JYX JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO UNIVERSITY OF JYVÄSKYLÄ

This is a self-archived version of an original article. This version may differ from the original in pagination and typographic details.

Author(s): Karavirta, Laura

Title: Ovatko nuoret aikuiset fyysisesti aktiivisempia kuin iäkkäät?

Year: 2019

Version: Accepted version (Final draft)

Copyright: © 2019 Liikuntatieteellinen seura

Rights: In Copyright

Rights url: http://rightsstatements.org/page/InC/1.0/?language=en

Please cite the original version:

Karavirta, L. (2019). Ovatko nuoret aikuiset fyysisesti aktiivisempia kuin iäkkäät?. Liikunta ja tiede, 56(4), 46-51.

Ovatko nuoret aikuiset fyysisesti aktiivisempia kuin iäkkäät?

Ikääntyminen laskee suorituskykyä, mutta iäkkäät liikkuvat oman rasitustuntemuksen mukaisesti ja suhteessa kykyihinsä. Fyysisen aktiivisuuden mittaamiseen tarvitaan entistä monipuolisempia menetelmiä, jotta aktiivisuuden muutokset elämänkulussa voidaan erottaa suorituskyvyssä tapahtuvista muutoksista.

Ikääntymiseen liittyvät muutokset fyysisessä suorituskyvyssä ovat synkkää luettavaa: kestävyyskunto laskee, lihasvoima vähenee, tasapaino heikkenee ja tuki- ja liikuntaelimistön ongelmat yleistyvät. Usein todetaan myös, että iän myötä fyysisen aktiivisuuden määrä vähenee. Tämä tuntuu olevan itseään vahvistava kehä. Ikääntyvät liikkuvat vähemmän ja suorituskyky heikkenee, jolloin he pystyvät liikkumaan entistäkin vähemmän.

Muuttuva suorituskyky tekee liikunnan määrän ja siinä tapahtuvien muutosten arvioimisen elämänkulussa hankalaksi. Tuleeko itseltään vaatia samaa viikoittaista kilometrimäärää tai energiankulutustavoitetta kuin vuosikymmen sitten, vaikka nykyisin suorituskyky on alhaisempi, elämäntilanne on erilainen, työ on vaativampaa tai erinäiset tuki- ja liikuntaelimistön vaivat haittaavat liikkumista? Vuosikymmenessä tapahtuva noin kymmenen prosentin keskimääräinen lasku maksimaalisessa hapenottokyvyssä (Fleg ym. 2005) merkitsee lenkkivauhdissa karkeasti arvioiden laskua, joka vastaa yhtä kilometriä tunnissa (Ainsworth ym. 2011). Liikkumisen absoluuttinen intensiteetti siis laskee suorituskyvyn laskun myötä.

Ikä ei kuitenkaan näytä vaikuttavan fyysisen aktiivisuuden määrään, kun aktiivisuuden intensiteetti suhteutetaan yksilölliseen kuntotasoon. Työikäisten miesten ja naisten reippaan ja raskaan aktiivisuuden määrää arvioitiin Kujalan ym. (2017) tutkimuksessa kahdella eri tavalla: absoluuttisiin MET-rajoihin perustuen ja yksilölliseen kestävyyssuorituskykyyn suhteutettuna. Absoluuttinen aktiivisuuden määrä väheni iän myötä, mutta suhteellinen aktiivisuus säilyi lähes muuttumattomana tässä poikkileikkaustutkimuksessa. Tutkimuksessa havaittu absoluuttinen aktiivisuuden määrän väheneminen näyttäisi siis johtuvan lähes yksinomaan iän myötä laskevasta suorituskyvystä. Fyysisen aktiivisuuden määrää arvioitiin ympärivuorokautisella sykemittauksella. Syke on erinomainen muuttuja kestävyysliikunnan suhteellisen rasitustason mittaamiseen, koska se kertoo elimistön kuormittumisesta. Yhdysvaltalaisessa

tutkimuksessa, jossa 31–88-vuotiaiden fyysistä aktiivisuutta arvioitiin sekä syke- että liikemittauksella, sykereserviin pohjautuvan suhteellisen analyysin perusteella iäkkäät näyttivät saavuttavan jopa suuremman määrän reipasta ja raskasta liikuntaa kuin nuoremmat (Schrack ym. 2018). Liikuntakäyttäytymisen näkökulmasta fyysinen aktiivisuus näyttäisikin olevan riippumaton iästä ja riippuvainen yksilöllisestä fyysisestä suorituskyvystä.

Mikä on MET?

