

**EDELTVÄN VUODEN AIKANA TAPAHTUNEEN KAATUMISEN YHTEYS
KÄVELYKEPIN KÄYTTÖÖN YLI 65-VUOTIAILLA**

Ira Tiilikainen

Gerontologian ja kansanterveyden pro gradu -tutkielma

Liikuntatieteellinen tiedekunta

Jyväskylän yliopisto

Kevät 2021

TIIVISTELMÄ

Tiilikainen, I. 2020. Edeltävän vuoden aikana tapahtuneen kaatumisen yhteys kävelykepin käyttöön yli 65-vuotiailla. Liikuntatieteellinen tiedekunta, Jyväskylän yliopisto, Gerontologian ja kansanterveyden pro gradu -tutkielma, 58 s.

Kävelykepin käytön ja kaatumisten välistä yhteyttä on tutkittu vähän ja niiden yhteys on epäselvä. Alustavaa tieteellistä näyttöä on olemassa kävelykepin liikkumista tasapainottavasta ja kaatumiselta suojaavasta vaikutuksesta, mutta toisaalta myös sen tasapainoa häiritsevistä ja kaatumisia lisäävästä vaikutuksesta. Kävelykepin käyttäjät ovat myös olleet huolestuneempia kaatumisesta kuin ne, jotka eivät käytä kävelykeppiä. Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, onko edeltävän vuoden aikana tapahtuneella kaatumisella yhteyttä kävelykepin käyttöön yli 65-vuotiailla. Lisäksi selvitettiin, mitkä muut tekijät selittivät kävelykepin käyttöä.

Tämän pro gradu -tutkielman aineisto on osa Terveysneuvonta iäkkäiden henkilöiden fyysisen aktiivisuuden ja elinpiirin laajuuden edistämiseksi ja kaatumisten ehkäisyssä (COSMOS, ISRCTN65406039) -tutkimusta. Tutkielmassa käytettiin COSMOS-tutkimuksen alkumittauksissa kertynyttä poikkileikkausaineistoa (n=345). Päävastemuuttujana tutkimuksessa oli kävelykepin käyttö. Selittävinä tekijöinä olivat kaatuminen, fyysinen aktiivisuus, toimintakyky, kaatumisen pelko, näkökyky ja 2km:n kävely. Tilastollisia eroja kävelykepin käyttäjien ja ei-käyttäjien välillä vertailtiin ristiintaulukoinnilla, χ^2 -testillä ja Kruskal Wallis -testillä. Edeltävän vuoden aikana tapahtuneen kaatumisen ja muiden tekijöiden yhteyttä kävelykepin käyttöön tarkasteltiin logistisella regressioanalyysillä.

Tulosten mukaan edeltävän vuoden aikana tapahtuneella kaatumisella (vakioituna iällä, sukupuolella ja asumismuodolla) ei ollut yhteyttä kävelykepin käyttöön (OR 1.53; 95%CI 0.72-3.25). Sen sijaan kävelykepin käyttöön oli yhteydessä se, ettei pystynyt arvionsa mukaan kävelemään 2 kilometriä (OR 12.79; 95%CI 4.27-38.30), pelkäsi kaatumista (OR 2.40; 95%CI 1.07-5.37) ja näkökyky rajoitti liikkumista (OR 2.36; 95%CI 1.05-5.29).

Kävelykepin käyttö oli selvästi todennäköisempää liikkumiskyvyn rajoitteita raportoivien joukossa ja jonkin verran todennäköisempää kaatumista pelkäävien ja näkökyvyn rajoitteita kokevien joukossa kuin niiden yli 65-vuotiaiden ryhmässä, joilla ei ollut koettua liikkumiskyvyn rajoitetta, kaatumisen pelkoa tai näkökyvyn haittaa. On mahdollista, että kävelykepin käyttö onkin osoitus kaatumisen riskitekijöiden olemassaolosta, eikä kaatumishistoriasta. Siksi on pohdittava tämän kaatumiselle alttiin ryhmän yksilöllisten kaatumisen riskitekijöiden tarkemman arvioinnin tarvetta ja kaatumisen ehkäisyn hyödyllisyyttä esimerkiksi liikkumiskykyä harjoittamalla.

Avainsanat: kävelykeppi, liikkumisen apuväline, kaatuminen, ikääntyneet

ABSTRACT

Tiilikainen, I. 2020. The association between walking stick use and falls occurred in the past year in adults aged 65 and older. Faculty of Sport and Health Sciences, University of Jyväskylä, Gerontology and public health, Master's thesis, 58 pp.

The association between the use of walking stick and falls has been little studied and their association is unclear. There is preliminary scientific evidence that a walking stick can improve balance. In contrast, it may also weaken balance and thus contribute to falling. Walking stick users have also been more worried about falling than non-users. The purpose of this study was to determine whether the fall in the past year was related to the use of the walking stick in people over 65 years of age. In addition, other factors that explained the use of the walking stick were investigated.

The data of this Master thesis is part of a research called Physical Activity, Life-Space Mobility and Falls Prevention in Old Age (COSMOS, ISRCTN65406039). The cross-sectional data (n=345) was collected from initial interviews collected by a nurse. In this Master thesis' research dependent variable was use of walking stick and independent variables were fall, physical activity, performance, fear of falling, vision and 2 kilometers walk. Statistical differences between walking stick users and non-users were compared by cross-tabulation, χ^2 test, and Kruskal Wallis' test. Associations between fall of previous year and other factors in use of walking stick were examined by logistic regression analysis.

According to the results, the fall in the past year (adjusted by age, sex, and form of living) had no association with walking stick use (OR 1.53; 95% CI 0.72-3.25). Instead, the use of walking stick was associated with an inability to walk 2 kilometers (OR 12.79; 95% CI 4.27-38.30), fear of falling (OR 2.40; 95% CI 1.07-5.37), and limited vision (OR 2.36; 95% CI 1.05-5.29).

The use of walking stick was significantly more likely to be reported by those with mobility disabilities and somewhat more likely by those with fear of falling or visual impairments compared with those over 65 years of age who had no perceived disability, fear of falling, or visual impairment. It is possible that the use of walking stick is an indication of the existence of risk factors for falling but not of the actual falling history. Therefore, it is necessary to consider the need for a more accurate assessment of the individual's risk factors and the usefulness of exercises that can prevent falls.

Key words: walking stick, cane, ambulatory assistive device, mobility aid, fall, elderly

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

1 JOHDANTO.....	1
2 IÄKKÄIDEN KAAATUMISET.....	2
2.1 Kaatumisten yleisyys.....	2
2.2 Kaatumisen seuraukset.....	3
2.3 Kaatumisen riskitekijät.....	4
2.3.1 Sisäiset kaatumisen riskitekijät.....	5
2.3.2 Ulkoiset kaatumisen riskitekijät.....	9
3 LIIKKUMISEN APUVÄLINE.....	11
3.1 Kävelyn apuväline.....	14
3.1.1 Kävelykeppi.....	15
3.2 Kävelyn apuväline ja kaatuminen.....	18
4 TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSKYSYMYKSET.....	23
5 TUTKIMUSAINEISTO JA TUTKIMUSMENETELMÄT.....	24
5.1 Tutkimusaineisto.....	24
5.2 Tutkittavat ja rekrytointi.....	24
5.3 Muuttujat ja mittarit.....	25
5.4 Tilastolliset menetelmät.....	28
6 TUTKIMUKSEN TULOKSET.....	30
7 POHDINTA.....	34
LÄHTEET.....	42

1 JOHDANTO

Ikääntyneiden määrän väestössämme tiedetään maailmanlaajuisesti kasvavan koko ajan. Onkin ennustettu, että tulevaisuudessa tullaan käyttämään huomattavat resurssit liikkumisen apuvälineiden hankkimiseen, sillä ikääntyvä väestö päätyy mitä todennäköisimmin tarvitsemaan apuvälineitä (Salminen ym. 2009). Ikääntyneet ovat samalla alttein ryhmä kaatumaan ja vanhimmissa ikäryhmissä liikkumisen apuvälineiden esiintyvyys on suurin (De Craen ym. 2006; Ivanoff & Sonn 2005; Sørensen ym. 2003). Toisaalta myös sopimattoman apuvälineen käyttö tai sen puute voi altistaa hauraan ikääntyneen kaatumiselle (Karinkanta ym. 2010).

Kaatumisen ja kävelykepin käytön välistä yhteyttä on tutkittu vain hyvin vähän, eikä olemassa olevan tutkimusnäytön perusteella pystytä todentamaan yhteyttä. Tutkimuksissa on kuitenkin havaittu muita tekijöitä, jotka vaikuttavat kävelykepin käyttöön (Aminzadeh & Edwards 1998; Bateni & Maki 2005; Gell ym. 2015). Kaatumisten ja liikkumisen apuvälineiden käytön yhteyttä on sen sijaan tutkittu enemmän, mutta yhteisymmärrystä siitä, lisääkö liikkumisen apuvälineiden käyttö kaatumisia vai ehkäisevätkö ne niitä, ei ole. Yleisesti ajatellaan, että kävelyn apuvälineet tukevat tasapainoa ja liikkumiskykyä sekä ehkäisevät kaatumisia (Antos ym. 2019; Thies ym. 2020). Haasteena kuitenkin on, että kävelyn apuvälinettä käyttävien ikääntyneiden liikkumiskyky ja lihasvoima ovat usein jo valmiiksi heikentyneet, mikä kasvattaa heidän kaatumisriskiään (Van Riel ym. 2014).

Kävelykeppien ja kävelytelineiden suosittelu on siis turhaa, jos niitä ei käytetä ja vielä enemmän, jos ne eivät edes vähennä riskiä kaatua tai vammautua (Luz ym. 2017). Kaatumisen ja kävelykepin käytön välistä yhteyttä selvittämällä voidaan ennaltaehkäistä kaatumisia, tunnistaa tarkemmin kävelykepin käytöstä hyötyvät ikääntyneet ja toisaalta myös ymmärtää paremmin kävelykepin käytön ja käyttämättömyyden takana olevia syitä. Tässä pro gradu -tutkielmassa tarkastellaan edeltävän vuoden aikana tapahtuneen kaatumisen ja kävelykepin käytön välistä yhteyttä ikääntyneillä.

2 IÄKKÄIDEN KAATUMISET

Ikääntyneiden kaatumiset ja kaatumistapaturmat ovat maailmanlaajuisesti merkittävä kansanterveydellinen ongelma (Kannus ym. 2005; Korhonen ym. 2013a). Ikääntyneen väestön määrän kasvaessa myös kaatumisten absoluuttinen määrä kasvaa, vaikka kaatumistapaturmien ikävakioitu ilmaantuvuus onkin laskenut 1990-luvun lopulta lähtien (Korhonen ym. 2011). Yli 75-vuotiaiden ikäryhmässä on kuitenkin havaittu, että kaatumisten ja kaatumistapaturmien määrä lähes tuplaantuu nuorempiin ikäryhmiin verrattuna (Rubenstein 2006). Iän myötä riski kaatua ja saada kaatumisvammoja kasvaa (Linattiniemi ym. 2009), kaatumisvammat pahenevat ja vaativat useammin hoitotoimenpiteitä (Haikonen ym. 2010; Korhonen ym. 2011; Korhonen ym. 2013b; Pajala 2013). Kaatumishistoria, kävelyn apuvälineiden käyttö ja liikkumisvaikeudet ovat suuria ennustavia tekijöitä tuleville kaatumisille (Deandrea ym. 2013). Kaatumisten syyt ovat useimmiten monitekijäisiä ja siksi niiden ehkäisy, riskiarvioinnin ja kuntoutumisen mittareiden tulisi olla myös (Kannus ym. 2005; Rubenstein, 2006; Tinetti 2003). Kaatumisten yleinen seuraus on kotona pärjäämättömyys ja siitä johtuva laitostuminen (Aminzadeh & Edwards 1998).

2.1 Kaatumisten yleisyys

Joka kolmas yli 65-vuotias (Van Riel ym. 2014) ja joka toinen yli 80-vuotias kaatuu vähintään kerran vuodessa (Ambrose ym. 2013; Rubenstein 2006). Pitkäaikaishoidossa olevat ikääntyneet kaatuivat 1–5 kertaa vuodessa, mikä oli lähes viisi kertaa enemmän kuin kotona asuvat samanikäiset (Peel 2011). Yli 65-vuotiaista palveluasunnoissa asuvista noin 30 %:a (Campbell ym. 1989; Costamagna ym. 2017; Hausdorff ym. 2001; Kannus ym. 2005; Tinetti ym. 1988) ja vanhainkodeissa asuvista yli 50 %:a kaatui vähintään kerran vuodessa (Kannus ym. 2005; Rubenstein 2006). Näistä kaatuneista puolet kaatuu toistuvasti (Kannus ym. 2005) ja yli puolet heistä on naisia (Chen ym. 2015; Nurmi ym. 2003).

CDC (Centers for Disease Control and Prevention) huomatti jo vuonna 2009, että 85-vuotiaiden amerikkalaisten kaatumisvammojen määrä oli lähes nelinkertainen verrattuna ikääntyneisiin,

jotka olivat 65–74-vuotiaita (Ambrose ym. 2013). Suurin osa kaatumisista jää kuitenkin tilastoimatta, sillä kaatunut ei hakeudu hoitoon (Haikonen ym. 2010; Pajala 2013).

2.2 Kaatumisen seuraukset

Kaatumisiin liittyvät traumat ovat yksi suurimmista syistä ikääntyneiden sairastavuuteen ja kuolleisuuteen sekä yleisin syy kohtalokkaisiin vammoihin ja sairaalahoitoon joutumiseen, mitkä johtavat itsenäisyyden menettämiseen (Bergen ym. 2016; Peel 2011; Rubenstein 2006; Tinetti 2003). Kaatumisen seuraukset voivatkin vaihdella vähentyneestä fyysisestä aktiivisuudesta kaatumisen pelkoon, vammoihin, pitkäaikaishoitoon ja jopa kuolemiin (Almeida ym. 2007; Aminzadeh & Edwards 1998; Campbell ym. 1989; Costamagna ym. 2017; Graafmans ym. 2003; Dunn ym. 1992; Kosorok ym. 1992; Panel on Prevention of Falls in Older Persons 2011; Peel 2011; Rubenstein 2006; Stevens ym. 2006; Tinetti ym. 1988; Tinetti & Williams 1997; Tinetti & Williams 1998).

Kaatumiset aiheuttavat 10–15 %:ssa tapauksista vamman (Korhonen ym. 2011; Peel 2011; Suomen virallinen tilasto 2012) ja ne ovat myös yleisin syy tapaturmista aiheutuviin kuolemiin (Kannus ym. 2005; Rubenstein 2006). Kaatumisesta aiheutuvien vammojen määrä vaihtelee tutkimuksittain, mutta kaatumisen seuraukset ovat selvemmat. Erään tutkimuksen mukaan 20–30 %:a kaatuneista kärsii lievistä tai vakavista vammoista, jotka vaikeuttavat toimimista yhteiskunnassa, vaativat sairaalahoitoa ja lisäävät kuolemanriskiä (Alexander ym. 1992). Sairaaloissa tehdyissä tutkimuksissa on kuitenkin osoitettu, että suurin osa kaatumistapahtumista (77 %) jää huomioimatta ja aiheuttaa vain vähäisiä vammoja kuten mustelmia, haavoja ja repeämiä (Johnson ym. 2011; Mansouri & Goher 2016). Vaikka noin 30–50 %:a kaatumisista johtaa näihin lievempiin vammoihin, kuitenkin 5–15 %:a kaatumisista aiheuttaa vakavamman vamman kuten murtuman tai traumaattisen aivovamman (Goldacre ym. 2002; Peel 2011; Rubenstein ym. 2002). Yli 65-vuotiaiden ikäryhmässä kaatumiset selittävät 18–40 %:a kiireelliseen hoitoon hakeutumisesta, joista puolestaan lonkkamurtumat suurimman osan (Peel 2011).

Kaatumisesta aiheutuneiden lonkkamurtumien määrä vaihtelee tutkimuksittain (0,2–3 %), mutta sairastavuuden ja kuolleisuuden kannalta lonkkamurtuma on vakavin kaatumisen seuraus (Goldacre 2002; Graafmans ym. 2003; Hayes ym. 1996; Peel 2011). Yhdeksänkymmentä prosenttia lonkkamurtumista on puolestaan seurausta kaatumisesta (Hayes ym. 1996; Graafmans ym. 2003). Kaatuminen on traumaattisten aivovammojen yleisin syy ikääntyneillä, mikä selittää myös 46 %:a kaikista kaatumisesta aiheutuneista kuolemista (Peel 2011).

Kaatumiset aiheuttavat yhteiskunnallisesti valtavat kustannukset vuosittain (Costamagna ym. 2017; Stevens ym. 2006). Kansallisten kaatumiskustannusten on arvioitu olevan 0.85–1.5 %:n luokkaa koko terveydenhuollon kustannuksista (Heinrich ym. 2010). Kaatumiskustannukset ovat kasvaneet jatkuvasti ympäri maailmaa ja niiden odotetaan kasvavan väestön ikääntymisen myötä monissa maissa (Heinrich ym. 2010; Masud ym. 2001). Vuonna 2008 Yhdysvalloissa kaatumisvammoihin liittyvät kustannukset olivat ikäihmisillä 23,3 miljardia USA:n dollaria ja Iso-Britanniassa kustannusten raportoitiin olevan 1,6 miljardia USA:n dollaria (Davis ym. 2010). Kustannusten ennustettu kasvaminen on todettu jo Yhdysvalloissa, jossa kaatumisten terveydenhuollon kokonaiskustannukset kipuivat yli 50 miljardiin dollariin vuonna 2015 (Florence ym. 2018).

2.3 Kaatumisen riskitekijät

Monet kaatumiset aiheuttavat tapaturmia, mitkä johtuvat tunnistettavissa olevien vaarojen ja yksilöllisen riskialttiuden lisääntymisen yhteisvaikutuksesta, mitä puolestaan ikä ja sairaudet kerryttävät (Rubenstein 2006). Kaatumisriskin on havaittu kasvavan lineaarisesti riskitekijöiden määrän mukaan, mikä viittaa siihen, että kaatumisalttius voi olla seurausta useista kertyneistä vaikeuksista (Tinetti ym. 1988). Vaikka harvoihin kaatumisiin on vain yksi syy, suurin osa johtuu pitkäaikaisten tai lyhytaikaisten altistavien tekijöiden yhteisvaikutuksesta ja lyhytaikaisten haittojen vaikutuksesta ihmisen ympäristössä (Sattin 1992; Tinetti ym. 1988).

Kaatumisen riskitekijät ovat jaettu sisäisiin ja ulkoisiin riskitekijöihin (Pajala 2013). Sisäisiä ovat korkea ikä, naissukupuoli, kaatumishistoria, lihasheikkous, tasapainovaikeudet,

heikentynyt liikkumis- ja toimintakyky, apuvälineiden käyttö, heikentynyt näkö, alentunut kognitio, alhainen BMI, monilääkitys, psyykenlääkitys, runsas alkoholin käyttö, kipu, masennus, Parkinsonin tauti, epilepsia, halvaus, huimaus tai ortostaattinen hypotonia, inkontinenssi, diabetes (Pajala 2013; Sartini ym. 2010). Ulkoisia ovat lääkkeet ja lääkitys, kodin vaaranpaikat, kodin ulkopuoliset vaaranpaikat, jalkineet ja alkoholi (Axer ym. 2010; Rubenstein 2006).

2.3.1 Sisäiset kaatumisen riskitekijät

Ikä. Kaatumisen mahdollisuus ja vakavan kaatumisvamman todennäköisyys kasvaa ikääntymiseen liittyvien fysiologisten ja patologisten muutosten vuoksi (Iinattiniemi ym. 2009). Normaaliin vanhenemiseen liittyy monien fysiologisten toimintojen kuten esimerkiksi tuki- ja liikuntaelimistön, sydän- ja verenkiertoelimistön, näkökyvyn, tasapainon ja proprioseptiikan sekä koordinaation heikkeneminen. Lisäksi asennon vaihdokset ja kognitiiviset toiminnot hidastuvat (etenkin dual-tasking ja toiminnanohjaus). Kaikki edellä mainitut muutokset näyttävät lisäävän kaatumisriskiä (Segev-Jacubovski ym. 2011). Kaatumisten ilmaantuvuus ja määrä lisääntyvät ikääntyessä, joten korkeaa ikää voidaan pitää yhtenä kaatumiseen vaikuttavana riskitekijänä (Rubenstein 2006).

