



This is an electronic reprint of the original article. This reprint may differ from the original in pagination and typographic detail.

Please cite the original version: Julin, M. (2018) Fyysisen aktiivisuuden mittaamisessa riittää haasteita. Liikunta ja tiede 55:6, 36-39.



Teksti: MIKKO JULIN

Fyysisen aktiivisuuden mittaamisessa riittää haasteita

Fyysisen aktiivisuuden mittaaminen on ehkä suositumpaa kuin koskaan ennen. Mittareita on moneen lähtöön, mutta mitä oikeastaan mittaamme, kun mittaamme fyysistä aktiivisuutta?

Liikunta ei ole fyysisen aktiivisuuden synonyymi. Matalaa fyysistä aktiivisuuttakin on syytä mitata.

Tutkijoille lienee itsestään selvää, että ennen tutkimuksen aloittamista ja mittareiden valintaa tutkimuksen kohteena oleva ilmiö on selvitetty. Fyysisen aktiivisuuden kohdalla näin näyttää tapahtuvan yllättävän harvoin. Kun ajatuksena on mitata henkilön fyysistä aktiivisuutta, niin usein mittaus kohdistuu vain osaan päivän tai viikon fyysisestä aktiivisuudesta. Myös käytettävien mittareiden ominaisuudet rajoittavat fyysisen aktiivisuuden todellista mittaamista.

Fyysisen aktiivisuuden mittaamista ja arvioimista häiritsevät läheiset termit ja käsitteet, jotka saatta-



vat sekoittaa mittauksia ja niistä tehtäviä päätelmiä. Liikunta ei ole fyysisen aktiivisuuden synonyymi. Liikunta on fyysisen aktiivisuuden alalaji, joka määritellään usein ”fyysiseksi aktiivisuudeksi, joka on suunnitelmallista, rakenteellista, toistuvaa ja tarkoituksenmukaista fyysisen kunnon ylläpitoa tai kehittämistä” (Caspersen ym.1985). Näin ollen myös erilaiset liikuntaan liitetyt etuliitteet vaikkapa ”arki-”, ”hyöty-” tai ”vapaa-ajan-” ovat vain fyysisen aktiivisuuden eri osa-alueita.

Fyysinen aktiivisuuden määritelmä, jossa ”fyysisen aktiivisuus on mikä tahansa luurankoli hasten tuottama liike, joka nostaa energiankulutuksen yli lepotilan”, on edelleen pätevä tänä päivänä (Caspersen ym. 1985). Tällöin loogisesti ajateltuna fyysisen inaktiivisuus tarkoittaa tilannetta, jossa aktiivisuutta ei käytännössä esiinny lainkaan (esimerkiksi nukkuessa). Valtaosa päivästä on kuitenkin matalan fyysisen aktiivisuuden aikaa, mikä siis tarkoittaa eriaasia kuin inaktiivisuus. Oikea termi olisikin matala fyysinen aktiivisuus tai passiivisuus. Englannin kielessä matalan aktiivisuuden tilasta käytetään termiä ”sedentary”, mikä on johdettu latinasta, jossa ”sedere” tarkoittaa istumista (Hamilton 2017).

Viikossa on 10080 minuuttia. Uusimmatkin fyysisen aktiivisuuden suositukset kehottavat liikkumaan joko 75 minuuttia intensiivisesti (vigorous) tai 150 minuuttia kohtuullisella (moderate) tasolla (Physical activity guidelines for Americans, 2018). Tämä aikamäärä vastaa vain noin 1–2 prosenttia kokon viikon ajasta, joten ei liene vaikeaa ymmärtää, että suositusten ulkopuolelle jäävän ajan merkitys terveydelle on suuri. Niinpä olisi tärkeä tunnistaa ja mitata myös vähäisen fyysisen aktiivisuuden aikaa. On hyvä huomata, että liian paljon istumista ei ole sama asia kuin liian vähän liikuntaa (Hamilton 2017).

Vähäinenkin fyysinen aktiivisuus on terveydelle merkityksellistä

Valtaosa nykytutkimuksista tarkastelee liikunnan määrän tasoa suhteessa fyysisen aktiivisuuden suosituksiin, mutta jättää huomioimatta muun päivittäisen ajan toiminnan. Tiedämme kuitenkin, että pitkittynyt passiivisuus, esimerkiksi paikallaan istuminen, on erittäin haitallista terveydelle. Niinpä kääntäen voidaan ajatella, että lyhytkestoinenkin, mutta säännöllinen lihasaktivaatio passiivisen ajan sijaan, on terveyden edistämisen kannalta hyvin merkityksellistä (Hamilton 2017). Pelkästään fyysisen aktiivisuuden suositusten mukainen liikunta ei välttämättä tuota terveyden kannalta riittävää ärsykettä keholle, jos muu aika päivästä on passiivista aikaa.