MET on lepoaineenvaihdunnan kerrannaisyksikkö, jota käytetään liikunnan intensiteetin arvioimisessa. Yleensä oletetaan, että lepoaineenvaihdunta eli 1 MET vastaa hapenkulutusta 3,5 ml/kg/min. Siten esimerkiksi kolmea METiä vastaavaksi hapenkulutukseksi saadaan: 3 * 3,5 ml/kg/min = 10,5 ml/kg/min. Kolmea METiä vastaava kävelynopeus on noin neljä kilometriä tunnissa, joka on nuorille aikuisille hyvin rauhallinen ja iäkkäillekin tavanomainen kävelynopeus.

Mittaammeko fyysistä aktiivisuutta vai suorituskykyä?

Fyysinen suorituskyky asettaa rajat fyysisen aktiivisuuden intensiteetille. Siten absoluuttiseen intensiteettiin perustuvilla fyysisen aktiivisuuden mittausmenetelmillä voi olla hankala erottaa, onko korkeampi suorituskyky aktiivisuuden syy vai seuraus. IPAQ-kyselyssä reipas fyysinen aktiivisuus kuvataan liikkumiseksi, joka aiheuttaa kohtuullista ponnistelua ja lievää hengästymistä. Raskas aktiivisuus vaatii voimakasta ponnistelua ja aiheuttaa voimakasta hengästymistä (The IPAQ group). Nämä kriteerit ovat selvästi suhteessa ihmisen yksilölliseen kuntotasoon ja tuottavat absoluuttisesti vaihtelevan tehoisen liikkeen. Kyselyn tulokset pisteytetään siten, että reipas aktiivisuus vastaa neljää METiä ja raskas aktiivisuus kahdeksaa METiä.

Todellisuudessa yksilöllinen vaihtelu absoluuttisessa intensiteetissä on suurta, mikä osoitettiin kokeessa, joka toteutettiin osana isoa yhdysvaltalaista LIFE-tutkimusta (Rejeski ym. 2016). Iäkkäitä miehiä ja naisia pyydettiin pukemaan liikemittari lantiolle ja kävelemään teholla, jonka he kokevat hieman rasittavaksi eli RPE-tasoksi 13 Borgin koetun rasituksen asteikolla. Yhdenmukainen koettu rasitus tuotti liikemittariin kiihtyvyyssignaalin, jonka taso vaihteli huomattavasti yksilöiden välillä. Neljännes tutkittavista ei yltänyt mihinkään kirjallisuudessa määriteltyyn reippaan liikunnan alarajaan, vaikka he kokivat kävelynsä rasittavaksi.

Koettu rasitustuntemus on subjektiivinen tapa arvioida liikkumisen intensiteettiä, ja riippuvainen yksilöllisestä kokemuksesta. Uudet amerikkalaiset ohjeet (Department of Human and

Health Services 2018) suosittelevat kuitenkin iäkkäille tätä suhteellista intensiteetin määritystapaa koettuun rasitukseen perustuen. Suositusta voidaan perustella sillä, että iäkkäillä kestävyyskunnon lisäksi monet muutkin tekijät määrittävät, millä teholla he pystyvät liikkumaan. Heillä voi olla esimerkiksi kipuja alaraajoissa tai haasteita tasapainon ylläpitämisessä, mikä lisää liikkumisen rasitusta suuremmaksi kuin objektiivisten mittausten perusteella voitaisiin olettaa (Rejeski ym., 2016).

Jyväskylän yliopiston AGNES-tutkimuksessa mitattiin iäkkäiden kävelynopeutta, koettua rasitusta ja kiihtyvyyttä liikesensorilla kuuden minuutin kävelytestissä, joka suoritettiin itse valitulla tavanomaisella kävelynopeudella. Alustavat tulokset osoittavat, että liikesensorin mittaama kiihtyvyys oli yhteydessä kävelynopeuteen mutta ei koettuun rasitustuntemukseen (Karavirta ym. 2018). Päinvastoin kuin voisi olettaa, koettu rasitus oli käänteisesti yhteydessä kävelynopeuteen siten, että ne jotka kävelivät hitaammin, kokivat kävelyn rasittavimmaksi. Näiden alustavien tulosten pohjalta on seuraavaksi tarkoitus selvittää, vähentävätkö alentunut suorituskyky ja koettu rasitus liikkumista myös arjessa. Tutkimuksessa arvioidaan arkiaktiivisuutta noin viikon pituisen liike- ja sykemittaritallennuksen avulla (Rantanen ym. 2018).

KUVA 1 TÄHÄN

Kuva 1. Kuuden minuutin kävelytestissä koettu rasitus RPE-asteikolla arvioituna ei ole yhteydessä liikesensorin mittaamaan kiihtyvyyteen (MAD, g). Kiihtyvyys on yhteydessä kävelymatkan perusteella laskettuun keskimääräiseen kävelynopeuteen.

