

**KAATUMISTEN ESIINTYVYYS IÄKKÄILLÄ ENTISILLÄ HUIPPU-  
URHEILJOILLA JA VERROKEILLA: KOHORTTITUTKIMUS**

Tapani Kudjoi

Gerontologian ja kansanterveyden pro gradu -tutkielma  
Liikuntatieteellinen tiedekunta  
Jyväskylän yliopisto  
Kevät 2024

## TIIVISTELMÄ

*Tausta:* Iäkkäiden ihmisten kaatumiset ja niiden aiheuttamat vammat ovat vakava ja yleistyvä kansanterveysongelma. Tämän tutkimuksen tarkoituksena on tarkastella kaatumisten esiintyvyyttä entisillä ikääntyneillä huippu-urheilijoilla ja verrokeilla. Lisäksi tutkimuksessa tarkasteltiin tämänhetkisen fyysisen aktiivisuuden yhteyttä kaatumisten esiintyvyyteen.

*Menetelmät:* Tutkimuksessa hyödynnetään entisten huippu-urheilijoiden ja saman ikäisten terveiden verrokkien kohorttitutkimuksen, viimeisessä osavaiheessa vuonna 2018 kerättyä kyselyaineistoa. Kyselylomake lähetettiin 788 henkilölle (entiset huippu-urheilijat  $n=472$  ja verrokkit  $n=316$ ). Tutkittavien keski-ikä kyselyn ajankohtana oli 79,9 vuotta.

Kaatumishistoria selvitettiin viidellä kysymyksellä, joilla kartoitettiin kaatumisten määrää ja yksityiskohtia kaatumisesta. Vapaa-ajan liikunnan harrastamista arvioitiin kysymyksellä, jossa tutkittavat arvioivat omaa fyysistä aktiivisuuttaan viimeisen 12 kk aikana. Huippu-urheilutaustan yhteyttä kaatumisiin selvitettiin binäärisellä logistisella regressiomallilla. Selittävinä tekijöinä huomioitiin ikä, ammattiasema ja nykyisen fyysisen aktiivisuuden taso (kevyt, kohtalainen, korkea).

*Tulokset:* Entiset huippu-urheilijat vastasivat kyselyyn aktiivisemmin kuin verrokkit (54 % vs. 46 %). Entisistä huippu-urheilijoista 30,5 % ilmoitti fyysisen aktiivisuutensa tason olevan korkea, verrokeista 12,3 %. Entisistä huippu-urheilijoista 14,8 % ja verrokeista 28,1 % ilmoitti fyysisen aktiivisuustasonsa olevan matala.

Regressioanalyysin adjustoimaton malli sekä mallit, joissa ikä, ammattiasema ja fyysinen aktiivisuuden taso otettiin huomioon, osoittivat, että entisten huippu-urheilijoiden ryhmään kuuluminen ei ollut yhteydessä kaatumisten esiintyvyyteen. Vakoidussa mallissa fyysisen aktiivisuuden taso oli yhteydessä kaatumisiin; kohtalaisesti aktiivisilla tutkittavilla havaittiin 44 % ( $p=0,05$ ) pienempi ja korkeasti aktiivisilla 47 % ( $p=0,07$ ) pienempi riski kaatumiselle verrattuna vähiten aktiivisiin. Fyysisesti aktiivisimmista suurin osa on entisiä urheilijoita ( $n=74$ ).

*Johtopäätökset:* Nuoruuden huippu-urheilutausta ei ollut yhteydessä kaatumisten esiintyvyyteen noin 80 vuoden iässä, kun huomioon otettiin ikä, ammattiasema ja nykyisen fyysisen aktiivisuuden taso. Tulokset viittaavat kuitenkin siihen, että liikunnallisesti aktiivinen elämäntapa vanhemmalla iällä saattaa pienentää kaatumisriskiä.

Asiasanat: Entiset huippu-urheilijat, ikääntyminen, kaatumiset, fyysinen aktiivisuus, liikunta

## ABSTRACT

The incidence of falls in former elite athletes and non-athletes: a cohort study.

*Background:* Falls with associated injuries among elderly individuals are a serious and increasing public health problem. The purpose of this study is to examine the prevalence of falls among former elite athletes and matched controls.

*Methods:* The study utilizes data from a cohort study of former elite athletes and age-matched healthy controls, with survey data collected in the final phase of 2018. A questionnaire was sent to 788 individuals (former elite athletes n=472, controls n=316). The average age of participants at the time of the survey was 79.9 years.

The history of falls was assessed using five questions to determine the frequency and details of falls. Leisure-time physical activity was evaluated by a question where participants assessed their own physical activity over the past 12 months. The association between elite athletic background and falls was examined using binary logistic regression. Confounding factors considered included age, occupation, and current level of physical activity (low, moderate, high).

*Results:* Former elite athletes responded to the survey more actively than controls (54% vs. 46%). Among former elite athletes, 30.5% reported a high level of physical activity, compared to 12.3% of controls. 14,8 % of the former elite athletes and 28,1 % of the controls reported low level of physical activity ( $p < 0.001$ ).

Unadjusted regression analysis and models adjusting for age, occupation, and physical activity level showed that belonging to the group of former elite athletes was not associated with the prevalence of falls. In the adjusted model, the level of physical activity was associated with falls; moderately active participants had a 44% lower risk of falls ( $p = 0.05$ ), and highly active participants had a 47% lower risk ( $p = 0.07$ ) compared to low-active individuals. The majority of the most physically active participants were former athletes ( $n = 74$ ).

*Conclusions:* The physical activity level of former elite athletes was generally higher than that of controls. A background in elite sports during youth was not associated with the prevalence of falls around the age of 80 when considering age, occupation, and level of physical activity. Low physical activity is associated with falls, while moderate physical activity significantly reduces the risk of falls statistically. High physical activity also reduces the risk of falls, in both groups, the former athletes and non-athletes.

**Keywords:** former elite athletes, aging, falls, physical activity, exercise

## SISÄLLYS

### TIIVISTELMÄ

### ABSTRACT

1	JOHDANTO.....	1
2	IKÄÄNTYNEIDEN KAAATUMISET JA KAAATUMISTEN ENNALTAEHKÄISY ....	3
2.1	Kaatumisten yleisyys ja seuraukset ikääntyneessä väestössä.....	3
2.2	Kaatumisen riskitekijät ovat sisäisiä ja ulkoisia.....	5
2.3	Kaatumisten ennaltaehkäisy .....	7
3	LIIKUNTA JA KAAATUMISET.....	10
3.1	Ikääntyneen väestön liikunnan harrastaminen.....	10
3.2	Entisten urheilijoiden tasapainon kehitys .....	12
3.3	Liikunnan vaikutus ikääntyneiden kaatumisriskiin .....	14
3.4	Ikääntyneiden urheilijoiden erityispiirteet.....	16
4	TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSKYSYMYKSET .....	17
5	TUTKIMUSAINEISTO JA -MENETELMÄT.....	18
5.1	Tutkimusasetelma ja tutkittavat.....	18
5.2	Tutkimuksen eettisyys .....	18
5.3	Mittausmenetelmät .....	19
5.3.1	Kaatumisten määrän mittaaminen .....	19
5.3.2	Liikunnan keston, useuden ja intensiteetin mittaaminen.....	19
5.3.3	Päämuuttujat.....	20
5.4	Tutkimusaineiston analyysi .....	20
6	TULOKSET .....	22
6.1	Entisten urheilijoiden ja verrokkien taustatiedot.....	22
6.2	Kaatumisten esiintyminen entisillä urheilijoilla ja verrokeilla.....	25
7	POHDINTA.....	32

7.1 Tutkimuksen luotettavuus .....	37
7.2 Tutkimuksen merkitys ja jatkotutkimusaiheita .....	38
7.3 Yhteenveto.....	40
LÄHTEET .....	<b>VIRHE. KIRJANMERKKIÄ EI OLE MÄÄRITETTY.</b>

# 1 JOHDANTO

Tässä pro gradututkielmassa tarkastellaan kaatumisten esiintyvyyttä entisten huippu-urheilijoiden kohorttitutkimuksen vuonna 2018 kerätyn viimeisen osavaiheen kyselyaineiston perusteella. Tutkimusjoukko koostuu ikääntyneistä miespuolisista suomalaisista entisistä huippu-urheilijoista ja aikanaan armeijan terveystarkastuksessa terveiksi todetuista samanikäisistä verrokeista. Tutkittavat olivat kyselyn täyttämisen aikaan keskimäärin noin 80-vuotiaita.

Iäkkäiden henkilöiden määrä väestössä lisääntyy jatkuvasti. Eliniän pidentymisen myötä yhä useammat elävät yli 80-vuotiaiksi. Tällä hetkellä Suomessa on noin 1,2 miljoonaa yli 65-vuotiasta. Vuoteen 2060 mennessä määrän ennustetaan kasvavan lähes 1,8 miljoonaan (tilastokeskus). Enemmistö iäkkäistä on naisia (Pajala, 2012). Suomeen on lähivuosina muodostumassa huomattavan suuri iäkkäiden väestönosa. Väestön ikääntyessä, myös väestön terveydentilan kehitystä on syytä tutkia. Kaatumiset ovat yksi vakavimmista ja yleisimmistä ikääntyneen väestön terveyttä uhkaavista tekijöistä (Salari ym., 2022). Kaatuminen on kuitenkin monen tekijän yhteisvaikutuksesta johtuva tapahtuma, eikä pelkkä ikä riitä selittämään kaatumisia. Asiaan vaikuttavat myös yleisen terveydentilan kehitys ja fyysisen toimintakyvyn säilyminen ikääntyessä. Tämän pro gradu tutkielman teoriaosuudessa tarkastellaan yleisesti ikääntymiseen liittyviä kaatumisen riskitekijöitä ja väestötasolla tehtäviä kaatumisriskin pienentämiseen tähtäviä toimenpiteitä.