Moniin aktiivisuusmittareihin onkin jo lisätty muistutustoiminto, jonka toivotaan aktivoivan ihmisiä säännöllisesti. Myös uusimpiin fyysisen aktiivisuuden suosituksiin on lisätty yleinen kehutus liikua enemmän ja istua vähemmän (Physical activity guidelines for Americans, 2018).

Useimmat fyysisen aktiivisuuden mittarit eivät tunnista vähäistä aktiivisuutta. Seisominen tai käsillä tekeminen istuessa eivät esimerkiksi aktivoi kiihtyvyyssantureilla varustettuja mittareita. Mittari voi näyttää inaktiivisuutta, vaikka tosiasiaa kyse on ollut kevyestä aktiivisuudesta. Erilaiset aktiivisuus-kyselytkin keskittyvät lähinnä liikuntaan eivätkä tunnista matalaa fyysistä aktiivisuutta (Ainsworth ym. 2015; Hamilton 2017). Lihasaktiivisuus tuottaa lämpöä. Siksi laitteet, jotka mittaavat esimerkiksi ihon tai ruumiin lämpötilaa, lämmön virtausta sekä galvaanista ihoreaktiota ja yhdistävät sen liikkeen mittaukseen, kykenevät melko luotettavasti arvioimaan kevyttäkin fyysistä aktiivisuutta ja energiankulutusta (Koehler & Drenowatz 2017).

Fyysisen aktiivisuuden suosituksissa on pysytty vuonna 1995 esitetystä ohjeesta, jonka mukaan fyysisen aktiivisuusjakson pitäisi kestää vähintään kymmenen minuuttia kerrallaan. Yllättäen tälle välttämälle löytyy huonosti perusteita. Esimerkiksi kuolleisuuden riskin pienenemisen näkökulmasta ei ole väliä, millaisissa annoksissa fyysinen aktiivisuus on kertynyt (Saint-Maurice 2018). Koska harjoittelun vaikutukset ovat aina harjoitteluspesifisiä, on perusteltua ajatella, että päivittäin useasti tapahtuva matalan tason aktiivisuus aktivoi aineenvaihdunnan ja verenkierron nopean nousun vuoksi sekä rasvan että hiilihydraattien hapettumista ja on täten merkittävä terveyden edistäjä (Hamilton 2017). Matalaa fyysistä aktiivisuuttakin on siis syytä mitata.

Yksilöllisyys on tärkeä fyysisen aktiivisuuden mittaamisessa

Fyysistä aktiivisuutta voidaan arvioida absoluuttisena tai suhteellisena intensiteettinä. Absoluuttinen intensiteetti kuvaa todellista energiankulutusta – 10 kg paino painaa kaikille saman verran. Absoluuttinen intensiteetti voidaan ilmaista esimerkiksi hapenkäytökykyinä, kJ:na tai kcal:na tai MET-arvoina. Yksi MET vastaa henkilön lepotilan energiankulutusta, noin 1 kcal/kg/h tai 3,5 ml/kg hapenkäyttöä (Howley 2001).

Suhteellinen intensiteetti kuvaa yksilöllistä tasoa suoriutua tehtävistä. Yksilölliset kynnsarvot voidaan määritellä, kun tunnetaan henkilön tarpeet ja kapasiteetti (Howley 2001). Esimerkiksi viiden

Erilaiset aktiivisuus-kyselyt keskittyvät lähinnä liikuntaan eivätkä tunnista arjen matalaa fyysistä aktiivisuutta.

Pelkästään liikunnan lisääminen ei välttämättä tuota terveyden kannalta riittävää aktiivisuutta, jos muu aika päivästä on passiivista.

MET:n suoritus, joka vastaa vaikkapa kävelyvauhtia noin viisi km/h on monelle kevyt suoritus, mutta huonokuntoiselle se voi olla mahdoton tehtävä. Niinpä fyysisen aktiivisuuden suositukset kohtalaisesta tai intensiivisestä fyysisestä aktiivisuudesta pitäisi aina suhteuttaa yksilön mitattuun kapasiteettiin – millään muulla tavoin ei voida varmistua intensiteetin kohtalaisuudesta tai rasittavuudesta yksilölle.

