



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO
UNIVERSITY OF JYVÄSKYLÄ

Fysiologinen resilienssi ja sen testaamisen toistettavuus kestävyysjuoksussa

Timi Malinen

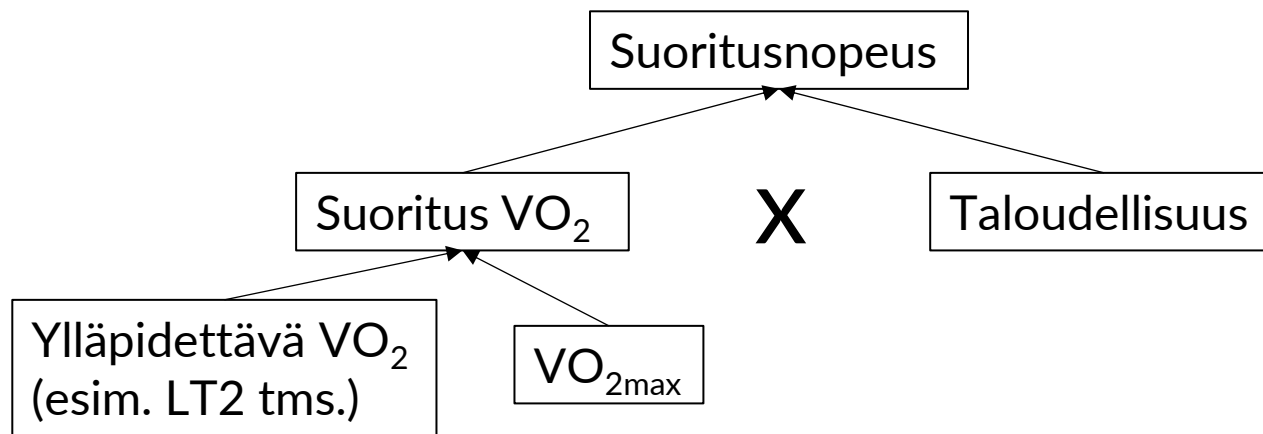
LitM

Väitöskirjatutkija

Kestävyyssuorituskyky



Joynerin malli (1991)



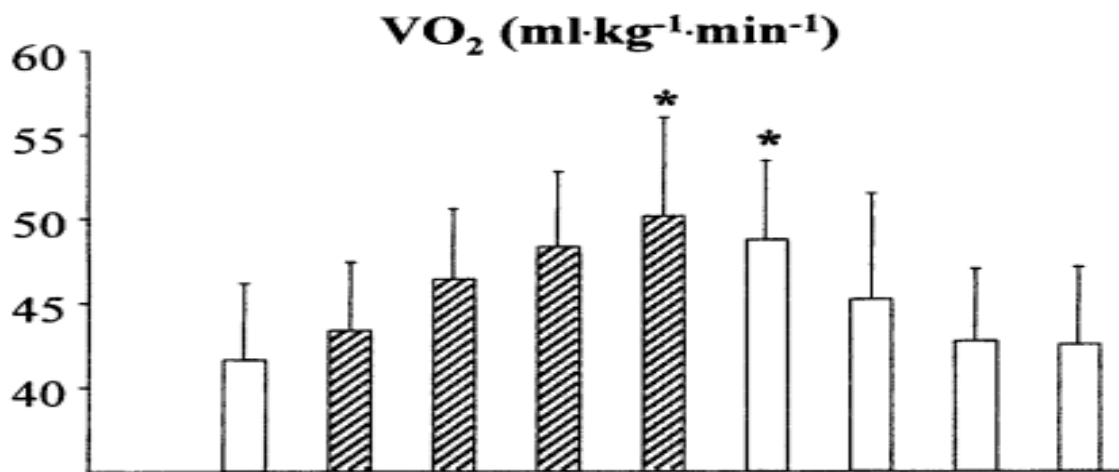
Maratonnopeus = VO₂ max x ylläpidettävä osuus VO₂max: sta(x60)/taloudellisuus

