/tutkimus/asetelma/>

Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2018. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. [E-kirja]. Helsinki: Tammi.

Tuomilehto, H. 2021. Uni & Palautuminen. Teoksessa K. Pasanen, H. Haapasalo, P. Halen & J. Parkkari (toim.). Urheiluvammojen ehkäisy, hoito ja kuntoutus. Lahti: VK-kustannus (141–148).

Tutkimuseettinen neuvottelukunta. 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan ohje 2012. Viitattu 2.10.2022. Saatavissa: [https://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK\\_ohje\\_2012.pdf](https://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf)

Uniliitto. Vinkkejä parempaan uneen. Viitattu 17.11.2022. Saatavissa: [https://www.uniliitto.fi/auta-unta/unen-itsehoito/vinkkejä\\_parempaan\\_uneen/](https://www.uniliitto.fi/auta-unta/unen-itsehoito/vinkkejä_parempaan_uneen/)

Uusitalo A. 2015. Urheilijan ylikuormitustila. Duodecim 131, 2344–2350

Uusitalo, A. & Nummela, A. 2016. Urheilijan ylikuormitustila. Teoksessa A. Mero, A. Nummela, S. Kajala, K. Häkkinen & O. Aarresola (toim.). Huippu-urheiluvalmennus. Lahti: VK-kustannus (625–641).

Virtanen, A. 2021. Psykologinen palautuminen. Jyväskylä: Tuuma.

Vänskä, K., Laitinen-Väänänen, S., Kettunen, T. & Mäkelä, J. 2014. Onnistuuko ohjaus? : sosiaali- ja terveysalan ohjaustyössä kehittyminen. [E-kirja]. Helsinki: Edita.

- Wagener, S., Hoppe, M. W., Hotfiel, T., Engelhardt, M., Javanmardi, S., Baumgart, C. & Freiwald, J. 2020. CrossFit® – Development, Benefits and Risks. *Sports Orthopaedics and Traumatology* 36, 241–249
- Watson, N. F., Badr, M. S., Belenky, G., Bliwise, D. L., Buxton, O. M., Buysse, D., Dinges, D. F., Gangwisch, J., Grandner, M. A., Kushida, C. & Malhotra, R. K. 2015. Recommended amount of sleep for a healthy adult: a joint consensus statement of the American Academy of Sleep Medicine and Sleep Research Society. *SLEEP* 38 (6), 843–844.
- Warkentin, M. 2018. Yes, you can do CrossFit. CrossFit. Viitattu 22.6.2022. Saatavissa: [https://journal.crossfit.com/article/modification-warkentin-2?\\_ga=2.66873772.384720845.1655881837-362135981.1647243106](https://journal.crossfit.com/article/modification-warkentin-2?_ga=2.66873772.384720845.1655881837-362135981.1647243106)
- Webropol. Tuotteemme. Viitattu 3.2.2023. Saatavissa: <https://webropol.fi/tuotteemme/>
- Whiteman-Sandland, J., Hawkins, J. & Clayton D. The role of social capital and community belongingness for exercise adherence: An exploratory study of the CrossFit gym model. *Journal of Health Psychology* 23 (12), 1545–1556.
- Wiewelhove, T., Döweling, A., Schneider, C., Hottenrott, L., Meyer, T., Kellmann, M., Pfeiffer, M. & Ferrauti, A. 2019. A Meta-Analysis of the Effects of Foam Rolling on Performance and Recovery. *Frontiers in Physiology* 10 (376), 1–15.
- Wilson, D., Driller, M., Johnston, B. & Gill, N. 2023. Healthy Nutrition, Physical Activity, and Sleep Hygiene to Promote Cardiometabolic Health of Airline Pilots: A Narrative Review. *Journal of lifestyle medicine* 13 (1), 1–15.
- Zhang, D., Wang, W. & Li, F. 2016. Association between resting heart rate and coronary artery disease, stroke, sudden death and noncardiovascular diseases: a meta-analysis. *Cmaj*, 188 (15), 384–392.



## Liite 1. Uniryhmän kyselylomake

### Uniryhmän kyselylomake

Koetko, että sinulla on ollut haasteita palautumisessa ennen opinnäytetyöhön osallistumista?

☐ Kyllä

☐ Ei

Jos vastasit "kyllä", niin millaisia?

---

---

---

---

---

Miksi halusit lähteä opinnäytetyöhön mukaan?

---

---

---

---

---

Oletko noudattanut saamaasi palautumisen ohjausta?

☐ Kyllä, täysin

☐ Osittain, oman arjen sallimissa rajoissa

☐ En

Millaisia muutoksia teit uniryhtmiisi ja unitottumuksiisi ohjauksen perusteella?

---

---

---

---

---

Millaisia vaikutuksia koet, että unen ohjauksella on ollut palautumiseesi?

