



Fyysisen aktiivisuuden mittaaminen henkilöillä, joilla on toimintarajoite

kati.karinharju@samk.fi

Satakunta University of Applied Sciences, Finland.

PhD (The University of Queensland, School of Human Movement and Nutrition Sciences, Australia.

Kati Karinharju

Lehtori ja tutkija, Satakunnan ammattikorkeakoulu

Liikuntatieteiden maisteri, Jyväskylän yliopisto

**European Master´s Degree, Adapted Physical
Activity KU Leuven University, Belgium and
University of Jyväskylä**

**PhD (Human movement) University of
Queensland**

Tutkimus: Karinharju, Kati (2022). Promoting physical activity for community-dwelling manual wheelchair users with spinal cord injury. PhD Thesis, School of Human Movement and Nutrition Sciences, The University of Queensland.

<https://doi.org/10.14264/f5b3517>

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9772-3835>



FALLA-team



Piritta
Asunta,
Jamk



Kati
Karinharju,
Samk



Janne
Kulmala,
Jamk

Likes
by jamk

samk 

Follow us:

<https://www.jamk.fi/fi/projekti/falla>

OPETUS- JA
KULTTUURIMINISTERIÖ



Ammattiopisto
SPESIA

LIVE

VALTERI

Toimintarajoittene henkilö

- Henkilö, jolla on todettu toimintarajoite
 - Toimintarajoitteet voivat olla pysyviä tai tilapäisiä ja ne voivat olla fyysisiä, kognitiivisia, psyykkisiä tai sosiaalisia.
- Toimintakyvyn rajoite, jonka henkilö kokee osallisuudessa jokapäiväisen elämän toimintoihin ja suhteessa ympäristöön
 - voi koskea esimerkiksi näkemistä, kuulemista, liikkumista, muistia, keskittymiskykyä, oppimista, työntekoa, oman käytöksen kontrollointia tai ahdistuneisuuden kokemista.
 - jos toimintarajoite koskee liikkumista, voidaan puhua liikuntarajoitteesta.



Toimintarajoitteisten henkilöiden fyysinen aktiivisuus

- Henkilöt, joilla on toimintarajoite liikkuvat terveytensä kannalta liian vähän.
- Kevyt aktiviteetti usein erittäin kevyttä.
- Toimintarajoite ja apuvälineen käyttö itsessään altistavat arjessa liikkumattomuuteen.
- Liikkeeseen perustuvaa tutkimustietoa kohderyhmän fyysisen aktiivisuuden määrästä on toistaiseksi olemassa vähän.



Toimintarajoitteisten henkilöiden fyysisen aktiivisuuden mittaaminen

- Luotettavia mittalaitteita tarvitaan liikunta-aktiivisuuden tukemisen ja liikuntainterventioiden vaikutusten arviointiin.
- Kaupallisesti tarjolla olevat liikuntateknologian tuotteet eivät vastaa toimintarajoitteisten liikkujien tarpeisiin.



Mikä on kaupallisten
mittareiden luotettavuus ja
käytettävyys?

Miten toimintarajoite
vaikuttaa liikkeen
mittaamiseen?

Miten mitattua
tietoa voi
hyödyntää?



Miten toimintarajoite vaikuttaa liikkeen mittaamiseen?

Kehon toiminnot ja rakenteet:

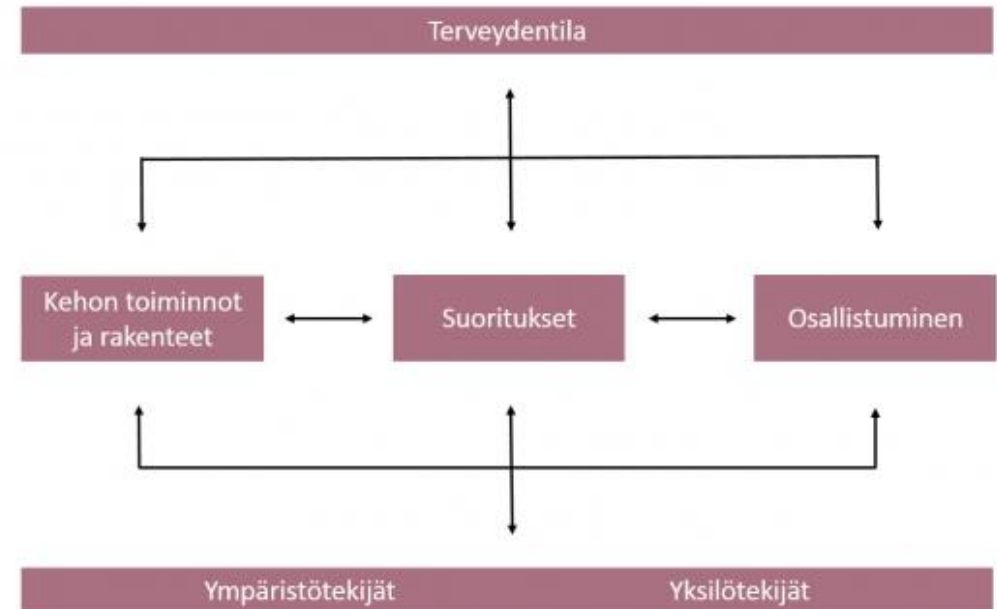
- Kehon koostumus
 - Esim. alhaisempi energiankulutuksen määrään
- Sydän ja verenkiertojärjestelmä
 - Alhaisempi syke
- Tuki- ja liikuntaelimestö ja liikkeisiin liittyvät toiminnot
 - Esim. liikelaajuus, epäsymmetrisyys

