

Urheilun kynnysarvojen määrittäminen sykevälivaihtelun korrelaatio-ominaisuuksista

Esittäjä: Matias Kannainen

Kirjottajat: Matias Kannainen, Teemu Pukkila, Joonas Kuisma, Matti Molkkari, Kimmo Lajunen, Esa Räsänen

Taustayhteisöt: Tampereen yliopisto, Kauppi Sports Coaching Oy

Asiasanat: sykevälivaihtelu, aikasarja-analyysi, aerobinen kynnys, anaerobinen kynnys, terveysteknologia

Tausta: Aerobisen ja anaerobisen kynnystehon mittaamisella arvioidaan ja seurataan urheilijan harjoittelua ja suorituskykyä erityisesti kestävyyslajeissa. Käytettävien mittausmenetelmien on oltava mahdollisimman tarkkoja ja niitä on sovellettava johdonmukaisesti samoissa olosuhteissa. Vakiintuneisiin menetelmiin kuuluvat mm. veren laktaattipitoisuuksien sekä hengityskaasujen mittaukset. Tässä tutkimuksessa esitellään uusi sykevälejä hyödyntävä laskennallinen menetelmä, jolla aerobinen ja anaerobinen kynnysarvo voidaan arvioida luotettavasti. Tarkkuus todennetaan vertailulla laktaattimittauksiin. Menetelmä on sovellettavissa kaikissa sykevälejä mittaavissa laitteissa kuten älykelloissa, -vaatteissa tai -sormuksissa. Näin ollen menetelmällä voidaan merkittävästi tehostaa urheilijan suoritusarvojen seurantaa ja sillä nähdään myös merkittävä kaupallinen potentiaali kuluttajamarkkinoilla.

Menetelmät: Urheilusuorituksen aikana sydämen sykevälien muodostaman aikasarjan sisäiset korrelaatiot muuttuvat. Näitä muutoksia voidaan arvioida ja luokitella analysoimalla sykevälivaihtelua dynaamisella trendit poistavalla flukтуаatioanalyysillä. Muutoksien avulla voidaan esittää arvio aerobisesta ja anaerobisesta kynnuksesta. Tutkittava joukko on 15 koehenkilöä, jotka ovat tehneet ergometritestin polkupyörällä. Ammattimainen kuntovalmentaja on määrittänyt referenssikynnysarvot laktaatti- ja hengityskaasutestien perusteella. Näitä tuloksia verrataan uuden laskennallisen menetelmän avulla johdettuihin kynnysarvoihin, joissa on hyödynnetty sykevälidataa. Lisäksi tuloksia verrataan myös yksinkertaiseen menetelmään, jossa kynnysarvoja arvioidaan pelkästään sykkeen avulla suhteessa maksimisykkeeseen.

Tulokset: Tulosten analyysissä havaitaan, että jo laktaatti- ja kaasumittausten avulla johdetut kynnysarvot eroavat toisistaan sekä aerobisen että anaerobisen kynnysarvojen määrittämisessä. Sykkeen ja maksimisykkeen avulla johdetut yksinkertaiset estimaatit vastaavat laktaattikynnyksiä heikosti. Uuden laskennallisen menetelmän avulla määritetyt kynnysarvot vastaavat vertailtavista menetelmistä parhaiten laktaattikynnyksiä sekä aerobisen että anaerobisen kynnysarvojen osalta.

Johtopäätökset: Uudella sykevälejä hyödyntävällä laskennallisella menetelmällä voidaan määrittää aerobinen ja anaerobinen kynnys luotettavuudella, joka on vertailukelpoinen laktaatti- ja kaasumittausten kanssa. Menetelmä on ylivertainen yksinkertaisiin sykkeisiin ja maksimisykkeisiin perustuvien estimaatteihin verrattuna. Näin ollen uusi menetelmä tarjoaa tarkan mutta yksinkertaisen ja edullisen vaihtoehdon perinteisille menetelmille arvioida urheilijan kynnysarvoja.

Sovellettavuus: Uusi laskennallinen menetelmä on suoraan sovitettavissa laitevalmistajien tarjoamiin urheilukelloihin ja muihin hyvinvointi-/urheilulaitteisiin. Yleisimpien käytössä olevien kuluttajalaitteiden tekniset valmiudet kuten näytteenottotaajuus, prosessointiteho sekä muistikapasiteetti ovat riittävät menetelmän käyttöönottoon. Menetelmä on urheilijalle ei-invasiivinen, miellyttävä ja edullinen. Lisäksi uuden analytiikan avulla urheilija voi seurata kehittymistään jatkuvasti sekä saada kattavasti informaatiota harjoittelustaan. Urheilukellojen suosion kasvaessa analytiikalle on valtavasti potentiaalia sekä huippu-

urheilijoiden harjoittelun optimointiin ja valmennustoimintaan että hyvinvointiliikkujien kehityksen seurantaan.