Liikunnan kaatumisilta suojaavan vaikutuksen oletetaan perustuvan fyysisen ja psyykkisen toimintakyvyn säilymiseen (Dubé ym., 2016). Fyysisen toimintakyvyn heikkeneminen puolestaan kasvattaa kaatumisriskiä. Jotta tasapaino on mahdollista säilyttää yllättävissä tilanteissa, on oltava tarpeeksi lihasvoimaa ja voimantuottokykyä, että asennon nopea korjaaminen on mahdollista. Lihasmassa puolestaan suojaa vammoilta, jos kaatuminen kuitenkin tapahtuu, vaimentamalla iskuja myös mekaanisesti (Jensen ym. 2002).

Lihasmassan ja -voiman heikkenemisen ennaltaehkäisemiseen voidaan käyttää esimerkiksi vastusharjoittelua. Vähintään harjoittelulla voidaan hidastaa lihaskunnan heikentymistä (Angulo ym., 2020). Rajanveto voima- ja kestävyysarjoittelun välillä ei ole aina yksiselitteinen, ellei puhuta erikoistuneista urheilulajeista. Tutkimuksessa on tarkasteltu yleisemmin fyysisen aktiivisuuden tasoa, joka sisältää päivittäisten arkitoimien lisäksi myös liikuntaharrastukset.

Entiset urheilijat ovat usein ikätasoonsa nähden erinomaisessa fyysisessä kunnossa (Tanaka ym., 2019). Ikääntyvät urheilijat ovat erityinen populaatio. Heitä tutkimalla voidaan saada tietoa siitä, miten fysiologinen vanheneminen etenee, kun liikuntaa on harrastettu läpi elämän, eikä elintavoista johtuvia sairauksia juuri ole (Suominen, 2011; Vajda ym., 2022). Korkeampi fyysinen toimintakyky ja parempi terveys ovat todennäköisesti myös kaatumisilta suojaavia tekijöitä. Tutkimalla ikääntyneitä entisiä huippu-urheilijoita ja samanikäisiä verrokkeja, saattaa olla löydettävissä fyysisen aktiivisuuden taso, jonka saavuttaminen suojaa kaatumisilta.

## **2 IKÄÄNTYNEIDEN KAAATUMISET JA KAAATUMISTEN ENNALTAEHKÄISY**

Kaatuminen määritellään yleisesti odottamattomaksi tapahtumaksi, jossa henkilö menettää tasapainonsa hallinnan, päätyen lattialle, maahan tai alemmalle tasolle (WHO). Kaatumisia tutkitaan usein kyselyillä, joissa tutkittavat raportoivat itse ovatko kaatuneet. Kaatumiseksi laskettiin THL:n vuoden 2009 uhritutkimuksessa myös liukastumiset ja putoamiset. Lisäksi raporttiin sisältyivät terveydenhuollon tilastot kodin ulkopuolista hoitoa vaatineista kaatumisten seurauksista (THL raportti 13/2010).

### **2.1 Kaatumisten yleisyys ja seuraukset ikääntyneessä väestössä**

Noin kolmannes yli 65-vuotiaista kaatuu ainakin kerran vuodessa ja laitoksissa kaatumisia on noin puolella asukkaista (Kannus ym., 1999). Iän myötä kaatumisalttius lisääntyy ja yli 80-vuotiaista kotona asuvista noin puolet kaatuu ainakin kerran vuodessa, laitoksissa asuvien kaatumiset ovat hiukan tätä yleisempiä (Hartikainen & Jäntti. 2001). Vuonna 2022 tilastoitiin 1166 kaatumisesta tai putoamisesta johtunutta yli 65-vuotiaiden tapaturmaista kuolemaa (Tilastokeskus, kuolemansyyt).

75 vuotta täyttäneiden kotitapaturmista suurin osa on kaatumisia, liukastumisia ja putoamisia. Yli 74-vuotiaiden hoidontarve kaatumisen jälkeen on usein suurempi kuin nuoremmilla. Kaatumisen seurauksensa on useimmissa tapauksista tarvittu kodin ulkopuolista hoitoa (Hartikainen & Jäntti. 2001).

Kaatumisia tilastoidaan hiukan enemmän naisilla kuin miehillä, mutta sukupuoli ei todennäköisesti lisää kaatumisriskiä. Tilaston selittää osittain se, että naiset elävät keskimäärin miehiä pidempään (Boelens ym., 2013). Yli 75-vuotiaiden fyysinen toimintakyky vaihtelee ryhmän sisällä suuresti ja voi olla sukupuolta tärkeämpi kaatumisiin vaikuttava tekijä (Jagger ym., 2001). Osa kaatumisten seurauksista on vakavia (THL raportti 13/2010). Vuosien 1971 ja Vakaviin seurauksiin johtaneiden kaatumisten määrä on vakiintunut vuodesta 2003 lähtien noin 1200 kaatumisen tasolle (Kuva 1.). Vaikka ikääntyneiden absoluuttinen määrä väestössä on lisääntynyt, vakavien kaatumisten määrä ei ole lisääntynyt samassa suhteessa. Ikä ei todennäköisesti olekaan ainut tekijä, joka kaatumisriskiin liittyy. Todennäköisesti väestön elintavoilla, terveydellä ja elinympäristöllä on myös merkitystä.



Lievempien vammojen, kuten revähdykset ja ruhjeet, lisäksi noin 5 % kaatumisista johtaa luunmurtumaan. Kaikista kaatumisista vain 2–3 % aiheuttaa lonkkamurtuman, mutta 90 % lonkkamurtumista on seurausta kaatumisesta. Lonkkamurtuma voi käynnistää toimintakyvyn nopean laskun, jopa kuolemaan johtavan heikkenemisen kierteen (Kannus ym. 1999; Pajala, 2012). Kaatumisilla tiedetään olevan sekä fyysisiä että psyykkisiä seurauksia, jotka voivat heikentää ikääntyneen toimintakykyä ja lisätä uuden kaatumisen riskiä (Boelens ym., 2013).



**Kuva 1. Yli 65- vuotioiden tapaturmaiset kaatumis- ja putoamiskuolemat ajanjaksolla 1998–2021. THL.**

Suomalaisissa palvelutaloissa ja terveyskeskusosastoilla tehdyn tilastoinnin mukaan laitoshoidossa olevien ikäihmisten kaatumisriski on miehillä 1,5 kertaa suurempi kuin naisilla. Myös naisten todennäköisyys kaatua laitoshoidon aikana oli kohonnut (Nurmi. 2000). Laitoksissa kaatumisia tapahtuu eniten aamupäivisin omassa huoneessa ja iltaisin, kun laitoksissa on vielä aktiivista toimintaa. Kolmasosa kaatumisista tapahtui wc-käynnin yhteydessä. Yli puolessa ta-

pauksista henkilökunta on löytänyt potilaan lattialta ja kaatumismekanismi on jäänyt epäselväksi (Nurmi. 2000). Noin puolet laitoksissa asuvista kaatuu ainakin kerran vuodessa, todellinen luku saattaa olla suurempikin. Laitokset ovat poikkeuksellinen ympäristö kaatumisten suhteen, koska niihin päädytään, kun terveys ja toimintakyky ovat jo oleellisesti heikentyneet. (Hartikainen & Jäntti. 2001).

## **2.2 Kaatumisen riskitekijät ovat sisäisiä ja ulkoisia**

Kaatumisen riskitekijät voidaan jakaa karkeasti ulkoisiin ja sisäisiin tekijöihin (TAULUKKO 1.). Yli 75-vuotiailla kaatumisen riskiä lisäävät eniten sisäiset tekijät, kuten näön heikkeneminen, sairaudet ja lääkitykset. Nuoremmilla ulkoisten tekijöiden merkitys on keskimäärin suurempi (Nurmi, 2000). Sisäiset riskitekijät ovat yksilöllisiä ja kaksi saman ikäistä ihmistä voi olla niiden suhteen hyvin erilaisia keskenään. Ulkoiset riskitekijät, kuten värien kontrastit, valaistusolosuhteet, portaat ja kynnykset suhteutuvat sisäisiin riskitekijöihin. Muutama porras, joita kiivetään päivittäin saattaa olla jossain tilanteessa liikkumisen este. Toisaalta portaissa kulkeminen voi olla tarpeellista harjoitusta tasapainolle ja alaraajojen lihaksille.