Suoritukset ja osallistuminen:

- Päivittäinen liikkuminen itsessään erilaista
- Apuvälineen käyttö
 - Siirtymiset, apuvälineellä liikkuminen
 - Proteesin tai ortoosin käyttö
- Itsensä huolehtiminen
 - Esim. hygieniaan ja hoitotoimenpiteisiin käytetty aika suurempaa arjesta, siksi esim. aktiivisuusrannekkeen mittaamiseen soveltuva hyvä pohtia.
- Kommunikointi
 - Esim. viittominen

Ympäristö ja yksilötekijät:

- Käytettävyys
 - Esim. erityisherkkyydet, erilaiset liikuntamuodot ja ympäristöt



<https://thl.fi/fi/web/toimintakyky/icf-luokitus/icf-luokituksen-rakenne>

Liikkeen mittaaminen toimintarajoitteisilla henkilöillä

- 29 artikkelia ja 26 eri liikemittaria tai mittariyhdistelmää.
- Mittareista 16 (62%) tutkijoiden itse räätälöimiä ja 10 (38%) kaupallisia mittareita.
- Kaupallisista mittareista 9 (90%) tutkimuskäyttöön tarkoitettuja ja 1 (10%) loppukäyttäjälle suunniteltu mittari.
- Kohderyhmällä yleisimmin validoidut kaupalliset liikemittarit:
 - ActGraph GT3X
 - AppleWatch
 - ActiWatch
 - ActivPal
- Mittareilla mitattu aktiivisuustieto
 - Energian kulutus
 - PT kelaus
 - muu päivittäinen aktiviteetti
 - kinemaattinen tieto (liike, nopeus, aika)



Liikkeen mittaaminen toimintarajoitteisilla henkilöillä

- Yksittäisistä liikemittareista Actigraph GTX3 kiinnitettynä olkavarteen tai ranteeseen tuotti tarkimman arvion päivittäisestä energian kulutuksesta, pyörätuolikelauksesta sekä ylävartalolla tehtävistä aktiviteeteista.
- Energiankulutuksen arviointiin laadittujen algoritmien tarkkuus alhaista.
- Kaupallisista mittareista Apple Watch tuotti luotettavimman arvion pyörätuolikelauksesta (push counts). Työntöjen tulosten määrään vaikuttaa kelaustyylillä sekä kelausvauhti. Toimii yksilötasolla, mutta ei yksilöiden ja ryhmien välisten tulosten vertailuun.
- Kaksi mittaria, toinen oikeassa ranteessa ja toinen pyörätuolin renkaassa, näyttäisi antavan kokonaisvaltaisimman tiedon päivittäisestä fyysisestä aktiivisuudesta.
- Pyörätuoliin kiinnitettävällä mittarilla voidaan saada luotettavaa arviota pyörätuolin liikkeen kestosta, matkasta ja nopeudesta.

Spinal Cord (2020) 58:821–830
<https://doi.org/10.1038/s41393-020-0427-5>

ISCoS
The International
Spinal Cord Society

ARTICLE

Comparative validity of energy expenditure prediction algorithms using wearable devices for people with spinal cord injury

Yousif J. Shweta^{1,2} · Akhila L. Veerubhotla^{1,3} · Zijian Huang^{1,3} · Dan Ding^{1,2,3}

Received: 7 September 2019 / Revised: 17 January 2020 / Accepted: 20 January 2020 / Published online: 4 February 2020
© The Author(s), under exclusive licence to International Spinal Cord Society 2020

Research Articles

Validity of the Apple Watch[®] for monitoring push counts in people using manual wheelchairs

Kati S. Karinharju¹ · Alexandra M. Boughey² · Sean M. Tweedy³ · Kelly M. Clanchy² · Stewart G. Trost² · Sjaan R. Gomersall²

Pages 212–220 | Published online: 27 Feb 2019

Cite this article | <https://doi.org/10.1080/10790268.2019.1576444> | [Check for updates](#)

Accuracy of Apple Watch fitness tracker for wheelchair use varies according to movement frequency and task

Evan Glasheen^{a,*}, Antoinette Domingo^{b,1}, Jochen Kressler^a

^aExercise Physiology, School of Exercise and Nutritional Sciences, San Diego State University, ENS Building 351, 5500, Campanile Drive, 92182-7251 San Diego, CA, USA
^bSchool of Exercise and Nutritional Sciences, San Diego State University, ENS Building 351, 5500, Campanile Drive, 92182-7251 San Diego, CA, USA

