



Teksti: ARJA UUSITALO

# Urheilijan ylikuormitustila – miksi ja mikä se on?

Ylikuormitustila tila aiheuttaa huomattavaa henkistä- ja fyysistä kärsimystä urheilijalle ja kuntoilijalle. Siksi sen ennaltaehkäisy on avainasemassa. Seurataan harjoittelua, tunnistetaan ylikuormittumisen merkit, kuunnellaan niitä ja tehdään ajoissa muutoksia harjoitteluun ja muuhun elämiseen.

**H**arjoittelemattomuus, väärin harjoittelu ja ylikuormitustila ovat asioita, jotka selittävät muuten terveen urheilijan alisuoriutumista. Väärin harjoittelu tarkoittaa sitä, että on tehty vääriä asioita ja/tai asioita väärällä tavalla. Urheilijan ylikuormitustilassa on kyse pitkittyneestä alipalautumisesta ja muuten selittämättömästä suorituskyvyn laskusta ja väsymyksestä. Oireet ja löydökset, jotka ovat yksilöllisiä, liittyvät elimistön normaalin tasapainotilan menetykseen, hajottavaan ja kuluttavaan aineenvaihduntaan, hermoston yli- tai alivireyteen ja elimistön tulehdustilaan.

Ennaltaehkäisy ydin on, että tehdään harjoituskuormituksen, -tuntemusten ja palautumisen seuranta, tunnistetaan ylikuormittumisen merkit, kuunnellaan niitä ja tehdään ajoissa muutoksia fyysisen harjoitteluun ja muuhun elämiseen.

Ylikuormituksesta takaisin urheilun pariin pääseminen tapahtuu yksilöllisesti. Se vaatii tiivistä seuranta ja reagoitua ja usein aluksi urheilun unohtamista ja tilan antamista muulle toiminnalle, mikä vaatii huomattavaa rohkeutta. Palautuminen kestää muutamia viikkoja, kuukausia tai jopa vuosia.

### Miksi niin monen urheilijan kokemus?

Tässä katsauksessa kerron mikä urheilijan ylikuormitustila on ja miksi niin moni urheilija kohtaa sen urallaan. Kerron myös, miten edetään kun ylikuormitustilaa epäillään. Katsauksen ulkopuolelle rajaen varsinaisen diagnostiikan ja hoidon.

Urheilijan ylikuormitustila on ilmentymä fyysisen harjoittelun väärästä annostelusta (laatu ja määrä) suhteessa palautumiseen annettuun aikaan ja palautumiskykyyn. Palautumiskyky, kuten kyky sietää harjoittelua, on yksilöllinen myös kovakuntoisilla urheilijoilla. Sekä käytännön tuntumana, että myös kirjallisuudesta saatujen viitteiden perusteella ylikuormitustilan taustalla on yleensä muitakin syitä kuin fyysinen harjoittelu ja sen määrä ja laatu (Lewis ym., 2017).

Ylikuormitustila on kiehtonut tutkijoita jo vuosikymmeniä ja ollut yksi urheilun ja liikuntakongressien ja seminaarien pääaiheista. Se on valmentajien suuri haaste, koska yhtä oikeata mallia harjoittelun oikeaan annosteluun ei ole olemassa. Fyysisiä ja henkisiä rajoja pitää kuitenkin koetella, jotta urheilija saavuttaa huipun. Harjoitusohjelma pitää aina miettiä kullekin yksilölle ja kuhunkin tilanteeseen optimaaliseksi. Myös ylikuormituksesta takaisin kentälle pääseminen tapahtuu yksilöllisesti ja vaatii tiivistä seuranta ja reagoitua. Usein myös aluksi urheilun

unohtamista ja tilan antamista muulle toiminnalle ja muille ajatuksille.

