



# Urheilijan ylikuormitus Science Meets Practice 1.12.2022

Kerttu Toivo  
LT, liikuntalääketieteen erikoislääkäri  
ylilääkäri  
Tampereen urheilulääkäriasema, UKK-instituutti

 **terveurheilija®**



**Tampereen  
urheilulääkäriasema**

# Sisältö

- Käsitteitä
- Tieteellinen tutkiminen
- Vaikutukset elimistöön
- Esiintyvyys
- Oireet
- Tutkimukset
- Ennaltaehkäisy
- Toipuminen
- Hoitopolku Pirkanmaalla

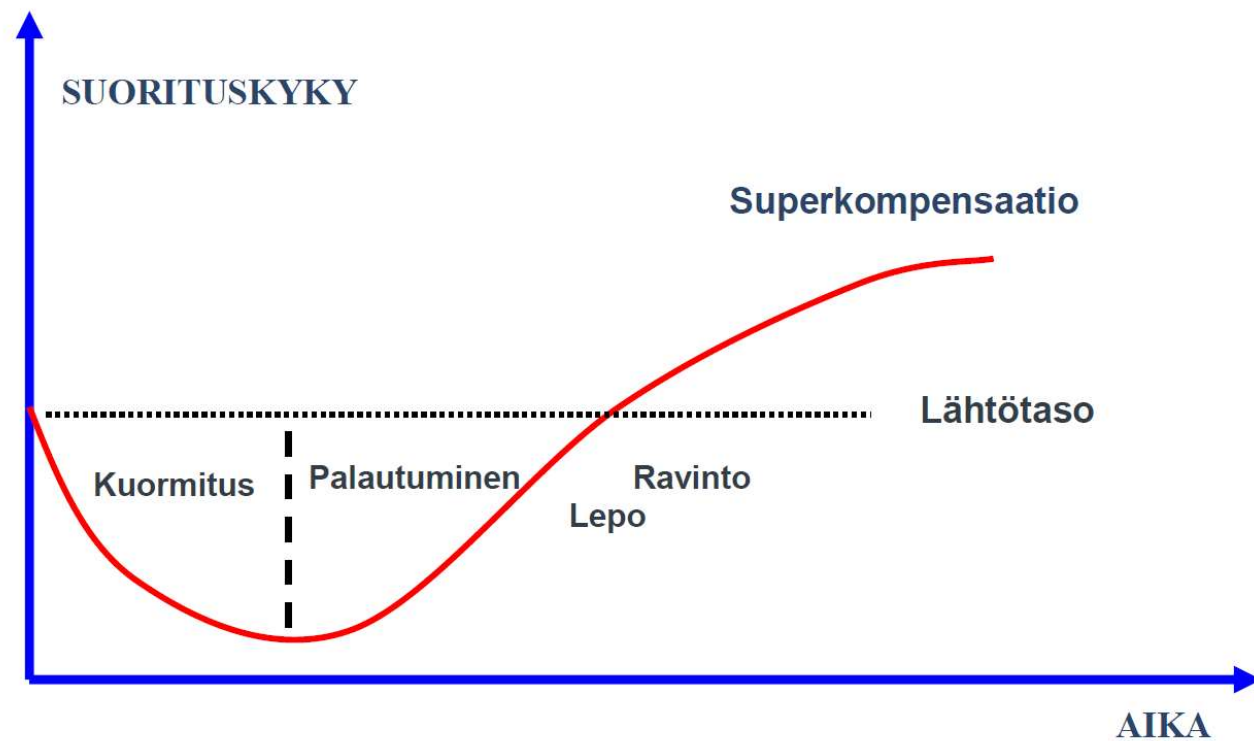
# Harjoittelusta ja palautumisesta

- **Harjoittelu:** kehon tasapainotilaa ylikuormitetaan  
→ lyhytkestoinen väsymys ja parempi suorituskyky
- Ylikuormittaminen on suorituskyvyn kehittymisen edellytys
- **Palautuminen:** ajan kanssa tapahtuva fysiologinen ja psykologinen prosessi: passiivinen, aktiivinen, proaktiivinen