Määriteltäessä fyysisen aktiivisuuden tasoja niille annetaan monesti absoluuttisia kynnyksarvoja. Usein käytettyjä arvoja ovat kohtalaiselle fyysiselle aktiivisuudelle annettu 3–6 MET tai intensiiviselle aktiivisuudelle annettu arvo yli 6 MET. Nämä ovat hyvin yleisen tason määritelmiä. Yksilötasolla näin ei tietenkään voi olla. Meillä on erilaiset suorituskyvyt, tarpeet ja toimintaympäristöt, joten arvojen tulisi olla yksilöllisiä.

Fyysisen aktiivisuuden mittareita

Fyysistä aktiivisuutta mitataan monin eri tavoin. Uusi teknologia lisää mahdollisuuksia fyysisen aktiivisuuden kuvantamiseen. Tästä huolimatta mitään yhteisesti sovittua tapaa arvioida fyysistä aktiivisuutta ei ole olemassa. Jotta fyysistä aktiivisuutta voidaan luotettavasti mitata, olisi tunnettava myös elämäntyylin vaikutukset aktiivisuuteen, fyysisen aktiivisuuden eri tasot ja erilaiset mittaustavat (Silfee ym. 2018). Fyysisen aktiivisuuden arvioinnin merkittävimmät tehtävät ovatkin tunnistaa optimaalinen

kuormitus terveystarkkien vähentämiseksi ja määritellä sopiva yksilöllinen annostelu liikunnan harrastamiseen (Ainsworth ym. 2015).

Koska fyysinen aktiivisuus kuluttaa energiaa, ovat energiankulutuksen mittarit tarkkoja mittaamaan myös fyysistä aktiivisuutta. Kaksoismerkittyä vettä, erilaisia aineenvaihduntakammioita tai hengityskaasuanalysaattoreita käytetään energiakulutuksen mittaamiseen. Vaikka näitä mittareita pidetään ”kultaisina standardeina”, niitä käytetään suhteellisen vähän fyysisen aktiivisuuden mittaamisessa. Ne ovat kalliita ja usein työläitä käyttää (Ndahimana & Kim 2017).

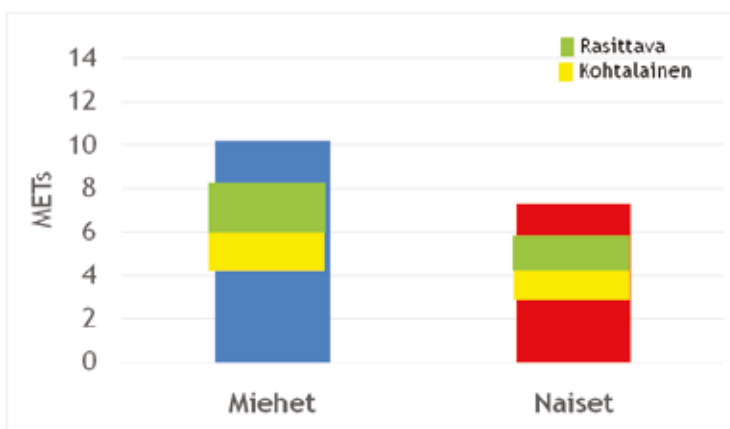
Kiihtyvyydsmittarit mittaavat nimensä mukaan kiihtyvyyttä nykyisin kolmella eri tasolla. Tyypillisesti kiihtyvyydsmittari kiinnitetään lantion seudulle, mutta myös ranteen tai nilkan alueelle. Kiihtyvyydsmittareiden yksikkö on ”counteja” ajan yksikössä, josta ne muutetaan erilaisin kaavoin esimerkiksi energian kulutukseksi. Kiihtyvyydsmittareilla voidaan mitata pitkiäkin aikajaksoja ja niitä käytetään usein väestötutkimuksissa. Huono puoli on se, että niillä ei voida arvioida paikallaan olevan vähäistä aktiivisuutta tai aktiiviteetteja, joissa ei liikuta eteenpäin, kuten esimerkiksi pyöräilyä tai painonnostoa (Ainsworth ym. 2015).