- Jones ym. (2021) ennusti mahdolliseksi ajaksi 1:55:05

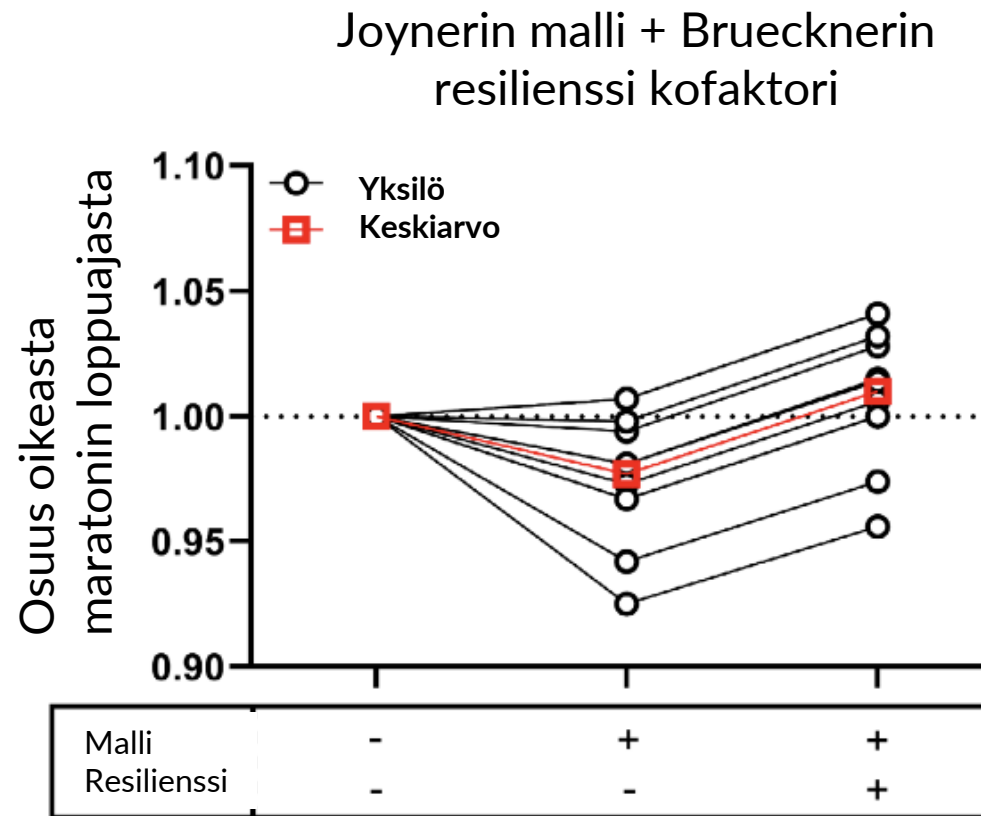


<https://www.wsj.com/sports/kelvin-kiptum-marathon-world-record-eliud-kipchoge-f12622ed>

Tutkimukset ovat osoittaneet, että muuttujat "Joynerin mallissa" eivät ole stabiileja

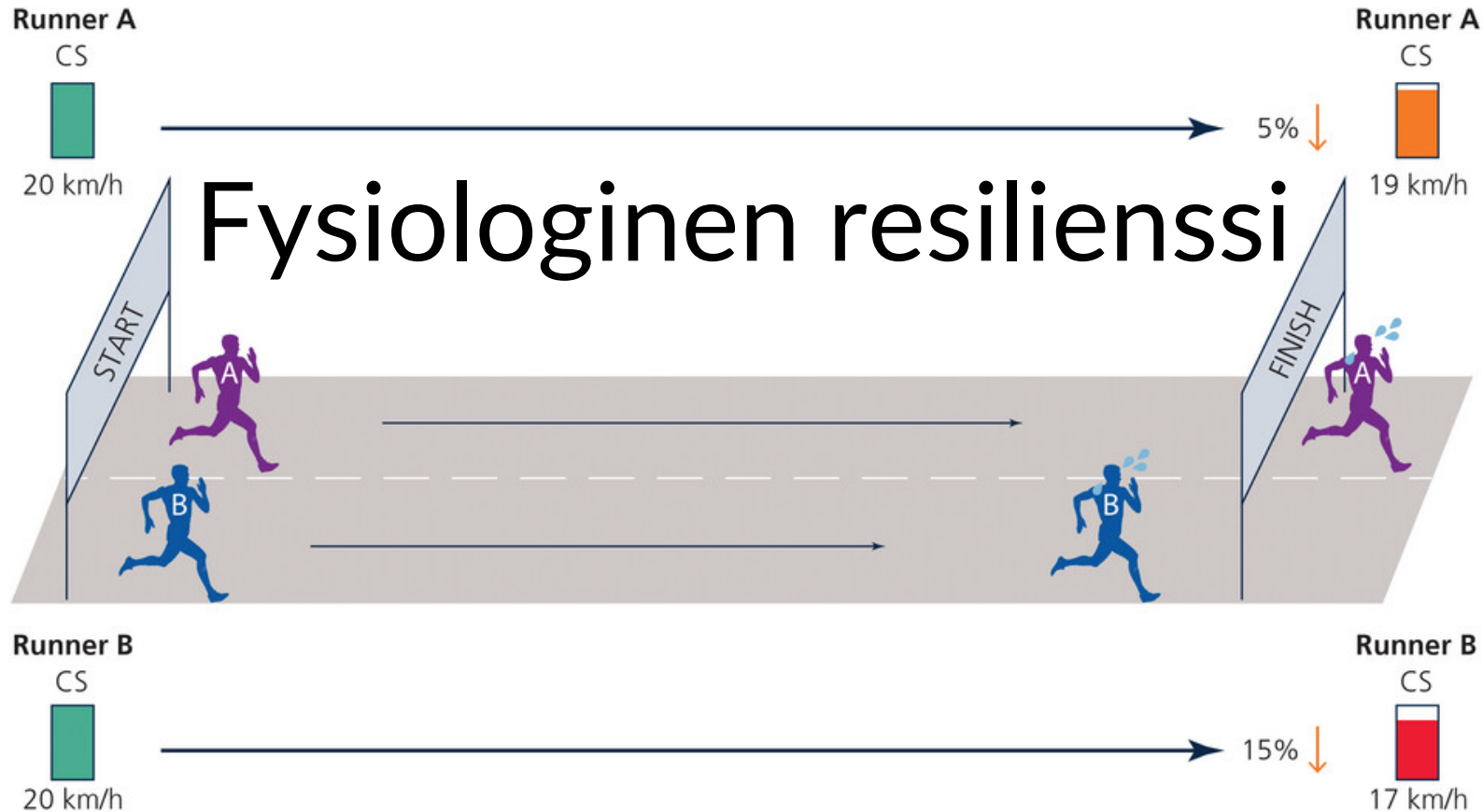


Kyröläinen ym. 2000



Jones & Kirby, 2025; Brueckner ym. 1991

Kyky ylläpitää suorituskykyä kuormituksen aikana on yksilöllinen ja kestävyysuorituskyvyn ”neljäs ulottuvuus”