# Alipalautuminen altistaa ylikuormitustilalle

| PROSESSI              | HARJOITTELU                 | TEHOSTETTU HARJOITTELU                    |  |                            |
|-----------------------|-----------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| LOPPU<br>TULOS        | LYHYTKESTOI-<br>NEN VÄSYMYS | TARKOITUKSEN-<br>MUKAINEN<br>YLIKUORMITUS | LIALLINEN<br>YLIKUORMI-<br>TUS                                                      | YLIKUORMITUS<br>OIREYHTYMÄ |
| PALAUTUMISEN<br>KESTO | PÄIVIÄ                      | PÄIVIÄ-<br>VIIKKOJA                       | VIIKKOJA-<br>KUUKAUSIA                                                              | KUUKAUSIA<br>→             |
| SUORITUSKY-<br>KY     | PARANTUU                    | VÄLIAIKAISESTI<br>LASKEE                  | ENNALLAAN,<br>LASKEE                                                                | LASKEE                     |

# Superkompensaatiossa suorituskyky paranee



# Mitä on suorituskyky?

- Voidaan määritellä ennalta asetettujen tavoitteiden saavuttamisena tai ylittämisenä
- Fyysiset tekijät (esim. kestävyys, voima, nopeus, liikkuvuus) ja psykologiset tekijät (esim. keskittyminen, motivaatio, tahto) vaikuttavat
- miten taitoja ja kykyjä pystytään hyödyntämään eri olosuhteissa ja kilpailutilanteissa
- Kuormitukseen ja palautumiseen vaikuttaa sekä fyysiset että psyykkiset tekijät

# Liiallisen ylikuormittumisen ja ylikuormitusoireyhtymän erottaminen on haastavaa

- Oireiden määrä, laatu tai vaikeus eivät kerro kummasta on kyse
- **Liiallinen ylikuormittuminen**
  - suorituskyky laskee
  - mielialaoireet
  - hormonitoiminnan muutokset
- **Ylikuormitusoireyhtymä (over training syndrome)**
  - oireet vaikeampia?
  - palautumiseen vaadittava aika pidempi: kuukausia

# Ylikuormitusoireyhtymän tieteellinen tutkiminen on haastavaa

- Milloin oireyhtymä kehittyy? - **Selkeiden diagnostisten kriteerien ja markkereiden puute**
- Yksilöiden normaalitilan vaihtelun huomiointi
- Yksilölliset vasteet lisättyyn harjoitteluun
- Lajien väliset erot
- Lääketieteellinen erotusdiagnostiikka
- Riittävän pitkä seuranta ennen loppumittauksia
- Epäeettistä aiheuttaa urheilijalle

## Overtraining Syndrome Symptoms and Diagnosis in Athletes: Where Is the Research? A Systematic Review

Jonathon Weakley,<sup>1,2,3</sup> Shona L. Halson,<sup>1,2</sup> and Iñigo Mujika<sup>4,5</sup>

<sup>1</sup>School of Behavioural and Health Sciences, Australian Catholic University, Brisbane, QLD, Australia; <sup>2</sup>Sports Performance, Recovery, Injury and New Technologies (SPRINT) Research Centre, Australian Catholic University, Brisbane, QLD, Australia; <sup>3</sup>Carnegie Applied Rugby Research (CARR) Centre, Carnegie School of Sport, Leeds, United Kingdom; <sup>4</sup>Department of Physiology, Faculty of Medicine and Nursing, University of the Basque Country, Leioa, Basque Country; <sup>5</sup>Exercise Science Laboratory, School of Kinesiology, Faculty of Medicine, Universidad Finis Terrae, Santiago, Chile

Tavoite: tutkia ylikuormitusoireyhtymän oireita ja diagnostiikkaa, haettiin alkuperäistutkimuksia, joissa osoitettiin yli 4 viikkoa kestävä suorituskvyn lasku ylikuormitukseen liittyen yhdistettynä psyykkisiin oireisiin

Tulos: nolla tutkimusta --> Riittävästi hyvälaatuista näyttöä ylikuormitustilan ymmärtämiseksi urheilijoilla ei ole

# Ylikuormitustilassa oireet jatkuvat usean viikon levosta huolimatta

- Lajispesifinen **suorituskyvyn lasku** ja alisuoriutuminen
- Riittämättömän palautumisen syynä heikentynyt palautumiskyky tai riittämätön palautumisaika
- Mielialaoireet
  - alentunut energisyys
  - lisääntynyt väsymys

