

**UNEN MERKITYS URHEILIJAN PITKITTYYNEEN YLIKUORMITUSTILAN
ENNALTAEHKÄISYSSÄ**

Marko Korosuo

Liikuntalääketieteen pro gradu -tutkielma

Liikuntatieteellinen tiedekunta

Jyväskylän yliopisto

Syksy 2018

TIIVISTELMÄ

Korosuo, M. 2018. Unen merkitys urheilijan pitkittyneen ylikuormitustilan ennaltaehkäisyssä. Liikuntatieteellinen tiedekunta, Jyväskylän yliopisto, liikuntalääketieteen pro gradu -tutkielma, 70 s., 6 liitettä.

Riittävän unen nähdään olevan välttämätöntä urheilijan yleisterveyden, suorituskyvyn ja palautumisen kannalta. Urheilijat nukkuvat kansainvälisen tutkimusaineiston mukaan keskimäärin alle seitsemän tuntia yössä, kun suositus on vähintään 7-9 tuntia. Urheilijat harjoittavatkin ammattiaan oletettavasti kroonisessa univajeessa. Syyksi on esitetty muun muassa 24/7 -yhteiskunta ilmiötä. Pitkittyneeseen ylikuormitustilaan ajautuneen urheilijan kokonaiskuormituksen ja palautumisen suhde on ollut usein pitkään epätasapainossa. Ylikuormitustapausten taustalla on lähestulkoon aina unihäiriöitä, kroonista univajetta ja kokonaisuudessaan vajavaista palautumista. Tutkimuskirjallisuus on ollut verrattain vähäistä unen merkityksestä pitkittyneen ylikuormitustilan viitekehyksessä sekä urheilijoiden unta parantavien lääkkeettömien menetelmien kohdalla. Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli tutkia, mitä ilmiöstä tiedetään ja antaa lääkkeettömiin keinoihin perustuva suositus siitä, miten urheilijoiden unta voidaan parantaa kroonisen univajeen ja osaltaan pitkittyneen ylikuormitustilan ennaltaehkäisemiseksi.

Tutkielma toteutettiin kuvailevan kirjallisuuskatsauksen menetelmällä. Tavoitteena oli luoda synteesi eli muodostaa kokonaiskuva tutkimusaiheeseen liittyen. Menetelmä sallii tutkimusasetelmaltaan erilaisten alkuperäistutkimuksen hyödyntämisen aineistona. Aineistonhaku toteutettiin eksplisiittisesti, jonka myötä pyrittiin lisäämään tutkimuksen luotettavuutta. Aineiston analyysityökaluna käytettiin sisällönanalyysia.

Katsauksen päälöydösten mukaan urheilijat nukkuvat huonosti ja liian vähän. Urheilijoiden unen parantamiseksi suositeltiin seuraavaa: riittävä kokonaisunimäärä tulee varmistaa ja kronotyypin mukaista vuorokausirytmää tulisi pyrkiä noudattamaan. Lisäksi unihygienia ohjeiden mukaan kannattaa toimia ja rauhoittumista sekä nukahtamista helpottavia kognitiivisia menetelmiä voi perustellusti kokeilla. Sopiva kokonaisenergiansaanti ja erityisesti riittävä hiilihydraattien saanti edesauttaa elimistön glykogeenivarastojen riittävyyttä, mikä voi parantaa unen laatua. Kofeiini vaikuttaa uneen haitallisesti, joten sen käyttöä on syytä tarkastella.

Johtopäätös on, että urheilijat ovat hyvin usein kroonisesti univajeisia huomattavia ajanjaksoja kilpailukauden aikana. Tämä voi osaltaan altistaa pitkittyneen ylikuormitustilan syntymiseen. Unen laatu on heikkoa erityisesti intensiivisillä jaksoilla harjoitus- ja kilpailukaudella. Katsauksessa esitetyn unen parantamiseen tähtäävän suosituksen vaikuttavuuden arvioinnissa tulee huomioida alkuperäistutkimusten näytön aste.

Asiasanat: urheilijat, uni, pitkittynyt ylikuormitustila

ABSTRACT

Korosuo, M. 2018. The importance of sleep to prevent athletes overtraining syndrome. Faculty of Sport and Health Sciences. University of Jyväskylä, Sports and Exercise Medicine, Master's thesis, 70 pp, 6 appendices.

Enough sleep is seen to be essential to the athletes' overall health, performance and recovery. According to the international research material, athletes sleep on average less than seven hours a night, when the recommendation is at least 7-9 hours. Athletes are practicing their profession presumably in chronic sleep deprivation. One major reason is the so called 24/7 society phenomenon. The relationship between total load and recovery of an athlete who has run into an overtraining syndrome has often been unbalanced for a long time. The underlying cause of the overtraining syndrome is almost always related to sleep disorders, chronic sleep deprivation and insufficient recovery. Research literature has been relatively small in the importance of sleep regarding overtraining syndrome and athletes sleep-improving non-medicated methods. The purpose of this study was to search what is known about the overtraining phenomenon and to provide a non-medication-based recommendation on how athletes sleep can be improved to prevent chronic sleep deprivation and overtraining syndrome.

The study was carried out using the narrative literature review methodology. The aim was to create a synthesis, i.e. to form an overall picture of the research topic. The method allows the utilization of different original studies with different research settings as a material. The material search was explicitly carried out, which sought to increase the reliability of the study. Content analysis was used as the material analysis tool.

According to the main findings of the study, athletes are not sleeping well nor enough. To improve the sleep of the athletes, it was recommended that a sufficient total number of sleep should be ensured and daily rhythms based on athletes chronotype should be sought. In addition, sleep hygiene practices and cognitive methods to ease sleeping can be reasonably tried out. Appropriate total energy intake, and adequate intake of carbohydrates, will help to fill in glycogen storage of the body, which can improve the quality of sleep. Caffeine may have negative impact on your sleep, so its use should be considered.

The conclusion is that athletes are very often chronically sleep deprived for significant periods of time during the competition season. This can contribute to the emergence of overtraining syndrome. Athletes quality of sleep is weak, especially in intensive periods during the training and competition season. In assessing the effectiveness of the recommendation to improve the sleep presented in the review, the degree of validity of original studies should be considered.

Key words: athletes, sleep, overtraining syndrome

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

1 JOHDANTO.....	6
2 URHEILIJAN PITKITTYNYT YLIKUORMITUSTILA	9
2.1 Pitkittyneen ylikuormitustilan terminologia.....	9
2.2 Urheilijan pitkittynyt ylikuormitustila -määritelmä	10
2.3 Ylikuormitustilojen erottaminen toisistaan	11
2.4 Pitkittyneen ylikuormitustilan oireet	11
2.5 Pitkittyneen ylikuormitustilan diagnosointi	12
2.6 Keskeisimmät löydökset ylikuormitustiloissa.....	13
2.7 Pitkittyneen ylikuormitustilan hoito	14
3 URHEILIJAN KUORMITTUMISEN JA PALAUTUMISEN PERIAATTEET	15
3.1 Kuormituksen ja palautumisen tasapaino	15
3.2 Urheilijan palautumisen fysiologia.....	16
3.3 Urheilijan palautumismenetelmät, optimaalinen suorituskyky ja ylikuormitustila	16
4 UNI.....	18
4.1 Miksi nukumme?	18
4.2 Vuorokausirytmä ja unen säätely	19
4.3 Unen tehtävät – Homeostaasiteoria, konsolidaatioteoria ja hypnotoksiiniteoria ..	19
4.4 Unen vaiheet.....	21
4.5 Unen määrä - suositukset urheilijoiden unen määräksi	21
4.6 Unen laatu - käsitteen määritelmä ja miten sitä voidaan mitata?	22
4.7 Kronotyypit.....	23
4.8 Geneettisesti lyhytuniset.....	24

5 UNIVAJE	25
5.1 Univajeen vaikutukset yleisterveyteen, loukkaantumisriskiin ja immuunijärjestelmän toimintaan	25
5.2 Univajeen vaikutukset aineenvaihduntaan ja endokriinisiin toimintoihin	26
5.3 Univajeen vaikutukset painonhallintaan ja kivun sietoon	26
6 URHEILIJOIDEN UNIONGELMAT	28
6.1 Joukkue- ja yksilölajien urheilijoiden erot nukkumisessa	28
6.2 Anabolisten steroidien käyttö	28
6.3 Urheileminen illalla ja uni ennen tärkeitä kilpailuja	28
6.4 Korkeanpaikan harjoittelun vaikutus uneen	29
6.5 Kilpailemisen ajankohta, sirkadiaaninen rytmi ja suorituskyky	29
7 UNEN TUTKIMUS	30
7.1 Polysomnografia (PSG)	30
7.2 Aktigrafia	32
7.3 Unentutkimusmenetelmien mittaustarkkuus	32
8 UNI JA PITKITTYNyt YLIKUORMITUSTILA	33
8.1 Pitkittyneen ylikuormitustilan ennaltaehkäisy	34
8.2 Urheilijan kuormituksen ja palautumisen seuranta osana ylikuormitustilan ennaltaehkäisyä	34
8.3 Uni kuormittumisen ja palautumisen mittarina	35
8.4 Urheilijan unen määrän ja laadun parantaminen	36
8.5 Tutkimuskirjallisuus ja lisätutkimuksen tarve	37
9 TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSKYSYMYS	39
10 TUTKIMUSMENETELMÄT	40
10.1 Kuvaileva kirjallisuuskatsaus tutkimusmenetelmänä	40

10.2	Aineiston keruu	41
10.3	Aineiston kuvaus ja alkuperäistutkimusten laadunarviointi	43
10.4	Aineiston analyysi	45
11	PÄÄLÖYDÖKSET	47
11.1	Urheilijoiden uniongelmat ja unen tarve	48
11.2	Urheilusuorituksen intensiteetin vaikutus unen määrään ja laatuun	49
11.3	Urheilusuorituksen ajankohta ja olosuhteet sekä urheilijan kronotyyppi.....	49
11.4	Ravitsemus ja unihygienia ohjeet unen parantamiseksi	50
11.5	Urheilijoiden uni-intervention sisältö.....	51
12	POHDINTA.....	52
12.1	Urheilijoiden unen määrä ja laatu.....	53
12.2	Urheilusuorituksen intensiteetin ja ajankohdan sekä urheilijan kronotyypin vaikutus uneen.....	54
12.3	Unihygienia ohjeet ja uni-intervention sisältö.....	54
12.4	Suosituksset urheilijoiden unen parantamiseksi.....	55
12.5	Jatkotutkimusaiheita	56
12.6	Tutkimuksen luotettavuus ja eettisyys.....	57
12.7	Johtopäätökset	58
	LÄHTEET	59
	LIITTEET	

1 JOHDANTO

Länsimaissa nukutaan tällä hetkellä liian vähän ja unen laatu on huonoa. Esimerkiksi Suomessa kolmannes ihmisistä kärsii vuosittain lyhytaikaisesta unettomuudesta ja viidenneksellä on krooninen uniongelma (Huttunen 2015). Unihäiriöiden kohdalla voidaan puhua kansanterveydellisestä ongelmasta. Unihäiriöiden odotetaan lisääntyvän entisestään tulevina vuosina. Syynä tähän nähdään olevan länsimaisen kulttuurin 24/7 -yhteiskuntailmiö, johon lukeutuu muun muassa vähän nukkuvista henkilöistä medioissa luodut ”sankarimyytit” (Kronholm ym. 2008; Ferrie ym. 2011; Ford ym. 2014; Simpson ym. 2017). Viimeaikaiset tutkimukset (mm. Lastella ym. 2015; Tuomilehto ym. 2017) osoittavat uniongelmien lisääntyneen myös spesifisti urheilijapopulaatioissa. Simpsonin ym. (2017) tuoreen katsaustutkimuksen mukaan urheilijat nukkuvat keskimäärin 6,5-6,7 tuntia yössä, kun suositus olisi vähintään 7-9 tuntia yössä. Perspektiiviä asiaan tuo se, että geneettisesti lyhytunisia eli luonnollisesti alle 6 tuntia nukkuvia on väestöstä vain muutama prosentti. (He ym. 2009; Merikanto ym. 2011; Seystahl ym. 2014).

Urheilijan pitkittynyt ylikuormitustila (overtraining syndrome) on vakavasti otettava asia, joka voi asettaa urheilijan koko uran jatkon vaakalaudalle. Pitkittyneessä ylikuormitustilassa urheilijan kokonaisrasituksen ja palautumisen suhde on kroonisesti epätasapainossa. Urheilijan suorituskyky on laskenut ja urheilija kärsii usein monista fyysisistä sekä psyykkisistä oireista. Uniongelmat, krooninen univaje ja ylipäättään muu riittämätön palautuminen ovat lähes aina pitkittyneen ylikuormitustilan taustalla, joko osasyynä tilan syntyyn tai sen seurannaisvaikutuksena. Pitkittyneelle ylikuormitustilalle ei ole olemassa lääketieteellisiä diagnostisia kriteerejä. Diagnostointi perustuu muun muassa potilashaastatteluun ja sairauksien poissulkumenetelmään (Jürimäe ym. 2004; Halson ym. 2006; Meeusen ym. 2013; Lewis ym. 2015; Uusitalo 2015; Simpson ym. 2017).

Unen nähdään olevan inhimillinen perustarve. Unen tärkeimpänä tehtävänä nähdään olevan aivojen palautumisen tukeminen. Unen aikana aivoissa tapahtuu myös neurokemiallisia ja tiedonkäsittelyyn liittyviä muutoksia. Unen säätelyyn ja unen tehtäviin liittyy vielä kuitenkin paljon avoimia kysymyksiä (Mignot 2008; Vyazovskiy 2015; Wigren & Stenberg 2015). On

pidettävä todennäköisenä, että unella on hyvin keskeinen merkitys urheilijan suorituskykyyn ja palautumiseen ja täten osaltaan pitkittyneen ylikuormitustilan ennaltaehkäisyyn (Halson 2008; Soligard ym. 2016; Lastella ym. 2018). Kansainvälinen Olympiakomitea on konsensuslausumassaan (Soligard ym. 2016) todennut unen määrän ja laadun monitoroinnin olevan yhden niistä keskeisistä mittareista, jonka avulla urheilijoiden kuormittumisen ja palautumisen suhdetta tulisi seurata. Toisaalta vielä vuoden 2013 pitkittyntä ylikuormitustilaa käsittelevässä kansainvälisessä konsensuslausumassa (Meeusen ym. 2013) unen merkitystä kuormittumisen ja palautumisen viitekehyksessä käsitellään verrattain pintapuolisesti. On myös mainittava, että aikaisempien tutkimusten perusteella (esim. Simpson ym. 2017), urheilijat eivät ole ehkä vielä täysin sisäistäneet sitä, kuinka suuri merkitys riittävällä unella on lopulta esimerkiksi palautumisen optimoimiseksi. Lisäksi tutkimuskirjallisuus urheilijoiden unta parantavista lääkkeettömistä menetelmistä (uni- ja nukahtamislääkkeiden tunnettujen haittojen vuoksi) ja suosituksista on ollut toistaiseksi vähäistä (Chennaoui ym. 2015; Fullagar ym. 2015; Tuomilehto ym. 2017; Lastella ym. 2018). Tästä on seurannut se, että urheilijat eivät ole itse osanneet auttaa itseään ja toisaalta myöskään terveydenhuollon ammattilaiset eivät ole kyenneet auttamaan urheilijoita uniongelmien hoidossa parhaalla mahdollisella tavalla (Venter 2012; Juliff ym. 2015; Simpson ym. 2017).

Tarve tutkimukselle, jonka avulla urheilijoiden unta pyritään lääkkeettömästi parantamaan, on ilmeinen. Esimerkiksi Bonnar ym. (2018) peräänkuuluttavat lisää urheilijapopulaatioon keskittyvää tutkimusta laajojen väestötutkimusten sijaan, urheilija-ammatin erityispiirteisiin vedoten. Pelkästään lisääntyvä tutkimus ja unta parantavien menetelmien luonti ei riitä, jotta urheilijoiden ja valmentajien keskuudessa uni huomioidaan sen edellyttämällä tavalla suorituskyvyn ja palautumisen viitekehyksessä. Tässä kohtaa tarvitaan lisäksi myös positiivisia julkisia puheenvuoroja (ks. Simpson ym. 2017) urheilijoilta itseltään, valmentajilta ja muilta asiantuntijoilta eri medioissa unen merkityksen liittyen.

Tämän pro gradu -tutkielman tavoitteena oli kuvailevan kirjallisuuskatsauksen metodia hyödyntäen tuottaa suositus siitä, millaisin lääkkeettömin menetelmin aikuisurheilijoiden unen määrää voidaan lisätä ja laatua parantaa kroonisen univajeen ja täten osaltaan pitkittyneen ylikuormitustilan ehkäisemiseksi. Suositusta voivat hyödyntää urheilijat, valmentajat kuin terveydenhuollon ammattilaisetkin.

Aivan loppuksi haluan vielä kiittää yliopistotutkija Ina Tarkkaa tutkielmani ohjaamisesta ja kannustuksesta matkan varrella.

2 URHEILIJAN PITKITTYNYT YLIKUORMITUSTILA

Lyhytaikaisen ylikuormitustilan (overloading, overreaching, short-term overreaching, functional overtraining) tavoittelu on urheilijan suorituskyvyn parantamiseksi välttämätöntä, se on keskeinen osa urheilijan normaalia, laadukasta, ohjelmoitua sekä periodisoitua (jaksotettua) harjoittelua. Erittäin intensiivisen harjoituksen tai harjoitusjaksojen (esim. intensiiviset harjoitusleirit) jälkeen, urheilijoilla on havaittu muutoksia hormonitasoissa ja urheilija saattaa kokea itsensä fyysisesti ja psyykkisesti hyvinkin väsyneeksi ja todeta suorituskykynsä heikentyneen. Riittävien palautumista edistävien toimien avulla urheilija kuitenkin palautuu tilapäisestä ja lyhytaikaisesta yllärasituksesta, jonka lisäksi suorituskyky on nyt noussut lähtötasoa (esim. harjoitusleiriä edeltävää tasoa) korkeammalle. Edellä kuvatusta ilmiöstä käytetään termiä superkompensaatio. Lyhytaikaisesta ylikuormitustilasta palaututaan usein päivissä tai viimeistään noin 2-4 viikon kuluessa. (Kreher & Schwartz 2012; Meeusen ym. 2013; Nummela & Uusitalo 2016).

2.1 Pitkittyneen ylikuormitustilan terminologia

Tutkimuskirjallisuudessa termin -pitkittynyt ylikuormitustila (overtraining, overtraining syndrome) käyttö on lisääntynyt viimeisten vuosikymmenten aikana melko voimakkaasti. Termin käyttöön liittyy kuitenkin ongelmia sen suhteen, mitä sillä tarkalleen ottaen tarkoitetaan. Termin monitulkintaisuutta lisää muun muassa se, että pitkittyneen ylikuormitustilan määrittelemiseksi ei toistaiseksi ole olemassa standardoituja diagnostisia kriteerejä (Meeusen ym. 2013). Manner-Euroopassa ja Yhdysvalloissa asiantuntijat käyttävät urheilijan pitkittyneestä ylikuormitustilasta usein termejä overtraining (OT) nonfunctional overreaching (NFOR), overtraining syndrome (OTS) tai athletes burnout (Meeusen ym. 2013). Iso-Britanniassa käyttöön on vakiintunut termi: unexplained underperformance syndrome (selittämätön alisuoriutuminen) (Meeusen ym. 2013; Lewis ym. 2015; Uusitalo 2015). Suomessa urheilijan pitkittyneestä ylikuormitustilasta käytetään usein termiä ylikunto. Kirjallisuudesta on löydettävissä myös termejä, kuten pitkittynyt (krooninen) väsymystila, alipalautuneisuus ja maladaptaatio. Kaikki edellä esitetyt termit kuvaavat urheilijan

statusta, mutta eivät sen tarkemmin ylikuormitustilan patofysiologiaa (Kreher & Schwartz 2012; Uusitalo 2015).

2.2 Urheilijan pitkittynyt ylikuormitustila -määritelmä

Urheilijan pitkittynyt ylikuormitustila on tilanne, jolloin urheilija on väsynyt, kärsii erilaisista somaattisista ja psyykkisistä oireista, ja fyysinen (joskus myös kognitiivinen) suorituskyky on heikentynyt. Tämä on usein seurausta runsaasta fyysisestä harjoittelusta (harjoitusmäärät ja/tai -tehot ovat kasvaneet), johon yhdistyy (tai itsenäisenä tekijänä) voimakas ja/tai lisääntynyt henkinen kuormitus. Ylikuormituksessa on kyse lopulta myös niin sanotusti alipalautumisesta. Urheilijan palautumiskyky on heikentynyt (käsittäen neurologisia, endokrinologisia ja immunologisia muutoksia elimistössä). Syynä palautumiskyvyn heikentymiseen voivat olla esimerkiksi (piilevät)sairaudet (yleisimpiä ovat ylähengitystieinfektiot), puutteellinen ravitsemus (määrä ja/tai laatu (esim. onko hiilihydraattien saanti riittävää), unen määrä (ja/tai) laatu, psykososiaaliset stressitekijät (esim. työ, opiskelu ja ihmissuhteet), palauttavien harjoitteiden ja toimenpiteiden riittämättömyys sekä yksinkertaisesti riittämättömät ajalliset resurssit palautua (Kreher & Schwartz 2012; Meeusen ym. 2013; Uusitalo 2015; Nummela & Uusitalo 2016). Pitkittynyt ylikuormitustila (ns. ylikunto) on seurausta kuukausia kestäneestä ylikuormittamisesta, mistä palautuminen kestää vähintään kuukausia, joskus jopa vuosia (Kenttä & Hassmén 1998; Meeusen ym. 2013; Nummela & Uusitalo 2016).

Pitkittyneen ylikuormitustilan esiintyvyys on huippu-urheilijoilla verrattain korkea. Urheilijan pitkittyneen ylikuormitustilan esiintyvyyden arviointi ei tosin ole aina kovin yksinkertaista tutkimusmetodologisista tekijöistä johtuen. Meeusen ym. (2013) viitaten, on kuitenkin esitetty, että esimerkiksi huippujuoksijoiden kohdalla naisista 60 % ja miehistä 64 % on jossain vaiheessa uraansa kärsinyt vähintään kerran pitkittyneestä ylikuormitustilasta. Pitkittyneen ylikuormitustilan uusiutumisriski on myös korkea. Esimerkiksi yhdysvaltalaisia yliopistouimareita tutkittaessa, havaittiin, että 91% ensimmäisenä opiskeluvuonna ylikuormitustilaan ajautuneista ajautui tilaan uudestaan kerran tai useammin seuraavan kolmen vuoden aikana (Meeusen ym. 2013).

2.3 Ylikuormitustilojen erottaminen toisistaan

Ylikuormitustilojen erottaminen toisistaan on vaikeaa. Fysiologiset ja psykologiset muutokset voivat olla hyvin samankaltaisia ja rajan vetäminen eri ylikuormitustilojen välille on mutkikasta. Lyhytaikaisemman ylikuormitustilan ja pitkittyneemmän ylikuormitustilan pääasialliseksi erottavaksi tekijäksi on esitetty sitä aikaa, kuinka kauan urheilijalla kestää palautua ylirasituksesta. Usein kuitenkin vaikeimmissa ylirasitustapauksissa ylirasitustilan määrittely voidaan tehdä vasta retrospektiivisesti (jälkikäteen), kun huomataan, että urheilija ei ole palautunutkaan tietyn aikamäärään puitteissa. (Kreher & Schwartz 2012; Meeusen ym. 2013; Cardoos 2015).

On myös esitetty, että pitkittyneen ylikuormitustilan tyyppioireet, kuten fyysisen suorituskyvyn lasku, väsymys ja mielialaoireet olisivat voimakkaampia kuin lievemässä ylirasitustilassa. Edellä esitettyyn teoriaan ei kirjallisuudessa ole kuitenkaan olemassa näyttöä puolesta tai vastaan. Eteneviä (prospektiivisia) seurantatutkimuksia kaivataan asian selvittämiseksi tulevaisuudessa (Meeusen ym. 2013). Lisäksi viime vuosina tutkimuksessa on myös painotettu psykologisten ja sosiaalisten tekijöiden roolia pitkittyneen ylikuormitustilan kehittymisessä (Kreher & Schwartz 2012).

2.4 Pitkittyneen ylikuormitustilan oireet

Ylikuormitustilan etiologia ja patofysiologinen tieto on vielä toistaiseksi vaillinaista. Oirekuva on hyvin moninainen ja häiriöitä voi esiintyä samanaikaisesti useissa eri elinjärjestelmissä (ks. liite 2). Häiriöitä voi esiintyä hormonaalisissa, immunologisissa, neurologisissa ja psykologisissa tekijöissä (Cardoos 2015; Kreher 2016).

Pitkittyneelle ylikuormitustilalle tyypilliset oireet, kuten voimakas väsymys, voi olla seurausta jostakin yksittäisestä vaikuttavasta tekijästä, mutta yleensä tilanteen taustalta löytyy useita suorituskykyä alentavia tekijöitä samanaikaisesti. Kyse voi olla esimerkiksi suurien harjoitusmäärien, riittämättömän palautumisen (levon ja unen) sekä ulkoisten stressitekijöiden (esim. työ, opiskelu, sosiaaliset suhteet) ja virustaudin yhdistelmästä (Lewis ym. 2015).

2.5 Pitkittyneen ylikuormitustilan diagnosointi

Pitkittyneen ylikuormitustilan diagnosoimiseksi ei ole olemassa yksittäistä testiä tai menetelmää. Käytännössä urheilijan tilannetta pyritään selvittämään aivan aluksi haastattelemalla urheilijaa (ks. liite 3). Kysymykset harjoitteluun liittyen ja (esim. harjoittelussa tapahtuneet muutokset) mahdollisia laajempia elämänmuutoksia koskien ovat keskeisiä. Sairaus- ja lääkityshistoria kuin myös urheilijan ravitsemuksellinen tilanne (erityisesti riittävän kokonaisenergiinsaannin suhteen), on oleellista selvittää. Urheilijan haastattelussa on myös hyödyksi selvittää, kuinka kauan harjoittelua on jatkettu ennen lepojakson alkamista, vaikka ylikuormitusoireet ovat olleet jo ilmeisiä. Toisaalta ollaan myös kiinnostuneita siitä, kuinka kauan ja millä tavoin urheilija on levännyt (Meeusen ym. 2013; Uusitalo 2015).