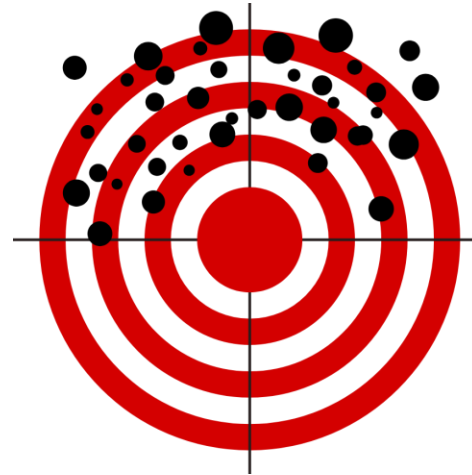


Jones 2024 **The Journal of Physiology**

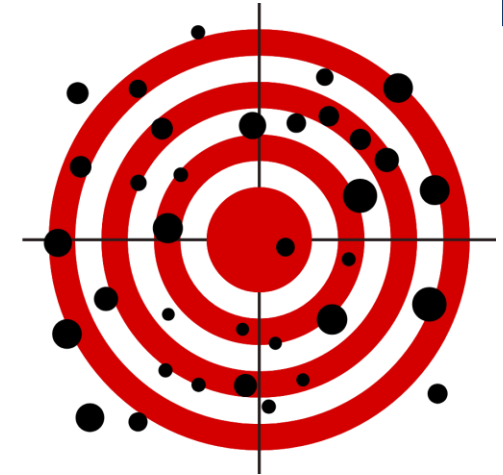
Kunto-ominaisuuksien mittaaminen



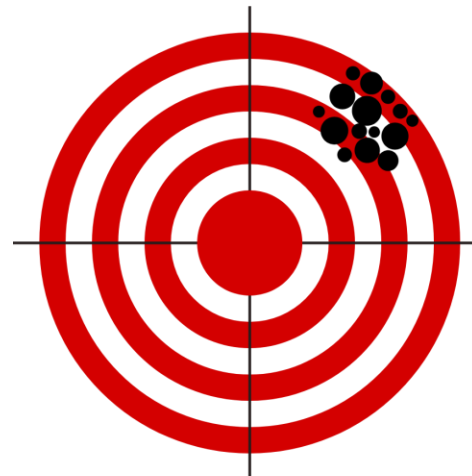
- Jotta voidaan mitata kehitystä, tulee mittauksen olla toistettavaa
- Mikäli mittauksen variaatio on suurta, ei muutosta mitattavassa muuttujassa kyetä tunnistamaan