Yleisin tapa arvioida väestön fyysistä aktiivisuutta on laskea aktiivisuusminuutteja joko itseraportoidun tai aktiivisuusmittarilla mitatun tiedon perusteella. Kerryttääkseen aktiivisuusminuutteja, liikkujan tulee ylittää reippaan liikunnan alaraja, jona tyypillisesti pidetään kolmea METiä. Tutkimusnäyttö vaadittavasta minimi-intensiteetistä on kuitenkin ristiriitainen, ja kirjallisuudesta on vaikea löytää selkeää perustelua kolmen METin käyttämiselle terveysliikunnan alarajana. Oheisen esimerkkilaskelman perusteella kolme METiä riittäisi reippaaksi liikunnaksi kuusikymppiselle keskikuntoiselle naiselle ja vain siinä tapauksessa, että käytetään lepoaineenvaihdunnan vakiota 3,5 ml/kg/min (taulukko 1). Sekä kolmikymppisen että kuusikymppisen miehen tulisi liikkua huomattavasti ripeämmin, jotta liikkumisen intensiteetti olisi kuntotasoon suhteutettuna vähintään reipas. Tutkimuksessakin on havaittu, että kuntotasoon suhteutettu intensiteettitavoite on huomattavasti kovempi kuin absoluuttinen kolmen METin tavoite, sillä kuntotasoon suhteutettuna aktiivisuusminuutteja kertyy huomattavasti vähemmän (Kujala ym., 2017). Näiden tutkimustulosten ja laskelmien perusteella on selvää, että

käytettäessä absoluuttista MET-rajaa aktiivisuusminuuttien laskemisessa, suorituskyky on merkittävä fyysistä aktiivisuutta selittävä tekijä.

Taulukko 1. Kolmen ikäluokassaan keskimääräisen esimerkkihenkilön reippaan liikunnan alaraja eri tavoilla laskettuna.

Ikä	**30**	**60**	**60**
Sukupuoli	mies	mies	nainen
Massa (kg)[a]	80	80	67
Painoindeksi (kg/m^2)[a]	25	26	26
Rasvamassa (kg)[a]	19	20	25
Lepoaineenvaihdunnan vakio 1 MET (ml/kg/min)[b]	3,5	3,5	3,5
Lepoaineenvaihdunnan yksilöllinen arvio (ml/kg/min)[c]	3,0	2,8	2,6
Kuntoluokka[d]	4	4	4
Maksimaalinen hapenottokyky, VO_2max (ml/kg/min)[d]	43	30	23
Reippaan liikunnan alaraja eri tavoilla laskettuna	**M 30**	**M 60**	**N 60**
Hapenottokyvyn reservi, 40 % VO_2R (ml/kg/min)[e]	19	14	11
Yleinen liikuntasuositus (MET)[f]	3,0	3,0	3,0
40 % VO_2R ja vakio 1 MET (MET)	5,4	3,9	3,1
40 % VO_2R ja yksilöllinen 1 MET (MET)	6,4	4,8	4,2

[a](Sillanpää ym. 2014), [b](Ainsworth ym. 2011), [c](Byrne ym. 2005), [d](Shvartz & Reibold 1990), [e](Garber ym. 2011), [f](Department of Human and Health Services 2018).

MET-perusteinen intensiteettiluokittelu on alun perin kehitetty kyselyissä raportoitujen aktiviteettien energiankulutuksen arvioimiseen. Luokittelun lähtökohdaksi on otettu vakioarvo yhdelle METille, joka on 3,5 ml/kg/min tai 1 kcal/kg/h (Ainsworth ym. 2011). Vakioarvo vastaa kuitenkin lähinnä 70-kiloisen nuoren miehen lepoenergiankulutusta. Yhtä METiä vastaava energiankulutus vaihtelee yksilöllisesti, on keskimäärin vain 0,86 kilokaloria painokiloa kohti tunnissa ja laskee ikääntymisen myötä (McMurray ym. 2014). Lepoenergiankulutus on voimakkaimmin yhteydessä ikään, sukupuoleen ja kehon rasvamassaan. Nuorilla ja normaalipainoisilla miehillä yksi MET on hyvin lähellä yleistä vakiota eli yhtä kilokaloria painokiloa kohti tunnissa, mutta esimerkiksi ylipainoisilla iäkkäillä naisilla yksi MET vastaa keskimäärin energiankulutusta 0,72 kcal/kg/h. On kuitenkin epäselvää, tulisiko yksilöllinen lepoaineenvaihdunta huomioida liikkumisen intensiteetin määrittämisessä. Tyypillisesti intensiteet-

tiä ei määritetä suhteessa yksilölliseen minimiin vaan maksimiin, kuten maksimaaliseen hapenottokykyyn tai maksimisykkeeseen, ja suurin osa tutkimustiedosta perustuu yksilölliseen maksimiin suhteutettuun intensiteettiin. Lepoaineenvaihduntaan suhteutetusta intensiteetistä ja sen merkityksestä liikunnan terveysvaikutuksissa on hyvin vähän tutkimusnäyttöä.

