



# Jalkapalloilijan fyysisen kuormituksen hallinta ja palautumisen edistäminen

Peter Hohti, Otso Kataja & Jooa Visuri

2023 Laurea



Laurea-ammattikorkeakoulu

# Jalkapalloilijan fyysisen kuormituksen hallinta ja palautumisen edistäminen

Peter Hohti, Otso Kataja & Joosua Visuri  
Fysioterapian koulutusohjelma  
Opinnäytetyö  
Joulukuu, 2023

Peter Hohti, Otso Kataja &amp; Jooosua Visuri

**Jalkapalloilijan fyysisen kuormituksen hallinta ja palautumisen edistäminen**

Vuosi

2023

Sivumäärä 71

Opinnäytetyön tavoitteena oli nuorten huippujalkapalloilijoiden palautumisen ja kuormituksen hallinnan edistäminen. Lisäksi tarkoituksena oli selvittää jalkapalloilijan kannalta tärkeimmät palautumismenetelmät ja niiden käyttökelpoisuus. Opinnäytetyön aihe syntyi kiinnostuksesta jalkapalloa, palautumista, kuormituksen hallintaa ja kokonaisvaltaista fysioterapiaa kohtaan. Toimeksiantajana opinnäytetyössä toimi FC Lahden jalkapallojoukkue, joka halusi saada tietoa pelaajien palautumisesta, kuormituksesta ja erilaisista kuormituksen hallinnan keinoista. Lajin intensiteetin merkittävä kasvu viime vuosikymmeninä on lisännyt pelaajien fyysisiä vaatimuksia, mikä on johtanut entistä suurempaan fyysiseen kuormitukseen. Fyysisen kuormituksen kumuloituminen vaatii aiempaa enemmän palautumistekijöiden huomiointia.

Työ toteutettiin toiminnallisena opinnäytetyönä. Teoreettisessa viitekehyksessä käsitellään jalkapalloilua, palautumista, kuormitusta sekä kuormituksen hallintaa. Teoreettista tietoa työhön etsittiin suomen- ja englanninkielisistä ajankohtaisista tutkimuksista ja kirjallisuudesta. Kirjallisuuskatsauksen pohjalta laadittiin kuormituksen säätelyn ja palautumisen opas FC Lahden 13-17-vuotiaille jalkapalloilijoille. Opasta hyödynnetään jalkapalloilijoiden, pelaajien vanhempien sekä valmentajien koulutuksessa. Nuorilla pelaajilla suorituskyvyn, kuormituksen ja palautumisen seuranta ei ole vielä täysipäiväistä, joten pelaajien tulee olla myös itse tietoisia niihin liittyvistä tekijöistä. Tutkimusten mukaan pelin intensiteetin arvioidaan kasvavan myös tulevaisuudessa. Lajin lisääntynyt intensiteetti nostaa fyysistä kuormitusta, joka voi altistaa pelaajia alipalautumiselle sekä suurentuneelle vammariskille. Kirjallisuuden mukaan alipalautumisen sekä urheiluvammojen riskiä pystytään alentamaan järkevällä harjoittelun jaksotuksella, riittävällä unella ja optimaalisella ravitsemuksella. Lisäksi palautumista voidaan edistää tarkoituksenmukaisilla palautumismenetelmillä.

The aim of the thesis was to promote recovery and load management among top level youth soccer players. Additionally, the objective was to identify the most important recovery methods for a soccer player and their usefulness. The topic of the thesis arose from our personal interest in sports, recovery, load management, and comprehensive physiotherapy. The assignment for this thesis was provided by FC Lahti soccer team, which expressed the need for information regarding players recovery, load management, and various recovery methods. The significant increase in the intensity of the sport in recent decades has raised the physical demands on players, leading to greater physical strain. The accumulation of physical strain requires even more attention to recovery factors than before.

The thesis was conducted as a functional thesis. The theoretical framework covers soccer, recovery, load, and load management. Theoretical information for the thesis was sought from current Finnish and English-language research and literature. Based on the literature, we prepared recommendations for load regulation and recovery for 13-17-year-old soccer players in FC Lahti. The guide is utilized in the education of soccer players, players parents and coaches. For young players, monitoring performance, load, and recovery is not yet a full-time endeavor, so players themselves need to be aware of the related factors. According to studies, game intensity is projected to increase in the future. The heightened intensity increases physical workload, which may expose players to an elevated risk of injury and insufficient recovery. According to the literature, the risk of overtraining and sports injuries can be reduced through sensible training scheduling, adequate sleep and optimal nutrition. Additionally, recovery can be promoted through appropriate recovery methods.

Keywords: Soccer, load, recovery, load management

## Sisällys

1	Johdanto .....	1
1.1	Keskeiset käsitteet .....	1
1.2	Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite.....	2
1.3	Toimeksiantaja ja aiheen rajaus.....	2
2	Kuormitus .....	2
2.1	Superkompensaatio ja ylikuormitustila .....	3
2.2	Nuoren iän ja kuormituksen välinen yhteys .....	4
2.3	Kuormituksen arviointi .....	7
3	Jalkapallon lajiansalyysi .....	8
3.1	Jalkapalloilijan fyysinen suorituskyky.....	11
3.2	Harjoittelun ohjelmointi.....	13
4	Palautuminen.....	17
4.1	Jalkapalloilijan palautuminen.....	19
4.2	Palautumisen arviointi .....	20
5	Palautumista edistävät menetelmät .....	22
5.1	Uni .....	23
5.2	Ravinto ja nesteytys.....	25
5.3	Hieronta.....	29
5.4	Lämpöhoitomenetelmät .....	29
6	Opinnäytetyöprosessin kuvaus .....	30
6.1	Suunnitteluvaihe .....	31
6.2	Toteutusvaihe .....	31
6.3	Arviointi ja palaute.....	32
6.4	Kuvaileva kirjallisuuskatsaus .....	33
6.5	Oppaan rakenne ja sisältö .....	34
7	Pohdinta .....	35
7.1	Eettisyys ja luotettavuus .....	37
7.2	Kehittämissuhteet .....	38
	Lähteet .....	39
	Kuvat.....	52
	Taulukot.....	52
	Liitteet .....	53
	Liite 1: Opas jalkapalloilijan palautumiseen .....	55

## 1 Johdanto

Jalkapalloa pidetään useilla eri mittareilla maailman suosituimpana urheilulajina ja sitä pelataan ympäri maailmaa (Giulianotti & Robertson 2004). Laji kuuluu suosituimpien urheilulajien joukkoon myös Suomessa. Jalkapallo oli vuoden 2018 LIITU-tutkimuksen mukaan 9-15-vuotiaiden sekä lukioikäisten poikien harrastetuin urheilulaji. (Lehtonen, Oja & Hakamäki 2021, 42.) Suomessa jalkapallon ja futsalin harrastajia oli vuonna 2022 yli 150 000 rekisteröityä pelaajaa (Suomen Palloliitto 2022a). Lajia pidetään yhteiskunnallisesti merkittävänä liikuttajana, joka vaikuttaa suomalaiseen yhteiskuntaan terveydellisesti, sosiaalisesti ja taloudellisesti merkittävällä tavalla. (Suomen Palloliitto 2022b).

Jalkapallo on kehittynyt vuosien varrella entistä nopeammaksi ja aggressiivisemmaksi urheilulajiksi, joka vaatii pelaajilta aiempaa parempaa fyysistä suorituskykyä. Lajin kaupallistamisen ja ammattimaisuuden myötä erityisesti ammattilaisliigoissa kaudet ovat pitkiä ja otteluaikataulut ruuhkaisia. Ne altistavat pelaajat suurelle fyysiselle kuormitukselle ja lyhentävät käytävissä olevaa palautumisaikaa. (Jiang, Hao, Jin & Li 2022.) Junioripelaajilla ottelutahti voi olla ammattilaisia väljempi ja harjoitusmäärät pienempiä, mutta palautumiskapasiteetti ei usein ole ammattipelaajien tasolla yhtäaikaisen opiskelun vuoksi. Samaan aikaan nuoret, huipulle tähtäävät jalkapalloilijat kuitenkin pyrkivät ammattipelaajien tasolle teknisten ja taktisten ominaisuuksien lisäksi myös fyysisiltä ominaisuuksiltaan. Fyysisen kuormituksen kumuloituessa myös palautumisen merkitys kasvaa.

### 1.1 Keskeiset käsitteet

Kuormituksella tarkoitetaan fyysisen rasituksen aiheuttamia vaikutuksia kehon rakenteisiin ja toimintoihin. Kuormituksen seurauksena keho pyrkii sopeutumaan rasitukseen lisäämällä toiminnallista kapasiteettia elimistön hermolihaskäytännössä, tukielimistössä, hengitys- ja verenkiertojärjestelmässä sekä sisäeritys- ja immuunijärjestelmässä. Fyysisen kuormituksen, kuten lihasvoima- ja kestävyys- ja keuhko- ja sydän- ja verisuonijärjestelmän seurauksena elimistössä tapahtuu adaptaatioita eli sopeutumismuutoksia, jotka johtavat kapasiteetin eli suorituskyvyn lisääntymiseen elinjärjestelmissä. (Kauranen 2022, 8-24.)

Kuormitus tarvitsee vastaparikseen palautumista. Palautumisella tarkoitetaan fysiologisia prosesseja, joiden myötä fyysinen suorituskyky toipuu kuormitusta edeltäneeseen tilaan. (Kauranen 2022, 550.) Tästä syystä harjoituskuormituksen ja palautumisen välinen suhde on ensiarvoisen tärkeää huippusuoritusten saavuttamiseksi ja loukkaantumisen riskin vähentämiseksi. (Jiang, Hao, Jin & Li 2022; Verstappen, Van Rijn, Cost & Stubbe 2021.) Opinnäytetyössä kuormituksen hallinnalla tarkoitetaan kuormituksen ja palautumisen välisen tasapainon säätelyä sekä arviointia erilaisten menetelmien avulla.

### 1.2 Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite

Opinnäytetyön tarkoituksena oli kartoittaa tutkittuun tietoon perustuen keskeisimmät jalkapalloilijan fyysiseen kuormitukseen ja palautumiseen vaikuttavat tekijät. Tarkoituksena oli selvittää ensisijaiset menetelmät, joiden avulla jalkapalloilijoiden palautumista voidaan edistää sekä selvittää käyttökelpoiset menetelmät palautumisen arvioimista varten.

Työn tavoitteena oli edistää FC Lahden 13-17-vuotiaiden huippujalkapalloilijoiden palautumista ja fyysisen kuormituksen hallintaa. Tavoitteena oli laatia toimeksiantajalle jalkapalloilijan fyysiset vaatimukset huomioiva ja tutkittuun tietoon perustuva opas, jonka avulla pelaajat voivat edistää ja arvioida omaa palautumista.

### 1.3 Toimeksiantaja ja aiheen rajaus

Toimeksiantajana toimii Suomen korkeimmalla sarjatasolla pelaava FC Lahti. Organisaatioon kuuluu Veikkausliigassa pelaava miesten edustusjoukkue sekä U13-U17-juniori-ikäluokat. Työ rajattiin toimeksiantajan kanssa koskemaan seuran 13-17-vuotiaita jalkapalloilijoita. Miesten edustusjoukkue rajattiin opinnäytetyön ulkopuolelle, koska pelaajien palautumisen ja kuormituksen seuranta on juniiori-ikäluokkia systemaattisempaa. FC Lahden nuoret jalkapalloilijat pelaavat kansallisen tason huipulla ja tavoittelevat ammattilaisuutta Suomen pääsarjassa Veikkausliigassa tai ulkomaisissa ammattilaisarjoissa. Suurien harjoitusmäärien ohella pelaajat suorittavat myös opintoja, jonka vuoksi palautumisen merkitys korostuu hektisessä arjessa.

## 2 Kuormitus

Tässä opinnäytetyön luvussa käsitellään fyysistä kuormitusta, superkompensaatioteoriaa, ylikuormitusta sekä erilaisia kuormituksen arviointimenetelmiä. Lisäksi luvussa käsitellään nuoren urheilijan kasvun, kehityksen ja fyysisen kuormituksen välistä suhdetta.

Fyysisen suorituskyvyn lisäämiseksi kuormituksen tulee noudattaa ylikuormitusperiaatetta, jonka mukaan harjoittelun kuormittavuuden ja määrän tulee olla korkeampaa kuin päivittäisten toimintojen fyysinen aktiivisuus. Riittävä fyysinen kuormitus aiheuttaa elimistössä stressireaktion, joka sopivassa mittakaavassa kuuluu normaaliin harjoitteluun.

Stressireaktion seurauksena elimistössä käynnistyy hälytystila, johon keho vastaa aktivoimalla elinjärjestelmien toiminnallisia reservejä. Hälytystilan seurauksena sydämen syke nousee, sympaattisen hermoston aktiivisuus kasvaa, hormonien erityis lisääntyy ja energiankulutus kiihtyy. Elimistössä tapahtuvien muutosten avulla suorituskyky nousee hetkellisesti, joka mahdollistaa fyysisestä kuormituksesta selviämisen. Hälytysreaktion seurauksena lisääntynyt

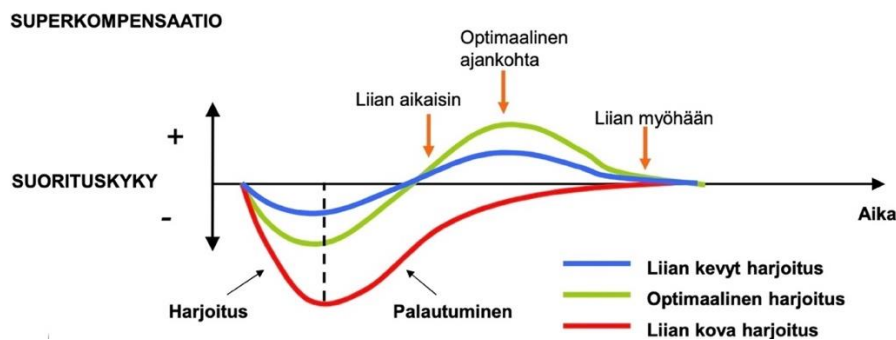
fyysinen kuormitus aiheuttaa lihasten ja hermoston väsymistä sekä mikrovaurioita lihassoluissa. Niiden seurauksena fyysinen suorituskyky heikkenee väliaikaisesti heti kuormituksen päätyttyä. (Kauranen 2022, 24-25; Seppänen, Aalto & Tapio 2010, 32.)

Mikäli kuormituskerrat (harjoitukset) ja siitä seuraavat hälytystilat toistuvat riittävän usein, elimistö vastaa kuormitukseen sopeutumisvaiheella. Sopeutumisvaiheessa elimistössä tapahtuu fysiologisia sekä anatomisia muutoksia, joiden avulla keho pyrkii mukautumaan kuormitukseen. Luurankolihassten sopeutuminen fyysiseen rasitukseen voidaan havaita esimerkiksi lihasmassan kasvuna, sillä suurempi ja vahvempi lihas kykenee vastaamaan fyysiseen kuormitukseen paremmin. Sopeutumisen seurauksena aikaisempi kuormitus ei enää aiheuta kehossa yhtä voimakasta hälytysreaktiota, jolloin fyysinen suorituskyky on kasvanut. (Kauranen 2022, 25-26.)

Fyysisen kuormituksen kannalta harjoitukset tulee suunnitella niin, että pelaaja altistuu sopivalle rasitukselle. Mikäli harjoituksia on liian niukasti tai ne ovat liian kevyitä, kehon tasapainotila säilyy ennallaan eikä toivottua kehitystä synny. Toisaalta, mikäli harjoittelun kuormitus ylittää toistuvasti kehon palautumiskyvyn, harjoittelu voi johtaa uupumukseen ja suorituskyvyn laskemiseen. (Kauranen 2022, 25-26; Uusitalo & Nummela 2016, 625.)

## 2.1 Superkompensaatio ja ylikuormitustila

Fyysisen kuormituksen ja palautumisen välistä sopivaa suhdetta havainnollistetaan superkompensaatioteorialla. Superkompensaatiolla tarkoitetaan kehon ylikorjaantumista, jossa elimistö pyrkii palauttamaan tasapainotilan kuormitusta seuraavan lepovaiheen aikana. Mikäli elimistö saa riittävästi lepoa ja ravinteita, se alkaa korjaamaan lihasvaurioita ja täydentämään energiavarastoja. Ylikorjaantumisen myötä elimistö muuttuu aiempaa vahvemmaksi ja kestävämmäksi suoritujaksi tulevissa harjoituksissa. Superkompensaatio luo perustan fyysisen suorituskyvyn kehittymiselle sekä lihasten kasvuille (Kuva 1). (Uusitalo & Nummela 2016, 625; Aubry, Hausswirth, Louis, Coutts & Meur 2014; Kauranen 2022, 578-579.)



Kuva 1. Superkompensaatio. (Haverinen 2019 c)



Tilaa, jossa urheilija ei kykene palautumaan harjoituksista tai kilpailuista normaalissa aika-  
taulussa kutsutaan pitkittyneeksi ylikuormitustilaksi. Pitkittyneen ylikuormitustilan seurauk-  
sena urheilijan fyysinen sekä mahdollisesti kognitiivinen suorituskyky heikkenevät. Tila voi  
olla seurausta sairaudesta, riittämättömästä ravinnosta, tai siitä ettei urheilijalla ole ollut  
riittävästi aikaa palautua päivien tai viikkojen rasituksesta. Pitkään jatkuva alipalautuminen  
aiheuttaa hermostollisia ja aineenvaihdunnallisia muutoksia elimistössä, jotka johtavat ali-  
suoriutumiseen. (Uusitalo 2017.)

Ylikuormitustila on yleinen ongelma urheilijoilla. Tutkimusten mukaan noin 10-20 % urheili-  
joista kertoo kokeneensa ylikuormitusta vähintään kerran harjoituskauden aikana. (Uusitalo  
2017.) Rodrigues, Monteiro, Ferraz, Branquinho & Forte (2023) tutkivat, miten harjoittelun  
tiheys vaikuttaa nuorten miesjalkapalloilijoiden ylikuormituksen oireisiin ja loukkaantumisris-  
kiin. Pelaajien keskimääräinen harjoittelutahti oli 5.77 päivää viikossa. Tutkimuksessa havait-  
tiin, että tiivis harjoittelutahti liittyi merkittävästi ylikuormituksen oireisiin, joka puolestaan  
lisäsi loukkaantumisriskiä. Toisin sanoen, nuoret pelaajat, jotka harjoittelivat paljon, kokivat  
merkittävästi ylikuormituksen oireita ja siten myös altistuivat kasvaneelle loukkaantumisris-  
kille.

Vaikka ylikuormitustilaa on tutkittu vuosikymmeniä, ilmiön ymmärtäminen on edelleen puut-  
teellista. Etenemistapaa ei myöskään tunneta tarkkaan. Etenemistapaan vaikuttavat yksilön  
periytyneet ominaisuudet sekä ylikuormitustilan taustalla oleva pääasiallinen syy tai syiden  
yhdistelmä. Tila aiheuttaa havaittavia muutoksia elimistön eri toimintajärjestelmissä ja elin-  
ten toiminnoissa, mikä tekee siitä monimutkaisen ilmiön. Mikään yksittäinen teoria ei pysty  
täysin selittämään ylikuormitustilan monimuotoisia mekanismeja, kun otetaan huomioon sen  
monikerroksinen vaikutus elimistössä. (Uusitalo & Nummela 2016, 632-633.)

## 2.2 Nuoren iän ja kuormituksen välinen yhteys

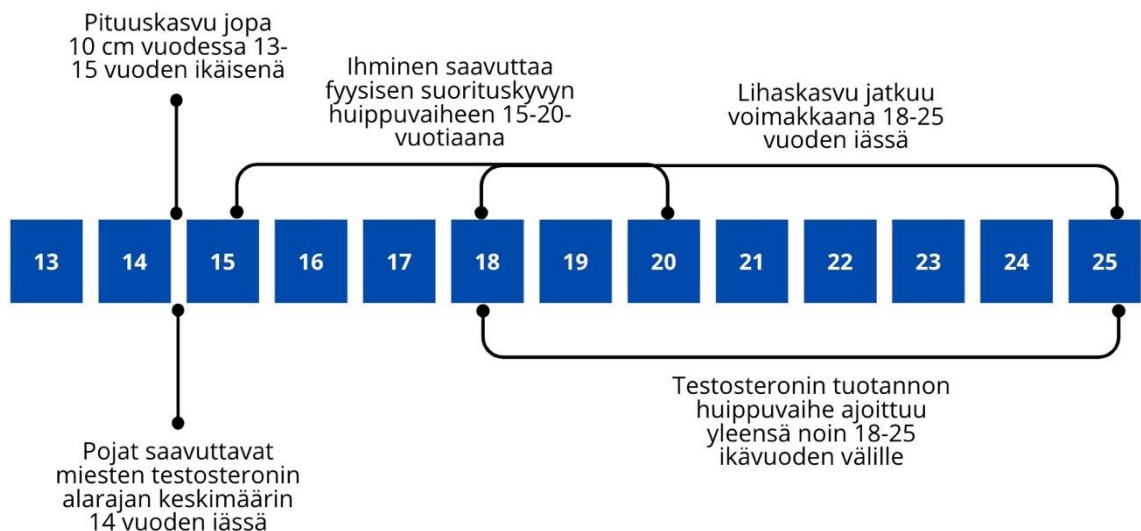
Lapsen ja nuoren elimistössä tapahtuu isoja muutoksia läpi lapsuus- ja nuoruusajan. Nämä  
muutokset vaikuttavat myös liikunnalliseen ja urheilulliseen suorituskykyyn sekä harjoitetta-  
vuuteen. Fyysisellä kasvulla viitataan pituuden, painon ja kehon eri osien sekä elinjärjestel-  
mien koon kasvua. Biologisella kehityksellä tarkoitetaan sukupuoliominaisuuksien ja hormo-  
naalisten toimintojen kehittymistä aikuisen tasolle. (Laine, Kalaja & Mero 2016, 61.)

Pojat voivat kasvaa 13-15-vuotiaina jopa 10 cm vuodessa. Ikäkautta kutsutaan pituuskasvun  
huippuvaiheeksi eli PHV:si (Peak Height Velocity). Nopean pituuskasvun vuoksi pojilla saattaa  
ilmetä hetkellistä kömpelyyttä ja heikentyntä koordinaatiota. On kuitenkin tärkeää huo-  
mata, että nuoren hermosto kehittyy edelleen ja se sopeutuu nopeasti muuttuneisiin kehon  
mittasuhteisiin. Pojilla testosteronin erityksen lisääntyminen edistää lihaskasvua; siksi

voimatasot alkavat kehittyä nopeasti. Toisaalta liikkuvuus- ja notkeusominaisuudet saattavat heikentyä enemmän tyttöihin verrattuna. (Kauranen 2022, 431.) Myös palautumiskyky kuormituksesta on korkealla tasolla, koska anabolialia eli rakennusaineenvaihduntaa lisäävät sukupuolihormonit ovat aktiivisina.

Pojat saavuttavat keskimäärin miesten testosteronipitoisuuden alarajan noin 14 vuoden iässä. Miehillä lihaskasvu on voimakkainta murrosiässä ja jatkuu yleensä voimakkaana 18-25-vuotiaaksi. Elimistön omat anaboliset hormonit säätelevät yleistä kasvua, mukaan lukien hermo- ja lihaskudoksen kasvua. Tärkeimpiä näistä hormoneista ovat kasvuhormoni sekä sukupuolihormonit. Murrosiän kasvupyrähdysten aikana kasvuhormonin pitoisuudet verenkierrossa ovat muutaman vuoden ajan korkeampia kuin tavallisesti. Kun pituuskasvu on ohi, kasvuhormonin pitoisuudet laskevat aikuisen tasolle. Sen jälkeen hormoni huolehtii aikuisen elimistössä enemmän kudosten uusiutumisesta kuin kasvusta. Testosteronin tuotannon huippu on yleensä 18-25-vuotiaana. (Kauranen 2022, 428.)

Yleensä 15-20-vuotiaana ihminen saavuttaa fyysisen suorituskykynsä huippuvaiheen. Tällöin lisääntynyt lihasvoima ja kasvaneet kestävyysominaisuudet yhdistyvät aiemmin opittuihin motorisiin taitoihin luoden mahdollisuudet optimaaliseen fyysiseen suorituskykyyn. Nuorilla on parhaimmat mahdolliset edellytykset palautua harjoittelusta, ja proteiinisynteesi on tehokkaimmillaan. Tämä mahdollistaa elimistön rasituksen lisäämisen ja harjoittelun intensiteetin kasvattamisen. Motoriikan osalta nuoret ovat saavuttaneet usein huippunsa, ja fyysisen suorituskyvyn parantuminen johtuu pääasiassa lihasvoiman kasvusta. (Kauranen 2022, 432.)



Kuva 2. Kasvu ja kehitys eri ikävaiheissa.