Haastattelun ohella suoritetaan lääkärintarkastus. Lääkärin suorittamassa kliinisessä tarkastuksessa tutkitaan urheilijan yleistilaa. Tarkastellaan mm. urheilijan ulkoista olemusta, tarkastetaan kurkku ja korvat, mitataan ruumiinlämpö, verenpaine ja syke, kuunnellaan sydän- ja hengityksäänät. Lisäksi suoritetaan tutkimuksia vatsan alueelle (esim. painelemalla) sekä tehdään neuromuskulaarisia tutkimuksia hermo-lihasjärjestelmän toiminnasta (esim. tunto, refleksit ja voimatasot) (Lewis ym. 2015).

Pitkittyneen ylikuormitustila -diagnoosin vahvistamiseksi, hyödynnetään erotusdiagnostisessa viitekehyksessä niin sanottua poissulkumenetelmää, jonka avulla muiden samankaltaisia oireita aiheuttavien sairauksien mahdollisuus rajataan pois. Käytännössä urheilijalle suoritetaan oireiden mukaisia lääketieteellisiä ja psykologisia tutkimuksia (ks. liite 4 ja liite 5), ja jos tutkimusten perusteella oireita selittävää sairautta ei löydy, on diagnoosina pitkittynyt ylikuormitustila (Meeusen ym. 2013; Lewis ym. 2015; Uusitalo 2015). Urheilija on usein kliiniseltä statukseltaan väsyneen näköinen, mutta kysyttäessä ei kuitenkaan totea olevansa masentunut. Ensisijaisena erotusdiagnostisena tutkimuksena pitkittyneen yllirasitustilan kohdalla hyödynnetään verikokeita (Lewis ym. 2015; Uusitalo 2015). Maksimaalinen spiroergometria (kliininen rasiuskoe sisältäen hengityskaasuseurannan) on hyvä työkalu sairauksien poissulkemiseksi (sydän, hengityselimistö ja lihasten aineenvaihdunta) ja

suorituskyvyn mittaamiseksi (mukaan lukien aerobisen ja anaerobisen aineenvaihdunnan rajojen määrittäminen) (Uusitalo 2015).

Urheilijat ja liikuntalääketieteen ammattilaiset hyötyisivät merkittävästi spesifistä, sensitiivisistä ja yksinkertaisesta diagnostisesta testistä ylikuormitustilan määrittämiseksi. Erityisesti olisi tilausta sellaiselle metodille, jonka avulla voitaisiin havaita urheilijan ylikuormitukseen ajautumisen merkit riittävän varhaisessa vaiheessa (Meeusen ym. 2013).

2.6 Keskeisimmät löydökset ylikuormitustiloissa

Uusitalo (2015) toteaa, että laboratoriotutkimusten perusteella saatetaan urheilijoilla havaita indikaatioita energian ja ravintoaineiden puutteesta (RED-S, relative energy deficiency in sport). Lisäksi kreatiinikinaasiarvo saattaa olla myös suurentunut (kreatiinikinaasi on lihassoluissa yleinen entsyymi, Eskelinen 2016) kuin myös kortisolipitoisuus, mikä voi olla aamulla otetussa näytteessä suurentunut, kun puhutaan lyhytaikaisesta ylikuormitustilasta. Pitkittyneen ylikuormitustilan kohdalla kortisolipitoisuus voi olla pieni ja kortisolin vasteet rasitukseen voivat olla olemattomat. Matalia testosteronitasoja on havaittu nopeus- ja voimalajien (mukaan lukien pallopelit) miesurheilijoilla. Kestävyyssurheilun puolella matalat testosteroniarvot voivat liittyä runsaaseen kestävyysharjoitteluun, eikä löydös näin ollen liity välttämättä pelkästään ylikuormitustilaan. Naisilla puolestaan estrogeenipitoisuus voi osoittautua matalaksi. Molemmilla sukupuolilla on havaittu piilevää kilpirauhasen vajaatoimintaa. Mitatut hormonipitoisuudet ovat usein viiterajojen reuna-alueilla. Kilpirauhas tilanteen tulkinnan tekee haastavaksi se, jos käytettävissä ei ole vertailuarvoja, jotka on mitattu niin sanotusti normaali tilanteen vallitessa. Urheilijan sykereaktioissa voidaan havaita kiihtyneisyyttä tai toisaalta vaimentuneisuutta. Leposykkeen ollessa yli 100 lyöntiä/min, se voi olla merkki autonomisesta neuropatiasta (autonomisen hermoston toimintahäiriö, Punkkinen ym. 2014). Matala sykevälivaihtelu (HRV, heart rate variability) on nähty ylikuormitusdiagnoosia vahvistavana löydöksenä. Urheilijan EKG:ssä voi olla havaittavissa sympatotonian (sympaattinen hermosto on kiihtyneessä tilassa) aiheuttamaa lievää ST-tason laskua ja rytmihäiriöalttiuden kasvamista (Uusitalo 2015).

Muutokset autonomisen hermoston ja (stressi)hormonijärjestelmän toiminnassa ovat tiiviisti yhteydessä ylikuormitustilan muodostumiseen. On olemassa viitteitä lisämunuaisen, aivolisäkkeen ja hypotalamuksen vajaatoiminnasta (ilmiöt ovat palautuvia) (Uusitalo 2015). Lisäksi on olemassa viitteitä myös niin sanotun hiljaisen tulehdusreaktion osuudesta ja aivojen välittäjäainepitoisuuksien muutoksista (muutokset ovat yksilöllisiä) osatekijöinä ylikuormitustilan kehittymisessä (Kreher & Schwartz 2012; Cardoos 2015; Uusitalo 2015).

Ylikuormittuneen urheilijan huippusuorituskyky on totuttua huonompi tai suorastaan heikko. Lisäksi on huomattava, että anaerobinen aineenvaihdunta käynnistyy rasituksessa jo melko aikaisessa vaiheessa. Lisäksi verenpaine- ja sykevasteissa on havaittu epätyypillisyyttä, joka viitanee sympaattisen hermoston toiminnan heikkouteen. Urheilijoilla on havaittu usein myös hidastunutta sykkeen palautumista rasituksesta. Kognitiivista suorituskykyä mittaavissa testeissä ylikuormittuneet urheilijat saavat heikompia tuloksia verrattuna terveisiin urheilijoihin (Uusitalo 2015).

2.7 Pitkittyneen ylikuormitustilan hoito

Keskeistä pitkittyneen ylikuormitustilan hoidossa on selvittää huolellisesti ne osatekijät, jotka alun perin johtivat ylikuormitustilan kehittymiseen. Asian selvittelyssä on asianmukaista käyttää moniammatillista asiantuntijaryhmää. Asiantuntijaryhmään voivat kuulua esimerkiksi lääkäri, ravitsemusterapeutti, liikunfafysiologi ja psykologi. Asiantuntijaryhmän, urheilijan sekä valmennuksen välisellä avoimella vuorovaikutuksella ja pitkäjänteisellä seurannalla, voidaan luoda edellytykset urheilijan täysipainoiselle paluulle harjoitukseen ja kilpailuihin (Lewis ym.2015).

3 URHEILIJAN KUORMITTUMISEN JA PALAUTUMISEN PERIAATTEET

Urheilussa harjoittelun tärkeimpänä tavoitteena on lajisuorituskyvyn ja sitä tukevien ominaisuuksien kehittäminen. Harjoittelun peruskäsitys on se, että kuormitus aiheuttaa muutoksia elimistön tasapainoon (homeostaasi). Harjoitusten välisenä palautumisaikana elimistössä tapahtuu erilaisia rakentavia prosesseja, joiden vuoksi identtisen harjoituksen tekeminen on seuraavalla kerralla helpompi suorittaa. Harjoittelua voidaan kuvata prosessiksi, jonka myötä urheilijassa tapahtuu fysiologisia ja psykologisia muutoksia. Harjoituskuormituksen periaatteiden mukaisesti liian kevyt harjoitus (tai harjoitellaan liian harvoin), joka ei aiheuta muutoksia elimistön tasapainotilaan, ei myöskään kehitä urheilijan suorituskykyä. Elimistön palautumiskyvyn ylittävä harjoituskuormitus puolestaan johtaa elimistön väsymiseen ja suorituskyvyn heikkenemiseen (Meeusen ym. 2013; Carfago & Hendrix 2014; Uusitalo 2015; Nummela & Uusitalo 2016).

3.1 Kuormituksen ja palautumisen tasapaino

Elimistön kuormituksen ja palautumisen keskinäinen tasapainotila on hyvin moniulotteinen tila, johon fyysisen harjoittelun ohella vaikuttavat esimerkiksi urheilijan läheiset ihmissuhteet, muut sosiaaliset suhteet, työ, opiskelu, uni ja ravitsemus. Tämä asettaa haasteita ennakoita harjoituksen vaikutuksia, koska sama harjoitus aiheuttaa erilaisia vasteita erilaisissa tilanteissa. Esimerkiksi jo pidempään jatkuneen stressitilanteen (esim. kilpailukausi) aikana tehdyn harjoituksen vaste ei ole yhtä kehittävää kuin stressittömämpänä aikana (esim. peruskuntokaudella) tehty harjoitus. Urheilijan lyhytaikaisen epäedullisen kuormituksen ja palautumisen välisen tasapainotilan vuoksi, urheilijan ajautuminen ylikuormitustilaan on epätodennäköistä. Ylikuormitustilan riski kasvaa merkittävästi, jos tämä epäedullinen tasapainotila kestää pitkään, tällaisen tilanteen havainnoiminen hyvissä ajoin voi olla valmentajalle kuin erittäin motivoituneelle urheilijalle itselleenkin vaikeaa. Tilanteen kehittyminen on urheilijan uran kannalta aina hyvin haitallista. Toipuminen pitkittyneestä ylikuormitustilasta kestää kuukausista jopa vuosiin, kuten edellä on jo todettu (Uusitalo 2015; Nummela & Uusitalo 2016).

3.2 Urheilijan palautumisen fysiologia

Meron (2016) mukaan urheilijan palautuminen voidaan jakaa kolmeen eri ajankohtaan. Palautumista tapahtuu harjoitusten ja kilpailun aikana, heti harjoituksen tai kilpailun päätyttyä ja pitkäkestoisena ilmiönä harjoitusten ja kilpailujen välisenä aikana. Esimerkiksi harjoituksen tai kilpailun aikana, lyhyiden (alle 10 sekuntia) kestävien maksimaalisten tai lähes maksimaalisten suoritusten elimistön energianlähteenä käytettävän fosfokreatiini (FK) -varastojen palautuminen ja täydentyminen takaisin lepotasolle tapahtuu alaktisissa (maitohapotomissa) olosuhteissa noin 3-5minuutissa (Mero 2016). Heti harjoituksen tai kilpailun jälkeisessä palautumisessa on keskeistä elimistön aineenvaihduntatuotteiden poistaminen (esim. laktaatin eli maitohapon), eri toimintojen, kuten hermoston ja hormonaalisen systeemin rauhoittaminen sekä energiavarastojen täydentäminen (erityisesti nesteytys sekä hiilihydraattien ja proteiinien saanti) (Thomas ym. 2016; Mero 2016). Lisäksi harjoitusten ja kilpailujen välillä urheilija palautuu kudosten mikroaurioista. Ohjelmoidun kehityksen edellytyksenä olevaan lyhytaikaiseen ylikuormitustilaan tähtäävällä harjoituskaudella ei täydellistä palautumista useinkaan saavuteta. Pidemmän aikavälin palautumisessa tulee huomioida sekä urheilufysiologiset että valmennuspsykologiset seikat. Esimerkiksi palautumisen kunnioittamista tukevan ilmapiirin luominen ja ylläpitäminen nähdään erittäin tärkeäksi, johon unen merkitys osana palautumisprosessia liittyy hyvin keskeisellä tavalla (Mero 2016). Uni onkin nostettu melko usein palautumismenetelmistä kaikkein tärkeimmäksi (ks. esim. Venter (2012)).

3.3 Urheilijan palautumismenetelmät, optimaalinen suorituskyky ja ylikuormitustila

Urheilijan palautumismenetelmät voidaan jakaa aktiivisiin ja passiivisiin menetelmiin. Aktiiviset menetelmät, kuten kevyellä (usein alle 50 % maksimaalisesta hapenottokyvystä) kuormituksella tehty aerobinen suoritus ja kevyt venyttely ovat keskeinen osa urheilijan arkea. Passiivisista menetelmistä keskeisimpiä ovat uni, ravitseminen ja nesteytys. Lisäksi myös hieronta, fysioterapia sekä erilaiset lämpö- ja kylmäkäsittelyt ovat yleisiä (Mero 2016). On huomattava, että aivan huipputasolla kilpailtaessa urheilijan optimaalisen suorituskyvyn ja ylikuormitustilan välinen raja on joskus hyvin häilyvä. Asian tulkintaa vaikeuttaa se, että

yksilöiden väliset kliiniset löydökset, jotka voivat vaihdella huomattavastikin yksilöstä toiseen. Lisäksi erilaisia löydöksiä voi olla hyvinkin runsaasti ja ne ovat usein ei-spesifejä sekä anekdoottimaisia (Kenttä & Hassmén 1998; Meeusen ym. 2013).

4 UNI

Unihäiriöistä on muodostunut kansanterveydellinen ongelma. Suomessa joka kolmas kärsii vuosittain vähintäänkin lyhytaikaisesta unettomuudesta, kroonisista uniongelmista kärsii jopa joka viides. (Ford ym. 2014; Huttunen 2015). Pitkällä aikavälillä krooninen univaje nostaa sairastumisriskiä esimerkiksi sydän- ja verisuonitauteihin ja aineenvaihduntasairauksiin sekä lisää enneaikaisen kuolemanriskiä (Ferrie ym. 2011). Viimeaikaisten tutkimusten (mm. Lastella ym. 2015; Tuomilehto ym. 2017) mukaan uniongelmat ovat lisääntyneet myös urheilijoilla.

Kiinnostus unta ja unihäiriöitä kohtaan on kasvanut voimakkaasti tiedeyhteisön keskuudessa erityisesti epidemiologisen tutkimuksen viitekehityksessä. Esimerkiksi Pubmed -tietokannassa aihetta käsittelevien artikkelien määrä kasvoi vuosien 2000-2010 välillä 400 artikkelista 1400 artikkeliin per vuosi (Ferrie ym. 2011). Syyt voimakkaaseen kiinnostuksen kasvuun ovat olleet havainnot siitä, että erilaiset uniongelmat löytyvät yllättävänkin usein esimerkiksi onnettomuuksien (esim. auto-onnettomuudet) ja niin sanottujen inhimillisten virheiden (esim. hoitovirheet) taustalta (Pandi-Perumal ym. 2006; Ferrie ym. 2011). Väestötutkimukset ovat osoittaneet unihäiriöiden olevan globaali ongelma. On esitetty arvio, että noin 20 % 25-45 vuotiaista nukkuu keskimäärin 90 minuuttia vähemmän kuin oma unentarve edellyttäisi. Unihäiriöiden esiintyvyyden oletetaan kasvavan lähivuosina lisää. Syyksi on esitetty muun muassa niin sanottua 24/7 -yhteiskuntailmiötä (Kronholm ym. 2008; Ferrie ym. 2011).

4.1 Miksi nukumme?

Uni ja nukkuminen voidaan nähdä ihmiselämään kuuluvana tyypillisenä perustarpeena. Ihminen käyttää elämästään keskimäärin kolmanneksen nukkumiseen ja on huomioitava, että emme edelleenkään täysin ymmärrä kaikkea unen säätelyn ja toimintojen mekanismeista. Uni on määritelty muun muassa luonnolliseksi ja säännölliseksi inaktiivisuuden tilaksi (inaktiivisuus saattaa olla joidenkin unen aikaisten aivotointojen edellytys, Vyazovskiy 2015), jossa responsiivisuus ulkoisia ärsykeitä kohtaan heikkenee, elintoiminnot hidastuvat ja ylipäätään tietoisuuden taso laskee. Fyysinen liikkumattomuus näyttäisi korreloivan unen -

käsitteen kanssa. Nukkumisen inaktiivisesta luonnehdinnasta huolimatta, on syytä huomioida, että unen aikana aivotoiminta on kuitenkin hyvin aktiivista (Venter 2012; Vyazovskiy 2015). Partonen (2015b) toteaaakin, että uni on hyvin tarkasti säädelty aivotoimintojen tila, sisältäen perusunen ja vilkeunen fysiologiset ilmiöt. Vyazovskiy (2015) korostaakin unen määrittelyä kompleksisuutta. Uneen nähdään vaikuttavan moniulotteinen ja keskenään vuorovaikutuksessa toimiva eri muuttujien järjestelmä, joka koostuu fysiologisista, psykologisista ja behavioristisista osatekijöistä.

4.2 Vuorokausirytmien ja unen säätely

On esitetty teoria, jonka mukaan uni-valverytmin vaihtelua säätelee kaksoisprosessimalli, unipainetta havainnollistava homeostaattinen prosessi sekä vuorokausirytmää seuraava (sirkadiaaninen) prosessi. Unipaine kasvaa eksponentiaalisesti valvetilassa ja pienenee eksponentiaalisesti unen aikana (Himanen & Hasan 2006; Partonen 2015b; Vyazovskiy 2015). Partonen (2015b) mainitsee valvetilaa ylläpitävien hermosolujen järjestelmien välittäjäaineiksi histamiinin, noradrenaliinin, asetyylikoliinin ja serotoniinin. Väsymystä ja unipainetta vahvistava välittäjäaine on puolestaan adenosini (adenosiinin vastaavaikuttajana toimii esimerkiksi kofeiini, jota voidaan kuvailla piristeeksi), jota kasautuu aivoihin valvomisen seurauksena (Partonen 2015b). Vuorokausirytmien on riippumaton edeltävästä nukkumisesta tai valvomisesta, sirkadiaaninen prosessi voidaankin määrittellä sisäsyntyiseksi. Edellä mainitut prosessit ovat yhdessä yhteydessä yksilön nukahtamisalttiuteen sekä nukahtamisen ja heräämisen ajankohtaan (Himanen & Hasan 2006). Sirkadiaaniseen prosessiin on integroituneena myös lukuisia muita biologisia prosesseja. Biologiset prosessit säätelevät muun muassa kehon lämpötilaa, verenpainetta, immuunijärjestelmää ja hormonitoimintaa (Taylor ym. 2016).

4.3 Unen tehtävät – Homeostaasiteoria, konsolidaatioteoria ja hypnotoksiiniteoria

Aivoja elvyttävän unen tärkeimpänä tehtävänä on pidetty hermoston toimintakyvyn ylläpitoa. Päivän mittaan aivokuoren toiminta on hyvin vilkasta, josta seuraa runsas energiankulutus, mikä väsyttää aivoja. Näin ollen, on esitetty, että unen tehtävänä olisi elintoimintojen

hidastaminen ja täten samalla energian säästäminen, tukien aivojen palautumista päivän rasituksesta. On myös ilmeistä, että unen aikana aivoissa tapahtuu neurokemiallisia muutoksia ja tiedon käsittely muuttuu. Nukkumisen merkityksestä on esitetty erilaisia teorioita. Keskeisimpiä näistä teorioista lienevät synaptinen homeostaasiteoria, aktiivisten synapsien konsolidaatioteoria ja hypnotoksiiniteoria (Mignot 2008; Wigren & Stenberg 2015).

Synaptinen homeostaasiteoria on yhteydessä aivojen plastisuuden käsitteeseen (Tononi & Cirelli 2014). Teoria perustuu siihen, että unen aikana tapahtuisi karsintaa synapsien (hermoliitosten) kohdalla. Synapsien määrä ei voi kasvaa rajattomasti, jolloin aivot ikään kuin siivoavat pois heikoimmat synapsit vahvimpien jäädessä jäljelle, ja synapsien nettovoimakkuus palautuu normaaliksi. Edellä kuvatulla ilmiöllä olisi merkitystä muistijälkien syntymiseen ja oppimiseen (Wigren & Stenberg 2015).

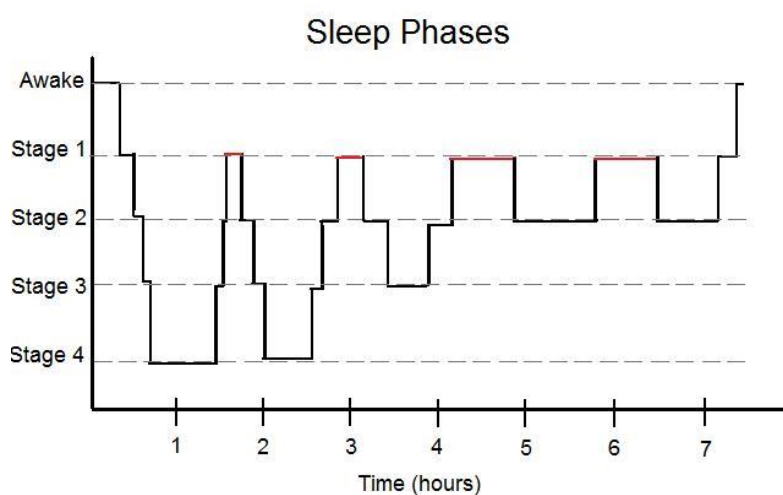
Aktiivisten synapsien konsolidaatioteoria perustuu muistijälkien lujittumiseen unen aikana. Kuvantamiskokeissa on havaittu, että päivällä tehtävänsuorituksesta aktivoitunut aivoalue oli muita aivoalueita aktiivisempi myös seuraavan yön unen aikana. Tästä on seurannut tulkinta, jonka mukaan aivot valitsevat unen aikana ne tapahtumat, joiden muistijälki vahvistetaan (Rasch & Born 2013; Tononi & Cirelli 2014; Wigren & Stenberg 2015).

Hypnotoksiiniteoria on niin sanottu unimyrkkyteoria. Teoriassa on keskeistä se, että aivot ikään kuin puhdistuvat unen aikana. Teoria perustuu aivojen glymfaattisen järjestelmän (poistaa aineenvaihdunnan tuotteita, proteiineja sekä aivoselkäydinnestettä) toimintaan ja havaintoon siitä, että unen aikana aivojen soluvälitila kasvaa ja nestekierto vahvistuu (Xie ym. 2013; Wigren & Stenberg 2015). Lisäksi on havaittu, että beeta-amyloidin (proteiini, jonka muodostamat amyloidiplakkikertymät aivoihin ovat mahdollisesti yhteydessä Alzheimerin tautiin) puhdistuminen aivoista tehostuu huomattavasti unen aikana. Näin ollen, unen yhdeksi tehtäväksi on ehdotettu kuona-aineiden poistoa aivoista. Edellä esitetyistä teorioista huolimatta, unen varsinaista evolutiivista päämerkitystä ei ole vielä toistaiseksi pystytty selvittämään (Wigren & Stenberg 2015).

4.4 Unen vaiheet

Unen vaiheet jaetaan NREM (non -rapid eye movement, ei -nopea silmän liike) ja REM (rapid eye movement, nopea silmän liike) univaiheeseen. NREM -unta (ortouni) voidaan kuvailla torkeuneksi ja hidasaaltouneksi, REM -unta puolestaan vilkeuneksi. NREM -vaihe jaetaan vielä kolmeen eri syvän univaiheen tasoon (N1-N3) (aikaisemmin puhuttiin tasoista S1-S4), syvimmän tason ollessa N3. REM -univaiheen taso on (R). NREM ja REM -univaiheet vaihtelevat, muodostaen noin puolentoista tunnin unisyklejä (kuvio 1). Hidasaaltouni on voimakkainta alkuyöstä, voimakkuuden laskiessa loppuyötä kohti. NREM -unen määrää käytetään unen syvyyden kuvaajana (Himananen & Hasan 2006; Wigren & Stenberg 2015; Gupta ym. 2017). Yön aikana NREM -uni ja REM -uni vaihtelevat syklisesti neljästä viiteen kertaan, NREM -unen painottuessa alkuyöhön ja REM -unen painottuessa aamuyöhön. Ensimmäinen REM -univaihe saavutetaan noin 90 minuutin kuluttua nukahtamisesta (Tolonen & Lehtinen 2006).

Kuvio 1. Yksinkertaistettu esitys unen syklistyydestä.



4.5 Unen määrä - suositukset urheilijoiden unen määräksi

Yhdysvaltalaisen konsensuslausuman (Watson ym. 2015) mukaan aikuisten tulisi nukkua säännöllisesti vähintään seitsemän tuntia yössä, alle seitsemän tunnin uni on yhdistetty

negatiivisiin terveysvaikutuksiin. Simpson ym. (2017) katsaustutkimuksen mukaan urheilijat nukkuvat ei-urheilijoihin verrattuna vähemmän, urheilijat nukkuvat keskimäärin 6,5 – 6,7 tuntia yössä, myös unen laadun ollessa heikompi ei-urheilijoihin nähden. Birdin (2013) mukaan urheilijoille suositeltava unen määrä on kuitenkin selvästi suurempi. Hyvin yleinen suositus on vähintään 7-9 tuntia, toisaalta useita tunteja päivässä harjoitteleville suositellaan jopa 10-12 tuntia yötä kohden. Yleisohjeena yksilöllisen unen määrään suhteen voidaan pitää (keskimäärin) seuraavan päivän tuntemuksia. Unen määrä (ja laatu) on todennäköisesti ollut riittävä, jos kokee olonsa virkeäksi seuraavana päivänä (Bird 2013).

4.6 Unen laatu - käsitteen määritelmä ja miten sitä voidaan mitata?

Unen laatu -käsitteelle ei ole toistaiseksi olemassa yleistä tieteellistä määritelmää (Krystal & Edinger 2008; Goelema ym. 2017). Usein unen laadusta puhuttaessa, tarkoitetaan tiettyä kokonaisuutta, joka koostuu esimerkiksi unen kokonaismäärästä, nukahtamisajasta, unen katkonaisuuden asteesta, hereilläoloajasta, unen tehokkuudesta (prosenttiosuus, jonka laskemisesta on olemassa eri versioita, ks. esim. Reed & Sacco 2016) ja spontaaneista heräämisistä (Krystal & Edinger 2008; Goelema ym. 2017). Subjektiiivisella tasolla ”hyvä” tai ”laadukas” uni voi tarkoittaa erilaisia asioita. Jollekin esimerkiksi se, että ei heräille yöllä ja jollekin toiselle se, että nukahtaa nopeasti voi merkitä hyvää unen laatua (Goelema ym. 2017). Usein erotetaan toisistaan käsitteet: subjektiivinen unenlaatu ja objektiivinen unenlaatu. Niin sanottuna kultaisen standardin (golden standard) mukaisena mittarina pidetään subjektiivisen unen laadun arvioinnin suhteen retrospektiivistä PSQI -indeksiä (The Pittsburgh Sleep Quality Index, Buysse ym. 1989), kun taas objektiivisena unen laadun mittarina pidetään PSG -tutkimusta (polysomnografia, laaja unitutkimus). PSG -tutkimus mittaa unen keston, laadun sekä rakenteen. Pidemmän aikavälin (esim. viikon) unen mittaamisessa hyödynnetään aktigrafiaa (liikeaktiiviteettirekisteröinti) Littner ym. (2003a); Littner ym. 2003b). Objektiivisen unen laadun mittaamisen ja subjektiivisen unen laadun arvioinnin välinen yhteys on heikko, korkeintaan kohtalainen (Goelema ym. 2017).

