

**FYYSISEN SUORITUSKYVYN JA ULKONA LIKKUMISKYVYN YHTEYDET
ULKONA LIKKUMISEN AUTONOMIAAN IÄKKÄILLÄ IHMISILLÄ**

Janina Pöysti

Gerontologian ja kansanterveyden pro gradu-tutkielma

Liikuntatieteellinen tiedekunta

Jyväskylän yliopisto

Syksy 2023

TIIVISTELMÄ

Pöysti, J. 2023. Fyysisen suorituskyvyn ja ulkona liikkumiskyvyn yhteydet ulkona liikkumisen autonomiaan iäkkäillä ihmisillä. Liikuntatieteellinen tiedekunta, Jyväskylän yliopisto, gerontologian ja kansanterveyden pro gradu-tutkielma, 52 s., 1 liite.

Ulkona liikkumisen autonomia tarkoittaa yksilön kokemaa mahdollisuutta vaikuttaa oman kotinsa ulkopuolisiin aktiviteetteihin osallistumiseen. Se kuvaa yksilön osallistumisen toiveiden ja siihen koettujen mahdollisuuksien kohtaamista. Ikääntyessä kehon vanheneminen, lisääntyvät sairaudet ja usein vähentyvä fyysinen rasitus heikentävät fyysistä suorituskykyä, mikä voi heikentää kykyä liikkua ulkona. Tässä tutkielmassa tarkasteltiin fyysisen suorituskyvyn sekä ulkona liikkumiskyvyn yhteyksiä ulkona liikkumisen autonomiaan ja sen ajalliseen muutokseen 2–3 vuoden aikana iäkkäillä 72–84-vuotiailla ihmisillä.

Tutkittavat (n=625) olivat Helsingissä sairaalassa vuosina 1934–1944 syntyneitä seurantakohortin jäseniä, jotka olivat osallistuneet kliiniseen tutkimukseen vuonna 2017 tai 2018 sekä vastanneet vuonna 2020 postikyselyyn. Ulkona liikkumisen autonomiaa mitattiin molemmissa mittauspisteissä Impact on Participation and Autonomy-kyselyllä ja sitä tarkasteltiin kaksiluokkaisena: erittäin hyvä ja rajoittuneempi autonomia. Fyysistä suorituskykyä mitattiin ensimmäisessä mittauspisteessä lyhyellä fyysisen suorituskyvyn testistöllä (SPPB) sekä käden puristusvoimana, ja ulkona liikkumiskykyä RAND-36-kyselyn osalla itsearvioituina rajoitteina 500 metrin kävelemisessä, yhden kerrosvälin portaiden nousussa ja kohtuullisissa ruumiillisissa rasitteissa. Autonomian ja suoritus- ja liikkumiskyvyn välisiä yhteyksiä tarkasteltiin kullekin suoritus- ja liikkumiskyvyn muuttujalle erikseen sovitulla yleistetyillä estimointiyhtälöillä (GEE) estimoidulla binäärisellä logistisella regressiomallilla. Puristusvoimaa tarkasteltiin sukupuolitain ja mallissa vakioitiin koettu terveys, masennusoireet sekä yksinäisyys. SPPB-testistön ja ulkona liikkumiskyvyn malleissa vakioitiin lisäksi ikä, sukupuoli ja nettotulot.

Paremmaksi ulkona liikkumiskykyä arvioineilla oli suurempi todennäköisyys kokea samanaikaisesti erittäin hyvää ulkona liikkumisen autonomiaa, mutta ulkona liikkumiskyky ei ennustanut yksiselitteisesti myöhempää autonomiaa. Ulkona liikkumiskykyä rajoittuneeksi arvioineilla erittäin hyvän autonomian todennäköisyys suurentui ja rajoittumattomaksi arvioineilla pienentyi ajassa (ulkona liikkumiskyky x aika II-kerroin ristitulosuhteelle (OR)=0,54, 95 %:n luottamusväli [0,26, 1,09]), mutta muutos ei ollut tilastollisesti aivan merkitsevä. Erittäin hyvän ulkona liikkumisen autonomian todennäköisyyksissä ja niiden ajallisessa muutoksessa ei ollut tilastollisesti merkitseviä eroja niiden välillä, joilla oli erilainen puristusvoima tai eri pisteet SPPB-testistöstä. SPPB-testistössä paremmin suoriutuminen ennusti kuitenkin melko todennäköisesti heikommin suoriutuneita suurempaa erittäin hyvän autonomian todennäköisyyttä seurantamittauksessa (OR=1,15, 95 %:n luottamusväli [0,98, 1,35]).

Tarkastelluilla tutkittavilla oli pääosin hyvä fyysinen suorituskyky ja ulkona liikkumiskyky, jotka olivat korkeintaan heikosti erittäin hyvän ulkona liikkumisen autonomian todennäköisyyttä erottelevia tekijöitä. Fyysisen suorituskyvyn ja ulkona liikkumiskyvyn yhteyksiä ulkona liikkumisen autonomiaan tulisi tutkia suoritus- ja liikkumiskyvyltään moninaisemmissa väestöissä. Liikkumiskyvyltään erilaisten ihmisten kodin ulkopuolella liikkumisen mahdollisuuksiin olisi kiinnitettävä huomiota.

Asiasanat: itsemääräämisoikeus, ulkoilu, fyysinen toimintakyky, ikääntyneet, seurantatutkimukset

ABSTRACT

Pöysti, J. 2023. The Associations of Physical Performance and Ability to Move Outdoors with Autonomy Outdoors in Older Adults. Faculty of Sport and Health Sciences, University of Jyväskylä, Master's thesis, 52 pp., 1 appendix.

Autonomy outdoors is defined as perceived possibilities to participate in out-of-home activities according to one's preferences. Deterioration in physical performance is related to aging and may lead to a decline in the ability to move outdoors. The purpose of this master's thesis was to study the associations of physical performance and ability to move outdoors with autonomy outdoors and its change over 2-or 3-year follow-up among older adults aged 72 to 84 years.

The study subjects consisted of 625 cohort members who were born in a hospital in Helsinki between 1934-1944 and took part in clinical visit in 2017 or 2018 and postal survey in 2020. Autonomy outdoors was assessed at both measurement points using the Impact on Participation and Autonomy questionnaire and dichotomized as very good and more restricted autonomy. Physical performance was measured at the first measurement point using the Short Physical Performance Battery (SPPB) and handgrip strength, and ability to move outdoors as self-assessed using the RAND-36-survey's items of limitations in walking 500 meters, climbing one flight of stairs, and participating in moderate activities. Separate binary logistic GEE models for each performance-variable were used to analyze the associations between these and autonomy outdoors. Grip strength was examined by sex and the model was adjusted for perceived health, depressive symptoms, and feelings of loneliness. The SPPB- and ability to move outdoors-models were, in addition, adjusted for age, sex, and net income.

Participants having better ability to move outdoors had higher odds of very good autonomy in cross-sectional analysis, but ability to move outdoors did not systematically predict autonomy at follow-up. The odds of very good autonomy increased among participants with mobility limitation over time and decreased among participants that did not have mobility limitation (ability to move outdoors x time II-coefficient=0.54, 95% confidence interval [0.26, 1.09]), but the change was not statistically significant. The odds of very good autonomy or their change over follow-up did not differ statistically significantly according to grip strength or SPPB-result. However, higher SPPB-points were a possible predictor of higher odds of very good autonomy at follow-up (odds ratio (OR)=1.15, 95% confidence interval [0.98, 1.35]).

The study participants had mainly good physical performance and ability to move outdoors that at most weakly differentiated possibilities to perceive very good autonomy outdoors. The associations between physical performance, ability to move outdoors and outdoor autonomy should be further studied in populations having more variation in physical performance and ability to move outdoors. Attention should be drawn into the possibilities to participate out-of-home activities regardless of one's abilities to move.

Key words: Personal Autonomy, Outdoor Recreation, Physical Functional Performance, Aged, Follow-Up Studies

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

1	JOHDANTO.....	1
2	ULKONA LIIKKUMISEN AUTONOMIA IÄKKÄILLÄ	3
2.1	Autonomia kokemuksena	3
2.2	Ulkona liikkumisen autonomiaan yhteydessä olevat tekijät.....	4
3	FYYSINEN SUORITUSKYKY LIIKKUMISEN MAHDOLLISTAJANA	8
3.1	Fyysinen suorituskyky ikääntyessä	8
3.2	Fyysisestä suorituskyvystä kyvyksi liikkua ulkoympäristössä.....	11
4	AUTONOMIAN JA FYYSISTEN KYKYJEN HYPOTEETTINEN YHTEYS.....	14
5	TUTKIELMAN TARKOITUS	17
6	TUTKIMUSASETELMA JA -MENETELMÄT	18
6.1	Tutkimuskohortti	18
6.2	Muuttujat ja mittarit.....	19
6.2.1	Ulkona liikkumisen autonomia.....	19
6.2.2	Fyysinen suorituskyky ja ulkona liikkumiskyky.....	20
6.2.3	Kontrolloitavat muuttujat	22
6.3	Analyysimenetelmät	23
6.4	Tutkimuksen eettisyys	25
7	TULOKSET	26
7.1	Tutkittavien kuvailevat tiedot.....	26
7.2	Ulkona liikkumisen autonomian sekä suoritus- ja liikkumiskyvyn yhteys.....	28
8	POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET	31
	LÄHTEET	37

LIITTEET

Liite 1: Analyysien liitetaulukot

1 JOHDANTO

Ihmisen mahdollisuutta vaikuttaa itseään koskeviin asioihin, eli autonomiaa, pidetään ihmisoi-
keutena korkeasta iästä tai toimintakyvystä riippumatta (YK 1991; YK 2007). Ennen kaikkea
autonomia on mahdollisuutta toimia omien arvojensa, tavoitteidensa ja tarpeidensa mukaisesti
(Sen 1985), mikä edellyttää mahdollisuutta ja kykyä ajatella, päättää ja toimia mahdollisimman
vapaasti (Cardol ym. 2002a; Gillon 1985). Ikääntyminen voi lisätä riskiä autonomian ja sen
kokemuksen heikentymiselle ainakin kahdella eri tavalla. Kulttuurissa voi olla asenteita tai toi-
mintatapoja, jotka rajoittavat iäkkäiden ihmisten autonomiaa vastoin iäkkäiden omaa tahtoa
(Sherwin & Windsby 2011). Toiseksi ikääntyessä erilaisten autonomian edellytyksiä heikentä-
vien toiminnanrajoitteiden (Cardol ym. 2002a) esiintyvyys kasvaa kehon vanhenemisen, lisään-
tyvien sairauksien sekä pitkäaikaisten haitallisten elintapojen ja altisteiden suorituskykyä hei-
kentävien vaikutusten myötä (Fried & Guralnik 1997).

Tässä tutkielmassa tarkastellaan autonomiaa oman kodin ulkopuolella liikkumisessa iäkkäillä.
Ulkona liikkuminen mahdollistaa erilaisiin oman kodin ulkopuolisiin aktiviteetteihin osallistu-
misen, kontakteja muihin ihmisiin (Gagliardi ym. 2007), yhteyden luontoympäristöön ja sen
terveyshyötyihin (Twohig-Bennett & Jones 2018) ja voi edistää fyysistä aktiivisuutta (Simon-
sick ym. 2005). Monet iäkkäät myös pitävät ulkona liikkumista hyvin tärkeänä ja mieluisena
(Zingmark ym. 2021). Ulkona liikkuminen on kuitenkin yleisimpiä toimintoja, joissa iäkkäät
kokevat rajoitteita (Wilkie ym. 2006). Kehon heikentynyt rasituksen siedon ja liikkeen tuotta-
misen kyky eli fyysinen suorituskyky sekä yksilön heikentynyt kyky suoriutua liikkumisesta
eli liikkumiskyky ovat eräitä rajoittuneeseen ulkona liikkumiseen yhteydessä olevia tekijöitä
iäkkäillä (Dunlap ym. 2021; Ghimire ym. 2014; Portegijs ym. 2014). Siten tässä tutkielmassa
kiinnostuksen kohteena ovat fyysisen suorituskyvyn ja ulkona liikkumiskyvyn merkitykset koe-
tuille vaikutusmahdollisuuksille oman kodin ulkopuolella liikkumiseen.

Vaikeuksien jonkin toiminnon suorittamisessa ei ole oletettu tarkoittavan suoraan rajoitteiden
kokemista mahdollisuuksissa vaikuttaa kyseisen toiminnon suorittamiseen (Cardol ym. 2001;
Wilkie ym. 2006). Toiminnan vaikeuksista huolimatta koetut mahdollisuudet toimimiseen voi-
nevat olla hyvät, jos ihminen kokee halujensa ja tarpeidensa sekä mahdollisuuksiensa toimia
kohtaavan. Tässä voivat auttaa esimerkiksi erilaisten toiminnanrajoitteita kompensoivien kei-
nojen käyttäminen, sekä toiminnan ja tavoitteiden optimoiminen ja valikoiminen uudelleen suh-
teessa käytettävissä oleviin kykyihin ja voimavaroihin (Baltes & Baltes 1990; Hedman ym.

2015; Siltanen ym. 2019; Skantz ym. 2020). Iäkkäiden liikkumisen tutkimuksessa on tuotu myös esiin pelkkien erityisesti standardoiduissa olosuhteissa mitattujen liikkumisen kykyjen heikkoutta kuvata ihmisen arkiolosuhteissa liikkumista ja siitä suoriutumista (Giannouli ym. 2016; Zijlstra & Giannouli 2021). Liikkumiseen on ajateltu voivan vaikuttaa kykyjen lisäksi myös monet muut osittain yhä tuntemattomat tekijät (Giannouli ym. 2016; Kuspinar ym. 2020; Zijlstra & Giannouli 2021). Liikkumisessa koettua autonomiaa määrittäviä tekijöitä on tutkittu kuitenkin vähemmän, kuin liikkumisen määrää tai liikkumisessa suoriutumista määrittäviä tekijöitä. Tämän tutkielman tarkoituksena onkin vahvistaa ymmärrystä ulkona liikkumiseen käytävissä olevien liikkeen tuottamisen ja liikkumisen kykyjen sekä ulkona liikkumisessa koetun autonomian välisestä suhteesta iäkkäillä ihmisillä. Ymmärrys liikkumisen autonomiasta on hyödyllistä kehitettäessä keinoja, joiden avulla voidaan ylläpitää ja edistää ulkona liikkumisen autonomiaa ikääntyessä ja mahdollisia toiminnanrajoitteita ilmetessä. Autonomian tukeminen on keskeinen osa yksilölle mieleisen elämän mahdollistamisesta myös ikääntyessä (WHO 2002).

2 ULKONA LIKKUMISEN AUTONOMIA IÄKKÄILLÄ

Ulkona liikkumisen autonomialla tarkoitetaan yksilön kokemaa mahdollisuutta vaikuttaa oman kotinsa ulkopuolella liikkumiseen ja aktiviteetteihin osallistumiseen (Cardol ym. 2002a). Se muodostuu mahdollisuudesta päättää ulkona liikkumisestaan sekä liikkua kotinsa ulkopuolella omien toiveidensa mukaisesti (Cardol ym. 2002a). Autonomian ulkona liikkumisessa ei oleteta olevan välttämättä suoraan riippuvaista toimintakyvystä, avun tarpeesta ulkona liikkumisessa tai ulkona liikkumisen määrästä, kunhan yksilö kokee mahdollisuuksia vaikuttaa siihen (Cardol ym. 2001; Harwood ym. 1994; Wilkie ym. 2006).

2.1 Autonomia kokemuksena

Autonomian kokemus muodostuu suhteessa kulttuurisidonnaisiin käsityksiin autonomiasta (Cardol ym. 2002a; Li ym. 2021) sekä yksilön aiempiin kokemuksiin omasta autonomiastaan ja odotuksiin siitä, millaista autonomia eri elämäntilanteissa on (Hedman ym. 2015; Wilkie ym. 2006). Kulttuuri vaikuttaa siihen, minkälainen merkitys autonomialle eri toiminnoissa annetaan (Fallahpour ym. 2011; Li ym. 2021). Esimerkiksi itämaisissa kulttuureissa terveyteen liittyvillä toiminnanrajoitteilla on länsimaisiin kulttuureihin verrattuna kielteisempi vaikutus koettuun autonomiaan sosiaalisissa toiminnoissa, mikä viittaa sosiaalisen toimintakyvyn tärkeyteen näissä kulttuureissa (Fallahpour ym. 2011; Li ym. 2021). Toisaalta kulttuuriset asenteet määrittävät sitä, minkälaisiin toimintoihin osallistumisen toiminnanrajoitteiset kokevat hyväksytyksi (Cardol ym. 2002a), ja miten toimintakyvyltään erilaisten ryhmien osallistumisen mahdollisuuksia tuetaan. Ulkona liikkumisen autonomia voidaan kokea rajoittuneeksi riippumatta koetusta kyvystä ja halusta ulkona liikkumiseen, jos toiminnanrajoitteisen ulkona liikkumiseen koetaan suhtauduttavan kielteisesti tai sitä mahdollistamatta (Cardol ym. 2002a; Wilkie ym. 2006). Länsimaisissa kulttuureissa yksilön laajaa autonomiaa pidetään ihanteena (Cardol ym. 2002a), ja esimerkiksi Suomessa yksilön autonomiaan liitetään vahvasti mahdollisuus liikkua hyvin rajoittamattomasti kotinsa ulkopuolella (Mollenkopf ym. 2004).

Yksilö ei välttämättä tunnista autonomian merkitystä ennen kuin se jollain tavalla rajoittuu (Hedman ym. 2015). Ulkona liikkumisen autonomiaa rajoittavia tekijöitä ilmetessä suurinta autonomian rajoittumista ovat kokeneet ne, joilla on ollut hyvä autonomia (Leppä ym. 2021).

Autonomia on kuitenkin yleisesti tavoiteltua, ja ihmiset pyrkivät usein sopeuttamaan toimintaansa suhteessa toimintakykyynsä ja olosuhteisiin ylläpitääkseen toimintamahdollisuuksiaan (Hedman ym. 2015). Tällöin koettu autonomia voi olla hyvää toimintaa haittaavista rajoitteista huolimatta (Siltanen ym. 2019; Skantz ym. 2020; Wilkie ym. 2006). Lisäksi esimerkiksi ikäännyessä autonomian kokemus voi pysyä hyvänä, jos ikäännyemiseen mielletään tai hyväksytään kuuluvaksi autonomian rajoittuminen (Wilkie ym. 2006).

Autonomiasta merkityksellisen tarkastelukohteen tekee sen kuvaama yksilön oma näkemys mahdollisuuksistaan osallistua toimintoihin (Cardol ym. 2002a; Harwood ym. 1994). Esimerkiksi toiminnan määrää ja sen muutosta mittaamalla ei voida päätellä, onko yksilö luopunut toiminnosta tai vähentänyt toimintaa omasta halustaan vai kokemiensa heikentyneiden toiminnanmahdollisuuksien vuoksi (Cardol ym. 2002a). Yksilön toiminnanrajoitteiden määrä tai vaikeusaste eivät myöskään ole välttämättä suoraan yhteydessä yksilön kokemiin mahdollisuuksiin osallistua toimintoihin (Harwood ym. 1994; Wilkie ym. 2006). Toimintakyvyltään samantaisilla henkilöillä voi olla hyvin erilainen kokemus omista mahdollisuuksistaan osallistua toimintoihin, ja vaikeasti toimintarajoitteiset yksilöt voivat kokea toiminnan mahdollisuutensa rajoittumattomiksi (Wilkie ym. 2006). Pääosin koettujen osallistumisrajoitusten ja esiintyvien toiminnanrajoitteiden jakaumat vastaavat kuitenkin toisiaan viitaten siihen, että toimintarajoitteiset kokevat myös itse rajoitteita osallistumisessaan samassa suhteessa toiminnanrajoitteiden ilmenemiseen (Wilkie ym. 2006).

2.2 Ulkona liikkumisen autonomiaan yhteydessä olevat tekijät

Ulkona liikkuminen on tavallisimpia toimintoja, joissa koetaan rajoitteita ja autonomian heikentymistä toiminnanrajoitteita ilmetessä (Fairhall ym. 2011; Fallahpour ym. 2011; Palstam ym. 2019; Wilkie ym. 2006). Ulkona liikkumisessa koettujen rajoitteiden esiintyvyys nousee selvästi iän myötä (Mollenkopf ym. 2004; Palstam ym. 2019; Schehl & Leukel 2020; Wilkie ym. 2006; Wilkie ym. 2007b) niin, että esimerkiksi Wilkien ym. (2006) tutkimuksessa ulkona liikkumisessa rajoitteita koki noin puolet yli 80-vuotiaista kotona (yksityisasunnossa) asuneista. Pääosin tutkimuksissa iäkkäät kotona asuvat ovat kokeneet ulkona liikkumisen autonomiansa korkeintaan vain vähän rajoittuneeksi (Leppä ym. 2021; Portegijs ym. 2014; Rantakokko ym. 2017), mutta myös autonomian kokemus on ollut heikompi iäkkäimmillä ikäryhmillä (Portegijs

ym. 2014). Ulkona liikkumisen autonomian rajoittuminen liittyy iäkkäillä ihmisillä tavallisimmin terveyteen liittyviin toiminnanrajoitteisiin (Hedman ym. 2015; Portegijs ym. 2014; Skantz ym. 2020; Wilkie ym. 2006).