Kävelymittarit ovat yleisimpiä aktiivisuuden mittareita. Ne perustuvat myös kiihtyvyyssantureihin. Vaikka ne rekisteröivät askeleiden määrää hyvin, niin nopeuden ja energiankulutuksen mittareina ne ovat melko epätarkkoja. Askelmittarit ovat kuitenkin halpoja ja monet ihmiset seuraavat päivittäisiä askeleita fyysisen aktiivisuuden mittarina. (Ndahimana & Kim 2017)

Sykemittarit ovat suosittuja fyysisen aktiivisuuden ja energiankulutuksen mittareita. Sykkeen käytökelvopaisuus fyysisen aktiivisuuden mittarina perustuu sykkeen vahvaan lineaarisuuteen energiankulutuksen kanssa kohtalaisilla ja kovilla intensiteettitasoilla. Sen sijaan sykkeen korrelaatio energiakulutukseen on todettu heikoksi passiivisessa tai kevyessä aktiivisuudessa. (Ndahimana & Kim 2017)

Erilaisia kyselytutkimuksia ja päiväkirjoja on käytetty yli 50 vuotta ja ne ovat suosittuja etenkin väestötutkimuksissa (Ainsworth ym. 2015). Kuitenkin vuodesta 2006 vuoteen 2016 objektiivisten mittareiden käyttö väestötutkimuksissa on noussut 4,4 prosentista 70,6 prosenttiin (Silfee ym. 2018). Kyselytutkimusten heikkoutena voidaan nähdä niiden huono tarkkuus arvioida todellista fyysistä aktiivisuutta ja vastaajien ennakoasenteet (bias) (Ainsworth ym. 2015).

Sopivan mittarin valinta voi tuottaa haasteita. On tiedettävä muun muassa resurssit, tavoiteltavat tulokset ja mittavan populaation fyysisen aktiivisuus-



KUVIO 1. Kuviossa on esimerkinomaisesti mitattu hyväkuntoisten keskimäärin 71-vuotiaiden ikäihmisten (n = 275) keskimääräiset (CI 95%) kynnyksarvot kohtalaiselle ja rasittavalle fyysiselle aktiivisuudelle Howleyn (2001) mukaan. Lähde: Julin ym. 2016

Suosituksset kohtalaisesta tai intensiivisestä fyysisestä aktiivisuudesta pitäisi aina suhteuttaa yksilön mitattuun kapasiteettiin – muulla tavoin ei voida varmistua intensiteetin kohtalaisuudesta tai rasittavuudesta yksilölle.

den vaihtelevuus. Tärkeää on myös tiedostaa valittavien mittareiden validiteetti ja reliabiliteetti suhteessa mitattaviin henkilöihin. Ideaalisin mittari olisikin erittäin monipuolinen, helppolukuinen ja tarkka fyysisen aktiivisuuden intensiteetin, määrän, keston ja useuden rekisteröijä (Ainsworth ym. 2015).

Fyysinen aktiivisuus ei aina ole hyvästä

Fyysinen aktiivisuus voi olla myös haitallista. Urheilijoiden ja paljon liikkuvien henkilöiden kiusana ovat usein rasitusvammat. Rasitusvammoista kärsivät monesti myös toistotyötä tekevät henkilöt. On keskusteltu, pitäisikö fyysisen aktiivisuuden suositusten sittenkin koskea erikseen työ- ja vapaa-aikaa. Fyysisen aktiivisuuden paradoksiksi nimitetäänkin tilannetta, jossa vapaa-ajan fyysinen aktiivisuus on terveyttä edistävää, mutta työajan liiallinen fyysinen kuormitus voi sairastuttaa ja pahimmillaan uhata henkeä. Siksi työperäistä fyysistä aktiivisuutta pitäisi tuntea paremmin. Mitä luultavammin työajan korkea fyysinen aktiivisuus, erityisesti jatkuvasti kuormittavissa töissä, ei tuotakaan terveyshyötyjä vaan päinvastoin (Coenen ym. 2018).

Ylikuormittumisen mittaaminen työssä tai vapaa-ajalla on haastavaa. Syke ja sen käyttäytyminen antaa monesti tärkeää tietoa henkilön vireystilan ja palautumisen tasosta. Erilaiset kaupalliset mittarit, kuten esimerkiksi Omegawave tai Check My Level, arvioivat elimistön kuormittumisen tilaa eri tavoin.