Sukupuoli. Miesten ja naisten kaatumisia vertailtaessa on puolestaan huomattu, että naiset kaatuvat useammin ja siten myös naissukupuoli altistaa kaatumiselle miessukupuolta enemmän (Chen ym. 2015; Ferretti ym. 2013; Nurmi ym. 2003). Naisten on raportoitu vammautuvan 58 %:a todennäköisemmin kaatumisen yhteydessä (Dunlop ym. 2002). Toisaalta, kun ikä huomioidaan, kaatumisesta aiheutuvien kuolemien määrä oli 46 %:a korkeampi miehillä kuin naisilla (Ambrose ym. 2013). Etenkin miehillä kaatumisen ja aivoverisuonisairauksien, virtsainkontinenssin, huimauksen ja tasapainovaikeuksien, korkeiden masennuspisteiden, alhaisten muistipisteiden ja päivittäisten toimintojen pisteiden välillä on havaittu merkittävä yhteys (Dokuzlar ym. 2019).

Kaatumishistoria. Kaatumishistorialla tarkoitetaan viimeisen vuoden aikana sattuneita kaatumisia (Haikonen ym. 2010; Pajala 2013). Aikaisempi kaatumishistoria on merkittävä

riskitekijä kaatumiselle ja vakavalle kaatumisvammalle (Rubenstein 2006). Henkilöillä, joilla on aikaisempaa kaatumishistoriaa, on myös jopa korostuneemmin kävely- ja tasapainovaikeuksia (Chandler ym. 1990). Mikäli iäkäs henkilö on kaatunut viimeisen vuoden aikana, on hänellä suurentunut todennäköisyys kaatua uudelleen (Ambrose ym. 2013; Haikonen ym. 2010; Pajala 2013). Kaatumisesta toipumisen on myös havaittu olevan vanhemmilla henkilöillä hitaampaa, mikä lisää riskiä seuraavaan kaatumiseen (Rubenstein 2006).

On kuitenkin huomattava, että kaatumishistoria voi peittää kaatumisia aiheuttavien tekijöiden vaikutuksen, mikä tarkoittaa, ettei kaatumishistoria ole varsinaisesti kaatumisten syy, vaan indikaattori piileville ongelmille, kuten heikolle tasapainolle, mikä puolestaan on varsinainen kaatumisen syy (Wijlhuizen ym. 2008). Ikääntyneillä, joilla oli aikaisempi kaatumishistoria, oli enemmän kaatumisen pelkoa, vähemmän liikkumiseen liittyvää itsevarmuutta ja enemmän depressiivisiä oireita kuin niillä, jotka eivät olleet kaatuneet (Belgen ym. 2006). Sen sijaan ikääntyneillä, joilla oli useampia kaatumisia taustalla, oli heikompi tasapaino, enemmän kaatumisen pelkoa ja he käyttivät enemmän lääkkeitä kuin ne, jotka eivät olleet kaatuneet tai olivat kaatuneet kerran (Belgen ym. 2006).

Näkökyky. Ikääntyminen on usein yhteydessä muutoksiin näön tarkkuudessa, kaihiin, silmänpohjan rappeumaan, glaukoomaan ja muihin tilanteisiin, jotka voivat vaikuttaa kaatumisriskiin (Panel on Prevention of Falls in Older Persons 2011). Näkökyvyn heikentyminen ja tasapainovaikeudet ovat tunnistettu tutkimuksissa todellisiksi riskitekijöiksi kaatumistapahtumissa (Klein ym. 2003; Mansouri & Goher 2016). Kahdella kolmasosalla silmänpohjan ikärappeumaa sairastavista ikääntyneistä on visumotorinen ja tasapainon puute, jotka johtavat kömpelyyteen ja suurentuneeseen kaatumisriskiin (Radvay ym. 2007; Szabo ym. 2008). Turvallisen kävelyn kannalta on oleellista pystyä arvioimaan avaruudelliset välimatkat oikein (Klein ym. 2003; Mansouri & Goher 2016).

On raportoitu, että tasapainon hallinta, näkökyky ja esteiden ennakointi heikentyvät etäisyyksien väärin arvioinnin ja avaruudellisen hahmotuskyvyn puutteen vuoksi, mikä johtaa syvyyksien arviointivirheisiin (Klein ym. 2003; Mansouri & Goher 2016; Salonen & Kivelä 2012). Heikentyneen syvyyden arvioinnin on todettu olevan merkittävimpien näköaistin

riskitekijöiden joukossa kaatumistapahtumissa palveluasumisessa asuvilla ikääntyneillä (Salonen & Kivelä 2012). Syvyyden virhearvioinnin lisäksi kontrastien havainnointikyvyn heikentyminen on merkittävä tekijä kaatumistapahtumissa ja siten myös oivallinen keino kaatumisriskin arvioinnissa (Patino ym. 2010; Salonen & Kivelä 2012). Heikko syvyyden arviointikyky ja kolmiulotteisuuden hahmottaminen niin kuin myös kontrastien hahmottamiskyky ovat riski toistuville kaatumisille (de Boer ym. 2004). Sen sijaan näyttö huonon näön tarkkuuden ja kontrastiherkkyuden suhteesta toistuviin kaatumisiin, ovat kiistanalaiset (de Boer ym. 2004).

Kuuloaisti ja kognitio. Ikään liittyvät heikennykset kuuloaistissa ja muistissa voivat johtaa lisääntyneeseen määrään kompastumisia ja kaatumisia (Rubenstein 2006). Kognitiivisten vaikeuksien osuus kaatumisiin on todennäköisesti todistettua merkittävämpi, sillä useista tutkimuksista vaikeat kognitiivisia vaikeuksia omaavat henkilöt ovat suljettu pois esimerkiksi luotettavan kaatumisen raportoinnin vuoksi (Tinetti ym. 1988) Vaikka kognitiivisten vajeiden, muiden kuin dementian, on huomattu olevan kaatumisen riskitekijä, niiden rooli on vähemmän laajalti tiedossa ja ymmärretty. Muisti ei kuitenkaan ollut yhteydessä yksittäiseen kaatumiseen tai toistuviin kaatumisiin (Holtzer ym. 2007).

Meta-analyysin mukaan heikennykset kognitiomittauksissa olivat yhteydessä suurentuneeseen riskiin kaatua ja saada luunmurtumia (Muir ym. 2012). Esimerkiksi palveluasumisessa asuneilla ikääntyneillä kaatumisriski kasvoi 20 %:a jokaisesta Mini Mental Status Exam (MMSE) -testin pisteen vähenemisestä (Gleason ym. 2009). Tiedyt kognitiiviset tekijät, kuten toiminnanohjauksen vaikeudet olivat johdonmukaisesti yhteydessä suurentuneen kaatumisriskin kanssa (Herman ym. 2010; Muir ym. 2012). Toisessa katsauksessa kuvailtiin neljä kognitiivista tekijää, jotka vaikuttivat kaatumisiin: huomiokyky/tarkkaavaisuus etenkin dual tasking, toiminnanohjaus, informaation prosessointi ja reaktioaika (Alexander & Hausdorff 2008).

Liikkumiskyky. Kävely- ja tasapainovaikeuksien on havaittu useissa tutkimuksissa yhdeksi merkittävimmistä kaatumisen riskitekijöistä (Deandrea ym. 2010; Rubenstein ym. 199; Tinetti ym. 1988). Asennonhallinta on monimutkainen taito, joka vaatii motorisen ja sensorisen

järjestelmän yhteistyötä ympäristön havainnoinnissa ja reagoimisessa sen mukaisesti kehon liikkeitä kontrolloimalla (Brauer ym. 2001; Yogev-Seligmann ym. 2008). Ikääntyneiden kävely on jäykempää ja vähemmän koordinoitua heikomman asennonhallinnan vuoksi (Jensen ym. 2001). Tasapainohäiriöt ovat yleisiä ikääntyneillä johtuen sisäkorvan hermo- ja tuntohermosolujen tuhoutumisesta (Baloh ym. 2001). Tätä usein seuraa vaikeudet asennossa/ryhdissä ja kävelyssä, jolle tunnusomaista ovat asennon epävakaas ja laaja-alainen, horjuva kävely sekä epävarmat käännökset aiheuttaen suurentuneen riskin toistuviin kaatumisiin (Sturnieks ym. 2008).

Kehon refleksit, lihasvoima ja -jänteys sekä askelpituus ja -korkeus vähenevät iän myötä, mikä heikentää kykyä välttää kaatuminen odottamattoman kompastumisen tai liukastumisen yhteydessä (Jensen ym. 2001; Rubenstein 2006). Polven ojennusvoiman, nilkan dorsifleksion, tuolilta ylösnousun ja kaatumisen välillä on havaittu yhteys (Moreland ym. 2004). Ikääntyneet saattavat myös olla vähemmän kyvykkäitä painonsiirtoon tai ottamaan nopeaa askelta kaatumisen välttämiseksi, kun heidän tasapainoaan on häiritty (McIlroy & Maki 1996). Tämän epätehokkaan askellusreaktion vuoksi heillä on taipumus ottaa useampia pienempiä epävakaita askelia yhden sulavan askeleen sijaan (McIlroy & Maki 1996).

Fyysinen aktiivisuus. Fyysisen aktiivisuuden ja kaatumisen välinen yhteys on monimutkainen: fyysistä aktiivisuutta tarvitaan hermolihastoiminnan säilyttämisessä, se on välttämätöntä tasapainon ylläpitämisessä ja kaatumiseen reagoimisessa, mutta suurempi fyysinen aktiivisuus myös altistaa enemmän ympäristön vaaroille ja mahdollisesti johtaa kaatumiseen (Graafmans ym. 2003). Tähän perustuu myös se, että lisäämällä fyysistä aktiivisuutta kaatumisriski ei aluksi vähene ja vain todella aktiivisia se suojaa (Graafmans ym. 2003). Fyysisen harjoituksen puutteesta tulee kaatumisen riskitekijä puolestaan silloin, kun myös muut riskitekijät täyttyvät (Almeida ym. 2007). Vaikka kaatumisesta ei seuraisi vammaa, moni alkaa pelätä kaatumista (Vellas ym. 1997). Tuloksena ovat itse aiheutettu aktiivisuuden rajoittuminen ja luottamuksen puute kykyyn liikkua turvallisesti, mitkä voivat johtaa toimintakyvyn heikkenemiseen, masennukseen, avuttomuuden tunteeseen ja sosiaaliseen eristäytymiseen, mitkä kaikki voivat puolestaan vaikuttaa terveyteen ja elämänlaatuun (Peel 2011).

2.3.2 Ulkoiset kaatumisen riskitekijät

Ympäristö tai ulkoiset tekijät ovat tärkeässä roolissa myötävaikuttamassa kaatumisriskiin (Menz ym. 2006). Useimmiten raportoidaan tahattomista ja ympäristösidonnaisista kaatumisista, jotka käsittävät 30–50 %:a monissa selvityksissä (Rubenstein 2006). Ainakin yksikolmasosa kaikista ikääntyneiden kaatumisista aiheutuu kotiympäristön vaaratekijöiden vuoksi (Almeida ym. 2007).

Koti. Ulkoiset tekijät liittyvät seuraaviin kotiympäristön tekijöihin: 1. kylpyhuone: liukkaat lattiat ja kylpyamme, tukikahvojen puuttuminen, matala wc-istuin; 2. makuuhuone; korkea sänky, epäsopiva valaistus, luistavat matot, liukas lattia, lukitsemattomat sängyn pyörät; 3. portaat: kaiteen puuttuminen, huono valaistus, korkeat askelmat, kuluneet portaat; 4. ruokailuhuone: liukkaat lattiat, epäsopiva tuolin korkeus, käsitukien puuttuminen, epäsopiva valaistus; 5. keittiö: liian korkeat kaapit, tuolin käyttäminen kiipeilemiseen, liukkaat lattiamateriaalit, matot, riittämätön valaistus ja häikäistyminen lattiasta (Urton 1991). Heikko valaistus ja kotona olevat tavarat, kuten kurtuiset matot saattavat lisätä riskiä kaatumisiin. Nämä tekijät ovat yhä ongelmallisempia henkilöille, joiden näkökyky on heikentynyt (Menz ym. 2006).

Ympäristö. Useimmiten parempi kuntoiset iäkkäät kaatuvat ulkona, koska he ovat aktiivisia, käyvät ostoksilla ja harrastuksissa (Bleijlevens ym. 2010). Kaatumiseen vaikuttavat usein ympäristö ja sen ominaisuudet sekä iäkkään käyttäytyminen (Kelsey ym. 2010). Ulkona liikkua epätasaiset pinnat (Kelsey ym. 2010) ja vuodenajoille tyypillinen keliolosuhteiden vaihtelu voivat altistaa iäkkään kaatumiselle (Suomen fysioterapeutit, 2017). Pimeys lisää osaltaan kaatumisriskiä (Suomen fysioterapeutit, 2017).

Jalkineet. Kengät vaikuttavat tasapainoon ja tapaturmaisten kaatumisten esiintyvyyteen (Menz ym. 2006). Suurella osalla ikääntyneistä on tapana käyttää tohveleita, kun he ovat kotona (Koepsell ym. 2004). Systemaattisessa katsauksessa huomattiin, että ikääntyneillä, jotka käyttivät tohveleita, oli korkeampi riski kaatua kuin niillä, jotka kävelivät paljain jaloin tai solmittavilla kengillä (Menant ym. 2008).

Apuvälineet. Apuvälineen tarkoitus on tukea ja turvata ikääntyneen liikkumista (Stevens ym. 2009). Toimiva ja yksilöllisen tarpeen mukaan valittu liikkumisen apuväline, jonka käytön ikääntynyt hallitsee, turvaa liikkumista (Stevens ym. 2009). Sen sijaan rikkinäinen tai väärin valittu apuväline voi altistaa kaatumiselle (Stevens ym. 2009). Lisäksi tavallisesti käytössä olevan apuvälineen käyttämättömyys voi johtaa kaatumiseen (Luz ym. 2017). Kävelyn apuvälineen käytön yhteyttä kaatumisiin tarkastellaan tarkemmin luvussa 3.2.

Lääkkeet. Joidenkin tekijöiden, kuten kognitiivisen heikkouden ja rauhoittavien käytön esiintyvyys, vaikkakin vähäinen, oli yhteydessä erittäin korkeaan kaatumisriskiin (Tinetti ym. 1988). Etenkin neljän tai useamman reseptilääkkeen käyttö lisäsi kaatumisriskiä (Tinetti ym. 1988; Tinetti ym. 1994). Vaikka kaatumisella ja suuremmalla lääkkeiden käytön määrällä on osoitettu olevan selvä yhteys, yksittäisten lääkeryhmien vaikutus kaatumisriskiin on ollut vaihtelevampi (Leipzig ym. 1999a; Leipzig ym. 1999b). Ehkä haastavin osuus kaatumisten ehkäisyssä liittyy lääkkeiden käytön vähentämiseen. Lääkkeitä suositellaan sairauksien hoitoon, mutta niillä on myös haittavaikutuksia ja kaatuminen on yksi yleisimmistä lääkkeisiin liittyvistä haittavaikutuksista (Gray ym. 1999; Field ym. 2001; Hanlon ym. 1997). Monilla iäkkäillä on useita kroonisia sairauksia, joihin määrätään useita lääkkeitä, mikä lisää niihin liittyviä riskejä mm. kaatumisia (Tinetti 2003). Psykelaäkityksen on osoitettu lisäävän kaatumisriskiä 47 %:a palveluasumisessa asuvilla ikääntyneillä (Hartikainen ym. 2007; Woolcott ym. 2009). Kahta tai useampaa psykelaäkettä käyttävillä oli suurempi riski kaatua kuin niillä, joilla oli vain yksi tai ei yhtään psykelaäkettä käytössä (Woolcott ym. 2009).

Kaatumiselle on havaittu olevan alttiimpia ajanjaksoja. Sairaalasta kotiutumisen jälkeen kaatumisriski on korkea seuraavan kuukauden ajan, etenkin niillä ikääntyneillä, jotka tarvitsevat kotihoitoa (Tinetti 2003). Muita korkean kaatumisriskin ajanjaksoja ovat akuutit sairastumiset sekä kroonisen sairauden paheneminen (Tinetti 2003).

3 LIKKUMISEN APUVÄLINE

Suuren ikääntyvän väestön vuoksi liikkumisen apuvälineiden käyttö on lisääntynyt viimeisten vuosikymmenten aikana (Freedman ym. 2006; Kaye ym. 2000; LaPlante 1992; Russell 1997; Sapey ym. 2004) ja niitä käytetään maailmanlaajuisesti enemmän kuin koskaan (Van Riel ym. 2014). Liikkumisen apuvälineiden käytön todennäköisyys lisääntyy iän myötä (Edwards & Jones 1998; Kraskowsky & Finlayson 2001), vaikka otetaankin huomioon vaihtelu eri maiden sosiaali- ja terveydenhuollon järjestelmien välillä (Hägglom-Kronlöf & Sonn 2007). Arviolta yksi neljästä yli 65-vuotiaasta käyttää apuvälinettä ja käyttäjien määrä on kasvanut viimeisen 15 vuoden aikana lähes 50 %:a (Gell ym. 2015). Esimerkiksi 86-vuotiaista ruotsalaisista liikkumisen apuvälinettä käytti naisista 66 %:a ja miehistä 52 %:a (Hägglom-Kronlöf & Sonn 2007). Apuvälineiden käytön suosio iäkkäiden keskuudessa saattaa kertoa halusta olla riippumaton, sillä toisen ihmisen tarjoama apu yhdistetään helpommin epäitsenäisyyteen (Hägglom-Kronlöf & Sonn 2007).

Ikääntyneet käyttävät eniten hygieniaan ja liikkumiseen liittyviä apuvälineitä (Edwards & Jones 1998; Hägglom-Kronlöf & Sonn 2007). Kun heikentymistä ikääntyneen tasapainossa, koordinaatiossa, aistitoiminnoissa ja/tai lihasvoimassa on tapahtunut tai, kun ikääntynyt pelkää kaatumista, otetaan avuksi liikkumisen apuvälineet (De Craen ym. 2006; Ebrahim & Goberman-Hill 2007; Gell ym. 2015; Ivanoff & Sonn 2005; Sørensen ym. 2003). Niitä ovat kävelykeppi, kävelyteline (ns. rollaattori), pyörätuoli tai sähköpyörätuoli (Brandt 2005; Löfqvist 2005; Sørensen ym. 2003). Kävelykepit (35 %), kävelytelineet (27 %) ja pyörätuolit (13%) ovat yleisimmin käytetyt liikkumisen apuvälineet ikääntyneillä, joilla on liikkumiskyvyn vaikeuksia (Agree & Freedman 2000). Nuoremmissa ikäryhmissä naiset käyttävät apuvälineitä enemmän, kun taas vanhemmissa ikäryhmissä eroa ei ollut enää nähtävissä sukupuolten välillä (Hägglom-Kronlöf & Sonn 2007).

Liikkumisen apuvälineet tukevat käyttäjän liikkumiskykyä, omatoimisuutta ja sosiaalista osallistumista sekä elämänlaatua (Allen ym. 2001; Pettersson ym. 2006; Pettersson ym. 2007; Trudeau ym. 2003; Verbrugge ym. 1997). Ne voivat myös lisätä ikääntyneen itsevarmuutta ja turvallisuuden tunnetta, mikä puolestaan saattaa kasvattaa aktiivisuuden tasoa ja itsenäisyyttä

vähentäen toimintakyvyn laskua (Aminzadeh & Edwards 1998; Dean & Ross 1993; Uustal & Minkel 2004). Etenkin ulkona liikkuesssa liikkumisen apuvälineiden käytön on huomattu kasvattavan turvallisuuden tunnetta (Hägglom-Kronlöf & Sonn 2007). Liikkumisen apuvälineen käyttö lisää tukipintaa (Tagawa ym. 2000), tarjoaa fyysistä tukea (Costamagna ym. 2017), lisää kosketusaistin välittämää sensorista informaatiota (Costamagna ym. 2017) ja siten mahdollistaa suuremman vartalon painopisteen vaihtelun liikkeissä ilman tasapainon menettämistä (Bateni & Maki 2005). Lisäksi liikkumisen apuvälineet voivat auttaa kuormituksen siirtämisessä tai vähentämisessä toiselta tai molemmilta alaraajoilta ja siten vähentää kipuja (Bateni & Maki 2005).

Apuvälineiden hyödyllisyyden ja ehkäisevien ominaisuuksien vuoksi apuvälineillä voidaan katsoa olevan merkittävä rooli kansanterveyden edistämisessä ja siksi niitä voidaan kutsua terveysteknologiaksi (Hägglom-Kronlöf & Sonn 2007). Yhteys yksinkertaisten apuvälineiden ja vähäisemmän henkilökohtaisen avun välillä on huomattu (Bateni 2005 & Maki 2005; Hoenig ym. 2003; Hägglom-Kronlöf & Sonn 2007). Liikkumisen apuvälineiden hankkiminen on yleisesti tunnustettu erittäin tärkeäksi ja Yhdistyneet kansakunnat sekä Maailman terveysjärjestö (WHO) pitävät apuvälineteknologiaa tärkeänä välineenä yhdenvertaisten olosuhteiden luomisessa liikuntarajoitteisille ihmisille (Salminen ym. 2009). Pohjoismaissa apuvälineteknologia, sisältäen liikkumisen apuvälineet, ovat useimmiten ilmaisia, jos niillä voidaan tukea merkittävästi käyttäjän jokapäiväistä elämää (Salminen ym. 2009).