Terveydentilan heikentymisen ja toiminnanrajoitteiden kasautumisen on oletettu heikentävän iäkkäiden kykyä käyttää erilaisia kompensatiostrategioita liikkumiskykynsä ja autonomiansa säilyttämiseksi (Portegijs ym. 2014; Siltanen ym. 2019). Heikon terveydentilan onkin osoitettu olevan yhteydessä heikompaan ulkona liikkumisen autonomiaan (Skantz ym. 2020) ja osallistumisen mahdollisuuksiin (Mollenkopf ym. 2004; Schehl & Leukel 2020; Wilkie ym. 2007a; Wilkie ym. 2007b). Erityisesti autonomia voi olla heikko yksilöillä, jotka kokevat kärsivänsä jostakin vakavasta, hallitsemattomasta ja pitkäkestoisesta terveyttä heikentävästä tilasta, johon liittyy epävarmuutta, epätietoisuutta ja emotionaalista kuormitusta (Meulenkamp ym. 2019). Tietämys omasta sairaudestaan oli aivoverenkiertohäiriön kokeneilla taas yhteydessä parempaan ulkona liikkumisen autonomiaan (Li ym. 2021).

Yksittäisistä oireista huimauksen on todettu olevan yhteydessä heikompaan ulkona liikkumisen autonomian kokemukseen (Mueller ym. 2014). Erityisen vahva tämä yhteys oli iäkkäämmillä, eronneilla ja samanaikaisesti masennus- ja ahdistusoireita kokeneilla. Masennusoireet on yhdistetty myös muissa tutkimuksissa heikompaan ulkona liikkumisen autonomiaan (Fairhall ym. 2011; Siltanen ym. 2019). Niin ikään vanhuuden hauraus-raihnausoireyhtymä eli gerastenia on liittynyt selvästi rajoittuneempaan ulkona liikkumisen autonomian kokemukseen (Fairhall ym. 2011; Portegijs ym. 2016). Myös gerastenian esiasteen omanneilla oli heikompi ulkona liikkumisen autonomian kokemus, kuin niillä, joilla ei ollut gerasteniaa (Portegijs ym. 2016). Kyseisessä tutkimuksessa ulkona liikkumisen autonomia heikentyi yhtä paljon kahden vuoden seurannassa sekä gerastenian esiasteen omanneilla että niillä, joilla oli gerastenia. Yleisesti ottaen oireiden vakavuus itsessään ei välttämättä selitä autonomian tai toiminnan mahdollisuuksien rajoittumista, vaan olennaisempia ovat oireiden aiheuttamat rajoitteet suoriutumislle toimintoista (Wilkie ym. 2007a; Wilkie ym. 2007b). Esimerkiksi Wilkien ym. (2007b) tutkimuksessa polvikivun vaikeus ei ollut yhteydessä ulkona liikkumisessa koettuihin vaikeuksiin, mutta sen sijaan mahdolliset polvikivun aiheuttamat kävelyvaikeudet olivat.

Portegijs ym. (2014) ovat tutkineet jo aiemmin fyysisen suorituskyvyn ja ulkona liikkumisen autonomian välisiä yhteyksiä iäkkäillä todeten paremman suorituskyvyn olevan yhteydessä parempaan autonomiaan. Ylipäätään parempaan autonomiaan erilaisissa fyysisissä toiminnoissa

on yhdistetty etenkin hyvä kyky asennonhallintaan sekä kävelykyky, kävelynopeus ja olkavarren lihasvoima (Breton ym. 2014; Fairhall ym. 2011). Heikompaa ulkona liikkumisen autonomiaa ovat ennustaneet eri-ikäisillä aikuisilla aivoverenkiertohäiriön sairastaneilla heikompi toimintakyky (Fallahpour ym. 2011) sekä iäkkäillä kävelyvaikeudet ja kävelymodifikaatioiden käyttäminen eli kävelyn muokkaaminen (Leppä ym. 2021; Skantz ym. 2020). Erityisesti vaikeisiin kävelemisen ongelmiin viittaavien kävelymodifikaatioiden käyttäminen oli yhteydessä heikompaan ulkona liikkumisen autonomiaan (Skantz ym. 2020). Kahden vuoden seurannassa kuitenkin myös sopeutuvampia kävelymodifikaatioita, kuten hitaampaa kävelyä tai kävelyn tauotusta, käyttäneiden ulkona liikkumisen autonomia heikentyi enemmän kuin niiden, joilla ei ollut kävelyvaikeuksia (Skantz ym. 2020). Heikompaa ulkona liikkumisen autonomiaa kokeneiden elinpiiri on lisäksi keskimäärin rajoittuneempi, eli he liikkuvat säännöllisesti rajatummalla alueella kuin autonomiansa hyväksi kokevat (Portegijs ym. 2014). Suoritus- ja liikkumiskyvyn merkitys erilaisten fyysisten toimintojen autonomian kannalta on korostunut etenkin naisilla ja iäkkäimmillä (Portegijs ym. 2014; Schehl & Leukel 2020; Skantz ym. 2020). Lisäksi näiden välisessä yhteydessä on merkitystä ympäristöllä (Breton ym. 2014; Rantakokko ym. 2017) sekä yksilön motivaatiolla ja taitotasolla (Breton ym. 2014).

Joustavuuden omien tavoitteiden asettamisessa sekä sinnikkyuden tavoitteisiin pyrkimisessä on osoitettu olevan yhteydessä parempaan ulkona liikkumisen autonomian kokemukseen iäkkäillä (Siltanen ym. 2019). Yhteys havaittiin riippumatta fyysisen ja kognitiivisen toimintakyvyn vajeista. Sinnikkyys ja joustavuus voivat siis auttaa joissain tapauksissa vaikeitakin fyysisen toimintakyvyn vajeita omaavaa ylläpitämään ulkona liikkumisen autonomiaa (Siltanen ym. 2019). Erityisesti sinnikkyuden merkitys korostui ulkona liikkumisen kannalta (Siltanen ym. 2019). Erilaisilla coping-strategioilla eli psyykkisillä selviytymiskeinoilla on todettu olevan merkitystä ulkona liikkumisen autonomian kannalta aivoverenkiertohäiriöpotilailla (Li ym. 2021). Etenkin tilanteeseensa vältellen tai kieltäen suhtautuneet kokivat heikompaa ulkona liikkumisen autonomiaa. Parempaa autonomiaa taas kokivat tilanteensa kohtaamaan ja siihen vaikuttamaan pyrkineet. Myös hyvällä itseluottamuksella oli positiivinen yhteys ulkona liikkumisen autonomiaan.

Yksinäisyyttä tuntevat iäkkäät kokevat muita useammin myös heikkoa ulkona liikkumisen autonomiaa, erityisesti jos ympäristö koetaan samanaikaisesti esteelliseksi (Rantakokko ym. 2014). Monissa kulttuureissa ulkona liikkuminen liittyy iäkkäällä väestöllä vahvasti sosiaali-

suuteen (Mollenkopf ym. 2004). Sosiaalisen tuen on osoitettu olevan kiinalaisilla aivoverenkiertohäiriön kokeneilla yksi merkittävimmistä tekijöistä hyvän ulkona liikkumisen autonomian kokemuksen kannalta (Li ym. 2021). Erityisesti perheen ja lähipiirin tuki oli tärkeää. Muiden ihmisten, kuten terveydenhuollon ammattilaisten, toivotaan myös tukevan ja kunnioittavan ihmisen omaa autonomiaa ja kykyjä (Hedman ym. 2015). Ammattilaisen antama tuki aktiivisuus- ja hyvinvointitavoitteiden saavuttamiseen voinee kuitenkin myös heikentää autonomian kokemusta nostamalla omia rajoitteita parempaan tietoisuuteen (Siltanen ym. 2020).

Ympäristön esteet ovat olleet yhteydessä heikompaan ulkona liikkumisen autonomian kokemukseen iäkkäillä (Rantakokko ym. 2017; Schehl & Leukel 2020) kävelykyvystä, kognitiivisesta toimintakyvystä ja pitkäaikaissairauksista riippumatta (Rantakokko ym. 2017). Esteellisemmässä ympäristössä elävien iäkkäiden ulkona liikkumisen autonomia myös heikentyi kahden vuoden seurannassa enemmän verrattuna esteettömämmässä ympäristössä eläviin (Rantakokko ym. 2017). Tavallisimpia havaittuja ympäristön esteitä olivat lumi ja jää, mäet, teiden heikko kunto, lepopaikkojen puute ja pyöräilijät kävelijöiden kanssa samoilla kulkuväylillä (Rantakokko ym. 2017). Myös pitkät välimatkat palveluihin ovat nousseet esille tekijänä, joka saattaa heikentää ulkona liikkumisen autonomiaa ja lisätä tätä kautta yksinäisyyden kokemusta (Rantakokko ym. 2014). Maaseutumaisilla alueilla asuvien iäkkäiden onkin todettu liikkuvan kaupunkialueilla asuvia vähemmän kotinsa ulkopuolella (Mollenkopf ym. 2004).

3 FYYSINEN SUORITUSKYKY LIKKUMISEN MAHDOLLISTAJANA

Liikkumisessa suoriutumista kuvaavien käsitteiden käyttö on vaihtelevaa kirjallisuudessa. Tässä tutkielmassa fyysisellä suorituskyvyllä tarkoitetaan kehon liikuttamiseen osallistuvien rakenteiden ja toimintojen kykyä suoriutua liikkeen tuottamisen prosessissa (Sainio ym. 2020; Åstrand ym. 2003, 237–238). Tämä on läheistä fyysiselle toimintakyvyille, joka taas kuvaa kykyä suoriutua mistä tahansa kehon liikettä tai asennonhallintaa vaativasta toiminnasta (Sainio ym. 2020). Liikkumiskyky on yksi fyysisen toimintakyvyn muoto, joka kuvaa ihmisen kykyä siirtyä paikasta toiseen (Sainio ym. 2020). Tässä tutkielmassa liikkumiskykyä tarkastellaan jalkaisin liikkumisena, mutta ihminen voi lisäksi olla kykenevä liikkumaan erilaisilla kulku- ja apuvälineillä. Ominaisuudet ajatellaan hierarkkiseksi niin, että fyysinen toimintakyky edellyttää fyysistä suorituskykyä.

3.1 Fyysinen suorituskyky ikääntyessä

Fyysinen suorituskyky muodostuu yksinkertaistetusti kehon energiantuotannon kyvystä ja hermo-lihasjärjestelmän kyvystä tuottaa energialla liikettä (Åstrand ym. 2003, 238). Se näkyy esimerkiksi kykyinä sietää lisääntyneitä energian tarvetta fyysisessä rasituksessa eli kestävyys-tenä (Kutinlahti 2021; Åstrand ym. 2003, 237–272) sekä lihasten kykyinä tuottaa voimaa ja tätä kautta liikettä (Åstrand ym. 2003, 237–272). Suorituskykyyn vaikuttavat lisäksi muiden muassa motivaatio, kehon rakenne, suoritustekniikka sekä ympäristön olosuhteet (Åstrand ym. 2003, 238).

Fyysinen suorituskyky on läpi ihmisen elämän muuttuva ominaisuus (Marck ym. 2019; Suominen 2011; Vandervoort 2001). Fyysinen suorituskyky kehittyy ihmisen kasvun myötä noin ensimmäiset kolme vuosikymmentä ja alkaa tämän jälkeen vähitellen heikentyä (Marck ym. 2019; Suominen 2011; Vandervoort 2001). Heikentyminen on alkuun vähäistä, mutta kiihtyy muutamina vuosikymmeninä ennen sadan vuoden ikää (Era ym. 2011; Suominen 2011). Maksimaalisimman saavutettavan suorituskyvyn tason laskua ja suorituskyvyn heikentymistä nähdään käytännössä kaikilla iän myötä riippumatta muista suorituskykyä määrittävistä tekijöistä (Fleg ym. 2005; Harridge ym. 1997; Tanaka & Seals 2008). Tästä syystä fyysisen suorituskyvyn heikentymistä voidaan pitää vanhenemiseen liittyvänä muutoksena. Kehon plastisuus eli

muovautuvuus säilyy kuitenkin läpi elämän mahdollistaen fyysisen suorituskyvyn harjoittamisen myös iäkkäänä (Suominen 2011). Fyysisessä suorituskyvyssä ja sen muutoksissa on merkittävää yksilöiden välistä vaihtelua (Marck ym. 2019; Suominen 2011). Näitä eroja selittävät iän lisäksi ainakin perimä (Bouchard & Rankinen 2001), sukupuoli (Bouchard & Rankinen 2001; Marck ym. 2019; Skelton ym. 1994; Suominen 2011), fyysisen aktiivisuuden määrä ja laatu (Harridge ym. 1997; Suominen 2011; Vandervoort 2001), terveydentila, elintavat, kuten ravitsemus (Suominen 2011; Vandervoort 2001) sekä liikuntataidot (Suominen 2011).

Yleisesti ottaen vähemmän fyysisesti aktiivisilla on heikompi fyysinen suorituskyky (Suominen 2011). Fyysisen suorituskyvyn heikentymisen nopeus iän myötä on ollut pääosin samankaltainen sekä fyysisesti aktiivisilla että inaktiivisilla (Fleg ym. 2005). Näin ollen fyysisesti aktiiviset säilyttävät tavallisesti fyysisen suorituskykynsä inaktiivisia paremmalla tasolla myös ikääntyessä (Fleg ym. 2005). Fyysisen aktiivisuuden tuottamat edut fyysiselle suorituskyvyille alkavat kuitenkin heiketä nopeasti, jos aktiivisuus vähenee (Connelly & Vandervoort 1997). Lisäksi fyysinen suorituskyky on vain harjoitettavien osa-alueiden osalta inaktiivisia parempi (Harridge ym. 1997; Suominen 2011). Esimerkiksi pelkästään kestävyysharjoittelua harrastaneilla iäkkäillä lihasvoima vastasi inaktiivisten lihasvoimaa (Harridge ym. 1997). Naisilla maksimaalinen fyysinen suorituskyky on kaikissa ikäluokissa miehiä matalampi ja suorituskyvyn heikentyminen iän myötä miehiä suurempaa (Marck ym. 2019; Suominen 2011). Heikompi fyysinen suorituskyky liittyy usein myös erilaisiin sairauksiin (Suominen 2011; Tieland ym. 2018) ja lähestyvään kuolemaan (Rantanen ym. 1997). Liikkeen tuottamisen ja rasituksen siedon kannalta merkityksellisiä kehon rakenteita vaurioittavien sairauksien merkitys fyysisen suorituskyvyn heikentymisen kannalta voi olla hyvinkin suuri (Kalyani ym. 2014; Rozzini ym. 1997; Welmer ym. 2012) ja mekanismit samankaltaisia vanhenemismuutosten kanssa (Kalyani ym. 2014).

Ikääntymiseen liittyvää kestävyuden heikentymistä pidetään seurauksena ennen kaikkea sydämen ja verenkierron toiminnan tehokkuuden laskemisesta, mikä johtaa maksimaalisen hapenotto-kyvyn heikentymiseen (Hollenberg ym. 2006; Reaburn & Dascombe 2008; Rogers ym. 1990; Tanaka & Seals 2008). Ikääntyessä ihmisen keho kykenee siis ottamaan ja käyttämään vähemmän happea aikayksikköä kohden, ja tuottamaan näin vähemmän liikkumiseen tarvittavaa energiaa lihaksissa (Kutinlahti 2021). Tähän vaikuttavat osaltaan myös toimintoja heikentävät muutokset hengityselimistössä (Hollenberg ym. 2006) sekä lihasten energia-aineenvaihdunnassa

(Reaburn & Dascombe 2008; Tanaka & Seals 2008). Ikääntyessä usein myös kestävyysominaisuuksia harjoittavan fyysisen aktiivisuuden määrä ja intensiteetti eli teho vähenevät (Tanaka & Seals 2008). Maksimaalisen hapenottokyvyn on osoitettu laskevan iän myötä vuosikymmenessä keskimäärin noin 5 ml/kg/min (Shephard 2009) tai suhteellisesti noin 20 % yli 70 vuoden iässä (Fleg ym. 2005; Hollenberg ym. 2006).

Vastaavasti ikääntyessä muiden muassa lihasten heikentyneen hermostollisen aktivaation, vähentyneen verenkierron (Frontera ym. 2000; Mendonca ym. 2017) ja hormonaalisten muutosten (Vandervoort 2001) seurauksena lihasten koko pienenee (Frontera ym. 2000) ja niiden kyky tuottaa voimaa on aiempaa vähäisempää ja hitaampaa (Clark & Manini 2012; Davies ym. 1986; Hunter ym. 2016; Vandervoort 2001). Lihaksissa olevien motoristen eli lihassupistuksista vastaavien yksiköiden määrä vähenee ja jäljelle jäävät motoriset yksiköt suurenevät (Csapo ym. 2014; Doherty ym. 1993; Hunter ym. 2016; Thompson 1994; Vandervoort 2001). Tämä muutos heijastelee lihassolujen surkastumista iän myötä ja toisaalta olemassa olevien lihassolujen suurentumista paikaten osittain kadonneita lihassoluja (Doherty ym. 1993; Hunter ym. 2016; Lexell & Taylor 1991; Vandervoort 2001). Lihassolujakauma muuttuu niin, että hitaammin voimaa tuottavia lihassoluja on suhteellisesti aiempaa enemmän (Hunter ym. 2016; Lexell & Taylor 1991; Thompson 1994).

Myös hermoston kyky ja nopeus aktivoida tahdonalaisesti motorisia yksiköitä alentuu esimerkiksi motorisen aivokuoren toiminnan heikentymisen (Mendonca ym. 2017), hermojen johtonopeuden hidastumisen ja impulssien kulkua synapseissa eli hermosolujen välisissä liitoksissa aiempaa enemmän häiritsevän niin sanotun taustakohinan vuoksi (Hunter ym. 2016; Welford 1984). Muutokset hermo-lihasjärjestelmässä voivat heijastella myös sen iän mukana vähentyvää kuormitusta fyysisen aktiivisuuden vähentyessä ja muuttaessa muotoaan vähemmän nopeaa ja maksimaalista voimaa vaativammaksi (Thompson 1994). Maksimaalinen isometrinen lihasvoima heikentyi esimerkiksi Rantasen ym. (1997) tutkimuksessa 75-vuotiailla testattavasta liikkeestä riippuen viidessä vuodessa keskimäärin miehillä 5–8 % ja naisilla 4–14 %, joskin keskihajonnat olivat muutamia kymmeniä prosenttiyksiköitä viitaten suureen vaihteluun yksilöiden välillä. Isometrisellä lihasvoimalla tarkoitetaan sellaisessa lihastyössä syntyvää voimaa, jossa lihaksen pituus ei muutu (Spirduso ym. 2005, 320).

3.2 Fyysisestä suorituskyvystä kyvyksi liikkua ulkoympäristössä

Suoriutuminen erilaisista liikettä edellyttävistä toiminnoista vaatii riittävää fyysistä suorituskykyä (Manini ym. 2007; Ploutz-Snyder ym. 2002; Rantanen ym. 1994; Rantanen ym. 1999a; Shephard 2009). Heikko fyysinen suorituskyky suhteessa toiminnon vaatimaan tasoon voi aiheuttaa vaikeuksia tai kyvyttömyyttä suoriutua toiminnosta (Manini ym. 2007; Ploutz-Snyder ym. 2002; Shephard 2009). Esimerkiksi Shephardin (2009) katsauksen perusteella arjen toiminnoissa itsenäisesti toimiakseen hapenoton kyvyn tulisi olla naisilla noin 15 millilitraa painokiloa kohden minuutissa (ml/kg/min) ja miehillä noin 18 ml/kg/min. Jos hapenottokyky on matalalla tasolla, voi sen ikääntymiseenkin liittyvä heikentyminen johtaa vaikeuksiin suoriutua joistakin tiettyä hapenottokyvyn tasoa vaativista toiminnoista (Shephard 2009). Vastaavasti myös heikentyvä lihasvoima voi johtaa vaikeuksiin selviytyä arjen toiminnoista ja liikkumisesta (Rantanen ym. 1994; Rantanen ym. 1999a), mikäli lihasvoima jää alle toiminnossa vaadittavan tason (Manini ym. 2007; Ploutz-Snyder ym. 2002). Esimerkiksi noin 8 metrin matkan kävelemisen vauhdilla 1,22 metriä sekunnissa tai 12 porrasaskelman nousemisen ja laskeutumisen ilman yläraajan tukea on osoitettu vaativan nelipäiseltä reisilihakselta polven ojennuksessa vähintään noin 3 Newtonmetrin momentin tuottamista painokiloa kohden (Ploutz-Snyder ym. 2002).