Murrosiän aikana suurin osa kestävyysharjoittelusta tehdään peruskestävyysalueella ja intensiivisiä harjoituksia yleensä enintään kerran viikossa. Harjoittelun tavoitteena on välttää anaerobisen kynnyksen ylittämistä. Anaerobinen kynnyks määritellään korkeimmaksi

intensiteetiksi, jota voidaan ylläpitää niin, ettei veren laktaattipitoisuus kasva suorituksen aikana (Keskinen, Häkkinen & Kallinen 2018, 96-97). Keskimäärin 13-16-vuotiaiden nuorten maksimisyke on noin 200 sykettä minuutissa. Anaerobinen kynnys on noin 165 sykettä minuutissa ja aerobinen kynnys noin 125 sykettä minuutissa. (Kauranen 2022, 435.)

Nuoren lihasvoima kasvaa yleensä matalammilla intensiteeteillä kuin aikuisilla. Sen vuoksi maksimivoiman kasvattamiseksi ei välttämättä tarvita yhden toiston maksimisuorituksia. Turvallisuussyistä suositellaan välttämään 1-5 RM (engl. repetition maximum) -suorituksia. Harjoituksissa ei tule edetä väsymykseen saakka, ja toistot voivat vaihdella 3-10:een. Yhdessä harjoituksessa voi olla esimerkiksi 1-3 sarjaa, ja yhden harjoituskerran aikana voidaan tehdä esimerkiksi 6-8 eri harjoitetta eri puolille kehoa. Nuorten lihasvoimaharjoittelu ei keskity maksimivoiman lisäämiseen, vaan nopeus- ja kestovoimaharjoitteluun. Harjoitusohjelman progressiivisuus saavutetaan lisäämällä enemmän määriä kuin intensiteettiä. (Kauranen 2022, 437.)

Koordinaatiota vaativia harjoituksia voidaan lisätä 11-13-vuotiaana, ja erityistä huomiota kiinnitetään harjoitusten oikeaan suoritustekniikkaan ja turvallisuuteen. Voimaharjoittelussa voidaan siirtyä lajikohtaisiin harjoitteisiin 14-15 -vuotiaana. Aluksi keskitytään lajikohtaisten harjoitteiden suoritustekniikan opetteluun. Tässä vaiheessa lihasvoiman kasvu on nopeaa, ja harjoitusmäärää voidaan lisätä tiheästi. (Kauranen 2022, 438.)

Iiskolan & Kirvesmäen (2018) mukaan 13-15-vuotiaiden poikien jalkapalloharjoituksissa tulisi vähentää ja rajoittaa toistuvia täysivauhtisia sprinttejä, leikkaavia käännöksiä, maksimaalisia hyppyjä, tärähdyksiä sekä loikkia. Suoritukset voivat aiheuttaa lisääntyntä vetorasitusta luiden kasvualueisiin, mikä voi altistaa rasitusvammoilta. Erityishuomiota tulisi kiinnittää venytelyihin ja lihashuoltoon. Harjoitteluun tulisi lisätä kevyitä plyometrisiä eli iskuttavia liikkeitä, kuten hyppynaruhyppyjä. Lisäksi on tärkeää kiinnittää huomiota liikkeen laatuun sekä edistää kehonhallintaa keskivartalon sekä lantion alueen lihasvoimaharjoittelun avulla.

Harjoittelu lisää lasten ja nuorten lihasvoimaa lähes yhtä hyvin, kun aikuisella on harjoittelun alkuvaiheessa. Tämä viittaa siihen, että nuorten hermosto reagoi ja sopeutuu kasvavaan kuormitukseen samalla tavalla kuin aikuisen hermosto, vaikka lapsen hermosto on huomattavasti muovautuvampi kuin aikuisen. Lihasvoimaharjoittelu vahvistaa lapsilla tuki- ja liikuntaelimestön rakenteita ja parantaa lihasten välistä koordinaatiota sekä lihasten hallintaa. Oikein suoritettut liikkeet vähentävät tuki- ja liikuntaelimestön kuormitusta, mikä puolestaan vähentää sekä akuuttien vammojen että pitkäaikaisten ylikuormitusvammojen riskiä. (Kauranen 2022, 438-439.)

### 2.3 Kuormituksen arviointi

Kuormituksen arviointi on tärkeä osa urheilijan arkea. Kuormitus ja palautuminen liikkuvat aina käsi kädessä, mutta niitä mittaava arviointimenetelmät voidaan luokitella eri tavoin. Kirjallisuudessa menetelmät jaetaan usein kahteen pääkategoriaan: ulkoisen ja sisäisen kuorman mittaamenetelmiin. Ulkoisen ja sisäisen kuorman mittaaminen voidaan vielä jakaa objektiivisiin ja subjektiivisiin mittaamenetelmiin. (Haverinen 2019, 405.) Opinnäytetyössä mittaamenetelmät on jaettu yksinkertaistetusti kuormituksen ja palautumisen seurantaan. Seuraavissa kappaleissa käsitellään fyysisen kuormituksen mittareita. Palautumisen arviointia käsitellään laajemmin luvussa 4.2.

Fyysisen kuormituksen mittauksilla pyritään selvittämään hengitys- ja verenkiertoelimistön tai hermolihasjärjestelmän suorituskykyä ja vasteita kuormituksen aikana (Kauranen 2022, 40). Suosittu kuormituksen arviointimenetelmä on RPE-menetelmä (engl. rating of perceived exertion), jossa urheilija arvioi omasta kokemuksestaan käsin, kuinka kuormittavana hän kokee harjoituksen. (Haverinen 2019a, 406.)

Yleisin kuormituksen arvioinnissa käytetty mittari on Borgin asteikko. Alkuperäinen asteikko sisältää luvut 6-20, mutta asteikkoa on myöhemmin hyödynnetty myös luvuilla 0-10. Kummasakin asteikoissa pienimmät numerot tarkoittavat kevyttä koettua kuormitusta ja suurin luku kuvaa maksimaalista kuormittumista. (UKK-instituutti 2020; Zamunér ym. 2011.) RPE-menetelmän tulokset voivat kuitenkin vaihdella yksilöittäin. Menetelmä voi auttaa ymmärtämään urheilijan kuormitustilaa ja palautumista, mutta lisäksi kannattaa hyödyntää myös muita mittareita. Näin saadaan kokonaisvaltainen kuva urheilijan tilasta. (Haverinen 2019a, 406.)

Urheilijan kuormitus- ja palautumistilan subjektiiviseen itsearviointiin on myös kehitetty useita erilaisia kyselylomakkeita. Tunnetuimpia näistä ovat RESTQ-Sport (engl. Recovery-Stress Questionnaire for Athletes), DALDA (engl. Daily Analysis of Life Demands for Athletes) ja POMS (engl. Profile of Mood States). Näiden käytössä haasteena ja rajoitteena on se, että kyselylomakkeet sisältävät useita kymmeniä kysymyksiä, mikä tekee niiden käytöstä päivätasolla monimutkaista. Yksi käytännönläheisempi vaihtoehto kuormituksen subjektiiviseen arviointiin on lyhyempi kokonaisvaltainen hyvinvointikysely, joka koostuu viidestä kysymyksestä yleiseen hyvinvointiin liittyen (väsymys, unen laatu, yleinen lihasarkuus, koettu stressitaso ja mieliala). Urheilija antaa arvionsa jokaisesta kohdasta asteikolla 1-5 (0,5 yksikön tarkkuudella), ja vastausten summa muodostaa kokonaisvaltaisen hyvinvointi-indeksin. Indeksillä avulla urheilijan harjoittelua voidaan suunnitella paremmin kuormitustilaa vastaavaksi. (Haverinen 2019a, 410.)

### 3 Jalkapallon lajianalyysi

Tässä luvussa kuvataan jalkapallolajin keskeisimpiä piirteitä ja pelaajiin liittyviä ominaisuuksia, joita ovat eri kenttäpelaajien liikkuminen ottelun aikana sekä jalkapalloilijoiden fyysinen suorituskyky. Lisäksi kuvataan, miten harjoittelua voidaan ohjelmoida kauden eri vaiheissa.

Jalkapallo-ottelu kestää 90 minuuttia. Ottelun pitkän keston vuoksi kenttäpelaajat ovat suuresti riippuvaisia aerobisesta energiantuotannosta. Kenttäpelaajat suorittavat noin 70 % yhden ottelun ajasta matalan intensiteetin aktiviteetteja, kuten kävelyä tai hölkkää. (Bangsbo, Mohr & Krustup 2006; Bloomfield, Polman & O'Donoghue 2007; Mallo, Mena, Nevado & Paredes 2015.) Ottelussa intensiteetti vaihtelee matalan ja korkean intensiteetin välillä usein. Intensiteetin suuren vaihtelun vuoksi anaerobiset energiantuotannon vaatimukset ovat korkeat, joten jalkapallo voidaan luokitella nopeuskestävyyslajiksi. Yksittäinen kenttäpelaaja suorittaa lyhyitä intensiivisiä aktiviteetteja pelin aikana 150-250 kertaa. (Stolen, Chamar, Castagna & Wisloff 2005; Bangsbo ym. 2006.)

Yksittäiset ammattitason kenttäpelaajat liikkuvat ottelun aikana keskimäärin noin 11 kilometrin matkan. Maalivahdit liikkuvat keskimäärin puolet kenttäpelaajan liikkumasta matkasta. (Mallo ym. 2015; Bangsbo ym. 2006; Stolen ym. 2005.) Liikutun matkan pituudessa ei ole suuria eroja pelipaikkakohtaisesti. Eroja on kuitenkin liikkeen intensiteetissä pelipaikkakohtaisesti. Tutkimuksissa on myös ollut suurta vaihtelevuutta huippupelaajien keskimääräisessä juoksun intensiteetissä. Gualtieri, Rampinini, Antonio Dello Iacono & Beato (2023) systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa kuvattiin huippupelaajien korkean intensiteetin juoksun vaatimuksia ottelun aikana. Kirjallisuuskatsaukseen valituissa tutkimuksissa huippupelaajien korkean intensiteetin (<25 km/h) juoksun määrä ottelun aikana vaihteli 153-295 metrin välillä.

Heino (2023) mukaan nämä uusimmatkaan huippupelaajilla tehdyt tutkimustulokset eivät anna oikeaa kuvaa korkean intensiteetin juoksun määrästä. Korkean intensiteetin juoksun määrä on ollut huippuliigoissa ja MM-kisoissa parhailla pelaajilla keskimäärin jopa 600 metriä ottelun aikana. Mallo ym. (2015) tutkimuksessa korkean intensiteetin (>25 km/h) juoksun pelipaikkakohtainen keskiarvo oli hyökkääjillä, laitahyökkääjillä ja laitapuolustajilla noin 500 metriä ottelun aikana. Pelin intensiteetti on tämän tutkimuksen jälkeen kasvanut merkittävästi kahdeksan vuoden aikana. Tutkimus antaa kuitenkin oikeanlaisen suunnan tämänhetkisestä juoksun intensiteetistä maailman huippuliigoissa. Huippuliigoissa juoksun määrä ja intensiteetti mitataan lähes kaikissa otteluissa, mutta tuloksia ei yleensä julkaista. Sen vuoksi reaaliaikaiset tulokset ovat todennäköisesti suurempia tuoreimpiin tutkimuksiin verrattuna.

Mallo ym. (2015) tutkivat pelipaikkakohtaisia fyysisiä vaatimuksia otteluissa. Tiedot kerättiin sadasta yhdestätoista Espanjan La Ligan ottelusta. Keskimäärin suurimman etäisyyden liikkuvat laitahyökkääjät, heidän jälkeensä keskikenttäpelaajat, hyökkääjät, laitapuolustajat ja keskuspuolustajat. Laitahyökkääjät liikkuvat myös pisimmän matkan suurilla intensiteeteillä

(>14.4 km/h), kun taas keskuspuolustajat juoksivat vähiten. Laitapuolustajat, laitahyökkääjät ja hyökkääjät kattoivat pisimmät matkat sprinteillä ja saavuttivat korkeimmat juoksunopeudet. Keskikenttäpelaajat kattoivat pisimmät matkan juosten, vaikka he juoksivat kaikista pelipaikoista vähiten nopeudella (>25 km/h). (Mallo ym. 2015.) Keskikenttäpelaajat saavuttivat myös alhaisimmat huippunopeudet otteluissa. Näin on todettu myös muissa tutkimuksissa, jotka on tehty huippuluokan jalkapalloilijoilla Espanjan, Italian ja Englannin liigoissa (Taulukko 1) (Mallo ym. 2015; Stolen ym. 2005).

Taulukko 1. Liikuttu matka metreinä eri intensiteeteillä pelipaikkakohtaisesti. (Mukailtu Mallo ym. 2015).

	Seisominen (0-0.6 km/h)	Kävely (0.7-7.1 km/h)	Hölkä (7.2-14.3 km/h)	Juoksu (14.4- 19.7 km/h)	Intensiivinen juoksu (19.8-25.1 km/h)	Sprintti (>25.1 km/h)	Yhteensä
<b>KP</b>	101±192	4323±409	3709±501	1483±410	343±96	247±152	10206±1067
<b>LP</b>	97±124	4456±374	3535±573	1433±363	437±153	494±249	10452±1063
<b>KK</b>	140±276	4077±414	4256±621	2079±452	396±135	208±132	11154±1117
<b>LH</b>	122±334	4290±339	4015±839	1878±583	533±182	482±183	11321±1238
<b>H</b>	69±53	4370±247	3605±649	1715±352	461±114	505±188	10726±879
<b>Ka.</b>	107±226	4299±377	3839±697	1726±502	437±154	385±223	10793±1153

KP = Keskuspuolustaja, LP = Laitapuolustaja, KK = Keskikenttäpelaaja, LH = Laitahyökkääjä, H = Hyökkääjä, Ka. = Keskiarvo

Osgnach, Poser, Bernardini, Rinaldo & Di Prampero (2010) tutkivat 399 huippujalkapalloilijan liikkumista, fyysistä suorituskykyä ja metabolisia vaatimuksia ottelun aikana. Tiedot kerättiin 56 ottelusta Italian Serie A:ssa. Korkean intensiteetin juoksu oli määritelty tutkimuksessa (>22 km/h). Yksittäinen kenttäpelaaja liikkui ottelun aikana korkealla intensiteetillä keskimäärin 531 metriä. Matalalla intensiteetillä (13-16 km/h) liikuttu keskimäärin 3587 metriä ja jarruttaen 3821 metriä, keskikovalta intensiteetillä (16-19 km/h) kiihdyttäen 1176 metriä ja jarruttaen 1176 metriä. Korkean intensiteetin (19-22 km/h) kiihdytyksillä liikuttu keskimäärin 411 metriä ja jarruttaen 411 metriä, maksimaalisen intensiteetin (>22 km/h) kiihdytyksillä 180 metriä ja jarruttaen 188 metriä.

Bloomfield, Polman & O'Donoghue (2007) tutkivat pelipaikkakohtaisia fyysisiä vaatimuksia Englannin Valioliigan otteluissa yhden kauden aikana. Kenttäpelaajat suorittivat ottelun aikana noin 700 käännöstä, joista suurin osa oli 0-90 asteen käännöksiä. Kenttäpelaajan ottelun aikaisesta liikkeestä noin puolet tapahtui suoraan eteenpäin, 20 % liikkeestä tapahtui ilman

selkeää liikesuuntaa ja loput ajasta taaksepäin, lateraalisesti (sivuttain) ja diagonaalisesti (viistoon). Suurin ero liikkeen suunnissa verrattuna muihin kenttäpelaajiin havaittiin keskikenttäpelaajilla ja puolustajilla. Eniten liikettä eteenpäin oli keskikenttäpelaajilla ja eniten taaksepäin ja lateraalista juoksua puolustajilla (Taulukko 2) (Bloomfield ym. 2007.)

Taulukko 2. Pelipaikkakohtainen liikkeen suunta kuvattuna ajallisesti prosentteina. (Mukailtu Bloomfield ym. 2007.)

	H (n=19)	KK (n=18)	P (n=18)	Keskiarvo (n=55)
<b>Suoraan eteenpäin</b>	46.9 ± 10.1	54.1 ± 7.5	45.3 ± 7.7	48.7 ± 9.2
<b>Suoraan taaksepäin</b>	5.6 ± 2.7	5.2 ± 2.8	10.1 ± 3.5	7.0 ± 3.7
<b>Lateraalisesti vasen</b>	3.7 ± 1.6	3.4 ± 1.4	6.5 ± 2.9	4.5 ± 2.5
<b>Lateraalisesti oikea</b>	3.5 ± 1.6	3.2 ± 1.7	5.0 ± 3.0	3.9 ± 2.3
<b>Diagonaalisesti eteen vasen</b>	4.5 ± 1.7	4.9 ± 2.0	4.5 ± 2.2	4.6 ± 1.9
<b>Diagonaalisesti eteen oikea</b>	5.4 ± 2.2	4.4 ± 2.7	5.1 ± 2.9	5.0 ± 2.6
<b>Ei selkeää liikesuuntaa</b>	24.4 ± 6.6	18.8 ± 5.1	18.3 ± 7.0	20.6 ± 6.8

H = Hyökkääjä, KK = Keskikenttä, P = Puolustaja

Muita ottelun aikana suoritettavia aktiviteetteja ovat mm. taklaukset, hyppääminen, syöksyt, pitkät syötöt ja pallon kanssa erilaisten teknisiä taitoja vaativien toimintojen suorittaminen. Kaikkien yllä käytyjen aktiviteettien pituus, intensiteetti ja useus vaikuttavat suuresti yksittäisen pelaajan energiankulutukseen, fysiologiseen ja myös psykologiseen kuormittumiseen. (Bloomfield ym. 2007.)

Kenttäpelaajan keskimääräinen syke ottelun aikana on noin 85 % maksimisykkeestä (Mallo ym. 2015; Stolen ym. 2005). Mallo ym. (2015) tutkimuksessa pelaajien keskimääräinen syke oli noin 43 % ottelun ajasta 81-90 % maksimisykkeestä, noin 34 % ajasta 91-95 % ja noin 4 % ajasta >95 %. Pelaajan syke oli alle 60 % maksimisykkeestä keskimäärin vain 0,7 % ottelun ajasta. Pelaajien ottelun aikaisessa keskisykkeessä ei ollut suurta eroa, kuitenkin eri sykealueilla vietyssä ajassa oli huomattavia eroja. Keskuspuolustajat ja keskikenttäpelaajat viettävät ylivoi- maisesti eniten aikaa 91-95 % sykealueella ja vähiten <70 % sykealueella. Laitahyökkääjät ja keskushyökkääjät viettivät eniten aikaa >95 % alueella, laitapuolustajat ja keskushyökkääjät eniten 81-90 % alueella (Taulukko 3) (Mallo ym. 2015.)

Kenttäpelaajan keskimääräinen hapenkulutus ottelun aikana on 70 % maksimaalisesta hapen käyttökyvystä. Korkean intensiteetin anaerobisten suoritusten useus yhdistettynä jatkuvaan aerobiseen aktiviteettiin ovat luultavasti suurin syy väsymykselle ottelussa. (Stolen ym. 2005; Bangsbo ym. 2006; Mallo ym. 2015.)

Ottelun intensiivisissä vaiheissa energia tuotetaan anaerobisesti. Alle 10-sekuntia kestävässä intensiivisissä suorituksissa energia saadaan elimistön kreatiinifosfaattivarastoista. Mikäli intensiivinen työ jatkuu, energia tuotetaan anaerobisen glykolyysin eli sokerin pilkkomisen avulla. (Sandström & Ahonen 2011; Bangsbo ym. 2006.) Lihassupistukseen osallistuvan kreatiinifosfaatin määrä voi laskea alle 30 % lepoarvoihin verrattuna ottelun intensiivisten jaksojen aikana. (Bangsbo ym. 2006; Vuori, Taimela & Kujala 2016, 260.)

Taulukko 3. Kenttäpelaajien pelipaikkakohtainen keskisyke ja eri sykealueilla vietetty aika. (Mukailtu Mallo ym. 2015.)

	Keskisyke	<60 %HR	61-70 %HR	71-80 %HR	81-90 %HR	91-95 %HR	>95 %HR
<b>KP</b>	85.1 ± 5.0	0.7 ± 1.9	5.5 ± 7.0	11.0 ± 8.1	40.7 ± 9.5	39.0 ± 13.9	3.2 ± 3.5
<b>LP</b>	83.0 ± 5.2	0.2 ± 0.4	9.2 ± 7.5	14.3 ± 8.6	45.2 ± 13.2	28.6 ± 14.9	2.6 ± 3.6
<b>KK</b>	86.0 ± 4.5	0.4 ± 1.2	3.8 ± 3.1	14.1 ± 8.9	41.1 ± 10.0	37.7 ± 11.1	2.9 ± 3.8
<b>LH</b>	85.3 ± 5.1	1.5 ± 2.8	7.7 ± 8.0	13.7 ± 10.0	41.4 ± 11.2	30.1 ± 16.4	4.9 ± 4.2
<b>H</b>	84.3 ± 5.6	1.0 ± 2.7	7.0 ± 6.4	12.5 ± 6.9	44.1 ± 12.2	31.1 ± 12.2	4.0 ± 5.5
<b>Ka.</b>	84.7 ± 5.1	0.7 ± 2.1	6.6 ± 6.8	13.0 ± 8.4	42.5 ± 11.2	33.6 ± 14.2	3.5 ± 4.2

KP = Keskuspuolustaja, LP = Laitapuolustaja, KK = Keskikenttäpelaaja, LH = Laitahyökkääjä, H = Hyökkääjä, Ka. = Keskiarvo

### 3.1 Jalkapalloilijan fyysinen suorituskyky

Jalkapalloilijan suorituskyky riippuu monista tekijöistä, kuten teknisistä, biomekaanisista, taktisista, psyykkisistä ja fysiologisista tekijöistä. Tässä kappaleessa keskitytään pääsääntöisesti fysiologisiin ja biomekaanisiin vaatimuksiin.

Huippujalkapalloilijan ei tarvitse olla poikkeuksellisen lahjakas millään suorituskyvyn osa-alueilla, mutta fyysisen suorituskyvyn on oltava hyvä kaikilla osa-alueilla. Kuitenkin huipputasen pelaajilla on havaittavissa systemaattisempi asennoituminen fyysisen harjoittelun ohjelmointiin, mikä vaikuttaa korkeimmalla tasolla kilpailevien pelaajien fyysiseen suorituskykyyn ja antropometriin profiileihin. (Stolen ym. 2005.) Jalkapalloilijan fyysisen suorituskyvyn arvioinnissa keskitytään yleensä kestävyuden, nopeuden ja voiman arviointiin. Tutkimuksissa näiden testaamiseen on yleensä käytetty VO<sub>2</sub>max, 5, 10, 20 ja 30 metrin juoksutestejä, kyykky- ja kevennyshyppyn sekä maksimaalisen puolikykyyn testejä.

Ammattilaispelaajien maksimaalinen hapenottokyky eli VO<sub>2</sub>max on kauden aikana yleensä 60-65 ml/kg/min välillä (Wisløff, Castagna, Helgerud, Jones & Hoff 2004; Wisløff, Helgerud & Hoff 1998; Koundourakis ym. 2014; Stolen ym. 2005). Maksimaalisella hapenottokyvyllä kuvataan, kuinka monta litraa happea elimistö pystyy käyttämään yhden minuutin aikana

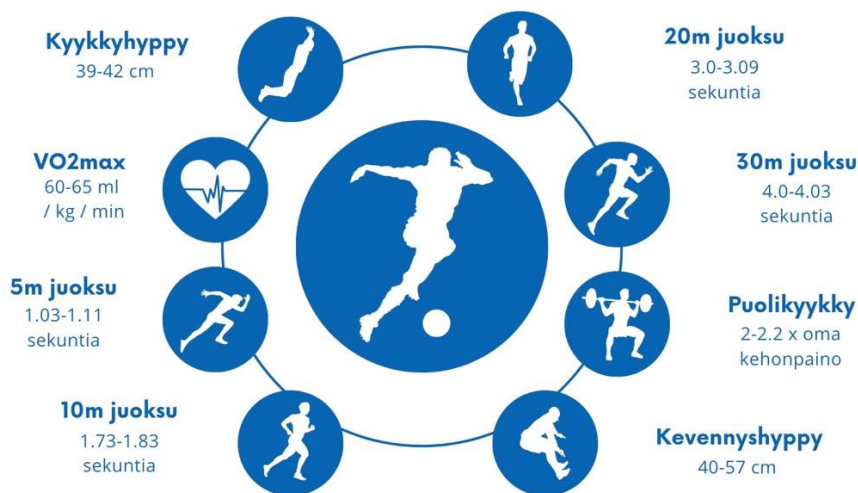


(Kutinlahti 2021). Maksimaalinen hapenottokyky laskee ylimenokauden aikana hieman. Kuiden viikon ylimenokauden jälkeen pelaajien Vo<sub>2</sub>max oli noin 58 ml/kg/min (Koundourakis ym. 2014). Nuorilla pelaajilla maksimaalinen hapenottokyky on tutkimuksissa ollut samalla tasolla aikuisiin verrattuna, mutta juoksun taloudellisuus on nuorilla heikompa (Stolen ym. 2005). Kenttäpelaajien viiden metrin juoksuaika on tutkimuksissa vaihdellut 1.03-1.11 sekunnin välillä, 10 metrin juoksuaika 1.73-1.83 sekuntia, 20 metrin juoksuaika 3.0-3.09 sekuntia ja 30 metrin juoksuaika 4.0-4.3 sekuntia (Styles ym. 2016; Rebelo ym. 2012; Koundourakis ym. 2014; Wisloff ym. 2004.)