# Suorituskyvyn testaaminen on tärkeä osa diagnostiikkaa –mutta perustaso tulee tietää

- Perustaso testit
- Testaaminen
  - Toistettavuus
  - Testin valinta
  - Olosuhteiden vakiointi
- Maksimaalinen hapenottokyky
- Lajispesifisyys
- Monipuoliset suorituskyky testit
- Tyypillisesti vaikeus ylläpitää intensiivistä suoritusta

# Ylikuormitus vaikuttaa eri elinjärjestelmiin

# Biokemiaa

- Glykoneenivarastojen väheneminen, katabolia
  - Lihasten glykogeenipitoisuus arviointivaiheessa usein normaali
  - Verensokeri tyypillisesti normaali
- Maksimaalinen laktaattipitoisuus laskee, submaksimaaliset arvot eivät yleensä muutu tai laskevat hieman
- CK eli kreatiinikinaasi ei kerro ylikuormitustilasta, vaan lihasten kuormituksesta

# Krooninen stressi vaikuttaa umpieritysjärjestelmään

- Hypotalamus-aivolisäke-umpieritysrauhanen akselin toiminta muuttuu
  - Äkillinen stressi vaikuttaa mm. kardiovaskulaarisiin vasteisiin ja energia-aineenvaihduntaan
  - Muutokset reseptoreissa ja välittäjäaineissa
  - Muutokset hypotalamuksen eritystoiminnassa ja sitä kautta hormonien erityksessä
- Jatkuva altistus stressille/kuormitukselle muuttaa elimistön neuroendokriinisia vasteita stressiin

# Hormonipitoisuuksien määrittäminen

- Testosteroni/kortisoli suhde laskee kuormituksen kasvaessa mutta ei kerro ylikuormituksesta
- Muita hormonaalisia markkereita: kasvuhormonin, prolaktiinin ja testosteroni pitoisuuden lasku, testosteroni/estradioli suhteen lasku

# Harjoittelun tehostaminen vaikuttaa mielialaan

- Negatiiviset tunnetilat lisääntyvät ja positiiviset vähenevät raskaiden harjoitusjaksojen aikana, kun kuormitus vähenee tilanne palautuu
- Oirekyselyt
  - Esim. POMS
  - Ylikuormitusriskissä olevien tunnistaminen
  - Harjoittelun intensiteetin säätely
  - Luottamuksellisuus tärkeää
- Psykomotorisen nopeuden testaaminen
- Persoonallisuuden piirteitä tutkittu
- Huom! Myös muiden tekijöiden vaikutus mielialaan

# Sykkeen käyttäytyminen kuvaa autonomisen hermoston toimintaa

- Maksimisyke rasituksessa laskee kun harjoitellaan enemmän (ei kerro onko ylikuormitusoireyhtymä)
  - Vähentynyt sympaattisen hermoston aktiivisuus? Muutokset adrenergisten reseptorien toiminnassa? Johtuu alentuneesta suorituskyvystä?
- Leposyke ei muutu kaikilla ylikuormittuneilla, usein nousee
- Sykevälivaihtelusta ja ylikuormitusoireyhtymästä ei luotettavia tuloksia, matala sykevälivaihtelu tukee diagnoosia

# Diagnosing Overtraining Syndrome: A Scoping Review

Justin Carrard, MD,\*<sup>†</sup>  Anne-Catherine Rigort, BSc,<sup>†</sup> Christian Appenzeller-Herzog, PhD,<sup>‡</sup> Flora Colledge, PhD,<sup>§</sup> Karsten Königstein, MD,<sup>†</sup> Timo Hinrichs, MD,<sup>†</sup> and Arno Schmidt-Trucksäss, MD<sup>†</sup>