Erityisesti alaraajojen lihasvoiman on osoitettu selittävän suurinta osaa vaihtelusta fyysisen toimintakyvyn testeissä iäkkäillä (Bean ym. 2003) sekä ennustavan hyvin toiminnanvajeiden ja liikkumisvaikeuksien kehittymistä (Guralnik ym. 1995). Lihasten suorituskyvyllä on osoitettu olevan yhteys muun muassa kävelykykyyn (Ferrucci ym. 1997; Ploutz-Snyder ym. 2002; Rantanen ym. 1999b) ja -nopeuteen (Bean ym. 2002; Rantanen ym. 1998), asennon hallintaan (Bean ym. 2002; Ferrucci ym. 1997; Rantanen ym. 1999b), tuoilta ylösnousemiseen (Bean ym. 2002; Ferrucci ym. 1997; Ploutz-Snyder ym. 2002; Skelton ym. 1994) ja korotetun tason päälle nousemiseen (Bean ym. 2002; Ploutz-Snyder ym. 2002; Skelton ym. 1994). Yhteys näissä suoriutumiseen häviää kuitenkin lihasten suorituskyvyn ylittäessä tietyn tason viitaten siihen, ettei tietyn tason ylittyessä paremmalla lihasten suorituskyvyllä voida enää parantaa suoritusta kyseisessä toiminnossa (Ferrucci ym. 1997; Rantanen ym. 1998). Useat toiminnot vaativat lisäksi riittävää suorituskykyä monessa eri ominaisuudessa, eikä riittävä lihasten suorituskyky yksinään takaa riittävää suorituskykyä toiminnossa (Rantanen ym. 1998; Skelton ym. 1994). Toimintakyvyn kannalta erityisesti lihasten kyky tuottaa voimaa nopeasti on osoittautunut pelkkää voiman määrää tärkeämmäksi iäkkäillä (Byrne ym. 2016).

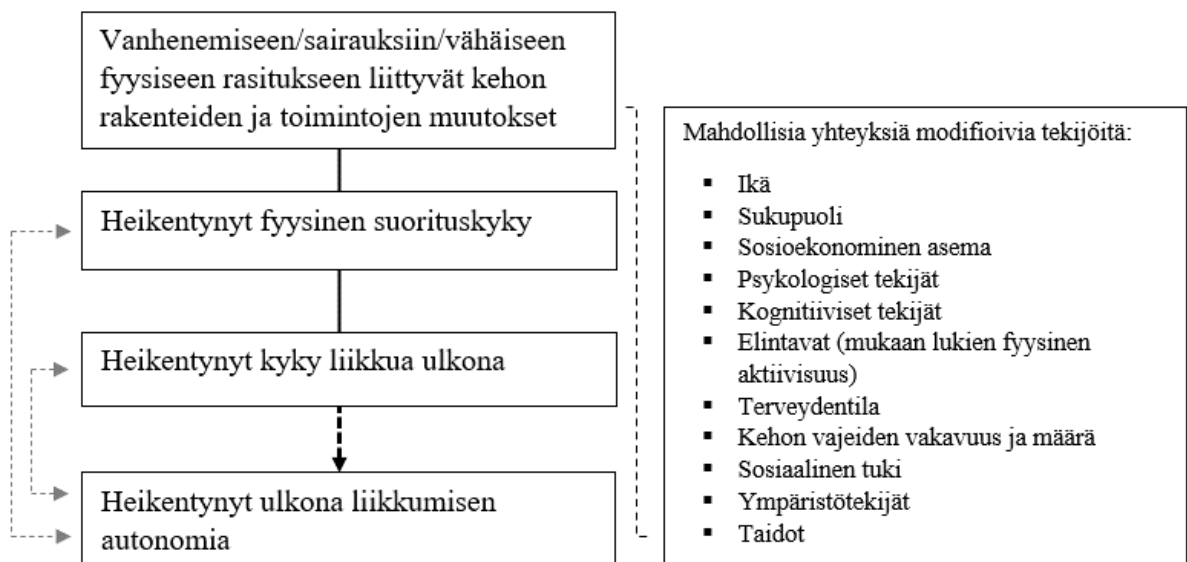
Liikkumiskyvyn kannalta olennaisena voidaan pitää myös tasapainoa eli kykyä hallita kehon painopistettä ja näin ylläpitää haluttua asentoa (Spirduso ym. 2005, 317). Iäkkäillä havaitaan seisoessa nuorempia enemmän huojuntaa sekä vaikeuksia pysyä tasapainoa haastavissa asennoissa, kuten jalkaterät peräkkäin seisoessa (Era ym. 2006). Erityisesti vaikeuksia ilmenee suoritus silmät kiinni tehtäessä, mikä viittaa näköaistin lisäksi muiden tasapainon säätelyyn osallistuvien mekanismien heikentymiseen (Era ym. 2006). Heikompi tasapaino onkin yhdistetty heikentyneen näköaistin lisäksi heikentyneeseen tuntoon, erityisesti kehon ääreisosissa, sekä heikentyneeseen kykyyn tuntea asentoja ja tärinää (Alexander 1994; Lord ym. 1991). Lisäksi ikääntyessä hidastuvat reaktioaika eli aistiärsykkeeseen reagoimiseen kuluva aika (Lord ym. 1991) sekä liikenoisuus eli liikkeen tuottamiseen kuluva aika heikentävät kykyä hallita tasapainoa (Era ym. 1986; Era ym. 2011). Tasapainon muutosten on huomattu olevan merkittäviä iäkkäillä erityisesti tilanteissa, joissa tasapaino häiriintyy, kuten asennon muutoksissa ja epätasaisilla alustoilla (Alexander 1994). Paremman tasapainon omaavilla on todettu olevan parempi fyysinen suorituskyky (Rantanen ym. 1999b; Sakari ym. 2010) sekä suurempi kävelynopeus (Rantanen ym. 1998). Heikon tasapainon yhdessä heikon lihasvoiman kanssa on osoitettu enustavan kävelyvaikeuksien kehittymistä (Rantanen ym. 1999b). Lisäksi tasapainon kanssa alaraajojen nivelten suuremmat liikelaajuudet on yhdistetty parempaan liikkumiskykyyn (Sakari ym. 2010).

Liikkumiskykyyn vaikuttavat fyysisen suorituskyvyn lisäksi muutkin tekijät, kuten kognitiiviset kyvyt (Demnitz ym. 2016; Demnitz ym. 2018; Holtzer ym. 2014) sekä näkökyky (Aartolahti ym. 2013). Liikkumiskyky on myös suhteellista ympäristöön (Lawton & Nahemow 1973; Patla & Shumway-Cook 1999; Rantakokko ym. 2013). Ulkoympäristössä vaihtelevia tekijöitä ovat esimerkiksi maanpinnan muodot, maanpeitteen joustavuus, tasaisuus ja kitka, valaistus, sääolosuhteet sekä ympäristön tapahtumat kuten liikenne (Patla & Shumway-Cook 1999; Shumway-Cook ym. 2002). Lisäksi ulkoympäristössä yksilön tavoittelemien kohteiden välillä voi olla hyvin eri pituisia matkoja, ja erityisesti sisä- ja ulkoympäristöjen välillä siirryttäessä voi esiintyä esimerkiksi tasoilta toiselle siirtymiä portaita kiiveten tai taakan siirtoja, kuten ovien avaamista (Patla & Shumway-Cook 1999; Shumway-Cook ym. 2002). Siten myös ulkoympäristön liikkumiskyvylle asettamat vaatimukset voivat vaihdella suuresti lyhyenkin siirtymän aikana, minkä vuoksi ulkona liikkuminen edellyttää liikkumiskyvyltä monipuolisuutta sekä muuttuviin vaatimuksiin sopeutumista (Duchowny ym. 2018; Patla & Shumway-Cook ym. 1999; Shumway-Cook ym. 2002; Twardzik ym. 2019).

Ulkoympäristössä liikkumisen on havaittu muiden muassa vaativan kykyä huomioida ja tehdä keholla useita asioita samanaikaisesti (Patla & Shumway-Cook 1999), mukauttaa jatkuvasti kävelyä ympäristöön esimerkiksi askeltiheytttä ja -pituutta säätelemällä (Duchowny ym. 2018; Schmitt ym. 2021; Twardzik ym. 2019) sekä hallita asentoaan erilaisissa nopeissakin asennonmuutoksissa (Patla & Shumway-Cook 1999; Shumway-Cook ym. 2002). Iäkkäillä vaikeudet ulkona liikkumisessa ovat liittyneet erityisesti ominaisuuksiltaan erilaisilla pinnoilla ja pohjilla kulkemiseen, ympäristön muutoksiin reagoimiseen, asennon vaihdoksiin, liikkumiseen muun liikenteen mukana sekä oman kehon ulkopuolisten taakkojen kantamiseen tai siirtelyyn (Shumway-Cook ym. 2002), mutta vaikeuksia on raportoitu käytännössä kaikkiin ulkoympäristön ominaisuuksiin liittyen (Rantakokko ym. 2013).

4 AUTONOMIAN JA FYYSISTEN KYKYJEN HYPOTEETTINEN YHTEYS

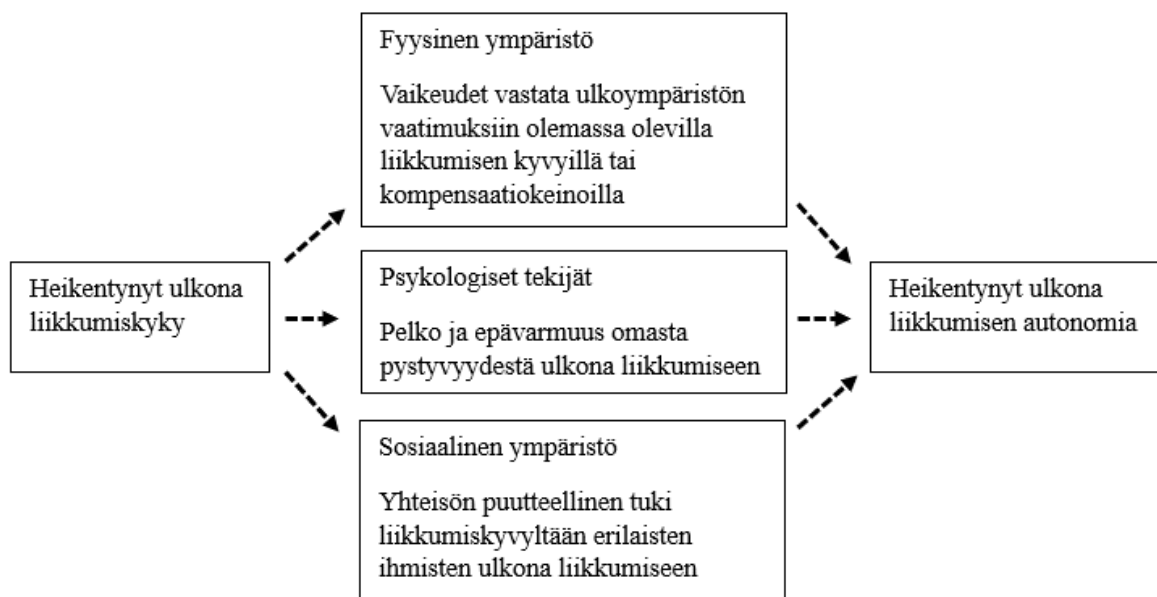
Toiminnanvajausten kehittymistä kuvaavaa mallia mukaillen (Nagi 1976; Verbrugge & Jette 1994) vanhenemisen (Fleg ym. 2005; Harridge ym. 1997; Tanaka & Seals 2008) ja sen myötä yleistyvien sairauksien (Suominen 2011; Tieland ym. 2018) sekä vähentyneen fyysisen rasituksen (Thompson 1994) aiheuttamien muutosten kehossa oletetaan heikentävän fyysistä suorituskykyä ihmisen ikääntyessä (luku 3.1). Tämän taas oletetaan voivan johtaa vaikeuksiin erilaisissa liikesuoritteissa ja tätä kautta liikkumisessa yleisesti (Fried & Guralnik 1997; Rantanen ym. 1999a), mikäli liikkumiskyky ei vastaa vaatimustasoa, jota liikkuminen toteutusympäristössään vaatii (Lawton & Nahemow 1973) (luku 3.2). Vaikeuksien liikkua ulkoympäristössä hypotetisoidaan heikentävän iäkkään kokemia mahdollisuuksia liikkua ulkona omien toiveidensa mukaisesti eli ulkona liikkumisen autonomiaa (kuva 1).



KUVA 1. Fyysisen suorituskyvyn, ulkona liikkumiskyvyn ja ulkona liikkumisen autonomian hypoteettinen yhteys. Katkoviivalla merkityt yhteydet perustuvat hypotetisointiin ja yhtenäisellä viivalla merkityt vahvempaan aiempaan tutkimusnäyttöön. Tässä tutkielmassa tarkasteltavat yhteydet on merkitty harmailla kaksisuuntaisilla nuolilla.

Ulkona liikkumisen autonomian hypoteettisen heikentymisen ulkona liikkumiskyvyn heikentymisen yhteydessä ajatellaan olevan seurausta heikentyneistä edellytyksistä liikkua ulkona autonomisesti (Cardol ym. 2002a; Gillon 1985) sekä yksilön kokemuksesta siitä, että mahdollisuudet ulkona liikkumiseen ovat rajallisemmat, mikäli liikkumiskyky on heikentynyt (Cardol ym. 2002a; Wilkie ym. 2006). Sen lisäksi että ulkoympäristö voidaan kokea liian vaativana

suhteessa kykyyn liikkua siinä (Lawton & Nahemow 1973; Rantakokko ym. 2013), liikkumiskyvyltään rajoittuneella voi esimerkiksi esiintyä pelkoa ulkona liikkumiseen (Rantakokko ym. 2009) tai kokemusta oman kodin ulkopuolisen niin fyysisen kuin sosiaalisen ympäristön sopimattomuudesta itselleen (Luoma-Halkola & Häikiö 2020). Heikentyneen ulkona liikkumiskyvyn merkityksen ulkona liikkumisen autonomian rajoittumisen kannalta voidaankin hypoteettisesti ajatella välittyvän niin fyysisten, psyykkisten kuin sosiaalisten tekijöiden kautta (kuva 2). Autonomian kokemuksen heikentymiseen katsotaan kuitenkin aina liittyvän jollakin tavalla yksilön odotusten ja toiveiden sekä toiminnan mahdollisuuksien kohtaamattomuus (Hedman ym. 2015; Wilkie ym. 2006).



KUVA 2. Mahdollisia heikentyneen ulkona liikkumiskyvyn vaikutuspolkuja ulkona liikkumisen autonomiaan.

Aiemman tutkimustiedon perusteella niiden iäkkäiden, joilla on parempi fyysinen suorituskyky tai liikkumiskyky, tiedetään keskimäärin liikkuvan etäämmällä omasta kodistaan (Dunlap ym. 2021; Hashimoto ym. 2021; Leppä ym. 2021; Portegijs ym. 2014; Skantz ym. 2020; Tsuji ym. 2018) sekä kävelevän enemmän ja tätä kautta viettävän enemmän aikaa ulkona (Harada ym. 2017). Heikompi fyysinen toimintakyky on yhdistetty aiemmin yleisesti heikompaan autonomian kokemukseen erilaisissa toiminnoissa ja elämän osa-alueilla (Fairhall ym. 2011; Fallahpour ym. 2011; Li ym. 2021). Yhdessä laajahkossa suomalaisia iäkkäitä tutkineessa tutkimuksessa on osoitettu aiemmin paremman fyysisen suorituskyvyn SPPB-testistöllä mitattuna olevan yhteydessä parempaan samanaikaiseen ulkona liikkumisen autonomiaan (Portegijs ym.

2014). Vastaavasti kahteen eri laajahkoon suomalaisten iäkkäiden aineistoon perustuneissa tutkimuksissa kävelyvaikeudet kahden kilometrin matkalla ovat olleet yhteydessä heikompaan samanaikaiseen ulkona liikkumisen autonomiaan (Leppä ym. 2021; Rantakokko ym. 2014; Skantz ym. 2020) sekä ulkona liikkumisen autonomian voimakkaampaan heikentymiseen kahden vuoden seurannassa (Skantz ym. 2020). Fyysisen suorituskyvyn, liikkumiskyvyn ja ulkona liikkumisen autonomian välisiä yhteyksiä ei ole kuitenkaan tutkittu laajasti.

5 TUTKIELMAN TARKOITUS

Tässä tutkielmassa tarkastellaan, minkälainen yhteys eri fyysisen suorituskyvyn muuttujilla sekä ulkona liikkumiskyvylle on ulkona liikkumisen autonomiaan samanaikaisesti ja 2–3 vuotta myöhemmin sekä autonomian ajalliseen muutokseen 2–3 vuoden aikana. Tarkoituksena on tutkia eri tavalla fyysistä suorituskykyä kuvaavien ja mitanneiden muuttujien merkitystä ulkona liikkumisen autonomialle ja sen ajalliselle muutokselle sekä tarkastella, ovatko sekä fyysinen suorituskyky että ulkona liikkumiskyky samansuuntaisesti yhteydessä ulkona liikkumisen autonomiaan. Tässä tutkielmassa fyysisen suorituskyvyn ja ulkona liikkumiskyvyn yhteyksiä ulkona liikkumisen autonomiaan tarkastellaan erikseen.

6 TUTKIMUSASETELMA JA -MENETELMÄT

Tutkimusaineistona käytettiin aineistoa Helsingin syntymäkohorttitutkimuksen (Helsinki Birth Cohort Study, HBCS) kliinisen tutkimuksen seurantamittauksesta vuosilta 2017–2018 sekä postikyselystä vuodelta 2020. Ulkona liikkumisen autonomiaa sekä fyysistä suorituskkyä ja ulkona liikkumiskykyä mitattiin samanaikaisesti vuonna 2017 tai 2018 ja ulkona liikkumisen autonomiaa uudestaan vuonna 2020. Tutkielma on sekundaarianalyysi aineistosta, joka on kerätty ennen tässä tutkielmassa tarkasteltavan tutkimusongelman muotoilua, eikä aineistoa ole optimoitu tarkasteltavaan tutkimusongelmaan vastaamiseksi.

6.1 Tutkimuskohortti

Tutkielmaan sisällytettiin mukaan ne HBCS-tutkimuskohortin tutkittavat, joilta oli käytettävissä tieto ulkona liikkumisen autonomiasta molemmista tarkasteltavista mittauspisteistä ja vuosien 2017–18 mittauspisteestä tieto vähintään yhdestä fyysisen suorituskvyn muuttujasta tai ulkona liikkumiskyvystä sekä kaikissa tilastollisissa malleissa kontrolloitavista muuttujista. Tutkielmaan sisällytetyt tutkittavat kuuluvat HBCS-tutkimuksen vuosina 1934-1944 syntyneiden kohorttiin (N = 8760). Se muodostettiin niistä kyseisten vuosien aikana Helsingin yliopistollisessa keskussairaalassa syntyneistä, jotka asuivat vuonna 1971 Suomessa (Eriksson & Forsén 2002).

Vuosien 2017-18 kliinisen tutkimuksen seurantamittaukseen kutsuttiin kliinisen tutkimuksen ensimmäiseen mittaukseen vuosina 2001-2004 osallistuneista (n = 2003) ne, jotka olivat elossa, tavoitettavissa ja asuivat enintään 100 kilometrin etäisyydellä Helsingistä (Haapanen ym. 2022). Kutsuttuja oli 1174, joista 815 osallistui (Haapanen ym. 2022). Kliinisen tutkimuksen ensimmäiseen mittaukseen vuosina 2001–2004 kutsuttiin satunnaisotos (n = 2902) ensimmäiseen postikyselyyn vuonna 2000 vastanneista (n = 4595) kohortin jäsenistä (Barker ym. 2005; Haapanen ym. 2022). Kattava kulkukaavio HBCS-tutkimuksen kliinisen tutkimuksen osasta on julkaistu Haapasen ym. (2022) artikkelissa. Vuoden 2020 postikyselytutkimukseen kutsuttiin osallistumaan elossa ja tavoitettavissa olevat kohortin jäsenet. Kyselylomake lähetettiin 1361 tutkittavalle, joista 927 vastasi.

6.2 Muuttujat ja mittarit

6.2.1 Ulkona liikkumisen autonomia

Ulkona liikkumisen autonomiaa mitattiin Impact on Participation and Autonomy (IPA)-kyselyn autonomia ulkona-osiolla. IPA on kehitetty mittaamaan erilaisia kehon toimintojen vajeita omaavien ihmisten itse kokemia rajoitteita ja autonomiaa erilaisissa toiminnoissa (Cardol ym. 1999). Se on alun perin validoitu hollanninkielisenä vastaajan itse täyttämänä kyselylomakkeena aikuisilla, joilla on erilaisia sairauksia tai vammoja (Cardol ym. 1999; Cardol ym. 2001; Cardol ym. 2002b). Suomenkielisenä se on osoitettu validiksi MS-tautia sairastavilla aikuisilla (Kanelisto & Salminen 2011; Karhula ym. 2017). Iäkkäillä vähintään yhdessä päivittäisessä toiminnossa apua tarvitsevilla kysely on validoitu ruotsinkielisenä (Hammar ym. 2014). IPA on kyennyt osoittamaan yksilön ulkona liikkumisen autonomian kohentumista 49 hollanninkielisen kuntoutujan otoksessa, mutta sen kyky osoittaa ulkona liikkumisen autonomian erisuuntaisia muutoksia yleisemmin väestöissä on epävarmaa (Cardol ym. 2002b).

