

Kuntotestauspäivät, Tampere, 16.3.2017

Liikkumisen ja paikallaanolon mittaamisen lyhyt fysiikka

Harri Sievänen, TkT, dosentti
Tutkimusjohtaja
UKK-instituutti, Tampere
Sähköposti: harri.sievanen@uta.fi

UKK-instituutti

Motivoitumiseksi *(in English)*...

Bad data will always lead to bad science

What you cannot measure,
you cannot change or manage –

provided that you understand
the meaning of your data

UKK-instituutti

Numeroista ...

167

UKK-instituutti

...

167 cm

UKK-instituutti

...

167 cpm

UKK-instituutti

Número on vain número

Data

Laatu antaa numerolle

Informaatio



Merkityksellinen número voi vaikuttaa

Tieto ja ymmärrys

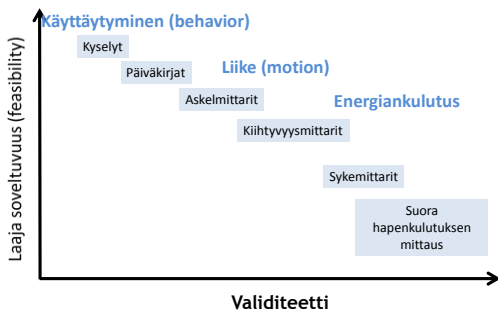
UKK-instituutti

Hyvän mittauksen ominaisuudet

- **Tärkeys** (relevanssi) – mittauksesta on hyötyä/koetaan hyödylliseksi
- **Pätevyys (validiteetti)** – mitataan oikeasti vain ja ainoastaan sitä, mitä halutaan mitata
- **Luotettavuus (reliabiliteetti)** – satunnaiset tekijät vaikuttavat mittaustulokseen vähän (tai ei lainkaan)
- **Ymmärrettävyys** – tulokset ovat konkreettisia
- **Turvallisuus** – mittaus ei saa aiheuttaa vaaraa tutkittavalle
- **Edullisuus** – kustannukset ovat pienet hyötyyn nähden
- **Helppous** – mittaus on yksinkertainen tehdä eikä vaadi erityisiä valmisteluja

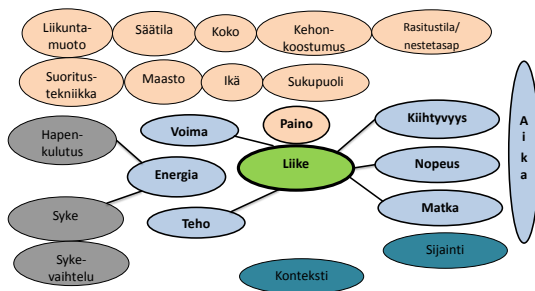
UKK-instituutti

Liikkumisen mittaaminen



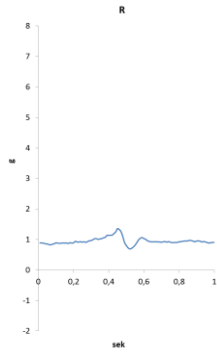
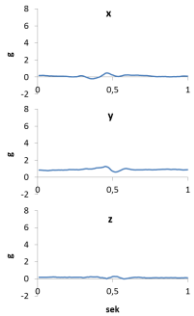
UKK-instituutti

Liikkumisen mittaamisen ”viitekehys”



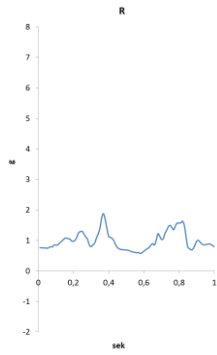
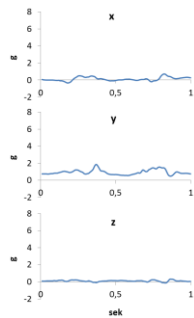
UKK-instituutti

Nopeus: 3.4 km/h



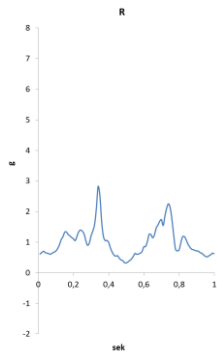
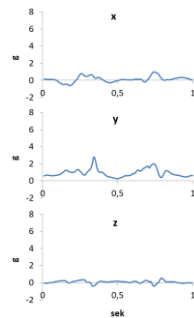
UKK-instituutti