Suomen terveydenhuoltolaissa on säädetty, että kunnan on järjestettävä lääkinällisen kuntoutuksen apuvälinepalvelut osana sairaanhoitoa (Terveydenhuoltolaki 1326/2010). Apuvälineiden luovutusta ohjaa sosiaali- ja terveysministeriön asetus lääkinällisen kuntoutuksen apuvälineiden luovutuksesta (Sosiaali- ja terveysministeriön asetus lääkinällisen kuntoutuksen apuvälineiden luovutuksesta 1363/2011). Kliinisessä hoitotyössä ammattilaisten ensisijainen syy liikkumisen apuvälineen suositteluun on kävely- ja tasapainovaikeudet sekä kaatumisriskin vähentäminen samanaikaisesti liikkumisen lisäämisen kanssa (Gell ym. 2015; Schüle ym. 2017). Terveydenhuollon ammattilaisten suosittelmien liikkumisen apuvälineiden lisäksi apuvälineitä on saatavilla myös omakustanteisesti (Ebrahim & Goberman-Hill 2007; Gell ym. 2015).

Apuvälineiden käyttöön liittyvistä riskeistä on myös raportoitu. Bateni ja Maki (2005) havaitsivat, että monilla ihmisillä oli vaikeuksia liikkumisen apuvälineiden käytössä, mikä lisäsi kaatumisriskiä. Muita riskejä olivat aktiivisuuden väheneminen ja päivittäisistä toiminnoista luopuminen eri syistä (Fänge & Iwarsson 2003; Hägglom-Kronlöf & Sonn 1999; Hägglom-Kronlöf & Sonn 2007; Lund & Nygård 2003). Toisin sanoen on tärkeää ymmärtää, että apuvälineiden käyttö voi johtaa hyvin erilaisiin kokemuksiin. Jos apuvälineet rajoittavat ihmisen kykyä osallistua päivittäisiin toimintoihin, se todennäköisesti rajoittaa niiden käyttöön sitoutumista, mikä on avaintekijä terveyden ylläpitämisessä niin kuin myös onnistuneessa ikääntymisessä (Hägglom-Kronlöf & Sonn 2007; Rowe & Kahn 1997). Kaksi tutkimusta raportoi kasaanlaiton vaikeudesta (Ding ym. 2008), matalasta tapaturmakynnyksestä (Ding ym. 2008) sekä hieman lisääntyneistä kaatumisista (Uustal & Minkel 2004).

Ympäristötekijöillä on erityisen merkittävä rooli liikkumisen apuvälineiden käytössä, sillä jopa korkealaatuisilla apuvälineillä on vaikea olla aktiivinen ja osallistua, jos ympäristö ei ole helppokulkuinen ja salli niiden käyttöä (Salminen ym. 2009). Henkilökohtaisten ja sosiaalisten arvojen vaihtelun ja apuvälineiden merkityksen taustalla on syitä, joilla on suora ja epäsuora vaikutus apuvälineen käyttöön tai sen hylkäämiseen sekä käyttökokemukseen ja niitä harvoin tutkitaan tai niistä keskustellaan (Hägglom-Kronlöf & Sonn 2007). Käyttäjän kokemaan apuvälineen arvoon vaikuttavat myös psykososiaaliset ja kulttuuriset tekijät (Pape & Weiner 2002) ja muiden havaittavissa olevat apuvälineet voivat vaikuttaa käyttäjän omakuvaan ja identiteettiin (Gitlin ym. 1998; Lund & Nygård 2003). Apuvälineet voivat symboloida sekä toimintakyvyn menetystä että itsenäisyyttä (Copolillo 2001); ne voivat aiheuttaa kunnioitusta tai väheksyntää käyttäjän ympärillä olevilta ihmisiltä (Hägglom-Kronlöf & Sonn 1999). Yleisimpiä syitä apuvälineen hylkäämiseen ovat toimintakyvyn parantuminen ja tarpeen loppuminen (Hägglom-Kronlöf & Sonn 2007). Apuvälineiden hylkäämisastetta koskevien tutkimusten tulokset vaihtelevat (De Craen ym. 2006) tutkimusjoukon ja käytettyjen menetelmien mukaan, mikä tekee tulosten vertailusta vaikeaa.

3.1 Kävelyn apuväline

Kävelyn apuväline on väline, joka mahdollistaa kävellessä pystyasennon säilyttämisen samalla, kun se tukee osaa käyttäjän kehonpainosta (Lowen 1993). Kävelyn apuvälineitä ovat erilaiset kävelykepit, kyynärsauvat, kävelytelineet ja -pöydät (Valtakunnalliset lääkinnällisen kuntoutuksen apuvälineiden luovutusperusteet 2020), joiden käyttö kompensoi käyttäjän heikentyntä kävelykykyä (Costamagna ym. 2019; Lindemann ym. 2017; Lindemann ym. 2016). Ikääntyneiden liikkumisen, tasapainon ja itsenäisyyden tukemisessa kävelyn apuvälineillä on merkittävä rooli (Mansouri & Goher 2016; Thies ym. 2020).

Liikkumiskyvyn heikentymisen myötä vaaroille altistumisen riski kasvaa ja kävelyn apuvälineiden käyttö lisääntyy (Graafmans ym. 2003). Kävelyn apuvälineen käyttö vaikuttaa puolestaan huomattavasti kävelytyyliin. Jotkut ihmiset valitsevat kävelyn apuvälineen tehdäkseen kävelystä helpompaa, mikä voi vähentää nivelkipuja, kun taas toiset eivät pysty kävelemään ollenkaan ilman jonkinlaista kävelyn apuvälinettä (Whittle 2014). Kävelyn apuvälineiden käyttö voi johtaa myös fysiologisiin etuihin, kuten osteoporoosin ennaltaehkäisyyn ja sydän- ja hengityselimistönn kunnan ylläpitämiseen (Bateni & Maki 2005).

Euroopassa ja Pohjois-Amerikassa kävelyn apuvälineet kuten kävelykepit ja -sauvat ovat yleisimmin suositeltu väline tukemaan tasapainoa ja liikkumista (Iezzoni ym. 2000). Arviolta 29–49 % ikääntyneistä käyttää kävelyn apuvälinettä (Costamagna ym. 2017) ja niiden (kävelykeppien ja kävelytelineiden) omistajuus kasvaa iän myötä (Luz ym. 2017; Häggblom-Kronlöf & Sonn 2007; Edwards & Jones 1998). Yhdysvalloissa yli 65-vuotiaista aikuisista arviolta 10 %:a käyttää kävelykeppiä ja 4,6 %:a kävelytelinettä (Kaye ym. 2000). Iso-Britanniassa kävelyn apuvälinettä käytti ikääntyneistä 22 %:a sisällä ja 44 %:a ulkona (Löfqvist ym. 2007). Eräässä tutkimuksessa kävelykeppi oli harvemmin käyttämättömänä (11 %) kuin ulkokäytössä olevat kävelytelineet (25 %) (Häggblom-Kronlöf & Sonn 2007).

3.1.1 Kävelykeppi

Suomen valtakunnallisten apuvälineiden luovutusperusteiden mukaan kävelykeppi määritellään sellainen väline, jota pidetään kädessä ja joka antaa tukea ja tasapainoa kävelyyn. Kävelykepissä on kyynärvarsitueton kädensija ja yksi tukijalka, jonka päässä on kumitulppa (Valtakunnalliset lääkinnällisen kuntoutuksen apuvälineiden luovutusperusteet 2020). Tavallinen kävelykeppi tai suora kävelykeppi on tavallisesti tehty puusta tai alumiinista ja on edullinen sekä kevyt (Van Hook ym. 2003). Alumiinisen kepin pituutta pystyy usein säätämään (Van Hook ym. 2003).

Kävelykepin käytön edut. Kävelykepin yleisimpiä käyttöaiheita ovat nivelongelmat, tasapainovaikeudet ja niiden yhdistelmät (Dean & Ross 1993; Mansouri & Goher 2016; Sainsbury & Mulley 1982). Kävelykeppi on yksinkertaisin kävelyn apuväline, joka auttaa jakamaan kehon painoa heikolta tai kivuliaalta alaraajalta siirtämällä voiman ranteen ja käden kautta alustaan (Bradley & Hernandez 2011; Whittle 2014). Kävelykeppi voi parantaa tasapainoa lisäämällä tukipintaa ja tarjoamalla tuntoaistin kautta informaatiota alustasta (Kaye ym. 2000; Van Hook ym. 2003). Etenkin iäkkäiden kohdalla kävelykepillä tavoitellaan parempaa toimintakykyä, kivun vähenemistä, kaatumisen ehkäisyä sekä turvallisuuden tunteen lisääntymistä liikkuesssa (Aminzadeh & Edwards 1998; Bateni & Maki 2005). Kävelykeppi on myös yhdistetty parempaan itse raportoituun toimintakykyyn ja itsenäisyyteen (Alexander 1996). Kävelykepin käytölle saattaa olla myös epätavallisempia syitä, kuten itsepuolustus ja haurauden ilmaisu muille liikkujille (Aminzadeh & Edwards 1998). Lisäksi esimerkiksi trauman jälkeisessä kuntoutuksessa kävelykepin käyttö saattaa olla osa kävelyn uudelleen opettelemista (Bateni & Maki 2005). Yleisesti kävelykeppiä voidaan suositella henkilöille, joilla on tasoltaan kohtalainen liikkumisen vaikeus (Bateni & Maki 2005).

Kävelykepin säätäminen. Kävelykepin tulisi olla oikealla korkeudella, sitä tulisi käyttää vastakkaisessa kädessä kipeästä alaraajasta tai dominoivassa kädessä, mikäli kepin käytöllä ei ole mitään spesifimpää syytä (Almeida ym. 2007; Dean & Ross 1993; Liu 2009; Sainsbury & Mulley 1982). Aseennon kuuluu olla suorassa ilman kumartumista eteen tai sivulle (Liu 2009). Kliinisessä kirjallisuudessa tärkeimmät kävelykepin sopivuuteen vaikuttavat tekijät ovat

kävelykepin kädensijan sopivuus, kävelykeppiä käyttävä käsi ja kävelykepin pituus (Sainsbury & Mulley 1982). Suositeltava ja sopiva kävelykepin pituus on ± 2 cm ranteen kohdalta silloin, kun henkilö seisoo suorana, yläraajat vapaana vartalon vierellä ja ranteet neutraaliasennossa (Kumar ym. 1995; Sainsbury & Mulley 1982). Kun kävelykeppi on kädessä, käyttäjän kyynärpää on 15–30°:tta koukussa (Kumar ym. 1995). Kävelykeppiin tukeutumalla kehonpainosta on mahdollista keventää noin 25 %:a (Youdas ym. 2005). Kääntymiset kävelykepin kanssa tulisi tehdä hitaasti ja nostamatta apuvälinettä alustasta (Liu 2009). Portaissa puolestaan kuljetaan siten, että terve alaraaja kulkee edellä ylöspäin mentäessä ja kipeä alaraaja alaspäin mentäessä (Bradley & Hernandez 2011).

Kävelykepin käytön yleisyys. Kävelykeppi on monissa maissa ensimmäisenä käyttöön otettu (Saksa, Iso-Britannia, Unkari, Latvia) (Löfqvist ym. 2007) ja yksi yleisimmin käytetyistä liikkumisen apuvälineistä (Bateni & Maki 2005). Esimerkiksi Iso-Britanniassa yli 65-vuotiaiden ja Ruotsissa yli 86-vuotiaiden keskuudessa kävelykeppi oli käytetyin liikkumisen apuväline (Hägglom-Kronlöf & Sonn 2007; Edwards & Jones 1998). Yhdysvalloissa kävelykeppi on käytetyin yksittäinen liikkumisen apuväline ja amerikkalaisia käyttäjiä arvioitiin olevan jo 1990-luvun alussa 4,4 miljoonaa (Bateni & Maki 2005; LaPlante ym. 1992). Kävelykepin ilmeinen suosio ja suhteellisen alhaiset kustannukset tekevät siitä ihanteellisen laajaan terveydenhuoltoon (Lan ym. 2009).

Arviolta 60 %:a kävelykepin käyttäjistä oli yli 65-vuotiaita (Mann ym. 1995). Kävelykeppiä suosivat etenkin miehet (Aminzadeh & Edwards 1998; Edwards & Jones 1998) ja sitä on kuvailtu helppokäyttöiseksi, ketterämmäksi ja helpommaksi kuljettaa, muodikkaammaksi ja harvemmin vammaisuuteen yhdistettäväksi kuin muita liikkumisen apuvälineitä (Aminzadeh & Edwards 1998a). Data Yhdysvaltain kansallisesta terveystutkimuksesta (National Health Interview Survey) osoittaa, että pyörätuolien käyttö lisääntyi 83 %:a, kävelytelineiden käyttö 70 %:a ja kävelykeppien 37 %:a yli 65-vuotiaiden keskuudessa vuosina 1980–1994 (Russell 1997). Ruotsalaistutkimuksessa 86-vuotiaat käyttivät kävelykeppiä silloin tällöin tai joskus (21 %) (Hägglom-Kronlöf & Sonn 2007), mikä vastaa brittitutkimuksessa aiemmin havaittua kävelykepin käyttöastetta (22 %) yli 65-vuotiailla (Edwards & Jones 1998). Kävelykepin käyttö oli ulkona yleisempää kuin sisätiloissa (Löfqvist ym. 2007).

Näkökulmia kävelykepin käyttöön ja käyttämättömyyteen. Kävelykepin käyttöä koskevassa laadullisessa tutkimuksessa kävi ilmi, että kävelykepin käyttö voitiin kokea hyvin monin eri tavoin. Se voi olla välttämätön kumppani, se voi saada tuntemaan itsensä vanhaksi, sen kanssa kulkeminen voi tuntua oudolta, se voitiin kokea hankalaksi käyttää (unohtui, tippui, oli aina tiellä), sen voitiin ajatella paljastavan käyttäjänsä heikkous (näkövammaisen valkoinen keppi) tai voitiin uskoa seuran häpeävän apuvälineen käyttäjän apuvälinettä (Hägglom-Kronlöf & Sonn 2007). Esteitä kävelykepin käytölle saattoi olla käsitys siitä, ettei tarvinnut apuvälinettä, tarpeen kieltäminen, riippuvuuden pelko, häpeä, ylpeys, vaikeudet sopeutua kävelykepin käyttöön, turvallisuuden tunteen puute, oikean kävelykepin valitsemiseen liittyvä tiedon puute ja maksullisuus (Aminzadeh & Edwards 1998). Markkinoilla on saatavilla erilaisia kävelykeppejä ja myös muiden kuin iäkkäiden tarpeisiin (Mansouri & Goher 2016).

Yleisin syy kävelyn apuvälineen käyttämättömyydelle oli parantumisesta johtuva tarpeettomuus tai liikkumiskyvyn heikentyminen entisestään (Hägglom-Kronlöf & Sonn 2007). Kävelykepin käyttöönottoon liittyi jonkinlainen kynnys, sillä kaatumisen pelosta, aikaisemmasta kaatumishistoriasta ja nivelongelmista huolimatta osa ei tunnustanut tarvetta apuvälineelle (Aminzadeh & Edwards 1998). Kuitenkin kävelykepin ilmaantuvuus lisääntyi liikkumiskyvyn vaikeuksien lisääntyessä (Edwards & Jones 1998). Epäselvää on, kuinka paljon käytössä olevista apuvälineistä on käyttämättömänä. Niissä tutkimuksissa, joissa kävelykepin käyttämättömyyttä oli tutkittu, käyttämättömyyden aste vaihteli (Hägglom-Kronlöf & Sonn 2007; Edwards & Jones 1998). Kävelykepin käyttöönottopäätös seurasikin usein esimerkiksi vakavan sairauden toteamista, kaatumista tai olemassa olevan sairauden pahenemista, mikä pakotti ikääntyneen hyväksymään kaatumisalttiutensa (Aminzadeh & Edwards 1998).

3.2 Kävelyn apuväline ja kaatuminen

Liikkumisen vaikeudet yleistyvät iän myötä (Freedman 1998; Iezzoni ym. 2001), minkä vuoksi liikkumisen apuvälineiden määrä on suurin vanhimmissa ikäryhmissä (Kaye ym. 2000; Salminen ym. 2009;). Monet aikaisemmista kävelykepin ja kävelytelineen käyttöä koskevista tutkimuksista keskittyvät tasapainon ja liikkumisen biomekaniikkaan ja osoittavat, että nämä apuvälineet lisäävät vakautta laajentamalla tukipintaa, vähentävät alaraajojen painokuormitusta ja antavat keholle palautetta sen suhteesta ympäristöön (Ashton-Miller ym. 1996; Ballesteros ym. 2019; Bennett ym. 1979; Laufer 2002; Milczarek ym. 1993; Van Riel ym. 2014; Youdas ym. 2005). Ne myös lisäävät käyttäjän turvallisuuden tunnetta, mikä vähentää kaatumisriskiä (Aminzadeh & Edwards 2000). Vaikka päämäärä kävelytelineiden ja -keppien käytölle on vähentää kaatumisriskiä, näyttö kävelyn apuvälineen käytön ja kaatumisen yhteydestä sekä niiden tehokkuudesta kaatumisen ehkäisyssä on epäselvä (Antos ym. 2019; Bateni & Maki 2005).

Tieteellistä näyttöä on olemassa sekä kävelyn apuvälineen käytön yhteydestä kaatumisiin että uusiin kaatumisiin (Bateni & Maki 2005; Gell ym. 2015; Graafmans ym. 2003) sekä siitä, ettei tilastollisesti merkitsevää eroa ole kaatumisten ja toistuvien kaatumisten ilmaantuvuudessa kävelyn apuvälinettä ja kävelyn apuvälinettä ei-käyttävien välillä (Gell ym. 2015). Poikkileikkaus- ja havainnointitutkimukset ovat verranneet alhaisen aktiivisuustason ikääntyneitä kaatuneiden ja ei-kaatuneiden ryhmissä ja havainneet, että liikkumisen apuvälineen käyttö on yhteydessä kasvaneeseen kaatumisriskiin (Bateni & Maki 2005; Kallin ym. 2004). On esimerkiksi huomattu, että kaatumisen suhteen kävelyn apuvälineen käyttö suojasi ainoastaan ikääntyneitä, jotka kuuluivat fyysisen aktiivisuuden luokittelussa korkeaan keskitasoon (Graafmans ym. 2003). Mitä huonommiksi tutkittavat arvioivat itsensä terveysmittareilla, sitä suuremmalla todennäköisyydellä he käyttivät apuvälinettä kaatuessaan (Luz ym. 2017). Toisaalta ikääntyneet, joilla on parempi liikkumiskyky, eivät käytä apuvälinettä (Antos ym. 2019).

Apuvälineen käyttö ja kaatuminen. Tutkimusnäyttöä on olemassa tavallisesti kävelyn apuvälinettä käyttävien suurentuneesta riskistä kaatua silloin, kun apuväline ei ole käytössä.

Toisin sanoen kävelyn apuväline saattaa suojata käyttäjää kaatumiselta. Eräässä tutkimuksessa havaittiin, että kotona 75 %:a kaatumisista tapahtui, kun ikääntynyt ei käyttänyt apuvälinettään ja vammat olivat vakavampia kuin niillä, jotka käyttivät apuvälinettä (Luz ym. 2017). Toisessa tutkimuksessa puolestaan huomattiin, että sairaalan potilaista ne, jotka raportoivat käyttävänsä apuvälinettä kotona, mutta kaatuivat sairaalassa, 94 %:a ei käyttänyt kävelyn apuvälinettä kaatumishetkellä (Stevens ym. 2009). Kävelykepin käyttö puolestaan suojasi yli 65-vuotiaita kaatumiselta sairaalasta kotiutumisen jälkeen verrattuna ei-apuvälinettä käyttäviin (Mahoney ym. 2000). Palveluasumisessa asuvista 74 %:a oli luokiteltu rutinoituneiksi apuvälineiden käyttäjiksi, mutta vain 21 %:a kaatumisista tapahtui apuvälinettä käytettäessä, mikä osoittaa siirtymisiin liittyvää korkeaa kaatumisriskiä tai apuvälineiden käytön laiminlyöntiä (Robinovitch ym. 2013). Siirtymisiin liittyvää korkeaa kaatumisriskiä tukee myös se, että iäkkäiden kaatumiset tapahtuvat sängyn läheisyydessä, joko sänkyyn mennessä tai sieltä pois tullessa ja myös kylpyhuoneessa seisomaan noustessa (Johnson ym. 2011; Mansouri & Goher 2016).