Ylikuormitustila on yleinen häiriötila urheilijoilla. Yhden harjoituskauden aikana urheilijoista noin 10–20 prosenttia ilmoittaa olleensa ylikuormitustilassa (Hooper ym. 1997, Morgan ym. 1987, O'Connor ym. 1989), ja koko urheilu-uran aikana jopa noin 60 prosenttia (Morgan ym. 1987). Määrä on suurempi yksilölajeissa kuin joukkuelajeissa ja huippu-urheilijoilla kuin harraste- ja kuntourheilijoilla (Matos ym. 2011). Tutkimuksissa on havaittu aikuisilla miehillä enemmän ylikuormittumista kuin naisilla, mutta nuorilla urheilijoilla tehdyssä tutkimuksessa tyttöurheilijat olivat selvästi yliedustettuina poikiin nähden (Matos ym. 2011).

Ylikuormitustilan määritelmään kuuluu, että urheilija ei palaudu harjoituksesta tai kilpailusta normaalisti palautumiseen riittävänä aikana ja hänen fyysinen ja mahdollisesti myös kognitiivinen suorituskykynsä ovat laskeneet. Ylikuormittumisen ydinsyynä on alipalautuminen johtuen joko siitä, että urheilijan palautumiskyky on heikentynyt esimerkiksi sairauden tai huonon ravinnon seurauksena tai siitä, ettei hänellä ole riittävästi aikaa palautua päivän, päivien ja viikkojen rasituksesta. Alisuoriutumisen johtuu pitkittyneen alipalautumisen aiheuttamista hermostollisista ja aineenvaihdunnallista muutoksista elimistössä. Joskus alisuoriutumisen syynä voivat olla piilevä sairaus ja ylikuormitustila yhdessä. Alisuoriutumisen lisäksi urheilijalla on usein muitakin sairaudellisia oireita ilman selittäviä löydöksiä (Uusitalo 2015).

Ylikuormitustiloja on eriaisteisia, ja niiden astetta määrittää lähinnä se, miten nopeasti niistä palaututaan. Oirekuva saattaa olla hyvinkin samanlainen lievässä ja vaikeassa ylikuormitustilassa. Lyhytaikainen ylikuormitustila (overloading, overreaching, functional overtraining) kuuluu normaaliin harjoitteluun urheilijan kohottaessa suorituskykyä huippuunsa kuormittavan laadukkaan harjoitusjakson avulla (superkompensatio, Aubry ym. 2014). Siitä palaututaan 2–4 viikon kuluessa. Pitkittynyt (vs. krooninen) ylikuormitustila syntyy kuukausien ylikuormittamisen seurauksena, ja siitä palautuminen kestää kuukausia, jopa vuosia. Ylikuormitustilan ajattellaan ensisijaisesti johtuvan fyysisestä ylikuormittamisesta, mutta yleensä kasautuneen kuormituksen ja alipalautumisen syynä ovat myös ei-harjoitukselliset tekijät, kuten riittämätön oikeanlainen ja oikea-aikainen ravinto, riittämätön yöuni, liian vähäinen muu palautusaika ja muut stressorit, eli urheilijaa henkisesti ja fyysisesti kuormittavat tekijät. Rungas henkinen kuormitus ja jatkuva fyysinen liikkeellöolo harjoituksen ulkopuolella kasaavat kuormitusta ja vähentävät palautumisaikaa lisätessään samalla sen tarvetta.

### Miksi ollaan yllättäen ylikuormittuneita?

Ylikuormitustila voi nykyään olla niin sanottu helpo syy kuvata alisuoriutumista ja vaarana on, ettei tilanteen todellisia syitä oikeasti selvitetä. Toisaalta valmentajan ja urheilijan voi olla vaikea hyväksyä

tilannetta ja ryhtyä tarvittaviin toimenpiteisiin mahdollisimman pian. Rohkeilla, nopeilla toimenpiteillä tilanne voidaan usein pelastaa ja selvittää mahdollisimman lyhyellä ”sairauslomalla”. Oleellista on tiedostaa ylikuormittumisen mahdollisuus ja pyrkiä hallitsemaan sitä. Jos harjoitushistoria, muu elämäntilanne ja urheilijan tila ovat ristiriidassa, on etsittävä muitakin taustasyitä alisuoriutumiseen ja oireiluun. Näissä tilanteissa mukaan on hyvä ottaa ulkopuolisia asiantuntijoita.