---

---

---

---

---

## Liite 2. Ravitsemusryhmän kyselylomake

### Ravitsemusryhmän kyselylomake

Koetko, että sinulla on ollut haasteita palautumisessa ennen opinnäytetyöhön osallistumista?

☐ Kyllä

☐ Ei

Jos vastasit "kyllä", niin millaisia?

---

---

---

---

---

Miksi halusit lähteä opinnäytetyöhön mukaan?

---

---

---

---

---

Oletko noudattanut saamaasi palautumisen ohjausta?

☐ Kyllä, täysin

☐ Osittain, oman arjen sallimissa rajoissa

☐ En

Millaisia muutoksia teit ateriarhythmiisi ja ruokailutottumuksiisi ohjauksen perusteella?

---

---

---

---

---

Millaisia vaikutuksia koet, että ravitsemuksen ohjauksella on ollut palautumiseesi?

---

---

---

---

---

### Liite 3. Päiväkirjapohja

☐ RAVINTORYHMÄ  
☐ UNIRYHMÄ

# PÄIVÄKIRJA

[illegible]

### SUOSTUMUS OSALLISTUA TUTKIMUKSEEN

Olen saanut riittävästi tietoa tästä Palautumisen ohjaus crossfitharjoittelussa -opinnäytetyöstä ja olen ymmärtänyt saamani tiedon. Hyväksyn, että minulta kerättyjä anonymisoituja tietoja käytetään tähän opinnäytetyöhön, toimeksiantajalle tehtävään esitykseen opinnäytetyön tuloksista sekä mahdollisiin julkaisuihin, jotka liittyvät opinnäytetyöhön (esim. blogiteksti). Julkaisuista ei ole mahdollista tunnistaa henkilöllisyyttäsi.

Osallistuessani tutkimukseen sitoudun tekemään lainaussopimuksen Oura 2 -älysoimuksesta. Sitoudun allekirjoituksellani palauttamaan tuotteen samassa kunnossa kuin se lainaushetkellä oli. Jos tuote on lainauksen aikana vahingoittunut tai kadonnut, olen vahingonkorvausvelvollinen lainaajalle.

Olen voinut esittää kysymyksiä ja olen saanut kysymyksiini riittävät vastaukset. Suostun osallistumaan tähän tutkimukseen vapaaehtoisesti. Olen tietoinen, että voin keskeyttää osallistumiseni opinnäytetyön tutkimukseen kaikissa tutkimuksen vaiheissa.

Lisäksi olen lukenut opinnäytetyötä koskevan tietosuojailmoituksen ja annan suostumuksen kerätä tietojani opinnäytetyön henkilörekisteriin.

\_\_\_\_\_  
Paikka

\_\_\_\_\_  
Aika

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
Tutkimukseen osallistuja

Nimi ja allekirjoitus

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
Opiskelijat

Nimi ja allekirjoitus

## Liite 5. Tietosuojailmoitus

**OPINNÄYTETYÖTÄ KOSKEVA  
TIETOSUOJAILMOITUS**  
**EU:n yleinen tietosuoja-asetus (2016/679)**  
**artiklat 13 ja 14**

**Laatimispäivämäärä: 31.01.2022**

***Mitä tarkoitusta varten henkilötietoja kerätään? / Henkilötietojen käsittelyn tarkoitus***

Tietoja kerätään Palautumisen ohjaus crossfitharjoittelijoille -opinnäytetyötä varten. Opinnäytetyön tarkoituksena on tutkia, millaisia vaikutuksia palautumisen ohjauksella on yksilön palautumiseen. Opinnäytetyöhön osallistuvat saavat palautumisen ohjausta unen tai ravinnon merkityksestä palautumisessa. Opinnäytetyössä toteutetaan kuukauden interventio, jonka aikana osallistujat toteuttavat saamaansa palautumisen ohjausta. Kuukauden ajan osallistujat täyttävät paperista päiväkirjaa, johon kirjaavat sykevälivaihtelun, leposykkeen, unen keston, koetun palautumisen ja sen, että ovatko osallistujat noudattaneet mielestään palautumisohjeita. Päiväkirjaan ei kirjoiteta henkilötietoja. Intervention lopuksi osallistujat täyttävät sähköisen kyselylomakkeen. Sähköisessä kyselylomakkeessa ei kysytä osallistujien henkilötietoja. Opinnäytetyön tulokset esitetään opinnäytetyön raportissa taulukkomuodossa siten, ettei osallistujia voida tunnistaa. Tietoja käytetään tähän opinnäytetyöhön, toimeksiantajalle tehtävään esitykseen opinnäytetyön tuloksista sekä mahdollisiin julkaisuihin, jotka liittyvät opinnäytetyöhön (esim. blogiteksti).