Intensiteetin yhteys suorituskykymuutoksiin ja liikunnan terveyshyötyihin

Fyysinen aktiivisuus määritellään hyvin laajasti luurankolihaksilla tuotetuksi kehon liikkeeksi, joka nostaa energiankulutuksen lepotason yläpuolelle (Garber ym. 2011). Määritelmä ei sinänsä edellytä mitään tiettyä liikkumisen intensiteetin alarajaa. Tarve intensiteettikynnykselle kumpuaa tutkimusnäytöstä, jonka mukaan kestävyyssuorituskyky paranee vain, kun liikkumisen intensiteetti on riittävä. Intensiteetin merkitystä korostaa myös viimeaikainen tutkimusnäyttö kovatehoisesta HIIT-harjoittelusta, jossa minimaalisella harjoittelun kestolla ja maksimaalisella intensiteetillä hapenottokyky paranee enemmän kuin perinteisellä aerobisella kävelyharjoittelulla (Ruffino ym. 2017).

HIIT-harjoittelun aikainen energiankulutus jää murto-osaan aerobisen harjoittelun energiankulutuksesta ja kyseenalaistaa siten perinteisen energiankulutukseen perustuvan annos-vastesuhteen. Esimerkiksi Ruffinon ym. tutkimuksessa HIIT-ryhmä harjoitteli korkeintaan 30 minuuttia viikossa, josta 2 minuuttia kovalla intensiteetillä (3 kertaa viikossa kaksi 20 sekunnin sprinttiä). Liike- ja sykemittaukseen perustuva vuorokauden kokonaisenergiankulutus väheni HIIT-ryhmällä verrattuna tilanteeseen ennen harjoitteluinterventiota ja kasvoi kävelyryhmällä, mutta hapenottokyky parani enemmän HIIT-ryhmällä. Kovakuntoisille urheilijoille kovatehoinen harjoittelu voi olla ainoa tapa parantaa jo ennestään korkeaa hapenottokykyä. Meillä muilla on todennäköisesti enemmän valinnanvaraa intensiteetin suhteen.

Sekä absoluuttiselle että suhteelliselle intensiteetin määrittämiselle on paikkansa. Absoluuttiseen intensiteettiin perustuvaa fyysisen aktiivisuuden määrää on helpompaa seurata läpi eliniän, koska muuttuva suorituskyky ei vaikuta mittausmenetelmän tarkkuuteen. Huomioitaviin tekijöihin kuuluu kuitenkin mahdolliset muutokset liikuntamuodoissa, millä voi olla suuri vaikutus liikkumisen absoluuttiseen määrään. Esimerkiksi vuosien mittaan tapahtuva juoksemisen korvautuminen pyöräilyllä tai vesiliikunnalla näkyy kiihtyvyyteen perustuvassa liikemittauksessa aktiivisuuden vähentymisenä. Liikkumisen kokonaiskilometrimäärä puolestaan nousee selvästi pyöräilyssä ja laskee vesiliikunnassa. Suhteellisen intensiteetin käyttämisessä on myös monia haasteita, jotka liittyvät iän myötä muuttuviin vertailuarvoihin, kuten yksilöllisellä nopeudella iän myötä alenevaan maksimisykkeeseen ja suorituskykyyn. Suhteellista

intensiteetin määritystapaa kuitenkin tarvitaan, kun pyritään muuntamaan epidemiologisten tutkimusten tuloksia liikuntasuosituksiksi. Ihminen voi liikkua vain suhteessa omaan suorituskykyynsä, joten on tärkeää tietää, mitkä ovat suhteellisella intensiteetillä toteutetun liikunnan terveysvaikutukset.

Riittääkö siis, että liikkuu vain suhteessa omaan suorituskykyynsä? Yksilön näkökulmasta sen tietenkin täytyy riittää, koska ihminen pystyy liikkumaan korkeintaan omalla maksimitehollaan. Jos iäkkään ihmisen maksimisuorituskyky on kolme METiä eli sama kuin keskimääräisen väestön reippaan liikunnan alaraja, liike ei voi jatkua tällä teholla kovin kauan (kuva 2). Jos arvioisimme liikunnan määrää kuten valmentaja, ottaisimme lähtökohdaksi nykyisen kuntotasomme ja elämäntilanteemme, ja suhteuttaisimme liikuntaharjoittelumme siihen. Valmentajamme sanoisi, että vain pienet muutokset kerrallaan ovat järkeviä, jos tavoitteemme on pitkällä tulevaisuudessa, esimerkiksi toimintakykyisessä vanhuudessa.