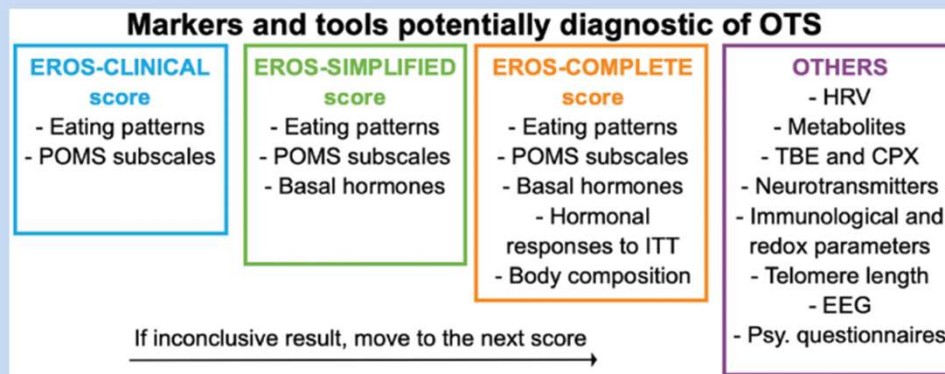


Figure 2. Overview of the identified biomarkers and tools potentially diagnostic of overtraining syndrome (OTS). CPX, cardiopulmonary exercise test; EEG, electroencephalography; HRV, heart rate variability; ITT, insulin tolerance test; POMS, Profile of Mood State; psy. questionnaires, psychological questionnaires; TBE, 2-bout exercise test.

Endocrine and Metabolic Responses on Overtraining Syndrome study

39 tutkimusta,  
Potentiaalisia diagnostisia  
markkereita tunnistettiin ,  
näytön aste matala

# Ylikuormitusoireyhtymää raportoidaan paljon

- Esiintyvyys vaihtelee eri tutkimuksissa 10-60%
  - Huippu-juoksijat 60%
  - Kuntoilijat 32%
  - Kansallisen tason lukio-ikäiset urheilijat Ruotsissa (16 lajia) 37%
  - Yleisempää korkeamman taitotason urheilijoilla
- Nuorista tytöillä enemmän, aikuisista miehillä enemmän
- Riski suurempi, jos taustalla aiempi ylikuormitusoireyhtymä
  - Korkeakoulu-ikäisillä uimareilla, joilla oli 1. vuonna ylläkirjasto, uusiutumisen riski 91 % vs 34 % muilla

# Science -mitä pitäisi tehdä/tutkia?

- käsitteiden yhtenäistäminen
- tutkimuksia myös muiden kuin kestävyyslajien urheilijoilla, biomarkkerit saattavat olla riippuvaisia lajista
- tutkimuksia enemmän naisurheilijoilla



# Suorituskyvyn laskulle tulee aina etsiä syytä

- Ei ole diagnostista testiä tai markkeria
- Monet oireet ja löydökset sopivat myös muihin sairauksiin
- Oireet yksilöllisiä, suorituskyvyn lasku kaikilla!

TAULUKKO 1 Ylikuormittumisen oireita (7, 15).

|                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aina (edellytys diagnoosille) suoritus- ja harjoittelukyvyin heikkeneminen                                                                                                        |
| Miltei aina väsymys, voimattomuus                                                                                                                                                 |
| Unettomuus, unihäiriöt, ruokahaluttomuus tai ruokahalun lisääntyminen, kehon painon muutokset                                                                                     |
| Toistuvat infektio-oireet                                                                                                                                                         |
| Tykytys ja rytmihäiriötuntemukset, rintakivut, hengenahdistus etenkin rasituksessa                                                                                                |
| Lihaskivut, lihaskuume, lihasten huono hallinta, lihaskivut, tahattomat lihassupistukset                                                                                          |
| Reaktiivisuuden ja koordinaation heikkeneminen                                                                                                                                    |
| Mieliala: negatiiviset tuntemukset lisääntyvät ja positiiviset vähenevät: esim. apaattisuus, masentuneisuus, ahdistus ja haluttomuus lisääntyvät ja iloisuus ja pirteys vähenevät |
| Keskittymiskyvyttömyys, usein esiintyvä päänsärky, kuulo- ja näköhäiriöt                                                                                                          |
| Kuukautiskierron häiriöt, seksuaalitoimintojen häiriöt                                                                                                                            |
| Ruoansulatuskanavan toiminnan häiriöt, pahoinvointi                                                                                                                               |

## Perustutkimukset kaikille - muut kohdennetaan oireiden mukaan

- **Anamneesi:**

Haastattelu, kyselyt

- Kliininen tutkimus
- Verikokeet
- Spiroergometria



# Ylikuormitusoireiden taustalla voi olla orgaaninen sairaus

- Infektiosairaus/jälkitila (esim. flunssa, mononukleoosi)
- Endokrinologinen sairaus (esim. diabetes, hypotyreoosi)
- Lihassairaus
- Psyykkinen sairaus
- Sydänsairaus
- Allergiat ja astma
- Suolistosairaus (esim. keliakia)
- Unihäiriö
- Altistavat tekijät eivät välttämättä arviointihetkellä enää havaittavissa
- Voi olla monta tekijää