Teoksessa Geriatria (2001) kuvaillaan iäkkäiden kaatumisriskiä lisääviä sisäisiä syitä, joita ovat alaraajojen asentotunnon heikkeneminen, näkökyvyn heikkeneminen ja tasapainoelinten toiminnan heikkeneminen. Heikentyneet aistit välittävät aivoille vähemmän tietoa kehon asennosta suhteessa ympäristöön. Aistitoiminnan muutokset voivat vääristää havaintoja, jolloin ulkoisiin riskitekijöihin ei ehditä reagoida ajoissa ja tarkoituksenmukaisesti. (Hartikainen & Jäntti. 2001). Iän myötä nivelten liikkuvuus vähenee, jolloin kävelystä tulee kankeampaa, asennonhallinta heikkenee. Liikkuvuuden heikentyessä askelkorkeus madaltuu, tasapainoreaktiot muuttuvat epätarkemmiksi ja kyky korjata asentoa liukastumisten ja kompastumisten takia heikkenee (Rubenstein, 2006). Eräässä tutkimuksessa (Armstrong ym., 2005), todettiin, että nivelongelmat voivat altistaa kaatumisille. Varsinkin alaraajojen nivelten nivelrikko vaikeuttaa itsensä suojaamista kaatumistilanteissa.

TAULUKKO 1. Kaatumisen sisäisiä ja ulkoisia riskitekijöitä (mukailtu Hartikainen & Jäntti, 2001)

Sisäisiä riskitekijöitä	Ulkoisia riskitekijöitä
Tasapainon muutokset	Liukkaat tai epätasaiset pinnat
Huono kävely- ja liikuntakyky	Liikkumisen esteet
Liikunnan vähäisyys	Häikäistyminen
Alaraajojen nivelrikko	Heikko valaistus
Heikko lihasvoima	Irtomatot ym.
Heikentynyt havaintokyky	
Huono näkö	
Sairaudet	
Aivoverenkierron häiriöt	
Neuropatiat	
Masennus	
Kaatumisen pelko	
Päihteet	
Lääkkeet	

Kyky ylläpitää tasapainoa muuttuu elämän mittaan myös muista kuin puhtaasti fyysisistä syistä. Aiempi kaatuminen voi aiheuttaa pelko- ja välttämiskäyttäytymistä, joka johtaa liikkumisen vähentymiseen ja toimintakyvyn heikkenemiseen, mikä suurentaa kaatumisriskiä. Pahimmassa tapauksessa kaatumisen pelko ja liikkumisen välttäminen voi aiheuttaa uusiin kaatumisiin joltavaan noidankehään. Mikäli fyysiset ominaisuudet ovat olleet ennen kaatumista jo itsenäisen toimintakyvyn alarajalla, on mahdollista, että ne heikkenevät käytön puutteesta entisestään. (Woollacott & Shumway-Cook, 1990; Jagger ym., 2001; Ambrose ym., 2013). Vähäinen fyysinen aktiivisuus on yhdistetty tutkimuksissa kohonneeseen kaatumisriskiin (Francis ym., 2017; Soares ym., 2019).

Fysiologisten ikääntymismuutosten ja lihasten käyttämättömyyden yhteisvaikutuksesta syntyy toisinaan patologinen lihaskato, sarkopenia. Sarkopenian kliinisen määritelmän mukaan kyseessä on etenevä tila, jossa lihasmassa ja -voima vähenee koko kehosta, joka johtaa toimintakyvyn laskuun ja elämänlaadun heikkenemiseen (Santilli ym., 2014). Aiemmin tilaa on kutsuttu kansanomaisemmin vanhuudenheikkoudeksi ja sen ajateltiin olevan luonnollinen ja väistämätön osa ikääntymistä. Uudempien tutkimusten mukaan fysiologinen ikääntyminen ei aiheuta

väistämätöntä lihasmassan ja lihasvoiman rajua laskua. Osa laskusta selittyy lihasten käyttä-  
mättömyydellä ja liikkumattomuudella (Yeung ym., 2019). Liikunta ei pysäytä fysiologista  
ikäntymistä, mutta lieventää sen vaikutuksia toimintakykyyn.

Noin 50-ikävuoden jälkeen lihasmassa alkaa vähentyä noin 1–2 % per vuosi. Toimintakyvyn  
kannalta merkittävänä rajana pidetään 30 %:n lihasmassan menetystä. 40 %:n lihasmassa me-  
netys voi johtaa koko elimistön toiminnan vakavaan, jopa hengenvaaralliseen, heikentymiseen  
(Rantanen. 2013). Rajat ovat suuntaa antavia, sillä esimerkiksi hyvin lihaksikas urheilija voi  
olla keskimääräistä lihaksikkaampi vielä senkin jälkeen, kun hänen lihasmassansa on merkittä-  
västi vähentynyt siitä, mitä se on urheilu-uran aikana ollut.

Liikunta suojaa lihaskudosta rasvan kertymiseltä lihakseen ja motoneuronien surkastumiselta,  
jolloin myös lihasvoima ja lihaksen voimantuottonopeus säilyvät korkeammalla tasolla (Mar-  
cell, 2003). Säännöllinen viikoittainen voimaharjoittelu lisää myös iäkkäillä aiemmin harjoitte-  
lemattomilla lihasvoima 10–30 % (Rantanen. 2013). Mikäli voimatasot ovat olleet itsenäiseen  
toimintakykyyn vaadittavan tason rajoilla, muutaman viikon voimaharjoittelulla saattaa olla  
ratkaiseva merkitys iäkkään ihmisen päivittäisistä toiminnoistaan selviämisen ja kaatumisriskin  
kannalta (Rantanen. 2013).

Pohjoismaissa myös sääolosuhteet voivat vaikuttaa kaatumisten yleisyyteen, Islannissa tehdyn  
tutkimuksen (Arnadottir ym. 2022) mukaan maaseudulla kaatumisriskiä lisäävät talvisin heikko  
teiden kunnossapito, julkisen liikenteen puuttuminen ja elämäntapa, johon kuuluu paljon ulko-  
töitä. Samassa tutkimuksessa todettiin kuitenkin, että taajamien ulkopuolella ihmiset ovat myös  
fyysisesti aktiivisempia, mikä suojaa kaatumisilta (Arnadottir ym., 2022).

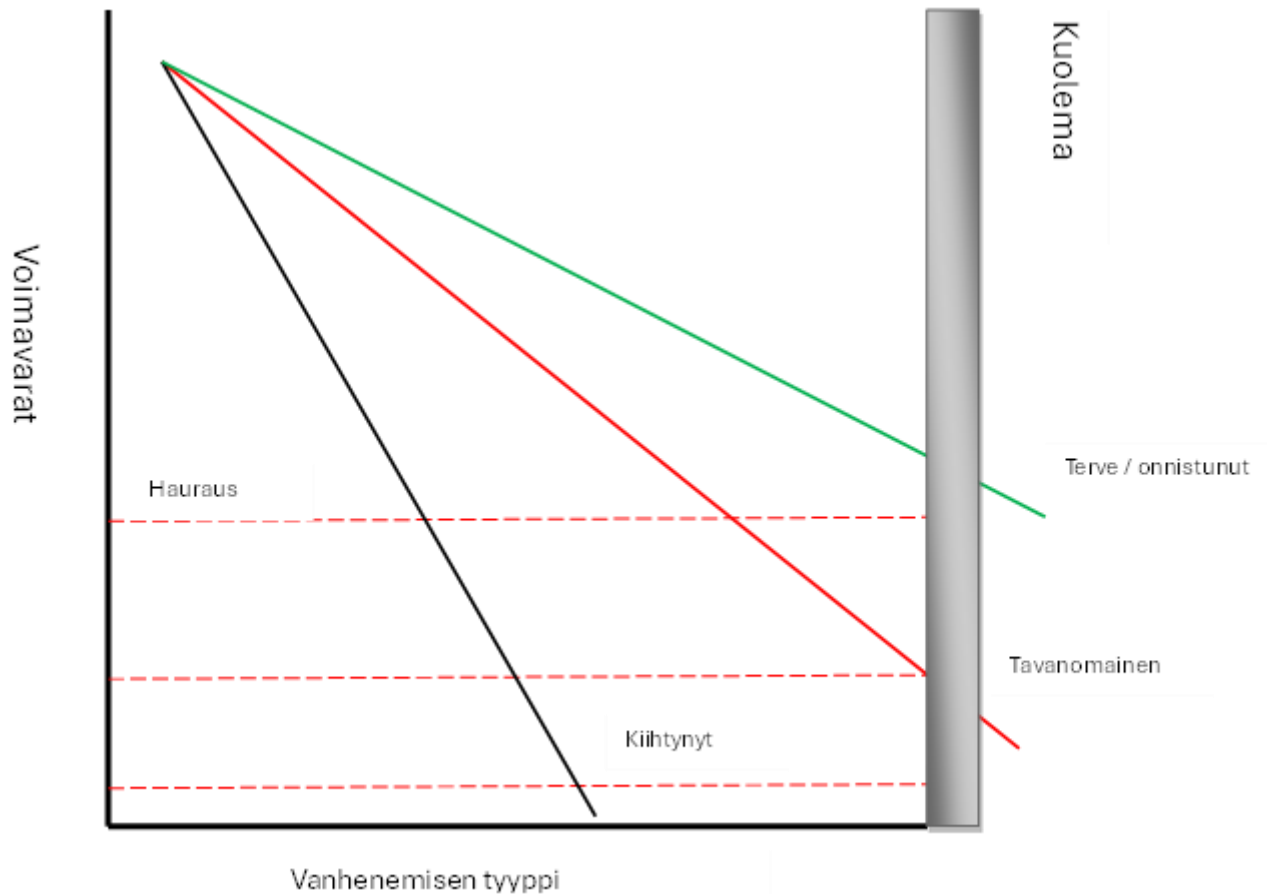
### **2.3 Kaatumisten ennaltaehkäisy**

Tällä hetkellä ei ole käytössä yleispätevää ”kaatumisriski-indeksiä”, vaan jokaisen ikäihmisen  
kaatumisriski arvioidaan tapauskohtaisesti tasapaino-, lihasvoima- ja toimintakykytesteillä.  
Elinympäristön esteettömyyskartoituksilla voidaan pienentää kaatumisen riskiä niissä tilan-  
teissa, kun tasapaino on heikentynyt ja käytössä on jo esimerkiksi jokin liikkumisen apuväline

(Hartikainen & Jäntti. 2001). Kaaduttaessa taipumus kaatumiseen ja olosuhteet kaatumiselle kohtaavat, ja riski toteutuu. Riskitekijöitä tutkimalla ja kartoittamalla pyritään tunnistamaan tilanteet, joissa yksilön kaatumisriski on kasvanut (Rubenstein, 2006).