Tutkimusnäyttö terveysvaikutuksiin vaadittavasta liikunnan vähimmäismäärästä on vielä epäselvä, koska intensiteetin arvioiminen yksilötasolla on vaikeaa. Tarvitaan lisää tutkimuksia, joissa tiedostetaan ero absoluuttisen ja suhteellisen intensiteetin välillä ja arvioidaan fyysistä aktiivisuutta molemmilla tavoilla (2018 Physical Activity Guidelines Advisory Committee 2018). Uusia tutkimustuloksia odotellessa voimme pitää nykyistä aikuisväestön terveysliikuntatavoitetta eli 150 minuuttia vähintään reipasta liikuntaa viikossa tavoitteena, jota kohti pyrimme asteittain. Samalla suorituskyky ja sen mukana mahdollisuus säilyttää myös absoluuttinen fyysisen aktiivisuuden määrä korkealla paranee.

KUVA 2 TÄHÄN

Kuva 2. Absoluuttiseen intensiteettiin perustuva reippaan liikunnan alaraja ei huomioi eroja yksilöllisessä suorituskyvyssä. Ikääntyessä kolmen METin absoluuttinen raja on vaikeampi saavuttaa alenevan suorituskyvyn vuoksi.

Laura Karavirta, LitT
Tutkijatohtori
Liikuntatieteellinen tiedekunta ja Gerontologian tutkimuskeskus
Jyväskylän yliopisto
Sähköposti: laura.i.karavirta@jyu.fi

Lähteet

2018 Physical Activity Guidelines Advisory Committee. 2018. 2018 Physical Activity Guidelines Advisory Committee Scientific Report. US Department of Health and Human Services.

Ainsworth, B. E., Haskell, W. L., Herrmann, S. D., Meckes, N., Bassett, D. R., Tudor-Locke, C., Greer, J. L., Vezina, J., Whitt-Glover, M. C. & Leon, A. S. 2011. 2011 Compendium of Physical Activities: A Second Update of Codes and MET Values. Medicine & Science in Sports & Exercise 43 (8), 1575–1581.

Byrne, N. M., Hills, A. P., Hunter, G. R., Weinsier, R. L. & Schutz, Y. 2005. Metabolic equivalent: one size does not fit all. Journal of Applied Physiology 99 (3), 1112–1119.

Department of Human and Health Services. 2018. Physical Activity Guidelines for Americans. (2. painos). Health.gov. Haettu 31.5.2019 osoitteesta https://health.gov/paguidelines/second-edition/pdf/Physical_Activity_Guidelines_2nd_edition.pdf

Fleg, J. L., Morrell, C. H., Bos, A. G., Brant, L. J., Talbot, L. A., Wright, J. G. & Lakatta, E. G. 2005. Accelerated Longitudinal Decline of Aerobic Capacity in Healthy Older Adults. Circulation 112 (5), 674–682.

Garber, C. E., Blissmer, B., Deschenes, M. R., Franklin, B. A., Lamonte, M. J., Lee, I.-M., Nieman, D. C. & Swain, D. P. 2011. Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory, Musculoskeletal, and Neuromotor Fitness in Apparently Healthy Adults. Medicine & Science in Sports & Exercise 43 (7), 1334–1359.

Karavirta, L., Rantalainen, T., Saajanaho, M., Portegijs, E. & Rantanen, T. 2018. Heterogeneity of perceived effort at accelerometry-based moderate intensity walking in older adults. Journal of Sports Sciences 36 (Suppl. 1), 4.

Kujala, U. M., Pietilä, J., Myllymäki, T., Mutikainen, S., Föhr, T., Korhonen, I. & Helander, E. 2017. Physical Activity: Absolute intensity versus relative-to-fitness-level volumes. Medicine & Science in Sports & Exercise 49 (3), 474–481.

McMurray, R. G., Soares, J., Caspersen, C. J. & McCurdy, T. 2014. Examining variations of resting metabolic rate of adults: A public health perspective. Medicine and Science in Sports and Exercise 46 (7), 1352–1358.

Rantanen, T., Saajanaho, M., Karavirta, L., Siltanen, S., Rantakokko, M., Viljanen, A., Rantalainen, T., Pynnönen, K., Karvonen, A., Lisko, I., Palmberg, L., Eronen, J., Palonen, E., Hinrichs, T., Kauppinen, M., Kokko, K. & Portegijs, E. 2018. Active aging – resilience and external support as modifiers of the disablement outcome: AGNES cohort study protocol. BMC Public Health 18 (1), 565.