Kävelyn apuväline häiritsee kävelyä. Sen sijaan toiset tutkimukset ovat osoittaneet, että kävelytelineet ja -kepit ovat yhteydessä kohonneeseen kaatumisriskiin, koska ne saattavat häiritä käyttäjän tasapainonhallintaa ja aiheuttaa esimerkiksi kompastumisia ja vammoja (Bateni ym. 2004; Bateni & Maki 2005; Deandrea ym. 2010; Faruqi & Jaebon 2010; Hefflin ym. 2004; Stevens ym. 2009; Uustal & Minkel 2004; Van Riel ym. 2014; Wright & Kemp 1992). Apuvälineen nostaminen tai siirtäminen voivat horjuttaa tasapainoa, mikä vaatii huomion siirtämistä apuvälineen hallintaan (Bateni & Maki 2005). Vaikka liikkumisen apuvälineen käyttö saattaa olla vain merkki lihasheikkoudesta tai tasapainovaikeuksista, apuväline itsessään voi lisätä kaatumisriskiä. Eräässä tutkimuksessa kävelyn apuvälineen käyttö (verrattuna ei-käyttöön) oli yhteydessä kaksi-kolme kertaa suurempaan kaatumisriskiin (Costamagna ym. 2017). Yksi mahdollinen mekanismi tasapainonhallinnan häiritsemisessä liittyy kävelytelineiden ja kävelykeppien mahdollisuuteen häiritä tai rajoittaa alaraajan sivuttaissuuntaista liikettä ja haitata kompensatiivisten askelien ottamista tasapainon häiriintyessä (Liu 2009; Luchies ym. 1994; Maki & McIlroy 1997; Maki & McIlroy 1999; Pai ym. 1998; Rogers ym. 1996). Jopa terveillä aikuisilla tehdyissä tutkimuksissa havaittiin suuri määrä apuvälineen ja käyttäjän alaraajan välisiä törmäyksiä, huomattavan usein niitä tapahtui kävelytelineen kanssa, mutta myös kävelykepin kanssa niitä tapahtui (Bateni ym. 2004).

Kävelykeppi kaatumisen ehkäisykeinona. Itse asiassa ei ole juurikaan empiiristä näyttöä tukemaan kävelykepin käyttöä yksittäisenä kaatumisten vähentämiskeinona. Silti kävelykepin tasapainottavasta vaikutuksesta saattaa kertoa esimerkiksi se, että aivohalvauspotilaiden kävelyn askelpituus kasvoi ja askelleveys kaventui kävelykeppiä käyttävillä (Kuan 1999). Kävelykeppiin tukeutumisaika voi vaihdella suuresti kävelysyklin aikana ja on todennäköisesti tärkeä tekijä vaikuttamaan tasapainoon (Bateni & Maki 2005). Kävelykepin käytön ja edeltävän vuoden kaatumisten välillä ei havaittu tilastollisesti merkitsevää yhteyttä (Gell ym. 2015). Näistä tutkimuksista voitaisiin päätellä, että kävelykepin käyttö liittyy suoraan vähäisempiin kaatumisiin ja kaatumisvammoihin. Toisaalta kävelykepin käyttö lisäsi kaatumisriskiä ja kävelykepin käyttäjillä oli aktiivisuutta rajoittavaa huolta kaatumisesta 30 %:a enemmän kuin niillä, jotka eivät käyttäneet liikkumisen apuvälineitä (Gell ym. 2015). Tutkimusnäyttö aiheesta on kuitenkin ristiriitaista ja vaikeasti vertailtavissa keskenään (Bateni ym. 2004; Bateni & Maki 2005; Gell ym. 2015; Liu 2009; Mahoney ym. 2000; Stevens ym. 2009).

Kävelyteline ja kaatuminen. Kävelytelineiden on osoitettu olevan tehottomia kaatumisesta seuranneiden vakavien tapaturmien ehkäisyssä (Van Riel ym. 2014). Näissä tilastoissa ei ole kuitenkaan kerrottu, miten apuvälinettä on käytetty yleisesti tai kaatumishetkellä (Costamagna ym. 2019). On myös raportoitu, että huomattava määrä kaatumisvammoista ja kuolemista ovat yhteydessä kävelytelineen käyttöön (Charron ym. 1995). Yhdysvalloissa on arvioitu, että lähemmäksi 50 000 yli 65-vuotiasta hoidetaan vuosittain ensiavussa apuvälineeseen yhteydessä olevan kaatumisen takia (Stevens ym. 2009). Kaatumiset olivatkin pääsyy tapaturmiin (96 %) nelipyöräistä kävelytelinettä käytettäessä (Van Riel ym. 2014). Nelipyöräisen kävelytelineen käyttäjien tapaturmariski oli 3.1 per 100 kävelytelineen käyttäjää kohti (Van Riel ym. 2014). Naisten riski oli korkeampi kuin miesten ja kaiken kaikkiaan tapaturmariski oli korkein yli 85-vuotiailla naisilla (Van Riel ym. 2014).

Vaikka kävelyn apuvälineen käyttö saattaa olla joissain tapauksissa paras vaihtoehto turvallisen kävelyn takaamiseksi, kävelytelineen käyttäjien korkea kaatumisaste on silti suuri huolenaihe, joka vaatii lisää selvittämistä (Mundt ym. 2019). Näille löydöksille on useita selityksiä: yksi niistä on se, että kävelyn apuvälineitä käyttävät kaikista huonokuntoisimmat ikääntyneet ja, kun he kaatuvat, loukkaantumisen todennäköisyys on suuri ja sitä kautta he päätyvät tilastoihin (Costamagna ym. 2017; Costamagna ym. 2019). Tämä ei sinänsä ole yllättävää, sillä

liikkumisen apuvälinettä käytävillä saattaa olla jo suurentunut riski kaatua, ja kaatumisten määrää, jonka liikkumisen apuvälineet saattavat ehkäistä, on vaikea arvioida (Gell ym. 2015). Toinen selitys kävelyn apuvälineen käyttäjien suuremmalle kaatumisriskille on, että kävelyn apuvälineen käyttö lisää pystyasennossa ja liikkeellä oloaikaa, jolloin istumisen ja makaamisen määrä vähenee (Costamagna ym. 2017; Deandrea ym. 2013).

Kävelyn apuväline ennustaa tulevia kaatumisia. Tarkemmin kävelyteline on tunnistettu mahdolliseksi kaatumisen indikaattoriksi ikääntyneillä (Mahoney ym. 1999; Mahoney ym. 2000) ja on yhdistetty kaatumisiin ja niistä johtuneisiin vammoihin (Liu 2009). Kävelyn apuvälineen käyttö saattaa yksinkertaisesti olla osoitus tasapainovaikeuksista, toimintakyvyn heikentymisestä ja/tai kaatumisriskistä (Deandrea ym. 2013; Mahoney 1994; Mahoney ym. 1999). Useat jo 1980- ja 1990-luvulla tehdyt tutkimukset osoittavat, että liikkumisen apuvälineen käyttö on prospektiivinen lisääntyneen kaatumisriskin ennustaja ikääntyneillä tai yhteydessä kaatumisiin ja niistä johtuviin vammoihin (Bateni & Maki 2005; Mahoney 1994; Tinetti ym. 1993; Tinetti & Speechley 1989).

Apuvälineen käytön ohjaus. Jotta kävelyn apuväline olisi tehokas ehkäisemään kaatumisia, täytyy sitä ennen kaikkea käyttää vakaalla ja turvallisella tavalla (Costamagna ym. 2019). Kävelyn apuvälineiden tehokkuus kaatumisten ehkäisyssä perustuu ainakin osittain siihen, kuinka niitä käytetään sekä vielä puutteelliseen tietoon siitä, kuinka niitä käytetään kotiolosuhteissa tai kuinka kävelyteline vaikuttaa kaatumistapahtumaan (Thies ym. 2020). On epäselvää, ketkä käyttäjät saavat ohjausta ja noudattavatko he sitä (Thies ym. 2020). Eräissä tutkimuksissa kävi ilmi, että 80 %:a pyörällisen kävelytelineen käyttäjistä ei saanut mitään ohjausta kävelytelineen käyttöön (Liu 2009) ja toisessa, että 66 %:a lonkkakipuisista ei ollut saanut ohjausta siitä, kummassa kädessä kävelykeppiä tulisi käyttää (Shepherd 2005). Näytti siltä, että suurin osa ihmisistä ei saa kunnon ohjausta kävelykepin käyttöön ja yli 70 % kävelykepeistä on viallisia, vaurioituneita tai väärän korkuisia (Alexander 1996; Kaye ym. 2000). Monissa olosuhteissa kävelykepin rajoitukset apuvälineenä ja mahdollinen kaatumisriski johtuvat siitä, että kävelykepin käyttö on virheellistä, kävelykeppi hylätään (harjoittelun puutteen vuoksi), tapahtuu tapaturma ja liikkumista rajoitetaan ympäristön haasteista (esteet, portaat, epävakaa alustat, kitka) johtuvan stressin vuoksi (Wu ym. 2008). Ohjeiden noudattamattomuus, epäasianmukainen käyttö tai kävelyn apuvälineen malli voivat

vaarantaa kävelyn apuvälineen käytön edut (Deandrea ym. 2013; Mundt ym. 2019). Kävelykepin optimaalisella pituudella voidaan varovaisesti ajatella olevan merkitystä, sillä eräässä pienessä ja rajoittuneessa tutkimuksessa kävelykepin kanssa kaatuneista suurimmalla osalla kävelykepin pituus ei ollut optimaalinen (Sainsbury & Mulley 1982).

Kävelyn apuvälineen käyttämättömyys. Ihmiset eivät jatkuvasti käytä kävelykeppejään ja kävelytelineitään, varsinkaan kotonaan, jossa suurin osa kaatumisista tapahtuu, huolimatta siitä, että he uskovat apuvälineen voivan auttaa kaatumisen ehkäisyssä (Luz ym. 2017). Vaikka monille ikääntyneille on suositeltu kävelytelineen tai kävelykepin käyttöä, ovat ne käytössä vaihtelevasti tai ei ollenkaan (Aminzadeh & Edwards 1998; Häggblom-Kronlöf & Sonn 2007). Iäkkäät kaatuvat monenlaisin seurauksin, vaikka monenlaisia kävelyn apuvälineitä olisikin tarjolla (Mansouri & Goher 2016). Useat tutkimukset ovat osoittaneet apuvälineen käyttämättömyyden syiksi, että välineet ovat henkilökohtaisesti merkityksettömiä tai uhkaavat identiteettiä (Dollard ym. 2012; Yardley & Smith 2002), ovat tarpeettomia omasta mielestä, leimaavat (Dollard ym. 2012; Goodwin ym. 2011), eivät sovi sosiaaliseen kontekstiin, ovat epäsoivia tai vaikeakäyttöisiä, niitä ei voi käyttää jatkuvasti ja unohtuvat (Dollard ym. 2012).

Kaksi tekijää, jotka vaikuttavat apuvälineiden käyttöön ja joihin ei ole keskitytty riittävästi, ovat ikääntyneiden tiedonpuute kaatumisen ehkäisystrategioista mukaan lukien oikea kävelykeppien ja kävelytelineiden käyttö (Hill ym. 2011) sekä heidän kaatumisen ehkäisytoimenpiteiden hylkääminen. Jos kävelykepin käyttöä tukevaa tutkimusnäyttöä vahvistetaan, silloin vähennetään niistä luopumista ja lisääntyvästä kepin käytöstä tulee välttämätöntä sellaisen suunnitelman onnistumiselle, jossa kävelykepit ovat avainasemassa. Apuvälineen käyttämättä jättämisen syiden ymmärtämistä voidaan käyttää uusien keinojen kehittämissä ja paranneltujen välineiden kehittämisen pohjana (Luz ym. 2017). Lisäksi ymmärrys apuvälineiden käytöstä kaatumisissa on ratkaisevaa paremman kaatumisen arvioinnin ja interventioiden luomisessa (Antos ym. 2019). Korkealaatuista tutkimusta tietyn apuvälineen vaikutuksista liikkumiskyvyn muuttujiin ja kaatumisen ehkäisyyn tarvitaan lisää (Kaye ym. 2000; Salminen ym. 2009). Siksi tässä tutkimuksessa käsitellään peruskysymystä kävelykepin ja kaatumisen yhteydestä unohtamatta muita kävelykepin käyttöön vaikuttavia tekijöitä.

4 TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSKYSYMYKSET

Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää, onko edeltävän vuoden aikana tapahtuneella kaatumisella yhteyttä kävelykepin käyttöön yli 65-vuotiailla.

Tutkimuskysymyksiä:

Onko edeltävän vuoden aikana tapahtuneella kaatumisella yhteyttä kävelykepin käyttöön?

Mitkä muut tekijät selittävät kävelykepin käyttöä?

5 TUTKIMUSAINEISTO JA TUTKIMUSMENETELMÄT

5.1 Tutkimusaineisto

Tämän pro gradu -tutkielman aineisto on osa Terveysneuvonta iäkkäiden henkilöiden fyysisen aktiivisuuden ja elinpiirin laajuuden edistämiseksi ja kaatumisten ehkäisyssä (Counselling for Physical Activity, Life-Space Mobility and Falls Prevention in Old Age, COSMOS, ISRCTN65406039) –tutkimusta. Tämän pro gradu -tutkielman aineistona on käytetty 3.12.2018 mennessä tehtyjen alkumittausten dataa. COSMOS-tutkimuksessa pyrittiin vaikuttamaan terveysneuvonnan ja liikuntaohjauksen keinoin fyysiseen aktiivisuuteen, elinpiirin laajuuteen, toimintakykyyn, kaatumistapaturmiin, elämänlaatuun ja mielialaan. Terveysneuvontatutkimus oli suunnattu kotona asuville pirkanmaalaisille, jotka olivat 65-vuotiaita tai sitä vanhempia. Jyväskylän yliopisto yhteistyössä Tampereen yliopiston, UKK-Instituutin sekä Ylöjärven kaupungin kanssa vastasivat tutkimuksen toteutuksesta.

Tutkittavan COSMOS-tutkimukseen soveltuminen arvioitiin terveydenhoitajan tekemän alkuhaastattelun ja terveystarkastuksen perusteella. Terveystarkastuksessa mitattiin tutkimukseen osallistuvien pituus, paino, BMI, pulssi, verenpaine, kognitiivinen toimintakyky (MMSE), psyykinen hyvinvointi (GDS-15) ja selvitettiin kaatumishistoria. Pro gradu -tutkimuksessa on käytetty terveydenhoitajan vastaanotolla kerättyä dataa. Kävelykeppiä suosittavat useat terveydenhuollon ammattilaiset kliinisessä työssään, joten terveydenhoitajan vastaanotolla kerätty data toimii siksi hyvin aineistona tälle pro gradu -tutkimukselle. Tutkimuksen kulusta on julkaistu protokollaartikkeli (Edgren ym. 2019).

5.2 Tutkittavat ja rekrytointi

Tutkimukseen osallistuneet rekrytoitiin tutkimukseen Terveyskioskilla, lehti-ilmoituksella, kohdejoukossa leviävän suullisen tiedon avulla sekä erilaisissa senioritilaisuuksissa, joissa tutkijat kävivät esittelemässä tutkimusta. Tutkimukseen hyväksymisen edellytyksenä oli yli 65 vuoden ikä, pirkanmaalaisuus ja alkavat liikkumiskyvyn vaikeudet. Poissulkukriteereinä olivat vakavat sydän- ja verisuonisairaudet, toimintakyvyn rajoitteet (kykenemätön kävelemään 500

m), muut etenevät sairaudet tai terminaalivaihe. Tutkimukseen osallistumisen esteenä olivat myös laitosympäristössä asuminen sekä runsas alkoholin käyttö (AUDIT score ≥ 15). Tutkimukseen osallistuneiden oli hyväksyttävä satunnaistaminen tutkimusryhmiin.

5.3 Muuttujat ja mittarit

Tämän pro gradu -tutkimuksen päävastemuuttujina olivat edellisen vuoden aikana tapahtunut kaatuminen ja kävelykepin käyttö. Selittäviä tekijöitä olivat kaatumishistoria, liikkumiskyky (2 km:n kävely), itsearvioitu toimintakyky, fyysinen aktiivisuus, kaatumisen pelko, silmälasien käyttö ja näkökyvyn rajoittuneisuus. Taustamuuttujia olivat ikä, sukupuoli, asumismuoto, siviilisääty ja koulutusaste.

Luokiteltuja muuttujia luokiteltiin uudelleen 3 -luokkaisiksi ja 2 -luokkaisiksi analyysin helpottamiseksi ja luokkien tasoittamiseksi, koska luokkien ääripäissä oli usein vähän tapauksia tai tapauksia ei ollut ollenkaan. Luokkia yhdistettäessä pyrittiin siihen, että se ei vaikuttaisi asiasisältöihin, eikä analysoinnin tuloksiin harhauttavasti.

Kaatumisten lukumäärä. Tässä pro gradu -tutkimuksessa kaatumisten määrää mitattiin kysymällä terveydenhoitajan alkumittauksessa tutkittavien omaa arviota kaatumismäärästä tietyn ajan sisällä. Tutkittavilta kysyttiin: Oletteko kaatunut viimeisen kuukauden aikana? Oletteko kaatunut viimeisen kuuden kuukauden aikana? Oletteko kaatunut viimeisen vuoden aikana? Kaatumismäärät kirjattiin ylös. Vuoden sisällä tapahtuneiden kaatumisten lukumäärään on sisällytetty viimeisen kuukauden ja kuuden kuukauden aikana tapahtuneet kaatumiset.

Apuvälineiden käyttö. Apuvälineiden käyttöä selvitettiin kysymyksellä: Käytättekö liikkuessanne apuvälinettä? Vastausvaihtoehtoina oli 1) ei, 2) kävelykeppi, 3) rollaattori ja 4) kävelysauvat. Apuvälineen käyttö luokiteltiin uudelleen kävelykepin suhteen, jolloin 1) ei käytä keppiä ja 2) käyttää keppiä. Aineistossa oli vain yksi rollaattorin käyttäjä ja yksi kävelysauvojen käyttäjä, jotka koodattiin ryhmään ei käytä keppiä.

Kaatumishistoria. Kaatumishistoriaa selvitettiin kysymyksellä: Oletteko kaatunut yli 50-vuotiaana? Vastausvaihtoehdot olivat 1) ei ja 2) kyllä.

Muilla mittareilla pyrittiin selvittämään tutkittavan omaa kokemusta liikkumis- ja toimintakyvystään sekä fyysisestä aktiivisuudesta. Lisäksi selvitettiin kaatumisen pelkoa, silmälasien käyttöä ja näkökyvyn rajoittuneisuutta.

Liikkumiskyky. Liikkumiskykyä selvitettiin kolmella eri kysymyksellä. Pystytkö kävelemään 500 metrin matkan? Pystytkö kävelemään 2 kilometrin matkan? Pystytkö nousemaan portaita yhden kerrosvälin? Vastausvaihtoehtoina kaikissa kysymyksissä oli kyllä tai ei. Apuvälineen käyttö oli sallittua. Koska ainoastaan 2 kilometrin kävelyssä tutkittavat erosivat toisistaan, valittiin 2 kilometrin kävely kuvaamaan tutkittavien liikkumiskykyä.

Toimintakyky. Toimintakykyä selvitettiin kysymällä tutkittavilta, millaiseksi arvioitte toimintakykynne. Vastausvaihtoehdot olivat 1) erinomainen, 2) hyvä, 3) kohtalainen ja 4) huono. Muuttuja luokiteltiin uudelleen kaksiluokkaiseksi, koska kukaan tutkittavista ei arvioinut toimintakykyään huonoksi ja huomattavasti vähäisempi määrä myös hyväksi ja kohtalaiseksi kuin erinomaiseksi. Logistista regressioanalyysiä varten toimintakyky koodattiin dummy-muuttujaksi siten, että arvon 1 sai, kun koki toimintakykynsä hyväksi tai huonommaksi ja arvon 0, kun koki toimintakykynsä erinomaiseksi.