# Ylikuormittuneet urheilijat raportoivat usein toistuvia ylähengitystieinfektioita

- Kova fyysinen kuormitus pidentää heikentyneen immuunivasteen aikaikkunaa ja voimistaa vasteen heikkenemistä → kohonnut ylähengitystieinfektioiden riski yksittäisen kovan kuormituksen jälkeen
- Hengitysteissä voi olla myös inflammaatio esim. allerginen nuha/astma erotuksena patogeenin aiheuttamaan hengitystieinfektioon
- Myös muut ylikuormituksen taustalla olevat syyt voivat lisätä ylähengitystieinfektioiden riskiä

# Ylirasitustila on monen stressitekijän summa



Sosiaaliset suhteet

Perhe, parisuhde  
Ystävyssuhteet  
Valmentaja, joukkue



Taloudellinen tilanne



Töiden vaativuus



Opiskelu



Muut stressitekijät, esim. muutto, matkustaminen jne

# Virheet harjoittelussa on yksi tärkeimmistä syistä ylikuormitustilan kehittymiselle

- Epätasapaino kuormituksen ja palautumisen välillä
- Määrän liian nopea lisääminen
- Intensiteetin merkittävä lisääminen
- Monotoninen harjoittelu
- Liiallinen kilpailujen määrä
- Altistuminen ympäristön stressitekijöille: korkeuserot, kylmä, kuuma

**Koska spesifiä hoitoa ei ole, on ehkäisy  
ensiarvoisen tärkeää**

# Kuormittumista ja palautumista tulee seurata säännöllisesti



---

Kuormituksen ja  
palautumisen suhde

---

Yksilöllisyyden  
huomioiminen ja  
kommunikointi

---

Terveystarkastukset ja  
moniammatillisen tiimin  
saatavuus

---

Riittävä toipumisaika  
vamman tai sairauden  
jälkeen

# Riittävä palautuminen ja uni on tärkeää

Yksi päivä viikossa ilman ohjelmoitua harjoittelua

Riittävä unen määrä –yksilöllisyys

Urheilun ulkopuolinen kuormitus vaikuttaa fyysisen harjoittelun kuormittavuuteen ja palautumiseen

# Liian vähäinen energian saatavuus lisää ylikuormittumisen riskiä



Riittävästi hiilihydraatteja -vaje lisää ylikuormitusoireiden ilmaantumisen todennäköisyyttä



Riittävästi proteiinia -aminohappolisistä ei todennäköisesti hyötyä



Riittävästi nestettä



REDS



Syömishäiriön tunnistaminen

# Monipuolinen seuranta on avain varhaiseen tunnistamiseen

- Urheilijan hyvä itsetuntemus ja itseluottamus
- Kyselyt
- Harjoituspäiväkirjat –harjoituksen koettu kuormittavuus
- Fysiologiset testit: ortostaattinen koe, aamu/leposyke, sykevälivaihtelu
- Observointi
- Suorituskykytestit
- Psykologiset testit

# Toipuminen on hidasta

- Oireenmukainen hoito
- Palautumisen tukeminen
  - Lepo ja hyvin kevyt harjoittelu
  - Uni
- Ravitsemus
- Harjoitteluun paluu vähitellen tilannetta tarkasti seuraten
- Poissaolo yleensä ainakin 2-4 viikkoa → kevyt liikunta 2-4 x vko, toinen laji, hyötyliikunta, mieluisa tekeminen
- Palautumisaika liittyy löyhästi oireiden kestoon



# Yhteenveto

- Heikentyneen suorituskyvyn syytä tulee aina etsiä
  - Poissulkudiagnoosi
  - Laboratoriokokeet tärkeitä erotusdiagnostiikassa
  - Muut laboratoriotutkimukset eivät erota liiallista ylikuormitusta ylikuormitusoireyhtymästä
  - Ei spesifistä hoitoa
- painopiste ehkäisyssä ja varhaisessa tunnistamisessa