4.7 Kronotyyppi

Kronotyyppillä tarkoitetaan yksilön sisäsyntyistä sirkadiaanisen rytmien (vuorokausirytmien) määrittelemää tyypittelyä sen suhteen, olemmeko niin sanotusti aamu- vai iltavirkkuja vai kenties jotakin siltä väliltä. Kronotyyppi selittyy puoliksi perimän ja puoliksi ympäristön vaikutuksesta. Kokonaisuudessaan 235 geenin luenta on yhteydessä vuorokausirytmien säätelyyn, johon esimerkiksi CIART -kellogeenin on havaittu vaikuttavan merkittävästi. Sosiokulttuuriset tekijät vaikuttavat myös vuorokausirytmisiin, esimerkiksi nyky-yhteiskunnan (24/7) rytmi aiheuttaa osalle ihmistä niin sanottua sosiaalista jetlagia (Partonen 2015a; Partonen 2016; Leocadio-Miguel ym. 2017). Aamuvirkkuja on kuvailtu henkilöiksi, jotka heräävät aikaisin ja menevät aikaisin nukkumaan, iltavirkut käyttäytyvät päinvastoin (Biss & Hassner 2012; Lastella ym. 2016). Lastella ym. (2016) arvioivat, että väestötasolla 19-31 vuotiaista aamuvirkkuja on (14%), iltavirkkuja (16%) ja ääripäiden välille sijoittuvia (70%). Urheilija populaatiota (n=114) tarkasteltaessa aamuvirkkuja oli (51%), iltavirkkuja (9%) ja ääripäiden väliin sijoittuvia (40%) (Lastella ym.2016). Kronotyyppi näyttäisi muuttuvan iän myötä. Yleistä on se, että vanhemmiten vuorokausirytmii pyrkii hieman aikaistumaan. Iltavirkkuus näyttäisi olevan huipussaan noin 19-vuotiaana. Miehet ovat kronotyyppiltään enemmän iltavirkkuja naisiin verrattuna aina 40 ikävuoteen asti, jonka jälkeen asetelma vaihtuu päinvastaiseksi. Suurin hajonta kronotyyppien välillä molemmilla sukupuolilla on 15-25 ikävuoden välillä, jonka jälkeen hajonta pienenee, miesten kronotyyppin hajonnan ollessa suurempaa (Merikanto ym.2015; Partonen 2016; Fisher ym. 2017). Mielenkiintoinen huomioitava seikka on myös se, mitä Leocadio-Miguel ym. (2017) tutkimuksessa kävi ilmi, että kronotyyppi näyttäisi muuttuvan maantieteellisten leveyspiirien mukaan. Mitä kauempana ollaan päiväntasaajasta, sitä suuremmaksi iltavirkkujen suhteellinen osuus populaatiosta kasvaa. Yhtenä merkittävänä selittävänä tekijänä tämän havainnon taustalla pidetään auringon valon määrän jakautumista (Leocadio-Miguel ym. 2017). Kronotyyppien välillä on havaittu myös jonkin verran terveyseroja. Terveishaitat (esimerkiksi elintapasairaudet) ovat kohdistuneet erityisesti iltavirkuille. Avoimena kysymyksenä kuitenkin säilyy se, onko kyseessä enemmänkin syy vai seuraus (Partonen 2015a; Partonen 2016). Asiantuntijat suosittelevatkin, että terveystarkastusten yhteydessä selvitettäisiin myös kronotyyppi. On oletettavaa, että oman kronotyyppin sisäsyntyisen rytmien mukaan elämällä

(esim. työajat huomioiden) voidaan mahdollisesti ehkäistä osaltaan yksilölle kohdistuvia yleisterveydellisiä haittoja (Partonen 2015a; Fisher ym. 2017).

4.8 Geneettisesti lyhytuniset

Geneettisesti lyhytunisia (luonnollisesti alle 6 tuntia unta yössä nukkuvia) on väestöstä hieman vaihtelevien arvioiden mukaan vain muutama prosentti. Luonnollisen lyhyt unisuuden fenotyypin taustalta on löydetty mutaatio geenissä (hDec2), jolloin erityisesti NREM -unen osuus pienenee. (He ym. 2009; Merikanto ym. 2011; Seystahl ym. 2014). Geneettiseen lyhytunisuuteen ei liittynne negatiivisia terveysvaikutuksia, toisin kuin käyttäytymisestä johtuvassa lyhytunisuudessa. Esimerkiksi Yhdysvalloissa arviolta noin 37 % väestöstä nukkuu alle 6 tuntia ja alle 66 % nukkuu alle suositellun 7-9 tuntia yössä (Seystahl ym. 2014; Al Khatib ym.2018).

5 UNIVAJE

Univajeen käsitteellä tarkoitetaan tilannetta, jossa henkilön unen määrä on pienempi kuin unentarve. Tilanteen kroonistuessa puhutaan univelasta (Huttunen 2015).

5.1 Univajeen vaikutukset yleisterveyteen, loukkaantumisriskiin ja immuunijärjestelmän toimintaan

Univajeella on monia vaikutuksia yksilön fyysiseen ja psyykkiseen terveyteen niin lyhyellä kuin pitkällä aikavälillä. Lyhyellä aikavälillä on havaittu muun muassa päiväaikaista väsymystä, suorituskyvyn laskua, vetämättömyyden tunnetta, ja yleisen hyvinvoinnin tunteen heikkenemistä. Pidemmällä aikavälillä erilaiset uniongelmat ja univaje on yhdistetty esimerkiksi sydän- ja verisuonitautien, korkean verenpaineen, diabeteksen, psyykkisten sairauksien ja ennenaikaisen kuoleman kohonneeseen riskiin (Ferrie ym. 2011; Simpson ym. 2017). Univajeella näyttää olevan myös yhteys (urheilijan) kohonneeseen loukkaantumisriskiin. Yhteyttä selittänee univajeen negatiivinen vaikutus kognitiiviseen kyvykkyyteen. Esimerkiksi yksilön reaktioajat ärsykkeisiin pidentyvät univajeen seurauksena (Simpson ym. 2017).

Unella näyttäisi olevan yhteys immuunijärjestelmän toimintaan. Uni muodostaa (sytokiinien välityksellä) yhdessä sirkadiaanisen säätelyn, neuroendokriinisen järjestelmän, autonomisen hermoston ja immuunijärjestelmän kanssa kokonaisuuden, jonka keskinäinen vuorovaikutus todennäköisesti vaikuttaa osaltaan yksilön infektioherkkyyteen. Esimerkiksi kasvuhormonin vapautumisella (määrä korkeimmillaan alkuyöstä) unen aikana lienee immuunijärjestelmää vahvistavia vaikutuksia. On oletettavaa, että univajeisilla (ajallisesti jopa hyvin pienellä osittaisella kroonisella univajeella) henkilöillä ilmenee negatiivisia vaikutuksia muun muassa juuri neuroendokriinisiin toimintoihin ja immuunijärjestelmän toimintaan (esimerkiksi lymfosyyttien ja monosyyttien määrä veressä on korkeimmillaan yöllä), jolloin infektioherkkyys kasvaa ja ylipäätään palautuminen rasituksesta pitkittyy (Bryant ym. 2004; Venter 2012). Cohen ym. (2009) tutkimuksessa tutkittavien unen määrää seurattiin, jonka lisäksi tutkittavat altistettiin flunssavirukselle rokotteen muodossa. Henkilöt, jotka nukkuivat

alle seitsemän tuntia yössä, olivat yli kolminkertaisessa riskissä sairastua verrattuna henkilöihin, jotka nukkuivat vähintään kahdeksan tuntia yössä. Jatkotutkimuksessa Prather ym. (2015) totesivat, että sairastumisriski kasvaa entisestään, kun unen määrä laskee alle kuuden tunnin. Simpson ym. (2017) puolestaan toteavat, että määrältään riittävä sekä laadukas uni näyttäisi pienentävän infektioriskiä ja tukevan rasituksesta palautumista.

5.2 Univajeen vaikutukset aineenvaihduntaan ja endokriinisiin toimintoihin

Sekä laboratoriotutkimusten että epidemiologisten tutkimusten mukaan krooninen osittainen univaje vaikuttaa mahdollisesti glukoosiaineenvaihduntaan ja hormonitoimintaan (esimerkiksi leptiini ja greliini), jotka säätelevät muun muassa ruokahalua (Hanson 2014). Negatiivisia vaikutuksia on havaittu myös HPA -akselin (Hypotalamus-aivolisäke-lisämunuaiskuori-akseli) toimintaan. Seurauksena on katabolisten hormonien, kuten kortisolin lisääntyminen ja anabolisten hormonien, kuten testosteronin ja IGF -1 (insuliinin kaltainen kasvutekijä) erityksessä tapahtuvat muutokset. Tästä saattaa seurata proteiinisynteesin heikkenemistä ja lihasten palautumisen hidastumista (Dattilo ym. 2011).

Meerlo ym. (2008) toteavat, että kun siirrytään valveesta uneen, niin parasympaattinen tonus on vallitseva, jolloin muun muassa katekoliamiinitasot laskevat. Univajeessa parasympaattinen tonus ei ole yhtä vallitseva, jolloin esimerkiksi juuri katekoliamiinitasotkin pysyvät korkeampina. Univajeisilla on havaittu myös haitallisia vaikutuksia adrenokortikotropiini, adrenaliini, noradrenaliini -vasteisiin sekä serotoniini reseptoreiden herkkyyteen (Meerlo ym. 2008). Ajan mittaan univajeen kroonistuessa, voidaan havaita samanlaisia oireita kuin mielialahäiriöissä, unohtamatta negatiivisia vaikutuksia urheilijan ravitsemukselliseen, aineenvaihdunnalliseen ja hormonaaliseen statukseen sekä mahdollisesti suorituskykyyn (Meerlo ym. 2008; Hanson 2014).

5.3 Univajeen vaikutukset painonhallintaan ja kivun sietoon

Painonhallinta on monissa urheilulajeissa erittäin tärkeää, erityisesti niin sanotuissa painoluokkalajeissa. Univajeessa ruokahalu ja annosmäärät usein kasvavat sekä napostelu

lisääntyy. Riittävästä unen määrästä ja laadusta huolehtiminen saattaakin olla yksi strategia urheilijan optimaalisen kehon painon suhteen (Simpson ym. 2017). Unella näyttää olevan myös yhteys kivunsietoon. Urheilijoille kivun sietäminen on tärkeää intensiivisen harjoittelun viitekehyksessä. Kivunsiedon on havaittu heikkenevän sekä täysin valvotettujen (ns. valvottamiskokeet) kuin osittaisessa univajeessa olevien tutkittavien kohdalla (Simpson ym. 2017).

6 URHEILIJOIDEN UNIONGELMAT

Urheilijoille univaikeuksia aiheuttavat esimerkiksi runsas matkustelu (kotimaassa ja ulkomailla), intensiiviset harjoittelujaksot ja tiivis kilpailukalenteri, harjoitus- ja kilpailuajankohdan vaihtelevuus (aamulla, päivällä tai illalla) yhdistettynä urheilijan arkeen sekä mahdolliseen muuhun perhe-elämään. Lisäksi on huomioitava vielä monia muitakin ei niin itsestään selviä seikkoja, kuten se, että esimerkiksi Islamin uskontoon kuuluva paastokuukausi Ramadan aiheuttaa huomattavaa unen määrän ja laadun heikkenemistä (BaHamman 2013; Taylor ym. 2016).

6.1 Joukkue- ja yksilölajien urheilijoiden erot nukkumisessa

Lastella ym. (2015) tutkivat (n=124) yksilö- ja joukkueurheilijoiden välistä eroa nukkumiskäyttäytymisessä ja unessa. Mittausmenetelmänä käytettiin unipäiväkirjaa sekä aktiivisuusrannekkeita. Tulosten mukaan yksilöurheilijat menivät aikaisemmin nukkumaan, heräsivät aikaisemmin ja heidän unen määränsä oli pienempi (6,5 tuntia vrt. 7 tuntia). Kaiken kaikkiaan sekä yksilö- että joukkueurheilijoiden unen määrä jäi alle minimisuositusmäärän (8 tuntia).

6.2 Anabolisten steroidien käyttö

Venâncio ym. (2008) mukaan anaboliset steroidit heikentävät unen rakennetta. Tutkimuksessa (n=41) hyödynnettiin PSG -mittausta, jossa havaittiin anabolisia steroideja käyttävien voimaurheilijoiden unen olevan pinnallisempaa ja katkonaisempaa verrattuna kontrolliryhmään (p = 0.001).

6.3 Urheileminen illalla ja uni ennen tärkeitä kilpailuja

Sargent ja Roach (2016) havaitsivat, että urheilijoiden nukahtamisviive on pidempi ja vuoteessa vietetty aika on lyhyempi myöhään illalla tapahtuvan kilpailun jälkeen verrattuna

päiväkilpailuun. Juliff ym. (2015) poikkileikkaustutkimuksen (n=283) mukaan 64% urheilijoista oli kokenut viimeisen vuoden aikana uniongelmia ennen seuraavan päivän (tärkeää) kilpailua. Suurimmat ongelmat liittyivät nukahtamisvaikeuksiin, joiden syiksi koettiin kilpailemiseen liittyvät ajatukset ja hermostuneisuus.

6.4 Korkeanpaikan harjoittelun vaikutus uneen

Urheilijoilla, jotka asuvat, harjoittelevat ja kilpailevat pääsääntöisesti merenpinnan tasolla unen määrä pienenee ja unen laatu heikkenee korkeampaan ilmanalaan siirryttäessä. Roachin ym. (2013) mukaan unen laatu kuitenkin niin sanotusti normalisoituu, kun korkeammalla vietetään aikaa noin viikko. Unen määrä oli puolestaan kyseisessä tutkimuksessa vielä kahden viikon jälkeenkin normaalia pienempi.

6.5 Kilpailemisen ajankohta, sirkadiaaninen rytmi ja suorituskyky

Yhdysvaltalaisessa tutkimuksessa Smith ym. (2013) havaittiin, että ottelun tai kilpailun ajankohdalla suhteessa yksilön sirkadiaaniseen rytmiin, on oletettavasti vaikutusta urheilijan suorituskykyyn (Smith ym. 2013). Ihmisen suorituskyky vuorokausirytmien viitekehysessä on parhaimmillaan yleensä myöhään iltapäivästä tai alkuillasta, jolloin kehon lämpötila on korkeimmillaan (Thun ym. 2015). Smith ym. (2013) tutkimuksessa havaittiin (analysoitiin 106 amerikkalaisen jalkapallon ottelua 40 vuoden ajalta), että länsirannikolla pelatuissa iltatootteluissa länsirannikon joukkueet menestyivät itärannikon joukkueita paremmin (Yhdysvaltojen itä- ja länsirannikon välinen aikaero on kolme tuntia). Syynä tähän on mahdollisesti se, että itärannikon joukkueiden pelaajien niin sanottu sisäinen kello oli kolme tuntia länsirannikon joukkueiden pelaajia edellä, jolloin ottelun ajankohta osui länsirannikon joukkueille vuorokausirytmien ja suorituskyvyn kannalta parempaan aikaan itärannikon joukkueisiin verrattuna.

7 UNEN TUTKIMUS

Useiden tutkimusten mukaan (ks. esim. Lauderdale ym. 2008 ja Cespedes ym. 2016) on havaittu, että subjektiivinen unen määrän arviointi korreloi heikosti (korkeintaan kohtalaisesti) objektiivisten mittareiden mittaustulosten kanssa, kuten edellä on jo todettu. Polysomnografiaa (PSG) on pidetty unen mittaamisen niin sanottuna golden standard -menetelmänä. Polysomnografia ei kuitenkaan ole kovin käytännöllinen menetelmä unen mittaamiseen useana yönä peräkkäin. Näin ollen aktigrafia (liikeaktiiviteettirekisteröinti) onkin noussut unen mittaamisen vakiintuneeksi mittariksi useiden populaatioiden kohdalla (Van De Water ym. 2009; Sargent ym. 2016). Edellä mainittuja unen mittaamisen teemoja sivuttiin jo aikaisemmin tekstissä, mutta tässä luvussa PSG -mittausta ja Aktigrafiaa käydään vielä yksityiskohtaisemmin läpi.

7.1 Polysomnografia (PSG)

Laajaa polysomnografiatutkimusta (PSG) käytetään erilaisten unihäiriöiden tutkimiseen. Voidaan tutkia esimerkiksi unenaikaisia hengityshäiriötä, levottomat jalat -oireyhtymää (RLS) ja raajojen jaksottaista liikehdintää, REM -unen käyttäytymishäiriötä sekä unen keston kokemisen häiriötä (Rauhala ym. 2006 & HUS 2018c). Laaja polysomnografiatutkimus sisältää aivosähkötoiminnan (EEG), silmänliikkeiden (EOG, elektro-okulografia) ja leuan alta mitatun lihasjännityksen (EMG, elektromyografia) rekisteröinnin. Muita tärkeitä mitattavia tekijöitä ovat pulssi, hengitys, veren happisaturaatio (happikyllästeisyys) sekä pään, vartalon ja raajojen liikkeet. Polysomnografia tutkimus voidaan toteuttaa laboratorio- tai kotirekisteröintinä (Himanen & Hasan 2006). Unettomuuden diagnosoiminen ei edellytä polysomnografian käyttöä (Rauhala ym. 2006).

Elektroencefalografialla (EEG, aivosähkökäyrätutkimus) mitataan aivojen sähköistä toimintaa. Kehon tärkein sähköinen lähde on solukalvo, jonka toimintaa voisi verrata paristoon. Tutkimuksessa tutkittavan päähän asetetaan eräänlainen elektrodimyssy, jonka avulla kyetään rekisteröimään aivohermosolujoukkojen synkronisia kalvojännitteen muutoksia solunulkoisessa tilassa (Eskola 2006; Huttunen ym. 2006; HUS 2018a). Aivosähkötoiminta

muodostuu eritaajuisista jänniteheilahteluista, jotka on jaettu taajuusluokkiin, joista unen viitekehyksessä keskeisiä ovat delta (alle 4 Hz), theeta (4-8 Hz), alfa (8-12 Hz) ja beeta (yli 13 Hz) (Huttunen ym. 2006). Polygrafiasignaali luokitellaan (20-30 sekunnin jaksoissa, epokeissa) uneksi tai valveeksi. Univaiheet erotetaan toisistaan standardoituun univaiheluokitukseen perustuen NREM -vaiheisiin ja REM -uneen. N1 -univaiheen tunnusmerkkinä on alfajaksoisen (alfarytmi) toiminnan vaimeneminen (alfatoiminta on merkkinä valveesta), keskijaksoisen aivosähkötoiminnan (4-7 Hz) runsastuminen sekä verikkaisten silmänliikkeiden esiin tulo. N2 -univaiheen voidaan todeta alkaneen, kun ensimmäisen unisukkulan (tai K-kompleksin, (terävä negatiivinen aalto) (12-14 Hz) 0,5- 3 sekunnin mittaisen aaltosarjan ilmaantuessa. Univaiheiden N2, N3 ja N4 (0,5-2 Hz) välille tehdään ero epokin hitaan toiminnan (deltatoiminnan) määrän perusteella. REM -univaiheessa (4-7 Hz) ilmenee heikkoa seka-aktiviteettia, välillä ilmaantuu kuitenkin runsasta alfa-, sekä nopeaa beeta- ja gammatoimintaa (noin 40 Hz), silmänliikkeet ovat havaittavasti, nopeita ja myös lyhyitä lihasnykäyksiä saattaa esiintyä (Huttunen ym. 2006; Himanen & Hasan 2006; Wigren & Stenberg 2015).

Unipolygrafian tulokset havainnollistetaan hypnogrammiksi (uni-valvekäyrä) ja numeerisesti eri muuttujien arvoina. Univaiheluokitus tulosten perusteella määritetään uniparametreja (muuttujina mm. vuoteessaoloaika, unen kokonaisaika, unilatenssi (aika valojen sammuttamisesta nukahtamiseen), unen ja univaiheiden prosenttiosuudet nukutusta ajasta), jotka toimivat unen laadun ja rakenteen kuvaajina. Unipolygrafian arvioinnissa mainitaan merkittävin löydös, ja annetaan arvio unen makro (univaiheluokitus ja hypnogrammin rakenne) - ja mikrorakenteesta (esim. havahtumiset yön aikana sekä tutkittavan oma kokemus unen laadusta) (Himanen & Hasan 2006). Unettomuuden laadun diagnosoimisen viitekehyksessä tarkasteltuna unipolygrafian löydökset ovat epäspesifisiä. Tulosten perusteella voi olla hankalaa tehdä johtopäätöksiä unettomuuden laadusta. On siis ensiarvoisen tärkeää tarkastella unipolygrafian tulosten ohella tutkittavan täyttämää unipäiväkirjaa ja tutkimusyön seurantalomaketta (tutkittavan oma arvio yön kulusta) sekä tutkittavan haastattelusta saamaa tietoa.

7.2 Aktigrafia

Aktigrafialla eli liikeaktiiviteettirekisteröinnillä voidaan mitata liikeaktiiviteettia kiihtyvyyssanturin avulla. Mittaustulosten perusteella voidaan tehdä johtopäätöksiä esimerkiksi uni-valverytmin ajoittumisesta ja sen säännöllisyydestä. Aktigrafi itsessään on mittauslaite, joka kiinnitetään ranteeseen (rannekellon tapainen laite). Laitetta pidetään koko vuorokauden ajan. Aktigrafiatutkimusta hyödynnetään usein esimerkiksi nukahtamisviivettä tutkittaessa. Aktigrafiatutkimukset kestävät muutamasta vuorokaudesta muutamaa viikkoon (HUS 2018b). Aktigrafia on kustannustehokas ja helppokäyttöinen menetelmä, joka soveltuu hyvin kotikäyttöön (McCall & McCall 2012). Aktigrafi on saavuttanut keskeisen aseman mittausmenetelmänä unilääketieteen parissa. Aktigrafia hyödynnetään unen tutkimusmenetelmänä sekä diagnostisena työkaluna. Aktigrafian validiteettia ja reliabiliteettia pidetään verrattain hyvänä, erityisesti niin sanotusti normaali unisilla (Sadeh 2011).

7.3 Unentutkimusmenetelmien mittaustarkkuus

Verrattaessa polysomnografiaa, aktigrafiaa ja unen subjektiivista arviointia keskenään, on havaittu, että polysomnografian ja aktigrafian mittaustulosten välillä on kohtalainen positiivinen korrelaatio kaikkien muuttujien kohdalla. Kontrolloiduissa laboratorioolosuhteissa tehdyssä tutkimuksessa (Marino ym. 2013) havaittiin yli 80% vastaavuus mittaustuloksissa aktigrafian ja polysomnografian välillä. Suurimmat eroavaisuudet havaittiin unipäiväkirjan ja PSG -mittaustulosten välillä (McCall & McCall 2012). Unen laadun ja määrän mittaamismenetelmät voidaan laittaa järjestykseen mittaustarkkuutensa mukaan, tarkimmasta menetelmästä alkaen seuraavasti: polysomnografia, aktigrafia, niin sanotut kontaktittomat laitteet (esim. erilaiset unta mittaavat älypuhelinsovellukset), unipäiväkirja ja formaaliset kyselyt (Ibáñez ym. 2018).

8 UNI JA PITKITTYNUT YLIKUORMITUSTILA

Erilaiset uniongelmat ovat hyvin yleisiä urheilijoilla pitkittyneen ylikuormitustilan yhteydessä (Simpson ym. 2017). Esimerkiksi Hausswirth ym. (2014) totesivat kestävyysurheilijoiden ylikuormitusta ja unenlaatua käsittelevässä tutkimuksessaan (n=27), että funktionaaliseen ylikuormitustilaan ajautuneet urheilijat kärsivät selvästi kontrolliryhmää useammin lyhyemmästä unen kestosta, huonommasta unen laadusta ja lisäksi heidän ylähengitystieinfektioherkkyytensä oli kasvanut.

Urheilijoiden univajeen vaikutuksesta suorituskykyyn on olemassa jonkin verran tutkimuskirjallisuutta. Halsoniin (2014) viitaten, on todettu, että jo yhden yön osittainen univaje vaikuttaa yksilön psykomotorisiin toimintoihin negatiivisesti. Kun tutkittiin 2,5 tunnin univajeen vaikutuksia (neljänä peräkkäisenä yönä) suorituskykyyn huomattiin, että urheilijoiden lyhytkestoisiin maksimaalisiin suorituksiin osittaisella univajeella ei ollut vaikutusta. Sen sijaan teholtaan submaksimaalisissa ja pidempään kestävässä suorituksissa havaittiin univajeella olevan negatiivisia vaikutuksia erityisesti tutkimuksen loppupuolella, joka mahdollisesti viittaa siihen, että osittaisen univajeen negatiiviset vaikutukset suorituskykyyn kumuloituvat ajan kuluessa (Halson 2014).

Yksi aikaamme ja länsimaista kulttuuria leimaava piirre on se, miten vähäunista henkilöistä luodaan mielikuvaa yhteiskunnan ”sankareina”. Ilmiö saattaa heijastua myös urheilijoihin esimerkiksi siten, että unta laiminlyödään harjoittelemalla hyvin myöhään illalla tai aikaisin aamulla sen sijaan, että oltaisiin panostettu riittävään unen määrään. Viime vuosina on kuitenkin kuultu kasvavassa määrin puheenvuoroja niin sanotuilta korkean profiilin urheilijoilta riittävän unen määrän ja laadun puolesta osana urheilijan suorituskyvyn turvaamista ja kehittämistä. Näistä puheenvuoroista on vielä kuitenkin pitkä matka siihen, että unen priorisointi urheilijan arjessa on enemmän sääntö kuin poikkeus (Simpson ym. 2017).