Ylikuormitustila on seurausta yksilölliseen sopeutumiskykyyn ja mahdollisuuksiin nähden liiallisesta fyysisestä ja/tai psyykkisestä kuormittamisesta. Aineenvaihdunta on enimmäkseen hajottavan aineenvaihdunnan puolella. Elimistössä on niin sanottu ”hälytystilanne”. Hälytystilannevaihe voi olla hyvin lyhyt tai jopa huomaamaton ja päädytään seuraavaan vaiheeseen eli voimavarojen hitaaseen uupumiseen (Selye 1975). Näiden vaiheiden ajallinen kesto ei ole tiedossa ja vaihtelee yksilön ja tilanteen mukaan. Ylikuormitustilan kehittyminen on siis dynaaminen vaihteleva prosessi noudatellen myös teoriaa allostaattisesta kuormasta ja sen aiheuttamasta sairastumisesta (McEwen ym. 1998). Myös palautumisaika on dynaaminen vaihteleva prosessi, mutta käytännön kokemuksen mukaan vielä huomattavasti hitaampi.

Ylikuormittumisen syitä on monia ja ne pitää käydä järjestelmällisesti läpi. Urheilija ei yleensä osaa kertoa kaikkea oleellista spontaanisti, vaan asioita on osattava kysyä (Taulukko 1). Vaikka persoonallisuudella onkin havaittu olevan vaikutuksia alttiuteen ylikuormittua (Roose ym. 2009), ei sen selvittäminen hoidon kannalta ole tarpeellista. Harjoituksellisten muutosten ja elämänmuutosten selvittäminen sen sijaan on tarpeellista. Samoin muu sairaus- ja lääkitshistoria ja ravitsemuksellinen tilanne. Vajavainen ravinto on todennäköisesti yksi merkittävä ylikuormitustilan taustatekijä. Urheilijoilla on havaittu olevan ravitsemuksellisia puutteita (Mountjoy ym. 2014, Heikura ym., 2017) kuten kokonaisuudessaan liian vähäinen energian saanti. Myös vähäinen uni tai palautumiseen käytetty aika ovat lähes aina ylikuormituksen taustalla.

Jotta voi ymmärtää millaisesta ylikuormittumisesta on kyse, on pyrittävä selvittämään kuinka pitkään urheilija on harjoitellut oireisena ennen lepoa tai harjoittelun vähentämistä ja kuinka pitkään hän on jo levännyt ja miten. Tarvittava palautumisaika on löyhästi sidoksissa oireiden esiintymisen kestoan ennen hoidon aloitusta, ja yleensä moninkertaisesti pidempi. Pitkittyneestä ylikuormitustilasta ei palaudu muutaman viikon levolla, vaan siihen tarvitaan useita kuukausia. Hyvin vaikean urheilijan ylikuormittumisen rajana on pidetty oireiden esiintymistä yli kuuden kuukauden ajan (Matos ym. 2011, Kenttä ym. 1998). Ainakin tuolloin täydellinen palautuminen voi viedä jopa vuosia.

### **Mikä oikeastaan on ylikuormitustila?**

Urheilijan ylikuormitustilassa on kyse pitkittyneestä alipalautumisesta ja muuten selittämättömästä

suorituskyvyn laskusta ja väsymyksestä. Oireet ja löydökset, jotka ovat yksilöllisiä, liittyvät elimistön normaalin tasapainotilan menetykseen, hajottavaan ja kuluttavaan aineenvaihduntaan, hermoston yli- tai alivireyteen ja elimistön tulehdustilaan.