Rejeski, W. J., Marsh, A. P., Brubaker, P. H., Buman, M., Fielding, R. A., Hire, D., Manini T., Rego, A., Miller, M. E. & LIFE Study Investigators. 2016. Analysis and Interpretation of Accelerometry Data in Older Adults: The LIFE Study. The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences 71 (4), 521–8.

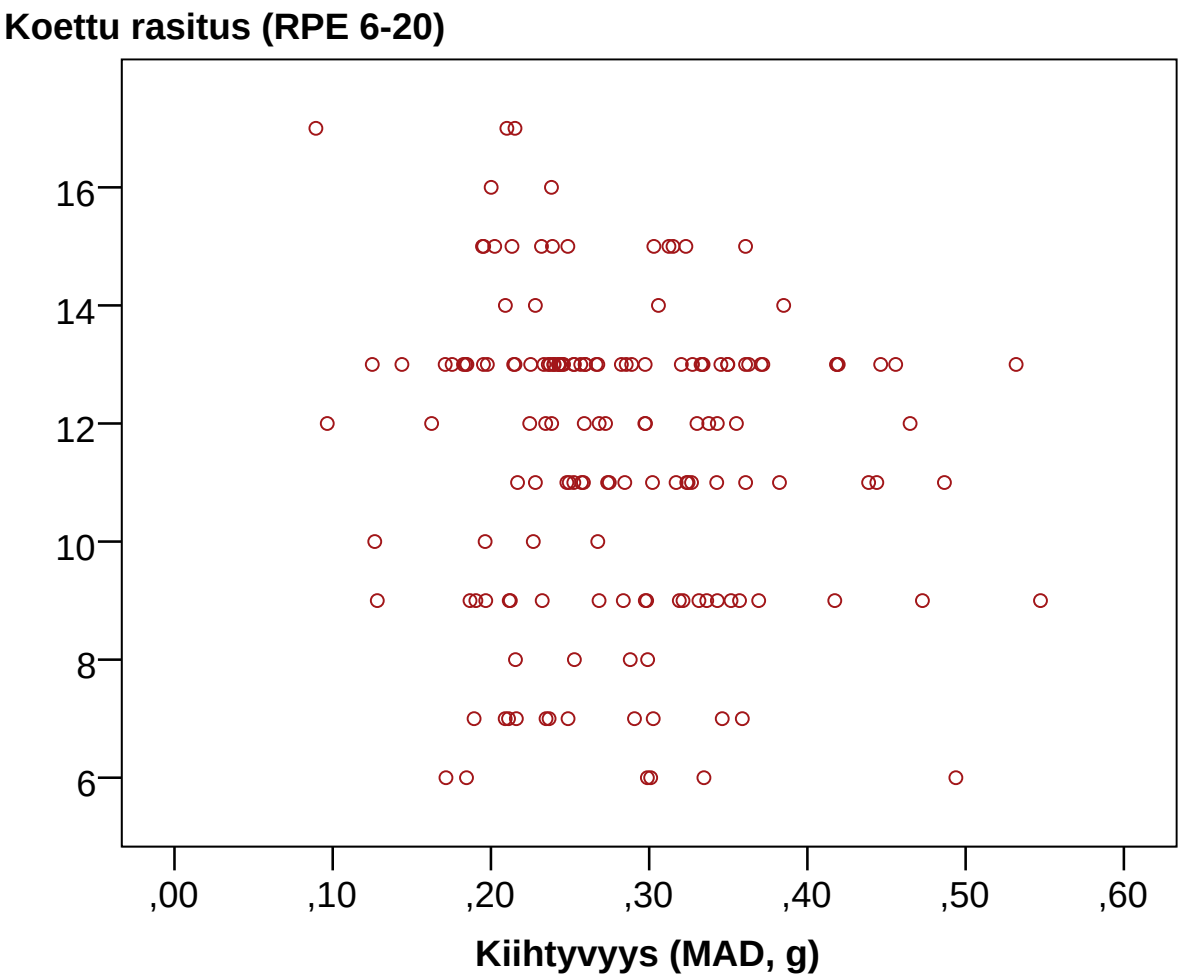
Ruffino, J. S., Songsorn, P., Haggett, M., Edmonds, D., Robinson, A. M., Thompson, D. & Vollaard, N. B. J. 2017. A comparison of the health benefits of reduced-exertion high-intensity interval training (REHIT) and moderate-intensity walking in type 2 diabetes patients. Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism 42 (2), 202–208.