Fyysinen aktiivisuus. Fyysistä aktiivisuutta selvitettiin kysymällä tutkittavilta, kuinka aktiivisesti liikutte ja rasitatte itseänne ruumiillisesti. Vastausvaihtoehdot olivat: 1) pääasiassa lepäilyä, 2) pääasiassa kevyttä tekemistä paikallaan istuen, 3) kevyttä ruumiillista toimintaa enintään 2 kertaa viikossa, 4) kohtuullista toimintaa noin 3 tuntia viikossa, 5) kohtuullista ruumiillista toimintaa vähintään 4 tuntia viikossa tai raskasta alle 4 tuntia viikossa, 6) harrastatte kuntoliikuntaa tai raskasta ruumiillista toimintaa useita kertoja viikossa ja 7) harrastatte kilpaurheilua useita kertoja viikossa. Muuttuja luokiteltiin kolmiluokkaiseksi (kevyt, kohtuullinen, raskas), jotta se noudattaisi paremmin normaalijakaumaa. Luokat yhdistettiin siten, että kevyeksi fyysiseksi rasitukseksi määriteltiin 1) pääasiassa lepäilyä, 2) pääasiassa kevyttä tekemistä paikallaan istuen ja 3) kevyttä ruumiillista toimintaa enintään 2 kertaa

viikossa. Kohtuulliseksi rasitukseksi luokiteltiin 4) kohtuullista toimintaa noin 3 tuntia viikossa, 5) kohtuullista ruumiillista toimintaa vähintään 4 tuntia viikossa tai raskasta alle 4 tuntia viikossa. Raskaaksi puolestaan luokiteltiin, 6) harrastatte kuntoliikuntaa tai raskasta ruumiillista toimintaa useita kertoja viikossa sekä 7) harrastatte kilpaurheilua useita kertoja viikossa. Logistista regressioanalyysiä varten fyysisestä aktiivisuudesta tehtiin dummy-muuttuja siten, että kevyt rasitus sai arvoksi 1 ja sitä raskaampi (kohtuullinen ja raskas) sai arvoksi 0.

Kaatumisen pelko. Kaatumisen pelkoa mitattiin kysymällä: Pelkäätekö kaatumista? Vastausvaihtoehtoina olivat kyllä tai ei. Lisäksi kaatumisen pelkoa mitattiin määrällisesti käyttämällä VAS-janaa (10 cm jana), johon tutkittava merkkasi kaatumisen pelon voimakkuuden. 0 tarkoittaa tilannetta, jolloin tutkittava ei pelkää kaatumista ollenkaan ja 10 pahinta mahdollista kaatumisen pelkoa. Tulos mitattiin millimetrin tarkkuudella.

Silmälasien käyttö. Silmälasien käyttöä selvitettiin kysymällä: käytätkö silmälaseja. Vastausvaihtoehdot olivat 1) en, 2) lukulaseja, 3) kaukolaseja, 4) moniteholaseja, 5) lukulaseja ja kaukolaseja, 6) lukulaseja ja moniteholaseja. Muuttuja luokiteltiin neljään luokkaan: 1) ei silmälaseja, 2) luku- tai kaukolasit, 3) moniteholasit ja 4) luku- ja kaukolasit tai moniteholasit.

Näkökyvyn rajoittuneisuus. Näkökyvystä kysyttiin, rajoittaako näkökykyenne liikkumistanne. Vastausvaihtoehdot olivat 1) ei lainkaan, 2) vain hämärässä, 3) jonkin verran myös hyvässä valaistuksessa ja 4) huomattavasti myös hyvässä valaistuksessa. Muuttuja luokiteltiin kahteen luokkaan (kyllä/ei), jolloin ei-ryhmäksi jäi kysymykseen 1) ei lainkaan vastanneet ja kyllä-ryhmäksi ne, jotka olivat kertoneet näkökyvyssä pienestäkin rajoittuneisuudesta.

Ikä. Tutkimukseen osallistuneiden ikä on heidän itse ilmoittamansa ikä, joka on tarkistettu syntymävuoden ja mittauspäivän mukaan.

Siviilisääty. Siviilisäädyn vastausvaihtoehdot olivat 1) naimaton, 2) naimisissa, 3) parisuhteessa, 4) eronnut ja 5) leski.

Asumismuoto. Asumismuotoa selvitettiin kysymyksellä: Kuinka asutte? Vastausvaihtoehdot olivat 1) kotona yksin, 2) kotona ei yksin, 3) senioritalo, 4) palvelutalo, jossa ei ympärivuorokautista hoitohenkilökuntaa, 5) tehostetussa palveluasumisyksikössä tai hoiva- tai vanhainkodissa, jossa hoitohenkilökuntapaikalla ympärivuorokauden ja 6) muu. Asumismuoto luokiteltiin uudelleen kahteen luokkaan 1) yksin ja 2) ei yksin. Kotona jonkun kanssa, seniori- ja palvelutalossa sekä tehostetussa palveluasumisyksikössä tai hoiva- tai vanhainkodissa asuvat luokiteltiin ei-yksin asuviksi. Yksi tutkittava, joka vastasi asumismuodokseen 6) muu, luokiteltiin myös ei-yksin asuviin yhteisöasumisen vuoksi.

Koulutusaste. Koulutusasteen vastausvaihtoehdot olivat 1) perusaste, 2) keskiaste, 3) alin korkea-aste, 4) alempi korkeakouluaste, 5) ylempi korkeakouluaste ja 6) tutkijakoulutusaste. Muuttuja luokiteltiin uudelleen kolmeen luokkaan siten, että perusaste sisälsi 1) perusasteen ja 2) keskiasteen, keskiaste sisälsi 3) alimman korkea-asteen ja 4) alemman korkeakouluasteen sekä ylin aste sisälsi 5) ylempään korkeakouluasteen ja 6) tutkijakoulutusasteen.

5.4 Tilastolliset menetelmät

Tilastoanalyysit tehtiin SPSS-ohjelman versiolla 24.0. Kuvailevat tunnusluvut laskettiin käyttämällä keskiarvoja, keskihajontoja, frekvenssejä sekä prosentiosuuksia kävelykepin käyttäjien ja ei-kävelykepin käyttäjien ryhmissä. Jatkuvien muuttujien normaalisuus tarkastettiin Kolmogorov-Smirnov -testillä ja, koska muuttujat eivät olleet normaalisti jakautuneita, niiden keskiarvoja vertailtiin Kruskal Wallisin (Mann-Whitney'n U) testillä. Luokittelu- ja järjestysasteikollisten muuttujien tilastollisia eroja kävelykepin käyttäjien ja ei-kävelykepin käyttäjien välillä tarkasteltiin ristiintaulukoinnilla ja χ^2 -testillä. Tilastollisen merkitsevyyden rajaksi asetettiin $p < 0.05$.

Edeltävän vuoden aikana tapahtuneen kaatumisen ja muiden selittävien tekijöiden yhteyttä kävelykepin käyttöön tarkasteltiin kolmen binäärisen logistisen regressioanalyysin avulla. Ensimmäisessä mallissa tarkasteltiin millä todennäköisyydellä edeltävän vuoden kaatuminen on yhteydessä kävelykepin käyttöön. Toiseen malliin lisättiin selittäviä tekijöitä, joissa kävelykepin käyttäjien ja ei-kävelykepin käyttäjien välillä oli tilastollisesti merkitsevä ero

(taulukko 1). Kolmanteen malliin lisättiin taustamuuttujista ikä, sukupuoli ja asumismuoto sekä poistettiin ne selittävät tekijät, jotka toisessa mallissa eivät olleet tilastollisesti merkitseviä. Regressiomallit (taulukko 2) muodostettiin Enter -menetelmällä. Tulokset raportoitiin ristikulosuhteina (Odds Ratio, OR), joille estimoitiin 95 % luottamusvälit.

6 TUTKIMUKSEN TULOKSET

Tutkimukseen osallistuneiden taustatiedot ovat nähtävillä taulukossa 1. Tutkimusjoukko koostui 345 tutkittavasta, joista kolmasosa oli naisia. Tutkittavat olivat iältään 65–94-vuotiaita ja heidän keski-ikänsä oli 73,4 vuotta (keskihajonta 5.9). Verrattuna ei-kävelykeppiä käyttävien ryhmään kävelykepin käyttäjät olivat keskimäärin kaksi vuotta vanhempia ($p=0.019$). Yli puolet tutkittavista oli parisuhteessa ja asui yhdessä jonkun kanssa. Koulutusasteen alimpaan kolmannekseen sijoittui myös yli puolet tutkittavista.

Suurin osa tutkittavista ei käyttänyt kävelykeppiä 299 (87 %) liikkumisen tukena. Kävelykepin käyttäjistä miehiä oli 16 % ja naisia 12 %. Kaikki tutkimukseen osallistuneet pystyivät kävelemään 500 metriä ja nousemaan portaita yhden kerrosvälin apuvälineiden käytön ollessa sallittua. Tutkittavien joukossa oli vain vähän (6 %) sellaisia ikääntyneitä, jotka eivät pystyneet kävelemään kahden kilometrin matkaa. Kävelykepin käyttäjät eivät pystyneet kävelemään 2 km:n matkaa yhtä usein kuin ei-kävelykepin käyttäjien ryhmä ($p<0.001$). Kävelykepin käyttäjien ryhmä koki myös tilastollisesti merkitsevästi toimintakykynsä heikommaksi ($p<0.001$), rasitti itseään kevyemmin ($p=0.002$) ja koki näkökykynsä rajoittavan liikkumista useammin ($p=0.019$) verrattuna ei-kävelykepin käyttäjien ryhmään.

Edeltävän vuoden aikana tutkittavista oli kaatunut 49 %. Kaatuneista 30 %:a oli kaatunut kerran ja 19 %:a kaksi kertaa tai enemmän. Kaatumisen pelon suhteen havaittiin tilastollisesti merkitsevä ero ($p=0.015$) ryhmien välillä ja se oli yleisempää kävelykepin käyttäjien ryhmässä, kun kaatumisen pelkoa mitattiin kyllä/ei vastausvaihtoehdoilla. Kuitenkaan VAS-janalla mitattuna tilastollisesti merkitsevää eroa ei havaittu kaatumisen pelon suhteen ryhmien välillä. Edeltävän vuoden kaatumisten lukumäärän, edeltävän vuoden kaatumisen (kyllä/ei) ja kaatumishistorian suhteen ei ryhmien välillä havaittu tilastollisesti merkitsevää eroa. Ryhmien välillä ei ollut tilastollisesti merkitseviä eroja sukupuolen, siviilisäädyn, asumisen, koulutusasteen tai silmälasien käytön suhteen.

TAULUKKO 1. Perustiedot tutkittavista, luokittelu kävelykepin käytön mukaan.

	Kävelykepin käyttö			p-arvo ¹
	Kaikki n=345 ka (kh)	Kyllä n=45 (13%) ka (kh)	Ei n=299 (87%) ka (kh)	
Ikä, v	73.4 (5.9)	75.3 (6.2)	73.1 (5.8)	0.019*
Kaatonut edeltävän vuoden aikana, lkm	11.0 (94.5)	23.3 (148.8)	9.1 (83.5)	0.348
Kaatumisen pelko (VAS), mm	42 (106.7)	40 (25.9)	43 (114.1)	0.884
	n (%)	n (%)	n (%)	p-arvo²
Nainen	258 (75)	31 (69)	226 (76)	0.359
Siviilisäätö				0.424
ei parisuhteessa	59 (17)	5 (11)	53 (18)	
parisuhteessa	190 (55)	25 (56)	165 (55)	
leski	95 (28)	15 (33)	80 (27)	
Asuu yksin	161 (47)	20 (46)	141 (47)	0.873
Koulutusaste				0.207
alin aste	184 (54)	28 (62)	156 (52)	
keskiaste	116 (34)	10 (22)	106 (36)	
ylin aste	43 (13)	7 (16)	36 (12)	
Itsearvioitu toimintakyky				<0.001*
erinomainen	298 (87)	28 (62)	270 (90)	
sitä huonompi	45 (13)	17 (38)	28 (9)	
Kävelee 2km	322 (94)	30 (67)	292 (98)	<0.001*
Fyysinen aktiivisuus				0.002*
kevyt	46 (13)	13 (29)	33 (11)	
kohtuullinen	279 (81)	32 (71)	247 (83)	
raskas	19 (6)	0 (0)	19 (6)	
Kaatonut edeltävän vuoden aikana	164 (49)	25 (57)	139 (47)	0.259
Kaatumishistoria	81 (42)	6 (26)	75 (44)	0.118
Pelkää kaatumista	160 (47)	30 (67)	130 (44)	0.015*
Silmälasien käyttö				0.519
ei	8 (2)	0 (0)	8 (3)	
luku- tai kaukolasit	74 (22)	12 (27)	62 (21)	
moniteholasit	223 (65)	27 (60)	196 (66)	
luku- ja kaukolasit tai moniteholasit	38 (11)	6 (13)	32 (11)	
Näkökyky rajoittaa liikkumista	60 (18)	14 (31)	46 (16)	0.019*

¹=Kruskal Wallis ²=Khiin neliö; ka=keskiarvo; kh=keskihajonta; *=p<0.05

Kävelykepin käytön todennäköisyys edeltävän vuoden aikana tapahtuneen kaatumisen suhteen. Ensimmäisen mallin perusteella edeltävän vuoden kaatuminen ei lisännyt tilastollisesti merkitsevästi ($p=0.25$) kävelykepin käytön todennäköisyyttä (taulukko 2). Kaatuminen enemmän lisää kävelykepin käytön todennäköisyyttä kuin vähentää sitä (OR 1.45). Malli 1 ei sovi aineistoon hyvin: $\chi^2(1)=1.33$; $p=0.248$.

Koska kävelykepin käyttöön vaikuttavat monet eri tekijät, tarkasteltiin toisessa mallissa (taulukko 2), mitkä tekijät lisäävät kävelykepin käytön todennäköisyyttä. Selittävistä tekijöistä malliin valittiin ne, joissa kävelykepin käyttäjien ja ei-kävelykepin käyttäjien välillä oli tilastollisesti merkitsevä ero (taulukko 1). Itsearvioitu toimintakyky, fyysinen aktiivisuus ja 2 km kävely korreloivat keskenään tilastollisesti merkitsevästi, mutta korrelaatiokertoimet olivat <0.4 . Näin ollen selittävien tekijöiden välillä ei ollut suuria riippuvuuksia. Toimintakyvykseen hyvän tai huonomman arvioineilla oli 2.5 kertaa suurempi riski kuulua kävelykepin käyttäjien ryhmään kuin erinomaiseksi toimintakykynsä arvioineilla ($p=0.04$). Näkökyvyn rajoittaessa liikkumista oli tutkivalla 2.5 kertainen todennäköisyys kuulua kävelykepin käyttäjien ryhmään ($p=0.03$). Kävelykepin käyttäjien ryhmään kuulumisen todennäköisyys kasvoi 12-kertaiseksi silloin, kun tutkittava ei pystynyt kävelemään 2 km matkaa. Malli 2 sopi hyvin aineistoon $\chi^2(6)=59.97$; $p<0.001$. Malli 2 ennustaa 97.3 % ei-kävelykepin käyttäjistä ja kävelykepin käyttäjistä 31.1 % oikein. Näin ollen koko malli ennustaa 88.5 % havainnoista oikein.

Malliin 3 (taulukko 2) lisättiin selittävien tekijöiden lisäksi taustamuuttujista: ikä, sukupuoli ja asumismuoto. Iäkkäällä, joka pelkäsi kaatumista tai näkökyky rajoitti hänen liikkumistaan, oli 2.4 kertaa suurempi todennäköisyys käyttää kävelykeppiä. Lisäksi iäkkäällä, joka ei pystynyt kävelemään 2 km matkaa oli 12.8-kertainen todennäköisyys käyttää kävelykeppiä. Toimintakyvyn merkitsevyys vähentyi mallissa, kun malliin lisättiin sekoittavat tekijät. Toisaalta kaatumisen pelko tuli mallissa merkitseväksi. Malli 3 sopi hyvin aineistoon $\chi^2(9)=62.938$; $p<0.001$. Malli 3 selittää kävelykepin käytön vaihtelusta 31.2 %. Malli 3 ennustaa ei-kävelykepin käyttäjistä 97.6 % ja kävelykepin käyttäjistä 28.9 % oikein. Näin ollen koko mallin 3 ennustusvoima pysyy samana kuin mallin 2, 88.5 %.

TAULUKKO 2. Kävelykepin käytön todennäköisyys selittävien tekijöiden suhteen ja vakioituna *iällä, sukupuoliella, asumismuodolla* (binäärinen logistinen regressioanalyysi).

	<i>Malli 1</i>			<i>Malli 2</i>			<i>Malli 3</i>		
	OR	95%CI	p-arvo	OR	95%CI	p-arvo	OR	95%CI	p-arvo
Kaatonut edeltävän vuoden aikana^a	1.45	0.77-2.72	0.25	1.56	0.75-3.25	0.23	1.53	0.72-3.25	0.27
Kevyt fyysinen aktiivisuus ^b				2.03	0.83-4.99	0.12	2.29	0.89-5.89	0.09
Hyvä tai huonompi toimintakyky ^c				2.54	1.06-6.05	0.04	2.22	0.91-5.39	0.08
Pelkää kaatumista ^d				1.90	0.89-4.03	0.10	2.40	1.07-5.37	0.03
Näkökyky rajoittaa liikkumista ^e				2.45	1.11-5.43	0.03	2.36	1.05-5.29	0.04
Ei kävele 2km ^f				11.99	4.10-35.04	<0.001	12.79	4.27-38.30	<0.001
<i>Ikä</i>							1.03	0.97-1.10	0.29
<i>Mies^g</i>							2.25	0.95-5.33	0.06
<i>Asuu jonkun kanssa^h</i>							0.85	0.39-1.89	0.70
	$\chi^2(1)=1.33; p=0.248 R^2=0.007$			$\chi^2(6)=59.97; p<0.001 R^2=0.289$			$\chi^2(9)=62.94; p<0.001 R^2=0.312$		
	overall % = 87.0 (100/0)			overall % = 88.5 (97.3/31.1)			overall % = 88.5 (97.6/28.9)		

OR = Odds Ratio, ristitulosuhde; 95%CI = Confidence Interval, luottamusväli; p-arvo = Waldin testi, R²=Nagelkerke, selitysvoima

^a) verrattuna niihin, jotka eivät ole kaatuneet edeltävän vuoden aikana; ^b) verrattuna kevyttä rasittavampaan fyysiseen aktiivisuuteen; ^c) verrattuna erinomaiseen toimintakykyyn; ^d) verrattuna niihin, jotka eivät pelkää kaatumista; ^e) verrattuna niihin, joiden liikkumista näkökyky ei rajoita; ^f) verrattuna 2km käveleviin; ^g) verrattuna naisiin; ^h) verrattuna yksin asuviin

7 POHDINTA

Tässä pro gradu -tutkimuksessa tarkasteltiin edeltävän vuoden aikana tapahtuneen kaatumisen yhteyttä kävelykepin käyttöön yli 65-vuotiailla pirkanmaalaisilla henkilöillä, joilla oli alkavia liikkumiskyvyn vaikeuksia. Tutkimuksen tulokset osoittivat, että edeltävän vuoden aikana tapahtuneella kaatumisella ei ollut yhteyttä kävelykepin käyttöön. Tutkittavat olivat keski-ikältään 73-vuotiaita (± 5.6 vuotta) ja puolet heistä oli kaatunut vähintään kerran edeltävän vuoden aikana. Tutkittavat raportoivat oman toimintakykynsä pääasiassa erinomaiseksi ja kävelykepin käyttäjienkin ryhmässä yli puolet kokivat toimintakykynsä erinomaiseksi. Edeltävän vuoden aikana tapahtunut kaatuminen ennusti kävelykepin käytöstä vain 0.7 %, joten muiden tekijöiden mukaanotto regressioanalyysiin oli tarpeen ymmärtääksemme paremmin kävelykepin käyttöä. Edeltävän vuoden aikana tapahtunut kaatuminen, fyysisen aktiivisuuden taso, itsearvioitu toimintakyky, kaatumisen pelko, näkökyky, 2 km kävely, ikä, sukupuoli ja asumismuoto selittivät 31.2 % kävelykepin käytöstä.

Nimenomaan edeltävän vuoden kaatumisen ja kävelykepin käytön yhteyttä on tutkittu hyvin vähän, mutta yhdessä (Gell ym. 2015), laadukkaassa, yhdysvaltalaisväestöön pohjautuvassa tutkimuksessa tulokset ovat yhtenevät tämän tutkimuksen kanssa. Kävelykepin käytön ja edeltävän vuoden kaatumisten välillä ei havaittu tilastollisesti merkitsevää yhteyttä (Gell ym. 2015). Kuitenkin kävelykepin käyttö lisäsi kaatumisriskiä (Gell ym. 2015), mikä tukee tämän tutkimuksen tulosta siitä, että kävelykepin käytön todennäköisyys kasvoi, kun henkilö oli kaatunut edeltävän vuoden aikana. Tieteellistä tutkimusnäyttöä puuttuu mahdollisen yhteyden suunnasta eli emme tiedä, vaikuttaako kaatuminen kävelykepin käyttöön vai toisinpäin.