Urheilijan pitkittyneestä ylikuormitustilasta (engl. overtraining, nonfunctional overtraining tai overtraining syndrome) on kirjallisuudessa käytetty muun muassa nimitystä pitkittynyt väsymystila, uupumustila (burnout), maladaptatio-tila, alipalautuneisuus-tila ja selittämätön alisuoriutuminen. Tilasta on pitkään Suomessa käytetty nimitystä ylikunto. Nämä kaikki nimet kuvaavat tilannetta, jossa urheilija on, mutta eivät valaise tilan patofysiologiaa tarkemmin. Tietoisuus ylikuormittumisen mahdollisuudesta on lisääntynyt urheilijoiden ja kuntoilijoiden keskuudessa. Tämä on lisännyt pyrkimyksiä hallita kuormittuneisuutta ja toisaalta lisännyt tällaisten epäilyjen määrää lääkäreiden vastaanotoilla.

Valmentajan ja urheilijan pyrkimyksenä on estää ylikuormittumista hallitsemalla kuormituksen annostelua erilaisin keinoin esimerkiksi kuormittamiseksi, päiväkirjamerkinnoin ja tiuhoin tilannekatsauksin. Tätä seurantaan pitäisi tehdä järjestelmällisesti ja hallitusti (esim. Coutts ym., 2007, Lee ym., 2017). Lääketieteen asiantuntijaan ylikuormittunut urheilija ottaa yhteyttä kun oireet (Taulukko 2) ovat jatkuneet jo viikkoja mahdollisen levonkin jälkeen. Oireet voivat vaihdella suuresti yksilöstä toiseen. Ne eivät ole sukupuoli- tai lajispesifisiä. Voima- ja nopeuslajien urheilijoilla on vähemmän yleisoreita kuin kestävyysurheilijoilla ja enemmän paikallisia lihas- ja lihashermojärjestelmän oireita. Naisurheilijoilla kuukautisten poisjäänti on aina hälytysmerkki, jonka pitäisi johtaa ajattelemaan paitsi mahdollista raskautta, myös ravinnon saannin riittävyyttä tai ylikuormitusta.

Vaikka ylikuormitustilaa on tutkittu aktiivisesti 1900-luvun alusta lähtien, tiedetään sen patofysiologiasta edelleen rajoitetusti. On selvää, että sen kehittymiseen osallistuvat autonominen hermosto ja stressihormonijärjestelmä. Autonomisen hermoston toiminnan muutoksista on paljon raportteja (Meeusen ym. 2013, Hynynen ym., 2008). Pitkittyneeseen ylikuormitustilaan on raportoitu liittyvän lisämunuaisen vajaatoiminta (Brooks and Carter 2013). Myös hypofyysi ja hypothalamustason vajaatoiminnasta on viitteitä (Meeusen ym. 2013, Urhausen ym. 2002, UUSI). Nämä ovat kuitenkin palautuvia ilmiöitä, eivät pysyviä sairaustiloja.

Hapetusstressin ja hiljaisen tulehdusreaktion patofysiologiasta osuutta on myös viime aikoina tutkittu, ja niitä pidetään todennäköisinä vaikuttajina (Margonis ym. 2007, Lewis ym. 2015, Jürimäe ym. 2010, Joro ym. 2017). Hajottavaan eli kataboliseen aineenvaihdunnan tilaan (Duhig ja McKeag, 2009, Hackney ym., 2012), HPA-akselin (hypotalalamus-aivolisäke-lisämunuainen-akseli, Cadegiani ja Kater, 2017) toimintaan, autonomiseen hermostoon (Uusitalo ym., 2001, Kiviniemi ym., 2014) ja sen toimintaan ja hapetusstressiin ja hiljaiseen tulehdukseen liittyvät löydökset kuvaavat elimistön tilaa, mutta eivät ole suoraan diagnostisia (spesifejä ja sensitiivisiä) urheilijan ylikuormitukselle.