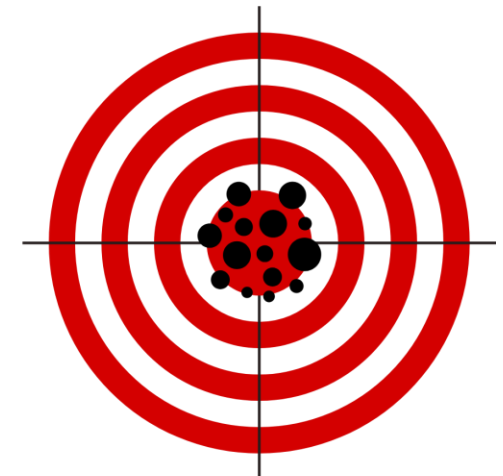
Ei-toistettava, ei-luotettava



Ei-toistettava, luotettava



Toistettava, ei-luotettava



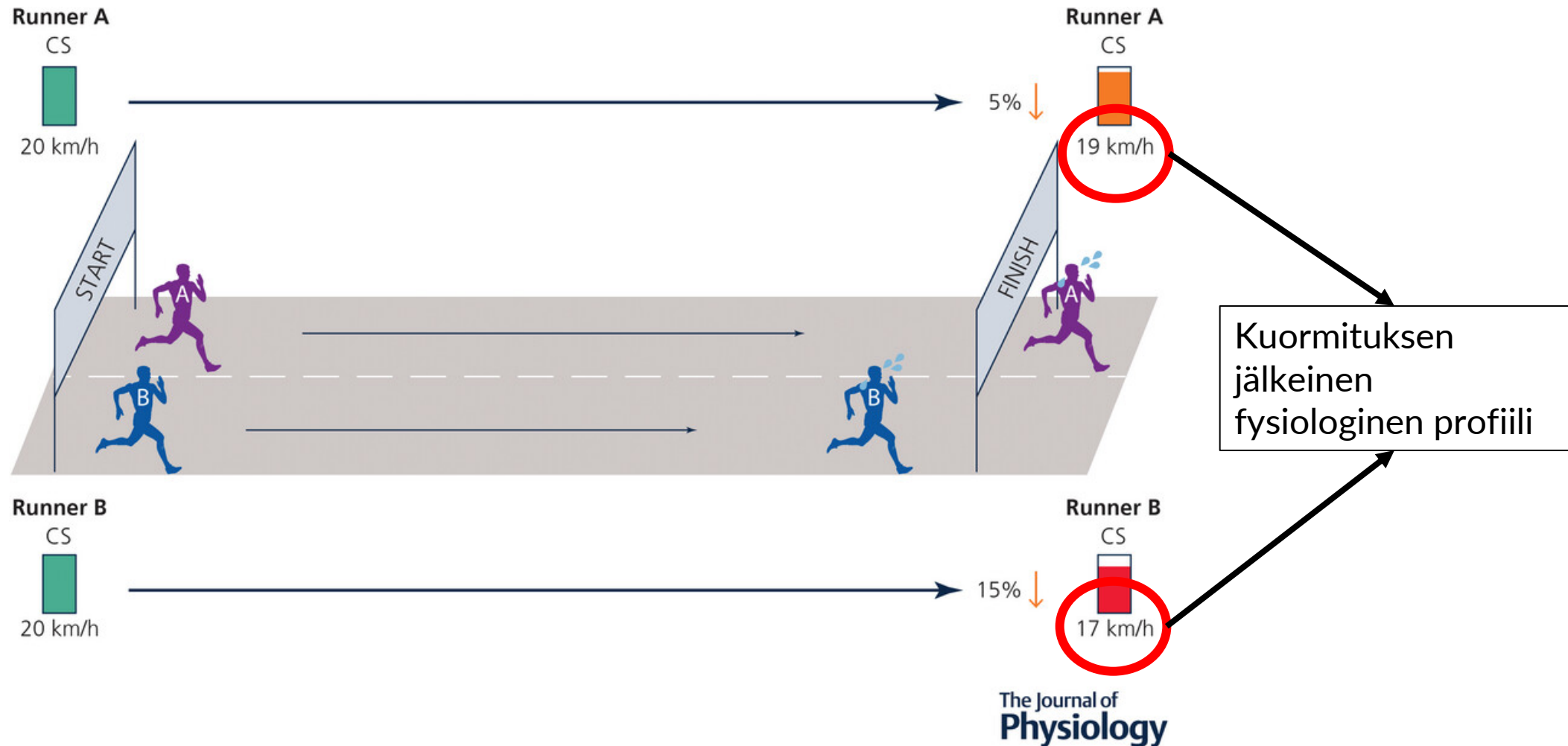
Toistettava, luotettava

Tutkimuksia fysiologisen resilienssin toistettavuudesta

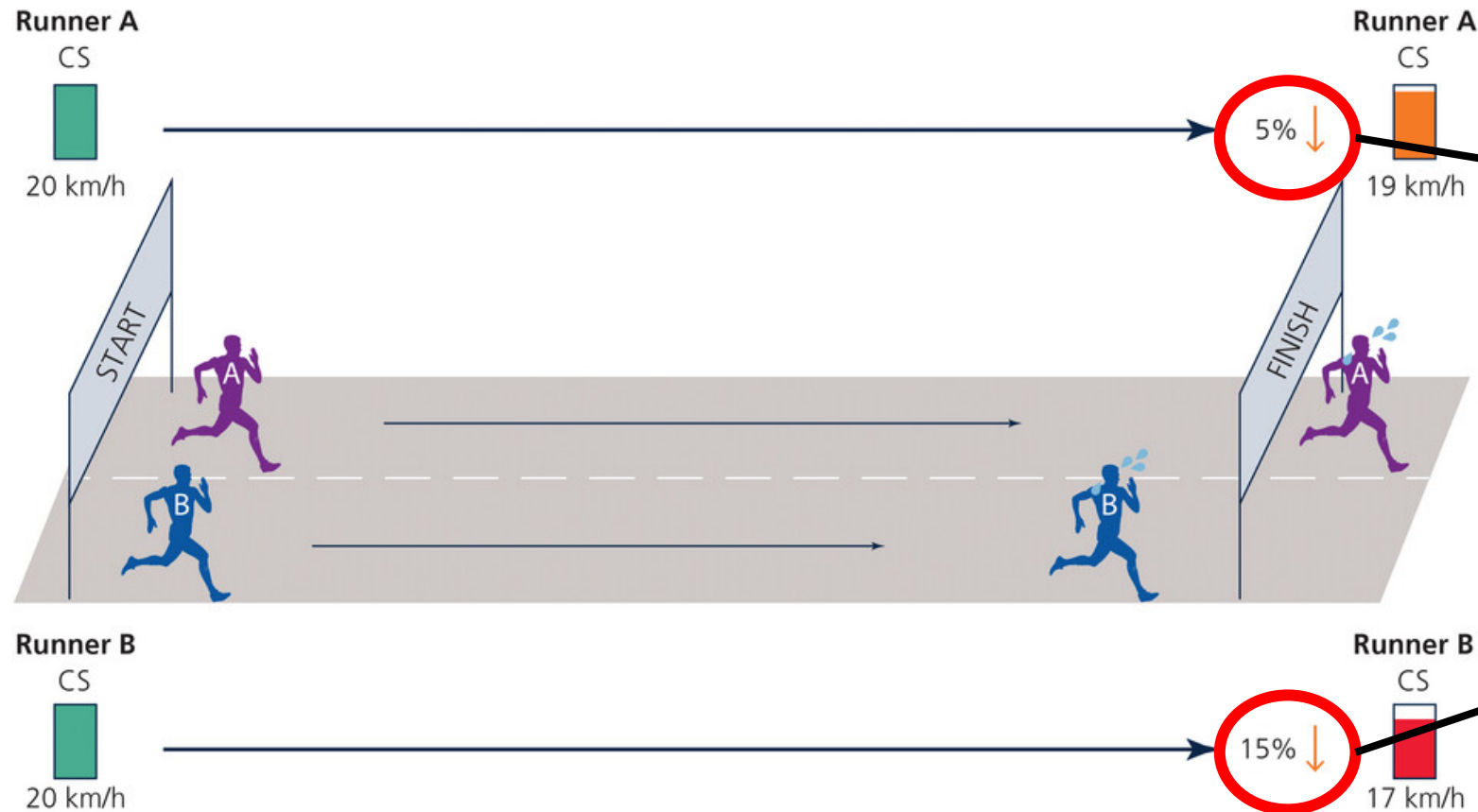


Tutkimus	Muuttuja	ICC	CV%/TE%/SEM%
Clark ym. 2018a	Kriittinen teho 2h VK-pyöräilyn jälkeen	0.99	2 % (CV%)
Zanini ym. 2025b	Taloudellisuus 90 min VK-juoksun aikana	0.96-0.97	0.8-0.9% (CV%). 1.0-1.1 % (TE%)
Mateo-March ym. 2025	Maksimaalinen keskiteho kilpailuiden aikana	> 0.83	1.8-4.9 % (SEM%)
Keller ym. 2026	VO _{2max} , LT1, LT2, taloudellisuus ja sPeak juosten VK-pyöräilyn jälkeen	0.85-0.95	2.0-3.6 % (TE%)

Fysiologinen profiili kuormituksen jälkeen vs. fysiologinen resilienssi



Fysiologinen profiili kuormituksen jälkeen vs. fysiologinen resilienssi



Fysiologinen resilienssi (kyky vastustaa suorituskyvyn laskua kuormituksen aikana)