IPA:n autonomia ulkona-kysely koostuu viidestä kysymyksestä, joissa pyydetään vastaajaa itse arvioimaan kokemiaan mahdollisuuksia vierailta sukulaisten ja ystävien luona milloin haluaa, matkustaa ja lomailla halutessaan, tavata ihmisiä niin usein kuin haluaa, viettää vapaa-aikaa haluamallaan tavalla sekä elää haluamallaan tavalla (Cardol ym. 2001; Kanelisto & Salminen 2011). Tutkittavia ohjattiin kyselylomakkeella ajattelemaan vastatessaan mahdollisuuksiaan liikkua mihin ja milloin haluaa sekä päättää siitä, mihin menee ja milloin. Lisäksi tutkittavia ohjattiin ajattelemaan niin liikkumista itsenäisesti, apuvälineitä käyttäen kuin toisen henkilön avustamana. Kaikkiin viiteen kysymykseen vastattiin viisiportaisella Likert-asteikolla (Cardol ym. 1999), jossa vastausvaihtoehdot ja niiden tuottamat pisteet tässä tutkielmassa olivat: erittäin hyvät = 0, hyvät = 1, kohtalaiset = 2, huonot = 3 ja erittäin huonot = 4. Kunkin kysymyksen pisteet laskettiin yhteen (Cardol ym. 1999) ja keskiarvomuuuttujan luomiseksi jaettiin tutkittavan vastaamien kysymysten määrällä. Keskiarvopistemäärä vaihtelee välillä 0–4 niin, että suurempi määrä pisteitä viittaa heikompaan ulkona liikkumisen autonomiaan. Pisteet on laskettu niiltä tutkittavilta, jotka ovat vastanneet vähintään neljään kysymykseen viidestä.

6.2.2 Fyysinen suorituskyky ja ulkona liikkumiskyky

Fyysistä suorituskykyä kuvataan kahdella muuttujalla: lyhyen fyysisen suorituskyvyn testistön (Short Physical Performance Battery, SPPB) pisteillä sekä käden puristusvoimalla. SPPB on erityisesti iäkkään väestön alaraajojen toimintakyvyn mittaamiseen kehitetty testistö (Guralnik ym. 1994), jonka on todettu kykenevän osoittamaan eroja liikkumiseen liittyvissä kyvyissä toimintakyvyltään erilaisissa iäkkäissä väestöissä (Freiberger ym. 2012). SPPB-testistö koostuu kolmesta osatestistä (taulukko 1), joissa suoriutumista osoittavat pisteet lasketaan yhteen (Guralnik ym. 1994). Summapistemäärä vaihtelee välillä 0–12 suuremman pistemäärän kuvatessa parempaa suoriutumista testistössä (Guralnik ym. 1994). Kokonaispisteet laskettiin niille tutkittaville, joilla oli pisteytetty suoritus kaikista kolmesta osatestistä.

TAULUKKO 1. SPPB-testistön osatestit ja niiden suoritus HBCS-tutkimuksessa

Osatesti	Suoritusohje ^a	Pisteytys ^b
I Tasapaino	Tutkittava seisoi (1) jalkaterät vierekkäin, (2) puoliksi peräkkäin ja (3) peräkkäin niin kauan, kuin käsillä tukea ottamatta, jalkoja liikuttamatta ja tasapainon säilyttäen pystyi, mutta enintään 10 sekuntia. Jalkaterien tuli olla suorina eteenpäin ja koskettaa toisiaan kaikissa asennoissa. Testi suoritettiin sukat jaloissa.	Jalkaterät vierekkäin ja puoliksi peräkkäin: 10 sekuntia → 1 piste Muutoin → 0 pistettä Jalkaterät peräkkäin: 10 sekuntia → 2 pistettä 3,00–9,99 sekuntia → 1 piste Muutoin → 0 pistettä
II Kävelynopeus	Tutkittava käveli neljän metrin matkan omalla tavanomaisella kävelynopeudellaan. Ajanotto käynnistyi tutkittavan askeltavan jalan ollessa merkityn lähtöpisteen kohdalla ja päättyi vastaavasti päätepisteen kohdalla. Ajanotto tapahtui valokennoilla tai toissijaisesti sekuntikellolla. Testi suoritettiin kengät jaloissa. Tutkittava sai käyttää tarvittaessa tavanomaista liikkumisen apuvälinettä.	Kävelyaika: alle 4,82 sekuntia → 4 pistettä 4,82–6,2 sekuntia → 3 pistettä 6,21–8,7 sekuntia → 2 pistettä yli 8,7 sekuntia → 1 piste Ei kävellyt 4 metriä → 0 pistettä
III Istumasta seisomaannousu	Tutkittava teki viisi istumasta seisomaannousua mahdollisimman nopeasti. Käsien tuli olla ristittyinä rintakehän päälle. Istuutuessa selän tuli koskettaa tuolin selkänojaa ja seisomaan noustessa polvien ojentua. Testi suoritettiin kengät jaloissa. Istuimena käytettiin tukevaa puista tuolia, jonka istuinkorkeus oli 46 cm ja istuinsyvyys 38,5 cm. Ajanotto sekuntikellolla alkoi istuma-asennosta ja päättyi tutkittavan noustua viidennen kerran seisomaan asentoon.	Suoritus aika: alle 11,19 sekuntia → 4 pistettä 11,2–13,69 sekuntia → 3 pistettä 13,7–16,69 sekuntia → 2 pistettä 16,7–60 sekuntia → 1 piste yli 60 sekuntia tai ei viittä seisomaannousua → 0 pistettä

a: Pohjautuu artikkeleihin Guralnik ym. 1994 ja Guralnik ym. 2000

b: Pohjautuu SPPB-testistön pisteytysohjeeseen (SPPB Guide 2021).

Käden puristusvoimaa mitattiin Saehan hydraulisella käsidynamometrillä (SH5001). Tämän on osoitettu olevan pätevä mittaus kuvaamaan iäkkäillä yläraajan isometristä lihasvoimaa (Abizanda ym. 2012; Bobos ym. 2020). Käden puristusvoima voi heijastella myös muiden kehon lihasten voimaa (Bohannon ym. 2012; Porto ym. 2019; Strandkvist ym. 2021). Yhteensä kolme maksimaalisen puristusvoiman mittausta toteutettiin dominoivalla tai tutkittavan arvion mukaan vahvemmallalla kädellä tutkittavan istuessa selkä suorana, kyynärnivel 90° kulmassa ja ranne neutraaliasennossa. Mittauksien välissä pidettiin muutaman minuutin tauko. Suoritusta ei saanut harjoitella ennen mittauksia. Mittaaja kannusti maksimaalisen puristusvoiman tuottamiseen. Tässä tutkielmassa käytettiin jokaiselta tutkittavalta korkeinta puristusvoimamittauksetulosta. Puristusvoimaa ilmaistaan kilogrammoina (kg). Miesten ja naisten puristusvoimaa tarkasteltiin erikseen, sillä puristusvoima oli jakautunut sukupuolittain. Puristusvoima on niin ikään riippuvaista kehon koosta, minkä vuoksi se suhteutettiin tutkittavan pituuteen (metriä (m) senttimetrin tarkkuudella) jakamalla puristusvoima pituuden neliöllä (kg/m^2) (Nevill ym. 2022).

Ulkona liikkumiskykyä mitattiin RAND-36-kyselyn (Aalto 1995; Hays ym. 1993) fyysisen toimintakyvyn osion kolmella toiminnolla: kohtuullisia ponnisteluja vaativista toiminnoista suoriutumisella, puolen kilometrin matkan kävelemisellä ja portaiden nousemisella yhden kerrosvälillä. Näiden toimintojen arvioitiin voivan kuvata parhaiten ulkona liikkumiskykyä kyselyssä mitatuista fyysisistä toiminnoista. Fyysisen toimintakyvyn osiosta ei ollut erotettavissa tilastollisesti faktorianalyysillä toimintoja, jotka olisivat muodostaneet ulkona liikkumiskykyä kuvaavaksi tulkittavan kokonaisuuden. Valittujen kolmen muuttujan interkorrelaatiot vaihtelivat välillä 0,55-0,66 ja sisäistä yhdenmukaisuutta kuvaava Cronbachin α (Cronbach 1951) oli 0,80. Kyselyssä tutkittava arvioi terveydentilansa aiheuttamia rajoitteita tarkastelluissa toiminnoissa kolmiportaisella asteikolla, jossa vaihtoehdot ja niiden tuottamat pisteet tässä tutkielmassa olivat: rajoittaa paljon = 0, rajoittaa hiukan = 1 ja ei rajoita lainkaan = 2. Kolmen toiminnon pisteistä laskettiin summapistemäärä ja tämä jaettiin toimintojen määrällä keskiarvomuttujan muodostamiseksi. Keskiarvopistemäärä vaihtelee välillä 0–2 suuremman pistemäärän viitatta parempaan ulkona liikkumiskykyyn.

6.2.3 **Kontrolloitavat muuttajat**

Kontrollimuuttujien arvo vakioidaan tilastollisissa malleissa, jotta voidaan tarkastella näistä riippumatonta autonomian sekä suoritus- ja liikkumiskyvyn yhteisvaihtelua. Mahdollisiksi kontrolloitaviksi tekijöiksi valittiin sukupuoli, kronologinen ikä, sosioekonominen asema, terveydentila, psyykinen oireilu, kognitiivinen toimintakyky, sosiaalinen tuki sekä omaishoitajuus aiempaan aiheen tutkimukseen ja tähän pohjautuviin oletuksiin perustuen (luvut 2, 3 ja 4). Jos kyseistä ominaisuutta ei ollut mitattu suoraan, valittiin aineistosta parhaiten tätä kuvaavaksi arvioitu muuttuja. Lisäksi taustamuuttujana raportoitiin asuinrakennuksen tyyppi, joka oli ainut tutkittavan fyysisistä elinympäristöä kuvannut muuttuja aineistossa.

Sukupuoli saa arvon mies tai nainen tutkittavan väestörekisteriin merkityn sukupuolen mukaan. Kronologinen ikä laskettiin tutkittavan kliinisen tutkimuksen seurantamittaukseen osallistumisvuoden (2017 tai 2018) ja väestörekisteriin merkityn syntymävuoden erotuksena. Sosioekonomista asemaa kuvaa tutkittavan ilmoittamat taloutensa nettotulot (euroa/kuukausi). Tutkittavat luokiteltiin alle 2000 €, 2000–3999 € ja vähintään 4000 € kuukaudessa ansaitseviin. Terveydentilaa kuvataan tutkittavan itse kokemana terveytenä, jota on mitattu osana RAND-36-kyselyä (Aalto 1995; Hays ym. 1993). Tutkittavaa pyydettiin arvioimaan, onko oma terveys yleisesti ottaen erinomainen, varsin hyvä, hyvä, tyydyttävä vai huono. Tässä tutkielmassa vastausvaihtoehdot erinomainen ja varsin hyvä yhdistettiin erinomaiseksi terveydentilaksi ja tyydyttävä ja huono heikoksi terveydentilaksi. Psykkistä oireilua mitattiin masennusoireiluna Beckin depressioasteikolla (BDI-21) (Beck ym. 1961). Tutkittavaa pyydettiin arvioimaan 21 erilaisen masennukselle tyypillisen piirteen esiintymistä itsellään valitsemalla kunkin piirteen kohdalla neljästä pisteystetystä (0–3 pistettä) vaihtoehdosta parhaiten omaa tilannettaan vastaava. Pisteet laskettiin yhteen ja saatu summapistemäärä vaihtelee välillä 0–63 suuremman pistemäärän viitatessa voimakkaampiin ja/tai moninaisempiin masennusoireisiin.

Kognitiivista toimintakykyä arvioitiin Mini-Mental State Examination (MMSE)-testillä (Folstein ym. 1975). Se koostuu 19:sta pienestä tiedonkäsittelytoimintoja testaavasta tehtävästä. Kunkin tehtävän tai osatehtävän oikeasta suorituksesta saa yhden pisteen ja virheellisestä suorituksesta nolla pistettä. Kaikkien tehtävien yhteenlaskettu pistemäärä vaihtelee välillä 0–30 suuremman pistemäärän kuvatessa parempaa suoriutumista testissä. Sosiaalista tukea kuvattiin yksinäisyyden kokemuksella. Tutkittava arvioi, tunteeiko itsensä yksinäiseksi usein, joskus vai

hyvin harvoin tai ei koskaan. Vastausvaihtoehdot usein ja joskus yhdistettiin toistuvaa yksinäisyyden kokemusta kuvaavaksi. Omaishoitajuutta selvitettiin kysymällä, kuinka usein tutkittava auttaa omaistaan, ystäväänsä tai naapuriaan, joka ei selviydy omatoimisesti arjesta toimintakyvyn vajeiden vuoksi. Omaishoitajiksi luokiteltiin päivittäin tai lähes päivittäin läheistään autta- neet. Asuinrakennuksen tyypiksi merkittiin tutkittavan ilmoittaman mukaan hissillinen kerros- talo mukaan lukien senioritalo, hissitön kerrostalo, rivi- tai paritalo tai omakotitalo.

6.3 Analyysimenetelmät

Osittaiskatoanalyysillä arvioitiin tutkittavien tutkielmaan sisällytetyksi tulemisen riippuvuutta ulkona liikkumisen autonomian kokemuksesta. Tutkielmaan sisällytettyjä tutkittavia verrattiin ulkona liikkumisen autonomian kokemuksen suhteen niihin poissuljettuihin tutkittaviin, joilla oli tieto ulkona liikkumisen autonomiasta vähintään yhdestä mittauspisteestä vuosien 2015–2020 väliltä. Tutkielmaan sisällytettyjä ei verrattu koko HBCS-tutkimuskohorttiin, sillä tätä tutkielmaa tehtäessä ei ollut käytettävissä mitään tietoja niistä tutkimuskohortin jäsenistä, joilta ei ollut tietoja ulkona liikkumisen autonomiasta vuosilta 2015–2020. Vertailut toteutettiin bi- näarisillä logistisilla regressiomalleilla (Berkson 1944; Cox 1958) ennustamalla ulkona liikkumisen autonomian kokemuksella sisällytetyksi tulemisen ja sisällytetyksi tulemattomuuden to- dennäköisyyksien suhdetta eli vastasuhdetta (odds). Tuloksena ilmaistava ristitulosuhte (OR, odds ratio) kuvaa, kuinka moninkertainen ero vastasuhteissa on erilaisen ulkona liikkumisen autonomian kokemuksen omaavilla. Riskitasoksi asetettiin 5 %, eli tarkasteltavan ristitulosuhte- teen todellinen arvo sijaitsee 95 %:n todennäköisyydellä annetulla luottamusvälillä (LV) otok- sen edustamassa väestössä.

Kaikkien muuttujien havaintojakaumia tarkasteltiin sijainti- ja hajontalukujen sekä graafien avulla. Ulkona liikkumisen autonomiassa molemmissa mittauspisteissä yli kolmasosa havain- noista oli kertynyt arvopisteeseen 0,00. Tämän vuoksi ulkona liikkumisen autonomiaa päädyt- tiin tarkastelemaan kaksiluokkaisena muuttujana, jossa keskiarvopistemäärän 0,00 saaneet muodostivat erittäin hyvää autonomiaa kokeneiden luokan ja yli 0,00 pistettä saaneet rajoittu- neempaa autonomiaa kokeneiden luokan. Diskreettien kontrollimuuttujien vähän havaintoja ke- ränneitä arvoja yhdisteltiin muuttujan muihin arvoihin. Nämä muutokset on kuvattu luvussa 6.2.3.

Muiden muuttujien yhteyttä ulkona liikkumisen autonomiaan tarkasteltiin vertailemalla muuttujien havaintojakaumia ulkona liikkumisen autonomian luokissa. Jakaumissa havaittujen erojen todennäköisyyttä (p) samanlaisiksi oletetuissa jakaumissa testattiin normaalijakautuneiden muuttujien (puristusvoima, ikä, kognitio) osalta riippumattomien otosten t-testillä (Student 1908), ei-normaalijakautuneiden (SPPB, ulkona liikkumiskyky, masennusoireet) ja järjestysasteikollisten (nettotulot, koettu terveys) osalta Mann-Whitneyn U-testillä (Mann & Whitney 1947; Wilcoxon 1945) ja kategoristen (sukupuoli, asuntotyyppi, omaishoitajuus, yksinäisyys) osalta χ^2 -testillä (Pearson 1900). Suoritus- ja liikkumiskykyyn yhteydessä olevia kontrollimuuttujia tarkasteltiin jatkuva- ja järjestysasteikollisten kontrollimuuttujien (ikä, masennusoireet, nettotulot, koettu terveys) osalta Spearmanin järjestyskorrelaatiokertoimilla (Spearman 1904) ja kategoristen (sukupuoli, omaishoitajuus, yksinäisyys) osalta normaalijakautuneilla kykymuuttujilla (puristusvoima) riippumattomien otosten t-testillä (Student 1908) ja ei-normaalijakautuneilla (SPPB, ulkona liikkumiskyky) Mann-Whitneyn U-testillä (Mann & Whitney 1947; Wilcoxon 1945). Muuttujien välillä katsottiin olevan riittäväällä todennäköisyydellä osoitettu tilastollinen yhteys, jos todennäköisyys havaitulle erolle samanlaisissa jakaumissa oli kaksisuuntaisessa testissä $< 0,05$.

Ulkona liikkumisen autonomian sekä suoritus- ja liikkumiskyvyn yhteyttä mallinnettiin yleistetyillä estimointiyhtälöillä (GEE, generalized estimation equations) estimoiduilla binäärisillä logistisilla regressiomalleilla (Liang & Zeger 1986; Zeger ym. 1988; Zeger & Liang 1986). Työkorrelaatiomatriisin rakenteena käytettiin yleistä rakennetta (unstructured). Kullekin suoritus- ja liikkumiskyvyn muuttujalle sovitettiin oma malli muuttujien oletetun keskinäisen riippuvuuden vuoksi. Malleihin sisällytettiin kontrollimuuttujat, jotka olivat tilastollisesti yhteydessä sekä ulkona liikkumisen autonomiaan että tarkasteltavaan kykymuuttujaan. Seuranta-aikaa kuukausina käytettiin offset-muuttujana, sillä tutkittavien kliinisen tutkimuksen seuranta-mittaukseen osallistumisen ajankohta vaihteli kahden vuoden ajanjaksolla. Mallit kuvaavat tutkittavien edustamassa ja kontrollimuuttujien osalta samankaltaisessa väestössä eroja erittäin hyvän ulkona liikkumisen autonomian vastasuhteissa, kun verrataan erilaisen suoritus- tai liikkumiskyvyn omaavien vastasuhteita samassa mittauspisteessä (kyvyn merkitys) ja kahden erimittauspisteen vastasuhteiden suhteita (kyky x aika interaktio, kyvyn merkitys ajallisessa muutoksessa). Riskitasoksi asetettiin 5 %.

Ulkona liikkumisen autonomian sekä suoritus- ja liikkumiskyvyn yhteyttä ei tarkasteltu ulkona liikkumisen autonomian osa-alueittain, SPPB-testistön osatesteittäin tai ulkona liikkumiskyvyn

osatoiminnoittain muuttujien arvojen vähäisen vaihtelun vuoksi. Samasta syystä tarkasteluja ei tehty erilaisilla ulkona liikkumisen autonomian luokkajaon katkaisupisteillä. Kaikki analyysit toteutettiin IBM SPSS Statistics-ohjelmistolla (versio 28.0).

6.4 Tutkimuksen eettisyys

Tutkielman teossa on käytetty HBCS-tutkimuksessa kerättyjä tutkittavien henkilötietoja mukaan lukien arkaluontoisiksi luokiteltuja henkilötietoja, kuten tietoja tutkittavien terveydentilasta. Käytetty aineisto oli pseudonymisoitu eli siinä ei ollut suoraan tutkittavia henkilöitä tietoja. HBCS-tutkimuksen oikeus henkilötietojen keräämiseen on perustunut tässä käytettyjen tietojen osalta osallistuneiden tutkittavien antamiin henkilökohtaisiin suostumuksiin (Helsingin syntymäkohorttitutkimuksen tietosuojailmoitus 2019). Tutkittavilla on ollut oikeus perua antamansa suostumus tietojensa käyttöön, saada tarkastella itsestään kerättyjä tietoja sekä esittää mahdollisia itseään koskevia virheellisiä tietoja korjattaviksi (Helsingin syntymäkohorttitutkimuksen tietosuojailmoitus 2019). Tätä tutkielmaa varten käyttöön saatua aineistoa on hyödynnetty vain ennalta määritellyn tutkimusongelman tarkastelemiseen, ja aineisto on hävitetty tutkielman valmistumisen jälkeen tutkielman tekijän hallusta palauttamattomasti. Aineistoa on säilytetty suojatulla verkkolevyllä ja siirretty suojatulla yhteydellä.