8.1 Pitkittyneen ylikuormitustilan ennaltaehkäisy

Ylikuormitustilan diagnosointi ja hoito ovat edelleen 2010-luvulla todellisia haasteita liikuntalääketieteen ammattilaisille. Tämän vuoksi ylikuormitustilan ehkäisy on korostetussa asemassa tässä viitekehyksessä. Valmennuksen ja urheilijan tulisi yhdessä kyetä luomaan sellaiset kuormittuneisuuden mittarit (esimerkiksi ortostaattinen koe), jotka ovat heille ennen kaikkea käytännölliset, ja joiden signaaleihin myös reagoidaan asianmukaisella tavalla. On kuitenkin huomioitava, että mittarit ovat apukeino, eivät ehdoton totuus esimerkiksi harjoitusmäärien ohjelmoimiseksi. Ehkäpä kaikista tärkein ennaltaehkäisyn ”mittari” onkin urheilijan itsetuntemus ja itseluottamus, nämä tekijät ovat tässä yhtälössä erittäin arvokasta pääomaa (Uusitalo, 2015).

8.2 Urheilijan kuormituksen ja palautumisen seuranta osana ylikuormitustilan ennaltaehkäisyä

Yleisimpiä urheilijan kuormittuneisuutta arvioivia menetelmiä ovat muun muassa harjoituspäiväkirjat, urheilijan fysiologisen- ja psykologisentilan kartoitus sekä harjoitus- ja kilpailusuoritusten arviointi kyseiselle lajille ominaisella tavalla. Tarkemmin eriteltynä tulisi kyetä määrittelemään, miten urheilijat adaptoituvat harjoitusohjelmiinsa, huomioiden yksilölliset vasteet harjoitteluun siten, että urheilijan palautuminen ei vaarantuisi ja näin ollen tahattoman ylikuormitustilan tai erilaisten loukkaantumisten riskiä voidaan osaltaan pienentää (Meeusen ym. 2013; Bourdon ym. 2017).

Bourdon ym. (2017) jakavat harjoituksen tai kilpailun aikaista kuormitusta mittaavat menetelmät sisäisiin ja ulkoisiin mittareihin. Sisäisiä mittareita ovat esimerkiksi syke, veren laktaattipitoisuudet, hapenkulutus, ja koetun rasituksen ilmaiseminen (RPE- ratings of perceived exertion). Urheilijan psyykkistä kuormittuneisuutta ja mielialaa voidaan lisäksi arvioida esimerkiksi POMS (Profile of mood states), RESTQ (Recovery-stress questionnaire in athletes) tai DALDA (Daily analyses of life demands for athletes) -kyselymittareiden avulla (Meeusen ym. 2013; Cardoos 2015; Uusitalo 2015; Kreher 2016). Ulkoisia mittareita ovat puolestaan esimerkiksi voimantuotto, nopeus ja kiihtyvyys. Mittareiden avulla kerättyä

informaatiota tulisi tarkastella toisiinsa integroiden, jotta urheilijan kuormittuneisuuden asteesta saataisiin mahdollisimman moniulotteinen kuva. Esimerkiksi täysin saman harjoitteen tekeminen eri päivinä, saattaa näyttää (objektiivisesti) ulkoisia mittarilla mitattuna täysin samalta (esim. voimantuotto), mutta urheilijan (subjektiivinen) tuntemus harjoituksen rasittavuudesta voi olla hyvinkin erilainen eri päivinä (Bourdon ym. 2017).

Biomarkkereista (esim. veren glukoosi, lihasglykokeeni, kreatiiniakinaasi ja plasman glutamiini) eikä spesifimmin hormonien (esim. testosteroni, kortisoli, ACTH (kortikotropiini), kasvuhormoni ja luteinisoiva hormoni) seurannasta toistaiseksi ole ollut merkittävää hyötyä ylikuormitustilan havaitsemiseksi, koska monet niin sanotut sekoittavat tekijät hankaloittavat näytteistä tehtäviä tulkintoja. Urheilijan yleisterveyden seurannassa ja arvioinnissa sekä sairauksien poissulkudiagnoosien teossa ne toki ajavat asiansa (Meeusen ym. 2013; Cardoos 2015).

8.3 Uni kuormittumisen ja palautumisen mittarina

Uusitalo (2015) toteaa, että kliinisessä lääkärin työssä saatu havainto tukee näkemystä siitä, että univaje ja/tai muuten riittämätön palautuminen löytyvät melkein aina ylikuormitustilan taustalta. On olemassa tutkimusnäyttöä (mm. Lastella ym. 2018; Halson ym. 2006; Jürimäe ym. 2004) siitä, että unen laatu heikkenee ainakin subjektiivisesti arvioituna kovatehoisten harjoittelujaksojen aikana, jotka ovat myöhemmin johtaneet akuuttiin ylikuormittumiseen ja pitkittyneeseen ylikuormitustilaan. Ei ole kuitenkaan täysin selvää, onko mekanismina lisääntyneestä harjoittelusta johtuva huonousisuus, joka aiheuttaa ylikuormittumisen vai ovatko unihäiriöt yksinkertaisesti ylikuormittumisen oireita. Toisin sanoen on pohdittava, onko huonousisuus syy vai seuraus pitkittyneen ylikuormitustilan viitekehyksessä (Halson ym. 2006; Jürimäe ym. 2004). Määrältään ja laadultaan riittävällä unella on todennäköisesti hyvin merkittävä rooli urheilijan suorituskykyyn, palautumiseen ja erityisesti pitkittyneen ylikuormitustilan ennaltaehkäisyyn (Halson 2008; Soligard ym. 2016; Lastella ym. 2018). Pelkistetysti onkin esitetty unen olevan urheilijan paras palautumismenetelmä (Halson 2008; Venter 2012). Kansainvälisen Olympiakomitean konsensuslausunnon (Soligard ym. 2016) mukaan unen määrän ja laadun seuraaminen on määritelty yhdeksi keskeisimmistä mittareista,

jonka avulla pyritään osaltaan arvioimaan urheilijan kuormittumista ja palautumista Tutkimusten mukaan (mm. Juliff ym. 2015) urheilijoiden strategiat unen parantamiseksi ovat vaillinaisia, johtuen ehkä osaksi siitä, että unen merkitystä suorituskyvyn ja palautumisen kannalta ei ole urheilijoiden keskuudessa täysin ymmärretty ja näin uni on tullut ikään kuin laiminlyödyksi (Venter 2012; Simpson ym. 2017).

8.4 Urheilijan unen määrän ja laadun parantaminen

Strategiat urheilijoiden unen parantamiseksi ovat perinteisesti keskittyneet kolmen teeman ympärille: farmakologiset keinot, ravitsemukselliset keinot ja unihygienia menetelmät. Unihygienialla tarkoitetaan erilaisia kognitiivisia ja behavioraalisia menetelmiä hyvän unen turvaamiseksi (Huttunen 2015).

Lääkkeiden käyttöä on priorisoitu, vaikka näyttö niiden hyödyistä uniongelmiin ratkaisemiseksi on niukkaa (Halson 2014; Nédélec ym. 2015 Taylor ym. 2016). Perustelluimmiksi unilääkkeiden käyttöaiheiksi nostetaan usein kilpailua edeltävän yön tai kilpailun jälkeisen yön saanti, elimistön ollessa virittyneessä tilassa. Toinen käyttöaihe on (kronobiologinen) aikaerorasituksen tasaaminen ja kolmas käyttöaihe on niin sanottujen huonojen nukkujien unettomuuden hallinta (Buscemi ym. 2007; Taylor ym. 2016.) Yleisimmät käytetyt lääkkeet ovat bentsodiatsepiinit, niin sanotut Z-lääkkeet (tsopikloni ja tsolpideemi), sedatiiviset masennuslääkkeet, sedatiiviset psykoosilääkkeet ja sedatiiviset antihistamiinit sekä melatoniini (Taylor ym. 2016; Huttunen 2017). Esimerkiksi Taylor ym. (2016) ehdottavatkin, että tulevaisuudessa urheilijoiden unen parantamiseen keskittyviä farmakologisia ja lääkkeettömiä menetelmiä hyödyntäviä tutkimuksia tulisi tehdä enemmän. Näiden tutkimusten avulla voitaisiin esimerkiksi saada korvaavia vaihtoehtoja perinteisten uni- ja nukkahtamislääkkeiden tilalle. Tämä on tärkeää erityisesti sen vuoksi, että urheilijoidenkin keskuudessa esiintyy myös unilääkkeiden väärinkäyttöä ja riippuvuutta kyseisiä lääkkeitä kohtaan (riippuvuus voi syntyä jo viikoissa). Lisäksi lääkkeiden väärinkäyttö nostaa loukkaantumis- ja onnettomuusriskiä (Taylor ym. 2016). Lääkkeettömiä keinoja tutkittaessa on saatu rohkaisevia tuloksia esimerkiksi yksinkertaisesti urheilijoiden vuorokauden kokonaisunimäärää pidentämällä. Vuorokauden kokonaisunimäärän (esimerkiksi yöuni

yhdistettynä päiväuniin) pidentämisen vaikutusta suorituskykyyn on tutkittu jonkin verran. Simpson ym. (2017) mukaan yliopisto koripalloilijoita käsittävässä tutkimuksessa urheilijoita kehoitettiin nukkumaan niin pitkät yönet kuin mahdollista (yöni mitattiin objektiivisin menetelmin), keskimäärin unen määrä kasvoi 6,6 tunnista 8,5 tuntiin yötä kohden 5-7 viikon unen pidennysjakson aikana. Koripalloilijoiden nopeusominaisuudet paranivat 5%, vapaaseitotarkkuus parani 9% ja kolmenpisteen heittotarkkuus parani 9,2% vertailuarvoihin nähden. Toisessa tutkimuksessa tennispelaajat pidensivät yöunen määräänsä kahdella tunnilla, jolloin heidän syöttötarkkuutensa parantui 5%. Yöunen pidentämisellä saattaa siis olla suorituskykyä parantavia vaikutuksia, jolloin sitä voidaan hyödyntää urheilijan suorituskykyä parantavana strategiana (Simpson ym. 2017).

Murawski ym. (2018) tutkivat meta-analyysissään erilaisten behavioraalisten ja kognitiivisten keinojen, kuten esimerkiksi rentoutusharjoitusten ja erilaisten unihygienia menetelmien vaikuttavuutta unen laatuun. Meta-analyysin mukaan behavioraaliset ja kognitiiviset menetelmät auttavat parantamaan unen laatua sellaisilla yksilöillä, joilla ei ole varsinaista unihäiriötä.

8.5 Tutkimuskirjallisuus ja lisätutkimuksen tarve

Fullagar ym. (2015) mukaan urheilijoilla yleisintä univajeen muotoa näyttäisi olevan pitkän ajan kuluessa kertyvä krooninen univaje. Käytännössä univajetta voi syntyä esimerkiksi 1-2 tuntia yötä kohden useiden viikkojen ajan (Fullagar ym. 2015). Esimerkiksi tutkimuksessa (Samuels 2008), jossa hyödynnettiin EEG -menetelmää, havaittiin mahdollinen mekanismi kroonisen univajeen (määrällisesti 1-2 tuntia yössä, yhdistettynä REM -univaiheiden vajaukseen) ja heikentyneen sekä hidastuneen palautumisen (jatkuva väsymyksen tunne, kognitiivisten toimintojen heikkeneminen ja lopulta immunologiset muutokset) välillä (Samuels 2008; Venter 2012). Tutkimusta kroonisen univajeen vaikutuksista urheilijan suorituskykyyn ja palautumiseen tarvitaan vielä lisää (Fullagar ym. 2015). Lyhyemmällä aikavälillä kertyvän univajeen vaikutuksista urheilijan suorituskykyyn on olemassa enemmän tutkimusnäyttöä (ks. esimerkiksi Soussi ym. 2003).

Samaan aikaan on vielä huomioitava, että tutkimuskirjallisuus on vielä toistaiseksi melko vähäistä urheilijoiden unta koskevien hoitomenetelmien ja -suositusten suhteen (Chennaoui ym. 2015; Fullagar ym. 2015; Tuomilehto ym. 2017; Lastella ym. 2018). Esimerkiksi kansainvälisen tutkijatyöryhmän (Meeusen ym. 2013) laatimassa pitkittynyttä ylikuormitustila käsittelevässä konsensuslausumassa unen merkitystä kuormitustilan taustavaikuttajana käsitellään verrattain pintapuolisesti. Yleisellä tasolla unen keskeinen merkitys palautumisen mahdollistajana ja toisaalta uniongelmiin vaikutus palautumista heikentävänä tekijänä mainitaan, mutta menetelmät, joilla urheilijan unta voidaan tutkia, seurata ja hoitaa jäävät lähes täysin puuttumaan (Meeusen ym. 2013). Tutkimuskirjallisuuden vähäisyys ja toisaalta sen jatkuvasti lisääntynyt tarve on heijastunut myös siihen, että urheilijoita ei välttämättä ole osattu auttaa uniongelmiin kohdalla parhaalla mahdollisella tavalla esimerkiksi valmentajien tai edes terveydenhuollon ammattilaisten (ymmärretään tässä kohtaa yhtenä joukkona) taholta (Venter 2012; Juliff ym. 2015; Nédélec ym. 2015). Unilääketieteen asiantuntijat ovatkin suositelleet urheilijoille systemaattisia kliinisiä tutkimuksia ja konsultaatiota muille terveydenhuollon ammattilaisille urheilijoiden uniongelmiin hoitamiseksi (Tuomilehto ym. 2017).

On siis ensiarvoisen tärkeää saada aiheesta lisää laadukasta urheilijapopulaatioon keskittyvää tutkimuskirjallisuutta, koska väestötason interventiot tuloksineen eivät välttämättä sellaisinaan aina sovellu urheilijoille, heidän ammattinsa erityispiirteiden vuoksi (Bonnar ym.2018). Lisäksi on hyvin tärkeää saada urheilijat itse ymmärtämään, kuinka paljon uni lopulta vaikuttaa suorituskyykyyn ja palautumiseen. Tämän ohella urheilijan itsensä, että valmennuksen on kyettävä tarkastelemaan kriittisesti urheilijan nukkumistottumuksia ja hyödyntämään menetelmiä unen laadun ja määrän maksimoimiseksi (Venter 2012; Halson 2014).

9 TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSKYSYMYS

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on tuottaa synteesi, joka perustuu tiedon kumuloitumisen periaatteelle, hyödyntäen kuvailevan kirjallisuuskatsauksen menetelmää unen ja kroonisen univajeen merkityksestä urheilijan palautumiseen pitkittyneen ylikuormitustilan ennaltaehkäisyn viitekehyksessä. Tutkimuksen tarkoituksena on tutkimuskirjallisuuteen perustuen etsiä vastauksia siihen, mitä ilmiöstä tiedetään ja kuinka tätä tietoa voitaisiin hyödyntää käytännössä, jotta urheilijat nukkuisivat ja täten palautuisivat mahdollisimman hyvin harjoitus- ja kilpailukaudella. Kirjallisuuskatsauksen synteesiä unta parantavien suositusten muodossa voivat hyödyntää ja soveltaa käytäntöön esimerkiksi terveydenhuollon ja valmennuksen ammattilaiset sekä luonnollisesti urheilijat itse.

Tutkimuskysymys:

Millaisin lääkkeettömin keinoin ja objektiivisiin ja/tai subjektiivisiin standardoituihin mittareihin perustuen, aikuisurheilijoiden unen määrää voidaan pyrkiä lisäämään ja unen laatua parantamaan kroonisen univajeen, ja täten osaltaan pitkittyneen ylikuormitustilan ennaltaehkäisemiseksi?

10 TUTKIMUSMENETELMÄT

10.1 Kuvaileva kirjallisuuskatsaus tutkimusmenetelmänä

Viime vuosina terveystieteellisessä tutkimusmetodologiassa on kasvavissa määrin kiinnitetty huomiota kirjallisuuskatsauksiin. Kasvavan kiinnostuksen syiksi on esitetty muun muassa näyttöön perustuvan toiminnan voimistuminen ja kiinnostus tutkimuksen tietoteoreettisia (epistemologisia) sekä luotettavuuteen liittyviä tekijöitä kohtaan. Kirjallisuuskatsaukset voidaan karkeasti ottaen jakaa metatutkimuksiin (meta-analyysi ja metasynteesi), systemaattisiin ja kuvaileviin kirjallisuuskatsauksiin (Grant & Booth 2009; Kangasniemi ym. 2013)

Kuvaileva kirjallisuuskatsaus (puhutaan usein myös narratiivisesta tai yksinkertaisesti laadullisesta kirjallisuuskatsauksesta) on itsenäinen tutkimusmenetelmä, jonka avulla kuvataan kyseessä olevaa ilmiötä teoreettisesta tai kontekstuaalisesta perspektiivistä käsin rajatulla, jäsennetyllä ja perustellulla otteella valittuun tutkimuskirjallisuuteen pohjautuen. Menetelmän erityispiirteiksi voidaan määritellä: kuvailu, aineistolähtöisyys ja ymmärtäminen. Tutkimusmenetelmä hyödyntää tiedon kumuloitumisen periaatetta (Johansson 2007; Kangasniemi ym. 2013).

Kuvaileva kirjallisuuskatsaus soveltuu tutkimusmenetelmänä hyvin silloin, kun halutaan esimerkiksi selvittää, millaista vallitseva keskustelu tarkasteltavan ilmiön kohdalla on. Lisäksi menetelmän avulla voidaan tarkastella ilmiöön liittyvän tutkimuksen kehityssuuntia, teorioita ja analysoida sitä vallitseeko tiedosta konsensus. Menetelmä on myös oiva väline uusien ja erilaisten näkökulmien etsimiseen tutkimusaiheeseen liittyen (Kangasniemi ym. 2013). Kuvailevan katsauksen integroiva ominaisuus mahdollistaa tutkimusasetelmaltaan erilaisten alkuperäistutkimusten (sekä laadulliset että määrälliset) sisällyttämisen tekeillä olevaan tutkimukseen (Whittemore & Knafl 2005; Salminen 2011).

Tässä tutkimuksessa kuvailevan kirjallisuuskatsauksen menetelmän käyttöä (esimerkiksi) puhtaasti systemaattisen kirjallisuuskatsauksen sijaan, perusteellaan sillä, että tavoitteena on

saada muodostettua tutkimusaiheesta mahdollisimman kattava kokonaiskuva, ilmiön tilastollisen (ja mahdollisesti kliinisen) merkitsevyyden sijaan. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että valittu aineisto voi valikoitua mukaan tutkimukseen ennalta asetettujen hakusanarajauksien ulkopuolelta, jos sen sisältö on huomionarvoista ja merkityksellistä tutkimuskysymyksen viitekehyksessä. On myös huomioitava, että aineiston valinnan ja tutkimuskysymyksen välillä on käynnissä jatkuva vuorovaikutteinen reflektointi, josta seuraa se, että tutkimuskysymys ja tutkimusaineisto tarkentuvat tutkimusprosessin aikana. Edellä mainittu poikkeaa systemaattisen katsauksen aineistohakuprosessin yksityiskohtaiseen etenemiseen verrattuna selvästi (Cipriani & Geddes 2003; Kangasniemi ym. 2013). Tässä tutkimuksessa aineistohakuprosessi suoritetaan eksplisiittisesti (seikkaperäisesti), joka tukee tutkimuksen läpinäkyvyyttä, vähentää tutkijan subjektiivisten vinoumien todennäköisyyttä ja lisää tutkimuksen luottavuutta. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että kirjallisuushaun prosessi eri tietokannoista ja manuaalisesti on kuvattu verrattain tarkasti, jotta aineiston perusteella tehdyt johtopäätökset voidaan perustella objektiivisesti (Grant & Booth 2009; Kangasniemi ym. 2013).

Kaiken kaikkiaan arvioitaessa kuvailevan kirjallisuuskatsauksen tutkimusmenetelmällisiä ominaisuuksia ja soveltuvuutta kokonaisvaltaisesti tämän tutkimuksen kohdalla huomataan, että kyseisen menetelmän hyödyntäminen on perusteltavissa tutkimuksen tarkoituksen ja tutkimuskysymykseen vastaamisen viitekehyksessä.

10.2 Aineiston keruu

Kirjallisuuskatsausta varten suoritettiin aineistohaku kolmesta eri tietokannasta maaliskuussa 2018. Tietokannat olivat: *Medline (Ovid)*, *Springer Link* ja *Web of Science*. Hakusanoina olivat: *sleep AND athletes*. Hakurajaukset oli asetettu niin, että mukaan tulivat tutkimukset, jotka olivat englanninkielisiä, joista oli kokotekstit saatavissa, koskivat ihmisiä ja tutkimusten julkaisuajankohta oli 2007-2018 (*english language/full articles/humans/adults/2007-2018*).

Aineistohaku täydennettiin vielä internet-haulla elokuussa 2018 Google Scholar -hakukoneella. Internet-haulla haluttiin löytää vielä mahdollisia uusia artikkeleita mukaan

kirjallisuuskatsaukseen. Hakusanoina käytettiin: *sleep AND athletes*. Hakurajaukset olivat samat kuin tietokantahakujen kohdalla.

Tietokantahaun ja internethaun hakuosumista (N=549 ja N=43) katsottiin aivan aluksi tutkimusartikkeleiden otsikot, joista valikoituivat artikkelit abstraktien tarkasteluun (N=155). Abstraktien tarkastelun perusteella valittiin artikkelit kokotekstien lukemiseen (N=75). Kokotekstit luettiin huolellisesti läpi, vertaillen niiden sisältöä tutkimuskysymykseen sekä artikkeleille asetettuihin sisäänotto- ja poissulkukriteereihin. Tämän seulan läpäisseet alkuperäisartikkelit valikoituvat kirjallisuuskatsaukseen analysoitavaksi (N=25). Aineistonhaun prosessi on esitetty kuviossa 2.

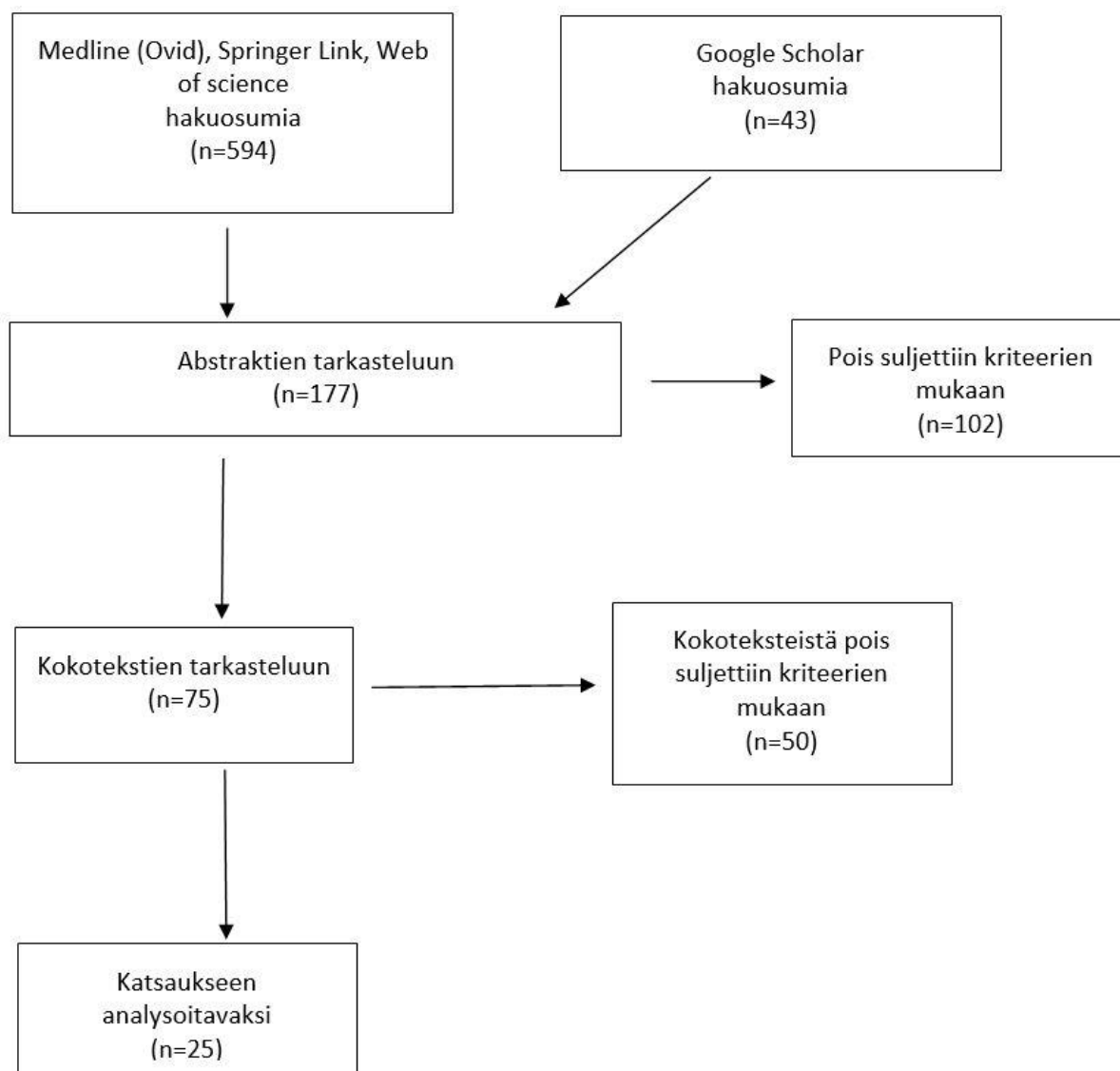
Sisäänottokriteerit

Alkuperäistutkimusten (myös katsaustutkimusten) valintakriteerit olivat seuraavat: (1) Tutkimuksen kohteena aikuisurheilijoiden (yli 18-vuotiaat) unta käsittelevät suomen- tai englanninkieliset tutkimukset. (2) Tutkimuksen tarkoituksena tuli olla urheilijan unta parantavan lääkkeettömän strategian tai (hoito)suosituksen esittäminen, lisäksi strategian tai suosituksen vaikuttavuus unen määrään ja/tai laatuun tuli perustua joko objektiiviseen tai subjektiiviseen standardoituun mittariin. (3) Tutkimustyyppiltään alkuperäistutkimusten tuli olla julkaistu tutkimusartikkelina tieteellisessä julkaisussa. (4) Alkuperäistutkimuksen julkaisuajankohdan tuli sijoittua vuosien 2007-2018 välille.

Poissulkukriteerit

Alkuperäistutkimusten poissulkukriteerejä olivat: (1) Alle 18-vuotiaiden lapsi- tai nuorisourheilijoiden mukana olo tutkittavassa urheilijakohortissa. (2) Tutkimuksessa ei esitetty selkeästi (lääkkeetöntä) strategiaa tai (hoito)suositusta urheilijan unen parantamiseksi. (3) Unta parantavaa strategian tai (hoito)suosituksen vaikuttavuutta ei oltu vahvistettu standardoituun mittaustulokseen perustuen. (4) Tutkimuksen kokotekstiä ei ollut saatavilla ja/tai se oli maksullinen.