The Journal of Physiology

Fysiologisen resilienssin toistettavuus pitkän peruskestävyyss- juoksun aikana ja jälkeen

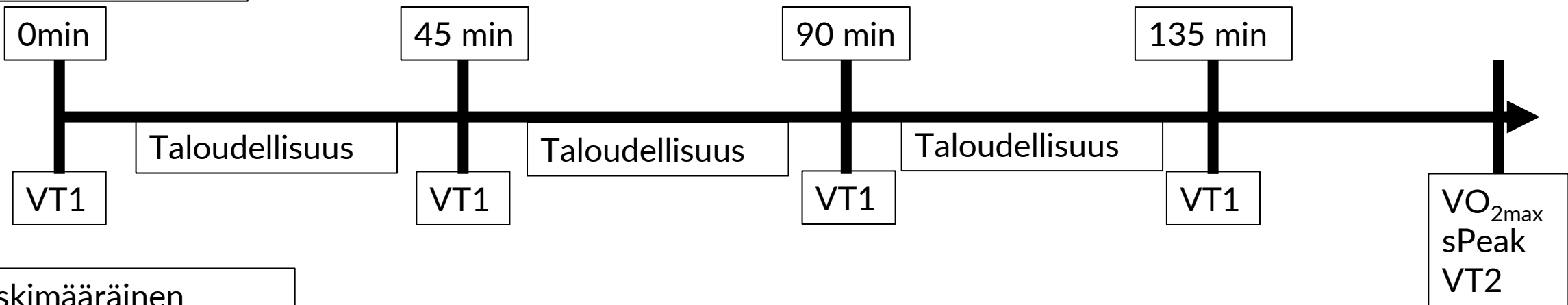


Fysiologisen resilienssin testi



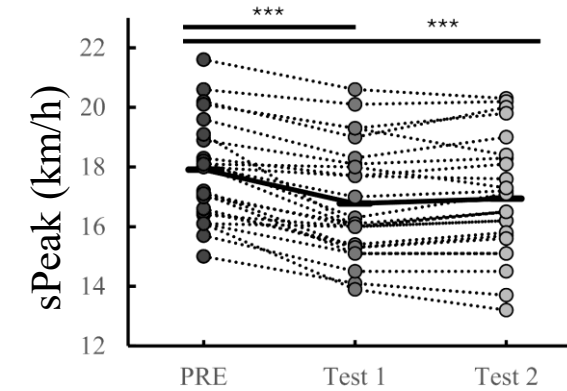
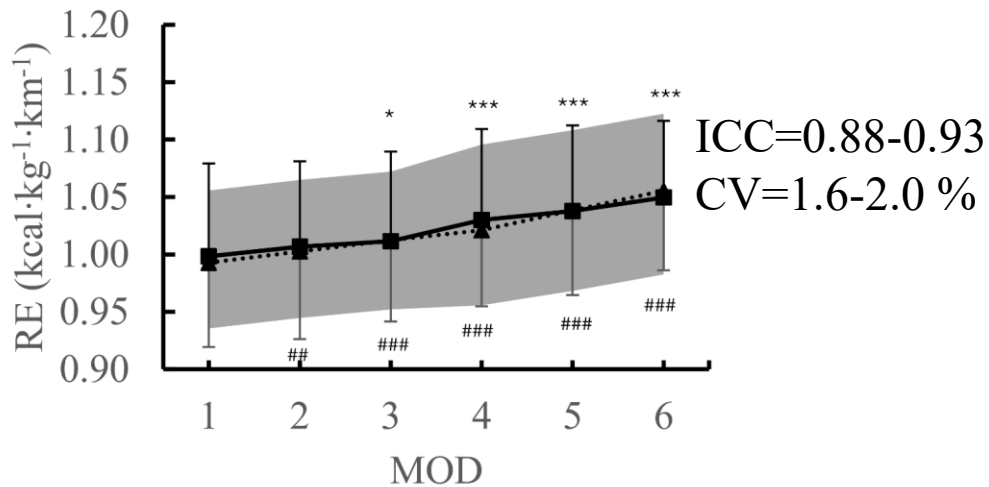
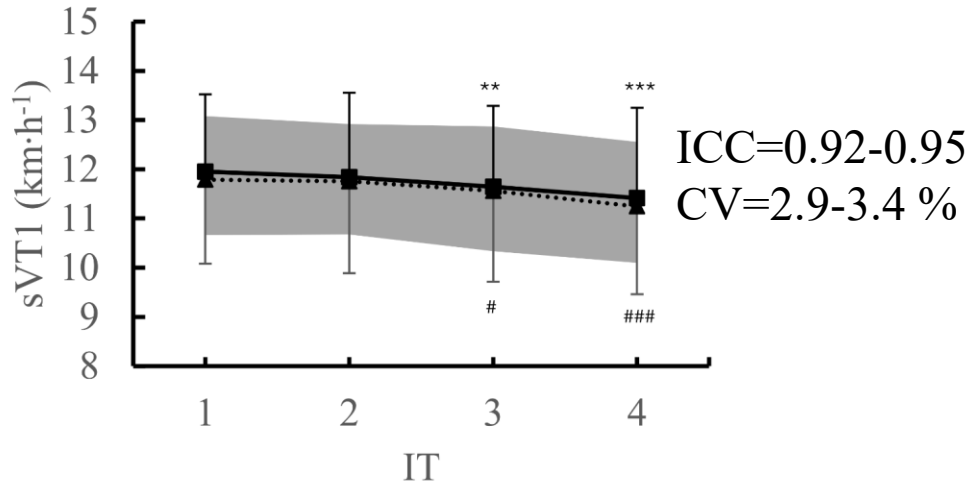
26 kokenutta
kestävyysjuoksijaa