Validity of Two Wheelchair-Mounted Devices for Estimating Wheelchair Speed and Distance Traveled

In Adapted Physical Activity Quarterly

[Click name to view affiliation](#)

Kati S. Karinharju^{*}, Sjaan R. Gomersall^{*}, Kelly M. Clanchy^{*}, Stewart G. Trost^{*}, Li T. Yeo^{*}, and Sean M. Tweedy^{*}

DOI: <https://doi.org/10.1123/apaq.2020-0122>

Keywords: disability; physical activity measurement; spinal cord injury

First Published Online: 05 Apr 2021

In Print: Volume 38: Issue 3 | Page Range: 435–451

FALLA- hanke

- Tavoitteena oli kehittää yksilön toimintakykyyn ja päivittäiseen liikkumiseen perustuva menetelmä, jonka perusteella voidaan valita toimintarajoitteiselle yksilölle soveltuva liikkumisen mittausmenetelmä.



Profiililomake mittarin ja sen kiinnityspaikan valintaan toimintarajoitteisilla henkilöillä

- Toimintarajoitteen mahdolliset vaikutukset yksilön liikkumistapaan ja kehon liikkeisiin, sekä yksilön arjessa toteuttamat liikkumismuodot tulee huomioida luotettavan mittaustuloksen saamiseksi ja mittalaitteen käytettävyyden lisäämiseksi.
- Mittarin valinnassa tulee olla ymmärrys yksilön arjesta ja mahdollisista harrastuksista: esim. uinti ja paraurheilulajit kuten maalipallo ja PT-koripallo vaikuttavat suuresti mittarin valintaan ja sen kiinnityspaikkaan.
- Neljä päätöstä ohjaa pääkysymystä
 - päivittäinen tapa liikkua arjessa
 - apuvälineen ja tuen käyttö arjessa
 - Yleisimmät arjessa toteutuvat liikuntamuodot
 - Muut yksilölliset ominaisuudet tai tuen tarpeet kuten erityisherkkyydet tai toimintarajoitteen aiheuttamat vaikutukset kehon järjestelmiin ja toimintoihin.

Profiililomakkeen luotettavuus ja käytettävyys

- Profiililomakkeen arvioitsija-reliabiliteettia tarkasteltiin tutkijan (osallistuva havainnointi), huoltajan ja opettajan kesken.
- Luotettavimman tiedon yksilön liikkumistavasta ja siihen vaikuttavista tekijöistä saadaan yksilöltä itseltään sekä hänen lähihenkilöiltään.
- Menetelmän käytettävyyttä kehitetään edelleen.



Johtopäätökset

- Olemassa olevilla liikemittareilla voidaan saada epäsuoraa, mutta luotettavaa arviota toimintarajoitteisten henkilöiden päivittäisestä aktiivisuudesta.
- Ei ole olemassa mittaria tai mittariyhdistelmää kokonaisvaltaisen päivittäisen fyysisen aktiivisuuden mittaamiseen.
- Mittarin valinnassa tärkeää:
 - mitattava muuttuja: mitä mittari mittaa ja miten
 - mittarin lokaatio: mistä mittari mittaa tietoa
 - sensoreiden tai mittareiden määrä ja kiinnitystapa



Johtopäätökset

- Lisää tutkimuksia tarvitaan luotettavuuden ja käytettävyyden lisäämiseksi
- Mitatun tiedon hyödynnettävyys?
 - Mihin ja miten mitattua tietoa käytetään?
 - Miten sitä suhteutetaan esim. liikkumissuosituksiin ja ohjeisiin?
- Palveeleko tämän hetkinen teknologian kehitys loppukäyttäjää?





jamk | Jyväskylän
ammattikorkeakoulu

Kiitos!

kati.karinharju@samk.fi

Satakunta University of Applied Sciences, Finland

KATSE TULEVAISUUTEEN.
THINK FUTURE.

samk.fi



Lähteet

- Karinharju, Kati (2022). Promoting physical activity for community-dwelling manual wheelchair users with spinal cord injury. PhD Thesis, School of Human Movement and Nutrition Sciences, The University of Queensland. <https://doi.org/10.14264/f5b3517>
- Ferri-Caruana A, Millán-González L, Jorgensen S, Martin Ginis KA, Lexell J. Leisure time physical activity among older adults with long-term spinal cord injury. *Spinal Cord*. 2017;55(9):848-56.
- Popp WL, Brogioli M, Leuenberger K, Albisser U, Frotzler A, Curt A, et al. A novel algorithm for detecting active propulsion in wheelchair users following spinal cord injury. *Medical Engineering & Physics*. 2016;38(3):267-74. García-Massó X, Pérez-Nombela S, Pellicer-Chenoll M, Serra-Añó P. Accelerometer assessment of physical activity in individuals with paraplegia who do and do not participate in physical exercise. *J Spinal Cord Med*. 2020;43(2):234-40.