Lihaskuntoa ja tasapainoa harjoittamalla on mahdollista pienentää kaatumisten todennäköisyyttä ja ehkäistä kaatumisesta johtuvia vammoja (El-Khoury ym. 2013). Erään tutkimuksen mukaan noin kolme tuntia kävelyä, vastusharjoittelua ja liikkuvuusharjoittelua viikossa pienensi itsenäisesti asuvien ikääntyneiden kaatumisriskiä noin 21 %. Tasapainoa haastava liikunta pienentää riskiä 36 % (Sherrington ym., 2019). Keskivartalon lihasvoiman harjoittamisen merkityksestä on suuntaa antavaa näyttöä kaatumisriskin pienentämiseksi. (Granacher ym., 2013). Liikunnalla ei kuitenkaan ole yhtä selvää kaatumisriskiä pienentävää vaikutusta aivoverenkiertohäiriöiden ja sairaalajaksojen jälkeen (Sherrington ym., 2019). Laitoksissa kaatumisia ennaltaehkäistään sopivan korkuisilla kalusteilla ja liikkumisen apuvälineillä, selkeillä kontrasteilla niin että lattiat, seinät ja ovet erottuvat toisistaan selvästi, hyvällä valaistuksella ja liikkumisen esteitä, kuten liian korkeat sänkyjen laidat, poistamalla. Liikkumisen rajoittamisen sijaan suositellaan kuntoutusta ja liikkumiseen kannustamista (Hartikainen & Jäntti. 2001).

Fyysisen aktiivisuuden ja nuorena ja aikuisena hankitun fyysisen kunnon perusteella on mahdollista hahmotella elinikäisen toimintakyvyn kehityskaaria (Kuva 2.). Mitä korkeampi toimintakyky on nuoruudessa ja aikuisuudessa sitä enemmän on reservikapasiteettia hidastaa, tai jopa estää, haurauden ja toimintavajauden kynnyksen saavuttaminen vanhuudessa. Toimintakyvyn tason perusteella on mahdollista hahmottaa miten kunkin yksilön toimintakyvyn kehitys vanhuudessa mahdollisesti etenee. Oikein ajoitettu tuki ja elintapaohjaus voivat kääntää kehityksen suunnan edullisemmaksi (Angulo ym., 2020). Mitä suurempi liikuntakapasiteetti yksilöllä on vanhuudessa sitä todennäköisempää on, että myös kaatumisriski pysyy matalana.



**Kuva 2. Toimintakyvyn kehityskaari eliniän aikana; kiihtynyt, tavanomainen ja onnistunut ikääntyminen (Angulo ym. 2020).**

Toimintakyvyn heikkenemisen ennaltaehkäiseminen onnistuu todennäköisemmin kuin jo menetetyntoimintakyvyn palauttaminen. Boelensin ym. (2013) toteuttaman katsauksen mukaan osaan kaatumisen riskitekijöistä, kuten korkea ikä, ortostaattinen verenpaineenlasku, nivelrikko, näön heikkeneminen, psyykkiset ongelmat, jo puhjenneet krooniset sairaudet, ja lääkitysten sivuvaikutukset, voidaan vaikuttaa vain rajallisesti, jos ollenkaan. Kaatumisten ehkäisyn kannalta tärkeitä fyysisiä tekijöitä ovat tasapainoastin toiminta, voimantuottonopeus, lihasvoima ja kyky ylläpitää tasapainoa samanaikaisesti toisen tehtävän, kuten puhumisen, kanssa (Angulo ym. 2020).

### 3 LIIKUNTA JA KAAATUMISET

Ikääntyneen väestön liikuntatottumuksia ja kaatumisia tutkimalla on mahdollista selvittää suojaako säännöllinen liikunta kaatumisilta. Lisäksi voidaan selvittää miten paljon ja minkä tyyppistä liikuntaa kannattaa väestötasolla edistää. Liikunta on hyvä keino kaatumisten ennaltaehkäisemiseksi, koska se on kaikkien saatavilla ja edullinen toteuttaa. Finterveys2017 tutkimuksessa mainitaan, että liikuntatapaturmat ovat aikuisväestössä yleisiä ja niiden ennaltaehkäisy lisääisi liikunnasta saatavia terveyshyötyjä (THL 4/2018).

#### 3.1 Ikääntyneen väestön liikunnan harrastaminen

Suuri osa siitä mitä ikääntyneen väestön liikuntatottumuksista tiedetään perustuu poikittaistutkimuksista saatuihin tietoihin. Vallitseva käsitys on, että fyysinen aktiivisuuden väheneminen ikääntyessä on merkittävä toimintakykyä heikentävä tekijä (McPhee ym. 2016). Toisaalta liikunnan harrastaminen on lisääntynyt myös ikääntyneiden keskuudessa ja eläkeikä avaa joillekin uusia mahdollisuuksia harrastaa liikuntaa (Heikkinen. 2013).

Ikääntyminen vaikuttaa kaikkiin elinjärjestelmiin yhtä aikaa. Ikääntymiseen liittyvät muutokset fyysisessä ja psyykkisessä toimintakyvyssä vaihtelevat yksilöllisesti. Siitä onko yksilö liikunnallisesti aktiivinen lapsena tai nuorena, ei voida suoraan päätellä millaiset liikuntatottumukset hänelle muodostuvat vanhuudessa (Mathisen ym., 2023). Tutkimuksissa on kuitenkin havaittu kehityskulkuja, joissa korkeampi liikunta-aktiivisuus liittyy yleisesti terveellisempiin elintapoihin ja korkeampaan fyysiseen aktiivisuuteen läpi elämän (Lounassalo ym., 2021; Mathisen ym. 2023).

Eläkkeelle siirtyminen on elämänvaihe, jossa ihmisen ajankäyttötavat muuttuvat. Erityisesti ruumiillista työtä tehneiden naisten fyysisessä aktiivisuudessa tapahtuu laskua, mutta esimerkiksi pyöräilemällä työmatkoja kulkevien liikunnan harrastaminen saattaa eläkkeelle jäädessä jopa lisääntyä (Pulakka ym., 2020). Yleinen trendi kuitenkin on, että työelämästä eläkkeelle siirtymisen jälkeen fyysinen aktiivisuus jonkin verran vähenee (Aggio ym., 2018).

Ikääntyneen väestön liikunnan harrastamisen esteet voivat olla muun muassa sosiaalisia, liikumisympäristöön liittyviä tai yksilöön itseensä liittyviä. Liikunnan harrastuksen esteitä on kar-

toitettu esimerkiksi Ikivihreät projektissa, jossa tiedusteltiin 65–74- ja 75–84-vuotiaiden kokemuksia liikunnan harrastamisen esteitä (TAULUKKO 2.). Sosiaalisia esteitä voivat olla esimerkiksi ikä syrjintä, harrastusryhmien puute, roolimallien puute ja haitalliset asenteet ikääntyneiden liikuntaan kohtaan ympäröivässä yhteiskunnassa. Liikkumisympäristöön liittyviä esteitä ovat esimerkiksi harrastuspaikkojen saavutettavuus ja soveltuvuus, ilmasto-olot ja kulkuväylien kunto. Yksilöön liittyviä syitä liikkumattomuudelle ovat esimerkiksi sairaudet, motivaation puute, tiedonpuute liikunnan hyödyistä, ajanpuute tai liikunnan kokeminen epämiellyttäväksi (Heikkinen. 2013).