Aiemmalla
testikerralla
mitattu lepotilassa
 VO_{2max}
sPeak
VT2

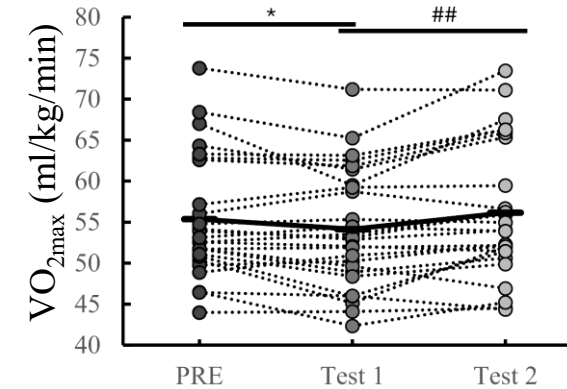


Keskimääräinen
intensiteetti 90 % VT1

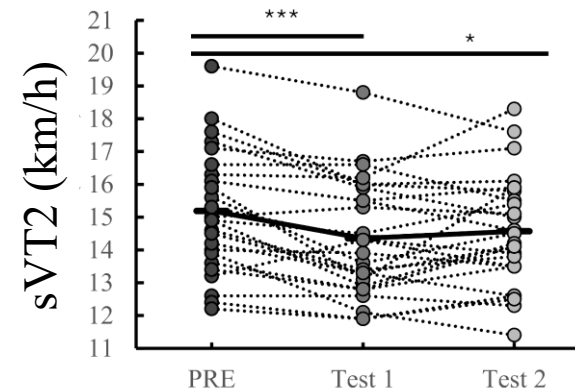
Fysiologinen profiili väsyneessä tilassa



ICC = 0.97
CV = 1.7 %

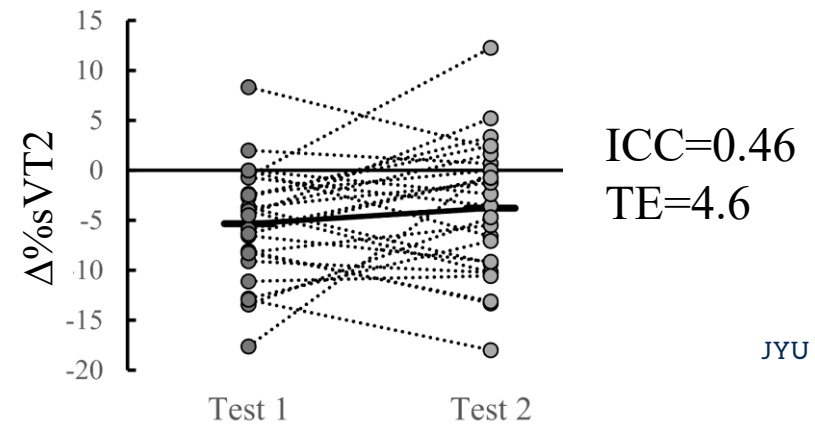
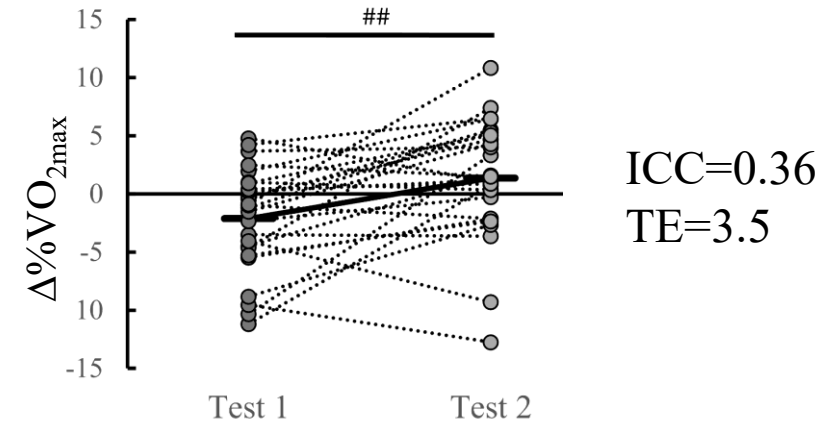
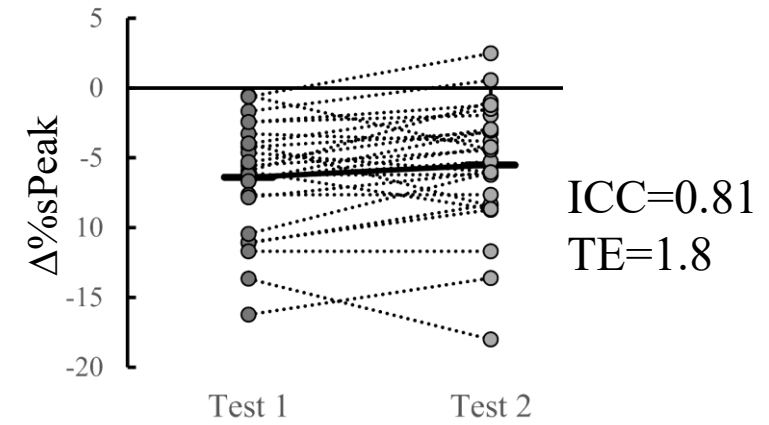
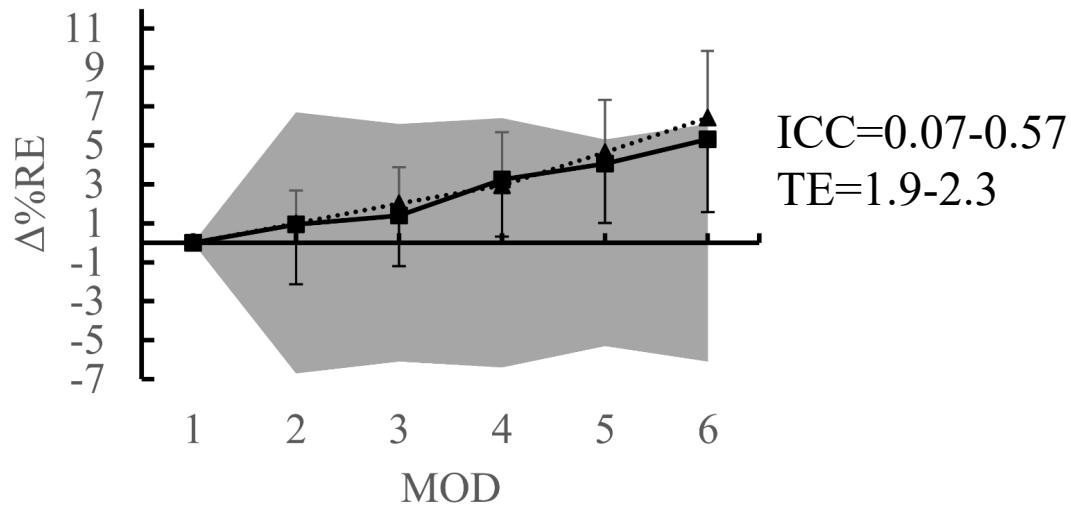
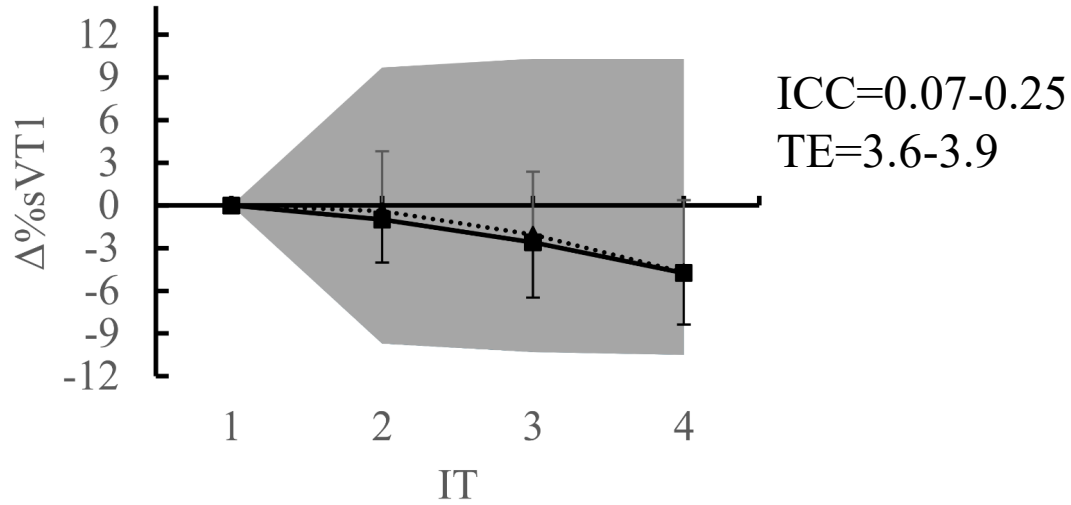