Aikaisemmassa tutkimuksessa kävelykepin käytön merkitystä oman turvallisuuden kannalta on aliarvioitu (Luz ym. 2017). Tieto kävelykepin käytön kaatumista vähentävästä vaikutuksesta ei taannut kuitenkaan välineen käyttämistä. Toisin sanoen kävelykepin käytön merkitys ei vaikuttanut olevan yhteydessä sen käyttöön kaatuessa. Uuden kaatumisen riski ei riittänyt kävelykepin käyttöönottoon itsensä suojelemiseksi (Luz ym. 2017; Weinstein 1988; Weinstein ym. 1998). Voi siis olla, että tässäkin pro gradu -tutkimuksessa useampi kaatuneista olisi voinut

hyötyä kävelykepin käytöstä ja ehkäistä kaatumisensa. Selityksiä sille, miksi tutkittavat eivät käyttäneet liikkumisen tukena esimerkiksi kävelykeppiä, ei tämä tutkimus tarjoa. Aikaisempien tutkimusten mukaan näyttää kuitenkin siltä, että ihmiset eivät ryhdy tarvittaviin varotoimenpiteisiin haitallisten tapahtumien (kuten kaatumisen) välttämiseksi ennen kuin uskovat riskin aiheuttavan heille merkittävän henkilökohtaisen uhan. Lisäksi varotoimenpiteiden (kuten kävelykepin käytön) on oltava riittävän merkityksellistä heidän oman turvallisuutensa kannalta, jotta se torjuu kaikki mahdolliset syyt olla käyttämättä sitä (Weinstein 1988; Weinstein ym. 1998).

Kävelykepin käytön ja kaatumisen pelon välillä näytti tämän tutkimuksen perusteella olevan yhteys. Löydöstä tukee aikaisempi tutkimus, jossa kävelykepin käyttäjillä oli enemmän aktiivisuutta rajoittavaa huolta kaatumisesta kuin niillä, jotka eivät käyttäneet liikkumisen apuvälinettä tai käyttivät muuta liikkumisen apuvälinettä (Gell ym. 2015). Kaatumisen pelko oli myös yleisempää liikkumisen apuvälinettä käyttävien joukossa kuin ei-käyttäjien huolimatta kaatumishistoriasta (Gell ym. 2015). Koska kaatumisen pelko lisäsi kävelykepin käytön todennäköisyyttä voidaan pohtia, ottavatko kaatumista pelkäävät kävelykepin käyttöönsä muita ikääntyneitä herkemmin.

Etenkin se, ettei tutkittava pystynyt kävelemään kahden kilometrin matkaa, lisäsi kävelykepin käyttämisen todennäköisyyttä yli kymmenkertaisesti. Sen, ettei ikääntynyt pystynyt kävelemään kahden kilometrin matkaa, voidaan ajatella kertovan heikentyneestä liikkumiskyvystä. Löydöstä tukee aikaisempi tutkimus, jossa kävelykepin ilmaantuvuus lisääntyi liikkumiskyvyn vaikeuksien myötä (Edwards & Jones 1998). Puolestaan heikentyneen liikkumiskyvyn on havaittu useissa eri tutkimuksissa olevan yhteydessä kaatumisiin ja toisaalta ainakin kliinisessä työssä lisäävän liikkumisen apuvälineiden suosittelun todennäköisyyttä (Bateni & Maki 2005; Deandrea ym. 2010; Rubenstein ym. 1994; Tinetti ym. 1988). Tämä löydös tukee aikaisempien tutkimuksien havaintoja kävelykepin käyttöön liittyen, sillä kävelykepin on todettu soveltuvan apuvälineeksi silloin, kun liikkumiskyvyn haitta on kohtalainen (Bateni & Maki 2005) ja kävelykepin käytön on havaittu olevan yleisempää ulkona (Löfqvist ym. 2007). Tämän tutkimuksen tutkittavat olivat varsin hyväkuntoisia ja kahden kilometrin kävelymatkan ollessa suhteellisen pitkä, ei voida olettaa sen kertovan vielä paljoakaan tutkittavien kotona pärjäämisestä tai sisällä liikkumisesta. Huomion arvoista on silti

se, että kävelykepin käyttäjät arvioivat toimintakykynsä harvemmin erinomaiseksi verattuna ei-kävelykepin käyttäjiin ($p < 0.001$).

Kävelykepin käytön suhteen näkökyvyn vaikutusta ei ole erikseen tutkittu, mutta liikkumisen kannalta sitä puolestaan on tarkasteltu. Turvallisen kävelyn kannalta on oleellista pystyä arvioimaan avaruudelliset välimatkat oikein ja havainnoimaan kontrastit (Klein ym. 2003; Mansouri & Goher 2016; Patino ym. 2010; Salonen & Kivelä 2012). Tässä tutkimuksessa liikkumista rajoittavasta näkökyvystä raportoi useammin kävelykepin käyttäjät kuin ei-käyttäjät ($p = 0.019$) ja näkökyvyn haitta lisäsi kävelykepin käytön todennäköisyyttä 140 %.

Liikkumisen apuvälineiden käyttö lisääntyy ikääntyessä (Kaye ym. 2000; LaPlante 1992) niin kuin myös kaatumisten määrä. Liikkumisen apuvälineen ja kaatumisen yhteyttä on tutkittu kävelykeppiä enemmän ja niiden kaatumisia ehkäisevä vaikutus on kyseenalaistettu. Gell ym. (2015) havaitsi tutkimuksessaan, että viidesosa tutkittavista, joilla ei ollut kaatumishistoriaa tai liikkumisen apuvälinettä, kaatuivat seuraavan vuoden aikana. Sen sijaan puolet niistä, joilla oli aikaisempaa kaatumishistoriaa, mutta ei liikkumisen apuvälinettä, kaatuivat myös seuraavana vuonna (Gell ym. 2015). Lisäksi heillä oli korkeampi riski myöhemmille kaatumisille kuin niillä, jotka käyttivät liikkumisen apuvälinettä, mutta joilla ei ollut aikaisempia kaatumisia (Gell ym. 2015). Korkein riski kaatua oli niillä, joilla oli aikaisempaa kaatumishistoriaa ja, jotka käyttivät liikkumisen apuvälinettä (Gell ym. 2015). Tärkeä riskitekijä kaatumiselle ja vakavalle kaatumisvammalle ikääntyneillä (myös liikkumisen apuvälineiden käyttäjillä) on siis ennen kaikkea aikaisempi kaatumishistoria (Rubenstein 2006).

Kävelytelineen käytön ja kaatumisten välisen syy-seuraussuhteen vahvistamiseksi tai kumoamiseksi ei ole olemassa riittävästi tutkimusnäyttöä (O'Hare ym. 2013). Näyttöä on silti olemassa liikkumisen apuvälineiden käytön ja kaatumisten yhteydestä (Bateni & Maki 2005; Graafmans ym. 2003) sekä yhteyden puuttumisesta (Gell ym. 2015). Ei ole myöskään yllättävää, ettei liikkumisen apuvälineiden käyttö näytä vähentävän kaatumisten lukumäärää, sillä liikkumisen apuvälineen käyttö on merkitsevästi yhteydessä moneen kaatumisen riskitekijään (Gell ym. 2015), mikä ilmeni myös tässä tutkimuksessa. Kaatumisriskin on puolestaan havaittu kasvavan lineaarisesti riskitekijöiden määrän mukaan (Tinetti ym. 1988).

Liikkumisen apuvälinettä on ehdotettu useissa tutkimuksissa indikaattoriksi tasapainovaikeuksista, toimintakyvyn heikentymisestä, kaatumisen pelosta ja ylipäättään kaatumisriskissä olevista ikääntyneistä (Deandrea ym. 2013; Mahoney 1994; Mahoney ym. 1999).

Laajaa yhteisymmärrystä siitä, parantavatko tarjolla olevat liikkumisen apuvälineet käyttäjänsä liikkumiskykyä, ei vaikuta olevan (Van Riel ym. 2014). Yleisesti kävelykeppi mielletään kävelyn apuvälineeksi, joka antaa lisäturvaa liikkumiseen silloin, kun liikkumiskyky on heikentynyt (Ebrahim & Goberman-Hill 2007; Gell ym. 2015). Aiempi tutkimus on kuitenkin osoittanut, että kävelykeppien ja kävelytelineiden käyttö voi lisätä kaatumisriskiä häiritsemällä tasapainon ylläpitämistä, mutta toisaalta empiirisiä todisteita sille, että kävelykeppi tarjosi biomekaanista tukea liikkumiselle, on löydetty useissa tutkimuksissa (Bradley & Hernandez 2011; Bateni & Maki 2005; Whittle ym. 2014). Toisaalta liikkumisen apuvälineet saattavat lisätä ikääntyneiden itsevarmuutta ja turvallisuuden tunnetta, mikä puolestaan voi lisätä liikkumista (Aminzadeh & Edwards 1998; Dean & Ross 1993) ja edesauttaa kaatumisen pelosta kärsivää ikääntynyttä apuvälineen käyttöönnotossa. Kaikki kaatumisesta huolissaan olevat ikääntyneet eivät kuitenkaan käytä liikkumisen apuvälinettä, vaikka huoli rajoittaisikin heidän liikkumistaan (Gell ym. 2015). Voidaankin pohtia, kannustaako kävelykepin käyttö heikkokuntoisia liikkumaan enemmän, jolloin liikkuja myös altistuu kaatumiselle useammin (Graafmans ym. 2003) vai johtuuko kaatuminen kenties juuri apuvälineen puuttumisesta tai sen sopimattomuudesta (Karinkanta ym. 2010).

Tutkimuksissa on havaittu, että ikääntynyt saattoi käyttää liikkumisen apuvälinettään virheellisesti (Aminzadeh & Edwards 1998; Liu ym. 2011; Thomas ym. 2010). Jotta liikkumisen apuväline voisi suojata ikääntynyttä kaatumiselta, tulisi sitä käyttää asianmukaisesti, saada sen käyttöön ohjausta ja harjoitella sitä (Alexander 1996; Karinkanta ym. 2010; Kaye ym. 2000; Liu 2009; O'Hare ym. 2013; Shepherd 2005; Thies ym. 2020). Kävelykepin ja kävelytelineen käytön on huomattu häiritsevän sivulle otettavia kompensoivia askeleita sekä kävelyn apuvälineen ja alaraajan törmäykset olivat yleisiä (Bateni ym. 2004). Vammautumisriskin on osoitettu olevan suurempi, jos kaatuminen tapahtui kävelytelinettä käytettäessä (Van Riel ym. 2014). Toisaalta kaatumisten määrää, joita liikkumisen apuvälineet ehkäisevät, on vaikea arvioida (Gell ym. 2015).

Maailmanlaajuisesti ikääntyneiden määrä on lisääntynyt ja sama kehitys jatkuu tulevina vuosikymmeninä, jolloin liikkumista tukevien apuvälineidenkin käyttö on suurempaa kuin koskaan (Van Riel ym. 2014). Kävelykepin tiedetään jo nyt olevan yksi yleisimmistä liikkumisen apuvälineistä. Monet apuvälineistä ovat yksinkertaisia, mutta silti erittäin arvokkaita käyttäjilleen (Hägglom-Kronlöf & Sonn 2007) vähentäen samalla yhteiskunnan kustannuksia (Lansley ym. 2004; Spillman 2004). Olisi hyvä tutkia laajemmin, onko kävelykepin käytön ja kaatumisten välillä yhteyttä tai millainen vaikutus kävelykepin käytöllä on kaatumisiin ja toisinpäin. Tässä yhteydessä voidaan pohtia kävelykepin lainaamisen tarpeellisuutta tai tarpeettomuutta yhteiskunnallisena toimenä kaatumisten ehkäisyssä. Lisäksi olisi mielenkiintoista tietää, onko lisääntynyt apuvälineiden käyttö vaikuttanut ikävakioidun kaatumisilmaantuvuuden laskuun Suomessa (Korhonen ym. 2011).

Tutkimuksen retrospektiivinen asetelma voidaan katsoa heikkoudeksi, sillä kaikkia tutkimuskysymyksen kannalta oleellisia asioita ei ole selvitetty. Tutkimuksessa ei ole selvitetty, onko tutkittavalla ollut kävelykeppi käytössä kaatumishetkellä ja kuinka aktiivista sen käyttö on ollut. On suorastaan mahdotonta tietää, vaikuttiko kävelykepin käyttämättömyys vai sen käyttö kaatumiseen. Edellä mainituista syistä ensimmäisen logistisen regressiomallin selitysaste jää varsin matalaksi, mutta sekoittavien tekijöiden lisääminen malliin nostaa selitysasteen kohtuulliseksi. Tuloksista huomaa, että kaatumiseen ovat yhteydessä monet eri tekijät, minkä vuoksi tämän pro gradu -tutkimuksen tuloksiin on suhtauduttava erityisellä varovaisuudella.

Tämän pro gradu -tutkimuksen vahvuutena on laaja, kotona asuva, tutkimusjoukko, tutkimusaineiston kerääminen terveydenhoitajan vastaanotolla sekä asetelma, jossa kävelykepin käyttäjien riskitasoa kaatumiseen verrataan niihin, jotka eivät käytä keppiä. Nämä tekijät vähentävät puuttuvan tiedon osuutta ja lisäävät tulosten luotettavuutta. Otos ei kuitenkaan vastaa perusjoukkoa, sillä COSMOS-tutkimus edellyttää tutkittavilta mittaus-, liikunta- ja rentoutusohjauspaikoille liikkumista ja siten toimintakyvyltään heikommat ja sairaat on suljettu tutkimuksesta pois. Tutkimusjoukkoa voidaan pitää valikoituneena, sillä tutkimusasetelma vaikuttaa siihen, millaisia henkilöitä tutkimukseen on osallistunut. Tutkittavat olivat toimintakyvyltään varsin hyväkuntoisia, joten liikkumisen apuvälineen käyttäjien määrä jäi vähäiseksi (n=45, 13 %). Liikkumisen apuvälineiden käytön voidaan

olettaa lisääntyvän iän, toimintakyvyn heikentymisen ja sairauksien myötä, joten vanhempien, toimintakyvyltään heikompien ja sairaiden tutkittavien poissulkeminen vaikuttaa heikentävästi tutkimustulosten yleistettävyyteen.

Tutkimusasetelma on kuvattu tutkimukseen osallistuneille sekä kirjallisesti että suullisesti puhelimesta. Tutkimukseen osallistuneet ovat antaneet kirjallisen suostumuksen. Osallistuminen on ollut täysin vapaaehtoista, eikä siitä ole aiheutunut haittaa tutkittaville. Osallistuneilla on ollut myös mahdollisuus vetäytyä tutkimuksen kaikissa vaiheissa ilman erityistä syytä tai heille aiheutuvia seuraamuksia. Yksityisyydensuoja on huomioitu anonymiteetillä, eikä analysoinnista ole mahdollista tunnistaa yksittäisiä henkilöitä. Aineiston käsittely on tehty eettisiä tutkimuskäytäntöjä noudattaen.

Sitä, millaisille iäkkäille kävelykepin käyttöä tulisi suositella kaatumista ehkäisevänä keinona, ei pystytä tämän pro gradu -tutkimuksen perusteella sanomaan, vaikka liikkumiskyvyn vaikeus lisäsi kävelykepin käytön todennäköisyyttä. Aikaisemman tutkimuksen pohjalta kävelykepin käyttöä voidaan suositella etenkin fyysisen kapasiteetin vaihdellessa, vain vähäistä tukea tarvittaessa tai, kun on tarve yhdistää sen käyttö muiden liikkumisen apuvälineiden käyttöön ympäristön vaatimusten mukaan (Gell ym. 2015). Kävelykeppi voi olla iäkkään ensimmäinen liikkumisen apuväline, koska se saattaa olla helpompi hyväksyä kuin muut liikkumisen apuvälineet sen vähäisen huomion herättävyyden, helppokäyttöisyyden, edullisuuden ja helpon kuljetettavuutensa vuoksi (Aminzadeh & Edwards 1998; Gell ym. 2015). Tämä näkyi myös tämän tutkimuksen tutkittavissa, sillä muita liikkumisen apuvälineitä heillä ei ollut vielä käytössä (lukuun ottamatta yhtä kävelytelineen ja kävelysauvojen käyttäjää). Toisaalta laadullisessa tutkimuksessa havaittiin, että kaatumisen pelosta, aikaisemmasta kaatumishistoriasta ja nivelongelmista huolimatta osa ei tunnustanut tarvetta apuvälineen käyttöön, mikä kertoo myös jonkinlaisesta kävelykepin käyttöönottoon liittyvästä kynnyksestä (Aminzadeh & Edwards 1998).

Terveystieteiden henkilökunnan olisi hyvä huomioida, että ikääntyneet kokevat motivaation kävelykepin käyttöön paremmaksi (Aminzadeh & Edwards 1998), mikäli ammattilainen toimii välineen suosittelijana. Lisäksi tietämys apuvälineiden käyttöön sitoutumisesta auttaisi

terveydenhuollon henkilöstöä kehittämään hoitosuunnitelmia, joiden tavoitteena on kaatumisriskin vähentäminen apuvälineiden avulla (Antos ym. 2019). Herää kysymys, tulisiko kaikille ikäihmisille tarjota apuvälinetarpeen arvio esimerkiksi osana 75-vuotiaan terveystarkastusta, sillä sopivaa apuvälinettä oikein käytettynä, se saattaisi vähentää henkilökohtaisen avun tarvetta (Hoenig ym. 2003) ja säästää yhteiskunnan varoja. Jatkuvalle seurannalle varmistetaan, että toimintakyvyn muuttuessa ikääntyneen liikkumista tuetaan useammilla erilaisilla liikkumisen apuvälineillä ja tarpeettomien sekä epäturvallisten välineiden käyttö lopetetaan (Gell ym. 2015).

Kävelyn apuvälineiden vaikutusta kaatumisen ehkäisyssä on tutkittu niukasti ja lisää tutkimusta tarvitaan. Kritiikkiä on esitetty siitä, että terveydenhuolto ja tutkijat toistuvasti luottavat itsereportointiin ymmärtääkseen tutkittavien kaatumishistoriaa sekä kävelytelineen ja -kepin käyttöä kaatumistilanteissa (Antos ym. 2019). Objektiiivinen apuvälineisiin sitoutumisen mittaaminen voi johtaa suurempaan ymmärrykseen tekijöistä, jotka vaikuttavat kokonaisvaltaiseen liikkumiskykyyn, apuvälineeseen sitoutumiseen ja kaatumisiin (Antos ym. 2019). Merkittävä este kaatumismekanismien ymmärtämisessä on nimenomaan objektiiivisen tosielämän datan puute (Chaudhuri ym. 2014; Igual ym. 2013; Robinovitch ym. 2013). Tulevaisuuden näkymissä kuitenkin on, että mittalaittein mitattua kävelykepin käyttöön ja kaatumiseen liittyvää dataa ja tuloksia saadaan, kun SmartFall-järjestelmällä varustetut SmartCane -kävelykepit yleistyvät (Au ym. 2008; Lan ym. 2009; Wu ym. 2008). Olkoon niin, että liikkumisen apuvälineen käyttö on enemmän osoitus kaatumisen riskitekijöiden olemassaolosta kuin varsinaisesta kaatumishistoriasta. Mielenkiintoista on, onko kävelykepin käyttäjien henkilökohtainen aktiivisuuden rajoittaminen yhteydessä kaatumisriskiin (Gell ym. 2015). Kaatumisen ehkäisy on ratkaisevaa kävelykepin käyttäjien joukossa, mutta aktiivisuuden rajoittaminen ei ole optimaalinen tapa sen saavuttamiseksi, kun otetaan huomioon lisäriskit, jotka liittyvät inaktiivisuuteen (Gell ym. 2015).

Toisaalta iäkkäiden kouluttaminen sekä kaatumisen ehkäisyssä että apuvälineiden käytössä on huomattavan tehokasta kaatumisten ehkäisyssä (Drootin 2011; Mansouri & Goher 2016). Kävelyn apuvälineiden kehittämisellä ja ikääntyneiden viikoittaisella perusharjoittelulla on tärkeä rooli kaatumisten ja niistä johtuvien tapaturmien vähentämisessä sekä iäkkäiden elämänlaadun parantamisessa (Mansouri & Goher 2016). Muutokset ikäihmisten ympäristössä,

kuten parannukset julkisessa ympäristössä ja sen turvallisuudessa sekä systemaattisempi kävelyn apuvälineiden käyttö, voivat tehdä kävelystä ja liikkumisesta turvallisempaa ja siten vähentää myös kaatumisriskiä (Korhonen ym. 2011).