TAULUKKO 2. 65–74-vuotiaiden jyvaskyläläisten liikunnan harrastuksen koetut esteet vuonna 1988 ja kahdeksan vuoden seurantatutkimuksessa vuonna 1996 (%). Mäkilä ym. (2008)

Koettu este	miehet		naiset		kaikki	
	1988	1996	1988	1996	1988	1996
(n)	(57)	(67)	(148)	(152)	(203)	(219)
Ajanpuute	13,6	2,9	12,1	4,5	12,5	4,0
Kiinnostuksen puute	23,7	17,6	28,9	10,3	27,4	12,6
Huono terveydentila	72,9	83,8	65,1	83,9	67,3	83,9
Sosiaaliset tekijät	5,1	0,0	4,7	2,9	4,8	1,8
Muut tekijät	10,2	8,8	10,8	14,8	10,6	13,0

Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen FinTerveys 2017 -tutkimuksessa kartoitettiin kyselytutkimuksella muun muassa vapaa-ajan liikunnan harrastamista ja kestävyysliikuntasuosituksen (2 h 30 min kohtuukuormitteista tai 1h 15 min. raskasta kestävyysliikuntaa viikossa tai näiden yhdistelmää). Haastatelluista vapaa-ajan liikuntaa harrasti 73 % miehistä ja 71 % naisista. Liikunta on yhtä yleistä 79-vuotiaisiin asti. Puolet yli 80-vuotiaista miehistä ilmoitti liikkuvansa vapaa-ajallaan, naisista reilu neljännes. Vapaa-ajan liikunta vähentyi naisille enemmän kuin miehillä (TAULUKKO 3.). Kestävyysliikuntasuosituksen saavutti alle 80-vuotiaista miehistä ja naisista alle puolet, mutta yli 80-vuotiaista noin puolet saavutti suosituksen (TAULUKKO 4.) (THL 4/2018). Vaikka täyttä liikkumattomuutta esiintyy vain osalla iäkkäistä ihmisistä, liian moni ei harrasta liikuntaa edes suositusten mukaisella minimitasolla.



TAULUKKO 3. Vapaa-ajan liikuntaa harrastavien osuus (%) (mukailtu, THL, FinTerveys 2017)

	60–69	70–79	80+
Miehet	74,7	70,4	50,9
Naiset	76,1	63,4	26,9

TAULUKKO 4. Kestävyysliikuntasuosituksen saavuttavien osuus (%) (mukailtu, THL, FinTerveys 2017)

	60–69	70–79	80+
Miehet	45,0	41,7	50,4
Naiset	43,2	34,8	49,2

Tilastojen valossa useampi suomalaisista voisi liikkua suositusten mukaisesti. Yli 80-vuotiaiden joukossa kestävyysliikuntasuositusten saavuttaminen on hieman yleisempää kuin 60–96 ja 70–79-vuotiaiden ikäluokissa. Noin 30 % ikääntyneistä liikkuu kaiken kaikkiaan liian vähän suositukseen nähden ja noin puolet kaiken ikäisistä ei harjoittele terveyden kannalta riittävän kuormittavasti.

### 3.2 Entisten urheilijoiden tasapainon kehitys

Poikkileikkaustutkimuksissa (Wroblewski ym., 2011) 40–70-vuotiaiden urheilijoiden lihasmassa säilyy korkeaan ikään, kun aktiivista liikuntaharrastusta jatketaan kilpauran jälkeen. Yli 70-vuotiaiden kehonkoostumusmittauksissa rasvamassaa mitattiin enemmän kuin nuorilla, mutta lihasmassan määrässä ei ollut merkittävää laskua.

Leen ym. (2021) tutkimuksessa oli tarkasteltu entisten urheilijoiden tasapainoa voimalevyanturilla mitattuna suhteessa samanikäisiin verrokkeihin. Tutkimuksessa oli käytetty suomalaisen HURLabs oy:n iBalance voimalevyanturia ja analyysiohjelmistoa entisten urheilijoiden (n=35) ja samanikäisten terveiden verrokkien (n=42) staattisen tasapainon tutkimiseen. Dynaamista tasapainoa tarkasteltiin TUG testillä (Timed Up and Go testi). Tutkimuksessa ei kuitenkaan saatu osoitettua tilastollisesti merkittävää eroa entisten urheilijoiden ja saman ikäisten terveiden verrokkien tulosten välillä staattisen tasapainon testeissä ( $p > 0.03$ ), tai TUG testissä ( $p > 0.03$ ).

Dynaamisissa tasapainotesteissä, jotka vaativat liikkuvuutta ja lihasvoimaa, entiset ikääntyneet urheilijat suoriutuvat samanikäisiä terveitä verrokkeja paremmin. (Lee ym., 2021).

Muita tapoja tutkia tasapainoa ja arvioida kaatumisriskiä ovat Bergin tasapainotesti ja senioreiden kuntotesti, johon kuuluu seisomaannousut tuolilta, hauiskäännöt, 2-minuutin askellustesti ja dynaamista tasapainoa ja kävelynopeutta mittaava TUG testi. Testit mittaavat fyysisen suorituskyvyn osia, joita liikunta parantaa (Toraman & Yıldırım, 2010). Tutkittaessa liikuntaa harrastavien ikääntyneiden tasapainoa ja kehonhallintaa, ero vähemmän liikuntaa harrastaviin näkyy selvemmin (Perrin ym., 1999).

Säännöllinen pystyasennossa liikkuminen ehkäisee tasapainon heikkenemistä ja suositusten mukainen liikunta auttaa säilyttämään lihasvoimaa- ja massaa (Pajala. 2012). Lihasvoimaa ja lihaksen voimantuottonopeutta pystytään kehittämään jo yhdellä viikoittain toistuvalla intensiivisellä lihaskuntoharjoituksella, jolloin kyky reagoida horjahduksiin ja liukastumisiin paranee. Positiiviset muutokset ovat mahdollisia, vaikka harjoittelu aloitettaisiin vasta yli 60-vuotiaana (Sculthorpe ym., 2017).

Liikunta ehkäisee tehokkaasti elintapasairauksia, kuten diabetes ja verenpainetauti, jotka voivat olla myös kaatumisen riskitekijöitä. Varsinkin entisten huippu-urheilijoiden elintavat ovat säilyvät keskimääräistä terveellisimpinä myös urheilu-uran jälkeen (Batista & Soares, 2014). Liikunta ehkäisee passiivisista elintavoista johtuvaa toimintakyvyn laskua, 65–79 vuotiaiden aktiivisten golfinpelaajien (vähintään yksi 18-reiän peli viikossa) tasapaino ja puristusvoima ovat samanikäisiä golfia pelaamattomia verrokkeja paremmalla tasolla (Wilson ym., 2022). Motoristen toimintojen, kuten reaktionopeus ja liikenoisuus, säilymistä on tutkittu kuormittavan liikunnan harrastajilla. Kuormittavaksi liikunnaksi laskettiin tutkimuksessa vähintään 30 minuuttia kerrallaan kestävä liikuntasuoritus, joka aiheuttaa hengästymistä, sykkeen nousua ja hikoilua, lajeja olivat mm. juoksu, mailapelit ja aerobinen liikunta, kuten voimistelu. Motoristen toimintojen todettiin säilyvän merkittävästi liikkumattomia samanikäisiä verrokkeja paremmalla tasolla ja jopa liikkumattomia nuorempia verrokkeja paremmalla tasolla (Rikli & Busch, 1986).

### 3.3 Liikunnan vaikutus ikääntyneiden kaatumisriskiin

Aktiivisen liikunnan määrän lisääntyessä, myös liikuntasuorituksiin liittyvät riskit lisääntyvät. Liikuntatapaturmia, joista suuri osa on myös kaatumisia ja liukastumisia, tilastoitiin vuonna 2009 ikäryhmässä 65–74 12013 ja yli 74-vuotiailla 5196 (Haikonen & Lounamaa, 2010). Liikunnan harrastaminen kuitenkin parantaa lihasvoimaa, voimantuottonopeutta ja tasapainoa. Ikääntyneiden liikunnan harrastajien kehonaisti toimii paremmin kuin liikuntaa harrastamattomilla, he ovat vähemmän riippuvaisia näköaistista orientoituessaan tilaan ja alustaan (Perrin ym., 1999). Teollistuneissa maissa vähäinen fyysinen aktiivisuus on yhteydessä korkeampaan kaatumisriskiin (Salari ym., 2022).

Liikunnalla on joissain tutkimuksissa osoitettu olevan yhteys pienempään kaatumisriskiin, mutta ikääntyneet ovat heterogeenin ryhmä, jossa kaatumisen riskitekijät ovat usein kasaantuneet samoille henkilöille (Senderovich & Tsai, 2020). Kovatehoinen liikunta auttaa ylläpitämään lihasvoimaa ja lihaksen voimantuottonopeutta, joista molemmat liittyvät pienempään kaatumisriskiin, yhteys staattiseen tasapainoon ei ole yhtä selvä (Sculthorpe ym., 2017). Alaraajojen lihasvoiman on tutkimuksissa todettu heikkenevän ennen yläraajojen lihasvoimaa (Jagger, 2001). Alaraajojen voimaa kehittävät urheilulajit saattavat hidastaa lihasvoiman heikkenemistä ja pienentää kaatumisriskiä. Lihasvoiman harjoittamisen tiedetään suojaavan sarkopenialta (Rantanen, 2013), joten olisi uskottavaa, että harjoittelun kohdistaminen liikkumisen kannalta tärkeisiin suuriin lihasryhmiin voisi vaikuttaa myös kaatumisriskiin.