Schrack, J. A., Leroux, A., Fleg, J. L., Zipunnikov, V., Simonsick, E. M., Studenski, S. A., Crainiceanu, C. & Ferrucci, L. 2018. Using Heart Rate and Accelerometry to Define Quantity and Intensity of Physical Activity in Older Adults. The Journals of Gerontology: Series A 73 (5), 668–675.

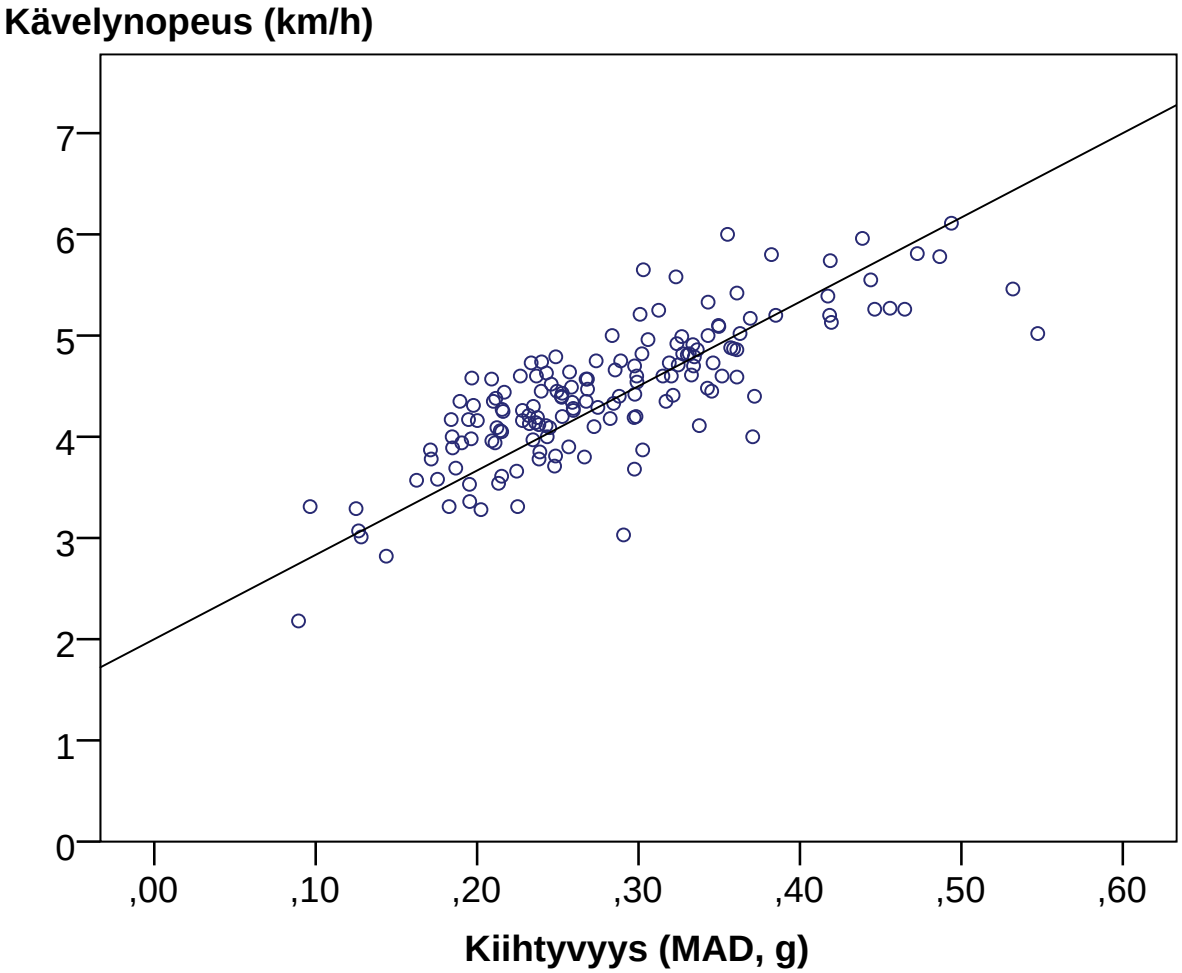
Shvartz, E. & Reibold, R. C. 1990. Aerobic fitness norms for males and females aged 6 to 75 years: a review. Aviation, space, and environmental medicine 61 (1), 3–11.

Sillanpää, E., Cheng, S., Häkkinen, K., Finni, T., Walker, S., Pesola, A., Ahtiainen, J. A., Stenroth, L., Selänne, H. & Sipilä, S. 2014. Body composition in 18- to 88-year-old adults - Comparison of multifrequency bioimpedance and dual-energy X-ray absorptiometry. Obesity 22 (1), 101-109.