Kuvio 2. Aineistonhaun prosessi



10.3 Aineiston kuvaus ja alkuperäistutkimusten laadunarviointi

Kirjallisuuskatsauksen aineisto muodostui 25 alkuperäistutkimuksesta: RCT-tutkimus (n=2), satunnaistettu kokeellinen cross-over tutkimus (n=1), kokeellinen tutkimus (muu kuin RCT- tai cross-over -tutkimusasetelma) (n=11), prospektiivinen kohorttitutkimus (n=4), systemaattinen

kirjallisuuskatsaus (n=1) ja lyhyt katsausartikkeli (brief review) (n=6). Alkuperäistutkimuksissa esiintyi 13 eri urheilulajia: Rugby (n=4), pyöräily (n=2), juoksu (keski- ja pitkänmatkan juoksu sekä maastajuoksu) (n=2) ja baletti, triathlon, verkkopallo, uinti, jääkiekko, australialainen jalkapallo, jalkapallo, voimaharjoittelu, yliopistourheilu (useita lajeja) sekä (Asian games, useita lajeja) (n=1). Tutkimukset suoritettiin seuraavissa valtioissa: Australia (n=7), Japani (n=3) sekä Saksa, Iso-Britannia, Kiina, Ranska, Suomi, Brasilia ja Italia (n=1).

RCT -tutkimuksissa tutkittiin lyhyen mindfulness-harjoitteen vaikutusta unen laatuun myöhään illalla (ja hieman ennen nukkumaanmenoa) tehdyn lajiharjoituksen jälkeen sekä myöhäisiltapäivästä nautitun kofeiinin ja urheilujuoman vaikutusta urheilijan suorituskykyyn ja yöuneen. Kokeellisessa cross-over tutkimuksessa selvitettiin kronotyypin ja intensiivisen HIIT -harjoittelun vaikutusta unen laatuun. Muissa kokeellisissa tutkimuksissa tutkittiin: 1) nukkuvatko urheilijat enemmän ja/tai laadukkaammin kilpailuun valmistavalla kaudella vai kilpailukaudella, 2) unihygienia -edukaation käyttökelpoisuutta (edukaatiolla tarkoitetaan yksinkertaisimmillaan koulutusta ko. aiheeseen liittyen) 10 viikon jaksolla kilpailukaudella, 3) urheilijoiden unen laatua laboratorio-olosuhteissa (vastaten 1500m korkeudessa oloa), 4) kahden 9 päivän intensiivisen harjoittelujakson aikana runsas hiilihydraattisen ja kohtalaisen hiilihydraattipitoisuuden omaavan ravitsemus intervention vaikutusta mm. urheilijan unen laatuun ja 5) elimistön pienentyneiden glykogeentitasojen vaikutusta urheilijoiden uneen ja immuniteettiin. Lisäksi tutkittiin vielä 6) lepopäivän ja harjoituspäivän aikaansaaman fysiologisen vireystilan vaikutusta ja eroavaisuutta nukahtamisviiveeseen, 7) unen laatua ja määrää sekä eroavaisuuksia viikon mittaisen harjoittelu- ja kilpailujakson välillä, 8) Tutkittiin aikaisen aamuharjoittelun vaikutusta urheilijoiden unen määrään, 9) kuinka unen määrän lisääminen vaikuttaa unen laatuun, immuunitoimintaan ja suorituskykyyn, 10) harjoitusleirin vaikutusta urheilijoiden unen laatuun verrattuna harjoitusjaksoon kotipaikkakunnalla ja 11) anabolisten steroidien käytön vaikutuksia voimaharjoittelijoiden uneen.

Prospektiivisissä kohorttitutkimuksissa haluttiin selvittää: 1) tanssijoiden uni-valverytmiä ja unen laatua 67 päivän harjoitusjaksolla ennen ensi-iltaa, 2) huonolaatuisen unen esiintyvyyttä japanilaisilla huippu-urheilijoilla ja niitä tekijöitä, mitkä heikentävät unen laatua, 3)

urheilijoiden unirytmistä ja mahdollisia unihäiriöitä sekä 4) kuuden viikon uni-intervention vaikutuksia, jonka tavoitteena oli urheilijoiden hyvinvoinnin ja suorituskyvyn parantaminen.

Systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa pyrittiin luomaan yhteenveto siitä, millainen urheilijoiden unta parantavan intervention tulisi olla. Muissa lyhyissä katsauksissa (brief review) pohdittiin: 1) mikä on unen merkitys urheilijan palautumiseen ja suorituskykyyn, 2) mitkä tekijät vaikuttavat urheilijoiden unen määrään ja laatuun, 3) strategioita, joiden avulla urheilijoiden unen määrää ja laatua voidaan pyrkiä parantamaan, 4) miten epäsäännöllinen vuorokausirytmistö urheilijoilla voi johtaa univajeeseen ja palautumisen heikkenemiseen, 5) Ramadan - (paasto)kuukauden vaikutuksia urheilijoiden uneen ja suorituskykyyn ja 6) sellaisten strategioiden tuottamista, joiden avulla urheilijat voivat optimoida oman unirytmensä. Tarkemmat kuvaukset kaikista katsaukseen sisällytetyistä alkuperäistutkimuksista löytyvät liitteestä 1.

Alkuperäistutkimusten laadunarviointi

Olen hyödyntänyt alkuperäistutkimusten laadunarvioinnissa Joanna Briggs -instituutin laadunarvioinnin työkaluja (tarkistuslistat), joiden suomenkieliset käännökset löytyvät Hoitotyön tutkimussäätiön (2018) internetsivuilta. Kirjallisuuskatsauksessa on mukana erilaisin tutkimusasetelmin tehtyjä alkuperäistutkimuksia, joten eri tutkimusasetelmin tehtyjä tutkimuksia on luonnollisesti arvioitu erilaisin laadun arvioinnin kriteerein. Tässä yhteydessä on myös syytä mainita, että yhtäkään tutkimusta ei ole jätetty pois laadun arvioinnin perusteella, mikä on kuvailevan kirjallisuuskatsauksen menetelmälle luonteenomaista. Alkuperäistutkimusten laadun arvioinnin mukaillut tarkistuslistat löytyvät liitteestä 6.

10.4 Aineiston analyysi

Aineiston analyysimenetelmänä hyödynnettiin aineistolähtöistä analyysia, joka tarkoittaa induktiivisuutta (päätelymuoto), jossa yksittäisistä havainnoista edetään kohti yleisimpiä ja yhtenäisempiä kokonaisuuksia, tavoitteena luoda synteisiä. Artikkelit luettiin huolellisesti läpi siten, että luettua peilattiin jatkuvasti tutkimuskysymykseen. Tekstistä alleviivattiin

tutkimuskysymykseen vastaamisen kannalta merkitykselliset asiakokonaisuudet. Alkuperäisartikkeleista koottiin tärkeimmät tiedot taulukkoon (liite 1). Taulukosta käy ilmi tutkimuksen tekijät, tutkimusasetelma, urheilulaji, valtio (jossa tutkimus on tehty), tutkimuksen tarkoitus ja tutkimuksen päälöydökset.

11 PÄÄLÖYDÖKSET

Luvussa esitellään tutkimuksen tulokset, joita kuvailevan kirjallisuuskatsauksen viitekehyksessä voidaan kutsua päälöydöksiksi. Katsauksen päälöydösten esittämiseksi on tehty koontia alkuperäistutkimusten keskeisimmistä tuloksista, tässä yhteydessä on hyödynnetty teemoittelua (keskeisten aihepiirien hahmottaminen). Aihepiiri on määritelty pääteemaksi, jos 1) asiakokonaisuuteen on viitattu myös jo aikaisemmassa tutkimuskirjallisuudessa ja/tai 2) asiakokonaisuus mainitaan katsauksen alkuperäistutkimusten päälöydöksissä useammin kuin kerran. Osa alkuperäistutkimusten keskeisistä löydöksistä olisi mahdollista sijoittaa useamman kuin yhden pääteeman alle. Teemoittelu onkin tässä yhteydessä suuntaa antavaa, ja sen tarkoituksena on ainoastaan helpottaa kokonaiskuvan muodostamista alkuperäistutkimusten tuloksista. Pääteemat on koottu taulukkoon 1. Yksityiskohtaisemmat päälöydökset jokaista alkuperäistutkimusta kohden on esitetty liitteessä 1.

TAULUKKO 1. Päälöydösten keskeisimmät teemat.

Urheilijoiden uniongelmat

Urheilijoiden unen tarve

Päiväunet

Urheilijan kuormituksen ja palautumisen välinen suhde

Urheilusuorituksen intensiteetti - unen laatu ja määrä

Harjoituksen ja/tai kilpailun ajankohta ja olosuhteet

Urheilijan kronotyyppe

Ravitsemus

Unihygienia ohjeet -kognitiiviset ja behavioraaliset menetelmät

Urheilijoiden uni-intervention sisältö

11.1 Urheilijoiden uniongelmat ja unen tarve

Urheilijoilla on havaittu olevan merkittäviä uniongelmiä, joka neljännellä urheilijalla on varsinainen unihäiriö. Mahdollisiin unihäiriöihin tulee reagoida ja ne tulee hoitaa. Tässä katsauksessa mukana oleviin kokeellisiin alkuperäistutkimuksiin viitaten urheilijat nukkuvat liian vähän (5.4-7.1 tuntia yötä kohden) suosituksiin nähden (tulisi nukkua vähintään 7-8 tuntia vuorokaudessa). Univajeella on sekä akuutteja että kroonisia vaikutuksia urheilijan yleisterveyteen. Urheilijoiden huono unen laatu yhdistyy PSQI-indeksin tuloksien mukaan: vuoteessa vietettyyn aikaan, alakuloiseen mielialaan, ravitsemuskäyttäytymiseen sekä älylaitteiden käyttöön ja huolten käsittelyyn vuoteessa. Yhdessä tutkimuksessa anabolisten steroidien käyttö johti rikkonaisempaan uneen (esimerkiksi yön aikana enemmän havahtumisia) ja vähensi unen tehokkuutta (unen määrää suhteessa vuoteessa vietettyyn aikaan nähden, sleep efficiency) verrattuna ei-käyttäjiin.

Urheilijan usein suurikin unen tarve tulee huomioida. Unen tarve voi olla jopa 10-12 tuntia vuorokaudessa. Minimissään unta tulisi saada 7 tuntia vuorokaudessa. Lisäksi suositellaan säännöllisyyttä nukkumaanmeno- ja heräämisajan suhteen. Kokonaisunimäärän lisääminen on erinomainen keino univajetta ja sen haitallisia terveydellisiä vaikutuksia vastaan. Lisäksi unen määrään lisäämisellä näyttää olevan merkittävä positiivinen vaikutus urheilijan suorituskyvyille. Prospektiivisella tutkimusasetelmalla tehdyissä tutkimuksissa havaittiin, että jo suhteellisesti pienikin yöunen määrän pidentäminen saa aikaan myönteisiä subjektiivisia tuntemuksia yksilön vireystilassa. Useassa katsaustutkimuksessa (brief review) mainittiin, että päiväunien avulla on tarvittaessa mahdollista lisätä vuorokauden kokonaisunimäärää. Kokeellisen tutkimuksen mukaan päiväunilla on mahdollisuus kompensoida riittämätöntä yöunta ilman, että seuraavan yön uni häiriintyy. Päiväunien kestoksi esitetään maksimissaan 30 minuuttia. Päiväunista saattaa olla hyötyä erityisesti intensiivisen harjoitus- tai kilpailukauden aikana. Urheilijan tulisi myös muistaa arvostaa unta riittävän unimäärän saavuttamiseksi, ymmärtäen samalla unen moniulotteinen merkitys terveyden ja suorituskyvyn taustalla.

11.2 Urheilusuorituksen intensiteetin vaikutus unen määrään ja laatuun

Kokeellisten tutkimusten mukaan harjoituksen tai kilpailun intensiteetillä näyttää olevan vaikutusta uneen. Intensiivisen kilpailu- tai harjoituskauden aikana urheilijan yksilöllinen kuormituksen ja palautumisen välinen suhde tulee huomioida tarkasti.

Kokeellisten tutkimusten mukaan nukahtamisviive on urheilijoilla pidempi kovatehoisina harjoituspäivinä kuin lepopäivinä, johtuen harjoituksen aiheuttamasta fysiologisesta ylivireystilasta. Kovatehoisen harjoituksen jälkeen syke on korkeammalla ja sykevälivaihtelu on pienempää. Unen määrä oli merkitsevästi pienempi ja tehokkuus huonompi kilpailuviikolla harjoitusviikkoon verrattuna. Elimistön homeostaattinen unen tarve on suurempi kilpailuviikolla. Lisäksi intensiivisellä harjoitusleirillä urheilijan vuoteessa vietetty aika väheni ja unen kokonaismäärä sekä unen tehokkuus pienenevät kotipaikkakunnalla tehtävään (arki)harjoitteluun verrattuna. Yksi kokeellinen tutkimus päättyi siihen, ettei urheilijoilla havaittu merkitseviä eroja unen laadussa tai määrässä harjoitus- ja kilpailukaudella.

11.3 Urheilusuorituksen ajankohta ja olosuhteet sekä urheilijan kronotyyppi

Urheilijat nukkuivat merkitsevästi vähemmän harjoituksia edeltävinä öinä lepopäivää edeltäviin öihin verrattuna. Aamuharjoitusten aikainen ajankohta rajoittaa unen määrää merkitsevästi, mikä vaikuttaa urheilijan suorituskykyyn negatiivisesti. Korkeanpaikan harjoittelulla on havaittu vaikutuksia urheilijan happisaturaatioarvoissa. Happisaturaatioarvot laskivat huomattavasti vähähappisissa olosuhteissa, mikä saattaa vaikuttaa urheilijan unen määrään ja laatuun.

Intensiivisen iltaharjoituksen jälkeen unen laatu on huonompi aamuvirkuilla kuin iltavirkuilla. Kun vastaava intensiivinen harjoitus suoritetaan aamulla, ei aamu- ja iltavirkkujen välillä ole eroa seuraavan yön unen laadussa. Urheilijalle suositellaan oman kronotyypin mukaisen vuorokausirytmien mukaan elämistä. Esimerkiksi valmentajien tulisi huomioida urheilijan kronotyyppi, kun harjoitusaikatauluja suunnitellaan ja halutaan optimoida urheilijan suorituskyky sekä palautuminen.

11.4 Ravitsemus ja unihygienia ohjeet unen parantamiseksi

Korkean glykeemisen indeksin (GI) omaavat ruoat saattavat parantaa unta. Esimerkiksi myöhäisillan harjoitusten tai kilpailun jälkeen suositellaan nautittavan korkean glykeemisen indeksin omaavaa ateriaa, pitäen samalla huolta nestetasapainosta. Runsas hiilihydraattisella ravinnolla saattaa olla nukahtamisviivettä lyhentävä vaikutus, kun taas proteiinipitoinen ravinto saattaa parantaa unen laatua. Runsas rasvainen ravinto taas voi vaikuttaa negatiivisesti kokonaisunimäärään ja matala kokonaisenergiämäärä voi vaikuttaa unen laatuun heikentävästi. Elimistön pienentyneillä glykogeentitasoilla on myös lievä unen laatua heikentävä vaikutus. Hiilihydraattien ajoituksella ei kuitenkaan näytä olevan niin suurta merkitystä kuin niiden kokonaismäärällä unen laadun viitekehyksessä. Toisaalta kokeellisessa tutkimuksessa intensiivinen 9 päivän harjoitusjakso aiheutti merkittävää unen laadun heikkenemistä kohtalaisesta tai runsaasta hiilihydraattien nauttimisesta huolimatta. Kofeiinin kohdalla havaittiin RCT -tutkimukseen perustuen, että kofeiinin nauttiminen vaikuttaa merkitsevällä tasolla uneen, esimerkiksi nukahtamisviive kasvaa ja kokonaisunimäärä vähenee.

Intensiivisten harjoitusjaksojen aikana suositellaan kiinnittämään erityistä huomiota unihygieniaan (behavioraaliset ja kognitiiviset menetelmät). Yksilöllisyys unihygienia menetelmissä on huomioitava ja esimerkiksi matkustelusta aiheutuvat unihaitat on pyrittävä minimoimaan. Urheilijoille suositellaan unihygienian parantamiseen tähtäävää edukaatiota, koska hyvän unihygienian avulla on mahdollista parantaa unen laatua. Koetulla ahdistuneisuudella, ylivirittyneisyydellä ja kisajännityksellä on vaikutusta unen laatuun, jonka vuoksi niitä lieventävien kognitiivisten menetelmien käyttö on suositeltavaa ennen nukkumaanmenoa. RCT -tutkimuksessa havaittiin, että lyhyt mindfulness-harjoitus on tehokas menetelmä ylivireyden hillitsemiseksi esimerkiksi myöhäisten harjoitusten tai kilpailun jälkeen. Unen parantamiseksi suositellaan myös, että makuuhuoneen tulisi olla viileä, pimennetty ja hiljainen paikka. Lisäksi älylaitteiden käyttöä on syytä rajoittaa jo hyvissä ajoin ennen nukkumaan menoa.

11.5 Urheilijoiden uni-intervention sisältö

Uni-intervention tulisi sisältää edukaatiota, sekä erilaisia kognitiivisia ja käyttäytymiseen pohjautuvia menetelmiä urheilijan yksilöllinen tilanne ja tarpeet huomioiden. Kuuden viikon mittaisen edukaatio-ohjelman avulla (unipäiväkirjoihin perustuen), saavutettiin merkitseviä tuloksia unen laadun parantamiseksi ja unen tehokkuuden lisäämiseksi. Kokeellisten tutkimusten mukaan edukaatio saattaa johtaa parempaan unihygieniaa, mutta muutosten pysyvyyttä on vaikea arvioida. Koulutusta unihygienian hallintaan tarvitaan, tämä koskee niin urheilijoita kuin valmentajiakin. Prospektiivisessä tutkimuksessa havaittiin, että yksilöllinen ohjaus ja hoito olivat merkitsevästi urheilijan unen laatua parantavia tekijöitä. Näin ollen unilääketieteen asiantuntijoiden hyödyntämistä suositellaan esimerkiksi uni-interventioiden toteuttamisessa.

12 POHDINTA

Tutkielman tarkoituksena oli tuottaa synteesi siitä, mitä unen ja kroonisen univajeen merkityksestä urheilijan pitkittyneen ylikuormitustilan ennaltaehkäisemiseksi tiedetään. Tärkeintä oli antaa suositus siitä, millaisin lääkkeettömin käytännön menetelmin urheilijoiden unta voitaisiin parantaa ja kroonista univajetta ehkäistä palautumisen tehostamiseksi niin harjoitus- kuin kilpailukaudella. Tutkielman teon keskeinen lähtökohta oli se, että tutkimuskirjallisuus on ollut toistaiseksi verrattain vähäistä nimenomaan niihin lääkkeettömiin käytännön menetelmiin liittyen, joiden avulla urheilijoiden unta voidaan parantaa. Kirjallisuuden ja tietotaidon puute ovat luonnollisesti heijastuneet negatiivisesti urheilijoiden arkeen (ks. esim. Venter 2012; Juliff ym. 2015; Nédélec ym. 2015). Näin ollen tarve erilaisten unta parantavien menetelmien kokoamiseksi yhteen (esimerkiksi suositusten muotoon) oli ilmeinen ja perusteltavissa.

Tutkielmassa esitettiin informatiivisesti alkuperäistutkimusten tutkimusasetelmat ja tutkimusten päälöydökset (ks. liite 1). Alkuperäistutkimukset oli tehty kuutta eri tutkimusmenetelmää hyödyntäen. Jos ajatellaan näytön asteen hierarkian kärkeä syy-seuraussuhteen (kausaliteetin) arvioinnin viitekehyksessä (ks. esim. Käypä hoito 2014) niin alkuperäistutkimuksista (n=25) yksi oli systemaattinen kirjallisuuskatsaus, interventiotutkimuksia oli 14 ja prospektiivisiä kohorttitutkimuksia oli neljä kappaletta. Vaikka alkuperäistutkimusten tutkimusasetelmat ja tutkittavien määrät olivat joissain tutkimuksissa hyvinkin pieniä (usein esim. n=6-7), niin aineiston synteesin perusteella on mahdollista vastata tutkimuskysymykseen ja tehdä johtopäätöksiä tutkimusaiheeseen liittyen.

Tutkielman keskeisimmät löydökset liittyivät urheilijoiden unen määrään ja tarpeeseen, uniongelmia aiheuttaviin tekijöihin, unen vaikutuksesta suorituskykyyn ja palautumiseen sekä unen laatuun harjoittelu- ja kilpailukaudella. Keskeisimmät löydökset liittyivät myös harjoituksen tai kilpailun ajankohtaan ja urheilijan kronotyyppiin. Lisäksi tutkimuskysymykseen vastaamisen kannalta keskeistä olivat löydökset ravitsemuksellisista keinoista ja kognitiivis-behavioraalisisista unihygienia ohjeista sekä urheilijoille suunnatun uni-intervention optimaalisesta sisällöstä unen parantamiseksi. Aikaisempi tutkimuskirjallisuus

puoltaa kaikkia tämän katsauksen päälöydöksiä, kun niitä tarkastellaan yksi teema kerrallaan. Tässä katsauksessa suositusten muotoon puettua pääteemojen yhteenvetoa (synteesi) ei kuitenkaan täysin vastaavassa muodossa ole aikaisemmin tehty.

12.1 Urheilijoiden unen määrä ja laatu

Tämän katsauksen päälöydösten perusteella voidaan todeta, että urheilijat nukkuvat yksinkertaisesti liian vähän unen tarpeeseensa nähden ja kärsivät ainakin ajoittain kroonisesta univajeesta. Kokeellisessa tutkimuksessa urheilijoiden unen määrä vaihteli 14 päivän seurannan aikana 5,4 – 7,1 tunnin välillä. Tuloksen perspektiiviin asettamista helpottaa se, kun huomioidaan, että Simpson ym. (2017) katsaustutkimuksen mukaan urheilijat nukkuivat keskimäärin 6,5-6,7 tuntia yössä ja muistetaan vielä lisäksi se seikka, että geneettisesti lyhytunisia (luonnollinen alle 6 tunnin unentarve) on vain muutama prosentti väestöstä (He ym. 2009; Merikanto ym. 2011; Seystahl ym. 2014). Aikaisempi tutkimuskirjallisuus (ks. esim. Bird 2013) ja tämän katsauksen päälöydökset puoltavat näkemystä siitä, että urheilijoiden tulisi nukkua vähintään 7-8 tuntia, joidenkin jopa 10-12 tuntia vuorokaudessa (tarvittaessa hyödynnetään päiväunia) yleisterveytensä turvaamiseksi sekä suorituskykynsä ja palautumisensa optimoimiseksi. Tämän katsauksen mukaan yksilön unen määrän lisääminen näyttääkin olevan yksi lupaavimmista vaihtoehdoista tukea urheilijan yleisterveyttä, kehittää suorituskykyä ja tehostaa palautumista. Simpson ym. (2017) ovat päätyneet samanlaiseen päätelmään omassa katsauksessaan.

Urheilijoiden huono unen laatu yhdistyi tässä katsauksessa subjektiivisille mittauksille perustuen seuraaviin seikkoihin: urheilijoiden epätasapainoinen ravitsemus, alakuloinen, ahdistunut tai stressaantunut mieliala (esim. ylivireystila urheilun jälkeen tai kilpailujännitys) ja älylaitteiden käyttö vuoteessa ennen nukkumaan menoa. Esimerkiksi Juliff ym. (2015) on raportoinut, että jopa 64 % urheilijoista kokee uniongelmia, kuten nukahtamisvaikeuksia ennen tärkeää kilpailua. Lisäksi intensiiviset harjoitusleirit tai kilpailuviikot ja runsas matkustelu sekä esimerkiksi Ramandan -paastokuukausi vaikuttavat tämän katsauksen perusteella urheilijoiden uneen negatiivisesti. Samaan tulokseen ovat päätyneet jo aikaisemmin esimerkiksi BaHamman (2013) ja Taylor ym. (2016).

12.2 Urheilusuorituksen intensiteetin ja ajankohdan sekä urheilijan kronotyypin vaikutus uneen

Tämän katsauksen perusteella harjoituksen tai kilpailun intensiteetillä on vaikutusta uneen. Esimerkiksi nukahtamisviive oli pidempi kovatehoisia suorituksia seuraavina öinä. Aikaisempi tutkimusnäyttö (esim. Lastella ym. 2018; Halson ym. 2006; Jürimäe ym. 2004) puoltavat havaintoa siitä, että kovatehoinen harjoittelu heikentää unen laatua, mikä on yksi pitkittyneen ylikuormitustilan syntyyn johtavia riskitekijöitä.

Katsauksessa kävi ilmi, että urheilijat nukkuvat selvästi vähemmän kilpailua tai harjoitusta edeltävinä öinä lepopäivää edeltäviin öihin verrattuna. Merkittävää oli myös se, että hyvin aikaiset aamuharjoitukset rajoittivat unen määrää, joka heikentää urheilijan suorituskykyä. Lisäksi Sargent ja Roach (2016) ovat aikaisemmin havainneet, että myöhään illalla kilpailemisen jälkeen nukahtamisviive kasvaa verrattuna siihen, kun jos on kilpailtu jo aikaisemmin päivällä.

Kronotyypin vaikutuksesta unen laatuun aamu- ja iltaharjoitteluun viitekehyksessä saatiin selville se, että urheilijan oman kronotyypin mukaista vuorokausirytmää kannattanee noudattaa suorituskyvyn ja palautumisen maksimoimiseksi. Esimerkiksi Smith ym. (2013) ovat havainneet myös sen, että urheilusuorituksen ajankohdalla ja sillä, miten tämä ajankohta sijoittuu urheilijan vuorokausirytmään, on vaikutusta urheilijan suorituskykyyn. Suorituskyvyn on havaittu olevan yleensä parhaimmillaan iltapäivästä tai alkuillasta. Muun muassa Partonen (2015a) ja Fisher ym. (2017) suosittelivatkin urheilijan kronotyypin selvittämistä. Näin ollen harjoitusten ajankohtaa voidaan pyrkiä sovittamaan vuorokausirytmään nähden mahdollisimman optimaalisesti ainakin yksilöurheilijoiden kohdalla.