Sen sijaan pistemäisen kuormituksen arviointiin, vaikkapa alaselän kohdalla, on erittäin vaikea löytää selkeitä ja helppokäyttöisiä mittareita. Kuormittavat tilanteet pitäisi osata tunnistaa ennen mitaamista, mutta pistekuormitukset ovat usein monen eri asian summa.

Åstrand ym. (2003, 503) kuvaavat, että käytännön kokemus osoittanut, että säännöllinen kahdeksan tunnin ruumiillinen työ, joka ylittää henkilön kapasiteetin 30–40 prosentilla, on ylikuormittavaa. Tunnistaakseen tällaisen työkuormituksen, on ensin tiedettävä henkilön MET-maksimi (tai hapenkäyttökyky) ja mitattava työn kuormittavuutta luotettavin menetelmin. Tällaisia mittauksia on tehty muun muassa rakennusmiehillä (Pesso ym. 2010). Sitä, milloin ylikuormitus muuttuu yksilöllä oireiksi tai sairaudeksi, on kuitenkin mahdotonta ennustaa.

Vaikka tekniikka on kehittynyt huomasti, objektiivisessa fyysisen aktiivisuuden mittaamisessa on vielä paljon kehitettävää. Maailma on muuttunut fyysisesti yhä passiivisemmäksi, mutta mittarit passiivisen käyttäytymisen arviointiin odottavat yhä kehittymistään. Kun mittaritekniikka kehittyy ja tulee halvemmaksi kaikkien ulottuville, on tärkeää, että tulevaisuudessa aineiston keräämisen, analysoinnin ja raportoinnin yhtenäisyyttä sekä pysyvyyttä vahvistetaan kehittäjien ja erityisesti tutkijoiden toimesta.

MIKKO JULIN, THM, ft

Lehtori

Laurea-ammattikorkeakoulu

Sähköposti: mikko.julin@laurea.fi

LÄHTEET:

Ainsworth B, Cahalin L, Buman M, Ross R 2015. The current state of physical activity assessment tools. *Prog Cardiovas Dis* 57:387-395.

Caspersen C, Powell K, Christenson G 1985. Physical activity, exercise, and physical fitness: Definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports* 100:2:126-131.

Coenen P, Huysman MA, Holtermann A, ym. 2018. Do highly physically active workers die early? A systematic review with meta-analysis of data from 103 696 participants. *Br J Sports* 28:8(10):e023379.

Hamilton M 2017. The role of skeletal muscle contractile duration throughout the whole day: reducing sedentary time and promoting universal physical activity in all people. *J Physiol* 596:8:1331-1340.

Howley E 2001. Type of activity: resistance, aerobic and leisure versus occupational physical activity. *Med Sci Sports Exerc* 33:6:S364-S369.

Julin M, Risto T, Yletyinen E, Penttilä H 2016. Fit older adult's aerobic fitness levels and its relation to the physical activity guidelines. *J Physiother* 102:Supplement 1:e278.

Koehler K, Drenowatz C 2017. Monitoring energy expenditure using a multi-sensor device – Applications and limitations of the Sensewear Armband in athletic populations. *Front. Physiol.* 8:983.

Ndahimana D, Kim E-K 2017. Measurement methods for physical activity and energy expenditure: a review. *Clin Nutr Res* 6:2:68-80.

Physical activity guidelines for Americans 2018. 2nd edition. U.S. Department of Health and Human Services. Washington D.C. Luettavissa <https://health.gov/paguidelines/second-edition/>

Pesso K, Julin M, Penttilä H, ym. 2010. Skanska Jaksava. Rakenustyöntekijöiden fyysinen kunto, työn fyysinen kuormittavuus ja siihen vaikuttaminen. *Laurea-ammattikorkeakoulun julkaisuja B*•38. Luettavissa <http://www.theseus.fi/handle/10024/114721> .

Saint-Maurice P, Troiano R, Matthews C Kraus W 2018. Moderate-to-vigorous physical activity and all-cause mortality: Do bouts matter? *J Am Heart Assoc* 7:e007678.

Silfee V, Houghton C, Jake-Schoffman D, ym. 2018. Objective measurement of physical activity outcomes in lifestyle interventions among adults: A systematic review. *Prev Med Rep* 11:74-80.

Åstrand P-O, Rodahl K, Dahl HA, Strømme S 2003. *Textbook of work physiology. Physiological bases for exercise.* Fourth edition. Human Kinetics, USA.