Johtopäätöksenä todetaan, että edeltävän vuoden aikana tapahtuneen kaatumisen ja kävelykepin käytön välillä ei ole yhteyttä yli 65-vuotiailla. Tämän tutkimuksen mukaan edeltävän vuoden aikana tapahtunut kaatuminen ei ollut yhteydessä kävelykepin käyttöönottoon sen enempää kuin kaatumattomuuskaan. Sen sijaan kävelykepin käyttöä selitti se, ettei pystynyt arvionsa mukaan kävelemään kahden kilometrin matkaa, näkökyky rajoitti liikkumista ja pelkäsi kaatumista. Suurin todennäköisyys kävelykepin käyttöön oli niillä, jotka eivät arvionsa mukaan pystyneet kävelemään kahden kilometrin matkaa. Koska kävelykepin käytön voidaan ajatella viestivän kaatumisen riskitekijöiden olemassaolosta, on kävelykepin käyttäjien kaatumisen ehkäisyyn kiinnitettävä erityistä huomiota. Loppupäätelmänä voidaan todeta, että kävelykepin käyttöön vaikuttavat muut tekijät enemmän kuin edeltävän vuoden aikana tapahtunut kaatuminen.

LÄHTEET

- Agree, E. M. & Freedman, V. A. 2000. Incorporating assistive devices into community-based long-term care: An analysis of the potential for substitution and supplementation. *Journal of Aging and Health* 12 (3), 426–450.
- Alexander, N. B. 1996. Gait disorders in older adults.
- Alexander, N. B. & Hausdorff, J. M. 2008. Guest editorial: Linking thinking, walking, and falling. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences* 63 (12), 1325–1328.
- Allen, S. M., Foster, A. & Berg, K. 2001. Receiving help at home: The interplay of human and technological assistance. *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences* 56 (6), S374–S382.
- Almeida, O., M. Zhang & J. Liu. 2007. Dynamic fall detection and pace measurement in walking sticks IEEE. 2007 Joint Workshop on High Confidence Medical Devices, Software, and Systems and Medical Device Plug-and-Play Interoperability (HCMDSS-MDPnP 2007).
- Ambrose, A. F., Paul, G. & Hausdorff, J. M. 2013. Risk factors for falls among older adults: A review of the literature. *Maturitas* 75 (1), 51–61.
- Aminzadeh, F. & Edwards, N. 1998. Exploring seniors' views on the use of assistive devices in fall prevention. *Public Health Nursing* 15 (4), 297–304.
- Aminzadeh, F. & Edwards, N. 2000. Factors associated with cane use among community dwelling older adults. *Public Health Nursing* 17 (6), 474–483.
- Antos, S. A., Danilovich, M. K., Eisenstein, A. R., Gordon, K. E. & Kording, K. P. 2019. Smartwatches can detect walker and cane use in older adults. *Innovation in Aging* 3 (1), igz008.
- Ashton-Miller, J. A., Yeh, M. W., Richardson, J. K. & Galloway, T. 1996. A cane reduces loss of balance in patients with peripheral neuropathy: Results from a challenging unipedal balance test. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 77 (5), 446–452.
- Au, L. K., Wu, W. H., Batalin, M. A., Stathopoulos, T. & Kaiser, W. J. 2008. Demonstration of active guidance with SmartCane. 2008 international conference on information processing in sensor networks (ipsn 2008). IEEE, 537–538.

- Axer, H., Axer, M., Sauer, H., Witte, O. W. & Hagemann, G. 2010. Falls and gait disorders in geriatric neurology. *Clinical Neurology and Neurosurgery* 112 (4), 265–274.
- Ballesteros, J., Tudela, A., Caro-Romero, J. R. & Urdiales, C. 2019. Weight-bearing estimation for cane users by using onboard sensors. *Sensors* 19 (3), 509.
- Baloh, R. W., Enrietto, J., Jacobson, K. M. & Lin, A. 2001. Age-related changes in vestibular function: A longitudinal study. *Annals of the New York Academy of Sciences* 942 (1), 210–219.
- Batani, H., Heung, E., Zettel, J., McIlroy, W. E. & Maki, B. E. 2004. Can use of walkers or canes impede lateral compensatory stepping movements? *Gait & Posture* 20 (1), 74–83.
- Batani, H. & Maki, B. E. 2005. Assistive devices for balance and mobility: Benefits, demands, and adverse consequences. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 86 (1), 134–145.
- Belgen, B., Beninato, M., Sullivan, P. E. & Narielwalla, K. 2006. The association of balance capacity and falls self-efficacy with history of falling in community-dwelling people with chronic stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 87 (4), 554–561.
- Bennett, L., Murray, M. P., Murphy, E. F. & Sowell, T. T. 1979. Locomotion assistance through cane impulse. *Bull Prosthet Res* 10 (31), 38–47.
- Bergen, G., Stevens, M. R. & Burns, E. R. 2016. Falls and fall injuries among adults aged ≥ 65 years—United states, 2014. *Morbidity and Mortality Weekly Report* 65 (37), 993–998.
- Bleijlevens, M. H., Diederiks, J. P., Hendriks, M. R., van Haastregt, J. C., Crebolder, H. F., ym. 2010. Relationship between location and activity in injurious falls: an exploratory study. *BMC geriatrics* 10 (1), 1-9.
- Bradley, S. M. & Hernandez, C. R. 2011. Geriatric assistive devices. *American Family Physician* 84 (4), 405–411.
- Brandt, Å. 2005. Outcomes of rollator and powered wheelchair interventions-user satisfaction and participation Lund University.
- Brauer, S. G., Woollacott, M. & Shumway-Cook, A. 2001. The interacting effects of cognitive demand and recovery of postural stability in balance-impaired elderly persons. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences* 56 (8), M489-M496.

- Campbell, A. J., Borrie, M. J. & Spears, G. F. 1989. Risk factors for falls in a community-based prospective study of people 70 years and older. *Journal of Gerontology* 44 (4), M112-M117.
- Chandler, J. M., Duncan, P. W. & Studenski, S. A. 1990. Balance performance on the postural stress test: Comparison of young adults, healthy elderly, and fallers. *Physical Therapy* 70 (7), 410–415.
- Charron, P. M., Kirby, R. L. & MacLeod, D. A. 1995. Epidemiology of walker-related injuries and deaths in the united states: A commentary. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation* 74 (3), 237–239.
- Chaudhuri, S., Thompson, H. & Demiris, G. 2014. Fall detection devices and their use with older adults: A systematic review. *Journal of Geriatric Physical Therapy* (2001) 37 (4), 178.
- Chen, I., Chiang, C., Li, Y., Chang, C., Hu, C., Chen, D. W., Chang, Y., Yang, W., Shih, H. & Ueng, S. 2015. Nationwide cohort study of hip fractures: Time trends in the incidence rates and projections up to 2035. *Osteoporosis International* 26 (2), 681–688.
- Copolillo, A. E. 2001. Use of mobility devices: The decision-making process of nine african-american older adults. *The Occupational Therapy Journal of Research* 21 (3), 185–200.
- Costamagna, E., Thies, S. B., Kenney, L., Howard, D., Liu, A. & Ogden, D. 2017. A generalisable methodology for stability assessment of walking aid users. *Medical Engineering & Physics* 47, 167–175.
- Costamagna, E., Thies, S. B., Kenney, L. P., Howard, D., Lindemann, U., Klenk, J. & Baker, R. 2019. Objective measures of rollator user stability and device loading during different walking scenarios. *PLoS One* 14 (1), e0210960.
- Davis, J. C., Robertson, M. C., Ashe, M. C., Liu-Ambrose, T., Khan, K. M. & Marra, C. A. 2010. International comparison of cost of falls in older adults living in the community: A systematic review. *Osteoporosis International* 21 (8), 1295–1306.
- de Boer, M. R., Pluijm, S. M., Lips, P., Moll, A. C., Völker-Dieben, H. J., Deeg, D. J. & van Rens, G. H. 2004. Different aspects of visual impairment as risk factors for falls and fractures in older men and women. *Journal of Bone and Mineral Research* 19 (9), 1539–1547.

- De Craen, A. J., Westendorp, R. G., Willems, C. G., Buskens, I. C. & Gussekloo, J. 2006. Assistive devices and community-based services among 85-year-old community-dwelling elderly in the netherlands: Ownership, use, and need for intervention. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology* 1 (3), 199–203.
- Dean, E. & Ross, J. 1993. Relationships among cane fitting, function, and falls. *Physical Therapy* 73 (8), 494–500.
- Deandrea, S., Bravi, F., Turati, F., Lucenteforte, E., La Vecchia, C. & Negri, E. 2013. Risk factors for falls in older people in nursing homes and hospitals. A systematic review and meta-analysis. *Archives of Gerontology and Geriatrics* 56 (3), 407–415.
- Deandrea, S., Lucenteforte, E., Bravi, F., Foschi, R., La Vecchia, C. & Negri, E. 2010. Risk factors for falls in community-dwelling older people:" A systematic review and meta-analysis". *Epidemiology*, 658–668.
- Ding, D., Souza, A., Cooper, R. A., Fitzgerald, S. G., Cooper, R., Kelleher, A. & Boninger, M. L. 2008. A preliminary study on the impact of pushrim-activated power-assist wheelchairs among individuals with tetraplegia. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation* 87 (10), 821–829.
- Dokuzlar, O., Koc Okudur, S., Soysal, P., Kocyigit, S. E., Yavuz, I., Smith, L., Ates Bulut, E. & Isik, A. T. 2020. Factors that increase risk of falling in older men according to four different clinical methods. *Experimental Aging Research* 46 (1), 83–92.
- Dollard, J., Barton, C., Newbury, J. & Turnbull, D. 2012. Falls in old age: A threat to identity. *Journal of Clinical Nursing* 21 (17–18), 2617–2625.
- Drootin, M. 2011. Panel on prevention of falls in older persons, american geriatrics society and british geriatrics society: Summary of the updated american geriatrics society/british geriatrics society clinical practice guideline for prevention of falls in older persons. *J Am Geriatr Soc* 59 (1), 148–157.
- Dunlop, D. D., Manheim, L. M., Sohn, M., Liu, X. & Chang, R. W. 2002. Incidence of functional limitation in older adults: The impact of gender, race, and chronic conditions. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 83 (7), 964–971.
- Dunn, J. E., Rudberg, M. A., Furner, S. E. & Cassel, C. K. 1992. Mortality, disability, and falls in older persons: The role of underlying disease and disability. *American Journal of Public Health* 82 (3), 395–400.

- Ebrahim, S. & Gooberman-Hill, R. 2007. Making decisions about simple interventions: Older people's use of walking aids.
- Edgren, J., Karinkanta, S., Rantanen, T., Daly, R., Kujala, U. M., Törmäkangas, T., Sievänen, H., Kannus, P., Heinonen, A., Sipilä, S., Kannas, L., Rantalainen, T., Teittinen, O., & Nikander, R. 2019. Counselling for physical activity, life-space mobility and falls prevention in old age (COSMOS): Protocol of a randomised controlled trial. *BMJ Open* 9 (9), e029682.
- Edwards, N. I. & Jones, D. A. 1998. Ownership and use of assistive devices amongst older people in the community. *Age and Ageing* 27 (4), 463–468.
- Fänge, A. & Iwarsson, S. 2003. Accessibility and usability in housing: Construct validity and implications for research and practice. *Disability and Rehabilitation* 25 (23), 1316–1325.
- Faruqi, S. R. & Jaebon, T. 2010. Ambulatory assistive devices in orthopaedics: Uses and modifications. *JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons* 18 (1), 41–50.
- Ferretti, F., Lunardi, D. & Bruschi, L. 2013. Causes and consequences of fall among elderly people at home. *Fisioterapia Em Movimento* 26 (4), 753–762.
- Field, T. S., Gurwitz, J. H., Avorn, J., McCormick, D., Jain, S., Eckler, M., Benser, M. & Bates, D. W. 2001. Risk factors for adverse drug events among nursing home residents. *Archives of Internal Medicine* 161 (13), 1629–1634.
- Florence, C. S., Bergen, G., Atherly, A., Burns, E., Stevens, J. & Drake, C. 2018. Medical costs of fatal and nonfatal falls in older adults. *Journal of the American Geriatrics Society* 66 (4), 693–698.
- Freedman, V. A., Agree, E. M., Martin, L. G. & Cornman, J. C. 2006. Trends in the use of assistive technology and personal care for late-life disability, 1992–2001. *The Gerontologist* 46 (1), 124–127.
- Freedman, V. A. & Martin, L. G. 1998. Understanding trends in functional limitations among older americans. *American Journal of Public Health* 88 (10), 1457–1462.
- Gell, N. M., Wallace, R. B., Lacroix, A. Z., Mroz, T. M. & Patel, K. V. 2015. Mobility device use in older adults and incidence of falls and worry about falling: Findings from the 2011–2012 national health and aging trends study. *Journal of the American Geriatrics Society* 63 (5), 853–859.

- Gitlin, L. N., Luborsky, M. R. & Schemm, R. L. 1998. Emerging concerns of older stroke patients about assistive device use. *The Gerontologist* 38 (2), 169–180.
- Gleason, C. E., Gangnon, R. E., Fischer, B. L. & Mahoney, J. E. 2009. Increased risk for falling associated with subtle cognitive impairment: Secondary analysis of a randomized clinical trial. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders* 27 (6), 557–563.
- Goldacre, M. J., Roberts, S. E. & Yeates, D. 2002. Mortality after admission to hospital with fractured neck of femur: Database study. *Bmj* 325 (7369), 868–869.
- Goodwin, V., Jones-Hughes, T., Thompson-Coon, J., Boddy, K. & Stein, K. 2011. Implementing the evidence for preventing falls among community-dwelling older people: A systematic review. *Journal of Safety Research* 42 (6), 443–451.
- Graafmans, W. C., Lips, P., Wijlhuizen, G. J., Pluijm, S. M. & Bouter, L. M. 2003. Daily physical activity and the use of a walking aid in relation to falls in elderly people in a residential care setting. *Zeitschrift Für Gerontologie Und Geriatrie* 36 (1), 23–28.
- Gray, S. L., Mahoney, J. E. & Blough, D. K. 1999. Adverse drug events in elderly patients receiving home health services following hospital discharge. *Annals of Pharmacotherapy* 33 (11), 1147–1153.
- Hägglom-Kronlöf, G. & Sonn, U. 1999. Elderly women's way of relating to assistive devices. *Technology and Disability* 10 (3), 161–168.
- Hägglom-Kronlöf, G. & Sonn, U. 2007. Use of assistive devices—a reality full of contradictions in elderly persons' everyday life. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology* 2 (6), 335–345.
- Haikonen, K., Doupi, P., Honkala, E., Nipuli, S., October, M. & Lounamaa, A. 2010. Suomalaiset tapaturmien uhreina 2017-kansallisen uhritutkimuksen tuloksia. Työpaperi: 2017_045.
- Hanlon, J. T., Schmader, K. E., Koronkowski, M. J., Weinberger, M., Landsman, P. B., Samsa, G. P. & Lewis, I. K. 1997. Adverse drug events in high risk older outpatients. *Journal of the American Geriatrics Society* 45 (8), 945–948.
- Hartikainen, S., Lönnroos, E. & Louhivuori, K. 2007. Medication as a risk factor for falls: Critical systematic review. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences* 62 (10), 1172–1181.

- Hausdorff, J. M., Rios, D. A. & Edelberg, H. K. 2001. Gait variability and fall risk in community-living older adults: A 1-year prospective study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 82 (8), 1050–1056.
- Hayes, W. C., Myers, E. R., Robinovitch, S. N., Van Den Kroonenberg, A., Courtney, A. C. & McMahon, T. A. 1996. Etiology and prevention of age-related hip fractures. *Bone* 18 (1), S77-S86.
- Hefflin, B. J., Gross, T. P. & Schroeder, T. J. 2004. Estimates of medical device–associated adverse events from emergency departments. *American Journal of Preventive Medicine* 27 (3), 246–253.
- Heinrich, S., Rapp, K., Rissmann, U., Becker, C. & König, H. 2010. Cost of falls in old age: A systematic review. *Osteoporosis International* 21 (6), 891–902.
- Herman, T., Mirelman, A., Giladi, N., Schweiger, A. & Hausdorff, J. M. 2010. Executive control deficits as a prodrome to falls in healthy older adults: A prospective study linking thinking, walking, and falling. *Journals of Gerontology Series A: Biomedical Sciences and Medical Sciences* 65 (10), 1086–1092.
- Hill, A., Hoffmann, T., Beer, C., McPhail, S., Hill, K. D., Oliver, D., Brauer, S. G. & Haines, T. P. 2011. Falls after discharge from hospital: Is there a gap between older peoples’ knowledge about falls prevention strategies and the research evidence? *The Gerontologist* 51 (5), 653–662.
- Hoenig, H., Taylor Jr, D. H. & Sloan, F. A. 2003. Does assistive technology substitute for personal assistance among the disabled elderly? *American Journal of Public Health* 93 (2), 330–337.
- Holtzer, R., Friedman, R., Lipton, R. B., Katz, M., Xue, X. & Verghese, J. 2007. The relationship between specific cognitive functions and falls in aging. *Neuropsychology* 21 (5), 540.
- Iezzoni, L. I., McCarthy, E. P., Davis, R. B. & Siebens, H. 2001. Mobility difficulties are not only a problem of old age. *Journal of General Internal Medicine* 16 (4), 235–243.
- Iezzoni, L. I., McCarthy, E. P., Davis, R. B. & Siebens, H. 2000. Mobility impairments and use of screening and preventive services. *American Journal of Public Health* 90 (6), 955.
- Igual, R., Medrano, C. & Plaza, I. 2013. Challenges, issues and trends in fall detection systems. *Biomedical Engineering Online* 12 (1), 66.

- Iinattiniemi, S., Jokelainen, J. & Luukinen, H. 2009. Falls risk among a very old home-dwelling population. *Scandinavian Journal of Primary Health Care* 27 (1), 25–30.
- Ivanoff, S. D. & Sonn, U. 2005. Changes in the use of assistive devices among 90-year-old persons. *Aging Clinical and Experimental Research* 17 (3), 246–251.
- Jensen, J. L., Brown, L. A. & Woollacott, M. H. 2001. Compensatory stepping: The biomechanics of a preferred response among older adults. *Experimental Aging Research* 27 (4), 361–376.
- Johnson, M., George, A. & Tran, D. T. 2011. Analysis of falls incidents: Nurse and patient preventive behaviours. *International Journal of Nursing Practice* 17 (1), 60–66.
- Kallin, K., Jensen, J., Olsson, L. L., Nyberg, L. & Gustafson, Y. 2004. Why the elderly fall in residential care facilities, and suggested remedies. *The Journal of Family Practice* 53 (1), 41–52.
- Kannus, P., Sievänen, H., Palvanen, M., Järvinen, T. & Parkkari, J. 2005. Prevention of falls and consequent injuries in elderly people. *The Lancet* 366 (9500), 1885–1893.
- Karinkanta, S., Piirtola, M., Sievänen, H., Uusi-Rasi, K. & Kannus, P. 2010. Physical therapy approaches to reduce fall and fracture risk among older adults. *Nature Reviews Endocrinology* 6 (7), 396.
- Kaye, H. S., Kang, T. & LaPlante, M. P. 2000. Mobility device use in the united states National Institute on Disability and Rehabilitation Research, US Department ... 14.
- Kelsey, J. L., Berry, S. D., Procter-Gray, E., Quach, L., Nguyen, U. D., ym. 2010. Indoor and outdoor falls in older adults are different: the maintenance of balance, independent living, intellect, and Zest in the Elderly of Boston Study. *Journal of the American Geriatrics Society* 58 (11), 2135-2141.
- Klein, B. E., Moss, S. E., Klein, R., Lee, K. E. & Cruickshanks, K. J. 2003. Associations of visual function with physical outcomes and limitations 5 years later in an older population: The beaver dam eye study. *Ophthalmology* 110 (4), 644–650.
- Koepsell, T. D., Wolf, M. E., Buchner, D. M., Kukull, W. A., LaCroix, A. Z., Tencer, A. F., Frankenfeld, C. L., Tautvydas, M. & Larson, E. B. 2004. Footwear style and risk of falls in older adults. *Journal of the American Geriatrics Society* 52 (9), 1495–1501.
- Korhonen, N., Niemi, S., Parkkari, J., Sievänen, H., Palvanen, M. & Kannus, P. 2013a. Continuous decline in incidence of hip fracture: Nationwide statistics from Finland between 1970 and 2010. *Osteoporosis International* 24 (5), 1599–1603.