***Mitä tietoja keräämme? / Tutkimusrekisterin tietosisältö***

Keräämme osallistujilta Oura2 -älysormuksen tuottamaa dataa sykevälivaihtelusta, leposykkeestä unen kestosta, päiväkirjan tietoja koetusta palautumisesta ja palautumisohjeiden noudattamisesta sekä kyselylomakkeen vastauksia. Osallistujilta tiedot kerätään anonymisti.

***Millä perusteella keräämme tietoja? / Henkilötietojen käsittelyn oikeusperuste***

Keräämme tietoja osallistujan suostumuksella suostumuslomakkeen perusteella.

***Mistä kaikkialta henkilötietoja keräämme / Tietolähteet***

Henkilötietoja keräämme osallistujalta itseltään.

***Kenelle tietoja siirretään? / Tietojen siirto tai luovuttaminen ulkopuolelle***

Osallistujien anonymoituja tietoja siirretään opinnäytetyön ohjaajalle, jos tietojen analysoinnissa tarvitaan apua. Osallistujien henkilötietoja ei luovuteta eteenpäin.

***Minne tietoja siirretään? / Tietojen siirto tai luovuttaminen EU:n tai Euroopan talousalueen ulkopuolelle***

Tutkimuksessa osallistujilta kerättyjä henkilötietoja säilytetään LAB-ammattikorkeakoulun kaksinkertaisesti suojatulla OneDrive -palvelimella. Tietoihin pääsy on mahdollista vain opinnäytetyön laatijoilla. Kerättyjä henkilötietoja ei siirretä EU:n tai Euroopan talousalueen ulkopuolelle.

#### **Kerättyjen tietojen turvallinen säilyttäminen / Rekisterin suojauksen periaatteet**

Osallistujien tietoja käsitellään LAB-ammattikorkeakoulun tietoturvaisilla palvelimilla. Tietoihin pääsy on mahdollista ainoastaan opinnäytetyön laatijoilla. Osallistujilta kerättyä päiväkirjatietoa sykevälivaihtelusta säilytetään lukitussa kaapissa, johon vain opinnäytetyöntekijöillä on pääsy.

#### **Kuinka kauan kerättyä aineistoa säilytetään? / Tutkimusaineiston käsittely tutkimuksen päättymisen jälkeen**

Opinnäytetyön aineistoa säilytetään opinnäytetyöraportin viimeistelyn ajan ja aineisto poistetaan kun opinnäytetyö on hyväksytty eikä siihen voi tehdä enää muutoksia. Paperinen aineisto tuhoetaan paperisilppurilla ja sähköinen tyhjentämällä OneDrive-palvelimelle tallennetut tiedot.

#### **Millaista päätöksentekoa? / Automatisoitu päätöksenteko**

Opinnäytetyön aineistoa käsiteltäessä ei tapahdu automaattista päätöksentekoa.

#### **Oikeutesi / Rekisteröidyn oikeudet**

Rekisteröidyllä on oikeus peruuttaa antamansa suostumus, milloin henkilötietojen käsittely perustuu suostumukseen.

Rekisteröidyllä on oikeus tehdä valitus Tietosuojavaltuutetun toimistoon, mikäli rekisteröity katsoo, että häntä koskevien henkilötietojen käsittelyssä on rikottu voimassa olevaa tietosuojalainsäädäntöä.

Rekisteröidyllä on seuraavat EU:n yleisen tietosuojasetuksen mukaiset oikeudet:

- a) Rekisteröidyn oikeus tarkistaa itseään koskevat tiedot.
- b) Rekisteröidyn oikeus tietojensa oikaisemiseen.
- c) Rekisteröidyn oikeus tietojensa poistamiseen. Oikeutta henkilötietojen poistamiseen ei sovelleta, jos tietojen käsittely on tarpeen yleisen edun mukaisia arkistointitarkoituksia taikka tieteellisiä tai historiallisia tutkimustarkoituksia tai tilastollisia tarkoituksia varten, jos oikeus tietojen poistamiseen estää tai suuresti vaikeuttaa henkilötietojen käsittelyä.
- d) Rekisteröidyn oikeus tietojen rajoittamiseen.
- e) Rekisteröidyn oikeus siirtää tiedot toiselle rekisterinpitäjälle.
- f) Rekisteröidyn oikeus vastustaa tietojensa käsittelyä, kun käsittely perustuu yleistä etua koskevaan tehtävään, rekisterinpitäjälle kuuluvaan julkiseen valtaan tai rekisterinpitäjän tai kolmannen osapuolen oikeutettuun etuun.

EU:n yleisen tietosuojasetuksen mukaiset rekisteröidyn oikeudet eivät ole automaattisia kaikessa henkilötietojen käsittelyssä.