ICC = 0.90
CV = 3.3 %



ICC = 0.83
CV = 4.0 %

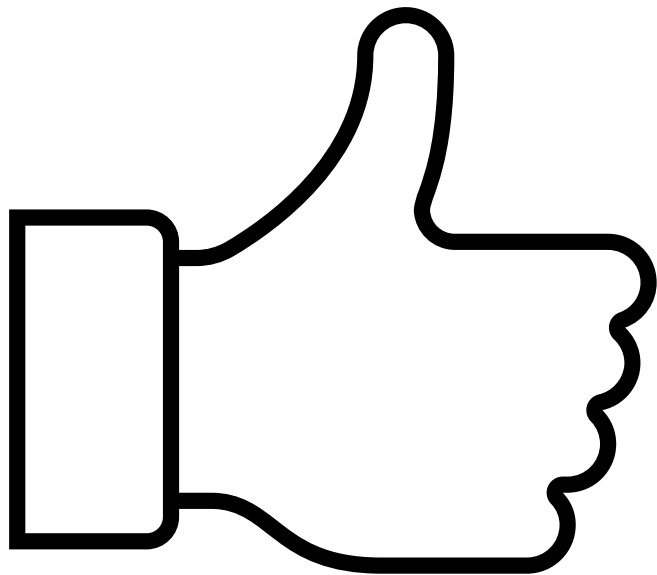
Fysiologinen resilienssi



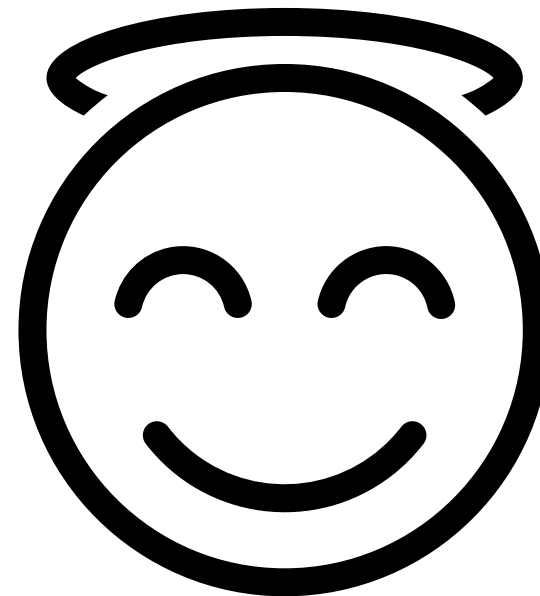
Tulosten merkitys



Fysiologisen profiilin mittaus väsyneenä yhtä toistettavaa kuin ennen kuormitusta