Aivojen välittäjäainemuutoksia on myös raportoitu ylikuormittuneilla urheilijoilla, mutta samanlaisia ne eivät kaikilla ole (Meeusen ym. 2007, Uusitalo ym. 2006). Löydösten moninaisuutta selittävät erilainen tilan vaikeusaste, yksilölliset vasteet ylikuormittamiseen, ja erilaiset syyt pohjat ylikuormituksen syntymiseen esimerkiksi ravitsemukselliset puutteet ja/tai psyykkiset kuormitustekijät. (Uusitalo, 2015).

### Ennaltaehkäisy avainasemassa

Ylikuormitustila on harmillinen uhka motivoituneilla kilpa-, huippu- ja kuntourheilijoilla. Useimmiten se ilmeneekin kaikkein motivoituneimmilla ja kokeuttomimmilla urheilijoilla tai kokeneilla urheilijoilla silloin, kun tehdään muutoksia harjoitusohjelmaan hieman uhkarohkeasti kokeillen tai sairastumistauon jälkeen.

### TAULUKKO 1. Ylikuormitustilalle altistavia ja diagnoosiin vaadittavia tekijöitä (johdettu Meeusen ym 2013, Urhaisen 2002, Uusitalo 2015)

**1. Muutokset harjoittelussa:** kokonaismäärän ja/tai teho-, voima tai nopeusharjoittelun merkittävä absoluuttinen tai suhteellinen lisääntyminen tai harjoittelutapojen muutokset (ajankohta, kerat/vrk) esimerkiksi valmentajan vaihtuessa. Runsaat kilpailut.

**2. Palautumismahdollisuuksien väheneminen:** lyhyempi aika, lisääntynyt henkinen kuormitus, sairastelu, harjoitus-, kilpailu- tai työmatkat tai muu matkustelu, ravitsemukselliset puutteet, yönistä tinkiminen (määrä ja ajoitus).

**3. Lisääntyneet henkiset paineet:** julkisuus varsinkin alkuvaiheessa uraa, koulu, opiskelu tai työpaineet, perhe- ja sosiaalisiin tilanteisiin liittyvät paineet (esimerkiksi koulu- ja työpaikkakiusaaminen, paine samankaltaisuuteen ystävien taholta, vanhempien ja valmentajien asettamat tavoitteet, perheen tuen puute, taloudelliset huolet, muutokset elämässä (esimerkiksi uusi asuinpaikka, perhetilanteen muuttuminen, uusi työ tai opiskelupaikka)

**4. Lisääntyneet muut fyysisesti kuormittavat tekijät:** matkustelu, aikavyöhykkeiden ylitys, runsaat lennot, runsas liikkeellä olo esimerkiksi työn vuoksi, asioiden hoito, kotityöt, sairastelu: tartuntataudit ja vajaakuntoisena harjoitteluun palaaminen, perussairaudet varsinkin huonossa hoitotasapainossa, ympäristöolosuhteet: kylmä, lämmin, korkea ilmanala

Ylikuormitustilan tutkiminen on haastavaa suurten yksilöllisten erojen ja eettisten näkökohtien vuoksi. Koska tila aiheuttaa huomattavaa henkistä- ja fyysistä kärsimystä urheilijalle ja kuntoilijalle, on sen ennaltaehkäisy avainasemassa. Syytekijöissä riittää vielä tutkimista, ja siihen liittyvän ymmärryksen lisääminen auttaa tulevaisuudessa myös hallitsemaan tilannetta paremmin. Myös tietoa hoidollisista toimenpiteistä tarvittaisiin. Ravinnon tärkeyttä tilanteen kehittämisessä ja palautumisen nopeuttamisessa ei pidä väheksyä.