- Korhonen, N., Kannus, P., Niemi, S., Palvanen, M. & Parkkari, J. 2013b. Fall-induced deaths among older adults: Nationwide statistics in Finland between 1971 and 2009 and prediction for the future. *Injury* 44 (6), 867–871.
- Korhonen, N., Niemi, S., Palvanen, M., Parkkari, J., Sievänen, H. & Kannus, P. 2011. Declining age-adjusted incidence of fall-induced injuries among elderly finns. *Age and Ageing* 41 (1), 75–79.
- Kosorok, M. R., Omenn, G. S., Diehr, P., Koepsell, T. D. & Patrick, D. L. 1992. Restricted activity days among older adults. *American Journal of Public Health* 82 (9), 1263–1267.
- Kraskowsky, L. H. & Finlayson, M. 2001. Factors affecting older adults' use of adaptive equipment: Review of the literature. *The American Journal of Occupational Therapy* 55 (3), 303–310.
- Kuan, T., Tsou, J. & Su, F. 1999. Hemiplegic gait of stroke patients: The effect of using a cane. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 80 (7), 777–784.
- Kumar, R., Roe, M. C. & Scremin, O. U. 1995. Methods for estimating the proper length of a cane. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 76 (12), 1173–1175.
- Lan, M., A. Nahapetian, A. Vahdatpour, L. Au, W. Kaiser & M. Sarrafzadeh. 2009. SmartFall: An automatic fall detection system based on subsequence matching for the SmartCane. *Proceedings of the Fourth International Conference on Body Area Networks*.
- Lansley, P., McCreadie, C. & Tinker, A. 2004. Can adapting the homes of older people and providing assistive technology pay its way? *Age and Ageing* 33 (6), 571–576.
- LaPlante, M. P. 1992. Assistive technology devices and home accessibility features: Prevalence, payment, need, and trends. *Advance Data from Vital and Health Statistics*.
- Laufer, Y. 2002. Effects of one-point and four-point canes on balance and weight distribution in patients with hemiparesis. *Clinical Rehabilitation* 16 (2), 141–148.
- Leipzig, R. M., Cumming, R. G. & Tinetti, M. E. 1999a. Drugs and falls in older people: A systematic review and meta-analysis: I. psychotropic drugs. *Journal of the American Geriatrics Society* 47 (1), 30–39.
- Leipzig, R. M., Cumming, R. G. & Tinetti, M. E. 1999b. Drugs and falls in older people: A systematic review and meta-analysis: II. cardiac and analgesic drugs. *Journal of the American Geriatrics Society* 47 (1), 40–50.

- Lindemann, U., Schwenk, M., Klenk, J., Kessler, M., Weyrich, M., Kurz, F. & Becker, C. 2016. Problems of older persons using a wheeled walker. *Aging Clinical and Experimental Research* 28 (2), 215–220.
- Lindemann, U., Schwenk, M., Schmitt, S., Weyrich, M., Schlicht, W. & Becker, C. 2017. Effect of uphill and downhill walking on walking performance in geriatric patients using a wheeled walker. *Zeitschrift Für Gerontologie Und Geriatrie* 50 (6), 483–487.
- Liu, H. 2009. Assessment of rolling walkers used by older adults in senior-living communities. *Geriatrics & Gerontology International* 9 (2), 124–130.
- Löfqvist, C., Nygren, C., Széman, Z. & Iwarsson, S. 2005. Assistive devices among very old people in five european countries. *Scandinavian Journal of Occupational Therapy* 12 (4), 181–192.
- Lowen, A. E. 1993. No title. *Walking Aid Device*.
- Luchies, C. W., Alexander, N. B., Schultz, A. B. & Ashton-Miller, J. 1994. Stepping responses of young and old adults to postural disturbances: Kinematics. *Journal of the American Geriatrics Society* 42 (5), 506–512.
- Lund, M. L. & Nygård, L. 2003. Incorporating or resisting assistive devices: Different approaches to achieving a desired occupational self-image. *OTJR: Occupation, Participation and Health* 23 (2), 67–75.
- Luz, C., Bush, T. & Shen, X. 2017. Do canes or walkers make any difference? nonuse and fall injuries. *The Gerontologist* 57 (2), 211–218.
- Mahoney, J. E., Palta, M., Johnson, J., Jalaluddin, M., Gray, S., Park, S. & Sager, M. 2000. Temporal association between hospitalization and rate of falls after discharge. *Archives of Internal Medicine* 160 (18), 2788–2795.
- Mahoney, J. E., Sager, M. A. & Jalaluddin, M. 1999. Use of an ambulation assistive device predicts functional decline associated with hospitalization. *Journals of Gerontology Series A: Biomedical Sciences and Medical Sciences* 54 (2), M83-M88.
- Mahoney, J., Sager, M., Dunham, N. C. & Johnson, J. 1994. Risk of falls after hospital discharge. *Journal of the American Geriatrics Society* 42 (3), 269–274.
- Maki, B. E. & Mcilroy, W. E. 1999. Control of compensatory stepping reactions: Age-related impairment and the potential for remedial intervention. *Physiotherapy Theory and Practice* 15 (2), 69–90.

- Maki, B. E. & McIlroy, W. E. 1997. The role of limb movements in maintaining upright stance: The “change-in-support” strategy. *Physical Therapy* 77 (5), 488–507.
- Mann, W. C., Granger, C., Hurren, D., Tomita, M. & Charvat, B. 1995. An analysis of problems with canes encountered by elderly persons. Abstract. *Physical & Occupational Therapy in Geriatrics* 13 (1–2), 25–49.
- Mansouri, N. & Goher, K. 2016. Walking aids for older adults: Review of end-user needs.
- Masud, T. & Morris, R. O. 2001. Epidemiology of falls. *Age and Ageing* 30 (suppl_4), 3-7.
- McIlroy, W. E. & Maki, B. E. 1996. Age-related changes in compensatory stepping in response to unpredictable perturbations. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences* 51 (6), M289-M296.
- Menant, J. C., Steele, J. R., Menz, H. B., Munro, B. J. & Lord, S. R. 2008. Optimizing footwear for older people at risk of falls.
- Menz, H. B., Morris, M. E. & Lord, S. R. 2006. Footwear characteristics and risk of indoor and outdoor falls in older people. *Gerontology* 52 (3), 174–180.
- Milczarek, J. J., Kirby, R. L., Harrison, E. R. & MacLeod, D. A. 1993. Standard and four-footed canes: Their effect on the standing balance of patients with hemiparesis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 74 (3), 281–285.
- Moreland, J. D., Richardson, J. A., Goldsmith, C. H. & Clase, C. M. 2004. Muscle weakness and falls in older adults: A systematic review and meta-analysis. *Journal of the American Geriatrics Society* 52 (7), 1121–1129.
- Muir, S. W., Gopaul, K. & Montero Odasso, M. M. 2012. The role of cognitive impairment in fall risk among older adults: A systematic review and meta-analysis. *Age and Ageing* 41 (3), 299–308.
- Mundt, M., Batista, J. P., Markert, B., Bollheimer, C. & Laurentius, T. 2019. Walking with rollator: A systematic review of gait parameters in older persons. *European Review of Aging and Physical Activity* 16 (1), 15.
- Nurmi, I., Narinen, A., Lüthje, P. & Tanninen, S. 2003. Cost analysis of hip fracture treatment among the elderly for the public health services: A 1-year prospective study in 106 consecutive patients. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery* 123 (10), 551–554.
- O’Hare, M. P., Pryde, S. J. & Gracey, J. H. 2013. A systematic review of the evidence for the provision of walking frames for older people. *Physical Therapy Reviews* 18 (1), 11–23.

- Pai, Y., Rogers, M. W., Patton, J., Cain, T. D. & Hanke, T. A. 1998. Static versus dynamic predictions of protective stepping following waist-pull perturbations in young and older adults. *Journal of Biomechanics* 31 (12), 1111–1118.
- Pajala, S. 2013. Iäkkäiden kaatumisten ehkäisy. Opas 16. Terveiden ja hyvinvoinninlaitos. Tampere. Juvenes Print.
- Panel on Prevention of Falls in Older Persons, American Geriatrics Society and British Geriatrics Society. 2011. Summary of the updated american geriatrics society/british geriatrics society clinical practice guideline for prevention of falls in older persons. *Journal of the American Geriatrics Society* 59 (1), 148–157.
- Pape, T. L., Kim, J. & Weiner, B. 2002. The shaping of individual meanings assigned to assistive technology: A review of personal factors. *Disability and Rehabilitation* 24 (1–3), 5–20.
- Patino, C. M., McKean-Cowdin, R., Azen, S. P., Allison, J. C., Choudhury, F., Varma, R. & Los Angeles Latino Eye Study Group. 2010. Central and peripheral visual impairment and the risk of falls and falls with injury. *Ophthalmology* 117 (2), 199–206. e1.
- Peel, N. M. 2011. Epidemiology of falls in older age. *Canadian Journal on Aging/La Revue Canadienne Du Vieillissement* 30 (1), 7–19.
- Petterson, I., Ahlström, G. & Törnquist, K. 2007. The value of an outdoor powered wheelchair with regard to the quality of life of persons with stroke: A follow-up study. *Assistive Technology* 19 (3), 143–153.
- Petterson, I., Törnquist, K. & Ahlström, G. 2006. The effect of an outdoor powered wheelchair on activity and participation in users with stroke. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology* 1 (4), 235–243.
- Radvay, X., Duhoux, S., Koenig-Supiot, F. & Vital-Durand, F. 2007. Balance training and visual rehabilitation of age-related macular degeneration patients. *Journal of Vestibular Research* 17 (4), 183–193.
- Robinovitch, S. N., Feldman, F., Yang, Y., Schonnop, R., Leung, P. M., Sarraf, T., Sims-Gould, J. & Loughin, M. 2013. Video capture of the circumstances of falls in elderly people residing in long-term care: An observational study. *The Lancet* 381 (9860), 47–54.
- Rogers, M. W., Hain, T. C., Hanke, T. A. & Janssen, I. 1996. Stimulus parameters and inertial load: Effects on the incidence of protective stepping responses in healthy human subjects. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 77 (4), 363–368.

- Rubenstein, L. Z. 2006. Falls in older people: Epidemiology, risk factors and strategies for prevention. *Age and Ageing* 35 (2), 37–41.
- Rubenstein, L. Z., Josephson, K. R. & Robbins, A. S. 1994. Falls in the nursing home. *Annals of Internal Medicine* 121 (6), 442–451.
- Russell, J.N., 1997. Trends and differential use of assistive technology devices: United States, 1994 (No. 292). US Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Health Statistics.
- Sørensen, H. V., Lendal, S., Schultz-Larsen, K. & Uhrskov, T. 2003. Stroke rehabilitation: Assistive technology devices and environmental modifications following primary rehabilitation in hospital—a therapeutic perspective. *Assistive Technology* 15 (1), 39-48.
- Sainsbury, R. & Mulley, G. P. 1982. Walking sticks used by the elderly. *British Medical Journal (Clinical Research Ed.)* 284 (6331), 1751.
- Salminen, A., Brandt, Å, Samuelsson, K., Töytäri, O. & Malmivaara, A. 2009. Mobility devices to promote activity and participation: A systematic review. *Journal of Rehabilitation Medicine* 41 (9), 697–706.
- Salonen, L. & Kivelä, S. 2012. Eye diseases and impaired vision as possible risk factors for recurrent falls in the aged: A systematic review. *Current Gerontology and Geriatrics Research* 2012.
- Sapey, B., Stewart, J. & Donaldson, G. 2004. The social implications of increases in wheelchair use. Lancaster, UK: Department of Applied Social Science, Lancaster University.
- Sartini, M., Cristina, M. L., Spagnolo, A. M., Cremonesi, P., Costaguta, C., Monacelli, F., Garau, J. & Odetti, P. 2010. The epidemiology of domestic injurious falls in a community dwelling elderly population: An outgrowing economic burden. *European Journal of Public Health* 20 (5), 604–606.
- Sattin, R. W. 1992. Falls among older persons: A public health perspective. *Annual Review of Public Health* 13 (1), 489–508.
- Schülein, S., Barth, J., Rampp, A., Rupprecht, R., Eskofier, B. M., Winkler, J., Gaßmann, K. & Klucken, J. 2017. Instrumented gait analysis: A measure of gait improvement by a wheeled walker in hospitalized geriatric patients. *Journal of Neuroengineering and Rehabilitation* 14 (1), 18.

- Segev-Jacobovski, O., Herman, T., Yogev-Seligmann, G., Mirelman, A., Giladi, N. & Hausdorff, J. M. 2011. The interplay between gait, falls and cognition: Can cognitive therapy reduce fall risk? *Expert Review of Neurotherapeutics* 11 (7), 1057–1075.
- Shepherd, A. J. 2005. Incorrect use of walking aids in patients with hip pathology. *Hip International* 15 (1), 52–54.
- Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriön asetus lääkinnällisen kuntoutuksen apuvälineiden luovutuksesta 1363/2011.
- Spillman, B. C. 2004. Changes in elderly disability rates and the implications for health care utilization and cost. *The Milbank Quarterly* 82 (1), 157–194.
- Stevens, J. A., Corso, P. S., Finkelstein, E. A. & Miller, T. R. 2006. The costs of fatal and non-fatal falls among older adults. *Injury Prevention* 12 (5), 290–295.
- Stevens, J. A., Thomas, K., Teh, L. & Greenspan, A. I. 2009. Unintentional fall injuries associated with walkers and canes in older adults treated in US emergency departments. *Journal of the American Geriatrics Society* 57 (8), 1464–1469.
- Sturnieks, D. L., St George, R. & Lord, S. R. 2008. Balance disorders in the elderly. *Neurophysiologie Clinique/Clinical Neurophysiology* 38 (6), 467–478.
- Suomen fysioterapeutit – Finlands Fysioterapeuter ry:n asettama työryhmä: Havulinna (Pajala), S., Piirtola, M., Karinkanta S., Pitkänen, T., Punakallio, A., Sihvonen, S., Kettunen, J. & Häkkinen, H. 2017. Kaatumisten ja kaatumisvammojen ehkäisyyn fysioterapiasuositus. Viitattu 14.5.2021. <https://www.terveysportti.fi>
- Suomen virallinen tilasto (SVT): Kuolemansyyt. 2012. 5. Kaatumiset yleisin tapaturmakuoleman syy. Helsinki: Tilastokeskus. Viitattu: 6.3.2019. <http://www.stat.fi>
- Szabo, S. M., Janssen, P. A., Khan, K., Potter, M. J. & Lord, S. R. 2008. Older women with age-related macular degeneration have a greater risk of falls: A physiological profile assessment study. *Journal of the American Geriatrics Society* 56 (5), 800–807.
- Tagawa, Y., Shiba, N., Matsuo, S. & Yamashita, T. 2000. Analysis of human abnormal walking using a multi-body model: Joint models for abnormal walking and walking aids to reduce compensatory action. *Journal of Biomechanics* 33 (11), 1405–1414.
- Terveystieteiden ministeriön asetus lääkinnällisen kuntoutuksen apuvälineiden luovutuksesta 1326/2010.
- Thies, S. B., Bates, A., Costamagna, E., Kenney, L., Granat, M., Webb, J., Howard, D., Baker, R. & Dawes, H. 2020. Are older people putting themselves at risk when using their walking frames? *BMC Geriatrics* 20 (1), 1–11.

- Thomas, S., Halbert, J., Mackintosh, S., Cameron, I. D., Kurrle, S., Whitehead, C., Miller, M. & Crotty, M. 2010. Walking aid use after discharge following hip fracture is rarely reviewed and often inappropriate: An observational study. *Journal of Physiotherapy* 56 (4), 267–272.
- Tinetti, M. E. 2003. Preventing falls in elderly persons. *New England Journal of Medicine* 348 (1), 42–49.
- Tinetti, M. E., Baker, D. I., Garrett, P. A., Gottschalk, M., Koch, M. L. & Horwitz, R. I. 1993. Yale FICSIT: Risk factor abatement strategy for fall prevention. *Journal of the American Geriatrics Society* 41 (3), 315–320.
- Tinetti, M. E., Baker, D. I., McAvay, G., Claus, E. B., Garrett, P., Gottschalk, M., Koch, M. L., Trainor, K. & Horwitz, R. I. 1994. A multifactorial intervention to reduce the risk of falling among elderly people living in the community. *New England Journal of Medicine* 331 (13), 821–827.
- Tinetti, M. E. & Speechley, M. 1989. Prevention of falls among the elderly. *New England Journal of Medicine* 320 (16), 1055–1059.
- Tinetti, M. E., Speechley, M. & Ginter, S. F. 1988. Risk factors for falls among elderly persons living in the community. *New England Journal of Medicine* 319 (26), 1701–1707.
- Tinetti, M. E. & Williams, C. S. 1998. The effect of falls and fall injuries on functioning in community-dwelling older persons. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences* 53 (2), M112-M119.
- Tinetti, M. E. & Williams, C. S. 1997. Falls, injuries due to falls, and the risk of admission to a nursing home. *New England Journal of Medicine* 337 (18), 1279–1284.
- Trudeau, S. A., Biddle, S. & Volicer, L. 2003. Enhanced ambulation and quality of life in advanced alzheimer's disease. *Journal of the American Geriatrics Society* 51 (3), 429–431.
- Urton, M. M. 1991. A community home inspection approach to preventing falls among the elderly. *Public Health Reports* 106 (2), 192.
- Uustal, H. & Minkel, J. L. 2004. Study of the independence IBOT 3000 mobility system: An innovative power mobility device, during use in community environments. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 85 (12), 2002–2010.
- Valtakunnalliset lääkinnällisen kuntoutuksen apuvälineiden luovutusperusteet 2020. 2020. Opas apuvälinetyötä tekeville ammattilaisille ja ohjeita asiakkaille. Sosiaali- ja terveysministeriön julkaisuja 2020:23. Helsinki.

- Van Hook, F. W., Demonbreun, D. & Weiss, B. D. 2003. Ambulatory devices for chronic gait disorders in the elderly. *American Family Physician* 67 (8), 1717–1724.
- Van Riel, K., Hartholt, K. A., Panneman, M., Patka, P., van Beeck, E. F. & van der Cammen, Tischa JM. 2014. Four-wheeled walker related injuries in older adults in the netherlands. *Injury Prevention* 20 (1), 11–15.
- Vellas, B. J., Wayne, S. J., Romero, L. J., Baumgartner, R. N. & Garry, P. J. 1997. Fear of falling and restriction of mobility in elderly fallers. *Age and Ageing* 26 (3), 189–193.
- Verbrugge, L. M., Rennert, C. & Madans, J. H. 1997. The great efficacy of personal and equipment assistance in reducing disability. *American Journal of Public Health* 87 (3), 384–392.
- Wang, T., C. Dune, J. Merlet, P. Gorce, G. Sacco, P. Robert, J. Turpin, B. Teboul, A. Marteu & O. Guerin. 2014. A new application of smart walker for quantitative analysis of human walking Springer. *European Conference on Computer Vision*.
- Weinstein, N. D. 1988. The precaution adoption process. *Health Psychology* 7 (4), 355.
- Weinstein, N. D., Lyon, J. E., Sandman, P. M. & Cuite, C. L. 1998. Experimental evidence for stages of health behavior change: The precaution adoption process model applied to home radon testing. *Health Psychology* 17 (5), 445.
- Whittle, M. W. 2014. *Gait analysis: An introduction* Butterworth-Heinemann.
- Wijlhuizen, G. J., Chorus, A. M. & Hopman-Rock, M. 2008. Fragility, fear of falling, physical activity and falls among older persons: Some theoretical considerations to interpret mediation. *Preventive Medicine* 46 (6), 612–614.
- Woolcott, J. C., Richardson, K. J., Wiens, M. O., Patel, B., Marin, J., Khan, K. M. & Marra, C. A. 2009. Meta-analysis of the impact of 9 medication classes on falls in elderly persons. *Archives of Internal Medicine* 169 (21), 1952–1960.
- Wright, D. L. & Kemp, T. L. 1992. The dual-task methodology and assessing the attentional demands of ambulation with walking devices. *Physical Therapy* 72 (4), 306–312.
- Wu, W. H., L. K. Au, B. L. Jordan, T. Stathopoulos, M. A. Batalin, W. J. Kaiser, A. Vahdatpour, M. Sarrafzadeh, M. Fang & J. Chodosh. 2008. The SmartCane system: An assistive device for geriatrics. *BodyNets*.
- Yardley, L. & Smith, H. 2002. A prospective study of the relationship between feared consequences of falling and avoidance of activity in community-living older people. *The Gerontologist* 42 (1), 17–23.

- Yogev-Seligmann, G., Hausdorff, J. M. & Giladi, N. 2008. The role of executive function and attention in gait. *Movement Disorders: Official Journal of the Movement Disorder Society* 23 (3), 329–342.
- Youdas, J. W., Kotajarvi, B. J., Padgett, D. J. & Kaufman, K. R. 2005. Partial weight-bearing gait using conventional assistive devices. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 86 (3), 394–398.