Kaatumisen jälkeinen kuntoutus ja liikuntainterventio pienentävät uuden kaatumisen riskiä (Finnegan ym., 2019). Iäkkäiden (keski-ikä 73v.) kaatumisriskiä pienensi tehokkaasti kolmesti viikossa toteutettu harjoittelu, johon kuului aerobista harjoittelua, voimaharjoittelua ja tasapainoharjoittelua, tutkimuksissa todettiin liikunnan pienentävän kaatumisriskiä myös heillä, joilla oli sydän- ja verisuonisairauksia tai neurologisia sairauksia (de Souto Barreto ym., 2019). Toimintakyvyn lasku ikävuosien 60 ja 70 välillä on silti hitaampaa kuin harjoittelemattomilla, liikunta vaikuttaa suojaavan tuki- ja liikuntaelimistöä toimintakyvyn laskulta (Wroblewski ym., 2011). Kyky suoriutua itsenäisesti päivittäisistä toiminnoista säilyy parempana, kun liikuntaa harjoitetaan viikoittain (Hornyak ym., 2013). Vähintään puoli tuntia päivässä liikuntaa harrastavilla naisilla esiintyy 30–42 % vähemmän murtumiin johtaneita kaatumisia kuin liikuntaa harrastamattomilla (Karlsson ym., 2008). Liikuntaa harrastavien miesten murtumaan johtaneen kaatumisen riski oli 38 % pienempi kuin liikuntaa harrastamattomilla (Karlsson ym., 2008).

Säännöllisesti harjoitettu intensiivinen liikunta liittyy parempaa kävelykykyyn ja dynaamiseen tasapainoon (Elboim-Gabyzon ym., 2021).

### 3.4 Ikääntyneiden urheilijoiden erityispiirteet

Parempi terveys ja toimintakyky suojaavat kaatumisilta. Urheilijoiden sitoutuminen terveellisiin elämäntapoihin säilyy usein myös urheilu-uran jälkeen. Entisillä huippu-urheilijoilla on siksi urheilemattomia pienempi riski sairastua metaboliseen oireyhtymään. Heikompaan terveyteen ja korkeampaan kuolleisuuteen liittyviä elämäntapoja ovat tupakointi, runsas alkoholin käyttö ja vähäinen fyysinen aktiivisuus (Kontro ym., 2018). Entiset urheilijat pysyvät usein normaalipainoisina myös urheilu-uran jälkeen, vaikka poikkeuksiakin on (Batista & Soares, 2013; Fien ym. 2017). Tupakointi on urheilijoilla harvinaisempaa kuin samanikäisessä väestössä keskimäärin. Entiset huippu-urheilijat arvioivat itse terveydentilansa useammin hyväksi kuin urheilemattomat verrokkit (Bäckmand ym., 2010). Entisten huippu-urheilijoiden alkoholin käyttö ei juuri poikkea väestöstä keskimäärin (Batista & Soares, 2014). Kuolleisuus on urheilemattomaa väestöä vähäisempää kestävyysurheilijoilla ja yleisurheilijoilla, mutta voimailijoilla ero ei ole yhtä selkeä (Kontro ym., 2018).

Ikääntyneillä kestävyysurheilijoilla sydämen vasemman kammion toiminta säilyi samanikäisiä verrokkeja paremmalla tasolla meta-analyysissä, jossa tarkasteltiin poikittaisasetelmassa eri ikäisiä urheilijoita, 45-vuotiaista yli 75-vuotiaisiin. Sydämen suotuisat sopeutumukset kestävyysurheiluun säilyivät korkeaan ikään asti (Beaumont ym., 2019). Yli 60-vuotiaiden urheilijoiden käden puristusvoima vähenee, mutta säilyy korkeana ikätasoon suhteutettuna, kävelynopeus säilyy lähes muuttumattomana verrattuna 40–59-vuotiaisiin urheilijoihin (Fien ym., 2017). Luuntiheys säilyy urheilijoilla keskimääräistä korkeampana heittolajeissa, voima- ja nopeuslajeissa ja kestävyyslajeissa. Urheilu ehkäisee tehokkaasti osteopeniaa ja osteoporoosia sekä naisilla että miehillä (Kopiczko ym., 2021).

#### **4 TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSKYSYMYKSET**

Tutkimuksen tarkoitus on vertailla kaatumisten esiintyvyyttä ikääntyvillä entisillä huippu-urheilijoilla ja verrokeilla

1. Kuinka paljon ikääntyneillä entisillä huippu-urheilijoilla esiintyy kaatumisia suhteessa verrokkeihin?
2. Onko tämänhetkinen liikunta-aktiivisuus yhteydessä kaatumisten esiintymiseen?

Hypoteesi on, että entisillä ikääntyneillä huippu-urheilijoilla esiintyy vähemmän kaatumisia kuin samanikäisillä verrokeilla. Lisäksi oletuksena on, että liikunta-aktiivisuudella korkeassa iässä on kaatumisriskiä pienentävä vaikutus.

## **5 TUTKIMUSAINEISTO JA -MENETELMÄT**

### **5.1 Tutkimusasetelma ja tutkittavat**

Tässä tutkimuksessa hyödynnetään entisten huippu-urheilijoiden pitkittäistutkimuksen vuonna 2018 kerättyä kyselyaineistoa. Alkuperäinen kyselytutkimus toteutettiin vuonna 1985, seuranta on tehty kyselylomakkeilla vuosina 1995, 2001, 2008 ja 2018.

Alkuperäisessä kohortissa oli mukana 2448 miespuolista urheilijaa, jotka olivat edustaneet Suomea vähintään kerran olympialaisissa, maailmanmestaruuskisoissa, Euroopan mestaruuskisoissa tai muissa kansainvälisissä kisoissa vuosina 1920–65. Verrokkeja oli 1712 ja heidät valittiin asepalvelukseen astumisen yhteydessä terveeksi todetuista iältään ja asuinpaikaltaan urheilijoiden kanssa mahdollisimman samankaltaisista yksilöistä. Jääkiekkoilijat, koripalloilijat ja painonnostajat lisättiin aineistoon verrokkien valinnan jälkeen, joten heillä ei ole alkuperäisessä kohortissa suoria verrokkeja (Kujala ym., 1994).

Terveystutkimus 2018 kyselylomake lähetettiin 788 henkilölle (entiset huippu-urheilijat n=472 ja verrokkit n=316). Kyselylomakkeita palautui 401 kappaletta (entiset huippu-urheilijat n=255 ja verrokkit n=146). Vastausprosentti oli 51 %. Entiset huippu-urheilijat vastasivat kyselyyn aktiivisemmin kuin verrokkit.

### **5.2 Tutkimuksen eettisyys**

Tämä tutkimus on tehty Lääkäriliiton (2013) Helsingin julistuksen mukaan, joka vaatii hyviä eettisiä periaatteita läpi koko tutkimuksen. Tutkimusmenetelmät eivät sisällä terveystriskejä. Kaikki tiedot on tallennettu anonymieinä. Tutkimusaineistoa hallinnoi vastuuhenkilö tai muu tähän tehtävään nimenomaisesti nimetty henkilö.

Tutkimus on toteutettu hyvää tieteellistä tapaa noudattaen. Raportti ja analyysi on pyritty toteuttamaan rehellisesti, huolellisesti ja tarkasti. Muiden tekemään tutkimukseen viitataan asianmukaisesti. Aineistoa on käsitelty vain niiltä osin kuin on ollut tarpeellista, esimerkiksi tutkittavien henkilötietoja ei ole käsitelty ollenkaan.

### **5.3 Mittausmenetelmät**

Tiedot on kerätty kyselylomakkeella. Tietoja on viimeksi täydennetty vuonna 2018.

#### **5.3.1 Kaatumisten määrän mittaaminen**

Tutkittavilta kysyttiin terveystutkimuksessa 2018 heidän kaatumishistoriastaan. Kaatuminen määritellään kyselylomakkeessa pystyasennosta polvilleen tai maahan kaatumista tai portaissa kaatumista. Ulkoisen vartaloon kohdistuneen voiman, kuten törmäykset, aiheuttamia tasapainon menettämisistä ei laskettu tässä tutkimuksessa kaatumiseksi.

Kaatumishistoriasta selvitettiin onko kaatumisia ollut viimeisen 12 kk aikana, vastausvaihtoehdot olivat: ei kaatumisia, yhden kerran, kaksi kertaa ja kolme kertaa tai enemmän. Kaatumisten aiheuttamat vammat tiedusteltiin viimeisen 12 kk ajalta, vastausvaihtoehtoja oli neljä: ei vammoja, vähäinen vamma (ei vaatinut lääkärikäyntiä), vähäinen vamma (vaati lääkärikäynnin) ja vakava vamma tai murtuma. Lomakkeella tiedusteltiin mihin aikaan viimeisin kaatuminen tapahtui, missä kaatuminen tapahtui ja mistä syystä kaatuminen tapahtui.

Lisäksi kysyttiin missä tilanteissa kaatuminen huolestuttaa ja miten paljon kaatuminen huolestuttaa. Kysytyjä tilanteita oli 16 ja niihin oli mahdollista vastata neljässä luokassa: ei huolestuta lainkaan, huolestuttaa vähän, huolestuttaa melko paljon tai huolestuttaa hyvin paljon.

#### **5.3.2 Liikunnan keston, useuden ja intensiteetin mittaaminen**

Liikunnan kesto, useus ja intensiteetti arvioitiin kahdeksalla kysymyksellä. Vastausvaihtoehtoja oli seitsemän. Kategoriat olivat lepäily tai vähäinen fyysinen aktiivisuus, kevyt ruumiillinen toiminta, kohtuullinen ruumiillinen toiminta noin 3 h/vko, kohtuullista ruumiillista toimintaa vähintään 4 h/vko tai raskasta toimintaa enintään 4 h/vko, kuntoliikuntaa useita kertoja viikossa ja kilpaurheilun harrastaminen.