Nopeus: 5.0 km/h



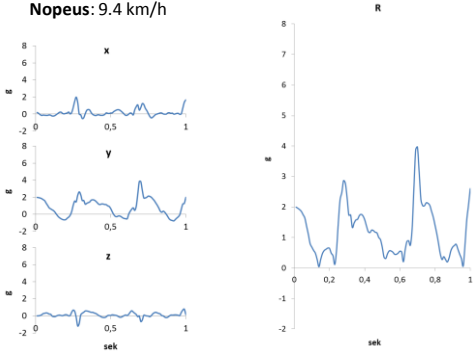
UKK-instituutti

Nopeus: 6.5 km/h

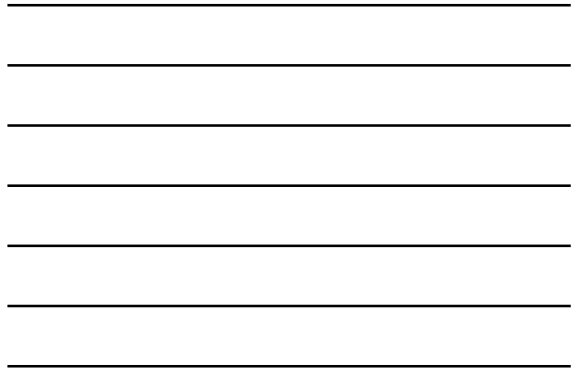


UKK-instituutti

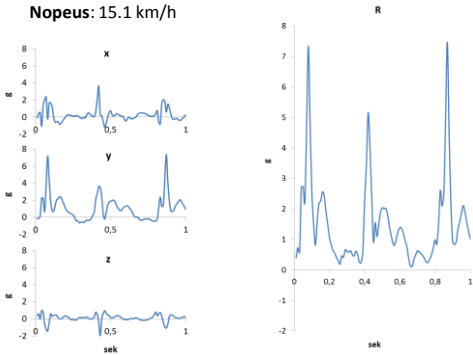
Nopeus: 9.4 km/h



UKK-instituutti



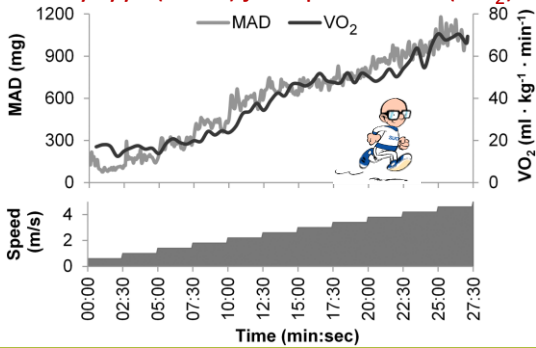
Nopeus: 15.1 km/h



UKK-instituutti



Kiihtyvyyttä (MAD) ja hapenkulutus (VO₂)

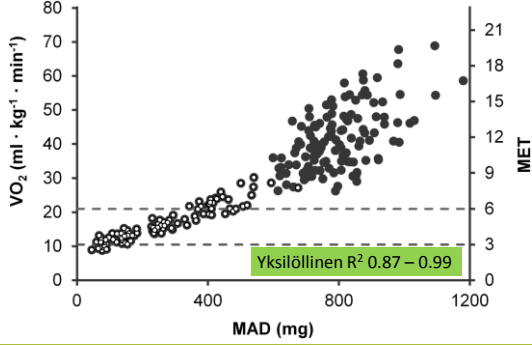


UKK-instituutti

Vähä-Ypyä et al PLoS One 2015



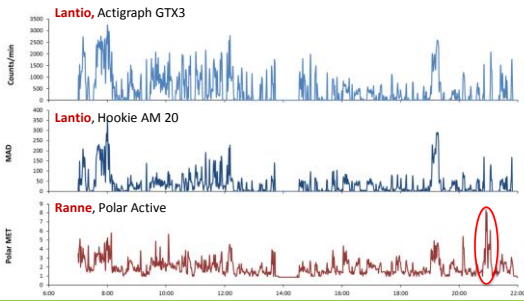
Kiihtyvyyden (MAD) vs energiankulutus (MET)



UKK-instituutti

Vähä-Yppä et al PLoS One 2015

Kiihtyvyyden ja mittarin paikka



Eri mittauskohdista saadut tulokset voivat vaihdella paljon

UKK-instituutti

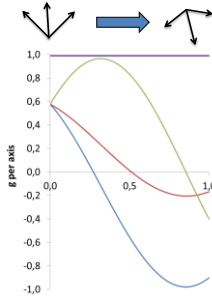
Leinonen et al. Front Physiol 2017

Paikallaanolo ja liikkumattomuus



UKK-instituutti

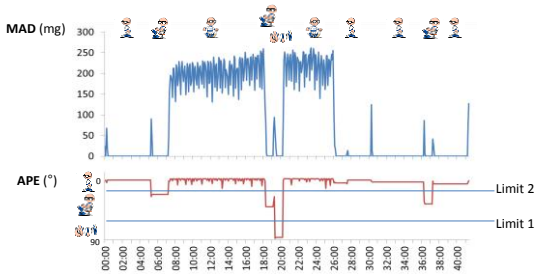
Kehon asento (~°)



- Maan vetovoiman (g) vektorin suunta ja suuruus on vakio
- Liike tapahtuu pääsääntöisesti pystyasennossa

UKK-instituutti

Kehon asento ja mittarin kulma



*Angle for Posture Estimation

UKK-instituutti

Vähä-Ypyä et al (submitted 2017)

Liikkuminen eri tehotasoilla ja paikallaanolo voidaan tunnistaa kiihtyvyyssignaalista hyvällä (n. 90%) tarkkuudella

UKK-instituutti