Ammattilaispelaajilla alaraajojen maksimaalista voimantuottoa mittaavan puolikykyyn tulos on suhteutettuna pelaajan omaan painoon yleensä noin 2-2.2 kertainen (Styles ym. 2016; Wisloff ym. 2004; Wisloff ym. 1998). FC Lahdessa on pyritty saamaan kaikkien pelaajien puolikykyyn tulos ainakin 2.2 kertaiseksi omaan painoon suhteutettuna (Heino 2023). Ammattilaispelaajan alaraajojen nopeusvoimaa mittaavan kevennyshypyn tuloksissa on ollut suurta vaihtelua tutkimuksissa. Tulokset ovat vaihdelleet noin 40-57 cm välillä. Kykyhypyn tulos on vaihdellut tutkimuksissa 39-42 cm välillä. (**Error! Reference source not found.**). (Rebelo ym. 2012; Koundourakis ym. 2014; Wisloff ym. 2004; Wisloff ym. 1998.)

Styles ym. (2016) tutkimuksessa havaittiin, että yksinkertainen kauden aikainen voimaharjoitusohjelma johti merkittäviin parannuksiin pelaajien voimatasoissa. Lisäksi havaittiin parannuksia juoksuvoimassa 5, 10, ja 20 metrillä. Maksimaalisen takakykyyn suorituskyvyn edistyminen näytti heijastuvan lyhyiden sprinttien suorituskyvyn parantumisena, joka korostaa voimatasojen kehittämisen tärkeyttä lyhyiden sprinttien suorituskyvyn parantamiseksi. Nämä parannukset voidaan saavuttaa ammattilaisjalkapalloilijoiden kilpailukauden aikana.

Wisloff ym. (2004) havaitsivat tutkimuksessaan puolikykyyn (1 RM) korreloivan sprintti ja vertikaalihypyn suorituskykyyn. Puolikykyyn (1 RM) tuloksen edistyminen korreloi eniten 0-10 sprintin ja vertikaalihypyn välillä. Vahvoja korrelaatioita oli myös maksimaalisen puolikykyyn ja 30 metrin sprintin välillä, sekä tallennetut ajat 10 ja 30 metrin välillä. Myös suhteellisen vahva korrelaatio vertikaalihypyn suorituskyvyn ja spurttaikojen välillä oli odotettavissa, koska molemmat ovat johdannaisia maksimaalisesta voimasta. Tulokset korostavat voimaharjoittelun tärkeyttä eri kausien aikana.



Kuva 3. Jalkapalloilijan keskimääräinen fyysinen suorituskyyky.

### 3.2 Harjoittelun ohjelmointi

Harjoittelun ohjelmointi, periodisaatio ja jaksotus tarkoittavat samaa asiaa, eli harjoittelun suunnitelmallista etenemistä halutun tavoitteen saavuttamiseksi (Mäenmäen 2023, 367). Harjoittelun ohjelmointi kehitettiin alun perin harjoittelun adaptaation säätelyyn, jonka ensisijaisena pyrkimyksenä on välttää sopeutumisen heikentymisvaihe ja vähentää toiminnallisen-, ei toiminnallisen- sekä kroonisen ylikuormituksen riskiä. (Gamble 2013, 205.) Monotonisen harjoittelun mahdollisten negatiivisten vaikutusten välttämisen ohella ohjelmointi sallii harjoituksen suunnittelun siten, että valitut harjoitustavoitteet asetetaan etusijalle tietyissä vaiheissa harjoitusvuotta. Tutkimuksissa on todettu, että ohjelmoitu harjoittelu saa aikaan parempia harjoitusvasteita verrattuna harjoitteluun, jota ei ole ohjelmoitu. (Gamble 2013, 205-206.)

Harjoittelun suunnittelussa on tavallista jakaa harjoitusvuosi eli makrosykli pienempiin osiin, joita kutsutaan mesosykleiksi. Jokaisessa mesosyklissä on lyhyempiä ajanjaksoja, joita kutsutaan mikrosykleiksi. Ne ovat tyypillisesti yhden tai kahden viikon mittaisia (Kuva 4). Makrosyklin suunnittelussa on otettava huomioon keskeiset päivämäärät kilpailukaudella. Mikrosyklin tason suunnittelussa tulee huomioida yksittäisten harjoitusten rakenteen muokkaaminen vastaamaan mesosyklissä olevia tavoitteita. Mikrosyklissä huomioidaan myös harjoitusviikon ajoitus otteluiden, erilaisten harjoitusten ja teknisten tai taktisten harjoitusten vaatimukset mielessä pitäen. Mikrosyklin ajoittamisessa on lisäksi otettava huomioon mahdollinen negatiivinen vuorovaikutus erilaisten harjoitusmuotojen välillä, kuten aerobisen kunnon kehittämisen ja voimaa sekä nopeutta edistävien harjoitusten välillä. (Gamble 2013, 208.)



Kuva 4. Makro-, meso- ja mikrosyklit suhteutettuna harjoituksiin.

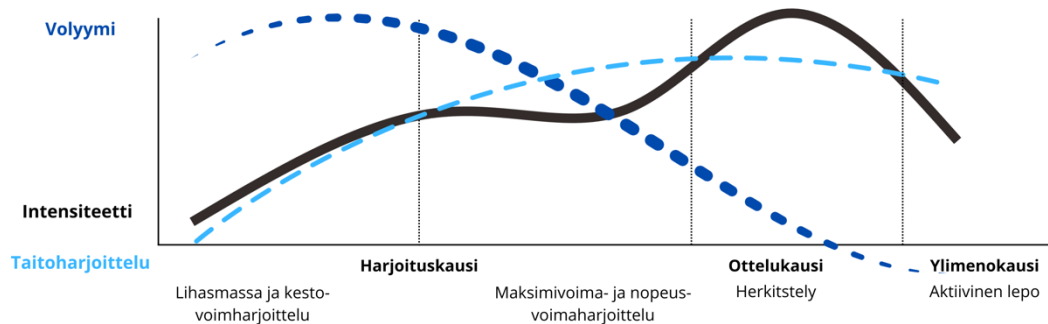
Joukkueurheilijan harjoittelun ohjelmoinnissa ilmenee palautumisen kannalta monia haasteita. Urheilijat joutuvat toteuttamaan suuria määriä teknisiä-, taktisia-, joukkueharjoituksia ja otteluita fyysisiä ominaisuuksia sisältävän harjoittelun lisäksi. Joukkueurheilussa ohjelmoinnin onnistunut soveltaminen vaatii huomattavaa suunnittelua ja taitoa. Ohjelmoinnin lähestymistavan tulisi olla spesifi lajin ja pelipaikan vaatimuksiin nähden. Lisäksi tulisi huomioida kilpailukauden kesto sekä otteluiden määrä ja tiheys. (Gamble 2013, 204-211.)

Erilaisten ohjelmointimallien valinnan tulisi myös heijastaa eri mesosykliden tarpeita vuoden mittaan. (Gamble 2013, 204.) Suurin haaste kausiluonteisten joukkueurheilulajien periodisoinnissa on usein tiheä otteluohjelma ja pitkä kilpailukausi. Jalkapallokausi jaetaan kolmeen jaksoon, ylimenokausi, valmistava kausi ja pelikausi. Ohjelmointimallia täytyy vaihdella jaksotain. (Gamble 2013, 207-211.)

Ylimenokausi määritellään ajanjaksoksi ennen strukturoitujen teknisten ja taktisten harjoitusten alkua. Kilpailukauden pituuden takia on äärimmäisen tärkeää antaa aktiivisen levon jakso kilpailukauden päättymisen jälkeen. Ylimenokauden tarkoituksena on palautua edeltävästä pelikaudesta ja ylläpitää ominaisuuksia riittävällä tasolla, jolloin siirtyessä valmistavaan kauden keho on palautunut, mutta suorituskyky ei kuitenkaan ole laskenut liiaksi. (Gamble 2013, 204-211.)

Kauden voimaharjoittelun suunnittelu tulisi tehdä pelaajan tuki- ja liikuntaelimistön tutkimisen ja liikkumisen arvioinnin perusteella. Harjoitusten valinta voi siten kohdistua havaittuihin puutteisiin ja keskittyä perusliikkeiden ja motoristen taitojen kehittämiseen perusliikemalleissa. Jakso sisältää aktiivista lepoa, omatoimista perusvoimaharjoittelua ja yleistä aerobista harjoittelua matalalla intensiteetillä. (Gamble 2013, 204-211.)

Valmistavan kauden ohjelmointiin sopii lineaarinen ohjelmointimalli. Linearisessa mallissa harjoittelu etenee korkeista volyyymeista ja matalista intensiteeteistä kohti korkeita intensiteettejä ja matalia volyyymeja (Kuva 5). (Gamble 2013, 214; Männenä 2023, 384.) Lineaarisen periodisaation heikkoutena on harjoitusjakson yksioikoisuus vain tiettyihin adaptaatiomekanismeihin, jolloin kokeneemmalla harjoittelijalla muut ominaisuudet voivat heikentyä. Tästä syystä lineaarinen ohjelmointimalli sopii parhaiten harjoitusuran alkutaipaleelle. (Rytkönen 2018, 146; Männenä 2023, 384.)

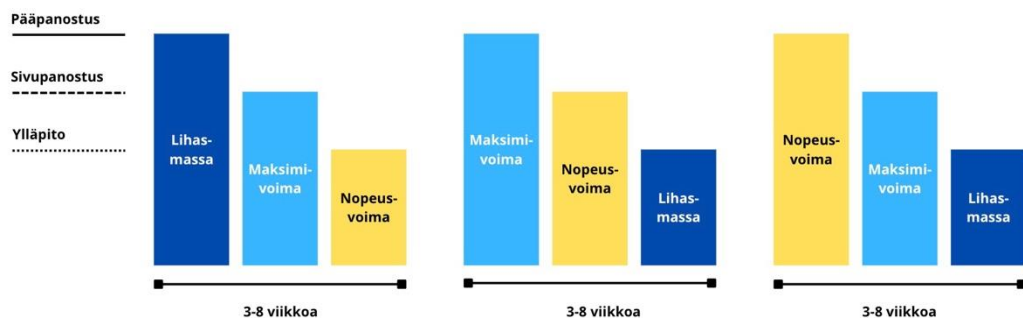


Kuva 5. Lineaarinen periodisaatio. (Mukailtu Rytkönen 2019).

Valmistava kausi on harjoittelun ajanjakso, jolloin tekniset-, taktiset- ja fysiikkaharjoitukset ajoittuvat samanaikaisesti. Useiden eri ominaisuuksia vaativien harjoitusten samanaikaisuuden takia harjoittelu on suunniteltava tarkasti ottaen huomioon muut harjoitukset. Harjoittelussa keskitytään kauden alussa lihasmassaa kasvattavaan voimaharjoitteluun ja aerobisen kestävyuden harjoittamiseen. Voimaharjoittelua jatketaan ylimenokaudella aloitetuilla perusliikemalleilla, joita ovat yhden ja kahden jalan kyykkyvariaatiot, lantiosarana, työntö- ja vetoliikkeet sekä keskivartalonhallinnan liikkeet. Aerobisen kestävyuden harjoitteluun käytetään pääsääntöisesti intervalliharjoittelua eli kestävyysharjoittelua, jossa työn intensiteetti vuorottelee järjestelmällisesti. (Gamble 2013, 214-215.)

Harjoittelun spesifisyys lisääntyy myöhemmin pelikauden lähestyessä. Voimaharjoittelussa siirrytään ensin maksimivoimaharjoitteluun, josta edetään nopeusvoimaharjoitteluun. Nopeusvoimaharjoittelussa käytetään yleensä olympianostoja ja ballistisia eli loppuun asti kiihtyviä kahden raajan harjoituksia. Kestävyysharjoittelussa keskitytään anaerobiseen kestävyyteen. Kestävyysharjoittelussa käytetään intervaleja, joista edetään korkean intensiteetin pienpeleihin ja jatkuviin juoksuveitihin. Intervalliharjoittelu, joka imitoi ottelun tempoa lisää juoksun taloudellisuutta ja laadullisuutta ottelussa tapahtuvilla vauhdeilla. Intervalliharjoittelun on myös osoitettu edistävän maksimaalista hapenottokykyä ja anaerobista kestävyyttä samanaikaisesti sekä edistävän suorituskykyä erityisesti vaihtelevan intensiteetin lajeissa kuten jalkapallossa. (Gamble 2013, 214-215.)

Kauden aikana harjoitellaan myös juoksun biomekaniikkaa eli kehon erilaisten asentojen ja liikkeiden vaikutusta voiman siirtymiseen juoksun aikana (Koskela, Pasanen, Rinne, Suni & Taulaniemi 2020). Kauden pituuden vuoksi harjoittelun jaksotukseen sopii lineaarinen tai blokkiohjelmointi. (Gamble 2013, 215.) Blokkiohjelmoinnissa harjoittelu jaetaan yleensä 3-8 viikon jaksoihin, jolloin pyritään kehittämään 1-2 ominaisuutta samanaikaisesti ja ylläpitämään muita ominaisuuksia. Ohjelmointimalli sopii lajiin, jossa tarvitaan useampia ominaisuuksia kuten nopeus ja kestävyys. (Kuva 6)(Rytkönen, 2018, 152.)



Kuva 6. Blokkiperiodisaation esimerkki.

Pelikaudella on tarkoitus pitää urheilijat lähellä huippusuorituskykyä, joka auttaa menestymään otteluissa. Harjoitusliikkeiden valinnassa tulisi suosia liikkeitä ja liikesuuntia, joista voima siirtyy parhaiten lajisuorituksiin. Eri liikesuuntiin tehtävät variaatiot askelkyky- ja porrasharjoituksista soveltuvat hyvin jalkapalloon, jossa voimaa täytyy tuottaa useisiin eri suuntiin. (Gamble 2013, 87.) Jaksolla siirrytään yhden raajan ballistisiin harjoituksiin ja plyometrisiin eli iskutusta sisältäviin harjoituksiin. Lisäksi tulevat haastavammat ja spesifimmät reaktioajan ja ketteryden harjoitukset. Kestävyysharjoittelussa kierrätetään aerobisia ja anaerobisia intervalliharjoituksia ja sprinttejä. (Gamble 2013, 218.) Kauden aikana maksivoimaa pyritään ylläpitämään. Tutkimuksissa on todettu, että keskimääräisen harjoitusintensiteetin tulisi pysyä yli 80 % / 1 RM ylläpitääkseen voimatasoja pelikauden aikana. (Gamble 2013, 80.)

Pelikauden ohjelmointiin suositellaan epälineaarista ohjelmointimallia (Gamble 2013, 217). Epälinearisessa ohjelmoinnissa toistoalueet aaltoilevat päivittäin tai viikoittain (Taulukko 4) (Rytkönen 2018, 151). Tämän ohjelmointimallin tarkoituksena on ylläpitää urheilija lähellä huippusuorituskykyä ja menestyä otteluissa pitkän kauden aikana. Harjoittelun variointi myös mahdollistaa useiden ominaisuuksien kehittämisen ja ylläpidon, jota vaaditaan jalkapallon pelikaudella. Vaihtoehtoisia ohjelmointimalleja on myös mahdollista hyödyntää tarvittaessa.

Taulukko 4. Esimerkki epälineaarisesta ohjelmoinnista. (Mukailtu Rytönen 2018).

Esimerkki päivittäin muuttuvasta ohjelmoinnista	Esimerkki viikoittain muuttuvasta ohjelmoinnista
Maanantai: 1–3 toiston sarjoja	Viikko 1: 5–6 toiston sarjoja
Keskiviikko: 3–5 toiston sarjoja	Viikko 2: 12–15 toiston sarjoja
Perjantai: 6–8 toiston sarjoja	Viikko 3: 8–10 toiston sarjoja

#### 4 Palautuminen

Tässä opinnäytetyön luvussa käsitellään palautumisen fysiologiaa, palautumiskeinoja sekä mittausmenetelmiä. Palautuminen on olennainen osa urheilijan arkipäiväistä elämää. Palautumiseen panostaminen mahdollistaa urheilijalle fyysisen suorituskyvyn ylläpidon, kehittämisen sekä loukkaantumisriskien pienentämisen. (Kauranen 2022, 550.)

Palautumisella tarkoitetaan fysiologisia prosesseja, joiden avulla ihmisen fyysinen suorituskyky palautuu ja toipuu kuormitusta edeltävään tasapainotilaan eli homeostaasiin. (Kauranen 2022, 550.) Fyysinen palautuminen voidaan jakaa kolmeen eri kategoriaan, jotka ovat harjoituksen aikana, välittömästi harjoituksen jälkeen toteutuva sekä pitkäkestoinen, harjoituskerrojen välissä tapahtuva palautuminen. (Mero 2016, 640.)

Harjoituksen aikana tapahtuva palautuminen perustuu suoritusten kestolle. Lyhyissä maksimaalisissa alle 10 sekuntia kestävässä suorituksissa energialähteenä toimivat lihasten fosfokreatiiniavarastot, joilla on ominaisuus palautua maitohapottomissa suorituksissa hyvin nopeasti lepotasolle. Fosfokreatiiniavarastojen lähtötasosta käytetään 50 % jo puolessa minuutissa. Tämän takia alle 10 sekunnin kestäviä intervaleja voidaan tehdä useita kovalla teholla, jos palautumisaika on 2-3 min. (Mero 2016, 640; Männenä 2023, 15.)

Lyhyemmällä palautumisajalla suoritus muuttuu maitohapolliseksi. Silloin veren ja lihaksen laktaattipitoisuudet alkavat nousta. Laktaattipitoisuus korreloi vahvasti lihaksissa ja veressä väsymystä sekä fysiologisten toimintojen laskua aiheuttavan vetyionipitoisuuden kanssa. Jos harjoittelun aikana syntyy maitohapollisia tilanteita, fosfokreatiiniavarastojen täydellinen palautuminen voi kestää puolesta tunnista tuntiin riippuen happamuustasosta. Ravinnoilla ja nesteillä voidaan vaikuttaa harjoituksen aikana tapahtuvaan palautumiseen. Lisäksi kreatiini- ja nivalmisteilla voidaan lisätä lihasten fosfokreatiiniavarastoja. (Mero 2016, 640.)

Harjoituksen jälkeisessä välittömässä palautumisessa on kysymys elimistöön kumuloituneiden aineenvaihduntatuotteiden hävittämisestä, energiavarastojen täyttämisestä, elimistön toimintojen rauhoittamisesta lepotilaan sekä vaurioituneiden kudosten korjaamisesta (Taulukko 5). Ravitsemuksella on keskeinen asema tässä välittömässä palautumisprosessissa, erityisesti

harjoituksen jälkeisessä 45-60 minuutin ajassa, jota kutsutaan ”avoimeksi ikkunaksi”. Tämä aikaikkuna on otollinen hetki elimistölle vastaanottaa ravintoa tehokkaasti. Erityistä huomiota kiinnitetään hiilihydraattien ja proteiinien saantiin. (Mero 2016, 640.)

Taulukko 5. Elimistön energialähteiden riittävyys ja palautuminen lähtötasolle kuormituksen jälkeen. (Mukailtu Kauranen 2022, 553)

Energialähde	Riittävyys	Palautumisaika
ATP	1–2 sekuntia	1–3 minuuttia
Kreatiinifosfaatti	8–30 sekuntia	3–5 minuuttia
Anaerobinen glykolyysi	30–60 sekuntia	15–60 minuuttia
Aerobinen glykolyysi	1–2 tuntia	1–3 vuorokautta
Rasvat	Rajaton	1–3 tuntia
Proteiinit	Rajaton	1–3 vuorokautta

Pitkäkestoisella palautumisella harjoitusten välissä on kysymys siitä, että harjoittelu aiheuttaa väsymystä sekä mikrovaurioita kudoksissa. Mitä voimakkaampi rasitus on keholle, sitä enemmän väsymystä ilmenee. Harjoitettava ominaisuus, harjoittelun intensiteetti ja kesto vaikuttavat suuresti pitkäkestoisen palautumisen pituuteen. Täydellistä palautumista on harvoin mahdollista saavuttaa intensiivisillä harjoitusjaksoilla, jotka pyrkivät tietoisesti ylikuormittamaan kehoa edistymisen tavoittelemiseksi. Haasteena on tasapainon löytäminen optimaalisen palautumisen ja kehityksen välillä pitkän aikavälin kuluessa. Onnistunut palautuminen on välttämätöntä superkompensaation vaikutuksen saavuttamiseksi myös vaativilla harjoittelujaksoilla. Alapuolella on esitelty palautumisaikoja erilaisista harjoituksista (Taulukko 6).

Kilpailukaudella kehoon kertyvän yleisväsymyksen tulee vähentyä ja valmistavien kilpailujen aikana superkompensaation merkityksen korostua. Pääkilpailun lähestyessä harjoituskuormaa kevennetään tavoitteena suorituskyvyn maksimointi. Pitkäaikaisessa palautumisessa tulee ottaa huomioon paitsi urheilufysiologiset näkökohdat myös valmennuspsykologiset tekijät. Näissä painotetaan motivaatiota, harjoitusten palautumisen huomioonottamista harjoituskauden aikana ja unen merkitystä. (Mero 2016, 640-641.)

Taulukko 6. Harjoitusten kuormittavuus ja pitkäkestoiset palautumisajat eri harjoituksista. (Mukailtu Haverinen 2019c)

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

#### 4.1 Jalkapalloilijan palautuminen

Jalkapallossa kaiken tasoiset pelaajat voivat altistua suurelle kuormitukselle. Tällaisia kuormitustekijöitä ovat esimerkiksi useiden harjoitusten ja otteluiden pelaaminen lyhyellä aikavälillä. Kuormitusta voivat lisätä myös vajeet nesteytyksessä tai ravinnossa sekä lajin psyykkiset haasteet. (Laux, Krumm, Diers & Flor 2015).

Jalkapallossa lihakset joutuvat työskentelemään kovalla intensiteetillä pitkiä aikoja. Sen seurauksena lihakset tuottavat vähemmän voimaa ja kestävät vähemmän kuormitusta. Samalla harjoittelu ja ottelut kuluttavat energiaa ja nesteitä, joiden puute laskee suorituskykyä. Korkea kuormitus voi johtaa väsymykseen ja kasvattaa loukkaantumiseriskiä. (Laux ym. 2015).

Yksilön ja ympäristövaatimusten on oltava tasapainossa, jotta urheilija voi suorittaa optimaalisella tasolla. Jalkapallossa henkinen väsymys vaikuttaa merkittävästi tekniseen suorituskykyyn sekä hyökkäys- että puolustustaitoihin. Pelin monimutkaiset kognitiiviset vaatimukset, kuten päätöksenteko, ennakointi ja taktinen toteutus, voivat johtaa uupumukseen, mikä heikentää pelaajien kykyä suorittaa näitä taitoja tehokkaasti. (Sun ym. 2022).

Jalkapallo-ottelut aiheuttavat usein tulehdusta, lihaskaurioita ja suorituskyvyn laskua, jotka voidaan havaita 3-4 päivän kuluttua ottelusta. Lisäksi jalkapallopelit ja -harjoittelu voivat



aiheuttaa henkistä väsymystä ja glykogeenivarastojen tyhjentymistä. Tämän vuoksi palautumisstrategioita tulisi käyttää nopeasti palauttamaan psykologiset, fysiologiset ja emotionaaliset komponentit, jotta urheilijat voivat rasittaa näitä resursseja uudelleen. (Haller, Hübler, Stöggl & Simon 2022).

#### 4.2 Palautumisen arviointi

Palautumista arvioimalla voidaan kerätä tietoa paitsi nykyisestä kuormitustilasta ja palautumisesta ja urheilijan sopeutumisesta harjoitteluun. Säännöllisen ja järjestelmällisen palautumisen seurannan avulla harjoittelua voidaan ohjata haluttuun suuntaan ja vähentää urheilijan liiallisen kuormittumisen riskiä. (Haverinen 2019a, 399.)