Liikuntakerran kesto arvioitiin kysymyksellä, jossa oli viisi vastausvaihtoehtoa: alle 15 min, 15 min – alle 30 min, puoli tuntia – alle tunnin, tunti – alle kaksi tuntia ja yli kaksi tuntia.

Liikunnan useus selvitettiin kysymyksellä montako kertaa kuukaudessa harrastatte nykyään vapaa-ajan liikuntaa. Vastausvaihtoehtoja oli kuusi: harvemmin kuin kerran kuukaudessa, 1–2



kertaa kuukaudessa, 3–5 kertaa kuukaudessa, 6–10 kertaa kuukaudessa, 11–19 kertaa kuukaudessa ja yli 20 kertaa kuukaudessa.

Liikunnan intensiteettiä selvitettiin kysymyksellä, jossa pyydettiin arvioimaan suunnilleen vapaa-ajan liikunnan rasittavuutta. Intensiteetti arvioitiin metabolisena ekvivalenttina (MET), jonka perusteella saadaan kerroin, joka kuvaa liikunnan aiheuttamaa lisääntyneitä energiankulutusta verrattuna lepotasoon. 1 MET vastaa perusaineenvaihdunnan aiheuttamaa energiankulutusta levossa. Vastausvaihtoehtoja oli neljä: kävely (4 MET), kävelyn ja kevyen juoksun vuorottelu (6 MET), kevyt juoksu (10 MET), reipas juoksu (13 MET).

Vastauksista määriteltiin liikunnan kokonaismäärää kuvaava MET-arvo (MET<sub>h</sub>/vko) kaavalla:

$$\text{Rasittavuus (MET)} \times \text{Kesto (h)} \times \text{Toistuvuus (krt/vko)}$$

Lisäksi lomakkeella kysyttiin mitä hyötyliikunnan ja urheilun muotoja tutkittavat olivat harrastaneet viimeisen 12 kk aikana.

### 5.3.3 Päämuuttujat

Taustamuuttujina on käytetty huippu-urheilijastatusta nuoruudessa, ikä, sosioekonominen status ja fyysinen aktiivisuus vanhuudessa. Riippuva muuttuja, jota tarkastellaan on ilmoitettujen kaatumisten määrä viimeisen 12 kk aikana. Analyysiä varten kaatumisista koodattiin kaksiluokkainen muuttuja, jossa kategoriat olivat ei kaatumisia ja vähintään yksi kaatuminen. Elintapoja kuvaamaan valittiin fyysisen aktiivisuuden taso, koska se sisältää sekä harjoitetun liikunnan määrän että keston.

## 5.4 Tutkimusaineiston analyysi

Tutkimusaineiston analysoimiseen käytettiin SPSS Statistics 28.0.1.1(15) -ohjelmaa. Jatkuvista muuttujista esitettiin keskiarvot ja keskihajonnat, luokitelluista muuttujista esitettiin frekvenssit ja prosenttiosuudet. Ryhmien välisten normaalisti jakautuneiden jatkuvien muuttujien eroja analysoitiin riippumattomien otosten t-testillä, muissa tapauksissa parametrittomalla Mann-Whitneyn U-testillä. Jatkuvien muuttujien normaalijakaumaa tarkasteltiin Kolmogorov-Smir-

nov-testillä ja tarkastelemalla jakaumien huipukkuutta ja vinoutta. Luokiteltuja muuttujia tarkasteltiin ristiintaulukoinnilla ja Pearsonin  $\chi^2$ -testillä, kaksiluokkaisia muuttujia tarkasteltiin Fisherin tarkan testin arvoilla. Tilastolliseksi merkitsevyystasoksi valittiin  $p < 0,05$ .

Pääanalyysiä varten käytettiin binääristä logistista regressiomallia, jolla selvitettiin kaatumisten esiintymistä ex-urheilijoilla suhteessa verrokkeihin ja laskettiin ristitulosuhde (OR) kaatumiselle. Mallissa vakioitiin sekoittavista muuttujista ikä, sosioekonominen status ja fyysisen aktiivisuuden taso.

## 6 TULOKSET

### 6.1 Entisten urheilijoiden ja verrokkien taustatiedot

Taulukossa 4. esitetään vuonna 2018 kyselyyn vastanneiden taustatiedot. Iän suhteen ryhmien välillä ei ole eroa. Tilastollisesti merkitsevää eroa oli pituudessa, ammattiasemassa, asumisessa, fyysisessä kunnossa, koetussa terveydessä ja tupakoinnissa. Entiset huippu-urheilijat ovat keskimäärin verrokkeja pidempiä. Entiset huippu-urheilijat olivat myös keskimäärin verrokkeja painavampia, mutta jakaumien välinen ero ei ollut tilastollisesti merkitsevää. Suurempi osa entisistä huippu-urheilijoista oli työelämässä ollessaan korkeammassa ammattiasemassa kuin verrokkit. Suurempi osa entisistä huippu-urheilijoista kuin verrokeista asui kyselyajankohtana jonkun kanssa, mutta molemmissa ryhmissä yksinasuvat olivat vähemmistö. Entisistä huippu-urheilijoista 54,7 % ja verrokeista 40,4 % koki terveytensä hyväksi. Fyysisen kuntosaa koki hyväksi 55 % entisistä huippu-urheilijoista, verrokeista 41,0 % ilmoitti koetun fyysisen kuntosaa hyväksi. Sekä koetun terveyden että koetun fyysisen kuntosaa jakaumissa ryhmien välillä oli tilastollisesti merkitsevää ero. Entisillä huippu-urheilijoilla tupakointi oli selvästi harvinaisempaa kuin verrokeilla. Alkoholin käytön suhteen ryhmien välillä ei ollut eroa.

TAULUKKO 4. Entisten huippu-urheilijoiden ja verrokkien taustatiedot (n=392). Jatkuvista muuttujista on esitetty tulosten keskiarvo (ka) ja keskihajonta (SD), luokitelluista muuttujista on esitetty frekvenssi ja prosenttiosuus. Ryhmien välisen tilastollinen merkitsevyystaso p-arvo <0,05.

	Entiset urheilijat	Verrokkit	p-arvo
Ikä (vuosia), ka (SD)	79,9 (5,3)	79,7 (4,7)	0,792 <sup>1</sup>
Pituus (cm), ka (SD)	177,4(8,0)	174,4 (6,0)	<0,001 <sup>2</sup>
paino (kg), ka, (SD)	89,85 (14,3)	79,85 (13,1)	0,058 <sup>2</sup>
BMI (kg/m <sup>2</sup> ), ka (SD)	26,1 (3,8)	26,2 (3,8)	0,542 <sup>2</sup>
<b>Ammattiasema, n (%)</b>			<b>&lt;0,001<sup>3</sup></b>
Ylempi toimihenkilö	93 (38,4 %)	23 (16,5 %)	
Alempi toimihenkilö	91 (37,6 %)	49 (35,3 %)	
Työntekijä	47 (19,4 %)	55 (39,6 %)	
Maanviljelijä	11 (4,5 %)	12 (8,6 %)	
<b>Asumismuoto, n (%)</b>			<b>0,014<sup>4</sup></b>
Asuu yksin	49 (20,0 %)	44 (32,0 %)	
Asuu jonkun kanssa	202 (80,0 %)	100 (69,0 %)	
<b>Koettu fyysinen kunto, n (%)</b>			<b>0,011<sup>4</sup></b>
Hyvä	137 (55,0 %)	58 (41,0 %)	
Tyydyttävä tai huono	113 (45,0 %)	83 (59,0 %)	
<b>Koettu terveys, n (%)</b>			<b>0,043<sup>3</sup></b>
Huono	17 (7,0 %)	17 (11,6 %)	
Keskinkertainen	93 (38,3 %)	69 (47,3 %)	
Hyvä	133 (54,7 %)	59 (40,4 %)	
<b>Tupakointi, n (%)</b>			<b>&lt;0,001<sup>4</sup></b>
Ei koskaan tupakoinut	169 (69,5 %)	66 (45,2 %)	
Entinen tai nykyinen tupakoitsija	69 (28,4 %)	79 (54,1 %)	
<b>Alkoholin käyttö, n (%)</b>			0,967 <sup>3</sup>
Kerran viikossa tai useammin	102 (42,9 %)	66 (45,2 %)	
1–2 kertaa kuukaudessa	43 (18,1 %)	25 (17,2 %)	
Harvemmin kuin kerran kuukaudessa	40 (16,8 %)	23 (15,9 %)	
Ei käytä	53 (22,3 %)	31 (21,4 %)	

<sup>1</sup> riippumattomien otosten t-testi

<sup>2</sup> mann-whitney U-testi

<sup>3</sup> Pearsonin  $\chi^2$  -testi

<sup>4</sup> Fisherin tarkka testi

Taulukossa 5. esitetään entisten huippu-urheilijoiden ja verrokkien liikunnan harrastamista kuvaavat taustatiedot. Entiset huippu-urheilijat näyttävät taustatietojen perusteella verrokkeja aktiivisemmilta liikunnan harrastajilta. Myös verrokeista suurin osa harrasti liikuntaa, tilastollisesti merkitsevä ero näkyy harrastetun liikunnan rasittavuudessa (fyysisen aktiivisuuden taso, METH/vk) ja liikunnan määrässä. Yksittäisen liikuntakerran kestossa ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa ryhmien välillä.