HBCS-tutkimuksessa on sitouduttu noudattamaan Helsingin julistuksen lääketieteellisen ihmistutkimuksen eettisiä periaatteita (World Medical Association 2018), kuten kunnioittamaan tutkittavien itsemääräämisoikeutta, huolehtimaan tutkittavien riittävästä informoinnista sekä minimoimaan ja korvaamaan tutkittaville osallistumisesta mahdollisesti koituvat riskit ja haitat (Eriksson ym. 2015). HBCS-tutkimus on saanut puoltavat lausunnot Terveystieteiden ja hyvinvoinnin laitoksen eettiseltä toimikunnalta sekä Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiirin tutkimuseettiseltä toimikunnalta (Eriksson ym. 2015).

7 TULOKSET

7.1 Tutkittavien kuvailevat tiedot

Tutkielmaan sisällytettiin 625 HBCS-tutkimuskohortin jäsentä eli 7,1 % koko tutkimuskohortista. Kliiniseen tutkimukseen vuosina 2017-18 osallistuneista (9,3 % koko tutkimuskohortista, n = 815) suljettiin pois 182 tutkittavaa, joilta puuttui tieto ulkona liikkumisen autonomiasta vähintään toisesta tarkastelluista mittauspisteistä sekä kahdeksan tutkittavaa, joilta puuttui tieto kaikissa tilastollisissa malleissa kontrollimuuttujana käytetystä masennusoireilusta. Tutkielmaan sisällytetyistä puuttuvaa tietoa oli käden puristusvoimassa kahdella naisella, SPPB-pisteissä yhdeksällä, kognitiivisessa toimintakyvyssä sekä nettotuloissa molemmissa kahdella ja yksinäisyydessä sekä asuinrakennuksen tyypissä molemmissa yhdellä tutkittavalla. Yhteensä 1327 HBCS-tutkimuskohortin jäsenellä (15 %) oli tieto ulkona liikkumisen autonomiasta vähintään yhdestä mittauspisteestä vuosilta 2015–2020. Ulkona liikkumisen autonomiansa erittäin hyväksi kokeneilla oli kaikissa osittaiskatoanalyysissä tarkastelluissa mittauspisteissä noin kaksinkertainen tähän tutkielmaan sisällytetyksi tulemisen vastasuhde (taulukko 2).

TAULUKKO 2. Erittäin hyvän ulkona liikkumisen autonomian yhteys tutkielmaan sisällytetyksi tulemiseen

Mittauspiste	OR [95 %:n luottamusväli] ^a	IPA-kyselyyn vastanneiden lukumäärä
2015	1,98 [1,55, 2,52]	1152
2017–18	2,43 [1,64, 3,60]	812 ^b
2020	2,18 [1,56, 3,05]	914

a: referenssiluokkana rajoittuneempi ulkona liikkumisen autonomia, b: vain vuosien 2017–18 kliinisen tutkimuksen seurantamittaukseen osallistuneita

Tutkittavien kuvailevat tiedot on koottu taulukkoon 3. Tutkittavat olivat iältään 72–84-vuotiaita ikäjakauman painottuessa 73–76-vuotiaisiin, joiden osuus oli 65 %. Naisia oli pieni enemmistö (57 %). Tavallisimmin tutkittavat asuivat hissillisessä kerrostalossa (41 %), saivat nettotuloja 2000–3999 euroa kuukaudessa (51 %), kokivat oman terveydentilansa erinomaiseksi (41 %) ja yksinäisyyttä harvoin tai ei ollenkaan (75 %). Pieni osa (14 %) auttoi päivittäin toimintarajoitteista läheistään. Noin kolme neljästä sai kognitiivista toimintakykyä mitanneesta MMSE-testistöstä vähintään 26 pistettä vaihteluvälin ollessa 18–30 pistettä, ja noin neljä viidestä alle 10 pistettä masennusoireita mitanneesta BDI-21-kyselystä vaihteluvälin ollessa 0–30 pistettä.

TAULUKKO 3. Muuttujien havaintojakaumien kuvailevat tunnusluvut tarkastelluilla tutkittavilla ja testatut erot ulkona liikkumisen autonomian luokkien välillä

	Kaikki tutkittavat n	IPA (1. mittaus)		p
		625	Erittäin hyvä 234	
SPPB md (IQR)	12 (1)	12 (1)	12 (2)	< 0,001
Puristusvoima ka ± kh				
Miehet (kg/m ²)	13,31 ± 2,16	13,63 ± 2,22	13,08 ± 2,10	0,035
Naiset (kg/m ²)	9,27 ± 1,85	9,41 ± 1,80	9,20 ± 1,88	0,318
Ulkona liikkumiskyky md (IQR)	2 (0,33)	2 (0,00)	2 (0,33)	< 0,001
Ikä ka ± kh	75,81 ± 2,60	75,26 ± 2,29	76,14 ± 2,73	< 0,001
MMSE ka ± kh	26,71 ± 2,11	26,88 ± 1,95	26,62 ± 2,19	0,129
BDI-21 md (IQR)	5,25 (5)	4 (5)	6,30 (6)	< 0,001
Sukupuoli f%				0,018
Mies	43,5	49,6	39,9	
Nainen	56,5	50,4	60,1	
Asuntotyyppi f%				0,178
Hissitön kerrostalo	14,6	13,7	15,1	
Hissillinen kerrostalo	41,1	36,5	44,0	
Rivi- tai paritalo	21,1	24,5	19,2	
Omakotitalo	23,0	25,3	21,7	
Nettotulot f%				< 0,001
< 2000 €/kk	21,6	17,6	24,1	
2000–3999 €/kk	51,0	45,9	54,4	
≥ 4000 €/kk	27,0	36,5	21,5	
Omaishoitajuus f%				0,005
Kyllä	14,1	9,0	17,1	
Ei	85,9	91,0	82,9	
Koettu terveys f%				< 0,001
Erinomainen	41,1	59,0	30,4	
Hyvä	30,6	29,1	31,5	
Heikko	28,3	12,0	38,1	
Yksinäisyys f%				< 0,001
Ei tai harvoin	75,4	85,5	69,3	
Toistuvasti	24,5	14,5	30,5	

md = mediaani, IQR = kvartiilivälin pituus, ka = keskiarvo, kh = keskihajonta, f% = suhteellinen frekvenssi

Ulkona liikkumisen autonomiansa koki erittäin hyväksi ensimmäisessä mittauksessa 37,4 % ja seurantamittauksessa 34,4 %. Myös rajoittuneemmaksi autonomiansa kokeneiden autonomia oli keskimäärin hyvä, kun tarkasteltiin pisteiden jakaumia. Rajoittuneempaa autonomiaa kokeneiden pisteiden mediaani (ja kvartiilivälin pituus) oli ensimmäisessä mittauksessa 0,80 (0,80) ja seurantamittauksessa 1,00 (1,20). Absoluuttinen käden puristusvoima vaihteli miehillä välillä 20–66 kg ollen keskimäärin 41 kg (keskihajonta 7 kg). Naisilla vaihteluväli oli 3–39 kg ja keskimääräinen puristusvoima 24 kg (keskihajonta 5 kg). SPPB-testistössä vaihteluväli oli 3–12

pistettä, mutta 89 % oli saanut vähintään 10 pistettä. Ulkona liikkumiskykyä koki enintään hieman rajoittuneeksi ($\geq 1,00$ pistettä) 95 % ja täysin rajoitteettomaksi (= 2,00 pistettä) 63 % tutkittavista vaihteluvälin ollessa 0–2 pistettä.

7.2 Ulkona liikkumisen autonomian sekä suoritus- ja liikkumiskyvyn yhteys

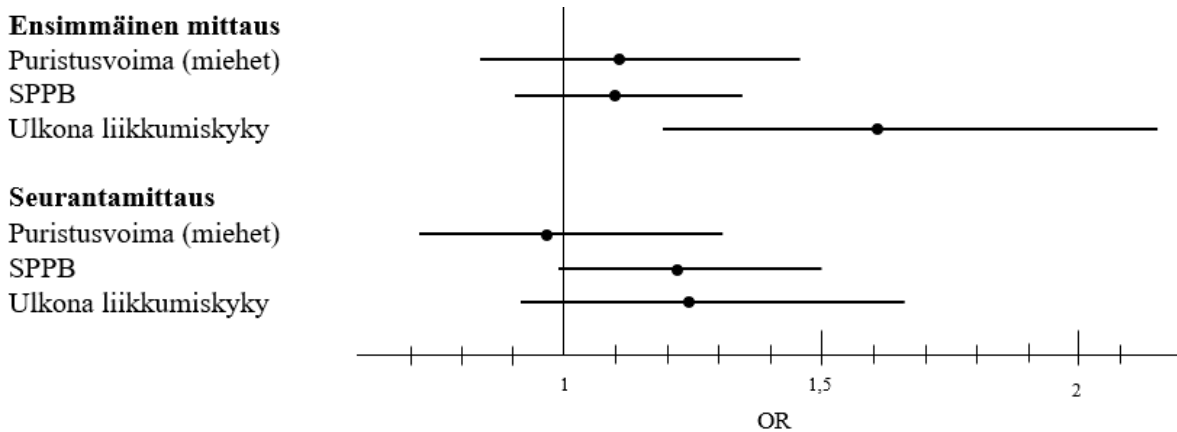
Puristusvoimassa miehillä, SPPB-pisteissä sekä ulkona liikkumiskyvyssä oli pieniä mutta samanlaisissa jakaumissa epätodennäköisiä ($p \leq 0,035$) eroja erittäin hyvää ja rajoittuneempaa autonomiaa kokeneiden välillä (taulukko 3). Naisten puristusvoimassa ei ollut satunnaisvaihteluksi tulkittavasta poikkeavia eroja ($p = 0,318$), eikä naisten puristusvoiman ja ulkona liikkumisen autonomian yhteyttä siten mallinnettu tarkemmin. Erot jakaumissa olivat samanlaisia sekä ensimmäisessä että seurantamittauspisteessä, minkä vuoksi ne raportoitiin vain ensimmäisen mittauspisteen osalta. Kontrollimuuttujien tilastollisia yhteyksiä ulkona liikkumisen autonomiaan on tarkasteltu taulukossa 3 ja kykymuuttujiin liitteen 1 taulukoissa 1 ja 2. Sekä ulkona liikkumisen autonomiaan että miesten puristusvoimaan olivat yhteydessä koettu terveys, masennusoireet sekä yksinäisyys, ja SPPB-pisteisiin ja ulkona liikkumiskykyyn edellisten lisäksi ikä, sukupuoli sekä nettotulot. Näiden muuttujien vaihtelu kontrolloitiin regressiomalleissa.

TAULUKKO 4. Kykymuuttujien yhteys erittäin hyvän ulkona liikkumisen autonomian vastuhteeseen ja sen ajalliseen muutokseen alkuperäisillä mitta-asteikoillaan kontrollimuuttujien osalta samankaltaisissa väestöissä

	OR [95 %:n LV]	p
Puristusvoima (miehet)		
Puristusvoima aika I	1,05 [0,92, 1,19]	0,462
Puristusvoima x aika II	0,94 [0,82, 1,08]	0,382
Puristusvoima aika II	0,99 [0,87, 1,12]	0,821
SPPB		
SPPB aika I	1,07 [0,94, 1,23]	0,317
SPPB x aika II	1,08 [0,93, 1,25]	0,340
SPPB aika II	1,15 [0,98, 1,35]	0,081
Ulkona liikkumiskyky		
Liikkumiskyky aika I	3,10 [1,53, 6,29]	0,002
Liikkumiskyky x aika II	0,54 [0,26, 1,09]	0,084
Liikkumiskyky aika II	1,66 [0,83, 3,34]	0,155

LV = luottamusväli, p = Waldin testin p-arvo, puristusvoima-mallissa vakioitu koettu terveys, masennusoireet ja yksinäisyys, SPPB- ja ulkona liikkumiskyky-malleissa lisäksi nettotulot, ikä ja sukupuoli

Erittäin hyvän ulkona liikkumisen autonomian vastasuhteissa tai niiden ajallisessa muutoksessa 2–3 vuoden aikana ei ollut tilastollisesti merkitseviä eli käytetyllä riskitasolla satunnaisvaihtelusta erottuvia eroja niiden välillä, joilla oli erilainen puristusvoima tai eri SPPB-pisteet (taulukko 4). Ensimmäisessä mittauspisteessä molempien fyysisen suorituskyvyn muuttujien hyvin heikko efekti (OR = 1,05 ja 1,07) osoitti paremmin suoriutuneilla olevan todennäköisimmin suuremman erittäin hyvän autonomian vastasuhteen, mutta oli käytetyllä riskitasolla huomattavan epävarma (taulukko 4; kuva 3). Seurantamittauksessa tätä efektiä ei enää havaittu puristusvoiman osalta. SPPB-pisteissä ajallinen muutos oli vähäisesti mutta niin ikään merkittäväällä epävarmuudella eron kasvamisen suuntainen, kun paremmin testistössä suoriutuneiden erittäin hyvän autonomian vastausuhde saattoi heikentyä heikommin suoriutuneita vähemmän (SPPB x aika II-kerroin = 1,08, $p = 0,340$). Siten seurantamittauksessa parempaa suoriutumista suosiva efekti oli selkeämpi mutta edelleen heikko (OR = 1,15, $p = 0,081$).



KUVA 3. Standardoitujen kykymuuttujien erittäin hyvän ulkona liikkumisen autonomian risti-tulosuhteet ja niiden 95 %:n luottamusvälit eri mittauspisteissä kontrollimuuttujien osalta samankaltaisissa väestöissä. Keskihajonnat: puristusvoima (miehet) = 2,16 kg/m², SPPB = 1,40 pistettä ja ulkona liikkumiskyky = 0,42 pistettä.

Parempi ulkona liikkumiskyky oli yhteydessä suurempaan erittäin hyvän ulkona liikkumisen autonomian vastasuhteeseen (OR = 3,10, $p = 0,002$), kun liikkumiskykyä ja autonomiaa tarkasteltiin samanaikaisesti mitattuina (taulukko 4; kuva 3). Seurantamittauksessa ero erittäin hyvän autonomian vastasuhteissa oli vahvasti kaventumisen suuntainen, sillä erittäin hyvän autonomian vastausuhde suurentui rajoittuneeksi ulkona liikkumiskykynsä arvioineilla, kun taas rajoittumattomaksi liikkumiskykynsä arvioineilla se pienentyi (liikkumiskyky x aika II-kerroin = 0,54, $p = 0,084$). Muutoksen suunta sekä erityisesti sen suuruus olivat kuitenkin epävarmoja.

Aiemman ulkona liikkumiskyvyn merkitys ulkona liikkumisen autonomialle ei ollut enää käytetyllä riskitasolla yksiselitteistä seurantamittauksessa (OR = 1,66, p = 0,155), mutta todennäköisimmin erittäin hyvän autonomian vastasuhde oli suurempi aiemmin paremmaksi ulkona liikkumiskykynsä arvioineilla. Kontrolloiduista muuttujista koettu terveys sekä masennusoireet olivat kaikkien kykymuuttujien osalta merkittävimpiä kykymuuttujien ja ulkona liikkumisen autonomian yhteisvaihtelua aiheuttaneita tekijöitä (liite 1, taulukko 3).

8 POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Käden puristusvoimalla tai SPPB-testistössä suoriutumisella ei ollut kontrollimuuttujista riippumatonta tilastollisesti merkitsevää yhteyttä ulkona liikkumisen autonomiaan, toisin kuin ulkona liikkumiskyvyllä. Parempi ulkona liikkumiskyky oli yhteydessä suurempaan todennäköisyyteen kokea samanaikaisesti erittäin hyvää ulkona liikkumisen autonomiaa, mutta se ennusti heikommin ja epävarmemmin myöhempää autonomiaa 2–3 vuoden kuluttua. Parempi SPPB-testistössä suoriutuminen näytti käytetyllä riskitasolla epävarmasti mutta kuitenkin melko todennäköisesti voivan ennustaa suurempaa erittäin hyvän ulkona liikkumisen autonomian todennäköisyyttä 2–3 vuotta myöhemmin. Kaikkia havaittuja kykymuuttujien ja ulkona liikkumisen autonomian välisiä epävarmojakin yhteyksiä voidaan tosin pitää heikkoina (Chen ym. 2010).

Tutkielman tuloksia tulkittaessa on huomioitava, että tarkastelluilla tutkittavilla oli käytetyillä mittareilla vähäisesti vaihtelua sekä ulkona liikkumisen autonomian pisteissä että fyysisessä suorituskyvyssä ja ulkona liikkumiskyvyssä. Myös ulkona liikkumisen autonomian luokkien välillä erot autonomiassa olivat siten keskimäärin pieniä. Todellista ominaisuuksien vaihtelun suuruutta tutkittavilla ei voitu arvioida ulkona liikkumisen autonomiassa, SPPB-testistössä sekä ulkona liikkumiskyvyssä ilmenneen kattoefektin vuoksi, minkä seurauksena suuri osa havainnoista kertyi mitatun ominaisuuden suurinta käytetyn mitta-asteikon kuvaamaa määrää ilmaisevaan ääripäähän. Lisäksi tutkittavilla oli käytetyillä mittareilla keskimäärin hyvä suoritus- ja liikkumiskyky. Jos hypoteesin mukaisesti oletetaan heikon suoritus- ja liikkumiskyvyn olevan yhteydessä autonomian rajoittumiseen, on ymmärrettävää, että tarkastelluilla tutkittavilla suoritus- ja liikkumiskyvyn merkitys autonomian kannalta jäi keskimäärin heikoksi. Näin ollen mahdollisten systemaattisten tilastollisten erojen osoittaminen ulkona liikkumisen autonomiassa fyysisen suorituskyvyn tai ulkona liikkumiskyvyn mukaan oli vaikeaa käytetyssä aineistossa. Aiemmissa ulkona liikkumisen autonomian ja fyysisen suorituskyvyn tai kävelykyvyn välisen yhteyden osoittaneissa tutkimuksissa ulkona liikkumisen autonomiaa on tarkasteltu jatkuvalla asteikolla ja tutkittavilla on ollut keskimäärin heikompi autonomia (Portegijs ym. 2014; Rantakokko ym. 2014; Skantz ym. 2020) sekä SPPB-testistössä suoriutuminen (Portegijs ym. 2014; Skantz ym. 2020).

Tutkielma vahvistaa kuitenkin käsitystä paremman liikkumiskyvyn yhteydestä parempaan ulkona liikkumisen autonomiaan (Rantakokko ym. 2014; Skantz ym. 2020). Ulkona liikkumiskyky tai jokin muu siihen yhteydessä oleva tekijä, jota tässä tutkielmassa ei kontrolloitu, voinee

siten olla ulkona liikkumisen autonomian kannalta hyödyllinen voimavara tai toisaalta riskitekijä autonomian heikentymiselle. Toisaalta myös hyvä ulkona liikkumisen autonomian kokemus voi mahdollisesti edistää ulkona liikkumista, ja ulkona liikkuminen taas lisätä ulkona liikkumisen autonomian kokemusta ylläpitämällä ja edistämällä kykyä sekä varmuutta ulkona liikkumiseen (Simonsick ym. 2005). Tämän tutkielman perusteella ei voida kuitenkaan suoraan päätellä ulkona liikkumisen autonomiaa voitavan edistää ulkona liikkumiskykyä kehittämällä.

Vaikka erittäin hyvää ulkona liikkumisen autonomiaa kokeneissa painottuivat selvästi hyväksi liikkumiskykyä arvioineet, yksilöillä autonomian kokemuksen vaihtelu suhteessa ulkona liikkumiskykyyn oli laajaa käytetyssä aineistossa. Ulkona liikkumiskyvyn lisäksi myös muut tekijät määrittivät siten ulkona liikkumisen autonomiaa. Myös aiemmissa fyysisen suorituskyvyn tai kävelykyvyn yhteyttä ulkona liikkumisen autonomiaan tarkastelleissa tutkimuksissa suoritus- ja liikkumiskyky ovat selittäneet vain vähäiseltä osin ulkona liikkumisen autonomian kokemuksen vaihtelua (Portegijs ym. 2014; Rantakokko ym. 2014; Skantz ym. 2020). Tämä tukee oletusta siitä, ettei kyky liikkumiseen määritä suoraan liikkumista tai siihen koettuja mahdollisuuksia (Cardol ym. 2001; Giannouli ym. 2016; Siltanen ym. 2019; Wilkie ym. 2006; Zijlstra & Giannouli 2021), vaan liikkumiskyvyltään erilaisten ihmisten toiveiden ja odotusten sekä koettujen mahdollisuuksien suhdetta ulkona liikkumisessa on mahdollista tasapainottaa.