Teknologian kehittymisellä on ollut suuri merkitys palautumisen ja kuormituksen seurannassa. Teknologian avulla urheiluvalmennuksessa voidaan saavuttaa systemaattisempaa tietoa urheilijan suorituskyvystä, nopeuttaa ja tarkentaa harjoitusanalyseja sekä ennustaa paremmin loukkaantumiseriskiä. (Valleala, Nurkkala, Kalermo-Poränen, Hakkarainen & Linnamo 2016, 603.) Teknologia on mahdollistanut erityisesti objektiivisesti mitattavien kehon fysiologisten muutosten sekä urheilusuoritusten tarkemman mittaamisen. Sen avulla voidaan esimerkiksi mitata sydämen toimintaa sekä hermolihasjärjestelmän tilaa urheilusuorituksissa. (Haverinen 2019a, 406.)

Hermolihasjärjestelmän tilaa ja sen palautuneisuutta voidaan arvioida erilaisten vertikaalita-sossa (ylöspäin tapahtuvien) hyppytestien avulla. Hyppytestit ovat nopeita ja helppoja toteuttaa minimalistisilla välineillä, ja monet tekniikoista ovat tieteellisesti validoituja. (Alba-Jimenez, Moreno-Doutres & Peña 2022.) Yleisimpiä hyppytestejä ovat kevennyshyppy, pudotushyppy sekä staattinen hyppy (Kyröläinen 2018, 198).

Hyppytestejä voidaan hyödyntää sekä suorituskyvyn että palautumisen arvioinnissa. Hyppytesteillä voidaan arvioida urheilijan alaraajojen ojentajalihasten kykyä tuottaa räjähtävää voimaa. Lisäksi hyppytestaamista voidaan hyödyntää riittävän palautumistason arvioinnissa ennen nopeusvoimaharjoitusta, sillä nopeusvoimaharjoitus tulisi suorittaa vain palautuneessa tilassa (Rytkönen 2018, 86). Kuormituksesta kertynyt väsymys näkyy ensimmäisenä nopeusvoimaominaisuuksissa, seuraavaksi maksimivoimassa ja vasta viimeisenä kesto-voimaominaisuuksissa. Tästä syystä hyppytestien suorittaminen on käyttökelpoinen tapa varmistaa riittävä palautuminen ennen nopeusvoimaharjoitusta. (Haverinen 2019a, 432.)

Useissa tutkimuksissa on havaittu vertikaalihypyn korkeuden laskeneen kuormittavan urheilusuorituksen jälkeen. Yanez ym. (2023) havaitsivat nuorten naisfutsalpelaaajien kevennyshypyn hyppykorkeuden sekä ponnistusvoiman pienenevän 24 tuntia pelin jälkeen.

Dal Pupo, Detanico, Ache-Dias & Santos (2017) osoittivat tutkimuksessaan samankaltaiset tulokset, kun puoliammattilaisjalkapalloilijoiden kevennyshyppyjen korkeus laski simuloidun

jalkapallo-ottelun jälkeen. Watkins ym. (2017) havaitsivat kevennyshypyn tuloksen olleen 8 % matalampi vielä 48 tuntia voimaharjoituksen jälkeen verrattuna levättynä tehtyyn suoritukseen. Toisaalta turkkilainen tutkimus ei osoittanut tilastollisesti merkitseviä muutoksia ponnistuskorkeudessa ennen ja jälkeen jalkapallopelissä suoritetuissa mittauksissa (Akyildiz ym. 2022).

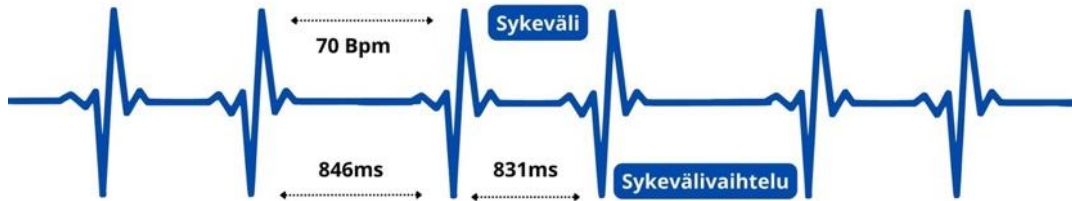
Vertikaalihyppyjen mittaamiseen voidaan hyödyntää nykyisin myös teknologiaa. Yksi vaihtoehtoista on mobiilisovellus nimeltään MyJump2, joka hyödyntää mittauksessa älypuhelimien suurnopeuskameraa. (Haverinen 2019b; Balsalobre-Fernández, Tejero-González, Campo-Vecino & Bavaresco 2014.) Gallardo-Fuentes ym. (2016) analysoivat yhteensä 630 erilaista hypypysuoritusta, jotka osoittivat sovelluksen luotettavuutta hermostollisen väsymyksen analysoinnissa. Vieira ym. (2023) tutkivat sovelluksen pätevyyttä ja luotettavuutta hyppysuoritusten osalta. Tulokset antoivat luotettavan arvion hyppykorkeudesta sekä voiman, nopeuden ja tehon keskiarvoista. Lisäksi arviot hyppykorkeudesta ja keskivoimasta olivat päteviä. Sovellus esitti kuitenkin epäkäytännöllisiä tai heikkoja korrelaatioita tehon ja nopeuden pätevyiden osalta.

Hyppytestien lisäksi palautuneisuutta voidaan seurata myös sydämen sykätietojen avulla. Sydämen sykevälivaihtelu (HRV, engl. Heart Rate Variability) kuvaa aikavälien vaihtelua peräkkäisten sydämenlyöntien välillä. Se säätelee monen tekijän kanssa pääosin sympaattisen ja parasympaattisen hermoston tasapainoa. (Kauranen 2021, 475.) Jokainen sydämenlyönti sopeutuu jatkuvasti muuttuviin sisäisiin ja ulkoisiin vaatimuksiin ja useat erilaiset fysiologiset ilmiöt vaikuttavat sykevälivaihteluun. Tärkeät kehon toiminnot, kuten hengitys, hormonaaliset ja hermostolliset reaktiot, aineenvaihdunnan prosessit, fyysinen aktiivisuus, psyykinen kuormitus sekä rentoutuminen yhdessä vaikuttavat sydämen toimintaan. (Haverinen 2019a, 415.)

Akuutissa stressitilanteessa autonomisen hermoston sympaattinen osa on hallitseva, ja kun stressitilanne laantuu, parasympaattinen osa vaihtuu vallitsevaksi. Autonomisen hermoston tasapaino heijastaa näiden kahden osion aktiivisuuksien suhdetta. Sekä sympaattisella että parasympaattisella hermostolla on omat tehtävänsä elintoimintojen säätelyssä. Kuitenkin, jos palautuminen on puutteellista, intensiivinen harjoittelu voi aiheuttaa sympaattisen aktivaation lisääntymistä ja muuttaa autonomisen hermoston tasapainoa. (Uusitalo & Nummela 2016, 629.)

Sympaattisen hermoston aktivoituminen lisää sydämen sykettä ja vähentää sykevälivaihtelua. Tämän vuoksi sydämen sykkeen ja sykevälivaihtelun mittaaminen antaa tietoa autonomisen hermoston säätelystä ja elimistön stressitilanteesta. Pelkkä leposykkeen aamumittaus voi kertoa elimistön stressitasosta, mutta stressi ei aina vaikuta leposykkeeseen. Tästä syystä on

hyödyllistä tarkastella myös sykevälivaihtelua (RR-intervallit), mikä onnistuu helposti kehittyneillä sykemittareilla (Kuva 7). (Uusitalo & Nummela 2016, 629.)



Kuva 7. Sydämen sykevälivaihtelu. (Mukailtu Aalto & Tuominen 2022, 55)

Sydämen sykevälivaihtelun mittaustuloksia tulee aina tulkita yhdessä harjoituspäiväkirjamerkintöjen ja urheilijan omien tuntemusten kanssa. Tämä auttaa ymmärtämään, miksi sykevälivaihtelussa saattaa tapahtua muutoksia, ja mahdollistaa harjoittelun muokkaamisen tarpeen mukaan. On kuitenkin tärkeää huomata, että sykevälivaihtelun arvot eivät aina heijasta täysin sitä, miten urheilija itse tuntee olonsa. Esimerkiksi voimaharjoittelun jälkeen sykevälivaihtelu saattaa olla erilainen kuin urheilijan subjektiivinen tuntemus. Se on otettava huomioon palautumisen arvioinnissa. (Vesterinen 2018).

HRV:n mittaamisen sijaan tai sen tukena voidaan käyttää lisäksi ortostaattista koetta, jossa sykettä mitataan 5-10 minuutin ajan lepotilassa ja sen jälkeen 2-3 minuutin ajan ylösnousun jälkeen. (Uusitalo & Nummela 2016, 629; Kaikkonen 2013.) Makuulevon jälkeen mitattavan seisontasykkeen on todettu reagoivan hyvin erilaisiin stressitiloihin, jonka vuoksi ortostaattinen testi on pelkkää leposykettä luotettavampi arviointikeino. Tyypillisesti makuu- ja seisonta-asennossa mitattujen sykkeiden välinen ero on 15-20 lyöntiä. Yli 30 lyönnin ero tulkitaan merkiksi stressistä tai kuormituksesta. Testin yksilölliset erot voivat kuitenkin olla suuria. (Nummela & Peltonen 2018.)

## 5 Palautumista edistävät menetelmät

Tässä opinnäytetyön luvussa käsitellään palautumista edistäviä menetelmiä, joilla palautumista voidaan tukea. Luvussa käsitellään aktiivisen liikkeen, unen, ravitsemuksen, nesteytyksen sekä erilaisten terapeuttisten menetelmien vaikutusta ja hyödyllisyyttä palautumisen edistämiseen.

Erilaisia palautumismenetelmiä on useampia. Palautumismenetelmät jaetaan perinteisesti aktiivisiin ja passiivisiin menetelmiin. Aktiivisiin menetelmiin luokitellaan kevyt aerobinen

harjoittelu sekä erilaiset venyttelymuodot. Yleisimpiä passiivisia menetelmiä ovat uni, ravinto, hieronta sekä lämpö- ja kylmämenetelmät. (Mero 2016, 641.)

Aktiiviset palautumismenetelmät ovat tärkeimpiä päivittäisen harjoittelun ja ottelujen yhteydessä. (Mero 2016, 641). Kevyen aerobisen harjoittelun (alle 50 %/vo<sub>2</sub>max) on osoitettu olevan tehokkaampaa kuin passiivisten palautumismenetelmien. Kevyt harjoittelu nopeuttaa laktatin poistumista merkittävästi, laskee kehon lämpötilaa, vähentää keskushermoston aktiivisuutta ja vähentää harjoittelun jälkeistä lihaskipua. Aktiivisten ja passiivisten menetelmien yhdistäminen on kuitenkin ollut vielä tehokkaampaa verrattuna pelkästään aktiivisten menetelmien hyödyntämiseen. (Bompa & Haff 2009, 121; Monedero & Donne 2000.)

Tarkkaa protokollaa aktiivisten palautumismenetelmien käyttöön ei ole, mutta tutkimusten mukaan 10-20 min aerobinen harjoittelu 50 %/vo<sub>2</sub>max tasolla ja sen jälkeinen 10-20 min venyttely voi olla järkevä toimenpide välittömään harjoituksen jälkeiseen palautumiseen. (Bompa & Haff 2009, 108). Tutkimusnäyttö harjoituksen jälkeisen jäähdyttelyn hyödyistä on kuitenkin vähäistä ja vaikutus palautumiseen todennäköisesti pienehköä. Loppuverryttely voi kuitenkin olla hyödyllinen tapa sisällyttää harjoitteluun matalatehoista liikettä. (Van Hooren & Peake 2018.)

## 5.1 Uni

Unella tarkoitetaan aivotoiminnan tilaa, jonka aikana tietoinen yhteys olemassaoloon katkeaa. Unen aikana elimistö palautuu ja toipuu päivän kuormituksesta, mutta aivot työskentelevät aktiivisesti. Uni on elämän kannalta välttämätöntä, jonka vuoksi nukkuminen on myös terveyden ja suorituskyvyn kannalta tärkeää. (Partonen 2023; Partinen 2019, 3.)

Unella on tärkeä rooli aivojen aineenvaihdunnan ylläpitämisessä sekä energian varastoimisessa. Unen aikana aivot puhdistuvat päivän mittaan kertyneistä toksiineista ja kuona-aineista. Lisäksi unella on tärkeitä tehtäviä muistiin ja oppimiseen liittyvissä toiminnoissa, elimistön vastustuskyvyn säätelyssä sekä hormonien, kuten testosteronin ja kasvuhormonin erityksessä. (Tuomilehto 2021, 141; Craven ym. 2022.)

Uni on palautumisen kannalta merkittävässä osassa, sillä yli 90 % kaikesta palautumisesta tapahtuu unen aikana. (Tuomilehto 2021, 141.) Urheilijoilla unen merkitys korostuu ennestään, sillä harjoittelun vaikutukset muuttuvat hyödyllisiksi vasta unen vaikutuksesta. Riittävä määrä unta edistää elimistön palautumista ja vähentää aiemmasta harjoituksesta kertynyttä väsymystä sekä mahdollistaa paremman suorituskyvyn tulevaa harjoitus- tai kilpasuoritusta varten. Unella on lisäksi tärkeitä tehtäviä kognitiivisessa palautumisessa, jotka vaikuttavat urheilijan mielialaan sekä päätöksentekokykyyn. Ne korostuvat etenkin jalkapallon nopeassa pelirytmisissä. (Silva ym. 2021; Figueiredo, Costa, Lastella, Morais & Brito 2021.)

Unen lukuisista terveyshyödyistä huolimatta moni urheilijoista nukkuu tarpeeseensa nähden liian vähän. Jatkuvalle univajeella on useita negatiivisia vaikutuksia urheilijan terveydentilaan, suorituskykyyn sekä palautumiseen. Unenpuute heikentää mm. vireystilaa ja suorituskykyä, laskee motivaatiota ja mielialaa, heikentää sokeri- ja rasva-aineenvaihduntaa, huonontaa elimistön vastustuskykyä sekä lisää urheilijan loukkaantumiskärsiä. (Tuomilehto 2021, 141; Craven ym. 2022.)

Unen tarpeeseen vaikuttavat monet eri tekijät, kuten perinnöllisyys, ikä sekä fyysinen aktiivisuus. Sen vuoksi yhtä spesifiä unimäärää on mahdotonta määrittää. (Partinen & Huutoniemi 2018, 42-43.) Käypä hoito -suositusten (2023) mukaan aikuisen ihmisen unentarve on keskimäärin 6-9 tuntia vuorokaudessa. National Sleep Foundation mukaan teini-ikäisten tulisi nukkua 8-10 tuntia ja nuorten aikuisten 7-9 tuntia. (Hirshkowitz ym. 2015). Terve Urheilija -ohjelma (2023a) suosittelee urheilijalle yli 8 tunnin yöunia.

Unenpuute vaikuttaa jalkapalloilijan suorituskykyyn heikentävästi useilla eri tavoilla. Unenpuutteen on todettu lisäävän loukkaantumiskärsiä varsinkin kontaktitilanteissa. Kohonnut rasitusvammojen ja loukkaantumiskärsin kasvu selittyy heikentyneenä liikehallintana ja hormonaalisilla muutoksilla. Unenpuute vaikuttaa negatiivisesti tasapainoon, reaktiivisuuteen, keuhonhallintaan, liikkumisen sujuvuuteen, voimaan, nopeuteen sekä rytmikkyyteen. (Tuomilehto 2021, 141-142.) Lisäksi univajeen on todettu vaikuttavan epäedullisesti mm. stressi- ja kilpirauhashormonien pitoisuuksiin (Härmä & Sallinen 2000).

Unen määrän lisäämisellä on havaittu positiivisia vaikutuksia urheilijoiden suorituskyvyssä useissa tutkimuksissa. Unen lisäämisen on todettu laskevan vammariskii jopa 40-60 %, mikäli määrää kasvatetaan yhdellä tai kahdella tunnilla. Saman unimäärän lisääminen nostaa testosteronin ja kasvuhormonin eritystä ja parantaa tarkkuutta, nopeutta ja reaktiivisuutta 5-10 %. Viiden tai kymmenen prosentin erolla ei välttämättä ole arkielämässä suurta merkitystä, mutta kilpa- ja huippu-urheilussa ero voi olla ratkaiseva. (Tuomilehto 2021, 141-142.)

Stanfordin yliopiston mieskoripalloilijoille tehdyssä tutkimuksessa havaittiin useita positiivisia vaikutuksia urheilusuorituksissa, kun pelaajat kasvattivat unen määrän kymmeneen tuntiin. Pelaajien juoksuvopeus parani puolikkaan sekä kokonaisen koripallokentän matkalla, jonka lisäksi pelaajien heittotarkkuus parani 9 % vapaa- sekä kolmen pisteen heitoissa. (Mah, Mah, Kezirian & Dement 2011.) Yliopistossa opiskeleville nais- ja miestennispelaajille tehdyssä tutkimuksessa pelaajien syöttötarkkuus parani 36 prosentista 42 prosenttiin, kun unen määrää lisättiin vähintään yhdeksään tuntiin. Lisäksi pelaajat kokivat vähemmän uneliaisuutta. (Schwartz & Simon 2015.)

Clemente ym. (2021) analysoivat systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessaan jalkapalloilijoiden unen ja kuormituksen, unen ja suorituskyvyn sekä unen ja loukkaantumiskärsin välistä yhteyttä. Osittain ristiriitaisista havainnoista huolimatta useimmat tutkimuksista viittasivat

unenpuutteen vaikuttavan negatiivisesti suorituskykyyn jalkapallossa. Osa kirjallisuuskatsauksen tutkimuksista osoitti yhteyttä univajeen, tuki- ja liikuntaelinvammojen määrän sekä loukkaantumisten vakavuuden välillä.

Craven ym. (2022) tutkivat meta-analysissä akuutin univajeen vaikutusta fyysiseen suorituskykyyn urheilijoilla. Fyysiset ominaisuudet jaettiin seitsemään eri kategoriaan voiman ja kestävyuden alalajien sekä taito-ominaisuuden mukaan. Akuutti univaje vaikutti negatiivisesti seuraavan päivän harjoitussuoritukseen kaikissa eri kategorioissa. Erityisen herkkiä univajeen vaikutukselle olivat taito-ominaisuudet. Akuutti univaje heikensi erityisesti fyysisiä suorituksia, jotka ovat myös kognitiivisesti vaativia.



Kuva 8. Yhteenveto unen merkityksestä palautumisessa.

## 5.2 Ravinto ja nesteytys

Harjoittelun ja unen lisäksi ravitsemuksella on keskeinen merkitys jalkapalloilijan suorituskyvyn ja palautumisen edistämiseksi. Hyvin koostettu ruokavalio parantaa jalkapalloilijan suorituskykyä, edistää suorituksesta palautumista ja auttaa ylläpitämään hyvää terveydentilaa kauden aikana. Ravinnon lisäksi sopivalla nesteytyksellä voidaan vaikuttaa otteluiden ja harjoituksena aikana sekä niiden välissä tapahtuvaan palautumiseen. (Collins ym. 2021.)

Valtion ravitsemusneuvottelukunta (VRN) julkaisee koko väestöä koskevat ravitsemussuositukset noin kahdeksan vuoden välein viimeisimmän tutkimustiedon pohjalta. Suositukset toimivat ruoka- ja ravitsemuspolitiikan perustana, joilla pyritään edistämään kansanterveyttä terveellisen ravitsemuksen avulla. Suosituksen mukainen hiilihydraattien laskennallinen saantisuositus on 45-60 %, rasvojen 25-40 % ja proteiinien osuus 10-20 % energiamäärästä. (Valtion ravitsemusneuvottelukunta 2014, 5-26.)

Viralliset ravintosuositukset ja lautasmalli luovat toimivan perustan jalkapalloilijan terveelliseen ravitsemukselle. Ne ohjaavat monipuoliseen ja terveelliseen ravinnon koostamiseen sekä

säännölliseen ruokailurytmiin. Nuoren jalkapalloilijan riittävään energiansaantiin tulee kuitenkin kiinnittää erityistä huomiota, sillä VRN:n suositukset on suunnattu kohtuullisesti liikkuville henkilöille. (Valtion ravitsemusneuvottelukunta 2014, 8.) Energiämäärää voidaan lisätä hyödyntämällä urheilijan lautasmaalleja, jotka jaetaan harjoituspäivien kuormituksen mukaisesti (Kuva 9). (Terve Urheilija 2023b; Ojala & Mehtänen 2020).



Kuva 9. Urheilijan lautasmallit. (Terve Urheilija 2023b.)

Korkean intensiteetin vuoksi hiilihydraatit ovat jalkapalloilijan ensisijainen energianlähde, joiden tulisi kattaa noin 60-70 % kokonaisenergiansaannista. Jalkapallo-ottelun arvioitu energiankulutus vastaa noin 1300-1600 kilokalorin kulutusta ja ottelupäivän kokonaisenergiantarpeen on arvioitu olevan kenttäpelaajilla noin 3500 kcal ja maalivahdeilla -600 kcal vähemmän. Nuorilla pelaajilla energiansaanti voi kuitenkin olla suurempaa kasvusta ja kehityksestä johtuen. (Collins ym. 2021.) Jalkapalloilijan ravitsemuksessa korostuu ensisijaisesti riittävä energiansaanti, koska harjoitusten ja ottelun aikaisten liikkeiden tuottamiseen tarvitaan suuri määrä energiaa. Energia tulisi saada ensisijaisesti hiilihydraateista, jotta elimistön glykogeenitasot eli varastohiilihydraatit saadaan täytettyä riittävälle tasolle. (Kerksick ym. 2018.)

Uefan (Union of European Football Associations) huippujalkapalloilijoiden parissa työskentelevä asiantuntijaryhmä on laatinut oman näyttöön perustuvan ravitsemussuosituksen huipputaso jalkapalloilijoille. Konsensus sisältää ohjeistukset ottelu- ja harjoituspäivän ravitsemukseen aikuis- ja junioripelaajille. (Collins ym. 2021.)

Danielik, Książek, Zagrodna & Stowińska-Lisowska (2022) tutkivat systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa, kuinka keski- ja eliittitason jalkapalloilijoiden energiansaanti vastasi Uefan asiantuntijaryhmän laatimia ravitsemussuosituksia esi- ja ottelukaudesta. Pelaajien keskimääräinen hiilihydraattien saanti oli etenkin pelikauden suositukseen (4-8 g/kg/vrk) verrattuna viitearvojen alareunassa tai sen alapuolella. Jalkapalloilijoiden rasvojen saanti oli katsauksen mukaan Uefan suosituksen mukaisella tasolla kokonaisenergiämäärästä. Pelaajien proteiinin saanti oli joko suosituksen mukaista tai hieman suositusta korkeampaa. (Danielik ym. 2022,

Collins ym. 2021.) Riittämättömän energian- ja hiilihydraattien saannin lisäksi pelaajien vitamiinien ja kivennäisaineiden saanti oli kokonaisuudessaan liian alhaisella tasolla (Danielik ym. 2022).

Jalkapalloilijan harjoituspäivän tärkein ravitsemuksellinen tekijä on riittävän energian- ja hiilihydraattien saannin turvaaminen (Heikura 2021, 17). Collins ym. (2021) suosittelevat harjoituspäivän hiilihydraattien saanniksi 3-8 g/kg/vrk riippuen harjoituksen sisällöstä, kestosta ja intensiteetistä. Viimeistään päivää ennen ottelua, ottelupäivänä ja päivä ottelun jälkeen hiilihydraattien saanti on suositeltavaa nostaa 6-8 g/kg/vrk tasolle. International Society of Sports Nutritionin (ISSN) urheilijoille suunnatussa konsensuksessa hiilihydraattien saanniksi suositellaan 5-8 g/kg/vrk, jos kohtalaisen intensiivistä harjoittelua suoritetaan 2-3 tuntia päivässä 5-6 kertaa viikossa. Mikäli intensiivistä harjoittelua suoritetaan 3-6 tuntia päivässä 5-6 päivänä viikossa, hiilihydraatteja suositellaan nautittavan 8-10 g/kg/vrk. (Kerksick ym. 2018.)

Proteiinin saanti on suositeltavaa annostella kolmesta neljään ateriaan päivässä siten, että jokaisella aterialla tulisi vähintään 0,4 g/kg proteiinia. Proteiinin määrän lisäksi on syytä kiinnittää huomiota riittävään aminohappo leusiinin määrään, jolla on keskeinen rooli lihasproteiinimuodostuksen laukaisijana. (Collins ym. 2021; Laakso & Ilander 2021, 427.) Optimaalinen määrä leusiinia (noin 2,5 g) saadaan nauttimalla esimerkiksi 25 g heraproteiinia, 140 g vähärasvaista naudanlihaa tai luutonta kananrintaa, viisi kappaletta keskikokoisia kananmunia tai 30 g kasviproteiini-isolaattia, kuten soijaa. (Collins ym. 2021.)

Rasvan merkitys ruokavaliossa on riittävän energiansaannin, rasvaliukoisten vitamiinien ja välttämättömien rasvahappojen saannin turvaaminen. Rasvojen osuus jalkapalloilijan ruokavaliossa on Uefan suosituksen mukaisesti 20-35 % kokonaisenergiämäärästä. Mikroravinteiden osalta suositellaan kiinnitettävän huomiota erityisesti riittävään D-vitamiinin, raudan ja kalsiumin saantiin. (Collins ym. 2021.)