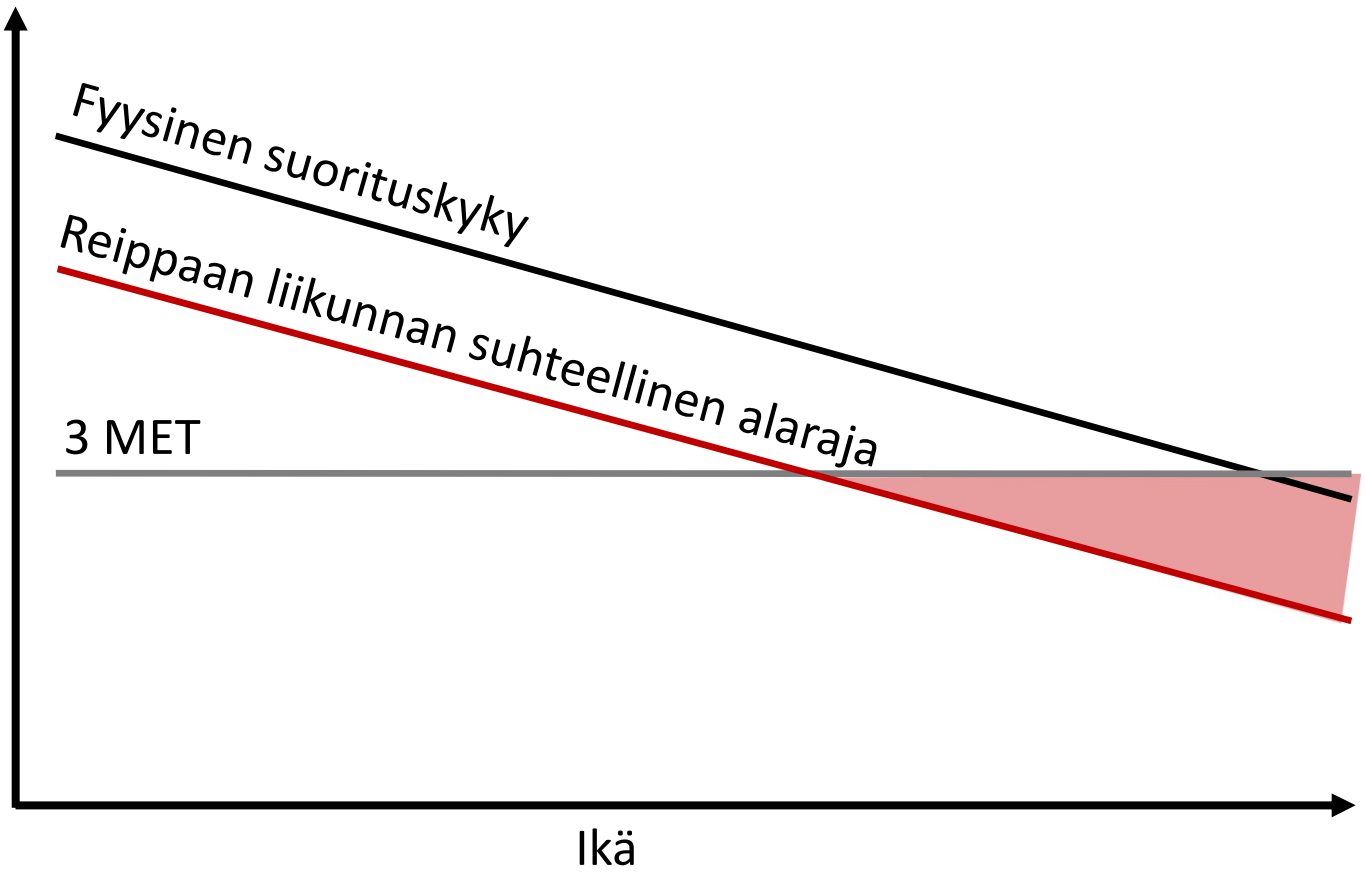
The IPAQ group. (31.5.2019) International Physical Activity Questionnaire. Haettu osoitteesta https://sites.google.com/site/theipaq/home


Koettu rasitus (RPE 6-20)
16
14
12
10
8
6
,00
,10
,20
,30
,40
,50
,60
Kiihtyvyys (MAD, g)

Kuva 1A.


Kävelynopeus (km/h)
7
6
5
4
3
2
1
0
,00
,10
,20
,30
,40
,50
,60
Kiihtyvyys (MAD, g)

Kuva 1B.


Fyysinen suorituskyky
Reippaan liikunnan suhteellinen alaraja
3 MET
Ikä

Kuva 2.