### ARJA UUSITALO, LT

#### Dosentti, ylilääkäri

Työterveyslaitos ja Helsingin Urheilulääkäriasema

Sähköposti: arja.uusitalo@ttl.fi ja

arja.uusitalo@hula.fi

### TAULUKKO 2. Ylikuormittumisen oireita (Meeusen ym. 2013, Uusitalo 2001, Uusitalo 2015)

- Aina: suorituskyvyn ja harjoittelukyvyn lasku (edellytys diagnoosille).
- Miltei aina: väsymys, voimattomuus
- Unettomuus, unihäiriöt, ruokahaluttomuus tai ruokahalun lisääntyminen
- Toistuvat infektiioireet
- Tykytys ja rytmihäiriötuntemukset, rintakivut
- Hengenahdistus etenkin rasiuksessa
- Lihasvoiman puute, lihashallinnan heikkous, lihaskivut, tahattomat lihas-supistukset
- Reaktiivisuus ja koordinaatio heikkenevät
- Mieliala: negatiiviset tuntemukset lisääntyvät ja positiiviset vähenevät mm. apaatisuus, masentuneisuus, ahdistus, haluttomuus lisääntyvät ja iloisuus ja pirteys vähenevät
- Keskittymiskyvyttömyys
- Kuukautiskierron häiriöt, seksuaalitoimintojen häiriöt
- Kuulo- ja näköhäiriöt
- Ruoansulatuskanavan toiminnan häiriöt, pahoinvointi, painon muutokset