Uefan konsensuksen mukaan ottelua edeltävänä päivänä hiilihydraattien saanti tulisi olla vähintään 6-8 g/kg/vrk maksan ja lihasten glykogeenivarastojen täydentämistä varten. On havaittu, että pelaajat, jotka aloittavat ottelun alhaisemmilla lihaksen glykogeenivarastoilla juoksivat määrällisesti vähemmän ja pienemmällä nopeudella etenkin ottelun toisella puoliskolla. (Collins ym. 2021.) Jalkapalloilijoille aidossa ottelutilanteessa suoritettussa tutkimuksessa havaittiin, että pelaajat juoksivat enemmän silloin, kun hiilihydraattien saanti oli runsasta (8 g/kg/vrk) verrattuna niukempaan hiilihydraattien saantiin. (Souglis ym. 2013.)

Ottelun jälkeisen ravitsemuksen tavoitteena on lyhentää täydelliseen palautumiseen kuluva aikaa. Ottelun jälkeisten aterioiden ja välipalojen hiilihydraattien saannin tulisi olla noin 1 g/kg/h neljän tunnin ajan. Glykogeenivarastojen täydentämiseksi hiilihydraatteja suositellaan nautittavan 6-8 g/kg vielä 48-72 tuntia ottelun päättymisen jälkeen. Proteiinisynteesin

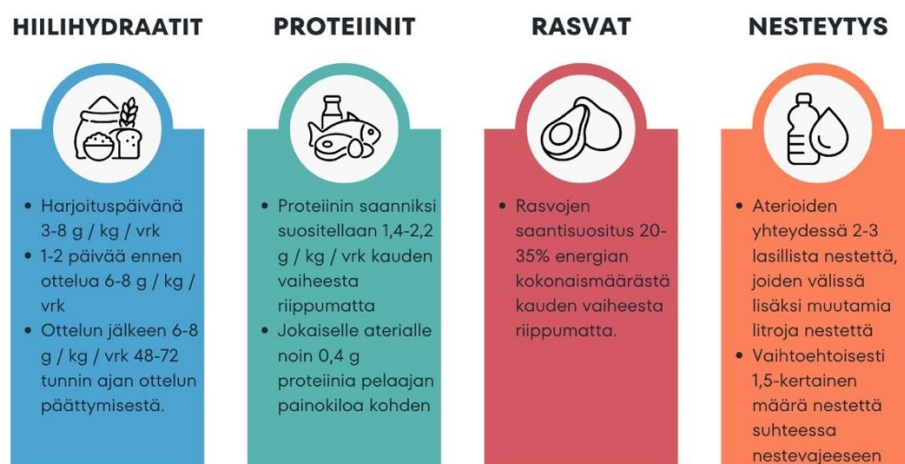


optimoimiseksi suositellaan nautittavan korkealaatuista proteiinia 3-4 tunnin välein 20-25 grammaa annosta kohti. (Collins ym. 2021.)

Krustrup ym. 2006 toteuttamassa tutkimuksessa todettiin pelaajien ottelun jälkeen mitattujen tyypin 1 ja 2a lihassolujen tyhjentyneen miltei kokonaan ja tyypin 2b lihassolujen tyhjentyneen täysin. (Collins ym. 2021.) Glykogeenivarastojen on havaittu pienentyvän jalkapallo-ottelussa keskimäärin 57 %, jonka aikana juostiin kokonaisuudessaan  $11.31 \pm 0.22$  km, josta  $1.68 \pm 0.09$  km sisälsi kovatehoista juoksua keskisykkeen ollessa 83-86 % maksimitasosta. (Krustrup, Ortenblad, Nielsen & Nybo 2011; Heikura & Ilander 2021, 387.)

Riittävän energiansaannin lisäksi jalkapalloilijan tulee kiinnittää huomiota myös nesteytykseen kauden aikana. Jo 2 %:n nestevajeen on useissa tutkimuksissa todettu heikentävän suorituskykyä kestoaltaan ja laadultaan vaihtelevissa suorituksissa. Nestevajeen seurauksena lihasten ja aivojen verenkierto heikkenee, joka aiheuttaa lämpörasituksen suurenemista elimistössä. Nestevaje kasvattaa myös lihasglykogeenin kulutusta, jolloin pelaajan energiavarastot ehtyvät nopeammin. (Ilander 2021, 524-538.)

Nestetasapainon ylläpitämiseksi suositellaan 2-3 lasillista vettä tai muuta nestettä jokaisen aterian yhteydessä, jonka lisäksi aterioiden välissä on suositeltavaa nauttia muutamia litroja nestettä. Vaihtoehtoinen tapa on nauttia 1,5-kertainen määrä nestettä suhteessa nestevajeeseen. Nestevaje voidaan selvittää punnituksella ennen ja jälkeen harjoituksen. Mikäli painon erotus on 1 kg, tällöin nestettä tulisi nauttia harjoituksen jälkeen 1,5 litraa. Vedensaannin riittävyyttä voidaan seurata aamupainon vaihtelun, janon tunteen, virtsan värin ja määrän sekä virtsaamisen lukumäärää seuraamalla. (Ilander 2021, 530-532; Terve Urheilija 2023c.)



Kuva 10. Yhteenveto jalkapalloilijan ravitsemussuosituksista.

### 5.3 Hieronta

Hieronta on laajasti käytetty menetelmä palautumisen edistämiseksi ympäri maailmaa. Hieronnan uskotaan nopeuttavan palautumista, vähentävän loukkaantumisriskiä ja parantavan suorituskykyä. (Bompa & Haff 2009, 109; Mero 2016, 646). Yksittäinen hierontakerta tai usean päivän aikana toteutettu hoitosarja ei kuitenkaan edistä lihasvoiman tai lihasfunktioiden palautumista raskaan fyysisen urheilusuorituksen jälkeen. Hieronnan ei ole myöskään todettu ehkäisevän DOMS:n (engl. delayed onset muscle soreness) eli viivästyneen muodostumista lihaskudosvaurion jälkeen. Hieronnan ei ole todettu vähentävän lihaskudoksen turvotusta, kipua tai lihasarkuutta. (Kauranen 2022, 560-561.) Tutkimuksissa on kuitenkin todettu psykologisia hyötyjä hieronnalle, kuten ahdistuksen, masennuksen ja stressin väheneminen sekä lisääntynyt subjektiivinen hyvän olon tunne. Nämä tekijät voivat olla yhteydessä fysiologiseen palautumiseen, mutta niiden vaikutusta lihaskudosvaurion paranemiseen ei tunneta. (Bompa & Haff 2009, 109; Kauranen 2022, 561.)

### 5.4 Lämpöhoitomenetelmät

Kylmävesiupotus on suosittu palautumismenetelmä urheilijoilla. Se voi nopeuttaa palautumista ja auttaa vammojen hoidossa. Äkillinen altistuminen kylmälle vedelle voi kuitenkin aiheuttaa haittoja, kuten hyperventilaatiota, sydämen rytmihäiriöitä ja jopa vakavia sydänoireita. Joillakin urheilijoilla voi olla yliherkkyys kylmälle, mikä saattaa laukaista allergisen reaktion. Asianmukainen ohjaus ja valvonta ovat tärkeitä kylmävesiupotuksen käytössä. Paikallisessa kylmähoidossa käytetään usein kylmäpakkauksia tai geelejä. (Mero 2016, 649.)

Roberts ym. (2015) mukaan, kylmäupotus heikentää lihassmassan ja voiman kehittymistä pidemmällä aikavälillä. Tutkimuksessa havaittiin, että etureisilihas kasvoi kontrolliryhmällä 15 % kun taas kylmäupotusryhmällä vain 2 %. Lisäksi tutkimuksen mukaan kylmäupotus heikentää tärkeimpien proteiinien ja satelliittisolujen toimintoja luurankolihasissa jopa kaksi päivää voimaharjoittelun jälkeen.

Alexander, Carling & Rhodes (2022) tutkivat kylmävesiupotuksen vaikutuksia verrattuna passiiviseen palautumiseen ammattijalkapalloilijoilla harjoittelusyklin aikana. Tulokset osoittivat, että kylmävesiupotuksen ryhmässä oli merkittäviä parannuksia takareisilihaksen eksentrisessä voimassa. Kylmävesiupotus vaikutti myönteisesti myös uneen, stressiin ja yleiseen hyvinvointiin.

Tutkimukset viittaavat siihen, ettei kylmävesihoito ole ihmekeino palautumiseen. Käytettävissä oleva näyttö viittaa kuitenkin siihen, että harjoittelun jälkeinen kylmävesihoito voi nopeuttaa lyhytaikaista palautumista voimaharjoittelun jälkeen, mutta pidemmän päälle ne ovat vähäisiä tai jopa haitallisia. Myöskään plasebon merkitystä ei pidä aliarvioida. Broatch,

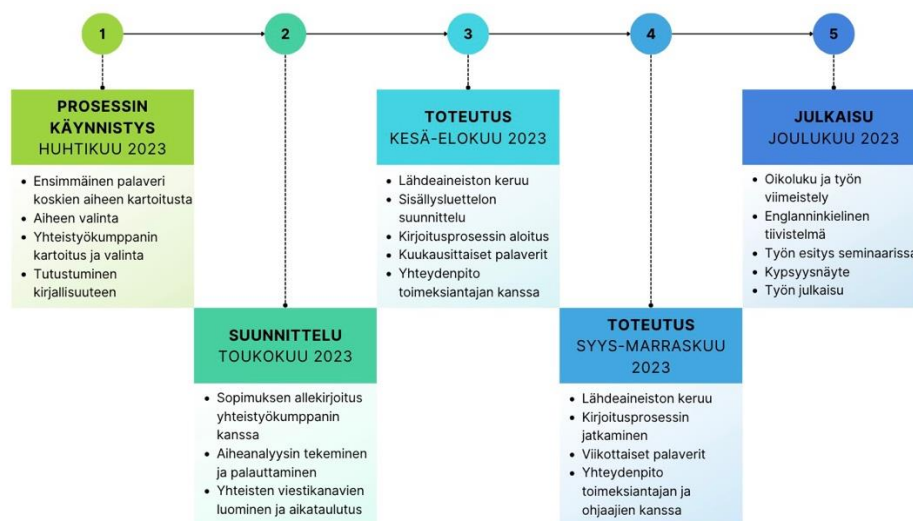
Petersen & Bishop (2014) mukaan kovaintensiteettisen juoksuharjoittelun jälkeen plasebon käyttö palautti tehokkaammin kuin oikea kylmävesihoito.

Lämpöterapiaksi kutsutaan erilaisia keinoja, joita käytetään kuumentamaan kehoa, kuten saunominen, lämmin vesi, lämpöpakkaukset ja infrapunasäteilyn käyttö. Lämmölle altistamisen uskotaan lisäävän sydämen iskutilavuutta ja vähentävän perifeeristä vastusta ja näin lisäävän ihon alaista verenvirtausta. Verenkierroon lisääntyminen lisää solujen, imusuonten ja kapillaarien läpäisevyyttä, mikä voi tehostaa aineenvaihduntaa, ravinteiden kuljetusta ja kuona-aineiden poistumista soluista. Lämpöaltistuksen vaikutukset eivät luultavimmin kuitenkaan ulotu syviin kudoksetasoihin. (Mero 2016, 647; Bomp & Haff 2009, 110-111).

Yhteenvedon voidaan todeta, että kylmävesiuuputus voi olla tehokas lyhytaikaiseen palautumiseen, mutta se voi olla haitallista pidemmän päälle. Lämpöterapia voi olla tehokas lihasjäntymisen vähentämisessä. Lopullinen päätös siitä, kumpi palautusmenetelmä on tehokkaampi, riippuu yksilöllisistä tarpeista ja tavoitteista.

## 6 Opinnäytetyöprosessin kuvaus

Ojasalo, Moilanen & Ritalahti (2015) hahmottelevat tutkimuksellisen kehittämistyön prosessin seuraavasti: ensimmäisenä vaiheena on mielekkään kohteen ja alustavan tavoitteen määrittäminen. Tämän jälkeen seuraa tiedon hankkiminen ja arvioiminen. Kolmantena vaiheena on kehittämistehtävän määrittäminen, minkä jälkeen rakennetaan tietoperusta ja valitaan sopiva lähestymistapa. Kehittämistyötä tuetaan käyttämällä asianmukaisia menetelmiä, ja lopuksi tulokset jaetaan ennen kuin kehittämistyö itsearvioidaan. Opinnäytetyöprosessin kulku ja aikataulu on esitetty alla (Kuva 11).



Kuva 11. Opinnäytetyön vaiheet.

## 6.1 Suunnitteluvaihe

Tutkimuksellisen kehittämistyön perustana on kehittämiskohteen löytyminen, siihen liittyvien tekijöiden ymmärtäminen ja suunnitelma tavoitteisiin pääsemisestä (Ojasalo, Moilanen & Ritalahti 2015, 22). Suunnitteluvaiheeseen sisältyi opinnäytetyön aiheen valinta, työelämäkumppanin etsiminen, aiheanalyysin laatiminen sekä alustavan tavoitteen asettaminen yhteistyössä työelämän edustajan ja ohjaavien opettajien kanssa.

Päätimme toteuttaa opinnäytetyön yhdessä, sillä yhteistyömme oli ollut sujuvaa aiemmin opintojen aikana toteutetussa seminaarityössä. Aihe rajautui aluksi käsittelemään urheilufysioterapiaa meitä yhdistävän urheilutaustan vuoksi. Seuraavaksi viitekehys tarkentui koskemaan kuormitusta ja palautumista. Aiheen valintaan vaikutti kiinnostuksemme viime vuosina pinnalla ollutta palautumista kohtaan.

Opinnäytetyön aiheen valintaan vaikutti lisäksi fysioterapian ydinosaamisen laajuus. Fysioterapeutin ydinosaamiseen kuuluu mm. toiminta- ja suorituskyvyn parantaminen, palauttaminen, ja ylläpitäminen. Asiakkaiden terveydentilan edistäminen lisäksi fysioterapeutin tulee osata myös erilaisia terapia- ja teknologiataitoja. (Suomen Fysioterapeutit 2021, 13-18.) Kiinnostavan aiheen lisäksi uskoimme, että kuormitukseen ja palautumiseen perehtyminen auttaisi meitä ymmärtämään niiden välistä ilmiötä paremmin.

Keväällä 2023 olimme yhteydessä FC Lahden jalkapalloseuraan, sillä palautumisen merkitys korostuu erityisesti kilpatason jalkapallossa. Laji on palautumisen kannalta vaativa, sillä lajiharjoittelu on fyysisesti kuormittavaa, jonka lisäksi harjoitus- ja ottelutapahtumia on tiheästi.

FC Lahti kiinnostui opinnäytetyöstämme ja yhteyshenkilöksi valittiin seuran edustus- ja juniorijoukkueiden (U13-U17) fysiikkavalmentaja. Ensitapaaminen oli hedelmällinen ja se auttoi meitä ymmärtämään paremmin, mitä työltämme odotetaan, ja kuinka voisimme edistää seuran pelaajien palautumista. Kevään aikana pidimme myös ensimmäisen opinnäytetyön ohjauksen opettajiemme kanssa. Saimme heiltä arvokasta palautetta erityisesti aiheen tarkempaan rajaamiseen sekä teoriaosuuden selkeämpään esittämiseen liittyen.

## 6.2 Toteutusvaihe

Prosessin toinen vaihe on toteutusvaihe, jolloin kerätään tietoa kehittämiskohteeseen liittyen (Ojasalo, Moilanen & Ritalahti 2015, 24). Opinnäytetyössä laaditaan toimeksiantajalle jalkapalloilijan fyysiset vaatimukset huomioiva ja tutkittuun tietoon perustuva opas, jonka avulla pelaajat voivat edistää ja arvioida omaa palautumista.

Aloitimme toteutusvaiheen tutustumalla toimeksiantajan toimintaan ja tarpeisiin, jotta työmme olisi heille mahdollisimman hyödyllinen. Keräsimme tietoa olemalla tiiviisti yhteydessä toimeksiantajan kanssa. Järjestimme yhteisiä puhelin- ja videotapaamisia, jonka lisäksi

kommunikoimme yhteisessä WhatsApp -ryhmässä sekä sähköpostin välityksellä. Yhteisissä tapaamisissa keräsimme suullista palautetta työstämme sekä esitimme tarkentavia kysymyksiä pelaajien harjoitteluun, kuormituksen seurantaan sekä palautumiseen liittyen. Dokumentoimme yhteydenpidossa keräämämme muistiinpanot yhteiseen pilvipalvelukansioon, jonka tieto oli jokaisen tekijän käytettävissä.

Keräämämme palautteen avulla teimme useita muutoksia ja tarkennuksia työhömmme. Alun perin työmme oli tarkoitus koskea myös miesten edustusjoukkueen pelaajia, mutta päätimme rajata työn koskemaan ainoastaan junioripelaajia. Päätös tehtiin yhteisymmärryksessä, sillä katsoimme junioripelaajien olevan enemmän palautumiseen liittyvän ohjeistuksen tarpeessa.

Teoria toimii keskeisenä työkaluna kehittämiskohteen ja taustalla olevien ratkaisujen ymmärtämisessä. Tutkimuskirjallisuus tarjoaa syvällisen käsityksen kehittämiskohteen aihepiiristä, auttaa rajamaan ja määrittelemään kehittämisen tavoitteita. (Ojasalo, Moilanen & Ritalahti 2015, 30.)

Kesän aikana aloitimme kirjallisuuskatsauksen koskien jalkapalloilijoiden palautumista ja siihen liittyviä tekijöitä. Vaihe oli keskeinen ymmärtääksemme aiheen nykytilannetta sekä aikaisempia tutkimuksia. Opinnäytetyössä käytettyä kirjallisuutta etsittiin eri tietokannoista, e-aineistosta sekä ammattikirjallisuudesta. Tietokantoina toimivat PubMed, Cochrane Library, ProQuest Central, ScienceDirect ja Google Scholar. Hakua tehtiin sekä suomen että englannin kielellä. Tärkeimpiä hakuaiheita olivat jalkapalloon sekä joukkuelajeihin liittyvä fysiikkaharjoittelu, harjoittelun ohjelmointi, urheilijan palautuminen ja uni sekä urheilijan ravitsemus. Tutkimusten koehenkilöiden pääryhminä olivat ensisijaisesti jalkapalloilijat, mutta tarpeen mukaan myös joukkuelajien pelaajat tai muut urheilijat.

### 6.3 Arviointi ja palaute

Arviointivaiheessa tarkastellaan, miten kehittämistyössä on onnistuttu. Arvioinnin perusteella käynnistyy usein uuden kehittämistyön suunnittelu. (Ojasalo, Moilanen & Ritalahti 2015, 22.) Arvioinnin yhteydessä palataan opinnäytetyössä asetettuihin tavoitteisiin, jotka kattavat tuotoksen toimivuuden, kehittämisprosessin hallinnan ja ammatillisen kasvun. Arvioinnissa pyritään raportoimaan saatu palaute kehittämistyöstä ja siihen liittyvistä kehittämis ehdotuksista. (Kostamo, Airaksinen & Vilka 2022, 134.)

Opinnäytetyöprosessi saatettiin maaliin suunnitellussa aikataulussa. Prosessi kesti kokonaisuudessaan noin yhdeksän kuukautta. Onnistuimme mielestämme opinnäytetyön tavoitteessa sekä teoreettisen teoksen että toimeksiantajalle tuotetun oppaan osalta. Lisäksi koemme, että opinnäytetyöprosessin aikana kerrytimme ammatillista osaamista, jota voimme

hyödyntää tulevaisuudessa fysioterapeutteina. Olemme innoissamme siitä, että työstämme voi olla merkittävää hyötyä työelämäkumppanillemme.

Saimme erinomaista palautetta toimeksiantajalta työhömmme liittyen. Toimeksiantajan mukaan työmme oli laaja ja palautumiseen liittyvät seikat oli läpikäyty ansiokkaasti. Toimeksiantaja olisi kaivannut hieman tuoreempaa tietoa pelin intensiteetin vaatimuksista tänä päivänä. Sen toiveesta etsimme vielä tuoreempaa tietoa pelin intensiteetin vaatimuksista. Uusimmat tutkimukset, joissa pelin intensiteetti oli korkeimmillaan, korkean intensiteetin juoksun määrä oli silti melko alhainen, eikä antanut oikeanlaista kuvaa nykytilanteesta maailman huipulla. Mallo ym. (2015) tutkimus ei ole tuoreinta tietoa, mutta sen tulokset korkean intensiteetin juoksusta kuvaavat nykytilannetta maailman huippuliigoissa hyvin (Taulukko 1). Uusimmat tutkimustulokset olivat pääosin 2016-2019 aikaväliltä. (Gualtieri, Rampinini, Antonio Dello Iacono & Beato 2023.) Lisäksi toimeksiantajamme pohti niitä seikkoja, jotka poikkeavat tutkitusta, voidaan hyödyntää kilpailuedun saamiseksi.

Lopullinen palaute opinnäytetyöstä ja oppaasta, jonka saimme toimeksiantajalta: ”Opinnäytetyötä hyödynnetään urheilijoiden sekä urheilijoiden vanhempien sekä valmentajien koulutuksessa. Kävimme keskustelua opinnäytetyön tekijöiden kanssa opinnäytetyöstä ja tärkein anti oli varmasti koota kattavasti tietoa opinnäytetyön muodossa, jota on helppo hyödyntää eri tarpeisiin. Yhteistyö tekijöiden kanssa oli helppoa ja sujuvaa. Tekijät hakivat laajasti tutkimustietoa keskusteluidemme pohjalta vahvistamaan käytännöntyön perusteluja mitä ja miksi kysymyksiin. Opinnäytetyön tekijöillä oli hyvää ja laajaa pohdintaa tehtävään liittyen, joka kaikinensa on hyvin monitahoinen.”

Opinnäytetyön suurimpina haasteina olivat aikataululliset tekijät. Aikataulullisesti haasteita tuottivat ansiotyön, opintojen sekä perhe-elämän yhdistäminen, jotka vaikeuttivat yhteisten kokoontumisten sopimista. Yhteisten kokoontumisten vähäisyys vaikeutti työn rakenteen suunnittelua ja hankaloitti yhdenmukaista raportointia. Lisäksi moniulotteisen viitekehyksen johdonmukainen raportointi tuntui haastavalta prosessin kaikissa vaiheissa.

#### 6.4 Kuvaileva kirjallisuuskatsaus

Opinnäytetyö toteutettiin toiminnallisena opinnäytetyönä, jossa tutkimusmenetelmänä käytettiin kuvailevaa kirjallisuuskatsausta. Toiminnallinen opinnäytetyö on tutkimuksellinen kehittämistyö, joka auttaa luomaan ammatillisen tuotoksen, kuten tuotteen, palvelun, menetelmän tai ohjeen. Tuotos on tarkoitettu kohderyhmälle tai toimintaympäristölle, ja sen tavoitteena on kehittää käytännön toimintaa. (Kostamo, Airaksinen & Vilkkä 2022, 11.)

Kirjallisuuskatsaus on soveltuva metodi toiminnallisessa opinnäytetyössä, erityisesti silloin, kun tutkimuskohdetta on jo tutkittu runsaasti ja kun siitä löytyy kattavasti luotettavaa tietoa. Kirjallisuuskatsaus soveltuu riittäväksi aineistoksi erilaisten ohjeiden ja oppaiden laatimiseen,

mikäli kohderyhmän tarpeet tunnetaan ennalta hyvin. (Kostamo, Airaksinen & Vilka 2022, 46-51.) Valitsimme kuvailevan kirjallisuuskatsauksen metodiksi teoreettisen tietoperustan laajuuden, aiheen kattavan tutkimustiedon sekä aikatauluresurssien vuoksi. Selvitimme lisäksi kohderyhmän tarpeet toimeksiantajalta prosessin kartoitusvaiheessa.

Opinnäytetyön kirjallisuuskatsaus on suoritettu kuvailevalla menetelmällä. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus on tutkimusmenetelmä, jonka avulla voidaan kuvailla, jäsentää ja koota tietoa tarkastelua varten. Menetelmää voidaan hyödyntää kliinisen tiedon kokoamiseen tutkimustyössä. Tutkimusmenetelmä jäsennetään usein neljään eri vaiheeseen, jotka ovat tutkimuskäytännön muodostaminen, aineiston hankkiminen, tiedon kuvaaminen sekä tulosten tarkastelu. Tietoa voidaan hankkia implisiittisellä tai eksplisiittisellä menetelmällä. (Kangasniemi ym. 2013, 292-295.)