Ulkona liikkumisen toiveiden ja odotusten sekä koettujen mahdollisuuksien tasapainotuksessa voivat auttaa sekä yksilöiden sopeutuminen, kuten odotusten sovittaminen tosiasiallisiin ulkona liikkumisen mahdollisuuksiin (Baltes & Baltes 1990), että yksilöiden omat ja yhteisöjen toimet liikkumiskyvyltään erilaisten ihmisten ulkona liikkumisen mahdollistamiseksi (Hedman ym. 2015; Li ym. 2021; Luoma-Halkola & Häikiö 2020; Skantz ym. 2020). Lisäksi yksilöihin liittyvillä erilaisilla ominaisuuksilla, kuten psyykkisillä voimavaroilla (Siltanen ym. 2019) sekä taloudellisilla, materiaalisilla ja sosiaalisilla resursseilla (Luoma-Halkola & Häikiö 2020) on havaittu voivan olla merkitystä ulkona liikkumisen autonomian säilymisen kannalta liikkumiskyvyn heikentyessä. Erilaisten yksilöiden ominaisuuksien sekä niin fyysisten kuin sosiaalisten elinympäristöjen piirteiden (Luoma-Halkola & Häikiö 2020; Rantakokko ym. 2013; Rantakokko ym. 2017; Siltanen ym. 2019; Skantz ym. 2020) moderaatiovaikutusten tarkastelu jatkossa voi auttaa ymmärtämään laajemmin ja systemaattisemmin tekijöitä, jotka selittävät ulkona liikkumiskyvyn erilaisia merkityksiä ulkona liikkumisen autonomialle.

Kun aiemmin on havaittu ulkona liikkumisen autonomian heikentyvän 2–3 vuoden aikana heikomiksi kävelykykynsä arvioineilla (Skantz ym. 2020), tässä tutkielmassa rajoittuneeksi ulkona liikkumiskykynsä arvioineilla todennäköisyys kokea erittäin hyvää ulkona liikkumisen autonomiaa suurentui vastaavassa ajassa. Muutos ei kuitenkaan ollut tilastollisesti aivan merkitsevä. Havainto erittäin hyvän autonomian todennäköisyyden mahdollisesta suurentumisesta voi satunnaisvaihtelun lisäksi selittyä myös seuranta-aikana tapahtuneilla ulkona liikkumisen autonomiaa edistäneillä muutoksilla esimerkiksi toimintakyvyssä (Beckett ym. 1996) tai ympäristössä (Rantakokko ym. 2017; Luoma-Halkola & Häikiö 2020) tai sopeutumisella (Hedman ym. 2015; Li ym. 2021; Skantz ym. 2020). Päinvastaisen autonomian ajallisen muutoksen suunnan liikkumiskyvyltään rajoittuneilla osoittaneessa Skantz ym. (2020) tutkimuksessa tutkitavat suoriutuivat keskimäärin tässä tutkielmassa tarkasteltuja tutkittavia heikommin SPPB-testistössä. Toisaalta paremman suoriutumisen SPPB-testistössä havaittiin tässä tutkielmassa voivan melko todennäköisesti ennustaa myöhempää parempaa ulkona liikkumisen autonomiaa. Siten voisi olla mahdollista, että parempi SPPB-testistössä suoriutuminen tai muut siihen yhteydessä olevat tekijät olisivat yhteydessä mahdollisuuksiin parantaa rajoittunutta ulkona liikkumisen autonomiaa. Näin ollen erot tutkittavien ominaisuuksissa voisivat selittää satunnaisvaihtelun sekä liikkumiskyvyn mittaustapojen eron lisäksi tutkimusten välillä havaittuja eroja autonomian muutoksen suunnassa liikkumiskyvyltään rajoittuneilla.

Yleisesti ottaen mahdollisista ulkona liikkumisen autonomiaa edistävästä tekijöistä ja niiden vaikutuspoluista on olemassa tiettävästi hyvin vähän tietoa. Tähän mennessä ulkona liikkumisen autonomian tutkimus iäkkäillä on painottunut autonomiaan tilastollisesti yhteydessä olevien tekijöiden havainnoimiseen. Jotta ymmärrettäisiin paremmin myös tekijöitä, joita muuttamalla voidaan muuttaa ulkona liikkumisen autonomiaa, autonomiaa olisi kannattavaa tarkastella jatkossa yhä enemmän kokeellisissa asetelmissä. Lisäksi jatkossa suoritus- ja liikkumiskyvyn sekä ulkona liikkumisen autonomian välisiä pitkäaikaisyyhteyksiä tutkittaessa olisi hyvä huomioida myös muutokset suoritus- ja liikkumiskyvyssä sekä ympäristössä suoritus- ja liikkumiskyvyn ollessa suhteellisia tähän (Lawton & Nahemow 1973). Tämä auttaisi ymmärtämään paremmin autonomian muutosten suhdetta suoritus- ja liikkumiskykyyn, ympäristöön ja näiden muutoksiin.

Tarkastellussa aineistossa ulkona liikkumiskyvyn vaihtelu oli isoksi osaksi riippumatonta tässä mitatuista fyysisen suorituskyvyn muuttujista (liite 1, taulukko 1). Näin ulkona liikkumiskyky oli selkeästi tilastollisesti yhteydessä ulkona liikkumisen autonomiaan, vaikka liikkumiskyvyn

merkittäväksi määrittäjäksi oletettu fyysinen suorituskyky ei ollut. Paremman fyysisen suorituskyvyn omaavilla havaittiin kuitenkin yhdenmukaisesti paremman ulkona liikkumiskyvyn omaavien kanssa olevan todennäköisimmin suurempi todennäköisyys kokea samanaikaisesti erittäin hyvää ulkona liikkumisen autonomiaa, vaikka havainto olikin tilastollisesti huomattavan epävarma erityisesti puristusvoiman osalta. Ottaen huomioon tarkasteltujen tutkittavien keskimäärin hyvä ja vähäisesti vaihteleva fyysinen suorituskyky sekä ulkona liikkumiskyky, on mahdollista, että tilastollinen voima ei ole riittänyt erojen osoittamiseen ulkona liikkumisen autonomiassa fyysisen suorituskyvyn mukaan. Ulkona liikkumiskyvyn oletetaan olevan fyysistä suorituskykyä selvemmin ulkona liikkumisen autonomiaa erotteleva tekijä (Bohannon ym. 2012; Giannouli ym. 2016; Zijlstra & Giannouli 2021), jolloin pienemmät erot ulkona liikkumiskyvyssä ovat voineet riittää erittäin hyvän autonomian todennäköisyyden tilastollisesti merkitsevän eron osoittamiseen.

Fyysisen suorituskyvyn ja ulkona liikkumiskyvyn heikohko keskinäinen riippuvuus (liite 1, taulukko 1) ja erot yhteydessä ulkona liikkumisen autonomiaan ovat voineet selittyä ensinnäkin tarkasteltujen tutkittavien keskimäärin hyvällä fyysisellä suorituskyvyllä, jolloin muilla ulkona liikkumiskykyä määrittävillä tekijöillä oli suurempi merkitys. Esimerkiksi SPPB-testistössä enintään 10 pisteen saaminen on ennustanut todennäköisimmin 400 metrin kävelyvaikeutta (Vasunilashorn ym. 2009), ja miehillä alle 37 kg:n ja naisilla alle 21 kg:n puristusvoima vaikeutta kävellä 500 metriä tai nousta portaita (Sallinen ym. 2010). Tarkastelluista tutkittavista suurin osa ylitti nämä kynnsarvot. Toiseksi tutkittavat arvioivat ulkona liikkumiskykyä itse, kun taas fyysistä suorituskykyä mitattiin suoriutumisen perusteella. On epävarmaa mutta mahdollista, että ihmiset arvioivat omaa kokemustaan ulkona liikkumisen autonomiastaan suhteessa kokemukseensa ulkona liikkumiskyvystään yhdenmukaisemmin, kuin mitattuun fyysiseen suorituskykyynsä. Fyysisen suorituskyvyn mittausten ja oman arvion toimintakyvystä on osoitettu kuitenkin yleisesti ottaen olevan melko yhteneväisiä (Baldwin ym. 2017). Kolmanneksi on mahdollista, etteivät tarkastellut fyysisen suorituskyvyn muuttajat ole sellaisia kykyjä tai sellaisten kykyjen osoittimia, jotka liittyisivät keskeisesti ulkona liikkumiseen. Tätä voidaan tosin pitää epätodennäköisenä aiemman vastaavanlaisissa väestöissä tehdyn tutkimuksen perusteella (Brown ym. 2020; Delinocente ym. 2021; Kim ym. 2022; Rijk ym. 2016; Vasunilashorn ym. 2009).

Tutkielman tuloksia tulkittaessa on niin ikään olennaista huomioida, että seurantakysely vuonna 2020 on toteutettu COVID-19-pandemian alkuvaiheessa, jolloin kodin ulkopuolella liikkuminen ja ihmiskontaktit ovat olleet osin rajoitettuja. Tämä on voinut vaikuttaa merkittävästi ulkona liikkumisen autonomiaan seurantamittauksessa (Leppä ym. 2021; Portegijs ym. 2021), eikä fyysisen suorituskyvyn ja ulkona liikkumiskyvyn merkitystä ulkona liikkumisen autonomian muutokselle voida erottaa pandemian ja siihen liittyneiden rajoitusten mahdollisesti aiheuttamista muutoksista. Tutkielman tulosten voidaankin ajatella kuvaavan myös sitä, miten pandemia ja siihen liittyneet rajoitukset vaikuttivat alkuvaiheessaan fyysiseltä suorituskyvyltään tai ulkona liikkumiskyvyltään erilaisiin väestönsiiin. Tätä tulkintaa rajoittaa kuitenkin se, ettei käytetyn ulkona liikkumisen autonomian luokkajaon frekvenssijakaumassa tapahtunut tilastollisesti merkitsevää muutosta ajassa toisin kuin pistejakaumassa. Kaksiluokkainen autonomia kuvanee siis tässä pisteitä heikommin ulkona liikkumisen autonomiassa tapahtuneita muutoksia.

Käytetty IPA-kysely mittaa ulkona liikkumisen autonomiaa toimintokeskeisesti eli mahdollisuutena vaikuttaa muiden ihmisten tapaamiseen, matkustamiseen ja lomailuun, vapaa-ajan viettoon sekä yleisesti omaan elämään. Fyysisen suorituskyvyn, ulkona liikkumiskyvyn ja ulkona liikkumisen autonomian välisten suhteiden kannalta myös ympäristökeskeisempi lähestymistapa voisi olla kiinnostava (Khalili ym. 2021; Rantakokko ym. 2017; Shumway-Cook ym. 2002; Tuomola ym. 2023). Näin voitaisiin saada tietoa suoritus- ja liikkumiskyvyn merkityksestä liikkumisen autonomialle erilaisissa ulkoympäristöissä, ja tämän ymmärryksen avulla pyrkiä edelleen kehittämään keinoja ylläpitää ja edistää iäkkäiden ihmisten kokemia mahdollisuuksia liikkumiseen omassa elinympäristössään tai muissa itselleen mieleisissä ympäristöissä.

Tässä tutkielmassa ulkona liikkumisen autonomian ja suoritus- ja liikkumiskyvyn yhteyksiä tarkasteltiin kaksi vuosikymmentä prospektiivisesti seuratun tutkimuskohortin osassa, joka muodostettiin 1930–1940-luvuilla Helsingissä sairaalassa syntyneistä ja edelleen vuosien 2017–2020 aikana kliiniseen seurantatutkimukseen ja postikyselyyn osallistuneista. Tämä vastasi alle kymmenesosaa alkuperäisestä tutkimuskohortista. Osittaiskatoanalyysi osoitti tähän joukkoon valikoituneen todennäköisemmin erittäin hyvää ulkona liikkumisen autonomiaa kokeneita kaikista autonomian kyselyihin vastanneista. Siten tulosten ei voida epäilyksettä olettaa kuvaavan oikeasuhtaisesti ulkona liikkumisen autonomian ja suoritus- sekä liikkumiskyvyn välisiä suhteita autonomialtaan moninaisessa väestössä. Ulkona liikkumiskyvyn osalta tulee edel-

leen huomioida, ettei sen mittaamiseen käytetty tähän validoitua mittaria. Siten mittarin pätevyys kuvata todellisuudessa ulkona liikkumiskykyä on epävarma. Mittari kuvaa lisäksi liikkumiskykyä vain jalkaisin liikuttaessa, eikä siten huomioi kykyä liikkua ulkona erilaisilla kulkutai apuvälineillä, toisin kuin autonomian mittari. Tässä tutkielmassa ei myöskään huomioitu ympäristöön liittyviä tekijöitä, mitä voi pitää merkittävänä heikkoutena suoritus- ja liikkumiskyvyn (Lawton & Nahemow 1973) sekä toisaalta ihmisen tekemien aktiviteettien (Tuomola ym. 2023) ollessa suhteellisia ympäristöön.

Tiettävästi ei ole tutkittu tai määritelty, minkälainen ero tai muutos ulkona liikkumisen autonomian kokemuksessa on merkityksellinen. Jos kokemusta mahdollisimman rajoittumattomasta ulkona liikkumisen autonomiasta pidetään toivottavana, voidaan minkä tahansa sen kokemusta rajoittavan tekijän ajatella olevan merkityksellinen, vaikka tekijän merkitys rajoittumisen kannalta olisi väestössä pieni. Ulkona liikkumiskykyä voidaan siten pitää ulkona liikkumisen autonomian kannalta huomionarvoisena tekijänä. Tutkielma osoitti yhdenmukaisesti aiheen aieman tutkimuksen kanssa (Portegijs ym. 2014; Rantakokko ym. 2014; Skantz ym. 2020) liikkumiskyvynsä rajoittuneeksi arvioineiden kokevan todennäköisemmin ulkona liikkumisen autonomiansa rajoittuneeksi. Monilla ulkona liikkumiskyvynsä rajoittuneiksi arvioineilla toiveet ja odotukset sekä koetut mahdollisuudet ulkona liikkumiseen eivät siten kohtaa, mikä osoittaa, että suomalaisessa yhteiskunnassa on tarvetta kiinnittää huomiota ulkona liikkumiskyvyltään erilaisten ihmisten ulkona liikkumisen mahdollisuuksiin. Myös iäkkäiden ulkona liikkumisen autonomian ymmärryksestä paljon perustuu vielä oletuksiin, mikä sekä lisää iäkkäiden ulkona liikkumisen autonomiasta tehtyjen tulkintojen epävarmuutta että osoittaa tarvetta laajentaa tieteellistä ymmärrystä aiheesta. Fyysisen suorituskyvyn ja ulkona liikkumiskyvyn yhteyksiä ulkona liikkumisen autonomiaan tulisi jatkossa tutkia suoritus- ja liikkumiskyvyltään moninaisemmissa väestöissä sekä asetelmissä, jotka tukevat kausaalipäätelmien tekemistä ja autonomiaa edistävien tai ylläpitävien tekijöiden tunnistamista.

LÄHTEET

- Aalto, A-M. (1995). Rand 36-item health survey 1,0 : suomenkielinen versio terveyteen liittyvän elämänlaadun kyselystä : kyselylomake ja käyttöohjeet. Helsinki: Stakes.
- Aartolahti, E., Häkkinen, A., Lönnroos, E., Kautiainen, H., Sulkava, R. & Hartikainen, S. (2013). Relationship between functional vision and balance and mobility performance in community-dwelling older adults. *Aging Clinical and Experimental Research* 25 (5), 545-552. doi: 10.1007/s40520-013-0120-z
- Abizanda, P., Navarro, J. L., García-Tomás, M. I., Lopéz-Jiménez, E., Martínez-Sánchez, E. & Paterna, G. (2012). Validity and usefulness of hand-held dynamometry for measuring muscle strength in community-dwelling older persons. *Archives of Gerontology and Geriatrics* 54 (1), 21-27. doi: 10.1016/j.archger.2011.02.006
- Alexander, N. B. (1994). Postural Control in Older Adults. *Journal of the American Geriatrics Society* 42, 93-108.
- Baldwin, J. N., McKay, M. J., Hiller, C. E., Moloney, N., Nightingale, E. J. & Burns, J. (2017). Relationship between physical performance and self-reported function in healthy individuals across the lifespan. *Musculoskeletal Science and Practice* 30, 10-17. doi: 10.1016/j.msksp.2017.05.001
- Baltes, P. B. & Baltes, M. M. (1990). Psychological perspectives on successful aging: The model of selective optimization with compensation. Teoksessa: P. B. Baltes & M. M. Baltes (toim.). *Successful aging : perspectives from the behavioral sciences*. Cambridge: Cambridge University Press. 1–34.
- Barker, D. J. P., Osmond, C., Forsén, T. J., Kajantie, E. & Eriksson, J. G. (2005). Trajectories of Growth among Children Who Have Coronary Events as Adults. *The New England Journal of Medicine* 353, 1802-1809. doi: 10.1056/NEJMoa044160
- Bean, J. F., Kiely, D. K., Herman, S., Leveille, S. G., Mizer, K., Frontera, W. R. & Fielding, R. A. (2002). The Relationship Between Leg Power and Physical Performance in Mobility-Limited Older People. *Journal of the American Geriatrics Society* 50 (3), 461-467. doi: 10.1046/j.1532-5415.2002.50111.x
- Bean, J. F., Leveille, S. G., Kiely, D. K., Bandinelli, S., Guralnik, J. M. & Ferrucci, L. (2003). A Comparison of Leg Power and Leg Strength Within the InCHIANTI Study: Which Influences Mobility More? *The Journals of Gerontology, Series A: Biological Sciences and Medical Sciences* 58 (8), M728-M733. doi: 10.1093/gerona/58.8.M728

- Beck, A. T., Ward, C. H., Mendelson, M., Mock, J. & Erbaugh, J. (1961). An Inventory for Measuring Depression. *Archives of General Psychiatry* 4 (6), 561-571. doi: 10.1001/archpsyc.1961.01710120031004
- Beckett, L. A., Brock, D. B., Lemke, J. H., Mendes de Leon, C. F., Guralnik, J. M., Fillenbaum, G. G., Branch, L. G., Wetle, T. T., & Evans, D. A. (1996). Analysis of change in self-reported physical function among older persons in four population studies. *American Journal of Epidemiology* 143 (8), 766–778. doi: 10.1093/oxfordjournals.aje.a008814
- Berkson, J. (1944). Application of the Logistic Function to Bio-Assay. *Journal of the American Statistical Association* 39 (227), 357–365. doi: 10.2307/2280041
- Bobos, P., Nazari, G., Lu, Z. & MacDermid, J. C. (2020). Measurement Properties of the Hand Grip Strength Assessment: A Systematic Review With Meta-analysis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 101 (3), 553-565. doi: 10.1016/j.apmr.2019.10.183
- Bohannon, R. W., Magasi, S. R., Bubela, D. J., Wang, Y-C. & Gershon, R. C. (2012). Grip and Knee Extension Muscle Strength Reflect a Common Construct among Adults. *Muscle and Nerve* 46 (4), 555-558. doi: 10.1002/mus.23350
- Bouchard, C. & Rankinen, T. (2001). Individual differences in response to regular physical activity. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 33 (6), S446-S451. doi: 10.1097/00005768-200106001-00013.
- Breton, E., Beloin, F., Fortin, C., Martin, A., Ouellet, M-E, Payette, H & Levasseur, M. (2014). Gender-specific associations between functional autonomy and physical capacities in independent older adults: Results from the NuAge study. *Archives of Gerontology and Geriatrics* 58 (1), 56-62. doi.org/10.1016/j.archger.2013.07.011
- Brown, J. D., Lo-Ciganic, W.-H., Shao, H., Pahor, M., & Manini, T. M. (2020). Trajectories of Short Physical Performance Battery Are Strongly Associated with Future Major Mobility Disability: Results from the LIFE Study. *Journal of Clinical Medicine* 9 (8), 2332. doi: 10.3390/jcm9082332
- Byrne, C., Faure, C., Keene, D. J. & Lamb, S. E. (2016). Ageing, Muscle Power and Physical Function: A Systematic Review and Implications for Pragmatic Training Interventions. *Sports Medicine* 46, 1311-1332. doi: 10.1007/s40279-016-0489-x
- Cardol, M., de Haan, R. J., van den Bos, G. A. M., de Jong, B. A. & de Groot, I. J. M. (1999). The development of a handicap assessment questionnaire: the Impact on Participation and Autonomy (IPA). *Clinical Rehabilitation* 13 (5), 411-419. doi: 10.1191/026921599668601325