12.3 Unihygienia ohjeet ja uni-intervention sisältö

Tässä katsauksessa todettiin, että unihygieniasta (behavioraaliset ja kognitiiviset menetelmät) huolehtimalla ja ravitsemukseen liittyvien tekijöiden (riittävä kokonaisenergiansaanti ja hiilihydraattien osuus ruokavaliossa) huomioimisella, voidaan urheilijan unen määrää saada

lisättyä ja laatua parannettua. Esimerkiksi Murawskin ym. (2018) tuore meta-analyysi puoltaa näkemystä siitä, että kognitiivis-behavioraalisia unihygienia menetelmiä hyödyntämällä, on mahdollisuus parantaa unen laatua erityisesti silloin, jos urheilijalla ei ole varsinaista (diagnosoitua) unihäiriötä.

Kun urheilijoille suunnitellaan näyttöön perustuvaa unen parantamiseen tähtäväää interventiota, tulisi sen sisältää edukaatiota (esim. unen merkityksestä yleisterveydelle), joka voi johtaa parempaan unihygieniaan, vaikka unihygieniassa tapahtuneiden muutosten pysyvyyttä on vaikea arvioida. Interventiossa tulisi pyrkiä myös aidosti huomioimaan urheilija-ammattiin lukeutuvat yksilölliset olosuhteet (esim. runsas matkustelu tai muut lajin erityispiirteet) yhdistettynä unilääketieteen asiantuntijan palveluiden käyttöön, koska tässä katsauksessa havaittiin, että yksilöllisyys hoidossa yhdistyi lopulta urheilijan parempaan unen laatuun.

12.4 Suositukset urheilijoiden unen parantamiseksi

Seuraavassa esitettävien urheilijoiden unen parantamiseen tähtäävien suositusten suhteen on syytä korostaa sitä, että alkuperäistutkimusten näytön aste vaihtelee voimakkaasti, mikä vaikuttaa suositusten vaikuttavuuden arviointiin ja tiedon yleistettävyyteen. Liitteestä (1.) käy ilmi alkuperäistutkimusten tutkimusasetelmat ja otoskoot, jotka osaltaan auttavat tässä kohtaa vaikuttavuuden arvioinnissa. Katsauksen synteessin perusteella esitetään (vaikuttavuuden viitekehys huomioiden), että seuraavat tekijät tulisi huomioida, kun urheilijoiden unta pyritään parantamaan:

1) Urheilijan unen kokonaismäärän tulisi olla 7-12 tuntia vuorokaudessa. Vuorokauden kokonaisunimäärää voidaan lisätä ottamalla päiväunet, joiden keston tulisi olla maksimissaan 30 minuuttia. 2) Omaa yksilöllistä kronotyypin mukaista vuorokausirytmää ja säännöllisiä nukkumaanmeno- ja heräämisaikoja tulisi pyrkiä noudattamaan. Esimerkiksi yksilöurheilijoiden kohdalla hyvin aikaisia aamuharjoituksia tulisi välttää, jos urheilija ei ole niin sanotusti aamuvirkku. 3) Unihygienia ohjeiden behavioraalisia menetelmiä hyödyntämällä varmistetaan, että makuuhuone on viileä, pimeä ja hiljainen, myös älylaitteiden käyttöä

vuoteessa kannattanee välttää, nämä toimet voivat parantaa unen laatua. 4) Unihygienia ohjeiden kognitiiviset menetelmät (esimerkiksi mindfulness-harjoitteet) voivat hillitä ahdistuneisuutta tai ylivirittyneisyyttä, mikä voi helpottaa nukahtamista ja parantaa unen laatua laajemminkin. 5) Varmistamalla urheilijan riittävä kokonaisenergiasaanti (lajin vaatimukset huomioivalla tavalla) ja erityisesti riittävä hiilihydraattien saanti (varmistetaan elimistön riittävät glykogeenivarastot) voi urheilijan unen laatu parantua. 6) Kofeiinin saantia lienee syytä säännöstellä ja saannin ajoitusta tarkastella, koska kofeiini vaikuttaa unen määrään ja laatuun haitallisesti.

12.5 Jatkotutkimusaiheita

On selvää, että lisätutkimusta tarvitaan, jotta unen parantamiseen tarkoitettujen strategioiden, strukturoitujen interventtioiden sekä lääkkeettömien hoitosuosituksen (ks. esim. Tuomilehto ym. 2017 ja Lastella ym. 2018) vaikuttavuutta voidaan arvioida tarkemmin. Esimerkiksi lääkkeettömien hoitosuosituksen kehittäminen on perusteltua (ks. esim. Taylor ym. 2016) uni- ja nukahtamislääkkeisiin liittyvien tunnettujen haittavaikutusten vuoksi. Tietoa kroonisen univajeen vaikutuksista urheilijan yleisterveyteen, suorituskyykyyn ja palautumiseen pitkittyneen ylikuormitustilan viitekehäyksessä tarvitaan myös lisää. Myös esimerkiksi unen vaikutusmekanismeihin liittyen on vielä paljon avoimia kysymyksiä jäljellä. Uniongelmat ovat lisääntyneet niin urheilijapopulaatioissa kuin yhteiskunnassa laajemminkin, jolloin myös monitieteellistä (mukaan lukien esimerkiksi sosiologia ja psykologia) tutkimusta tarvitaan liikunta- ja lääketieteellisen tutkimuksen ohella selvittämään sitä, miksi ainakin länsimaissa nukutaan aikaisempaa vähemmän ja huonommin ja millaisia laajempia yhteiskunnallisia vaikutuksia tällä ilmiöllä on. Onko esimerkiksi urheilijoiden kohdalla todella kyse siitä, että unta ei arvosteta tarpeeksi (ks. esim. Venter 2012; Halson 2014 ja Simpson ym. 2017) tai siitä, että unen merkitystä pitkittyneen ylikuormitustilan riskitekijänä ei tunnusteta riittävän hyvin. On myös mahdollista, että urheilijoiden ja valmentajien keskuudessa unen arvostus ja merkitys on oletettua paremmin tiedossa, ja urheilijat pyrkivät optimoimaan nukkumisensa, mutta eivät ponnisteluistaan huolimatta onnistu saavuttamaan tyydyttävää unen määrää ja laatua. Tällöin asiaa voisi selittää osaltaan esimerkiksi puutteelliset tiedot unihygienia menetelmistä tai muista unta parantavista keinoista. Tämä puolestaan taas voi johtua osaltaan esimerkiksi vähäisestä näyttöön perustuvasta tiedon määrästä (esimerkiksi katsaustutkimusten lukumäärä aiheeseen

liittyen on hyvin pieni), kuten kirjallisuudessa on jo aiemmin esitetty (ks. esim. Juliff ym. 2015). Todennäköisesti urheilijoiden huonounisuus (ja huonounisuuden aiheuttama riskin kohoaminen ajautua pitkittyneeseen ylikuormitustilaan) lieneekin seurausta monen eri tekijän yhteisvaikutuksesta, jolloin monitieteellinen lähestymistapa aiheen jatkotutkimukselle on perusteltua.

12.6 Tutkimuksen luotettavuus ja eettisyys

Tutkimuksen luotettavuus ja eettisyys kulkevat enemmän tai vähemmän niin sanotusti käsi kädessä. Tutkijan paras keino parantaa katsauksen luotettavuutta (ja eettisyyttä) onkin toimia mahdollisimman avoimesti ja läpinäkyvästi sekä perustellen koko tutkimusprosessin ajan aina tutkimuskysymyksen määrittelystä johtopäätöksien tekoon asti.

Tutkimuksen tarkoitus on avattu selkeästi ja tutkimuskysymys on yksiselitteinen. Kangasniemeen ym. (2013) viitaten, tutkimuskysymyksen muotoilussa eettisyys tulee huomioida siinä mielessä, että mahdollisen subjektiivisen vinouman mahdollisuus tunnistetaan jo tässä tutkimusvaiheessa. Tutkimusaiheen teoreettinen viitekehys on esitetty kattavasti ja siihen on suhtauduttu kriittisellä otteella. On esimerkiksi esitetty, missä asioissa tieteellinen konsensus on vahva, ja toisaalta missä asioissa lisätutkimusten tarve on perusteltavissa. Aineistonhaku ja aineiston analyysiprosessi on kokonaisuudessaan esitetty läpinäkyvästi, mikä on merkittävä tekijä tutkimuksen toistettavuuden arvioinnissa. Lisäksi katsaus ei tyydy esittelemään ainoastaan aikaisempaa tutkimuskirjallisuutta päälöydöksineen, vaan katsauksen synteessin avulla on todella pyritty tuottamaan vähintäänkin uutta perspektiiviä tutkimusaiheeseen liittyen.

Katsauksen luotettavuutta arvioitaessa tulee olla kriittinen. Tämän katsauksen heikkouksiksi on laskettava katsaukseen sisältyvien alkuperäistutkimusten vaihtelevat tutkimusasetelmat (sekoittavien tekijöiden riski on suurempi tietyissä tutkimusasetelmissa), ja joidenkin alkuperäistutkimusten hyvin pienet otoskoot, nämä tekijät yhdessä heikentävät mahdollisesti näytön astetta ja tiedon yleistettävyyttä. Heikkoutena on nähtävä myös se, että tutkija on työskennellyt yksin. Tämä koskee tutkielman kaikkia työvaiheita. Yksi merkittävä heikkous on

tällöin subjektiivisen vinouman kohonnut riski, vaikkakin sen olemassaolo on tiedostettu. Kangasniemen ym. (2013) viitaten, subjektiivisen vinouman riski heijastuu myös siihen, kun arvioidaan katsauksessa tuotetun tiedon yleistettävyyttä.

12.7 Johtopäätökset

Tämän katsauksen päälöydösten perusteella johtopäätös oli se, että urheilijat nukkuvat liian vähän ja unen laatu on todettu huonoksi erityisesti intensiivisten kilpailu- tai harjoittelujaksojen ympärillä. On perusteltavissa, että urheilijat kärsivät kroonisesta univajeesta merkittäviä ajallisia jaksoja esimerkiksi yhden kilpailukauden aikana, tämä todennäköisesti lisää osaltaan riskiä ajautua pitkittyneeseen ylikuormitustilaan. Urheilijoiden kroonisen univajeen seurannaisvaikutukset ja ne lääkkeettömät toimenpiteet, joilla unta voidaan parantaa pitkittyneen ylikuormitustilan ehkäisemiseksi, tunnistetaan edelleen verrattain heikosti. Tämä kuvaileva kirjallisuuskatsaus antoi lyhyen suosituksen siitä, kuinka urheilijoiden unta voidaan mahdollisesti parantaa lääkkeettömin keinoin. Suosituksen vaikuttavuuden ja tiedon yleistettävyyden arvioinnissa tulee ottaa huomioon katsaukseen sisältyvien alkuperäistutkimusten näytön aste.

LÄHTEET

- Al Khatib, H.K., Hall, W.L., Creedon, A., Ooi, E., Masri, T., McGowan, L., Harding, S.V., Darzi, J. & Pot, G.K. 2018. Sleep extension is a feasible lifestyle intervention in free-living adults who are habitually short sleepers: a potential strategy for decreasing intake of free sugars? A randomized controlled pilot study. *The American Journal of Clinical Nutrition* 107 (1), 43-53.
- BaHamam, A.S., Alaseem, A.M., Alzakri, A.A. & Sharif M.M. 2013. The effects of ramadan fasting on sleep patterns and daytime sleepiness: an objective assessment. *Journal of Research in Medical Sciences: The official Journal of Isfahan University of Medical Sciences* 18 (2), 127–131.
- Bird, S. 2013. Sleep, recovery, and athletic performance: A brief review and recommendations. *Strength & Conditioning Journal*. doi: 10.1519/SSC.0b013e3182a62e2f.
- Biss, R.K. & Hasner, L. 2012. Happy as a lark: Morning-type younger and older adults are higher in positive affect. *Emotion* 12 (3), 437–441.
- Bonnar, D., Bartel, K., Kakoschke, N. & Lang, C. 2018. Sleep interventions designed to improve athletic performance and recovery: A systematic review of current approaches. *Sports Medicine* 48, 683–703.
- Bourdon, P.C., Cardinale, M., Murray, A., Gastin, P., Kellmann, M., Varley, M.C., Gabbet, T.J., Coutts, A.J. Burgess, D.J., Gregson, W. & Cable, T. 2017. Monitoring athlete training loads: Consensus statement. *International Journal of Sports Physiology and Performance* 12, 161-170.
- Bryant, P.A., Trinder, J. & Curtis, N. 2004. Sick and tired: Does sleep have a vital role in the immune system? *Nature Reviews Immunology* 4 (6), 457–467.
- Buscemi, N., Vandermeer, B., Friesen, C., Bialy, L., Tubman, M., Ospina, M., Klassen, T.P. & Witmans, M. 2007. The efficacy and safety of drug treatments for chronic insomnia in adults: A meta-analysis of RCTs. *Journal of General Internal Medicine* 22 (9), 1335–1350.

- Buysse, D.J., Reynolds III, C.F., Monk, T.H., Berman, S.R. & Kupfer, D.J. 1989. The Pittsburgh sleep quality index: A new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Research* 28 (2), 193-213.
- Caia, J., Tannath, J.S., Halson, S.L. & Kelly, V.G. 2017. Do players and staff sleep more during the pre- or competitive season of elite rugby league. *European Journal of Sport Science* 17 (8), 964–972.
- Caia, J., Scott, T.J., Halson, S.L. & Kelly, V.G. 2018. The influence of sleep hygiene education on sleep in professional rugby league athletes. *Sleep Health* 4 (4), 364-368.
- Cardoos, N. 2015. Overtraining syndrome. *Current Sports Medicine Reports*. 14 (3), 157-158.
- Carfago, D.G. & Hendrix, J.C. 2014. Overtraining syndrome in the athlete: Current clinical practice. *Current Sports Medicine Reports* 13 (1), 45-51.
- Cespedes, E.M., Hu, F.B., Redline, S., Rosner, B., Alcantara, C., Cai, J., Hall, M.H., Loreda, J.S., Mossavar-Rahmani, Y., Ramos, A.R., Reid, K.J., Shah, N.A., Sotres-Alvarez, D., Zee, P.C., Wang, R. & Patel, S.R. 2016. Comparison of self-reported sleep duration with actigraphy: Results from the hispanic community health study/study of latinos sueño ancillary study. *American Journal of Epidemiology* 183 (6), 561–573.
- Chennaoui, M., Arnal, P. J., Sauvet, F. & Léger, D. 2015. Sleep and exercise: A reciprocal issue? *Sleep Medicine Reviews* 20, 59 –72.
- Cipriani, A. & Geddes, J.R. 2003. Comparison of systematic and narrative reviews: The example of the atypical antipsychotics. *Epidemiologia e Psichiatria Sociale* 12 (3), 146-153.
- Cohen, S., Doyle, W.J., Alper, C.M., Janicki-Deverts, D. & Turner, R.B. 2009. Sleep habits and susceptibility to the common cold. *Archives of Internal Medicine* 169 (1), 62-67.
- Dattilo, M., Antunes, H.K., Medeiros, A. Mônico Neto, M., Souza, H.S. Tufik, S. & de Mello, M.T. 2011. Sleep and muscle recovery: Endocrinological and molecular basis for a new and promising hypothesis. *Medical Hypotheses* 77 (2), 220-222.
- Eskelinen, S. 2016. Kreatiiniikinaasi (P-CK). *Terveyskirjasto Viitattu 7.11.2017*.
http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=snk03141.
- Eskola, H. 2006. Elimistön biosähköiset ominaisuudet. *Teoksessa J. Partanen, B. Falck, J. Hasan, V. Jäntti, T. Salmi & U. Tolonen (toim.) Kliininen neurofysiologia*. 1. Painos. Helsinki: Duodecim, 22-25.

- Ferrie, J. E., Kumari, M., Salo, P., Singh-Manoux, A. & Kivimäki, M. 2011. Sleep epidemiology--a rapidly growing field. *International Journal of Epidemiology* 40 (6), 1431–1437.
- Fietze, I., Strauch, J., Holzhausen, M., Glos, M., Theobald, C., Lehnkering, H. & Penzel, T. 2009. Sleep quality in professional ballet dancers. *Chronobiology International* 26 (6), 1249-1262.
- Fischer, D., Lombardi, D.A., Marucci-Wellman, H. & Roenneberg, T. 2017. Chronotypes in the US – Influence of age and sex. *PLoS ONE* 12(6): e0178782. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0178782>.
- Ford, E. S., Wheaton, A. G., Cunningham, T. J., Giles, W. H., Chapman, D. P., & Croft, J. B. 2014. Trends in outpatient visits for insomnia, sleep apnea, and prescriptions for sleep medications among US adults: Findings from the national ambulatory medical care survey 1999-2010. *Sleep* 37 (8), 1283–1293.
- Fullagar, H. H., Skorski, S., Duffield, R., Hammes, D., Coutts, A. J., & Meyer, T. 2015. Sleep and athletic performance: The effects of sleep loss on exercise performance, and physiological and cognitive responses to exercise. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 45 (2), 161–186.
- Goelema, M.S., Regis, M., Haakma, R., van den Heuvel, E.R., Markopoulus, P. & Overeem, S. 2017. Determinants of perceived sleep quality in normal sleepers. *Behavioral Sleep Medicine*. doi: 10.1080/15402002.2017.1376205.
- Grant M.J & Booth A. 2007. A typology of reviews: an analysis of 14 review types and associated methodologies. *Health Information and Libraries Journal* 26 (2), 91–108.
- Gupta, L., Morgan, K. & Gilchrist, S. 2017. Does elite sport degrade sleep quality? Systematic review. *Sports Medicine* 47, 1317-1333.
- He, Y., Jones, C.R., Fujiki, N., Xu, Y., Guo, B., Holder Jr, J.L., Rossner, M.J., Nishino, S. & Hui Fu, Y. 2009. The transcriptional repressor DEC2 regulates sleep length in mammals. *Science* 325, 866–870.
- Halson, S.L. 2008. Nutrition, sleep and recovery. *European Journal of Sports Science* 8 (2), 119-126.
- Halson, S.L. 2014. Sleep in elite athletes and nutritional interventions to enhance sleep. *Sports Medicine* 44 (Suppl 1) (13). <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0147-0>.

- Halson, S.L. & Jeukendrup, A.E. 2004. Does overtraining exist? An analysis of overreaching and overtraining research. *Sports Medicine* 34 (14), 967–981.
- Halson, S. L., Martin, D. T., Gardner, A. S., Fallon, K., & Gulbin, J. 2006. Persistent fatigue in a female sprint cyclist after a talent transfer initiative. *International Journal of Sport Physiology and Performance* 1, 65-69.
- Hauswirth, C., Louis, J., Aubry, A., Bonnet, G., Duffield, R. & Le Meur, Y. 2014. Evidence of disturbed sleep and increased illness in overreached endurance athletes. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 46 (5), 1036-1045.
- Himanen, S-L. & Hasan, J. 2006. Unenaikainen EEG, polygrafia, unianalyysi. Teoksessa J. Partanen, B. Falck, J. Hasan, V. Jäntti, T. Salmi & U. Tolonen (toim.) *Klininen neurofysiologia*. 1. Painos. Helsinki: Duodecim, 630-642.
- Hoitotyön tutkimussäätiö. 2018. Viitattu 9.10.2018. <http://www.hotus.fi/jbi-fi/kriittinen-arviointi>.
- Hoshikawa, M., Uchidaz, S., Sugo, T., Kumai, Y., Hanai, Y. & Kawahara, T. 2010. Sleep quality in athletes under normobaric hypoxia equivalent to 1500 m altitude: A polysomnographic study. *European Journal of Sport Science* 10 (3), 191-198.
- Hoshikawa, M., Uchida, S. & Hirano, Y. 2018. A subjective assessment of the prevalence and factors associated with poor sleep quality amongst elite japanese athletes. *Sports Medicine - Open* 4 (10). doi: 10.1186/s40798-018-0122-7.
- HUS. 2018a. Aivosähkökäyrä EEG. Viitattu 16.2.2018 <http://www.hus.fi/sairaanhoito/kuvantaminen-ja-fysiologia/tietoa-tutkimuksista/aivosahkokayra-EEG/Sivut/default.aspx>.
- HUS. 2018b. Liikeaktiviteettirekisteröinti eli aktigrafia. Viitattu 16.6.2018. <http://www.hus.fi/sairaanhoito/kuvantaminen-ja-fysiologia/tietoa-tutkimuksista/liikeaktiviteettirekisterointi/Sivut/default.aspx>.
- HUS. 2018c. Unenaikaiset tutkimukset. Viitattu 25.2.2018. <http://www.hus.fi/sairaanhoito/kuvantaminen-ja-fysiologia/tietoa-tutkimuksista/Unenaikaiset-tutkimukset/Sivut/default.aspx>.
- Huttunen, J., Tolonen, U. & Partanen, J. 2006. EEG:n fysiologiaa ja patofysiologiaa. Teoksessa J. Partanen, B. Falck, J. Hasan, V. Jäntti, T. Salmi & U. Tolonen (toim.) *Klininen neurofysiologia*. 1. Painos. Helsinki: Duodecim, 50-64.

- Huttunen, M.O. 2015. Unettomuus. Duodecim terveyskirjasto. Viitattu 10.1.2018.
http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=lam00072.
- Huttunen, M.O. 2017 Unettomuuden hoidossa käytetyt lääkkeet. Viitattu 1.6.2018
http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=lam00073.
- Ibáñez, V., Silva, J. & Cauli, O. 2018. A survey on sleep assessment methods. PeerJ.
 doi:10.7717/peerj.4849.
- Johansson, K. 2007. Kirjallisuuskatsaukset - Huomio systemaattiseen kirjallisuuskatsaukseen. Teoksessa K. Johansson, A. Axelin, M. Stolt & R-L. Ääri (toim.) Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja sen tekeminen. Turun yliopisto. Hoitotieteen laitoksen julkaisuja. Tutkimuksia ja raportteja A:51/2007.
- Juliff, L.E., Halson, S.L. & Peiffer, J.J. 2015. Understanding sleep disturbance in athletes prior to important competitions. *Journal of Science and Medicine in Sport* 18 (1),13-18.
- Jürimäe, J., Mäestü, J., Purge, P. & Jürimäe, T. 2004. Changes in stress and recovery after heavy training in rowers. *Journal of Science and Medicine in Sport* 7, 335-339.
- Kangasniemi, M., Utriainen, K., Ahonen, S-M., Pietilä, A-M., Jääskeläinen, P. & Liikanen, E. 2013. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus: eteneminen tutkimuskysymyksestä jäsenettyyn tietoon. *Hoitotiede* 25 (4), 291-301.
- Kenttä, G. & Hassmén, P. 1998. Overtraining and recovery. A conceptual model. *Sports Medicine* 26 (1), 1-16.
- Killer, S.C., Jeukendrup, A.E. & Gleeson, M. 2015. Evidence of disturbed sleep and mood state in well-trained athletes during short-term intensified training with and without a high carbohydrate nutritional intervention. *Journal of Sports Sciences* 35 (14), 1402-1410.
- Knufinke, M., Nieuwenhuys, A., Geurts, S.A.E., Coenen, A.M.L. & Kompier, M.A.J. 2018. Self-reported sleep quantity, quality and sleep hygiene in elite athletes. *Journal of Sleep Research* 27 (1), 78-85.
- Kreher, J.B. 2016. Diagnosis and prevention of overtraining syndrome: an opinion on education strategies. *Open Access Journal of Sports Medicine* 7, 115–122.
- Kreher, J.B. & Schwartz, J.B. 2012. Overtraining syndrome: A practical guide. *Sports Health*. 4 (2), 28–138.

- Kronholm, E., Partonen, T., Laatikainen, T., Peltonen, M., Härmä, M., Hublin, C., Kaprio, J., Aro, A.R., Partinen, M., Fogelholm, M., Valve, R., Vahtera, J., Oksanen, T., Kivimäki, M., Koskenvuo, M. & Sutela, H. 2008. Trends in self-reported sleep duration and insomnia-related symptoms in Finland from 1972 to 2005: a comparative review and re-analysis of Finnish population samples. *Journal of Sleep Research* 17 (1), 54-62.
- Krystal, A.D. & Edinger, J.D. 2008. Measuring sleep quality. *Sleep Medicine* 9 (Suppl 1), 10-17.
- Käypä hoito. 2014. Näytön asteen luokitus Käypä hoito -suosituksissa. Duodecim. Viitattu 29.11. 2018. <http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituksset/suositus?id=nix02087>.
- Lastella, M., Roach, G. D., Halson, S. L., & Sargent, C. 2015. Sleep/wake behaviours of elite athletes from individual and team sports. *European Journal of Sport Science* 15 (2), 94-100.
- Lastella, M., Roach, G. D., Halson, S. L., & Sargent, C. 2016. The chronotype of elite athletes. *Journal of Human Kinetics* 1 (54), 219–225.
- Lastella M., Vincent, G.E., Duffield, R., Roach, G.D., Halson, S.L., Heales, L.J. & Sargent, C. 2018. Can sleep be used as an indicator of overreaching and overtraining in athletes? *Frontiers in Physiology*. doi:10.3389/fphys.2018.00436.
- Lauderdale, D.S., Knutson, K.L., Yan, L.L., Liu, K. & Rathouz, P.J. 2008. Sleep duration: how well do self-reports reflect objective measures? The CARDIA Sleep Study. *Epidemiology* 19 (6,) 838–845.
- Leocadio-Miguel, M.A., Louzada, F.M., Duarte, L.L., Areas, R.P., Alam, M., Freire, M.V., Fontenele-Araujo, J., Menna-Barreto, L. & Pedrazzoli, M. 2017. Latitudinal cline of chronotype. *Scientific Reports* 7. doi:10.1038/s41598-017-05797-w.
- Lewis, N.A., Collins, D., Pedlar, C.R. & Rogers, J.P. 2015. Can clinicians and scientists explain and prevent unexplained underperformance syndrome in elite athletes: an interdisciplinary perspective and 2016 update. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*. doi:10.1136/bmjsem-2015-000063.
- Li, C., Kee, Y.H. & Lam, L.S. 2018. Effect of brief mindfulness induction on university athletes' sleep quality following night training. *Frontiers in Psychology*. doi: 10.3389/fpsyg.2018.0050.