Hyödynsimme työssämme implisiittistä menetelmää usean eri kirjoittajan sekä aikataulullisten resurssien vuoksi. Tietoa etsittiin valikoiduista tietolähteistä, mutta tiedon valinnassa ei hyödynnetty erillisiä sisäänotto- tai poissulkukriteerejä. Luotettavuuden lisäämiseksi pyrimme hyödyntämään laaja-alaisesti monipuolisia ja luotettavia tietolähteitä sekä kuvaamaan lähteiden valintaa ja tutkimustulosten mahdollisia ristiriitaisuuksia. Tiedon kuvaamisessa ja tulosten tarkastelussa pyrimme luomaan moniulotteisesta kokonaisuudesta selkeästi ymmärrettävän kuvan, joka on siirrettävissä myös käytännön toimintaan.

Kuvailevalla kirjauskatsauksella hankittu tutkimustieto ei ole valikoitu erityisen suunnitelmallisesti, joka heikentää menetelmän luotettavuutta. Tästä syystä kuvaileva kirjallisuuskatsaus ei tuota tutkittavasta aiheesta analyttisintä tulosta, mutta sen avulla voidaan muodostaa epäyhtenäisestä ja laajasta aineistosta helppolukuinen ja johdonmukainen yhteenveto. (Salminen 2011, 7; Kangasniemi ym. 2013, 292-295.)

## 6.5 Oppaan rakenne ja sisältö

Toiminallisuus ilmenee opinnäytetyössä kuvallisen oppaan muodossa. Oppaan kansilehdessä on esitetty oppaan nimi, yhteistyökumppani FC Lahti, Laurea-ammattikorkeakoulu ja oppaan tekijät. Kansilehteä seuraa sisällysluettelo. Oppaan esipuheessa kerrotaan mistä opas koostuu, kenelle se on tarkoitettu ja kerrotaan oppaan tavoite, joka on jalkapalloilijan palautumisen edistäminen ja kuormituksen hallinta. Esipuhetta seuraa varsinainen opas. Oppaaseen on koottu ohjeita ja käytännöllisiä työkaluja palautumisen ja kuormituksen hallinnan eri osa-alueilta, joiden avulla voidaan seurata ja edistää palautumista.

Ensimmäiseksi esitellään palautumista kokonaisuutena, jossa palautumisen eri osa-alueet on aseteltu tärkeysjärjestykseen pyramidimalliin. Toiseksi käydään läpi unen merkitystä jalkapalloilijalla ja kerrotaan suositus unen määrälle. Kolmanneksi kerrotaan ravinnon ja nesteytyksen vaikutuksista jalkapalloilijalle. Lisäksi tarjotaan käytännön esimerkkejä erilaisten

ravintoaineiden ja nesteen määristä, sisällöstä ja ajoituksesta. Neljänneksi käydään läpi kuormituksen ja palautumisen välistä suhdetta ja kerrotaan useampia menetelmiä kuormituksen ja palautumisen seurantaan. Kaikki menetelmät ovat helposti toteutettavissa kotona ilman erityisempiä laitteita.

Oppaan sisällön koostamisessa huomioitiin toimeksiantajan tarpeet ja toiveet. Oppaaseen sisällytettiin niitä tekijöitä, joihin pelaajien olisi syytä keskittyä harjoitusten ulkopuolisella ajalla. Oppaasta jätettiin pois harjoittelun ohjelmointiin liittyvä informaatio, sillä harjoittelun jaksotus on seuran valmennustiimin vastuulla. Tarkoituksena oli keskittyä niihin tekijöihin, joilla voidaan arvioida tai parantaa palautumista joukkuetapahtumien ulkopuolella.

## 7 Pohdinta

Opinnäytetyön tarkoituksena oli syventyä jalkapalloilijan fyysiseen kuormitukseen ja palautumiseen vaikuttaviin tekijöihin, erityisesti 13-17-vuotiaiden pelaajien näkökulmasta. Pyrkimyksenä oli luoda konkreettinen työkalu pelaajien palautumisen edistämiseksi ja kuormituksen hallinnan parantamiseksi. Toiminnallisena lopputuloksena syntyi "Opas jalkapalloilijan palautumiseen", joka pyrkii tiivistämään uusimman tutkimustiedon selkeään muotoon nuorille pelaajille.

Opinnäytetyön teoreettinen viitekehys ja tiedonhaku osoittautuivat haastaviksi, sillä palautumisen ja kuormituksen hallinnan monimuotoisuus tarjosi runsaasti tietoa useilta eri osa-alueilta. Luotettavan tiedon hankinta ja sen soveltaminen opinnäytetyöhön vaativat tarkkuutta ja syvällistä ymmärrystä aiheesta. Oppaan laatiminen toi omat haasteensa, erityisesti sen muokkaamisessa 13-17-vuotiaiden kohderyhmälle.

Yhteistyökumppanin edistyneet palautusmetodit toivat opinnäytetyöhön uuden näkökulman kuormituksen hallintaan, mikä osaltaan laajensi aiheen käsittelyä. Kaikilla FC Lahden joukkueilla on käytössä XPS- sovellus. Valmentajat voivat sovelluksen avulla monitoroida pelaajien vireystilaa, hyvinvointia ja harjoituskuormitusta, ja sen perusteella tehdä päätöksiä, jotka tukevat urheilijoiden kehittymistä. Viestinnän osiossa, valmentajat pystyvät kommunikoimaan urheilijoiden ja muiden tiimijäsenien kanssa ja antaa heille tarkkaa palautetta. Harjoitusosiossa on mahdollista suunnitella niin yksilö- kuin joukkueharjoituksia ja laatia valmennussuunnitelmia. Harjoitukset voidaan ohjelmoida urheilijoille kuvien ja videoiden avulla. (FC Lahti 2023.)

Lisäksi lahtelaisille jalkapalloilijoille on tarjolla suorituskykyyn ja hyvinvointiin keskittynyt palvelukokonaisuus FC Lahti Performance, jonka toiminta käsittää klinikka- ja fyysisiä harjoittelupalveluita jalkapallovalmennuksen konkreettiseksi tueksi. Fyysiset harjoittelupalvelut tarjoavat oheisharjoitteluohjeistuksen ja osittaisen ohjaamisen esimerkiksi voima- ja



nopeusharjoittelussa. He myös opastavat viikoittaisten, kuukausittaisten ja harjoitusjaksoittaisten harjoitussuunnitelmien rakentamisessa. Harjoittelun tehokkuuden seuraamiseksi käytössä on mittareita, kuten GPS-laitteita, joita käytetään myös edustusjoukkueella. Jos huomataan ongelmia, kuten esim. liian matalaa harjoittelun intensiteettiä, asiasta keskustellaan valmentajan kanssa harjoittelun parantamiseksi. Performancen tavoitteena on tukea pelaajia ja toimia työkaluna valmentajille, jonka avulla voidaan auttaa pelaajia etenemään junioriputkesta kohti edustusjoukkuetta ja Veikkausliigaa. Klinikatoimintaa tarjoaa palveluita, kuten loukkaantumisten ennaltaehkäisyä, kuntoutumista ja liikkuvuus- sekä liikehallintatestejä. Se on avoin kaikille FC Lahden edustusjoukkueille. (FC Lahti TV 2023; FC Lahti 2023.)

Suomalainen jalkapallo on ollut suuressa nosteessa erityisesti miesten A-maajoukkueen päästyä historiallisesti ensimmäiseen EM-lopputurnaukseen vuonna 2020. Nosteesta huolimatta FC Lahden pelaajat suorittavat korkean intensiteetin (> 25 km/h) juoksua Veikkausliigassa keskimäärin vain 1300 metriä yhden ottelun aikana. Korkean intensiteetin juoksun määrä korreloi vahvasti lajissa menestymisen kanssa. Englannin Valioliigassa ja MM-kisoissa pelaajat juoksevat korkean intensiteetin juoksua keskimäärin yhteensä noin 4000 metriä yhden ottelun aikana. (Heino 2023.)

Korkean intensiteetin juoksun matalaan määrään voi liittyä useita syitä, kuten palautumiseen liittyvät tekijät. Palautumiseen liittyviä tärkeimpiä tekijöitä ovat mm. valmennuksen ohjelmointi eli lepojaksoiden pituudet harjoitteiden, harjoitusten ja otteluiden välillä, harjoittelun muuntelu eri vaiheissa, monipuolinen harjoittelu, päiväohjelman suunnittelu, seuranta ja testaus. Muita palautumiseen liittyviä tekijöitä, jotka voidaan luokitella yhtä tärkeiksi kuin edellä mainitut, ovat uni, ravinto, lepo, elämäntapa ja yksilöllisyyden tunnistaminen. (Harverinen 2019c.)

Pohdimme yhdessä työelämäkumppanin kanssa kaikkia näitä palautumiseen liittyviä tekijöitä ja niiden vaikutusta korkean intensiteetin juoksun matalaan määrään. Yhteisestä pohdinnasta nousi esille suurimpina tekijöinä harjoittelun monipuolisuuden alhainen määrä ja juoksutekniikan harjoittelun vähäisyys erityisesti nuoruudessa. Yhteenvedon harjoittelun monipuolisuutta ja juoksutekniikan harjoittelua tulisi painottaa varhaisessa nuoruudessa. Pelaajien harjoittelua tulisi pystyä myös edistämään ilman loukkaantumisen riskin nostamista. Kuormituksen hallinta ja palautumiseen keskittyvät menetelmät ovat näkemystemme mukaan tärkeässä roolissa, jotta pelaajat voivat harjoitella kehittävästi ja välttyä loukkaantumisen riskin liialliselta nousulta.

Näiden tekijöiden perusteella loimme oppaan, jotta voisimme tukea nuorten jalkapalloilijoiden kehitystä paremman palautumisen ja kuormituksen hallinnan avulla. Oppaassa käydään läpi palautumista kokonaisuutena, unen merkitystä, ravinnon vaikutuksia ja kuormituksen hallintaa. Esitetyt käytännön esimerkit ovat suunniteltu helposti toteutettaviksi kotona arkisilla

välineillä, jotka tekevät oppaasta käyttökelpoisen ja saavutettavan nuorille pelaajille. Opas on käytännönläheinen, korostaen sen roolia pelaajien arjessa ja valmennuksessa. Opas on tarkoitettu ensisijaisesti FC Lahden U13-U17-ikäluokan pelaajille, mutta sitä voivat hyödyntää kaikki jalkapallosta kiinnostuneet henkilöt, harrastajat, valmentajat, fysioterapeutit, vanhemmat ja muut taustajoukot.

Opinnäytetyö antoi mahdollisuuden syventyä jalkapalloilijan palautumiseen ja kuormituksen hallintaan, erityisesti nuorten pelaajien näkökulmasta. Prosessin aikana saimme paljon uutta oppia, jota voidaan hyödyntää monilla fysioterapian asiakasryhmillä. Erityisesti fyysisen harjoittelun suunnittelu, toimintakyvyn ja suorituskyvyn arvioimisen osaaminen syventyi merkittävästi. Fyysistä harjoittelua kutsutaan fysioterapiassa nimellä terapeuttinen harjoittelu, jolla tarkoitetaan aktiivisten ja toiminnallisten menetelmien käyttöä asiakkaan toimintakyvyn kaikilla osa-alueilla, pyrkimyksenä vaikuttaa asiakkaan fyysisiin ominaisuuksiin ja toimintarajoi- teisiin (Arokoski 2016).

Urheilufysioterapian lisäksi kokonaisvaltaisen terveyden huomioiminen on tullut suureksi osaksi myös muiden asiakasryhmien fysioterapiaa. Tämän keskiössä on mm. elintapoihin liittyvät tekijät, kuten uni, ravinto, palautuminen ja psyykkiset tekijät. Näiden tekijöiden merkitys nousi selkeästi esille opinnäytetyössämme.

## 7.1 Eettisyys ja luotettavuus

Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto on asettanut omat eettiset suositukset ammattikorkeakoulujen opinnäytetöille. Nämä suositukset perustuvat paitsi lainsäädäntöön myös kansainvälisiin ja kansallisiin tutkimuseettisiin periaatteisiin sekä alan suosituksiin ja linjauksiin. Suositukset varmistavat, että opinnäytetyöt toteutetaan eettisesti ja noudattavat hyvän tieteellisen käytännön vaatimuksia. (Arene ry 2018.)

Ohjeet perustuvat Tutkimuseettisen neuvottelukunnan asetukseen hyvästä tieteellisestä käytännöstä, jota ammattikorkeakoulut ovat sitoutuneet noudattamaan. Eettisestä näkökulmasta tarkasteltuna hyvän tieteellisen käytännön perustana ovat rehellisyys, huolellisuus ja tarkkuus tutkimuksessa. Tärkeää on myös viitata asianmukaisesti muiden tutkijoiden tekemiin töihin ja käyttää tiedonhankinta-, tutkimus- ja arviointimenetelmiä, jotka täyttävät tietyt kriteerit ja ovat eettisesti kestäviä. Tämä varmistaa tutkimuksen eettisen ja tieteellisen laadun säilymisen. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012.)

Opinnäytetyössä pyrittiin hyödyntämään luotettavia ja ajantasaisia tietolähteitä, kuten tutkimuksia sekä alan tietokirjallisuutta. Luotettavuuden takaamiseksi pyrittiin seuraamaan näytön asteen hierarkiaa. Tutkimustietoa etsittiin ensisijaisesti satunnaistetuista kontrolloiduista tutkimuksista, niistä koostetuista systemaattisista kirjallisuuskatsauksista sekä meta-analyy- seista. (Elomaa & Mikkola 2010; Sipilä 2018). Avoimuuden ja luotettavuuden takaamiseksi

työssä tuotiin esille myös tutkimustulosten mahdollisia ristiriitaisuuksia. Tutkimusaineiston keruussa ja käsittelyssä noudatettiin asianmukaista viittaamista ja pyrittiin varmistamaan, että lähteet kirjattiin totuudenmukaisesti ja tarkasti.

Työn luotettavuutta lisääväksi tekijäksi voidaan katsoa useamman kirjoittajan lukumäärä. Useampi tekijä mahdollistaa muiden kirjoittajien vertaisarvioimisen ja voi vähentää aineiston valintaan liittyvää puolueellisuutta sekä tiedon virheellistä tulkintaa.

Opinnäytetyöhön liittyvä laaja-alainen aineisto voidaan nähdä luotettavuutta lisäävänä sekä heikentävänä tekijänä. Laajan aineiston ansiosta laadukasta tietoa oli saatavilla runsaasti, joka lisäsi työn luotettavuutta. Tietomäärän runsauden vuoksi koko saatavilla olevan aineiston omaksuminen, hyödyntäminen ja raportointi oli kuitenkin opinnäytetyöhön liittyvillä resursseilla mahdotonta. Työn luotettavuutta heikentää myös se, että osa hyödynnettävissä olevista tutkimuksista sijaitsi maksumuurin takana. Työssä hyödynnettiin vain ilmaiseksi saatavilla olevia tutkimuksia sekä tietokirjallisuutta. Tutkitun tiedon raportointiin liittyy aina myös mahdollisuus, että tietoa on tulkittu tai raportoitu puutteellisesti tai virheellisesti. Huolellisuudesta ja virheiden tarkistuksesta huolimatta on mahdollista, että julkaisuun on jäänyt virheitä.

## 7.2 Kehittämisehdotukset

Opinnäytetyön pyrkimyksenä oli luoda konkreettinen työkalu pelaajien fyysisen palautumisen edistämiseksi ja kuormituksen hallinnan parantamiseksi. Jatkokehittämistä ajatellen olisi mielenkiintoista tietää, mitkä osatekijät koetaan subjektiivisesti eniten palautumista jarruttaviksi ja kuormitusta lisääväksi seikoiksi. Lisäksi voisi olla hyödyllistä selvittää, että mitkä palautumisen edistämiseen ehdotetut menetelmät koettiin tärkeimmiksi palautumisen edistämässä.

Tutkimukset ovat myös osoittaneet epäsuorasti itsetuntemuksen ja -sääätelykyvyn yhteyksiä palautumiseen. Palautumisen itsesääätelykyvyllä tarkoitetaan toimintaa, jossa yksilö tunnistaa nykyisen ja tulevan halutun palautumisen tason, jolloin ryhdytään toimeen huomattujen erojen vähentämiseksi palautumisen aikana. Itsesääätelykyky koostuu taidoista, joita ovat itsensä tarkkaileminen, kognition ja tunteiden sääätely ja itsehillintä. Kyseisten taitojen edistäminen lisää urheilijan fyysistä ja psyykkistä palautumista harjoitus- ja kilpailukuormituksesta. (Balk & Englert 2020, 273-281.) Urheilijoiden olisi hyödyllistä saada lisää tietoa itsetuntemuksen ja -sääätelykyvyn vaikutuksista palautumiseen ja suorituskykyyn.

Opinnäytetyömme rajattiin pääosin koskemaan fyysistä palautumista. Palautumiseen vaikuttaa fyysisen kuormituksen lisäksi myös psykososiaaliset tekijät. Psykososiaalisilla tekijöillä tarkoitetaan seikkoja, jotka vaikuttavat yksilöön psykologisesti tai sosiaalisesti. (Thomas ym. 2020). Psykososiaalisia kuormitustekijöitä ovat esimerkiksi palautteen ja arvostuksen puute, kohtuuttomat tavoitteet, häirintä ja syrjintä sekä sosiaalisen tuen puute. (Raninen 2023;

Työturvallisuuskeskus 2023.) Kolmantena ehdotuksena esitämme kysymyksen, kuinka psykososiaaliset kuormitustekijät vaikuttavat jalkapalloilijoiden palautumiseen?

#### Lähteet

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

Akyildiz, Z., Ocak, Y., Clemente, F. M., Birgonul, Y., Günay, M., & Nobari, H. 2022. Monitoring the post-match neuromuscular fatigue of young Turkish football players. Scientific reports, 12(1), 13835. Viitattu 4.7.2023. <https://doi-org.nelli.laurea.fi/10.1038/s41598-022-17831-7>

Alba-Jimenez, C., Moreno-Doutres, D., & Peña, J. 2022. Trends Assessing Neuromuscular Fatigue in Team Sports: A Narrative Review. Sports (Basel), 10(3), 33. Viitattu 4.9.2023. <https://doi.org/10.3390/sports10030033>

Alexander, J., Carling, C., & Rhodes, D. 2022. Utilisation of performance markers to establish the effectiveness of cold-water immersion as a recovery modality in elite football. Biology of sport, 39(1), 19-29. Viitattu 8.8.2023. <https://doi.org/10.5114/BIOLSPORT.2021.103570>

Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arene ry. 2018. Ammattikorkeakoulujen opinnäytetöiden eettiset suositukset Viitattu 18.10.2023. [https://www.arene.fi/wp-content/uploads/Raportit/2020/AMMATTIKORKEAKOULU-JEN%20OPINN%C3%84YTET%C3%96IDEN%20EETTISET%20SUOSITUKSET%202020.pdf?\\_t=1578480382](https://www.arene.fi/wp-content/uploads/Raportit/2020/AMMATTIKORKEAKOULU-JEN%20OPINN%C3%84YTET%C3%96IDEN%20EETTISET%20SUOSITUKSET%202020.pdf?_t=1578480382)

- Arokoski, J. 2016. Mitä on terapeutinen harjoittelu? Käypä hoito. Duodecim. Viitattu 3.12.2023. [https://www.kaypahoito.fi/wp-content/uploads/sites/15/2019/03/te-  
rap\\_harj\\_2016.pdf](https://www.kaypahoito.fi/wp-content/uploads/sites/15/2019/03/te-<br/>rap_harj_2016.pdf)
- Aubry, A., Hausswirth, C., Louis, J., Coutts, A. J., & LE Meur, Y. 2014. Functional overreaching: The key to peak performance during the taper? *Medicine and science in sports and exercise*, 46(9), 1769. Viitattu 16.7.2023. <https://doi.org/10.1249/MSS.000000000000301>
- Balk, A.Y., Englert, C. 2020. Recovery self-regulation in sport: Theory, research, and practice. *International Journal of Sports Science & Coaching*. Volume 15, Issue 2. Viitattu 3.12.2023. <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1747954119897528>
- Balsalobre-Fernández, C., Tejero-González, C. M., del Campo-Vecino, J., & Bavaresco, N. 2014. The concurrent validity and reliability of a low-cost, high-speed camera-based method for measuring the flight time of vertical jumps. *Journal of strength and conditioning research*, 28(2), 528-533. Viitattu 10.8.2023. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318299a52e>
- Bangsbo, J., Mohr, M. & Krstrup, P. 2006. Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. *J Sports Sci* 24(7), 665-674. Viitattu 21.07.2023. [https://www.researchgate.net/publication/7015993\\_Bangsbo\\_J\\_Mohr\\_M\\_Krstrup\\_P\\_Physi-  
cal\\_and\\_metabolic\\_demands\\_of\\_training\\_and\\_match-play\\_in\\_the\\_elite\\_foot-  
ball\\_player\\_J\\_Sports\\_Sci247665-74](https://www.researchgate.net/publication/7015993_Bangsbo_J_Mohr_M_Krstrup_P_Physi-<br/>cal_and_metabolic_demands_of_training_and_match-play_in_the_elite_foot-<br/>ball_player_J_Sports_Sci247665-74)
- Bloomfield, J., Polman, R. & O'Donoghue P. Physical Demands of Different Positions in FA Premier League Soccer. 2007. *J Sports Sci Med*. 1;6(1):63-70. Viitattu 6.7.2023. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3778701/>
- Bompa, T. & Haff, G. 2009. *Periodization - Theory and methodology of training*. Fifth edition.
- Broatch, J. R., Petersen, A., & Bishop, D. J. 2014. Postexercise cold water immersion benefits are not greater than the placebo effect. *Medicine and science in sports and exercise*, 46(11), 2139. Viitattu 8.9.2023. <https://doi.org/10.1249/MSS.000000000000348>
- Canva. 2023. Sisällön käyttöoikeudet ja Canvan käyttö kaupallisiin tarkoituksiin. Viitattu 10.12.2023. [https://www.canva.com/fi\\_fi/help/licenses-copyright-legal-commercial-use/](https://www.canva.com/fi_fi/help/licenses-copyright-legal-commercial-use/)
- Clemente, F.M., Afonso J, Costa J, Oliveira R, Pino-Ortega J, Rico-González M. 2021. Relationships between Sleep, Athletic and Match Performance, Training Load, and Injuries: A Systematic Review of Soccer Players. *Healthcare*. 9(7):808. Viitattu 10.10.2023. <https://doi.org/10.3390/healthcare9070808>

Collins, J., Maughan, R.J., Gleeson M, et al. 2021. UEFA expert group statement on nutrition in elite football. Current evidence to inform practical recommendations and guide future research British Journal of Sports Medicine 2021;55:416. Viitattu 10.10.2023.

<https://bjsm.bmj.com/content/55/8/416>

Craven, J., McCartney, D., Desbrow, B., Sabapathy, S., Bellinger, P., Roberts, L. & Irwin, C. 2022. Effects of Acute Sleep Loss on Physical Performance: A Systematic and Meta-Analytical Review. Sports Med. 2022 Nov;52(11):2669-2690. Viitattu 5.11.2023.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9584849/>

Dal Pupo, J., Detanico, D., Ache-Dias, J., & Santos, S. G. 2017. The fatigue effect of a simulated futsal match protocol on sprint performance and kinematics of the lower limbs. Journal of sports sciences, 35(1), 81-88. Viitattu 11.9.2023.

<https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1156727>

Danielik, K., Książek, A., Zagrodna, A. & Słowińska-Lisowska, M. 2022. How Do Male Football Players Meet Dietary Recommendations? A Systematic Literature Review. International Journal of Environmental Research and Public Health. 2022; 19(15):9561. Viitattu 5.10.2023.

<https://doi.org/10.3390/ijerph19159561>

Dellal, A., Chamari, K., Wong, D., Ahmaidi, S., Keller, D., Barros, R., Bisciotti, G. & Carling, C. 2011. Comparison of physical and technical performance in European soccer match-play: FA Premier League and La Liga. European Journal of Sport Science. 51-59. Viitattu 4.11.2023.

<https://doi.org/10.1080/17461391.2010.481334>

Elomaa, L. & Mikkola, H. 2010. Näytön jäljillä - Tiedonhaku näyttöön perustuvassa hoitotyössä. Turun ammattikorkeakoulun oppimateriaaleja 12. 5. uudistettu painos. Viitattu 17.11.2023.

[https://www.hamk.fi/wp-content/uploads/2018/07/nayton\\_jaljilla\\_tiedonhaku\\_nayttoon\\_perystyvassa\\_hoitotyossa.pdf](https://www.hamk.fi/wp-content/uploads/2018/07/nayton_jaljilla_tiedonhaku_nayttoon_perystyvassa_hoitotyossa.pdf)

FC Lahti 2023. FC Lahti Performancen klinikkatoiminta käynnistyi. Viitattu 4.11.2023.

<https://fclahti.fi/uutiset/fc-lahti-performancen-klinikkatoiminta-kaynnistyi/>

FC Lahti TV 2023. FC Lahti Performancen toiminta kasvaa ja kehittyy. Viitattu 4.11.2023.