- Cardol, M., de Haan, R. J., de Jong, B. A., van den Bos, G. A. M. & de Groot, I. M. J. (2001). Psychometric properties of the impact on Participation and Autonomy Questionnaire. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 82 (2), 210-216. doi: 10.1053/apmr.2001.18218
- Cardol, M., De Jong, B. A. & Ward, C. D. (2002a). On autonomy and participation in rehabilitation. *Disability and Rehabilitation* 24 (18), 970-974. doi: 10.1080/09638280210151996
- Cardol, M., Beelen, A., van den Bos, G. A., de Jong, B. A., de Groot, I. J. & de Haan, R. J. (2002b). Responsiveness of the impact on participation and autonomy questionnaire. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 83 (11), 1524-1529. doi: 10.1053/apmr.2002.35099
- Chen, H., Cohen, P. & Chen, S. (2010). How Big is a Big Odds Ratio? Interpreting the Magnitudes of Odds Ratios in Epidemiological Studies. *Communications in Statistics – Simulation and Computation* 39 (4), 860-864. doi: 10.1080/03610911003650383
- Clark, B. C. & Manini, T. M. (2012). What is dynapenia? *Nutrition* 28 (5), 495-503. doi: 10.1016/j.nut.2011.12.002.
- Connelly, D. M. & Vandervoort, A. A. (1997). Effects of Detraining on Knee Extensor Strength and Functional Mobility in a group of Elderly Women. *Journal of Orthopaedic & Sport Physical Therapy* 26 (6), 340-346. doi: 10.2519/jospt.1997.26.6.340
- Cox, D. R. (1958). The Regression Analysis of Binary Sequences. *Journal of the Royal Statistical Society. Series B (Methodological)* 20 (2), 215–242. <https://www.jstor.org/stable/2983890>
- Cronbach, L.J. (1951). Coefficient Alpha and the Internal Structure of Tests. *Psychometrika* 16 (3), 297–334. doi:10.1007/BF02310555
- Csapo, R., Malis, V., Sinha, U., Du, J. & Sinha, S. (2014). Age-associated differences in triceps surae muscle composition and strength – an MRI-based cross-sectional comparison of contractile, adipose and connective tissue. *BMC Musculoskeletal Disorders* 15 (209). doi: 10.1186/1471-2474-15-209
- Davies, C. T., Thomas, D. O. & White, M. J. (1986). Mechanical properties of young and elderly human muscle. *Acta Medica Scandinavica. Supplementum.* 711, 219-226. doi: 10.1111/j.0954-6820.1986.tb08954.x
- Delinocente, M. L. B., de Carvalho, D. H. T., de Oliveira Máximo, R., Chagas, M. H. N., Santos, J. L. F., de Oliveira Duarte, Y. A., Steptoe, A., de Oliveira, C. & da Silva

- Alexandre, T. (2021). Accuracy of different handgrip values to identify mobility limitation in older adults. *Archives of Gerontology and Geriatrics* 94, 10347. doi: 10.1016/j.archger.2021.104347
- Demnitz, N., Esser, P., Dawes, H., Valkanova, V., Johansen-Berg, H., Ebmeier, K. P. & Sexton, C. (2016). A systematic review and meta-analysis of cross-sectional studies examining the relationship between mobility and cognition in healthy older adults. *Gait & Posture* 50, 164-174. doi: 10.1016/j.gaitpost.2016.08.028
- Demnitz, N., Hogan, D. B., Dawes, H., Johansen-Berg, H., Ebmeier, K. P., Poulin, M. J. & Sexton, C. E. (2018). Cognition and mobility show a global association in middle- and late-adulthood: Analyses from the Canadian Longitudinal Study on Aging. *Gait & Posture* 64, 238-243. doi: 10.1016/j.gaitpost.2018.06.116
- Doherty, T. J., Vandervoort, A. A. & Brown, W. F. (1993). Effects of Ageing on the Motor Unit: A Brief Review. *Canadian Journal of Applied Physiology* 18 (4), 331-358. doi: 10.1139/h93-029
- Duchowny, K., Clarke, P., Gallagher, N. A., Adams, R., Rosso, A. L. & Alexander, N. B. (2018). Using Mobile, Wearable, Technology to Understand the Role of Built Environment Demand for Outdoor Mobility. *Environment and Behavior* 51 (6), 671-688. doi: 10.1177/0013916517749256
- Dunlap, P. M., Rosso, A. L., Zhu, X., Klatt, B. N. & Brach, J. S. (2021). The Association of Mobility Determinants and Life Space Among Older Adults. *The Journals of Gerontology, Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, glab268. doi: 10.1093/gerona/glab268
- Era, P., Jokela, J. & Heikkinen, E. (1986). Reaction and Movement Times in Men of Different Ages: A Population Study. *Perceptual and Motor Skills* 63 (1), 111-130. doi: 10.2466/pms.1986.63.1.111
- Era, P., Sainio, P., Koskinen, S., Haavisto, P., Vaara, M. & Aromaa, A. (2006). Postural balance in a random sample of 7,979 subjects aged 30 years and over. *Gerontology* 52 (4), 204–213. doi: 10.1159/000093652
- Era, P., Sainio, P., Koskinen, S., Ohlgren, J., Härkänen, T. & Aromaa, A. (2011). Psychomotor speed in a random sample of 7,979 subjects aged 30 years and over. *Aging Clinical and Experimental Research* 23 (2), 135-144. doi: 10.1007/BF03351077
- Eriksson, J. G. & Forsén, T. J. (2002). Childhood growth and coronary heart disease in later life. *Annals of Medicine* 34, 157–161. doi: 10.1080/ann.34.3.157.161

- Eriksson, J. G., Osmond, C., Perälä, M-M., Salonen, M. K., Simonen, M., Pohjolainen, P., Kajantie, E., Rantanen, T. & von Bonsdorff, M. B. (2015). Prenatal and childhood growth and physical performance in old age—findings from the Helsinki Birth Cohort Study 1934–1944. *Age* 37 (6), 108. doi: 10.1007/s11357-015-9846-1.
- Fairhall, N., Sherrington, C., Kurrle, S. E., Lord, S.R. & Cameron, I. D. (2011). ICF participation restriction is common in frail, community-dwelling older people: an observational cross-sectional study. *Physiotherapy* 97 (1), 26-32. doi.org/10.1016/j.physio.2010.06.008
- Fallahpour, M., Tham, K., Joghataei, M. T. & Jonsson, H. (2011). Perceived participation and autonomy: aspects of functioning and contextual factors predicting participation after stroke. *Journal of Rehabilitation Medicine* 43, 388-397. doi: 10.2340/16501977-0789
- Ferrucci, L., Guralnik, J. M., Buchner, D., Kasper, J., Lamb, S. E., Simonsick, E. M., Corti, C., Bandeen-Roche, K. & Fried, L. P. (1997). Departures From Linearity in the Relationship Between Measures of Muscular Strength and Physical Performance of the Lower Extremities: The Women's Health and Aging Study. *Journal of Gerontology: Medical Sciences* 52A (5), M275-M285. doi: 10.1093/gerona/52a.5.m275
- 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, 674-682. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.105.545459
- Folstein, M. F., Folstein, S. E. & McHugh, P. R. (1975). “Mini-mental state”: A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of Psychiatric Research* 12 (3), 189-198. doi: 10.1016/0022-3956(75)90026-6
- Freiberger, E., de Vreede P., Schoene, D., Rydwick, E., Mueller, V., Frändin, K. & Hopman-Rock, M. (2012). Performance-based physical function in older community-dwelling persons: a systematic review of instruments. *Age and Ageing* 41 (6), 712-721. doi: 10.1093/ageing/afs099
- Fried, L. P. & Guralnik, J. M. (1997). Disability in older adults: evidence regarding significance, etiology, and risk. *Journal of American Geriatrics Society* 45 (1), 92-100. doi: 10.1111/j.1532-5415.1997.tb00986.x
- Frontera, W. R., Hughes, V. A., Fielding, R. A., Fiatore, M. A., Evans, W. J. & Roubenoff, R. (2000). Aging of skeletal muscle: a 12-yr longitudinal study. *Journal of Applied Physiology* 88 (4), 1321-1326. doi: 10.1152/jappl.2000.88.4.1321

- Gagliardi, C., Spazzafumo, L., Marcellini, F., Mollekopf, H., Ruoppila, I., Tacken, M. & Szemann, Z. (2007). The outdoor mobility and leisure activities of older people in five European countries. *Aging & Society* 27, 683-700. doi: 10.1017/S0144686X07006198
- Ghimire, R., Green, G. T., Poudyal, N. C. & Cordell, H. K. (2014). An Analysis of Perceived Constraints to Outdoor Recreation. *Journal of Park and Recreation Administration* 32 (4), 52-67.
- Giannouli, E., Bock, O., Mellone, S. & Zijlstra, W. (2016). Mobility in Old Age: Capacity Is Not Performance. *BioMed Research International*, Article ID 3261567. doi: 10.1155/2016/3261567
- Gillon, R. (1985). Autonomy and the principle of respect for autonomy. *British Medical Journal* 290 (6484), 1806-1808. doi: 10.1136/bmj.290.6484.1806
- Guralnik, J. M., Simonsick, E. M., Ferrucci, L., Glynn, R. J., Berkman, L. F., Blazer, D. G., Scherr, P. A. & Wallace, R. B. (1994). A Short Physical Performance Battery Assessing Lower Extremity Function: Association With Self-Reported Disability and Prediction of Mortality and Nursing Home Admission. *Journal of Gerontology: Medical Sciences* 49 (2), M85-M94.
- Guralnik, J. M., Ferrucci, L., Simonsick, E. M., Salive, M. E. & Wallace, R. B. (1995). Lower-extremity function in persons over the age of 70 years as a predictor of subsequent disability. *The New England Journal of Medicine* 332 (9), 556-561. doi: 10.1056/NEJM199503023320902
- Guralnik, J.M., Ferrucci, L., Pieper, C.F., Leveille, S.G., Markides, K.S., Ostir, G.V., Studenski, S., Berkman, L.F. & Wallace, R.B. (2000). Lower Extremity Function and Subsequent Disability: Consistency Across Studies, Predictive Models, and Value of Gait Speed Alone Compared With the Short Physical Performance Battery. *Journal of Gerontology: Medical Sciences* 55A (4), M221-M231. doi: 10.1093/gerona/55.4.m221
- Haapanen, M. J., Jylhävä, J., Kortelainen, L., Mikkola, T. M., Salonen, M., Wasenius, N. S., Kajantie, E., Eriksson, J. G. & von Bonsdorff, M. B. (2022). Early life factors as predictors of age-associated deficit accumulation across 17 years from midlife into old age. *The Journals of Gerontology: Series A*, glac007. doi: 10.1093/gerona/glac007
- Hammar, I. O., Ekelund, C., Wilhelmson, K. & Eklund, K. (2014). Impact on Participation and Autonomy: Test of Validity and Reliability for Older Persons. *Health Psychology Research* 2 (3), 1825. doi: 10.4081/hpr.2014.1825

- Harada, K., Lee, S., Lee, S., Bae, S., Harada, K., Suzuki, T. & Shimada, H. (2017). Objectively-measured outdoor time and physical and psychological function among older adults. *Geriatrics and Gerontology International* 17 (10), 1455-1462. doi: 10.1111/ggi.12895
- Harridge, S., Magnusson, G. & Saltin, B. (1997). Life-long endurance-trained elderly men have high aerobic power, but have similar muscle strength to non-active elderly men. *Aging Clinical and Experimental Research* 9, 80-87. doi: 10.1007/BF03340131
- Harwood, R. H., Jitapunkul, S., Dickinson, E. & Ebrahim, S. (1994). Measuring handicap: motives, methods, and a model. *Quality in Health Care* 3, 53-57. doi: 10.1136/qshc.3.1.53
- Hashimoto, K., Hirashiki, A., Kawamura, K., Sugioka, J., Mizuno, Y., Tanioku, S., Sato, K., Ueda, I., Itoh, N., Nomoto, K., Kokubo, M., Shimuzu, A. & Kondo, I. (2021). Short physical performance battery score and driving a car are independent factors associated with life-space activities in older adults with cardiovascular disease. *Geriatrics and Gerontology International* 21 (10), 900-906. doi: 10.1111/ggi.14254
- Hays, R. D., Sherbourne, C. D. & Mazel, R. M. (1993). The RAND 36-Item Health Survey 1.0. *Health Economics* 2 (3), 217-227. doi: 10.1002/hec.4730020305
- Hedman, M., Pöder, U., Mamhidir, A-G., Nilsson, A., Kristofferzon, M-L. & Häggström, E. (2015). Life memories and the ability to act: the meaning of autonomy and participation for older people when living with chronic illness. *Scandinavian Journal of Caring Sciences* 29 (4), 824–833. doi: 10.1111/scs.12215
- Helsingin syntymäkohorttitutkimuksen tietosuojailmoitus. (2019). Viitattu 11.1.2022. https://thl.fi/documents/920246/0/Tietosuojailmoitus+%28THL%29_HBCS.pdf/dc177a7a-8a3c-42ec-82b4-19bfd800e71
- Hollenberg, M., Yang, J., Haight, T. J. & Targer, I. B. (2006). Longitudinal Changes in Aerobic Capacity: Implications for Concepts of Aging. *The Journals of Gerontology: Series A* 61 (8), 851-858. doi: 10.1093/gerona/61.8.851
- Holtzer, R., Epstein, N., Mahoney, J. R., Izzetoglu, M. & Blumen, H. M. (2014). Neuroimaging of Mobility in Aging: A Targeted Review. *The Journals of Gerontology: Series A* 69 (11), 1375-1388. doi: 10.1093/gerona/glu052
- Hunter, S. K., Pereira, H. M. & Keenan, K. G. (2016). The aging neuromuscular system and motor performance. *Journal of Applied Physiology* 121, 982-995. doi:10.1152/jappphysiol.00475.2016

- Kalyani, R. R., Corriere, M. & Ferrucci, L. (2014). Age-related and disease-related muscle loss: the effect of diabetes, obesity, and other diseases. *The Lancet Diabetes and Endocrinology* 2 (10), 819-829. doi: 10.1016/S2213-8587(14)70034-8
- Kanelisto, K. & Salminen, A-L. (2011). IPA-kyselylomake valinnoista ja osallistumisesta jokapäiväisessä elämässä. Toimintakyvyn itsearviointimenetelmä aikuisille, joilla on fyysisiä toimintarajoitteita. *Sosiaali- ja terveysturvan selosteita* 76/2011. Tampere: Kelan tutkimusosasto. Viitattu 23.1.2022. <http://hdl.handle.net/10138/27476>
- Karhula, M, Salminen, A-L., Hämäläinen, P. I., Ruutiainen, J., Era, P. & Tolvanen, A. (2017). Psychometric evaluation of the Finnish version of the impact on participation and autonomy questionnaire in persons with multiple sclerosis. *Scandinavian Journal of Occupational Therapy* 24 (6), 410-420. doi: 10.1080/11038128.2016.1272630
- Khalili, M., Jonathan, C., Hocking, N., Van der Loos, M., Mortenson, W. B. & Borisoff, J. (2021). Perception of autonomy among people who use wheeled mobility assistive devices: dependence on environment and contextual factors. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*. doi: 10.1080/17483107.2021.1978565
- Kim, S. H., Kim, T., Park, J-C. & Kim, Y. H. (2022). Usefulness of hand grip strength to estimate other physical fitness parameters in older adults. *Scientific Reports* 12:17496. doi: 10.1038/s41598-022-22477-6
- Kuspinar, A., Verschoor, C. P., Beauchamp, M. K., Dushoff, J., Ma, J., Amster, E., Bassim, C., Dal Bello-Haas, V., Gregory, M. A., Harris, J. E., Letts, L., Neil-Sztramko, S. E., Richardson, J., Valaitis, R. & Vrkljan, B. (2020). Modifiable factors related to life-space mobility in community-dwelling older adults: results from the Canadian Longitudinal Study on Aging. *BMC Geriatrics* 20: 35. doi: 0.1186/s12877-020-1431-5
- Kutinlahti, E. (2021). Maksimalinen hapenotto- ja kestävyyskunnan mittarina. *Lääkärikirja Duodecim*. Terveyskirjasto. Viitattu 29.12.2021. <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk01038?q=fyysinen%20kunto>
- Lawton, M. P. & Nahemow, L. (1973). Ecology and the Aging Process. Teoksessa: C. Eisdorfer & M. P. Lawton (toim.). *The Psychology of Adult Development and Aging*. Washington D.C.: American Psychological Association. 619-674.
- Leppä, H., Karavirta, L., Rantalainen, T., Rantakokko, M., Siltanen, S., Portgijis, E. & Rantanen, T. (2021). Use of walking modifications, perceived walking difficulty and changes in outdoor mobility among community-dwelling older people during COVID-19 restrictions. *Aging Clinical and Experimental Research* 33, 2909-2916. doi.org/10.1007/s40520-021-01956-2

- Lexell, J. & Taylor, C. C. (1991). Variability in muscle fibre areas in whole human quadriceps muscle: effects of increasing age. *Journal of Anatomy* 174, 239-249.
- Li, Y., Zhang, W., Mingming, Y. & Zhou, L. (2021). Perceived participation and autonomy post-stroke and associated factors: An explorative cross-sectional study. *Journal of Advanced Nursing* 77 (3), 1293-1303. doi: 10.1111/jan.14670
- Liang, K.-Y., & Zeger, S. L. (1986). Longitudinal Data Analysis Using Generalized Linear Models. *Biometrika*, 73 (1), 13–22. doi: 10.2307/2336267
- Lord, S. R., Clark, R. D. & Webster, I. W. (1991). Postural stability and associated physiological factors in a population of aged persons. *Journal of Gerontology: Medical Sciences* 46 (3), M69-76. doi: 10.1093/geronj/46.3.M69
- Luoma-Halkola, H. & Häikiö, L. (2020). Independent living with mobility restrictions: older people's perceptions of their out-of-home mobility. *Ageing and Society* 42 (2), 249-270. doi: 10.1017/S0144686X20000823
- Manini, T. M., Visser, M., Won-Park, S., Patel, K. V., Strotmeyer, E. S., Chen, H., Goodpaster, B., De Rekeneire, N., Newman, A. B., Simonsick, E. M., Kritchevsky, S. B., Ryder, K., Schwartz, A. V. & Harris, T. B. (2007). Knee Extension Strength Cutpoints for Maintaining Mobility. *Journal of the American Geriatrics Society* 55 (3), 451-457. doi: 10.1111/j.1532-5415.2007.01087.x
- Mann, H. B. & Whitney, D. R. (1947). On a Test of Whether One of Two Random Variables is Stochastically Larger than the Other. *The Annals of Mathematical Statistics* 18 (1), 50-60.
- Marck, A., Antero, J., Berthelot, G., Johnson, S., Sedeaud, A., Leroy, A., Spedding, M., Di Meglio, J-M. & Toussaint, J-F. (2019). Age-Related Upper Limits in Physical Performances. *The Journals of Gerontology: Series A* 74 (5), 591-599. doi:10.1093/gerona/gly165
- Mendonca, G. V., Pezarat-Correia, P., Vaz, J. R., Silva, L. & Heffernan, K. S. (2017). Impact of Aging on Endurance and Neuromuscular Physical Performance: The Role of Vascular Senescence. *Sports Medicine* 47, 583-598. doi: 10.1007/s40279-016-0596-8
- Meulenkamp, T., Rijken, M., Cardol, M., Francke, A. L. & Rademakers, J. (2019). People with activity limitation: perceptions of their health condition and their relationships with social participation and experienced autonomy. *BMC Public Health* 19: 1536. doi.org/10.1186/s12889-019-7698-9
- Mollenkopf, H., Marcellini, F., Ruoppila, I., Széman, Z., Tacke, M. & Wahl, H-W. (2004). Social and behavioural science perspectives on out-of-home mobility in later life:

- findings from the European project MOBILATE. *European Journal of Aging* 1, 45-53. doi: 10.1007/s10433-004-0004-3
- Mueller, M., Strobl, R., Jahn, K., Linkohr, B., Ladwig, K. H., Mielck, A. & Grill, E. (2014). Impact of vertigo and dizziness on self-perceived participation and autonomy in older adults: results from the KORA-Age study. *Quality of Life Research* 23, 2301-2308. doi: 10.1007/s11136-014-0684-x
- Nagi, S. Z. (1976). An Epidemiology of Disability among Adults in the United States. *The Milbank Memorial Fund Quarterly. Health and Society* 54 (4), 439-467.
- Nevill, A. M., Tomkinson, G. R., Lang, J. J., Wutz, W. & Myers, T. D. (2022). How Should Adult Handgrip Strength Be Normalized? Allometry Reveals New Insights and Associated Reference Curves. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 54 (1), 162-168. doi: 10.1249/MSS.0000000000002771
- Palstam, A., Sjödin, A. & Stibrant Sunnerhagen, K. (2019). Participation and autonomy five years after stroke: A longitudinal observational study. *PLoS ONE* 14 (7), 0219513. doi: 10.1371/journal.pone.0219513
- Patla, A. E. & Shumway-Cook, A. (1999). Dimensions of Mobility: Defining the Complexity and Difficulty Associated With Community Mobility. *Journal of Aging and Physical Activity* 7, 7-19.
- Pearson, K. (1900). X. On the criterion that a given system of deviations from the probable in the case of a correlated system of variables is such that it can be reasonably supposed to have arisen from random sampling. *The London, Edinburgh, and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science* 50 (302), 157-175. doi: 10.1080/14786440009463897
- Ploutz-Snyder, L. L., Manini, T., Ploutz-Snyder, R. J. & Wolf, D. A. (2002). Functionally Relevant Thresholds of Quadriceps Femoris Strength. *Journal of Gerontology: Biological Sciences* 57A (4), B144-B152. doi: 10.1093/gerona/57.4.B144
- Portegijs, E., Rantakokko, M., Mikkola, T. M., Viljanen, A. & Rantanen, T. (2014). Association Between Physical Performance and Sense of Autonomy in Outdoor Activities and Life-Space Mobility in Community-Dwelling Older People. *Journal of the American Geriatrics Society* 62 (4), 615-621. doi: 10.1111/jgs.12763
- Portegijs, E., Rantakokko, M., Viljanen, A., Sipilä, S. & Rantanen, T. (2016). Is frailty associated with life-space mobility and perceived autonomy in participation outdoors? A longitudinal study. *Age & Ageing* 45 (4), 550-553. doi: 10.1093/ageing/afw072
- Portegijs, E., Keskinen, K. E., Tuomola, E-M., Hinrichs, T., Saajanaho, M. & Rantanen, T. (2021). Older adults' activity destinations before and during COVID-19 restrictions:

- From a variety of activities to mostly physical exercise close to home. *Health and Place* 68, 102533. doi: 10.1016/j.healthplace.2021.102533
- Porto, J. M., Nakaishi, A. P. M., Cangussu-Oliveira, L. M., Freire Júnior, R. C., Spilla, S. B. & de Abreu, D. C. C. (2019). Relationship between grip strength and global muscle strength in community-dwelling older people. *Archives of Gerontology and Geriatrics* 82, 273-278. doi: 10.1016/j.archger.2019.03.005
- Rantakokko, M., Mänty, M., Iwarsson, S., Törmäkangas, T., Leinonen, R., Heikkinen, E. & Rantanen, T. (2009). Fear of Moving Outdoors and Development of Outdoor Walking Difficulty in Older People. *Journal of the American Geriatrics Society* 57 (4), 634-640. doi: 10.1111/j.1532-5415.2009.02180.x
- Rantakokko, M., Mänty, M. & Rantanen, T. (2013). Mobility Decline in Old Age. *Exercise and Sports Sciences Reviews* 41 (1), 19-25. doi: 10.1097/JES.0b013e3182556f1e
- Rantakokko, M., Iwarsson, S., Vahaluoto, S., Portegijs, E., Viljanen, A. & Rantanen, T. (2014). Perceived Environmental Barriers to Outdoor Mobility and Feelings of Loneliness Among Community-Dwelling Older People. *The Journals of Gerontology: Series A* 69 (12), 1562-1568. doi: 10.1093/gerona/glu069
- Rantakokko, M., Portegijs, E., Viljanen, A., Iwarsson, S., Kauppinen, M. & Rantanen, T. (2017). Perceived environmental barriers to outdoor mobility and changes in sense of autonomy in participation outdoors among older people: a prospective two-year cohort study. *Aging & Mental Health* 21 (8), 805–809. doi: 10.1080/13607863.2016.1159281.
- Rantanen, T., Era, P. & Heikkinen, E. (1994). Maximal Isometric Strength and Mobility among 75-year-old Men and Women. *Age and Ageing* 23, 132-137. doi: 10.1093/ageing/23.2.132
- Rantanen, T., Era, P. & Heikkinen, E. (1997). Physical Activity and the Changes in Maximal Isometric Strength in Men and Women from the Age of 75 to 80 Years. *Journal of the American Geriatrics Society* 45 (12), 1439-1445. doi: 10.1111/j.1532-5415.1997.tb03193.x
- Rantanen, T., Guralnik, J., Grant, I., Williamson, J., Simonsick, E., Ferrucci, L. & Fried, L. P. (1998). Association of muscle strength with maximum walking speed in disabled older women. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation* 77 (4), 299-305. doi: 10.1097/00002060-199807000-00008
- Rantanen, T., Guralnik, J. M., Ferrucci, L., Leveille, S. & Fried, L. P. (1999a). Coimpairments: Strength and Balance as Predictors of Severe Walking Disability. *The Journals of*

- Gerontology, Series A: Biological Sciences and Medical Sciences 54 (4), M172-M176.
doi: 10.1093/gerona/54.4.M172
- Rantanen, T., Guralnik, J. M., Sakari-Rantala, R., Leville, S., Simonsick, E. M., Ling, S. & Fried, L. P. (1999b). Disability, physical activity, and muscle strength in older women: the Women's Health and Aging Study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 80 (2), 130-135. doi: 10.1016/S0003-9993(99)90109-0
- Reaburn, P. & Dascombe, B. (2008). Endurance performance in masters athletes. *European Review of Aging and Physical Activity* 5, 31-42. doi: 10.1007/s11556-008-0029-2
- Rijk, J. M., Roos, P. R. K. M., Deckx, L., van den Akker, M. & Buntinx, F. (2016). Prognostic value of handgrip strength in people aged 60 years and older: A systematic review and meta-analysis. *Geriatrics and Gerontology International* 16, 5-20. doi: 10.1111/ggi.12508
- Rogers, M. A., Hagberg, J. M., Martin, W. H., Ehsani, A. A. & Holloszy, J. O. (1990). Decline in VO₂max with aging in master athletes and sedentary men. *Journal of Applied Physiology* 68 (5), 2195–2199. doi: 10.1152/jappl.1990.68.5.2195
- Rozzini, R., Frisoni, G. B., Ferrucci, L., Barbisoni, P., Bertozzi, B. & Trabucchi, M. (1997). The effect of chronic diseases on physical function. Comparison between activities of daily living scales and the Physical Performance Test. *Age and Ageing* 26, 281-287. doi: 10.1093/ageing/26.4.281
- Sainio, P., Valkeinen, H., Stenholm, S., Vaara, M. & Rinne, M. (2020). Fyysisen toimintakyvyn mittaaminen ja arviointi väestötutkimuksissa. TOIMIA-suositus ID S029/29.09.2020. Viitattu 5.5.2023. <https://www.julkari.fi>
- Sakari, R., Era, P., Rantanen, T., Leskinen, E., Laukkanen, P. & Heikkinen, E. (2010). Mobility performance and its sensory, psychomotor and musculoskeletal determinants from age 75 to age 80. *Aging Clinical and Experimental Research* 22 (1), 47-53. doi: 10.1007/BF03324815
- Sallinen, J., Stenholm, S., Rantanen, T., Heliövaara, M., Sainio, P. & Koskinen, S. (2010). Hand-Grip Strength Cut Points to Screen Older Persons at Risk for Mobility Limitation. *Journal of the American Geriatrics Society* 58 (9), 1721-1726. doi: 10.1111/j.1532-5415.2010.03035.x
- Schehl, B. & Leukel, J. (2020). Associations between individual factors, environmental factors, and outdoor independence in older adults. *European Journal of Ageing* 17, 291-298. doi.org/10.1007/s10433-020-00553-y

- Schmitt, A. C., Baudendistel, S. T., Lipat, A. L., White, T. A., Raffegau, T. E. & Hass, C. J. (2021). Walking indoors, outdoors, and on a treadmill: Gait differences in healthy young and older adults. *Gait & Posture* 90, 468-474. doi: 10.1016/j.gaitpost.2021.09.197
- Sen, A. (1985). Well-Being, Agency and Freedom: The Dewey Lectures 1984. *The Journal of Philosophy* 82 (4), 169-221. doi: 10.2307/2026184
- Shephard, R. J. (2009). Maximal oxygen intake and independence in old age. *British Journal of Sports Medicine* 43, 342-346. doi:10.1136/bjism.2007.044800
- Sherwin, S. & Winsby, M. (2011). A relational perspective on autonomy for older adults residing in nursing homes. *Health Expectations* 14 (2), 182-190. doi: 10.1111/j.1369-7625.2010.00638.x
- Shumway-Cook, A., Patla, A. E., Stewart, A., Ferrucci, L., Ciol, M. A. & Guralnik, J. M. (2002). Environmental Demands Associated With Community Mobility in Older Adults With and Without Mobility Disabilities. *Physical Therapy* 82 (7), 670–681. doi: 10.1093/ptj/82.7.670
- Siltanen, S., Rantanen, T., Portegijs, E., Tourunen, A., Poranen-Clark, T., Eronen, J. & Saajanaho, M. (2019). Association of tenacious goal pursuit and flexible goal adjustment with out-of-home mobility among community-dwelling older people. *Aging Clinical and Experimental Research* 31, 1249-1256. doi: 10.1007/s40520-018-1074-y
- Siltanen, S., Portegijs, E., Pynnönen, K., Hassandra, M., Rantalainen, T., Karavirta, L., Saajanaho M. J. & Rantanen, T. (2020). Effects of an Individualized Active Aging Counseling Intervention on Mobility and Physical Activity: Secondary Analyses of a Randomized Controlled Trial. *Journal of Aging and Health* 32 (10), 1316-1324. doi: 10.1177/0898264320924258
- Simonsick, E. M., Guralnik, J. M., Volpato, S., Balfour, J. & Fried, L. P. (2005). Just get out the door! Importance of walking outside the home for maintaining mobility: findings from the women's health and aging study. *Journal of the American Geriatrics Society* 53 (2), 198-203. doi: 10.1111/j.1532-5415.2005.53103.x
- Skantz, H., Rantanen, T., Palmberg, L., Rantalainen, T., Aartolahti, E., Portegijs, E., Viljanen, A., Eronen, J. & Rantakokko, M. (2020). Outdoor Mobility and Use of Adaptive or Maladaptive Walking Modifications Among Older People. *The Journals of Gerontology: Series A* 75 (4), 806-812. doi.org/10.1093/gerona/glz172
- Skelton, D. A., Greig, C. A., Davies, J. M. & Young, A. (1994). Strength, Power and Related Functional Ability of Healthy People Aged 65-89 Years. *Age and Ageing* 23, 371-377. doi: 10.1093/ageing/23.5.371

- Spearman, C. (1904). The Proof and Measurement of Association between two things. *The American Journal of Psychology* 15, 72–101. doi: 10.2307/1422689
- Spirduso, W. W., Francis, K. L. & MacRae, P. G. (2005). *Physical Dimensions of Aging*. 2. painos. Human Kinetics.
- SPPB Guide. (2021). Short Physical Performance Battery Protocol and Score Sheet. CD protocol. Viitattu 14.3.2023. <https://img1.wsimg.com/blobby/go/2cac7275-3379-4311-91d9-1502be9dc77c/downloads/CD%20protocol.pdf?ver=1622758444250>
- Strandkvist, V., Larsson, A., Pauelsen, M., Nyberg, L., Vikman, I., Lindberg, A., Gustafsson, T. & Røijezon, U. (2021). Hand grip strength is strongly associated with lower limb strength but only weakly with postural control in community-dwelling older adults. *Archives of Gerontology and Geriatrics* 94, 104345. doi: 10.1016/j.archger.2021.104345.
- Student. (1908). The probable error of a mean. *Biometrika* 6 (1), 1–25. doi: 10.2307/2331554
- Suominen, H. (2011). Ageing and maximal physical performance. *European Review of Aging and Physical Activity* 8, 37-42. doi: 10.1007/s11556-010-0073-6
- Tanaka, H. & Seals, D. R. (2008). Endurance exercise performance in Masters athletes: age-associated changes and underlying physiological mechanisms. *The Journal of Physiology* 586 (1), 55–63. doi: 10.1113/jphysiol.2007.141879
- Thompson, L. V. (1994). Effects of Age and Training on Skeletal Muscle Physiology and Performance. *Physical Therapy* 74 (1), 71-81. doi: 10.1093/ptj/74.1.71
- Tieland, M., Trouwborst, I. & Clark, B. C. (2018). Skeletal muscle performance and ageing. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle* 9 (1), 3-19. doi: 10.1002/jcsm.12238
- Tsuji, T., Rantakokko, M., Portegijs, E., Viljanen, A. & Rantanen, T. (2018). The effect of body mass index, lower extremity performance, and use of a private car on incident life-space restriction: a two-year follow-up study. *BMC Geriatrics* 18 (1), 271. doi: 10.1186/s12877-018-0956-3
- Tuomola, E.-M., Keskinen, K. E., Viljanen, A., Rantanen, T. & Portegijs, E. (2023). Neighborhood Walkability, Walking Difficulties, and Participation in Leisure Activities Among Older People: A Cross-Sectional Study and 4-Year Follow-Up of a Subsample. *Journal of Aging and Health*, Online First. doi: 10.1177/08982643231191444
- Twardzik, E., Duchowny, K., Gallagher, A., Alexander, N., Strasburg, D., Colabianchi, N. & Clarke, P. (2019). What features of the built environment matter most for mobility?

- Using wearable sensors to capture real-time outdoor environment demand on gait performance. *Gait & Posture* 68, 437-442. doi: 10.1016/j.gaitpost.2018.12.028
- Twohig-Bennett, C. & Jones, A. (2018). The health benefits of the great outdoors: A systematic review and meta-analysis of greenspace exposure and health outcomes. *Environmental Research* 166, 628-637. doi: 10.1016/j.envres.2018.06.030
- Vandervoort, A. A. (2001). Aging of the human neuromuscular system. *Muscle & Nerve* 25 (1), 17-25. doi: 10.1002/mus.1215
- Vasunilashorn, S., Coppin, A. K., Patel, K. V., Lauretani, F., Ferrucci, L., Bandinelli, S. & Guranlnik, J. M. (2009). Use of the Short Physical Performance Battery Score to Predict Loss of Ability to Walk 400 Meters: Analysis From the InCHIANTI Study. *The Journals of Gerontology: Series A* 64A (2), 223-229. doi: 10.1093/gerona/gln022
- Welford, A. T. (1984). Between bodily changes and performance: Some possible reasons for slowing with age. *Experimental Aging Research* 10 (2), 73-88. doi: 10.1080/03610738408258548
- Welmer, A-K., Kåreholt, I., Angleman, S., Rydwick, E. & Fratiglioni, L. (2012). Can chronic multimorbidity explain the age-related differences in strength, speed and balance in older adults? *Aging Clinical and Experimental Research* 24 (5), 480-489. doi: : 10.3275/8584
- Verbrugge, L. M., & Jette, A. M. (1994). The Disablement Process. *Social Science & Medicine*, 38 (1), 1–14. doi: 10.1016/0277-9536(94)90294-1
- WHO. (2002). Active Ageing: A Policy Framework. World Health Organization. Viitattu 5.5.2023. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/67215>
- Wilkie, R., Peat, G., Thomas, E. & Croft, P. (2006). The prevalence of person-perceived participation restriction in community-dwelling older adults. *Quality of Life Research* 15, 1471-1479. doi 10.1007/s11136-006-0017-9
- Wilkie, R., Peat, G., Thomas, E. & Croft, P. (2007a). Factors associated with participation restriction in community-dwelling adults aged 50 years and over. *Quality of Life Research* 16, 1147-1156. doi: 10.1007/s11136-007-9221-5
- Wilkie, R., Peat, G., Thomas, E. & Croft, P. (2007b). Factors associated with restricted mobility outside the home in community-dwelling adults ages fifty years and older with knee pain: An example of use of the International Classification of Functioning to investigate participation restriction. *Arthritis Care & Research* 57 (8), 1381-1389. doi: 10.1002/art.23083

- Wilcoxon, F. (1945). Individual comparisons by ranking methods. *Biometrics Bulletin* 1 (6), 80-83. doi: 10.2307/3001968eb
- World Medical Association. (2018). WMA Declaration of Haelsinki – Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects. Viitattu 12.1.2022. <https://www.wma.net/policies-post/wma-declaration-of-helsinki-ethical-principles-for-medical-research-involving-human-subjects/>
- YK. (1991). United Nations Principles for Older Persons. *Yhdistyneet kansakunnat*. Viitattu 4.5.2023. <https://www.ohchr.org/en/instruments-mechanisms/instruments/united-nations-principles-older-persons>
- YK. (2007). Convention on the Rights of Persons with Disabilities. *Yhdistyneet kansakunnat*. Viitattu 4.5.2023. <https://www.ohchr.org/en/instruments-mechanisms/instruments/convention-rights-persons-disabilities>
- Zeger, S. L., & Liang, K.-Y. (1986). Longitudinal data analysis for discrete and continuous outcomes. *Biometrics* 42, 121-130. doi: 10.2307/2531248
- Zeger, S. L., Liang, K.-Y., & Albert, P. S. (1988). Models for longitudinal data: A generalized estimating equation approach. *Biometrics* 44, 1049–1060. doi: 10.2307/2531734
- Ziljstra, W. & Giannouli, E. (2021). Mobility in community-dwelling older adults; what are its determinants? *BMC Geriatrics* 21: 228. doi: 10.1186/s12877-021-02174-1
- Zingmark, M., Ankre, R. & Wall-Reinius, S. (2021). Promoting outdoor recreation among older adults in Sweden – a theoretical and empirical foundation for the development of an intervention. *Archives of Public Health* 79, 232. doi: 10.1186/s13690-021-00762-6
- Åstrand, P.O., Rodahl, K., Dahl, H. A. & Strømme, S. B. (2003). Textbook of work physiology: physiological phases of exercise. 4. painos. *Human Kinetics*.

LIITE 1. Analyysien liitetaulukot

TAULUKKO 1. Spearmanin järjestyskorrelaatiokertoimet ulkona liikkumisen autonomiaan yhteydessä oleville jatkuva- ja järjestysasteikollisille muuttujille

	Puristusvoima M	SPPB	Ulkona liikkumiskyky	Masennusoireet	Koettu terveys	Ikä
Puristusvoima M	1,00					
SPPB	0,19	1,00				
Ulkona liikkumiskyky	0,19	0,42	1,00			
Masennusoireet	-0,15	-0,24	-0,43	1,00		
Koettu terveys	-0,19	-0,29	-0,54	0,42	1,00	
Ikä	-0,05	-0,11	-0,12	0,12	0,02	1,00
Nettotulot	0,04	0,18	0,18	-0,13	-0,14	-0,11

Itseisarvoltaan suurempi korrelaatiokerroin viittaa suurempaan muuttujien arvojen yhdenmukaisuuteen (Spearman 1904), lihavoidut korrelaatiokertoimet ovat 95 %:n todennäköisyysvälillä nolasta eroavia tarkasteltujen tutkittavien edustamassa väestössä

TAULUKKO 2. Ulkona liikkumisen autonomiaan yhteydessä olevien kategoristen muuttujien yhteys kykymuuttujiin

	Puristusvoima M ka ± kh	SPPB md (IQR)	Ulkona liikkumiskyky md (IQR)
Omaishoitajuus			
Kyllä	13,71 ± 2,21	12 (1)	2,00 (0,33)
Ei	13,24 ± 2,15	12 (1)	2,00 (0,33)
p	0,067	0,963	0,153
Yksinäisyys			
Ei tai harvoin	13,45 ± 2,08	12 (1)	2,00 (0,33)
Toistuvasti	12,76 ± 2,38	11 (2)	2,00 (0,33)
p	0,004	0,026	< 0,001
Sukupuoli			
Mies	-	12 (1)	2,00 (0,00)
Nainen	-	11 (2)	2,00 (0,33)
p	-	< 0,001	< 0,001

TAULUKKO 3. Kykymuuttujien ristitulosuhteet yksittäisten kontrollimuuttujien vakioinnin jälkeen regressiomalleissa

Kykymuuttuja	Puristusvoima M	SPPB-pisteet	Ulkona liikkumiskyky
	OR [95 %:n LV]	OR [95 %:n LV]	OR [95 %:n LV]
Kykymuuttuja + aika			
Kykymuuttuja aika I	1,12 [1,00, 1,26]	1,32 [1,15, 1,51]	9,62 [4,54, 20,38]
Kykymuuttuja x aika II	0,95 [0,84, 1,07]	1,07 [0,93, 1,23]	0,54 [0,25, 1,15]
+ koettu terveys			
Kykymuuttuja aika I	1,07 [0,94, 1,22]	1,15 [1,00, 1,31]	4,38 [2,06, 9,30]
Kykymuuttuja x aika II	0,94 [0,83, 1,08]	1,07 [0,93, 1,23]	0,54 [0,26, 1,12]
+ masennusoireet			
Kykymuuttuja aika I	1,06 [0,94, 1,20]	1,17 [1,03, 1,34]	4,93 [2,44, 9,98]
Kykymuuttuja x aika II	0,94 [0,82, 1,08]	1,07 [0,93, 1,24]	0,53 [0,25, 1,11]
+ yksinäisyys			
Kykymuuttuja aika I	1,11 [0,98, 1,24]	1,30 [1,14, 1,48]	8,72 [4,20, 18,09]
Kykymuuttuja x aika II	0,94 [0,83, 1,07]	1,07 [0,93, 1,22]	0,54 [0,25, 1,13]
+ ikä			
Kykymuuttuja aika I		1,29 [1,13, 1,48]	9,01 [4,29, 18,93]
Kykymuuttuja x aika II		1,07 [0,93, 1,23]	0,53 [0,25, 1,14]
+ nettotulot			
Kykymuuttuja aika I		1,29 [1,13, 1,48]	9,12 [4,30, 19,32]
Kykymuuttuja x aika II		1,07 [0,93, 1,23]	0,54 [0,25, 1,15]
+ sukupuoli			
Kykymuuttuja aika I		1,30 [1,14, 1,49]	9,75 [4,51, 21,10]
Kykymuuttuja x aika II		1,07 [0,93, 1,23]	0,54 [0,25, 1,15]

LV = luottamusväli, lihavoidut estimaatit ovat tilastollisesti merkitseviä (p < 0,05)