#### **Tutkimusrekisterin tiedot**

- Tietoja säilytetään LAB-ammattikorkeakoulun kaksinkertaisesti suojatulla OneDrive -palvelimella sekä lukollisessa kaapissa.
- Kyseessä on seurantatutkimus 4 viikon ajalta.
- Tutkimuksen kesto aika on 01/2023–6/2023.
- Henkilötietojen säilyttämisen kesto aika 01/2023–12/2023.

#### **Rekisterinpitäjän ja yhteys henkilön tiedot**

Niina Kettunen (niina.kettunen@student.lab.fi)  
Oona Kutvonen (oona.kutvonen@student.lab.fi)  
Jenni Viljakka (jenni.viljakka@student.lab.fi)

#### **Tutkimuksen suorittajat**

Niina Kettunen, Oona Kutvonen ja Jenni Viljakka.

## SAATEKIRJE

Olemme kolmannen vuoden fysioterapeuttiopiskelijoita LAB-ammattikorkeakoulusta. Fysioterapeutin AMK tutkinto kestää 3,5 vuotta ja kuuluu sosiaali- ja terveysalan koulutusalaan.

Opinnäytetyömme tarkoituksena on tutkia vaikuttaako palautumisen ohjaus crossfitharrastajien kuormituksesta palautumiseen ja tavoitteena on lisätä lajin harjoittelijoiden tietoa palautumisesta ja siihen vaikuttavista tekijöistä. Palautumiskeinot, joita ohjaamme osallistujille ovat uni tai ravitsemus. Opinnäytetyössä tutkitaan unen tai ravitsemuksen vaikutusta kuormituksesta palautumiseen.

Työmme toimeksiantajana toimii Crossfit Lahti. Opinnäytetyöhön kerätään osallistujia Crossfit Lahden aktiivisista asiakkaista. Osallistumisesi on tärkeää, jotta työn toimeksiantaja saa tuloksistamme asiakkaitaan hyödyttävää tietoa palautumiseen vaikuttavista tekijöistä. Opinnäytetyöhön osallistuminen on vapaaehtoista ja sinulla on mahdollisuus keskeyttää osallistumisesi missä tahansa vaiheessa opinnäytetyötä.

Opinnäytetyöhön liittyy kuukauden ajan toteutettava mittaus Oura 2 -älysormuksella. Oura 2 -älysormukset tulevat lainaan LAB-ammattikorkeakoululta ja saatte ne erikseen sovittuna ajankohtana mitausta varten. Osallistujien kanssa tehdään henkilökohtainen sopimus sormuksien lainasta. Oura 2 -älysormus on osallistujan käytössä 4 viikon ajan, jonka aikana osallistuja täyttää päiväkirjaa sykevälivaihtelusta, leposykkeestä ja unen kestosta Oura 2 -älysormuksen antaman datan perusteella. Päiväkirjaan osallistujat kirjaavat myös koetun palautumisen ja sen, että ovatko osallistujat noudattaneet mielestään palautumisohjeita. Lisäksi 4 viikon kuluttua keräämme osallistujilta tietoa palautumisen ohjauksen vaikutuksista koettuun palautumiseen kyselylomakkeen avulla.

Osallistujat jaetaan kahteen ryhmään, joissa keskitytään palautumisen edistämiseen joko unen tai ravinnon kautta. Opinnäytetyön aikana on kolme tapaamiskertaa ja kaikki ohjauskerrat ovat ryhmämuotoisia. Ensimmäinen ohjaus toteutetaan Crossfit Lahden tiloissa, sisältäen opastuksen Oura 2 -älysormuksen käyttöön sekä palautumisen ohjauksen ravintoon tai uneen liittyen. Toinen tapaamiskerta on vapaaehtoinen, joka toteutetaan Teams-kokouksessa ja jossa osallistujat saavat kertausta saamistaan palautumisohjeista sekä voivat esittää kysymyksiään. Kolmas tapaamiskerta toteutetaan Crossfit Lahden tiloissa osallistujien palauttaessa sormukset, jonka jälkeen he saavat sähköisen kyselylomakkeen täytettäväksi.

Opinnäytetyön tulokset esitetään opinnäytetyön raportissa taulukkomuodossa siten, ettei osallistujia voida tunnistaa. Tuloksia esitellään Crossfit Lahden boxin jäsenille erikseen sovitulla tavalla sekä mahdollisesti muissa opinnäytetyöhön liittyvissä julkaisuissa (esim. blogiteksti).

Lisätietoa saat ja mahdollisiin kysymyksiin vastaa:

- Jenni Viljakka
- Oona Kutvonen
- Niina Kettunen
- sähköpostiosoitteet muotoa: [etunimi.sukunimi@student.lab.fi](mailto:etunimi.sukunimi@student.lab.fi)
- pyydämme ensisijaisesti kysymykset sähköpostiin.

Terveisin

Jenni, Oona ja Niina