<https://www.youtube.com/watch?v=9rIGUWAzgbQ>

Figueiredo, P., Costa, J., Lastella, M., Morais, J. & Brito, J. 2021. Sleep Indices and Cardiac Autonomic Activity Responses during an International Tournament in a Youth National Soccer Team. Int. J. Environ. Res. Public Health 2021, 18, 2076. Viitattu 6.11.2023.

<https://doi.org/10.3390/ijerph18042076>

Gallardo-Fuentes, F., Gallardo-Fuentes, J., Ramírez-Campillo, R., Balsalobre-Fernández, C., Martínez, C., Caniuqueo, A., Cañas, R., Banzer, W., Loturco, I., Nakamura, F. Y., & Izquierdo, M. 2016. Intersession and Intrasession Reliability and Validity of the My Jump App for Measuring Different Jump Actions in Trained Male and Female Athletes. *Journal of strength and conditioning research*, 30(7), 2049-2056. Viitattu 9.8.2023.

<https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001304>

Gamble, P. 2013. *Strength and conditioning for team sports - Sport-specific physical preparation for high performance*. Second edition.

Giulianotti, R. and Robertson, R. 2004. The globalization of football: a study in the globalization of the 'serious life'. *The British Journal of Sociology*, 55: 545-568. Viitattu 22.10.2023.

<https://doi.org/10.1111/j.1468-4446.2004.00037>

Gualtieri, A., Rampinini, E., Dello Iacono, A., & Beato, M. 2023. High-speed running and sprinting in professional adult soccer: Current thresholds definition, match demands and training strategies. A systematic review. *Frontiers in sports and active living*, 5, 1116293. Viitattu 4.12.2023. <https://doi.org/10.3389/fspor.2023.1116293>

Haller, N., Hübler, E., Stöggl, T., & Simon, P. 2022. Evidence-Based Recovery in Soccer - Low-Effort Approaches for Practitioners. *Journal of human kinetics*, 82, 75-99. Viitattu 11.11.2023.

<https://doi.org/10.2478/hukin-2022-0082>

Haverinen, M. 2019a. Kuormituksen seuranta. Teoksessa Mäennenä, J., Olli, J., Puputti, J., Roininen, T., Haverinen, M., Kuukasjärvi, K. & Parkkinen, J. (toim.) *Voimaharjoittelu - teoriasta parhaisiin käytäntöihin*. Lahti: VK-Kustannus Oy.

Haverinen, M. 2019b. Miten kuntoilijana voin seurata kuormittumista ja palautumista? Kuntoilijan ilta - Mikä on sopiva kuormitustaso omassa arjessasi? Varala, Tampereen Urheiluakatemia. Viitattu 14.8.2023. [https://varala.fi/wp-content/uploads/2020/04/Marko-Haverinen\\_Kuormittuminen-palautuminen\\_kuntoilijat.pdf](https://varala.fi/wp-content/uploads/2020/04/Marko-Haverinen_Kuormittuminen-palautuminen_kuntoilijat.pdf)

Haverinen, M. 2019c. Urheilijan alipalautuminen ja ylikuormitus. Miten tunnistan, hoidan ja ehkäisen. Viitattu 19.11.2023. [https://terveurheilija.fi/wp-content/uploads/2019/10/Haverinen\\_ylikuormitus\\_ja\\_alipalautuminen.pdf](https://terveurheilija.fi/wp-content/uploads/2019/10/Haverinen_ylikuormitus_ja_alipalautuminen.pdf)

Heikura, I. & Ilander, O. 2021. Suhteellinen energiavaje. Teoksessa Ilander, O. (toim.) *Liikuntaravitsemus 3.0*. Lahti: VK-Kustannus.

Heikura, I. & Ilander, O. 2021. Hiilihydraatit ja rasva urheilussa. Teoksessa Ilander, O. (toim.) *Liikuntaravitsemus 3.0*. Lahti: VK-Kustannus.

Hirshkowitz, M., Whiton, K., Albert, S., Alessi, C., Bruni, O., DonCarlos, L. Hazen, N., Herman, J., Katz, E., Kheirandish-Gozal, L., Neubauer, D., O'Donnell, A., Ohayon, M., Peever, J., Rawding, R., Sachdeva, R., Setters, B., Vitiello, M., Ware, J. & Hillard, P. 2015. National Sleep Foundation's sleep time duration recommendations: methodology and results summary. *Sleep Health*. Volume 1, Issue 1. Pages 40-43. ISSN 2352-7218. Viitattu 5.11.2023.

<https://doi.org/10.1016/j.sleh.2014.12.010>

Härmä, M. & Sallinen, M. 2000. Univaje terveystriskinä. *Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim*. Viitattu 22.11.2023.

<https://www.duodecimlehti.fi/duo91829>

Ilander, O. 2021. *Liikuntaravitsemus 3.0*. Lahti: VK-Kustannus.

Iiskola, M. & Kirvesmäki, A. 2018. Pituuskasvun huippuvaiheen (PHV) huomioiminen jalkapallon fyysisessä harjoittelussa: Opas 11-13-vuotiaiden tyttöjen ja 13-15-vuotiaiden poikien jalkapallovalmentajille. Suomen palloliitto. Viitattu 31.10.2023.

[https://www-assets.palloliitto.fi/62562/1653401600-phv-opas\\_v02.pdf](https://www-assets.palloliitto.fi/62562/1653401600-phv-opas_v02.pdf)

Jiang, Zhiyuan, Yuerong Hao, Naijing Jin, and Yue Li. 2022. A Systematic Review of the Relationship between Workload and Injury Risk of Professional Male Soccer Players. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 19, no. 20: 13237. Viitattu 2.8.2023.

<https://doi.org/10.3390/ijerph192013237>

Kangasniemi, M., Utriainen, K., Ahonen, S., Pietilä, A., Jääskeläinen, P. & Liikanen, E. 2013. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus: Eteneminen tutkimuskysymyksestä jäsenettyyn tietoon/Narrative literature review: From a research question to structured knowledge. *Hoitotiede*.

2013;25(4): 291-301. <https://www.proquest.com/scholarly-journals/kuvaileva-kirjallisuuskatsaus-eteneminen/docview/1469873650/se-2>

Kauranen, K. 2021. *Fysioterapian käsikirja*. Sanoma Pro Oy.

Kauranen, K. 2022. *Kuormitusfysiologia*. 2. painos. Liikuntatieteellinen Seura.

Kaikkonen, P. 2013. Ylikuormitus ja alipalautuminen – testaus ja toteaminen. Terve Urheilija -iltaseminaari 20.11.2013 UKK-instituutti. Viitattu 30.11.2023.

[https://terveurheilija.fi/wp-content/uploads/2019/10/Kaikkonen\\_ylikuormitus\\_ja\\_alipalautuminen.pdf](https://terveurheilija.fi/wp-content/uploads/2019/10/Kaikkonen_ylikuormitus_ja_alipalautuminen.pdf)

Kerksick, C., Wilborn, C., Roberts, M., Smith-Ryan, A., Kleiner, S., Jäger, R., Collins, R., MacCooke, M., Davis, J., Galvan, E., Greenwood, M., Lowery, L., Wildman, R., Antonio, J. & Kreider, R. 2018. ISSN exercise & sports nutrition review update: research & recommendations.



Journal of the International Society of Sports Nutrition volume 15, Article number: 38. Viitattu 23.10.2023. <https://jissn.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12970-018-0242-y#Abs1>

Koundourakis, N., Androulakis, N., Malliaraki, N., Tsatsanis, C., Venihaki, M., Margioris, A. 2014. Discrepancy between exercise performance, body composition, and sex steroid response after a six-week detraining period in professional soccer players. PLoS One. 2014 Feb 19;9(2): e87803. Viitattu 10.7.2023. <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0087803>

Koskela, J., Pasanen, K., Rinne, M., Suni, J. & Taulaniemi, A. 2020. Biomekaniikan perusteet. UKK-Instituutti. Viitattu 19.11.2023. <https://ukkinstituutti.fi/wp-content/uploads/2020/12/TULE-ABC-biomekaniikan-perusteet-UKKi.pdf>

Kostamo, P., Airaksinen, T. & Vilka, H. 2022. Kirjoita itsesi asiantuntijaksi: Opas toiminnalliseen opinnäytetyöhön. E-kirja. Helsinki: Art House.

Krustrup, P., Mohr, M., Steensberg, A., Bencke, J., Kjaer, M. & Bangsbo, J. 2006. Muscle and blood metabolites during a soccer game: implications for sprint performance. Medicine & Science in Sports & Exercise 38(6). Viitattu 16.8.2023. [https://journals.lww.com/acsm-msse/fulltext/2006/06000/muscle\\_and\\_blood\\_metabolites\\_during\\_a\\_soccer\\_game\\_20.aspx](https://journals.lww.com/acsm-msse/fulltext/2006/06000/muscle_and_blood_metabolites_during_a_soccer_game_20.aspx)

Krustrup, P., Ortenblad, N., Nielsen, J. & Nybo, L. 2011. Maximal voluntary contraction force, SR function and glycogen resynthesis during the Wrst 72 h after a high-level competitive soccer game. European Journal of Applied Physiology 111(12):2987-95. Viitattu 28.10.2023. [https://www.researchgate.net/publication/50908217\\_Maximal\\_voluntary\\_contraction\\_force\\_SR\\_function\\_and\\_glycogen\\_resynthesis\\_during\\_the\\_Wrst\\_72\\_h\\_after\\_a\\_high-level\\_competitive\\_soccer\\_game](https://www.researchgate.net/publication/50908217_Maximal_voluntary_contraction_force_SR_function_and_glycogen_resynthesis_during_the_Wrst_72_h_after_a_high-level_competitive_soccer_game)

Kurittu, E., Vasankari, T., Brinck, T., Parkkari, J., Heinonen, O., Kannus, P., Hänninen, T., Köhler, K & Leppänen, M. 2022. Injury incidence and prevalence in Finnish top-level football - one-season prospective cohort study, Science and Medicine in Football, 6:2, 141-147. Viitattu 16.10.2023. <https://doi.org/10.1080/24733938.2021.1917775>

Kutilahti, E. 2021. Maksimaalinen hapenottookyky kestävyyskunnan mittarina. Duodecim Terveyskirjasto. Viitattu 19.11.2023. <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk01038>

Kyröläinen, H. 2018. Nopeusvoima. Teoksessa Keskinen, K.L., Häkkinen, K. & Kallinen, M. Fyysisen kunnan mittaaminen - käsi- ja oppikirja kuntotestaaajille. Liikuntatieteellisen Seuran julkaisu 174.

Laakso, M. & Ilander, O. 2021. Proteiini - ravitsemus, suorituskyky ja harjoitusadaptaatio. Teoksessa Ilander, O. (toim.) Liikuntaravitsemus 3.0. Lahti: VK-Kustannus.

Laine, T., Kalaja, S. & Mero, A. 2016. Lasten ja nuorten kasvu ja kehitys sekä niiden yhteys fyysiseen suorituskykyyn. Teoksessa Mero, A., Nummela, A., Kalaja, S. & Häkkinen, K. (toim.) Huippu-urheiluvalmennus - teoria ja käytäntö päivittäisvalmennuksessa. Lahti: VK-Kustannus Oy.

Laux, P., Krumm, B., Diers, M., & Flor, H. 2015. Recovery-stress balance and injury risk in professional football players: A prospective study. *Journal of sports sciences*, 33(20), 2140-2148. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1064538>

Lehtonen, K., Oja, S. & Hakamäki, M. 2021. Liikunnan ja urheilun tasa-arvo Suomessa 2021. Opetus- ja kulttuuriministeriö. Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja: 2022:5. Viitattu 16.10.2023.

[https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/163828/OKM\\_2022\\_5.pdf?sequence=4](https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/163828/OKM_2022_5.pdf?sequence=4)

Mah, C. D., Mah, K. E., Kezirian, E. J., & Dement, W. C. 2011. The effects of sleep extension on the athletic performance of collegiate basketball players. *Sleep*, 34(7), 943-950.

<https://doi-org.nelli.laurea.fi/10.5665/SLEEP.1132>

Mallo, J., Mena, E., Nevado, F. & Paredes, V. 2015. Physical demands of top-class soccer friendly matches in relation to a playing position using global positioning system technology. *Journal of Human Kinetics* 47. 179-188. Viitattu 10.7.2023.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4633253/>

Maughan, R., Burke, L., Dvorak, J., Larson-Meyer, E., Peeling, P., Phillips, S., Rawson, E., Walsh, N., Garthe, I., 11 Geyer, H., Meeusen, R., Loon, L., Shirreffs, S., Spriet, L., Stuart, M., Vernec, A., Currell, K., Ali, V., Budgett, R., Ljungqvist, A., Mountjoy, M., Pitsiladis, Y., Soligard, T., Erdener, U. & Engebretsen, L. 2018. IOC consensus statement: dietary supplements and the high-performance athlete. Viitattu 26.10.2023. <https://bjism.bmj.com/content/bjsports/52/7/439.full.pdf>

Mero, A. 2016. Palautumista nopeuttavat menetelmät. Teoksessa Mero, A., Nummela A., Kalaja, S. & Häkkinen, K. (toim.) Huippu-urheiluvalmennus - teoria ja käytäntö päivittäisvalmennuksessa. Lahti: VK-Kustannus Oy.

Mohr, M., Krstrup, P. & Bangsbo, J. 2003. Match performance of high standard soccer players with special reference to development of fatigue. *Journal of Sports Science* 21 (7). 519-28.

Viitattu 17.8.2023. <https://doi.org/10.1080/0264041031000071182>

Monedero, J. & Donne, B. 2000. Effect of recovery interventions on lactate removal and subsequent performance. *Int J Sports Med.* nov;21(8):593-7. Viitattu 1.8.2023.

[https://www.researchgate.net/publication/12173897\\_Effect\\_of\\_Recovery\\_Interventions\\_on\\_Lactate\\_Removal\\_and\\_Subsequent\\_Performance](https://www.researchgate.net/publication/12173897_Effect_of_Recovery_Interventions_on_Lactate_Removal_and_Subsequent_Performance)

Männenä, J. Voimaharjoittelu - Teoriasta parhaisiin käytäntöihin. 2. painos. Lahti: VK-Kustannus Oy.

Nummela, A., Vääntinen, T., Hynynen, E., Finni, J., Jouste, P., Keränen, T., Luhtanen, P., Mets, T., Mononen, K., Mäkelä, I., Norvapalo, K., Rusko, H., Salonen, M., Toivonen, R & Tumavuori, M. 2006. Jalkapallon, yleisurheilun teholajien ja kivääriammunnan kuormitus- ja palautumiskonseptien kehittäminen. Kilpa- ja huippu-urheilun tutkimuskeskus KIHU, Jyväskylä.

Viitattu 23.8.2023. [https://www.urheilututkimukset.fi/media/library/julkaisusarja\\_nro6.pdf](https://www.urheilututkimukset.fi/media/library/julkaisusarja_nro6.pdf)

Nummela, A. & Peltonen, J. 2018. Teoksessa Keskinen, K.L., Häkkinen, K. & Kallinen, M. Fyysisen kunnan mittaaminen - käsi- ja oppikirja kuntotestaaajille. Liikuntatieteellisen Seuran julkaisu 174.

Ojala, A. & Mehtänen, T. 2020. Nuoren urheilijan ravitsemus. Duodecim Terveyskirjasto. Viitattu 17.11.2023.

<https://www.terveyskirjasto.fi/dlk01263>

Ojasalo, K. Moilanen, T & Ritalahti, J. 2015. Kehittämistyön menetelmät - Uudenlaista osaamista liiketoimintaan. Sanoma Pro. Helsinki.

Osgnach, C., Poser, S., Bernardini, R., Rinaldo, R. & Di Prampero. P. E. 2010. Energy cost and metabolic power in elite soccer: a new match analysis approach. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 42(1): p 170-178. Viitattu 19.7.2023.

[https://journals.lww.com/acsm-msse/fulltext/2010/01000/energy\\_cost\\_and\\_metabolic\\_power\\_in\\_elite\\_soccer\\_a.22.aspx](https://journals.lww.com/acsm-msse/fulltext/2010/01000/energy_cost_and_metabolic_power_in_elite_soccer_a.22.aspx)

Partinen, T. & Huutoniemi, A. 2018. Uniterveyskirja - Nuku hyvin, voi hyvin. Jyväskylä: Docendo.

Partinen, T. 2019. Kaikki unihäiriöt ja niiden hoito. Hyvä uni - Uniliitto ry:n jäsen- ja tiedotuslehti Uniutiset. Viitattu 15.11.2023. <https://www.uniliitto.fi/wp-content/uploads/2019/06/Uniutiset-2-2019.pdf>

Partonen, T. 2023. Unettomuus. Lääkärikirja Duodecim. Viitattu 8.10.2023.

<https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00534#s2>

Raninen, H-K. 2023. Urheilijan psyykinen hyvinvointi. Syömishäiriökeskus. Viitattu 3.12.2023. <https://syomishairiokeskus.fi/urheilijan-hoitomalli/urheilijan-psykinen-hyvinvointi/>

Rebelo, A., Brito, J., Coelho, S., Figueiredo, A., Bangsbo, J., Malina, R. & Seabra, A., 2012. Anthropometric characteristics, physical fitness and technical performance of under-19 soccer players by competitive level and field position. *Int J Sports Med.* Apr;34(4):312-7. Viitattu 10.8.2023. [https://www.researchgate.net/publication/232235802\\_Anthropometric\\_Characteristics\\_Physical\\_Fitness\\_and\\_Technical\\_Performance\\_of\\_Under-19\\_Soccer\\_Players\\_by\\_Competitive\\_Level\\_and\\_Field\\_Position](https://www.researchgate.net/publication/232235802_Anthropometric_Characteristics_Physical_Fitness_and_Technical_Performance_of_Under-19_Soccer_Players_by_Competitive_Level_and_Field_Position)

Roberts, L. A., Raastad, T., Markworth, J. F., Figueiredo, V. C., Egner, I. M., Shield, A., . . . Peake, J. M. 2015. Post-exercise cold water immersion attenuates acute anabolic signalling and long-term adaptations in muscle to strength training. *The Journal of physiology*, 593(18), 4285-4301. Viitattu 1.9.2023. <https://doi.org/10.1113/JP270570>

Rodrigues, F., Monteiro, D., Ferraz, R., Branquinho, L., & Forte, P. 2023. The Association between Training Frequency, Symptoms of Overtraining and Injuries in Young Men Soccer Players. *International journal of environmental research and public health*, 20(8), 5466. Viitattu 2.9.2023. <https://doi.org/10.3390/ijerph20085466>

Rytkönen, T. 2018. Voimaharjoittelun käsikirja. Fitra. EU.

Rytkönen, T. 2019. Voimaharjoittelun optimointi ja ohjelmointimallit. Liikuntatieteellinen seura. Viitattu 2.12.2023. [https://www.lts.fi/media/lts\\_kuntotestaus/ktp19/ktp19\\_tuomas\\_rytkonen\\_lauantai\\_materiaaliansio.pdf](https://www.lts.fi/media/lts_kuntotestaus/ktp19/ktp19_tuomas_rytkonen_lauantai_materiaaliansio.pdf)

Salminen, A. 2011. Mikä kirjallisuuskatsaus? Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyyppeihin ja hallintotieteellisiin sovelluksiin. Vaasan yliopiston julkaisuja. Opetusjulkaisu 62. Julkisohtaminen 4. Viitattu 10.12.2023. [https://www.uwasa.fi/materiaali/pdf/isbn\\_978-952-476-349-3.pdf](https://www.uwasa.fi/materiaali/pdf/isbn_978-952-476-349-3.pdf)

Sandström, M. & Ahonen, J. 2011. Liikkuva ihminen - aivot, liikuntafysiologia ja sovellettu biomekaniikka. VK-Kustannus.

Schwartz, J. & Simon, R. 2015. Sleep extension improves serving accuracy: A study with college varsity tennis players. *Physiology & Behavior*. Volume 151. 541-544. Viitattu 5.11.2023. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2015.08.035>

Seppänen, L., Aalto, R. & Tapio, H. 2010. Nuoren urheilijan fyysinen harjoittelu. WSOY pro Oy.

Sideline Sports 2023. Viitattu 30.10.2023. <https://www.sidelinesports.com/fi/>

Silva, A., Silva, A., Edwards, B., Tod, D., Amaral, A., Borba, D., Grade, I. & Mello, M. 2021. Sleep extension in athletes: what we know so far - A systematic review. *Sleep Medicine*. Volume 77. Pages 128-135. ISSN 1389-9457. Viitattu 5.11.2023.

<https://doi.org/10.1016/j.sleep.2020.11.028>

Sipilä, R. 2018. Arvioidaan tutkimustietoa ja sen luotettavuutta kriittisesti. Verkkójulkaisu.

Viitattu 17.11.2023. <https://www.kaypahoito.fi/wp-content/uploads/sites/15/2019/01/sipila2018.pdf>

Souglis, A. G., Chryssanthopoulos, C. I., Travlos, A. K., Zorzou, A. E., Gissis, I. T., Papadopoulos, C. N., & Sotiropoulos, A. A. 2013. The effect of high vs. low carbohydrate diets on distances covered in soccer. *Journal of strength and conditioning research*, 27(8), 2235-2247.

Viitattu 15.10.2023. <https://doi-org.nelli.laurea.fi/10.1519/JSC.0b013e3182792147>

Sporis, G., Jukic, I., Ostojic, S. & Milanovic, D. 2009. Fitness profiling in soccer: physical and physiologic characteristics of elite players. *J Strength Cond Res*. Oct;23(7):1947-53. Viitattu 7.11.2023.

[https://journals.lww.com/nsca-jscr/fulltext/2009/10000/fitness\\_profiling\\_in\\_soccer\\_physical\\_and.5.aspx](https://journals.lww.com/nsca-jscr/fulltext/2009/10000/fitness_profiling_in_soccer_physical_and.5.aspx)

Stolen, T., Chamar, K., Castagna, C. & Wisloff, U. 2005. Physiology of soccer. *Sports Med* 35, 501-536. Viitattu 8.9.2023.

[https://www.researchgate.net/publication/7768343\\_Physiology\\_of\\_Soccer](https://www.researchgate.net/publication/7768343_Physiology_of_Soccer)

Styles, W., Matthews, M., Comfort, P. 2016. Effects of Strength Training on Squat and Sprint Performance in Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research* 30(6): p 1534-1539, June. Viitattu 10.7.2023.

[https://journals.lww.com/nsca-jscr/fulltext/2016/06000/effects\\_of\\_strength\\_training\\_on\\_squat\\_and\\_sprint.5.aspx](https://journals.lww.com/nsca-jscr/fulltext/2016/06000/effects_of_strength_training_on_squat_and_sprint.5.aspx)

Sun, H., Soh, K. G., Mohammadi, A., Wang, X., Bin, Z., & Zhao, Z. 2022. Effects of mental fatigue on technical performance in soccer players: A systematic review with a meta-analysis. *Frontiers in public health*, 10, 922630. Viitattu 23.10.2023.

<https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.922630>

Suomen Fysioterapeutit. 2021. Fysioterapeutin ydinosaaminen. Viitattu 22.11.2023.

<http://www.suomenfysioterapeutit.com/ydinosaaminen/FysioterapeutinYdinosaaminen.pdf>

Suomen Palloliitto. 2022a. Suomalaisten jalkapallon ja futsalin pelaajien määrä ylitti 150 000:n haamurajan! Viitattu 15.10.2023.

<https://www.palloliitto.fi/ajankohtaista/suomalaisten-jalkapallon-ja-futsalin-pelaajien-maara-ylitti-150-000-n-haamurajan/>

Suomen Palloliitto. 2022b. Jalkapalloon sijoitetun sosiaalisen pääoman tuotto. UEFA SROI -mallilla laskettu jalkapallon yhteiskunnallinen vaikuttavuus. Viitattu 16.10.2023.

[https://www-assets.palloliitto.fi/62562/1654767959-sroi\\_palloliitto\\_kesakuu2022.pdf](https://www-assets.palloliitto.fi/62562/1654767959-sroi_palloliitto_kesakuu2022.pdf)

Terve Urheilija. 2023a. Uni ja vuorokausirytmä. Viitattu 8.10.2023.

<https://terveurheilija.fi/harjoittelu/uni-ja-vuorokausirytmä/>

Terve Urheilija. 2023b. Urheilijan lautasmalli. Viitattu 17.11.2023.

<https://terveurheilija.fi/urheilijan-ravitsemus/urheilijan-lautasmalli/>

Terve Urheilija. 2023c. Nestetasapainon värikartta. Viitattu 27.11.2023.

<https://terveurheilija.fi/wp-content/uploads/2019/10/Nestetasapainon-arvioiminen-virtsan-varin-avulla.pdf>

Thomas, K., Nilsson, E., Festin, K., Henriksson, P., Lowén, M., Löf, M. & Kristenson, M. 2020. Associations of Psychosocial Factors with Multiple Health Behaviors: A Population-Based Study of Middle-Aged Men and Women. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2020 Feb; 17(4): 1239. Viitattu 3.12.2023.