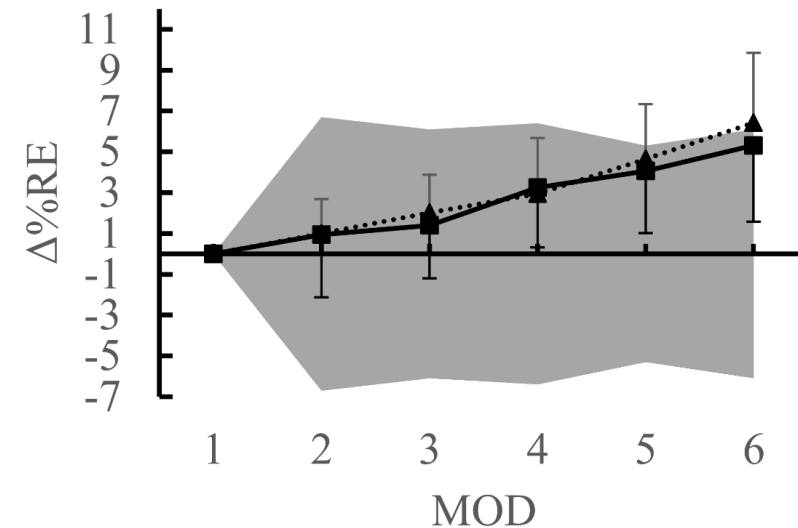
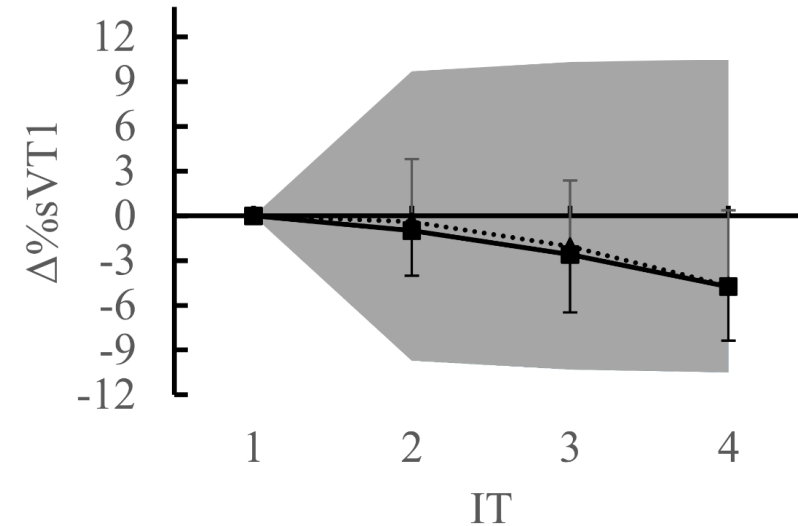


Hyödyllistä, koska väsyneenä mitattu fysiologinen profiili mahdollisesti tärkeämpi kuin ennen kuormitusta

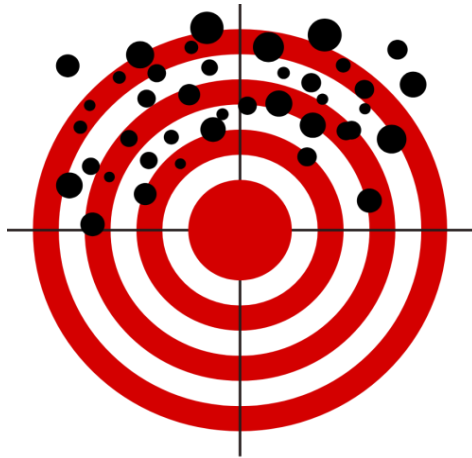


Tulosten merkitys

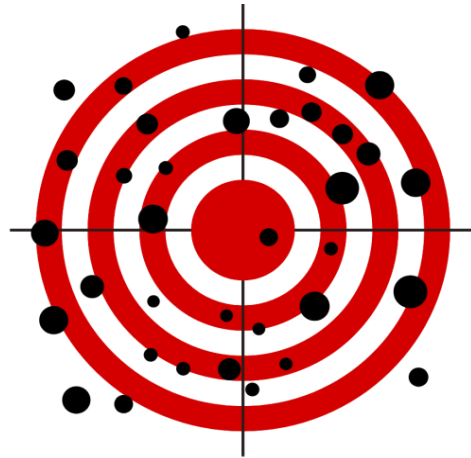
- Fysiologinen resilienssi hyvin toistettavaa vain sPeak:n osalta
- Taloudellisuuden muutos toistettavaa lopussa
- Muutoksia tarkasteltaessa mittausvirhe kasvaa → pidempiä/korkeamman intensiteetin kuormituksia? Pienemmän virheen mittauksia?



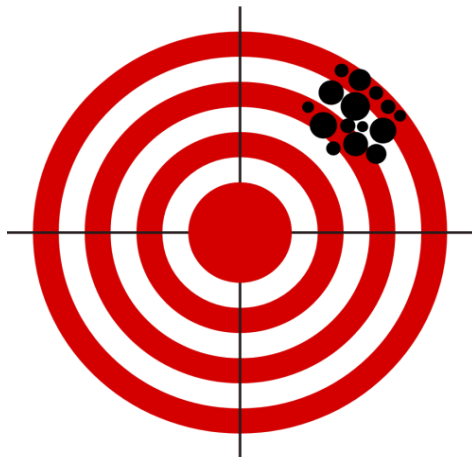
Mitä seuraavaksi? Mitä tulokset eivät kerro?



Ei-toistettava, ei-luotettava



Ei-toistettava, luotettava



Toistettava, ei-luotettava



Toistettava, luotettava