- Littner, M., Kushida, C.A., Anderson, W.M., Bailey, D., Berry, R.B., Davila, D.G., Hirshkowitz, M., Kapen, S., Kramer, M., Loubé, D., Wise, M. & Johnson, S.F. 2003a. Practice parameters for the role of actigraphy in the study of sleep and circadian rhythms: an update for 2002. *Sleep* 26 (3), 337-341.
- Littner, M., Hirshkowitz, M., Kramer, M., Kapen, S., Anderson, W.M., Bailey, D., Berry, R.B., Davila, D., Johnson, S., Kushida, C., Loubé, D.I., Wise, M. & Woodson, B.T. 2003b. Practice parameters for using polysomnography to evaluate insomnia: an update. *Sleep* 26 (6), 754-760.
- Louis, J., Marquet, L-A., Tiollier, E., Bermon, S., Hausswith, C. & Brisswalter, J. 2016. The impact of sleeping with reduced glycogen stores on immunity and sleep in triathletes. *European Journal of Applied Physiology*. doi 10.1007/s00421-016-3446-3.
- Marino, M., Li, Y., Rueschman, M.N., Winkelmann, J.W., Ellenbogen, J.M., Solet, J.M., Dulin, H., Berkman, L.F. & Buxton, O.M. 2013. Measuring sleep: accuracy, sensitivity, and specificity of wrist actigraphy compared to polysomnography. *Sleep* 36 (11), 1747-1755.
- Marshall, G.J.G. & Turner, N. 2016. The importance of sleep for athletic performance. *Strength and Conditioning Journal* 38 (1), 61-67.
- McCall, C. & McCall, W.V. 2012. Comparison of actigraphy with polysomnography and sleep logs in depressed insomniacs. *Journal of Sleep Research* 21 (1), 122–127.
- Meerlo, P., Sgoifo, A. & Suchecki, D. 2008. Restricted and disrupted sleep: effects on autonomic function, neuroendocrine stress systems and stress responsivity. *Sleep Medicine Reviews* 12 (3), 197-210.
- Meeusen, R., Duclos, M., Foster, C., Fry, A., Gleeson, M., Nieman, D., Raglin, J., Rietjens, G., Steinacker, J. & Urhausen, A. 2013. Prevention, diagnosis and treatment of the overtraining syndrome: Joint consensus statement of the European college of sport science and the American college of sports medicine. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 45 (1), 186-205.
- Merikanto, I., Partonen, T. & Lahti, T. 2011. Evoluution säilyttämä uni. *Duodecim* 127 (1), 57-64.
- Merikanto, I., Kronholm, E., Peltonen, M., Laatikainen, T., Vartiainen, E. & Partonen, T. 2015. Circadian preference links to depression in general adult population. *Journal of Affective Disorders* 188, 143-148.

- Mero, A. 2016. Palautumista nopeuttavat menetelmät. Teoksessa A. Mero, A. Nummela, S. Kalaja & K. Häkkinen (toim.) *Huippu-urheiluvalmennus -teoria ja käytäntö päivittäisvalmennuksessa*. Lahti: VK-Kustannus, 640-652.
- Mignot, E. 2008. Why we sleep: The Temporal Organization of Recovery. *PLoS Biol* 6 (4): e106. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.0060106>.
- Miller, B., O'Connor, H., Orr, R., Ruell, P., Cheng, H.L. & Chow, C.M. 2014. Combined caffeine and carbohydrate ingestion: effects on nocturnal sleep and exercise performance in athletes. *European Journal of Applied Physiology*. doi: 10.1007/s00421-014-2973-z.
- Murawski, B., Wade, L., Plotnikoff, R.C., Lubans, D.R. & Duncan, M.J. 2018. A systematic review and meta-analysis of cognitive and behavioral interventions to improve sleep health in adults without sleep disorders. *Sleep Medicine Reviews* 40, 160-169.
- Nédélec, M., Halson, S., Delecroix, B., Abaidia, A., Ahmaidi, S. & Dupont, G. 2015. Sleep hygiene and recovery strategies in elite soccer players. *Sports Medicine*, 45 (11), 1547–1559.
- Nummela, A. & Uusitalo, A. 2016. Urheilijan ylikuormitustila. Teoksessa A. Mero, A. Nummela, S. Kalaja & K. Häkkinen (toim.) *Huippu-urheiluvalmennus -teoria ja käytäntö päivittäisvalmennuksessa*. Lahti: VK-Kustannus, 625-639.
- Oda, S. & Shirakawa, K. 2014. Sleep onset is disrupted following pre-sleep exercise that causes large physiological excitement at bedtime. *European Journal of Applied Physiology*. doi: 10.1007/s00421-014-2873-2.
- Pandi-Perumal, S.R., Verster, J.C., Kayumov, L., Lowe, A.D., Santana, M.G. & Pires M.L. 2006. Sleep disorders, sleepiness and traffic c safety: a public health menace. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research* 39, 863–871.
- Partonen, T. 2015a. Chronotype and health outcomes. *Current Sleep Medicine Reports* 1 (4), 205-211.
- Partonen, T. 2015b. Vuorokausirytmii ja unen säätely. Viitattu 2.6.2018. <http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituksset/suositus;jsessionid=F0DED7770BA7F40B163DAC19BA9C097F?id=nix01062>.
- Partonen, T. 2016. Iltavirkut, päihteet ja sosiaalinen jet lag. *Duodecim* 132 (8), 699.
- Prather, A.A., Janicki-Deverts, D., Hall, M.H. & Cohen, S. 2015. Behaviorally assessed sleep and susceptibility to the common cold. *Sleep* 38 (9), 1353-9.

- Punkkinen, J., Koskenpato, J. & Rosengård-Bärlund, M. 2014. Autonominen neuropatia - verenkiertoelimistön ja ruoansulatuskanavan ongelma. *Duodecim* 130 (12), 1223-1233.
- Rasch, B. & Born, J. 2013. About sleep's role in memory. *Physiological Reviews* 93 (2), 681-766.
- Rauhala, E., Himanen, S-L. & Sjöholm, T. 2006. Laajan polygrafian käyttö unihäiriöiden diagnostiikassa. Teoksessa J. Partanen, B. Falck, J. Hasan, V. Jäntti, T. Salmi & U. Tolonen (toim.) *Kliininen neurofysiologia*. Helsinki: Duodecim, 643- 652.
- Reed, D.L. & Sacco, W.P. 2016. Measuring sleep efficiency: What should the denominator be? *Journal of Clinical Sleep Medicine* 12 (2), 263-266.
- Roach, G.D., Schmidt, W.F., Aughey, R.J., Bourdon, P.C., Soria, R., Jimenez Claros, J.C., Garvican-Lewis, L.A., Buchheit, M., Simpson, B.M., Hammond, K., Kley, M., Wachsmuth, N., Gore, C.J. & Sargent, C. 2013. The sleep of elite athletes at sea level and high altitude: a comparison of sea-level natives and high-altitude natives (ISA3600). *British Journal of Sports Medicine* 47, 114-120.
- Roky, R., Herrera, C.P. & Ahmed, Q. 2012. Sleep in athletes and the effects of Ramadan. *Journal of Sports Sciences* 30 (suppl), 75-84.
- Romyn, G., Robey, E., Dimmock, J.A., Halson, S.L. & Peeling, P. 2015. Sleep, anxiety and electronic device use by athletes in the training and competition environments. *European Journal of Sport Science*. doi: 10.1080/17461391.2015.1023221.
- Sadeh, A. 2011. The role and validity of actigraphy in sleep medicine: an update. *Sleep Medicine Reviews* 15 (4), 259-267.
- Salminen, A. 2011. Mikä kirjallisuuskatsaus? Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyypeihin ja hallintotieteellisiin sovelluksiin. Vaasan yliopiston julkaisuja. Opetusjulkaisuja 62. *Julkisjohtaminen* 4.
- Samuels, C. 2008. Sleep, recovery, and performance: The new frontier in high-performance athletics. *Neurologic Clinics* 26, 169-180.
- Sargent, C., Halson, S. & Roach, G.D. 2014. Sleep or swim? Early-morning training severely restricts the amount of sleep obtained by elite swimmers. *European Journal of Sport Science* 14 (suppl), 310-315.
- Sargent, C. & Roach, G.D. 2016. Sleep duration is reduced in elite athletes following night-time competition. *Chronobiology international*. 33 (6), 667-670.

- Sargent, C., Lastella, M., Halson, S.L. & Roach, G.D. 2016. The validity of activity monitors for measuring sleep in elite athletes. *Journal of Science and Medicine in Sport* 19 (10), 848-853.
- Schwellnus, M., Soligard, T., M., Alonso, J-M., Bahr, R., Clarsen, B., Dijkstra, P., Gabbett, T., Gleeson, M., Häggglund, M., Hutchinson, M.R., van Rensburg, C. J., Khan, K.M., Meeusen, R., Orchard, J. W., Pluim, B.M., Raftery, M., Budgett, R. & Engebretsen, L. 2016. How much is too much? (Part 2) International Olympic Committee consensus statement on load in sport and risk of illness. *British Journal of Sports Medicine* 50 (17), 1043-1052.
- Seystahl, K., Könnecke, H., Sürücü, O., Baumann, C.R & Poryazova, R. 2014. Development of a short sleeper phenotype after third ventriculostomy in a patient with ependymal cysts. *Journal of Clinical Sleep Medicine* 10 (2), 211-213.
- Smith, R.S., Efron, B., Mah, C.D. & Malhotra, A. 2013. The impact of circadian misalignment on athletic performance in professional football players. *Sleep* 36 (12), 1999-2001.
- Simpson, N.S., Gibbs, E.L. & Matheson, G.O. 2017. Optimizing sleep to maximize performance: implications and recommendations for elite athletes. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. 27 (3), 266-274.
- Soligard, T., Schwellnus, M., Alonso, J-M., Bahr, R., Clarsen, B., Dijkstra, P., Gabbett, T., Gleeson, M., Häggglund, M., Hutchinson, M.R., van Rensburg, C. J., Khan, K.M., Meeusen, R., Orchard, J. W., Pluim, B.M., Raftery, M., Budgett, R. & Engebretsen, L. 2016. How much is too much? (Part 1) International Olympic Committee consensus statement on load in sport and risk of injury. *British Journal of Sports Medicine* 50 (17), 1030-1041.
- Soussi, N., Sesboüé, B., Gauthier, A., Larue, J. & Davenne, D. 2003. Effects of one night's sleep deprivation on anaerobic performance the following day. *European Journal of Applied Physiology* 89 (3-4), 359-366.
- Swinbourne, R., Miller, J., Smart, D., Dulson, D.K. & Gill, N. 2018. The effects of sleep extension on sleep, performance, immunity and physical stress in rugby player. *Sports* 6 (42). doi:10.3390/sports6020042.
- Taylor, L., Christmas, B.C.R., Dascombe, B., Chamari, K. & Fowler, P.M. 2016. Sleep medication and athletic performance—The evidence for practitioners and future research directions. *Frontiers in Physiology*. 7 (83). doi: 10.3389/fphys.2016.00083.

- Thomas, E.T., Erdman, K.A. & Burke, L.M. 2016. American college of sports medicine joint position statement. Nutrition and athletic performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 48 (3), 543-568.
- Thornton, H.R., Duthie, G.M., Pitchford, N.W., Delaney, J.A., Benton, D.T. & Dascombe, B.J. 2017. Effects of a 2-week high-intensity training camp on sleep activity of professional rugby league athletes. *International Journal of Sports Physiology and Performance* 12 (7), 928-933.
- Thun, E., Brorvatn, B., Flo, E., Harris, A. & Pallesen, S. 2015. Sleep, circadian rhythms, and athletic performance. *Sleep Medicine Reviews* 23 (1-9). doi: 10.1016/j.smrv.2014.11.003.
- Tolonen, U. & Lehtinen, I. 2006. Aikuisen normaali EEG. Teoksessa J. Partanen, B. Falck, J. Hasan, V. Jäntti, T. Salmi & U. Tolonen (toim.) *Kliininen neurofysiologia*. 1. Painos. Helsinki: Duodecim, 109-128.
- Tononi, G. & Cirelli, C. 2014. Sleep and the price of plasticity: From synaptic and cellular homeostasis to memory consolidation and integration. *Neuron* 81 (1), 12-34.
- Tuomilehto, H., Vuorinen, V-P., Penttilä, E., Kivimäki, M., Vuorenmaa, M., Venojärvi, M., Airaksinen, O. & Pihlajamäki, J. 2017. Sleep of professional athletes: Underexploited potential to improve health and performance, *Journal of Sports Sciences* 35 (7), 704-710.
- Uusitalo, A. Urheilijan ylikuormitustila. 2015. *Duodecim* 131, 2344-2350.
- Van De Water, A.T.M., Holmes, A. & Hurley, D.A. 2009. Objective measurements of sleep for non-laboratory settings as alternatives to polysomnography – a systematic review. *Journal of Sleep Research* 20, 183–200.
- Van Ryswyk, E., Weeks, R., Bandick, L., O’Keefe, M., Vakulin, A., Catcheside, P., Barger, L., Potter, A., Poulos, N., Wallace, J. & Antic, N.A. 2017. A novel sleep optimisation programme to improve athletes’ well-being and performance. *European Journal of Sport Science* 17 (2), 144–151.
- Venâncio, D.P., Tufik, S., Garbuio, S.A., da Nóbrega, A.C. & de Mello, M.T. 2008. Effects of anabolic androgenic steroids on sleep patterns of individuals practicing resistance exercise. *European Journal of Applied Physiology* 102 (5), 555-560.

- Venter, R. 2012. Role of sleep in performance and recovery of athletes: A review article. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation* 34 (1), 167-184.
- Vitale, J.A., Bonatob, M., Galassob, L., La Torreb, A., Meratib, G., Montarulib, A., Rovedab, E. & Carandenteb, F. 2016. Sleep quality and high intensity interval training at two different times of day: A crossover study on the influence of the chronotype in male collegiate soccer player. *Chronobiology International*. doi: 10.1080/07420528.2016.1256301.
- Vyazovski, V.V. 2015. Sleep, recovery, and metaregulation: Explaining the benefits of sleep. *Nature and Science of Sleep* 17 (7), 171-184.
- Watson, N.F., Badr, M.S., Belenky, G., Bliwise, D.L., Buxton, O.M, Buysse, D., Dinges, D.F., Gangwisch, J., Grandner, M.A., Kushida, C., Malhotra, R.K., Martin, J.L., Patel, S.R., Quan, S.F. & Tasali, E. 2015. Recommended amount of sleep for a healthy adult: A joint consensus statement of the American Academy of Sleep Medicine and Sleep Research Society. *Sleep* 38 (6), 843–844.
- Whittermore, R. & Knafl, K. 2005. The integrative review: Updated methodology. *Journal of Advanced Nursing* 52 (5), 546–553.
- Wigren, H-K. & Stenberg, T. 2015. Kuinka nukkuminen elvyttää aivojamme. *Duodecim* 131, 151-156.
- Xie, L., Kang, H., Xu, Q., Chen, M.J., Liao, Y., Thiyagarajan, M., O'Donnell, J., Christensen, D.J., Nicholson, C., Ilif, J.J., Takano, T., Deane, R. & Nedergaard, M. 2013. Sleep drives metabolite clearance from the adult brain. *Science* 342, 373-377.

Liite 1. Kirjallisuuskatsauksen alkuperäisartikkelit.

Tutkimus	Tutkimusasetelma	Urheilulaji ja valtio	Tutkimuksen tarkoitus	Päälöydökset
Bird 2013	Katsaus (brief review)	-	Yleiskatsaus unen vaikutuksesta urheilijan palautumiseen ja suorituskykyyn. Luoda yhteenveto unihygieniamenetelmistä ja antaa suosituksia urheilijoille ja valmentajille uneen liittyen	Urheilijan unen tarpeen huomioiminen, jopa 10-12 tuntia vuorokaudessa. Nukkumaanmeno- ja heräämisajan säännöllisyys. Päiväunet (Max. 30min) lounaan jälkeen. Kilpailuista ja harjoituksista palautumista voidaan pyrkiä nopeuttamaan monin eri keinoin, joka voi parantaa myös nukkumista. Unen häiriintymistä ehkäisevien psykologisten tekniikoiden käyttöä suositellaan yliviirityneisyyden ja kisajännityksen hallintaan
Bonnar ym. 2018	Systemaattinen kirjallisuuskatsaus (10 tutkimusta) (n=218)	-	Luoda yhteenveto ja arvioida urheilijoiden uneen, suorituskykyyn ja palautumiseen keskittyviä interventiotutkimuksia. Päälöydösten perusteella, määritellään urheilijoiden unta parantava interventio-ohjelma	Unen määrän pidentämisellä on merkittävin vaikutus suorituskyvyn parantamiseen. Ideali interventio koostuu edukaatiosta, kognitiivista- ja käyttäytymiseen perustuvista strategioista, urheilijoiden yksilölliset tarpeet huomioiden

Liite 1. jatkuu

Tutkimus	Tutkimusasetelma	Urheilulaji ja valtio	Tutkimuksen tarkoitus	Päälöydökset
Caia ym. 2017	Kokeellinen tutkimus (n=7)	Rugby, Australia	Selvitettiin nukkuvatko urheilijat enemmän ja/tai laadukkaammin kilpailuun valmistavalla kaudella vai kilpailukaudella. Mittareina aktigrafia ja unipäiväkirja	Urheilijat menivät nukkumaan (-34min) ja heräsivät aikaisemmin (-39min) kilpailuun valmistavalla kaudella. Ei merkitsevää eroa unen kestossa, unen laadussa tai vuoteessa vietetyssä ajassa
Caia ym. 2018	Kokeellinen tutkimus (n=24)	Rugby, Australia	Tutkittiin unihygienia-edukaation käyttökelpoisuutta 10 viikon jaksolla kilpailukaudella. Ensimmäinen ryhmä (n=12) sai edukaatiota ja toinen ryhmä (n=12) ei. Mittarina aktigrafia	Unihygienia-edukaatio voi johtaa parempaan unesta huolehtimiseen, mutta käyttäytymisen muutoksen pysyvyys jää avoimeksi
Fietze ym. 2009	Prospektiivinen tutkimus (n=24)	Baletti, Saksa	Mitattiin tanssijoiden uni-valverytmiä ja unen laatua 67 päivän harjoitusjaksolla ennen ensi-iltaa. Mittarina aktigrafia ja unipäiväkirja	Unen määrä muuttui (418±43 min) > (391±42 min) ja unen määrän suhde vuoteessa vietettyyn aikaan nähden (sleep efficiency) (81±4%) > (79±5%). Nukahtamisviiveessä ei muutoksia. Tanssijat kärsivät univajeesta harjoituskaudella. Suositellaan yksilöllistä levon ja rasituksen välisen suhteen huomioimista. Päiväunista saattaa olla hyötyä intensiivisen harjoitusjakson aikana

Liite 1. jatkuu

Tutkimus	Tutkimusasetelma	Urheilulaji ja valtio	Tutkimuksen tarkoitus	Päälöydökset
Halson 2014	Katsaus (brief review)	-	Katsauksessa pohditaan, mitkä tekijät vaikuttavat urheilijoiden unen määrään ja laatuun, lisäksi perehdytään ravitsemusinterventioiden potentiaaliin vaikutuksiin urheilijoiden unen viitekehyksessä	Päiväunien avulla voidaan lisätä vuorokauden kokonaisunimäärää. Korkean glykeemisen indeksin ruoat voivat parantaa unta. Runsas hiilihydraattiset ruoat voivat lyhentää nukahtamisviivettä. Korkea proteiiniset ruoat voivat parantaa unen laatua. Runsas rasvaiset ruoat voivat vaikuttaa kokonaisunen määrään. Matala kokonaisenergian saanti voi johtaa huonompaan unen laatuun
Hoshikawa ym. 2010	Kokeellinen tutkimus (n=7)	Keski- ja pitkänmatkan juoksu, Japani	Urheilijoiden unen laatua tutkittiin laboratorio-olosuhteissa, jotka vastasivat 1500m korkeudessa oloa. Mittarina PSG.	Urheilijoiden nukkuessa happisaturaation keski- ja minimiarvot laskivat huomattavasti vähähappisissa olosuhteissa. Yksilöillä (n=3), joiden happisaturaatio oli pisimpään alle 90%, hidasaaltouni ja kokoyön NREM - unen deltatoiminta vähenivät eniten. Erot olivat kuitenkin pieniä ja ei-merkitseviä
Hoshikawa ym. 2018	Prospektiivinen tutkimus (n=891)	Aasian kisat 2014 kandidaatit 36 eri lajia, Japani	Huonolaatuisen unen esiintyvyys japanilaisilla huippu-urheilijoilla, ja niiden tekijöiden selvittäminen, mitkä heikentävät unen laatua. Mittarina mm. PSQI -indeksi.	Urheilijoiden huono unen laatu PSQI -indeksin perusteella yhdistyi viiteen tekijään: Sängyssä vietettyyn aikaan, ”masentuneeseen mielialaan”, aamiaisen välinjättämiseen, elektronisten laitteiden käyttöön sängyssä sekä huolien ja murheiden miettimiseen vuoteessa.

Liite 1. jatkuu

Tutkimus	Tutkimusasetelma	Urheilulaji ja valtio	Tutkimuksen tarkoitus	Päälöydökset
Killer ym. 2015	Kokeellinen tutkimus (n=13)	Pyöräily, Iso-Britannia	Tutkittiin kahden 9 päivän intensiivisen (VO ₂ max: 72±5ml/kg/min) harjoitusjakson aikana runsas hiilihydraattisen ja kohtalaisen hiilihydraattipitoisuuden omaavan ravitsemus intervention vaikutusta mm. urheilijan unen laatuun. Mittarina käytettiin aktigrafiaa	9 päivän intensiivinen harjoitusjakso huipputasen pyöräilijöillä aiheutti merkittävää unen laadun heikkenemistä molemmissa interventio ryhmissä. Vaihtelut koetussa mielialassa olivat suurempia matalammalla hiilihydraatti annostuksella. Intensiivisten harjoitusjaksojen aikana suositellaan kiinnittämään huomiota unihygieniaan, varmistamaan riittävä vuoteessa olo aika, sekä lisäämään päiväunet päivittäisiin rutiineihin
Li ym. 2018	RCT-tutkimus (n=63)	Maastojuoksu ja palloilulajit, Kiina	Tutkittiin lyhyen mindfulness-harjoitteen vaikutusta unen laatuun myöhäisillan lajiharjoituksen jälkeen ja lähellä nukkumaanmenon ajankohtaa. Koeryhmä suoritti lyhyen 6 minuuttia kestävän mindfulness-harjoitteen videon avulla, kun taas vertailuryhmä ainoastaan passiivisesti katsoi samankaltaisen 6 minuutin videon. Unen laatua mitattiin erilaisin kyselymittareiden avulla (mm. PSQI-indeksi)	Lyhyt mindfulness-harjoitus näyttää olevan tehokas keino ylivireyden vähentämiseksi myöhäisillan harjoitusten jälkeen, ja täten helpottaa nukahtamista. Näin ollen palautuminen saattaa parantua ja unen laatu yleisesti ottaen parantua

Liite 1. jatkuu

Tutkimus	Tutkimusasetelma	Urheilulaji ja valtio	Tutkimuksen tarkoitus	Päälöydökset
Louis ym. 2016	Kokeellinen tutkimus (n=21)	Triathlon, Ranska	Tutkittiin elimistön pienentyneiden glykogeenitasojen vaikutusta urheilijoiden uneen ja immuniteettiin. Koeryhmä harjoitteli 3 viikkoa kestävyystyypillisesti, jossa vuorokauden kaikki hiilihydraatit nautittiin klo 8-16 välisenä aikana. Vertailuryhmän hiilihydraatin saanti oli annostukseltaan sama, mutta ajallisesti (hh)saanti oli jaettu tasaisesti päivän mittaan. Unen laadun mittarina aktigrafia	Unen määrän suhde vuoteessa vietettyyn aikaan nähden (sleep efficiency) heikkeni hieman koeryhmällä (-1.1 %, d = 0.25). Uni oli myös hieman häiriintyneempää koeryhmällä (+4.1 %, P = 0.06). Urheilijoiden unen laatu ei merkittävästi heikentynyt hiilihydraattien ajoitus -strategian myötä 3 viikon aikana
Marshall & Turner 2016	Katsaus (brief review)	-	Yleiskatsaus unen merkityksestä urheilijaan suorituskykyyn. Yhteenveto strategioista, joiden avulla urheilijoiden unen määrää ja laatua voidaan pyrkiä parantamaan	Suosituksia unen parantamiseksi: Makuuhuoneen tulisi olla pimeä, hiljainen ja viileä. Vähintään 7 tuntia unta vuorokaudessa, päiväunet tarpeen mukaan. Säännöllinen vuorokausirytm. Älylaitteiden käyttöä syytä rajoittaa ennen nukkumaan menoa

Liite 1. jatkuu

Tutkimus	Tutkimusasetelma	Urheilulaji ja valtio	Tutkimuksen tarkoitus	Päälöydökset
Miller ym. 2014	RCT-tutkimus (n=6)	Pyöräily/triathlon, Australia	Tutkittiin myöhään iltapäivällä nautitun kofeiinin ja urheilujuoman (sis. hiilihydraatteja ja elektrolyyttejä) vaikutusta suorituskykyyn ja yöuneen. Unen mittarina PSG	Kofeiini vaikutti merkittävästi unen parametreihin. Nukahtamisviive kasvoi (kofeiini 51.1 ± 34.7 ; plasebo 10.2 ± 4.2 min; $p = 0.028$), Unen määrän suhde vuoteessa vietettyyn aikaan pieneni (kofeiini 76.1 ± 19.6 ; plasebo 91.5 ± 4.2 %; $p = 0.028$) REM -unen osuus pieneni (kofeiini 62.1 ± 19.6 ; plasebo 85.8 ± 24.7 min; $p = 0.028$) ja kokonaisunen määrä pieneni (kofeiini 391 ± 97 ; plasebo 464 ± 49 min; $p = 0.028$)
Nédélec ym. 2015	Katsaus (brief review)	-	Yleiskatsaus ammattijalkapalloilijoiden unihygienia- ja palautumismenetelmiin. Ottelut alkavat usein hyvin myöhään illalla ja epäsäännöllinen vuorokausirytmisi voi johtaa univajeeseen ja palautumisen heikkenemiseen	Vuorokauden kokonaisunen määrän lisääminen (esim. päiväunien nukkuminen) on tehokas keino univajetta vastaan. Myöhäisotteluiden jälkeen suositellaan: Nukkumista pimeässä ja viileässä, vältetään elektronisten laitteiden käyttöä ja nautitaan korkean glykeemisen indeksin ateria sekä huolehditaan nestetasapainosta. Yksilöllisiin unihygieniastrategioihin on syytä kiinnittää huomiota