# Kirjallisuutta

- Carrard J, Rigort AC, Appenzeller-Herzog C, Colledge F, Königstein K, Hinrichs T, Schmidt-Trucksäss A. Diagnosing Overtraining Syndrome: A Scoping Review. *Sports Health*. 2022 Sep-Oct;14(5):665-673.
- Weakley, J., Halson, S. L., & Mujika, I. (2022). Overtraining Syndrome Symptoms and Diagnosis in Athletes: Where Is the Research? A Systematic Review, *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 17(5), 675-681.
- 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 Jan;45(1):186-205.
- Recovery and Performance in Sport: Consensus Statement: *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 2018, 13, 240-245
- The IOC consensus statement: beyond the Female Athlete Triad—Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S): Mountjoy M, Sundgot-Borgen J, Burke L, et al. *Br J Sports Med* 2014;48:491–497.
- Urheilijan Ylikuormitustila. Arja Uusitalo. *Duodecim* 2015; 131 (24): 2344-50
- Overtraining Syndrome: A Practical Guide: Kreher J, Schwartz J. *Sports Health* 2012.
- Kuvat: freepik

# Urheilijan ylikuormitusongelmien hoitopolku



Tampereen  
URHEILUAKATEMIA

## Toimet arjessa

- Harjoituspäiväkirjan täyttäminen, tuntemusten kirjaaminen
- Kuormituksen ja palautumisen seuranta
- Suorituskyvyn testaus ja seuranta
- Arjen kokonaiskuormituksen huomiointi

## Arviointi vastaanotolla

- Haastattelu, kliininen tutkimus
- Sairauksien ja muiden ongelmien tunnistaminen
  - perustutkimukset kaikille
  - kliiniset rasitustestit ja tarkemmat tutkimukset tarvittaessa
- Ohjaus ja jatkosuunnitelma

## Kohti normaalia harjoittelua

- Valmennuksen tukitoimet kohdennetusti tunnistetun ongelman mukaan
- Sairauden tai vamman hoitoon tarvittavat toimenpiteet
  - esim. lääkehoito
- Tiivis kokonaiskuormituksen seuranta
- Suorituskyvyn palautumisen seurantatellit

Epäilyn herätessä harjoittelun kevennys

Herkästi ohjaus lääkärielle

## Liikuntafysiologi

- varala.fi
- taula.fi

## Liikuntalääketieteen erikoislääkäri

- taula.fi
- pihlajalinna.fi

## Asiantuntijat

- Psykkinen valmentaja /urheilupsykologi
- Ravitsemusasiantuntija
- Liikuntafysiologi



Kiitos!  
Thank you!

Kysymyksiä?

 **terveurheilija**®



**Tampereen  
urheilulääkäriasema**

# Miten palautumista voidaan edistää?

## Palautumisen perusta:



### Uni ja lepo

Uni ja lepo ovat tärkeimpiä fyysistä ja psyykkistä palautumista edistäviä asioita.

### Riittävä energiansaanti

Harjoittelussa ehtyneiden energiavarojen täyttö on merkittävä palautumista edistävä tekijä.

### Nestetasapaino

Hyvä neste- ja elektrolyyttitasapaino mahdollistavat sopivat olosuhteet palautumiseen.



## Järkevästi suunniteltu harjoittelu

Harjoittelun ohjelmoinnissa tulee huomioida myös arjen muut kuormitustekijät.



Lihasten energiavarastot palautuvat nopeammin, jos ruokailu tapahtuu melko pian harjoituksen jälkeen (<2 h).



## Palautumista tukee:

### Hyvä aerobinen kunto

Harjoitteluun kannattaa sisällyttää riittävästi matalatehoista liikuntaa.



### Saattaa olla hyötyä:

Kylmävesiupotus  
Kompressiovaatteet



Fysiologisten mittareiden lisäksi urheilijan oma kokemus palautuneisuudesta ja suoriutusvalmiudesta on tärkeä arvioitaessa palautumista.

### Ei hyötyä/vähäistä hyötyä:

|           |                  |
|-----------|------------------|
| Venyttely | Putkirullaus     |
| Hieronta  | Sähköstimulaatio |

Peake JM. Recovery after exercise: what is the current state of play? Curr Opin Physiol. 2019, 10:17-26.

**terveurheilija**