<https://www.mdpi.com/1660-4601/17/4/1239>

Tuomilehto, H. 2021. Uni ja palautuminen. Teoksessa Pasanen, K., Haapasalo, H., Halen, P. & Parkkari, J. (toim.) *Urheiluvammojen ehkäisy, hoito ja kuntoutus*. Lahti: VK-Kustannus.

Tutkimuseettinen neuvottelukunta. 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Viitattu 18.10.2023. [https://tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK\\_ohje\\_2012.pdf](https://tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf)

[https://tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK\\_ohje\\_2012.pdf](https://tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf)

Työturvallisuuskeskus. 2023. Psykososiaalinen kuormitus. Viitattu 3.12.2023.

<https://ttk.fi/tyoturvallisuus/tyoympariston-turvallisuus/tyokuormituksen-hallinta/psykososiaalinen-kuormitus/>

UKK-instituutti. 2020. Miten rasittavalta liikkuminen tuntuu juuri nyt? Viitattu 27.11.2023.

<https://ukkinstituutti.fi/wp-content/uploads/2020/10/Borgin-asteikko-liikkumisen-rasittavuus.pdf>

Unettomuus. 2023. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecim ja Suomen Unitutkimusseura ry:n asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. Viitattu 29.11.2023.

<https://www.kaypahoito.fi/hoi50067#s27>

- Uusitalo, A. & Nummela, A. 2016. Urheilijan ylikuormitustila. Teoksessa Mero, A., Nummela, A., Kalaja, S. & Häkkinen, K. (toim.) Huippu-urheiluvalmennus - teoria ja käytäntö päivittäisvalmennuksessa. Lahti: VK-Kustannus Oy. Viitattu 10.8.2023.
- Uusitalo, A. 2017. Urheilijan ylikuormitustila - miksi ja mikä se on? Viitattu 12.8.2023. [Urheilijan-ylikuormitustila-Uusitalo-2017-Liikunta-ja-Tiede.pdf \(terveurheilija.fi\)](#)
- Valleala, R., Nurkkala, V., Kalermo-Poronen, J., Hakkarainen, A. & Linnamo, V. 2016. Teknologian mahdollisuuksia. Teoksessa Mero, A., Nummela, A., Kalaja, S. & Häkkinen, K. (toim.) Huippu-urheiluvalmennus - teoria ja käytäntö päivittäisvalmennuksessa. Lahti: VK-Kustannus Oy.
- Valtion ravitsemusneuvottelukunta. 2014. Terveyttä ruoasta - Suomalaiset ravitsemussuositukset 2014. Ruokavirasto. 5. korjattu painos (pdf). Verkkojulkaisu. Viitattu 17.11.2023. [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)
- Van Hooren, B. & Peake, J.M. 2018. Do We Need a Cool-Down After Exercise? A Narrative Review of the Psychophysiological Effects and the Effects on Performance, Injuries and the Long-Term Adaptive Response. Sports Med. 2018; 48(7): 1575-1595. Viitattu 30.11.2023. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5999142/>
- Verstappen, S., van Rijn, R.M., Cost, R. & Stubbe, J. 2021. The Association Between Training Load and Injury Risk in Elite Youth Soccer Players: A Systematic Review and Best Evidence Synthesis. Sports Med. Viitattu 5.11.2023. <https://doi.org/10.1186/s40798-020-00296-1>
- Vesterinen, V. 2016. Harjoittelun ja palautumisen seurannalla tuloksetkaampaa kestävyysharjoittelua. Liikunta & Tiede 55. Viitattu 26.8.2023. [lt\\_6-18\\_28-34\\_lowres.pdf \(lts.fi\)](#)
- Vieira, A., Ribeiro, G. L., Macedo, V., de Araújo Rocha Junior, V., Baptista, R. S., Gonçalves, C., Cunha, R., & Tufano, J. (2023). Evidence of validity and reliability of Jumbo 2 and MyJump 2 for estimating vertical jump variables. PeerJ, 11, e14558. Viitattu 10.7.2023. <https://doi.org/10.7717/peerj.14558>
- Vuori, I., Taimela, S. & Kujala, U. 2016. Liikuntalääketiede. 3.-8. painos. Vaasa: Duodecim.
- Watkins, M., Barillas, R., Wong, A., Archer, C., Dobbs, J., Lockie, G., Coburn, W., Tran, T. & Brown, E. 2017. Determination of Vertical Jump as a Measure of Neuromuscular Readiness and Fatigue. The Journal of Strength and Conditioning Research. 31(12):3305-3310. Viitattu 26.11.2023. [https://www.researchgate.net/publication/319640662\\_Determination\\_of\\_Vertical\\_Jump\\_as\\_a\\_Measure\\_of\\_Neuromuscular\\_Readiness\\_and\\_Fatigue](https://www.researchgate.net/publication/319640662_Determination_of_Vertical_Jump_as_a_Measure_of_Neuromuscular_Readiness_and_Fatigue)

Wisløff, U., Castagna, C., Helgerud, J., Jones, R., & Hoff, J. 2004. Strong correlation of maximal squat strength with sprint performance and vertical jump height in elite soccer players. *British journal of sports medicine*, 38(3), 285-288. Viitattu 10.7.2023.

<https://doi.org/10.1136/bjism.2002.002071>

Wisløff, U., Helgerud, J., Hoff, J. 1998. Strength and endurance of elite soccer players. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 30(3): p 462-467, March. Viitattu 10.7.2023. [https://journals.lww.com/acsm-msse/fulltext/1998/03000/strength\\_and\\_endurance\\_of\\_elite\\_soccer\\_players.19.aspx](https://journals.lww.com/acsm-msse/fulltext/1998/03000/strength_and_endurance_of_elite_soccer_players.19.aspx)

Yanez, C., Ochoa, N., Cardozo, L., Peña, J., Diaz, N., Ojeda, W., & Rodriguez, J. 2023. Assessment of Neuromuscular Fatigue 24 hours After a Futsal Simulated Protocol in University Female Athletes. *International journal of exercise science*, 16(1), 205-216. Viitattu 2.8.2023.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10124738/>

Zamunér, A., Moreno, M., Camargo, T., Graetz, J., Rebelo, A., Tamburús, N. & and Silva, E. 2011. Assessment of Subjective Perceived Exertion at the Anaerobic Threshold with the Borg CR-10 Scale. Viitattu 26.11.2023.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3737915/>

Julkaisemattomat lähteet

Heino, M. 2023. FC Lahden fysiikkavalmentajan puhelinhaastattelu. 17.11.2023. Espoo.



## Kuvat

Kuva 1. Superkompensaatio. (Haverinen 2019 c) .....	3
Kuva 2. Kasvu ja kehitys eri ikävaiheissa. ....	5
Kuva 3. Jalkapalloilijan keskimääräinen fyysinen suorituskyyky. ....	13
Kuva 4. Makro-, meso- ja mikrosyklit suhteutettuna harjoituksiin. ....	14
Kuva 5. Lineaarinen periodisaatio. (Mukailtu Rytönen 2019). ....	15
Kuva 6. Blokkiperiodisaation esimerkki. ....	16
Kuva 7. Sydämen sykevälivaihtelu. (Mukailtu Aalto & Tuominen 2022, 55) .....	22
Kuva 8. Yhteenveto unen merkityksestä palautumisessa. ....	25
Kuva 9. Urheilijan lautasmallit. (Terve Urheilija 2023b.) .....	26
Kuva 10. Yhteenveto jalkapalloilijan ravitsemussuosituksista. ....	28
Kuva 11. Opinnäytetyön vaiheet. ....	30

## Taulukot

Taulukko 1. Liikuttu matka metreinä eri intensiteeteillä pelipaikkakohtaisesti. (Mukailtu Mallo ym. 2015). ....	9
---	---

Taulukko 2. Pelipaikkakohtainen liikkeen suunta kuvattuna ajallisesti prosentteina. (Mukailtu Bloomfield ym. 2007.).....	10
Taulukko 3. Kenttäpelaajien pelipaikkakohtainen keskisyke ja eri sykealueilla vietetty aika. (Mukailtu Mallo ym. 2015.) .....	11
Taulukko 4. Esimerkki epälineaarista ohjelmoinnista. (Mukailtu Rytönen 2018). .....	17
Taulukko 5. Elimistön energialähteiden riittävyys ja palautuminen lähtötasolle kuormituksen jälkeen. (Mukailtu Kauranen 2022, 553) .....	18
Taulukko 6. Harjoitusten kuormittavuus ja pitkäkestoiset palautumisajat eri harjoituksista. (Mukailtu Haverinen 2019 c).....	18

## Liitteet

LLiite 1: Opas jalkapalloilijan palautumiseen .....	55
---	----



Liite 1: Opas jalkapalloilijan palautumiseen



**FC LAHTI AKATEMIA U13-U17**

# OPAS JALKAPALLOILIJAN PALAUTUMISEEN

Joosua Visuri, Otso Kataja & Peter Hohti  
Laurea-ammattikorkeakoulu 2023

# SISÄLLYSLUETTELO

**1** ESIPUHE  
Sivu 3

---

**2** PALAUTUMINEN  
Sivu 4

---

**5** UNI  
Sivut 5-6

---

**7** RAVINTO JA NESTEYTYS  
Sivut 7-9

---

**5** KUORMITUS JA PALAUTUMINEN  
Sivut 10

---

**6** PALAUTUMISEN SEURANTA  
Sivut 11-13

---

**7** KIITOSSANAT & LÄHTEET  
Sivu 14

Opinnäytetyön kuvat ja e-kirjan taitto:  
Canva Pro-versio



## MOIKKA FUTARI!

Olemme luoneet fysioterapiaopintojen opinnäytetyönä tämän oppaan, jonka tavoitteena on edistää juuri sinun parempaa palautumista. Paremman palautumisen avulla pystyt harjoittelemaan laadukkaammin ja tehokkaammin, jonka lisäksi voit pienentää loukkaantumiseriskiäsi.

Olemme koonneet oppaaseen ohjeita ja käytännöllisiä työkaluja, joiden avulla voit edistää ja seurata omaa palautumistasi. Toivomme, että tästä oppaasta on sinulle hyötyä.

*Joosua, Otsu & Peter*

# MITEN PALAUTUMINEN RAKENTUU?

Palautuminen on laaja kokonaisuus, joka rakentuu useista eri palasista. Osa palasista on palautumisen kannalta tärkeämmässä roolissa kuin toiset. Ne muodostavat palautumisen kivijalan. Ilman sitä kokonaisuus ei pysyisi kasassa. Kestävän kivijalan päälle rakentuu seuraava kerros, joka vahvistaa kokonaisuutta. Pyramidin huipulle voidaan tarvittaessa lisätä viimeistelykerros. Se ei ole kokonaisuuden kannalta välttämätön, mutta sen avulla palautumista voidaan tarvittaessa täydentää.

## PALAUTUMISEN

### pyramidimalli



## JALKAPALLO & UNI

Uni on palautumisen kannalta tärkeimmässä roolissa, sillä yli 90 % kaikesta palautumisesta tapahtuu unen aikana. Uni on myös anabolisin (elimistön lihasta rakentava) tila, joka voidaan saavuttaa luonnollisin menetelmin. Kehitys tapahtuu unessa.

Riittävä unimäärä auttaa palautumaan paremmin. Paremmin palautuneena pystytään harjoittelemaan tehokkaammin ja laadukkaammin. Laadukkaamman harjoittelun ansiosta kehitys etenee nopeammin ja suoriutuminen otteluissa paranee. Riittävän unen avulla myös motivaatio ja mieliala pysyvät korkeammalla!



### PALJONKO JALKAPALLOILIJAN TULISI NUKKUA?

- ✓ Unen tarve on yksilöllistä ja unen määrän lisäksi uneen vaikuttaa myös unen laatu.
- ✓ Nuoren urheilijan olisi suositeltavaa nukkua vähintään kahdeksan (8) tuntia yössä.



## MITEN UNIVAJE VAIKUTTAA JALKAPALLOSSA?

# 1

### Heikentää suorituskykyä

Yksittäisistä huonoista yöunista ei tarvitse olla huolissaan, mutta jatkuva univaje heikentää sekä fyysistä että psyykkistä suorituskykyä.

# 2

### Lisää loukkaantumiseriskiä

Unenpuute lisää loukkaantumiseriskiä etenkin kontaktilajeissa, kuten jalkapallossa. Unenpuute heikentää mm. koordinaatiota, tasapainoa, voimaa, kestävyyttä sekä reaktiokykyä.

# 3

### Laskee yleistä terveyttä

Unenpuute laskee vireystilaa ja motivaatiota sekä heikentää elimistön vastustuskykyä. Lisäksi unenpuute huonontaa elimistön aineenvaihduntaa.



"I eat football, I sleep football, I am not mad, I am just passionate" - Thierry Henry

# JALKAPALLOILIJAN RAVINTO JA NESTEYTYYS



Jalkapalloilijan ravitsemuksella on tärkeä vaikutus pelaajan suorituskyvyssä sekä palautumisessa. Ravitsemukseen ja nesteytykseen panostaminen mahdollistaa tehokkaamman suoriutumisen harjoituksissa sekä otteluissa. Tässä osiossa kuvaamme käytännölliset, mutta tehokkaat vinkit tulokselliseen ravitsemukseen sekä nestetasapainon ylläpitämiseen.

Olemme koonneet seuraavalle sivulle esimerkit, joiden avulla voit koota pääateriat erilaisille harjoituspäiville. Pääaterioiden välejä kannattaa lisäksi täydentää terveellisillä välipaloilla.

## JALKAPALLOILIJAN TÄRKEIMMÄT RAVINTOTEKIJÄT

- ✓ Riittävän korkea energiansaanti
- ✓ Energiansaanti pääosin hiilareista
- ✓ Riittävästi rasvaa ja proteiinia
- ✓ Hyvä nestetasapaino
- ✓ Lisäksi on tärkeää arvioida omaa nälän ja janon tunnetta sekä vireystilaa

# ATERIOIDEN MUODOSTAMINEN



## KEVYT HARJOITUSPÄIVÄ

Sisältää esimerkiksi kevyttä huoltavaa harjoittelua, kuten rauhallista kävelyä, pyöräilyä, uintia tai venyttelyä.



## KOHTUUKUORMITTEINEN HARJOITUSPÄIVÄ

Pitää sisällään esimerkiksi 1-2 kpl kohtalaisella kuormittavuudella tehtävää harjoitusta.

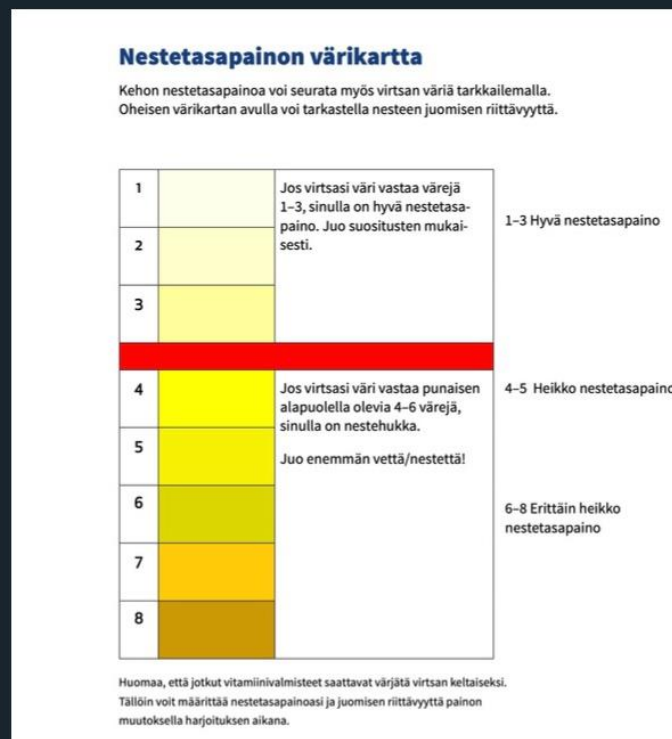


## RASKAS HARJOITUSPÄIVÄ / OTTELUPÄIVÄ

Pitää sisällään vähintään kaksi raskasta lajiharjoitusta tai pitkiä ja kovatehoisia kestävyysharjoituksia. Mallia voidaan myös hyödyntää otteluun valmistautuessa sekä varsinaisena ottelupäivänä.

# NESTETASAPAINON YLLÄPITO JA SEURANTA

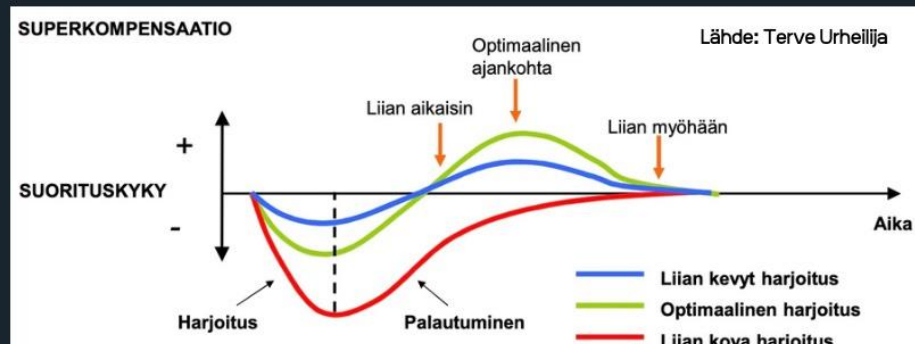
- ✓ Jo 2 %:n nestevajeen on todettu heikentävän merkittävästi suorituskykyä erilaisissa urheilu suorituksissa.
- ✓ Riittävä nesteidensaanti voidaan turvata nauttimalla 2-3 lasillista nestettä jokaisen aterian yhteydessä, jonka lisäksi olisi hyvä nauttia muutamia litroja aterioiden välissä.
- ✓ Riittävää nesteensaantia voidaan seurata helposti ja yksinkertaisesti virtsan väriä tarkkailemalla. Katso ohjeistus alapuolelta (kuva).



Lähde: Terve Urheilija -sivusto.

# KUORMITUS JA PALAUTUMINEN

Kehitystä ei tapahdu ilman kuormitusta ja sen jälkeistä palautumista. Molempia tarvitaan sopivassa suhteessa. Tätä ilmiötä kutsutaan superkompensaatioksi (kuva). Kuormituksen ja palautumisen seurannalla voidaan varmistaa, että kehitystä tapahtuu optimaalisesti. Lisäksi sen avulla voidaan myös laskea loukkaantumis- ja ylikuormitusriskiä. Jos palautuminen ei toteudu pitkällä aikajaksolla, voi seurauksena olla lopulta ylikunto eli alipalautumistila.



# KUORMITUKSEN JA PALAUTUMISEN SEURANTA

Kuormitusta ja palautumista voidaan seurata monella eri tavalla ja useilla eri aikajänteillä. Tärkein päivittäinen tapa on oman vireystilan ja väsymyksen, unen laadun, lihasarkkuuden, koetun stressin sekä mielialan arvioiminen XPS-sovelluksella.

Lisäksi kuormituksen ja palautumisen suhdetta arvioidaan seuran ja valmennustiimin toimesta erilaisten suorituskykytestien avulla. Jos haluat lisätä arviointia omatoimisesti, niin seuraavalla sivulla kerromme muutamia hyödyllisiä ja helppoja menetelmiä.



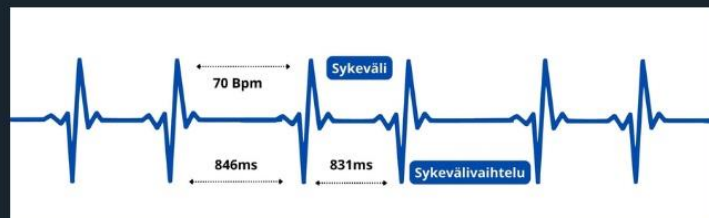
## PALAUTUMISEN SEURAAMINEN SYKETIETOJEN AVULLA

Subjekttiivisten tuntemusten lisäksi palautuneisuutta voidaan arvioida esimerkiksi sydämen toimintaa mittaamalla teknologian avulla. Mittareita käytettäessä on kuitenkin tärkeää tiedostaa, että laitteet ovat hyviä renkejä, mutta huonoja isäntiä. Valintoja ei kannata tehdä pelkästään mittareiden lukujen perusteella.

Yhden päivän syke- tai sykevälivaihtelutaso eivät välttämättä kerro sitä, kuinka hyvin suoriudut päivän harjoituksesta tai ottelusta. Ne kertovat elimistön sen hetkisestä fysiologisesta tilasta. Syketietoja voidaan kuitenkin hyödyntää täydentämään omia tuntemuksia pidemmällä aikavälillä. Ne voivat auttaa esimerkiksi päätösten tekemisessä, mikäli ajatuksena on keventää tai kasvattaa kuormitusta.

### TERMIT TUTUIKSI

- ✓ Syke = sydämen lyöntien määrä esim. minuutissa.
- ✓ Sykevälivaihtelu = aikavälien vaihtelua peräkkäisten sydämenlyöntien välillä.



# SYKEVÄLIVAIHTELU PALAUTUMISEN SEURANNASSA

## SYKEVÄLIVAIHTELU ELI HRV

HRV (heart rate variability) kuvastaa autonomisen hermoston tilaa eli kuinka kuormittuneessa tai palautuneessa tilassa elimistö on fysiologisesti.

## MITTAAMINEN

HRV:n seuranta käytetään tyypillisesti unen aikaiseen mittaamiseen esimerkiksi sykemittareilla, Oura-sormuksella tai FirstBeat -laitteella.

## MITTAUSTEN TULKITSEMINEN

Korkeammat luvut kertovat parasympaattisen hermoston aktivaatiosta, joka viittaa elimistön palautuneeseen tilaan. Arvojen tulkinnassa on tärkeää huomioida yksilölliset tekijät sekä laitteistoista johtuvat erot. HRV:n seurannassa yksittäisille mittaustuloksille ei kannata antaa liian suurta painoarvoa, vaan luvuissa kannattaa keskittyä pitkäaikaisempaan keskiarvoon. Esimerkiksi kovemmillä harjoituskausilla on toivottua, että elimistö on kuormittuneempi. Toisaalta jos arvot laskevat viikosta toiseen, voi olla syytä pysähtyä tarkistamaan täytyvätkö riittävän palautumisen kriteerit.



## HUOMIOITA:

- ✓ Eri laitteilla tehtävät mittaukset eivät ole vertailukelpoisia keskenään.
- ✓ Vertailupohjana tulee käyttää vain omaa, hyvin palautuneessa tilassa mitattua perusarvoa.
- ✓ Tarkin mittaustulos saadaan sykevyöllä rintakehäältä.
- ✓ HRV on suurempaa hyvin palautuneena.
- ✓ HRV:n taso laskee, kun elimistön kuormitus kasvaa.

# ORTOSTAATTINEN TESTI



Ortostaattinen testi on käytännöllinen ja helppo testi ylikuormittumisen arvioimiseen. Ylikuormittuminen aiheuttaa muutoksia sydän- ja verenkiertoelimistön toiminnassa, joita voidaan havaita testin avulla. Testin suorittamiseen tarvitaan vain sykemittari. Huomioithan, että testi on suuntaa antava.

## TESTIN OHJEET:

- 1.** Testi suoritetaan heti aamulla heräämisen jälkeen.
- 2.** Merkitse ylös makuulla olon alhaisin syke 10 minuutin ajalta.
- 3.** Nouse reippaasti ylös ja pysy seisoma-asennossa 2 minuutin ajan. Merkitse syketaso ylös lopuksi.
- 4.** Vertaile leposykkeen ja seisomaan nousun jälkeistä syketasojen erotusta viitearvojen avulla.

## TESTIN TULKINTA:

- Erotuksen olisi hyvä olla alle 25 lyöntiä.
- Myös ortostaattiseen testiin liittyy yksilöllisiä tekijöitä.
- Yli 120/min syketaso seisoma-asennossa katsotaan aina poikkeavaksi arvoksi.
- Korkeammat arvot voivat olla merkki myös sairastumisesta tai isommasta univajeesta.



## KIITOS, KUN LUIT TÄNNE ASTI!

Toivomme, että lukemasi opas oli hyödyllinen, ja että se auttaa sinua palautumaan paremmin ja saamaan enemmän irti harjoittelustasi. Lisäksi toivomme kovasti tsemppiä tuleviin treeneihin ja otteluihin!

Jos olet kiinnostunut lukemaan lisää aiheesta, niin voit lukea laajemmin aiheesta opinnäytetyöstämme. Sen lähdeluettelosta löydät halutessasi lisäksi lukuisia linkkejä aiheesta tehtyihin tutkimuksiin ja muuhun kirjallisuuteen.

Löydät opinnäytetyömme Theseuksesta (2024 alkuvuodesta) nimellä "Jalkapalloilijan fyysisen kuormituksen hallinta ja palautumisen edistäminen."

Tulevat fysioterapeutit

*Joosua, Otsa & Peter*