Liite 1. jatkuu

Tutkimus	Tutkimusasetelma	Urheilulaji ja valtio	Tutkimuksen tarkoitus	Päälöydökset
Oda & Shirakawa 2014	Kokeellinen tutkimus (n=12)	Yliopisto-opiskelijoita, Japani	Verrattiin lepopäivän ja harjoituspäivän (kohtuullinen kuormitusteho ja kova kuormitusteho) aikaansaaman fysiologisen vireystilan vaikutusta nukahtamisviiveeseen. Harjoitus suoritettiin klo 21.20-22 välisenä aikana. Unen mittarina PSG	Nukahtamisviive pidentyi harjoituspäivinä lepopäivään verrattuna (+14.0 min, $P < 0.05$, sykkeet olivat korkeammalla (+25.7 bpm, $P < 0.01$) ja sykevälivaihtelu oli pienempää (-590 ms ² , $P < 0.01$) ainoastaan korkean intensiteetin harjoituksen jälkeen. Kova harjoittelu lähellä nukkumaan menoa, aiheuttaa huomattavaa fysiologista ylivireyttä, joka voi pidentää nukahtamisviivettä
Roky ym. 2012	Katsaus (brief review)	-	Yleiskatsaus Ramadan – (paasto)kuukauden vaikutuksista urheilijoiden uneen sekä unen ja suorituskyvyn välisestä suhteesta	Ramadanin aikana nukkumaanmeno aika viivästyy ja yöunen määrä pienenee. Ramadanin aikana urheilijoiden tulisi noudattaa oman kronotyypinsä mukaista unirytmää, 20-30min päiväunet paikkaamaan univajetta, valmentajien ja urheilijoiden tulisi opiskella yöllä syömisen ja fyysisen rasituksen vaikutuksista uneen. Lisäksi tulisi osata huomioida urheilijan kilpailua edeltävän, että kilpailun jälkeisen unettomuuden vaikutuksista suorituskykyyn ja palautumiseen. Unihygienian hallintaan tarvitaan koulutusta, ja rohkaistaan myös käyttämään uni(lääketieteen)asiantuntijan palveluita tarvittaessa

Ljite 1. jatkuu

Tutkimus	Tutkimusasetelma	Urheilulaji ja valtio	Tutkimuksen tarkoitus	Päälöydökset
Romyn ym. 2015	Kokeellinen tutkimus (n=8)	Verkkopallo, Australia	Tutkimuksessa verrattiin unen laatua ja määrää viikon mittaisen harjoittelu- ja kilpailujakson välillä. Lisäksi mitattiin ahdistuneisuuden ja elektronisten laitteiden käytön yleisyyttä. Unen laadun ja määrän mittarina aktigrafia	Merkitsevät löydökset: Unen määrässä suhteessa vuoteessa vietettyyn aikaan ($p = 0.03$) oli suurempi ja nukahtamis- ja heräämisaika olivat aikaisempia ($p = 0.01$) kilpailuviikolla. Elimistön homeostaattinen unen tarve kasvaa siirryttäessä harjoitusviikolta kilpailuviikolle. Lisäksi ahdistuneisuus ennen nukkumaan menoa näyttää vaikuttavan unen laatuun, joten urheilijoille suositellaan ahdistusta ja jännittyneisyyttä lieventävien menetelmien käyttöä
Sargent ym. 2014	Kokeellinen tutkimus (n= 7)	Uinti, Australia	Tutkittiin aikaisen aamuharjoittelun (klo 6 alkaen 2 tunnin harjoitus), (lisäksi iltpäivisin 2 tunnin harjoitus klo 16 alkaen) vaikutusta urheilijoiden unen määrään. Tutkimus kesti 14 päivää, joista 12 päivää intensiivistä harjoittelua ja 2 päivää lepoa (päivät 4 ja 11). Unen mittarina unipäiväkirja sekä aktigrafia	Harjoituksia edeltävinä öinä urheilijat nukkuivat 5.4 tuntia ja lepopäiviä edeltävinä öinä 7.1 tuntia. Nukkumaamenoaika ja heräämisaika olivat huomattavasti aikaisempia ($p < 0.001$) ja unen määrä oli huomattavasti lyhyempi harjoituspäiviä edeltävinä öinä. Näyttäkkin siltä, että aikaiset aamuharjoitukset rajoittavat urheilijoiden unen määrää merkittävästi, jolloin urheilijoiden suorituskyky voi olla merkittävästi rajoittunut. Urheilijat näyttäsivät kokonaisuudessaan nukkuvan liian vähän (suositus vähintään 7-8 tuntia/vrk), jolloin univajeella saattaa olla akuutteja ja kroonisia vaikutuksia urheilijan yleisterveyteen ja suorituskykyyn.

Liite 1. jatkuu

Tutkimus	Tutkimusasetelma	Urheilulaji ja valtio	Tutkimuksen tarkoitus	Päälöydökset
Simpson ym. 2017	Katsaus (brief review)	-	Katsauksen tarkoituksena oli lisätä tietoisuutta, kuinka tärkeää uni on urheilijan maksimaalisen suorituskyvyn mahdollistamiseksi. Lisäksi sellaisten strategioiden tuottaminen on tärkeää, joilla urheilijat voivat optimoida oman unirytmensä	Urheilijoiden tulisi turvata riittävä unen määrä, ylläpitää hyvää unihygieniaa ja minimoida matkustelun haitalliset vaikutukset. Lisäksi mahdolliset unihäiriöt tulisi identifioida sekä ymmärtää/arvostaa unen merkitys suorituskyvyn taustalla
Swinbourne ym. 2015	Kokeellinen tutkimus (n=25)	Rugby, Uusi-Seelanti	Kuinka unen määrän lisääminen vaikuttaa unen laatuun, immuunitoimintaan ja suorituskykyyn. Urheilijat harjoittelivat aluksi 3 viikkoa intensiivisesti (kontrolli), jota seurasi 2 viikon ns. ylläpitojakso, jonka jälkeen urheilijat suorittivat toisen 3 viikon intensiivisen jakson (vertailujakso), jolloin interventio suoritettiin. Intervention aikana ohjeistettiin nukkumaan 10 tuntia yössä, annettiin edukaatiota päiväunien ottamisen ja nukkumisolosuhteiden optimoinnin suhteen. Unen laadun ja määrän mittareina PSQI-indeksi ja aktigrafia	Interventio paransi unen laatua kohtalaisesti ([keskiarvo ± 90% luottamusrajat] -24.8%; ± 54.1%), kokonaisunen määrä (6.3%; ± 6.3%) ja vuoteessa vietetty aika (7.3%; ± 3.6%). Tulosten perusteella, urheilijoille voidaan suositella unihygieniaan liittyvää edukaatiota ja unen määrän lisäämistä optimaalisen suorituskyvyn turvaamiseksi

Liite 1. jatkuu

Tutkimus	Tutkimusasetelma	Urheilulaji ja valtio	Tutkimuksen tarkoitus	Päälöydökset
Thornton ym. 2017	Kokeellinen tutkimus (n=31)	Rugby, Australia	Tutkittiin harjoitusleirin (13 päivää) vaikutusta urheilijoiden unen laatuun verrattuna harjoitusjaksoon (7 päivää) kotipaikkakunnalla. Harjoitusleirillä harjoiteltiin intensiivisemmin. Tiedot unen parametreista kerättiin aktigrafialla	Harjoitusleirin intensiivisen harjoittelun aikana: Vähenivät unen kokonaismäärä (-85 min), vuoteessa vietetty aika (-53 min) ja unen määrä suhteessa vuoteessa vietettyyn aikaan (-8%) verrattuna harjoitteluun kotipaikkakunnalla. Päiväunet voivat olla hyödyksi urheilijoille väsymyksen kompensoinnissa lyhyiksi jääneiden yönien vuoksi, ilman että ne häiritsevät seuraavan yön unta. Päivittäisellä harjoituskuorman määrällä ja intensiteetillä näyttää olevan vaikutusta seuraavan yön uneen.
Tuomilehto ym. 2017	Prospektiivinen tutkimus (n=107)	Jääkiekko, Suomi	Tutkittiin urheilijoiden unirytmisiä ja mahdollisia unihäiriöitä. Arvioitiin uudenlaisen uni-edukaation vaikutuksia urheilijoiden unen laadun parantamiseksi. Edukaation vaikuttavuutta arvioitiin vuotta myöhemmin. Alkumittaukset kyselylomakkeella, unihäiriötä epäiltäessä PSG. Seurantamittaukset kyselylomakkeella	Urheilijat kärsivät merkittävästä uniongelmiesta. Joka neljännellä urheilijalla havaittiin unihäiriö. Ohjaus ja yksilöllinen hoito olivat merkittävästi unen laatua parantavia tekijöitä 0.6 (95% CI 0.2–1.0, P = 0.004) asteikolla 0-10. Urheilijoilla, joilla havaittiin varsinaisia unihäiriöitä unen laatu, parani myös merkittävästi 1.2 (95% CI 0.4–1.9, vaikutuksen suuruus (effect size) 0.9, P=0.007). Urheilijoille suositellaan systemaattisia tutkimuksia ja konsultaatiota unen laadun parantamiseksi

Liite 1. jatkuu

Tutkimus	Tutkimusasetelma	Urheilulaji ja valtio	Tutkimuksen tarkoitus	Päälöydökset
Van Ryswyk ym. 2017	Prospektiivinen tutkimus (n=25)	Australialainen jalkapallo, Australia	Tutkimuksessa suoritettiin 6 viikon interventio, jonka tavoitteena oli urheilijoiden hyvinvoinnin ja suorituskyvyn parantaminen. Interventio sisälsi edukaatiota unen laadun optimoimiseksi. Alkumittaukset unen laadusta suoritettiin viikolla 1 kyselylomakkein (mm. PSQI -indeksi) ja aktigrafiaa hyödyntäen, kontrollimittaukset viikolla 6	Unipäiväkirjojen perusteella kokonaisunen määrä lisääntyi noin 20min (498.8±53.8 (alkumittaus) 518.7± 34.3 (kontrolli) p<0.05) ja unen määrän suhde vuoteessa vietettyyn aikaan lisääntyi 2% (p<0.05). 6 viikon edukaatio- ja optimointiohjelma sai aikaan merkitseviä vaikutuksia itseraportoiduissa unen määrän ja laadun parametreissa. Lisäksi verrattain pieni muutos unen määrän lisääntymisessä sai aikaan urheilijassa positiivisia subjektiivisia tunteita suhteessa väsymyksen sietoon ja vireystilaan
Venän ym. 2008	Kokeellinen tutkimus (n=58)	Voimaharjoittelu, Brasilia	Tutkimuksen tarkoituksena oli arvioida anabolisten steroidien käytön vaikutuksia voimaharjoittelijoiden uneen. Tutkittavat jaettiin kolmeen ryhmään: 1) Nykyiset steroideja käyttävät voimaharjoittelijat, 2) kontrolliryhmä, (voimaharjoittelijat, jotka eivät ole käyttäneet steroideja) sekä 3) toinen kontrolliryhmä (vähän liikkuvat, joilla ei unihäiriötä). Unen mittarina PSG	Steroidien käyttö vähensi unen määrän suhdetta vuoteessa vietettyyn aikaan (sleep efficiency) ja johti rikkonaisempaan uneen (P = 0.001) verrattuna vähän liikkuvien ryhmään. Vähän liikkuvilla univaiheen -N4 prosentuaalinen osuus oli suurempi ei-steroideja käyttäviin voimaharjoittelijoihin verrattuna. Kaiken kaikkiaan voimaharjoittelijoilla (molemmat ryhmät) havaittiin pieniä muutoksia univaiheessa - N2. Lisäksi uni oli sirpaleisempaa (havahtumiset yön aikana) molemmissa voimaharjoitteluryhmissä

Liite 1. jatkuu

Tutkimus	Tutkimusasetelma	Urheilulaji ja valtio	Tutkimuksen tarkoitus	Päälöydökset
Vitale ym. 2016	Satunnaistettu crossover (vaihtovuoroinen) kokeellinen tutkimus (n=23)	Jalkapallo, Italia	Tutkimuksessa selvitettiin kronotyypin ja intensiivisen (HIIT) harjoittelun vaikutusta (harjoitusten alkamisaikaa vaihdeltiin: klo 8 vs. klo 20) unen laatuun jalkapalloilijoilla. Kronotyyppi selvitettiin kyselyllä (Morningness-Eveningness Questionnaire (MEQ). Tutkittavat jaettiin satunnaistaen kahteen tutkimusryhmää. Tutkimuksen kesto oli 4 viikkoa. Unen mittarina aktigrafia	Unen laatu oli huonompi aamuvirkuilla kuin iltavirkuilla, kun HIIT -harjoitus suoritettiin illalla. Kun vastaava HIIT -harjoitus suoritettiin aamulla, ei ryhmien välillä ollut merkitsevää eroa unen laadun parametreissa. Tulosten perusteella suositellaan, että urheilijan kronotyyppi tulisi ottaa huomioon harjoitusaikataulujen suunnittelussa ja siinä, kuinka urheilijan palautumista voidaan nopeuttaa

Liite 2. Ylikuormittumisen oireita

Suoritus- ja harjoittelukyvyn heikkeneminen, väsymys, voimattomuus

Unettomuus, unihäiriöt, ruokahaluttomuus tai ruokahalun lisääntyminen, muutokset kehon painossa

Toistuvat infektio-oireet

Sydämen tykytys, korkea verenpaine, rytmihäiriötuntemukset (esim. takykardia tai bradykardia), rintakivut, hengenahdistus rasituksessa

Lihaskivut, tahattomat lihassupistukset, lihakset tuntuvat jäykiltä, lihasvoiman puute

Reaktiivisuuden ja koordinaation heikkeneminen

Mieliala: apaattisuus, masentuneisuus, ahdistuneisuus, levottomuus, motivaation puute, ärsyyntyneisyys, haluttomuus, keskittymiskyky heikkenee

Usein toistuvat päänsärky, kuulo- ja näköhäiriöt

Ruoansulatuskanavan toiminnalliset häiriöt, pahoinvointi

Kreher & Schwartz (2012); Uusitalo (2015)

Liite 3. Urheilijan (potilas)historian selvittämisessä huomioitavat tekijät

Väsymys: milloin alkoi, kesto, vakavuusaste, mahdolliset laukaisevat tekijät, matkustelu, viimeaikainen sairastelu?

Heikentynyt suorituskyky: kuinka paljon laskenut ja kuinka kauan kestänyt, fysiologista tilaa mittaavan datan arviointi esim. syketasot harjoituksissa ja kilpailuissa?

Harjoittelu: Harjoituspäiväkirjat, minkä tyyppistä harjoittelua, harjoittelun määrä, kuinka usein ja millä teholla?

Uni: unettomuus, unen laatu ja määrä, päiväunet?

Psykologiset tekijät: mieliala, stressi, ahdistuneisuus, ruokahalu ja suhde syömiseen, libido?

Sairaushistoria: sairaudet, loukkaantumiset, leikkaukset?

Kuukautiskierto: milloin alkaneet, ehkäisy, milloin edelliset kuukautiset, kuukautisten säännöllisyys, menorragia?

Lääkehistoria ja allergiat?

Ravitsemus: tyypillinen päivittäinen syöminen ja nesteet, ruokailun ajoitus, mahdolliset muutokset ravitsemuksessa, mahdolliset poisjätetyt ruoka-aineet, lisäravinteiden käyttö?

Perhehistoria: sydänperäiset äkkikuolemat, atopia, autoimmuuni- tai endokriiniset sairaudet?

Sosiaaliset tekijät: työ, taloudellinen tilanne, läheiset ihmissuhteet, perhe ja ystävät?

Liite 3. jatkuu

Systemaattinen kartoitus liittyen: sydän- ja verisuonitaudit, hengityselimistö, gastrointestinaalinen terveys, virtsatiet, seksuaaliterveys, neurologiset tekijät, korvat, nenä, kurkku, suunterveys?

Spesifi kartoitus liittyen mahdollisesti: kuumeilu, yskä, kurkkukipu, turvonneet rauhaset, asentohuimaus, löysät ulosteet, toistuvat infektiot, painon putoaminen tai lisääntyminen, yöhikoilu, kivut?

Lewis ym. 2015

Liite 4. Ylikuormitustilaepäilyn yhteydessä poissuljettavia sairaustiloja ja taustatekijöitä

Anemia, yleisimmin raudanpuutosanemia

Tulehdussairaudet: mykoplasma- ja klamydiainfektiot, Lymen tauti (borrelioosi), Epstein-Barrin viruksen aiheuttamat infektiot ja sydänlihastulehdus, muut tulehdussairaudet

Endokriiniset sairaudet: kilpirauhasen toiminta, diabetes, sukupuolihormonien erityshäiriöt ja lisämunuaisen toiminnan häiriöt

Astma ja allergiat

Sydän- ja verisuonisairaudet

Ravitsemus- ja syömishäiriöt: keliakia, laktoosi-intoleranssi, ortoreksia, laihuushäiriö, ahmimishäiriö, negatiivinen energiatasapaino, riittämätön hiilihydraattien ja/tai proteiinien saanti

Unihäiriöt

Psyykkiset sairaudet: esim. ahdistuneisuus tai masennus

Dopingaineiden käyttö ja sisäilmaongelmat

Lihasten aineenvaihdunnan häiriöt

Ensisijaisesti:

Täydellinen verenkuva, CRP (C-reaktiivinen proteiini), veren glukoosin (veren sokeri) paastoarvo, TSH-pitoisuus (tyreotropiini), seerumin P -Aspartaattiaminotransferaasi (P-ASAT) ja kolesterolipitoisuudet ja D-vitamiini

Valikoidusti:

Seerumin transferriniireseptoripitoisuus tai saturaatioarvo, seerumin transferrinipitoisuus, rauta- ja tai ferritiini, T4V (tyroksiini)- ja T3V (trijodityroniini) -pitoisuudet, kilpirauhasperoksidaasin vasta-ainepitoisuudet, natrium-, kalium-, kalsiumarvot, B12- vitamiini, seerumin kreatiinikinaasi, kreatiniini, urea, AFOS (alkalinen fosfataasi) ja testosteronipitoisuudet, LH (lutenisoiva hormoni), FSH (follikkeliä stimuloiva hormoni), estrogeenipitoisuus, prolaktiinipitoisuus, ACTH (kortikotropiini), kortisolipitoisuus, serologiset tutkimukset (infektioiden diagnosointi ja mikrobien tyypittäminen seerumin vasta-ainepitoisuuksista), ulostenäytteet, EKG, keuhkoröntgen (thorax), sydämen ultraäänitutkimus (ECHO), kliininen rasiuskoe, spirometria, spiroergometria

Liite 6. Laadun arvioinnin tarkistuslistat

JBI Kriittisen arvioinnin tarkistuslista kokeelliselle tutkimukselle

Kriittisen arvioinnin tarkistuslistaa käytetään tutkimuksen metodologisen laadun arviointiin ja tutkimuksen tuloksiin vaikuttavan harhan riskin tunnistamiseen. Arviointikriteerit määrittyvät käytetyn tutkimusasetelman mukaisesti. Järjestelmällisen katsauksen teossa edellytetään kahden tutkijan itsenäisesti tekemää arviointia. JBI-katsausta laadittaessa kokeellisen tutkimuksen arviointi toteutetaan SUMARIn Mastarimoduulissa alla olevien kriteereiden mukaisesti. Arviointikriteerien yksityiskohtaiset sisällöt on kuvattu Joanna Briggs instituutin (JBI) julkaisemassa katsauksen tekijöiden käsikirjassa (s.154- 156), johon katsausten tekijöiden on syytä tutustua arviointia tehdessään. Kunkin kriteerin toteutuminen arvioidaan asteikolla: Kyllä (K), Ei (E), Epäselvä (?), Ei sovellettavissa (n/a). (JBI 2011.)

Arviointikriteeri: (K) (E) (?) (n/a)

1. Oliko osallistujien ryhmiin jakaminen todella satunnaistettu? 2. Oliko osallistujat sokkoutettu ryhmiin jaettaessa? 3. Oliko tutkimusryhmiin jakautuminen salattu jaosta vastaavalta? 4. Olivatko tutkimuksen keskeyttäneiden tulokset kuvattu ja sisällytetty analyysiin? 5. Oliko tutkittavien ryhmiin jako salattu tuloksia arvioivalta? 6. Olivatko koe- ja kontrolliryhmät samankaltaisia tutkimuksen alussa? 7. Hoidettiin ryhmä yhdennäköisesti lukuun ottamatta tutkimuksen kohteena olevaa menetelmää? 8. Mitattiinko tulokset samalla tavalla kaikissa ryhmissä? 9. Oliko tulokset mitattu luotettavasti? 10. Käytettiinkö soveltuvia tilastollisia menetelmiä?

Kokonaisarviointi: Hyväksy Hylkää Lisätietoja tarvitaan

Kommentteja (mukaan lukien syy hylkäykseen):

Lähde: Joanna Briggs Institute. 2011. Reviewers' Manual: 2011 edition. The Joanna Briggs

Liite 6. jatkuu

JBI Kriittisen arvioinnin tarkistuslista kohortti/tapaus-kontrolli tutkimukselle

Kriittisen arvioinnin tarkistuslistaa käytetään tutkimuksen metodologisen laadun arviointiin ja tutkimuksen tuloksiin vaikuttavan harhan riskin tunnistamiseen. Arviointikriteerit määrittyvät käytetyn tutkimusasetelman mukaisesti. Järjestelmällisen katsauksen teossa edellytetään kahden tutkijan itsenäisesti tekemää arviointia.

JBI-katsausta laadittaessa kohortti/tapaus-kontrolli tutkimusasetelmien mukaisesti tehtyjen tutkimusten arviointi toteutetaan SUMARin MASTARI-moduulissa alla olevien kriteereiden mukaisesti. Arviointikriteerien yksityiskohtaiset sisällöt on kuvattu Joanna Briggs Instituutin julkaisemassa katsauksen tekijöiden käsikirjassa (s. 157-158), johon katsausten tekijöiden on syytä tutustua arviointia tehdessään. Kunkin kriteerin toteutuminen arvioidaan asteikolla: Kyllä (K), Ei (E), Epäselvä (?), Ei sovellettavissa (n/a). (JBI 2011.)

Arviointikriteeri: (K) (E) (?) (n/a)

1. Oliko tulokset mitattu luotettavasti? 2. Olivatko potilaat samassa sairauden vaiheessa/-tilassa? 3. Oliko harhan riski minimoitu tapausten ja vertailtavien valinnassa? 4. Oliko sekoittavat tekijät tunnistettu ja todettiin niiden käsittely? 5. Arviointiinko tulokset objektiivisia kriteereitä käyttäen? 6. Oliko seurantajakso riittävän pitkä? 7. Oliko otanta edustava suhteessa tutkimuksen kohderyhmään kokonaisuudessaan? 8. Olivatko tutkimuksen keskeyttäneiden tulokset kuvattu ja sisällytetty analyysiin? 9. Käytettiinkö soveltuvia tilastollisia menetelmiä?

Kokonaisarviointi: Hyväksy Hylkää Lisätietoja tarvitaan

Kommentteja (mukaan lukien syy hylkäykseen):

Lähde: Joanna Briggs Institute. 2011. Reviewers' Manual: 2011 edition. The Joanna Briggs

Liite 6. jatkuu

JBI Kriittisen arvioinnin tarkistuslista asiantuntijoiden näkemykselle ja narratiiviselle tekstile

Kriittisen arvioinnin tarkistuslistaa käytetään tutkimuksen metodologisen laadun arviointiin. Arviointikriteerit määrittävät käytetyn tutkimusasetelman mukaisesti. Järjestelmällisen katsauksen teossa edellytetään kahden tutkijan itsenäisesti tekemää arviointia.

JBI-katsausta laadittaessa narratiivisten ja asiantuntijoiden mielipiteisiin liittyvien tekstien arviointi toteutetaan SUMARIn NOTARI-moduulissa alla olevien kriteereiden mukaisesti. Arviointikriteerien yksityiskohtaiset sisällöt on kuvattu Joanna Briggs Instituutin julkaisemassa SUMARI käyttöohjeessa (s.171-173), johon katsausten tekijöiden on syytä tutustua arviointia tehdessään. Kunkin kriteerin toteutuminen arvioidaan asteikolla: Kyllä (K), Ei (E), Epäselvä (?), Ei sovellettavissa (n/a). (JBI.)

Arviointikriteeri: (K) (E) (?) (n/a)

1. Onko mielipiteen lähde selkeästi tunnistettavissa?
2. Onko mielipiteen lähteellä asema asiantuntijoiden joukossa?
3. Ovatko potilaiden/asiakkaiden intressit mielipiteen keskeinen kiinnostuksen kohde?
4. Onko mielipiteen taustalla oleva logiikka/kokemus selkeästi perusteltu?
5. Onko perustelu tehty analyttisesti?
6. Onko viittauksia olemassa olevaan kirjallisuuteen/näyttöön ja onko epäjohdonmukaisuudet perusteltu loogisesti?
7. Onko mielipiteelle tukea muilta asiantuntijoilta?

Kokonaisarviointi: Hyväksy Hylkää Lisätietoja tarvitaan

Kommentteja (mukaan lukien syy hylkäykseen):

Lähde: Joanna Briggs Institute. 2011. Reviewers' Manual: 2011 edition. The Joanna Briggs

Liite 6. jatkuu

JBI Kriittisen arvioinnin tarkistuslista järjestelmälliselle katsaukselle

Kriittisen arvioinnin tarkistuslistaa käytetään järjestelmällisen katsauksen metodologisen laadun arviointiin. Arviointikriteerien yksityiskohtaiset sisällöt on kuvattu Joanna Briggs Instituutin julkaisemassa katsauksen tekijöiden käsikirjassa, joihin arvioijan on syytä tutustua arviointia tehdessään. Kunkin kriteerin toteutuminen arvioidaan asteikolla: Kyllä (K), Ei (E), Epäselvä (?). (The Joanna Briggs Institute 2011.)

Arviointikriteeri: (K) (E) (?)

1. Onko katsauksen kysymys selvästi ja yksiselitteisesti esitetty?
2. Oliko hakustrategia asianmukainen?
3. Olivatko käytetyt tiedon lähteet riittäviä?
4. Olivatko sisäänottokriteerit asianmukaiset verrattuna tutkimuskysymykseen?
5. Olivatko tutkimusten arviointikriteerit asianmukaiset?
6. Toteuttiko tutkimusten kriittisen arvioinnin itsenäisesti vähintään kaksi arvioijaa?
7. Käytettiin tietojen uuttamisvaiheessa menetelmiä virheiden minimoimiseksi?
8. Käytettiin tutkimustulosten yhdistämisessä asianmukaisia menetelmiä?
9. Tukevatko tutkimusten tulokset tehtyjä suosituksia?
10. Ovatko linjaukset lisätutkimuksista asianmukaiset?

Kokonaisarviointi: Hyväksy Hylkää Lisätietoja tarvitaan

Kommentteja (mukaan lukien syy hylkäykseen):

Lähde: Joanna Briggs Institute. 2011. Reviewers' Manual: 2011 edition. The Joanna Briggs