## LÄHTEET:

- Aubry A, Hausswirth C, Louis J ym.** 2014. Functional overreaching: the key to peak performance during the taper? *Med Sci Sports Exerc.* 2014 Sep;46(9):1769–1777
- Brooks KA, Carter JG.** 2013. Overtraining, exercise and adrenal insufficiency. *J Nov Physiother* 2013; 16. pii: 11717.
- Cadegiani FA, Kater CE.** 2017. Hormonal aspects of overtraining syndrome: a systematic review. *BMC Sports Sci Med Rehabil* 2017;9:14. doi: 10.1186/s13102-017-0079-8. eCollection 2017.
- Coutts AJ, Slattery KM, Wallace LK.** 2007. Practical tests for monitoring performance, fatigue and recovery in triathletes. *J Sci Med Sport.* 2007;10:372–381.
- Duhig TJ, McKeag D.** 2009. Thyroid disorders in athletes. *Curr Sports Med Rep.* 2009; 8:16–19.
- Hackney AC, Kallman A, Hosick KP ym. 2012. Thyroid hormonal responses to intensive interval versus steady-state endurance exercise sessions. *Hormones (Athens)* 2012;11:54-60.
- Heikura IA, Burke LM, Mero AA, Uusitalo ALT, Stellingwerff T.** 2017. Dietary Microperiodization in Elite Female and Male Runners and Race Walkers During a Block of High Intensity Precompetition Training. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 2017;27(4):297-304. doi: 10.1123/ijsnem.2016-0317. Epub 2017 Apr 7.
- Hooper SL, Mackinnon LT, Hanrahan S.** 1997. Mood states as an indication of staleness and recovery. *Int J Sport Psychol* 1997; 28:1–12.
- Hynynen E, Uusitalo A, Kontinen N ym.** 2008. Cardiac autonomic responses to standing up and cognitive task in overtrained athletes. *Int J Sports Med* 2008;29:552–558.
- Joro R, Uusitalo A, DeRuisseau KC, Atalay M.** 2017. Changes in cytokines, leptin, and IGF-1 levels in overtrained athletes during a prolonged recovery phase: A case-control study. *J Sports Sci* 2017;35(23):2342-2349. doi: 10.1080/02640414.2016.1266379. Epub 2016 Dec 14.
- Jürimäe J, Mäestu J, Jürimäe T ym.** 2011. Peripheral signals of energy homeostasis as possible markers of training stress in athletes: a review. *Metabolism.* 2011;60:335–350. Epub 2010 Mar 20.
- Kenttä G, Hassmén P.** 1998. Overtraining and recovery. A conceptual model. *Sports Med* 1998;26:1–16.
- Kiviniemi AM, Tulppo MP, Hautala AJ, Vanninen E, Uusitalo AL.** 2014. Altered relationship between R-R interval and R-R interval variability in endurance athletes with overtraining syndrome. *Scand J Med Sci Sports* 2014;24(2):e77-85. doi: 10.1111/sms.12114. Epub 2013 Sep 12.
- Lewis NA, Collins D, Pedlar CR, Rogers JP.** 2015. Can clinicians and scientists explain and prevent unexplained underperformance syndrome in elite athletes: an interdisciplinary perspective and 2016 update. *BMJ Open Sport Exerc Med* 2015 25;1(1):e000063. eCollection 2015.
- Lewis NA, Howatson G, Morton K ym.** 2015. Alterations in redox homeostasis in the elite endurance athlete. *Sports Med* 2015;45:379–409.
- Lee EC, Fragala MS, Kavouras SA, Queen RM, Pryor JL, Casa DJ.** 2017. Biomarkers in Sports and Exercise: Tracking Health, Performance, and Recovery in Athletes. *J Strength Cond Res* 2017;31(10):2920–2937.
- Margonis K, Fatouros IG, Jamurtas AZ ym.** 2007. Oxidative stress biomarkers responses to physical overtraining: implications for diagnosis. *Free Radic Biol Med* 2007;43:901–910.
- Matos NF, Winsley RJ, Williams GA.** 2011. Prevalence of nonfunctional overreaching/overtraining in young English athletes. *Med Sci Sports Exerc* 2011; 43: 1287–1294.
- McEwen BS.** 1998. Stress, adaptation, and disease. Allostasis and allostatic load. *Ann NY Acad Sci.* 1998 May 1;840:33–44.
- Meeusen R, Duclos M, Foster C ym.** 2013. European College of Sport Science; American College of Sports Medicine. 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. *Med Sci Sports Exerc.* 2013;45:186–205.
- Meeusen R, Watson P, Hasegawa H ym.** 2007. Brain neurotransmitters in fatigue and overtraining. *Appl Physiol Nutr Metab* 2007;32:857–864.
- Morgan WP, Brown DR, Raglin JS ym.** 1987. Psychological monitoring of overtraining and staleness. *Br J Sports Med* 1987; 21: 107–114.
- Mountjoy M, Sundgot-Borgen J, Burke L ym.** 2014. The IOC consensus statement: beyond the Female Athlete Triad—Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S). *Br J Sports Med* 2014;48:491–497.
- O'Connor PJ, Morgan WP, Raglin JS ym.** 1989. Mood state and salivary cortisol levels following overtraining in female swimmers. *Psychoneuroendocrinology* 1989; 14: 303–310.
- Roose J, de Vries WR, Schmikli SL ym.** 2009. Evaluation and opportunities in overtraining approaches. *Res Q Exerc Sport.* 2009;80:756–764.
- Selye H.** 1975. *The stress of life.* McGraw Hill Book Co., New York, NY.
- Urhausen A, Kindermann W.** 2002. Diagnosis of overtraining: what tools do we have? *Sports Med* 2002; 32: 95–102.
- Uusitalo ALT.** 2015. Urheilijan ylikuormitustila. *Duodecim* 2015; 131: 2344–50.
- Uusitalo ALT.** 2001. Overtraining. Making a difficult diagnosis and implementing targeted treatment. *The physician and sportsmedicine* 2001; 29: 35–50.
- Uusitalo AL, Vanninen E, Valkonen-Korhonen M ym.** 2006. Brain serotonin reuptake did not change during one year in overtrained athletes. *Int J Sports Med* 2006;27:702–708.

**Urheilijan ylikuormitustilassa on kyse pitkittyneestä alipalautumisesta ja muuten selittämättömästä suorituskyvyn laskusta ja väsymyksestä. Oireet ovat yksilöllisiä ja liittyvät elimistön normaalin tasapainotilan menetykseen, hajottavaan ja kuluttavaan aineenvaihduntaan, hermoston yli- tai alivireyteen ja elimistön tulehdustilaan.**