TAULUKKO 5. Entisten huippu-urheilijoiden ja verrokkien liikunnan harrastaminen (n=392). Jatkuvista muuttujista on esitetty tulosten keskiarvo ja keskihajonta, luokitelluista muuttujista on esitetty frekvenssi ja prosenttiosuus. Ryhmien välisen tilastollinen merkitsevyytaso p-arvo <0,05.

	Entiset urheilijat	Verrokkit	P-arvo
<b>Liikunnan harrastaminen, n (%)</b>			<b>&lt;0,001<sup>3</sup></b>
Kyllä	212 (87,2 %)	99 (67,8 %)	
Ei	31 (12,8 %)	47 (32,2 %)	
<b>Fyysisen aktiivisuuden taso, n (%)</b>			<b>&lt;0,001<sup>1</sup></b>
Alhainen	36 (14,8 %)	41 (28,1 %)	
Kohtalainen	113 (46,5 %)	78 (53,4 %)	
Korkea	74 (30,5 %)	18 (12,3 %)	
<b>Vapaa-ajan liikunnan määrä</b>			
METH/vk *, ka (SD)	32,2 (34,8)	21,9 (24,1)	<b>0,015<sup>2</sup></b>
<b>Rasittavuus</b>			<b>0,008<sup>1</sup></b>
Kävely	114 (55,1 %)	74 (74,7 %)	
Kävelyn ja hölkinen vuorottelu	55 (26,6 %)	14 (14,1 %)	
Hölkä	23 (11,1 %)	8 (8,1 %)	
Reipas juoksu	15 (7,2 %)	3 (3 %)	
<b>Kesto</b>			0,418 <sup>1</sup>
Vähintään 30 min	21 (10,2 %)	13 (13,3 %)	
30 min - alle 1 h	71 (34,5 %)	38 (38,8 %)	
1 h - alle 2 h	104 (50,5 %)	40 (40,8 %)	
Yli 2 h	10 (4,9 %)	7 (7,1 %)	
<b>Toistuvuus</b>			<b>0,015<sup>1</sup></b>
Vähintään 2 x kk	10 (4,9 %)	10 (10,3 %)	
3–10 x kk	64 (31,2 %)	41 (42,3 %)	
11–19 x kk	72 (35,1 %)	19 (19,6 %)	
Yli 20 x kk	59 (28,8 %)	27 (27,8 %)	

\* Fyysisen aktiivisuuden rasittavuus x kesto x useus

<sup>1</sup> Pearsonin  $\chi^2$ -testi

<sup>2</sup> Mann-Whitney U-testi

<sup>3</sup> Fisherin tarkka testi

## 6.2 Kaatumisten esiintyminen entisillä urheilijoilla ja verrokeilla

Taulukossa 6. on esitetty entisten huippu-urheilijoiden ja verrokkien ilmoitetut kaatumiset, vammoihin johtaneet kaatumiset ja missä kaatuminen tapahtui. Ryhmien välillä ei ole tilastollisesti merkitsevää eroa sen suhteen onko kaatumisia ollut, kuinka usein he ovat kaatuneet tai aiheutuiko kaatumisista vammoja. Valtaosa kaatumisista on molemmissa ryhmissä tapahtunut ulkona. Entisistä urheilijoista 35,19 % oli ilmoittanut kaatuneensa viimeisen 12 kuukauden aikana, verrokeista kaatumisen oli ilmoittanut 29,79 %.

Ryhmien välillä oli eroa sen suhteen mihin vuorokaudenaikaan kaatuminen oli tapahtunut verrokkiryhmään kuuluvista useampi oli kaatunut yöllä (klo 22–05), kun taas entisten urheilijoiden ryhmässä vain 3,2 % kaatumisista oli tapahtunut yöaikaan. Päiväsaikaan tapahtuneiden kaatumisten suhteellisissa osuuksissa ei ryhmien välillä ole huomattavaa eroa. Kaatumisen ajankohdasta ei ollut kaikkien osalta tietoa, joten tulokset eivät ole näiltä osin täysin luotettavia.

TAULUKKO 6. Kaatumisten esiintyminen entisillä huippu-urheilijoilla ja verrokeilla (n=392). Luokitelluista muuttujista on esitetty frekvenssi ja prosenttiosuus. Ryhmien välisen tilastollinen merkitsevyytaso p-arvo <0,05.

	Ex-urheilijat	Verrokit	p-arvo
<b>Kaatumisia viimeisen 12 kk aikana n (%)</b>			0,74 <sup>1</sup>
Ei kaatumisia	151 (64,8 %)	89 (63,1 %)	
Vähintään 1 kaatuminen	82 (35,2 %)	52 (36,9 %)	
yhteensä (n)	233	141	
<b>Aiheutui ko kaatumisesta vammoja viimeisen 12 kk aikana (%)</b>			0,828 <sup>1</sup>
Ei vammoja tai vähäinen vamma	212 (93,0 %)	127 (94,1 %)	
Lääkärin hoitoa vaatinut vamma	16 (7,0 %)	8 (5,9 %)	
yhteensä (n)	228	135	
<b>Mihin kellonaikaan kaatuminen tapahtui</b>			0,092 <sup>2</sup>
Yöllä (klo 22–05)	3 (3,2 %)	7 (12,1 %)	
Aamulla/aamupäivällä (klo 05–12)	32 (33,7 %)	19 (32,8 %)	
Iltapäivällä/illalla (klo 12–22)	60 (63,2 %)	32 (55,2 %)	
Ei tietoa	32	8	
yhteensä (n)	127	66	
<b>Missä kaatuminen tapahtui</b>			0,459 <sup>2</sup>
Sisällä	22 (25,6 %)	10 (20,0 %)	
Ulkona	64 (74,4 %)	40 (80,0 %)	
Ei tietoa	157	96	
yhteensä (n)	243	146	

<sup>1</sup> Fisherin tarkka testi

<sup>2</sup>Pearsonin  $\chi^2$  -testi

Kyselyssä oli selvitetty 16 kysymyksellä missä tilanteissa kaatuminen huolestuttaa. Suurimassa osassa kysymyksistä molemmissa ryhmissä vastaukset kysymyksiin olivat ”ei huolestuta lainkaan” tai ”huolestuttaa vähän”. Taulukossa 7. tulokset kysymyksistä, joissa ryhmien välisen vastausten erot olivat suurimmat.

Eniten huolta aiheuttavia tilanteita olivat ulkona kävely, jonkin kurottaminen pään yläpuolelta tai poimiminen maasta, johon entisistä huippu-urheilijoista, liukkaalla pinnalla, kuten märkä lattia tai jää, kävely, epätasaisella pinnalla kävely ja rinnettä alas tai ylös kävely. Ryhmien välillä on jonkin verran eroa, mutta erot eivät ole tilastollisesti merkitseviä. Huoli kaatumisesta on mainitsemisen arvoinen, koska kaatumisen pelko on tunnistettu kaatumisriskiä lisääväksi tekijäksi.



TAULUKKO 7. Huoli kaatumisesta entisillä huippu-urheilijoilla ja verrokeilla (n=392). Muuttujista on esitetty frekvenssi ja prosenttiosuus. Ryhmien välisen tilastollinen merkitsevyytaso p-arvo <0,05.

Kaatuminen huolestuttaa	ex-urheilijat	verrokit	p-arvo
<b>Ulkona kävellessä</b>			0,270
Ei lainkaan	169 (75,4 %)	95 (66,9 %)	
Vähän	42 (18,8 %)	35 (24,6 %)	
Melko paljon	9 (4,0 %)	10 (7,0 %)	
Hyvin paljon	4 (1,8 %)	2 (1,4 %)	
<b>Kiirehtiessä vastaamaan puhelimeen</b>			0,270
Ei lainkaan	160 (71,7 %)	91 (65,0 %)	
Vähän	49 (22,0 %)	33 (23,6 %)	
Melko paljon	9 (4,0 %)	12 (8,6 %)	
Hyvin paljon	5 (2,2 %)	4 (2,9 %)	
<b>Liukkaalla pinnalla kävellessä</b>			0,590
Ei lainkaan	60 (26,5 %)	40 (28,0 %)	
Vähän	123 (54,4 %)	70 (49,0 %)	
Melko paljon	29 (12,8 %)	25 (17,5 %)	
Hyvin paljon	14 (6,2 %)	8 (5,6 %)	
<b>Epätasaisella kävellessä</b>			0,496
Ei lainkaan	119 (53,4 %)	75 (54,0 %)	
Vähän	82 (36,8 %)	47 (33,8 %)	
Melko paljon	14 (6,3 %)	14 (10,1 %)	
Hyvin paljon	8 (3,6 %)	3 (2,2 %)	
<b>Rinnettä alas tai ylös kävellessä</b>			0,151
Ei lainkaan	136 (60,4 %)	75 (53,6 %)	
Vähän	68 (30,2 %)	47 (33,6 %)	
Melko paljon	12 (5,3 %)	15 (10,7 %)	
Hyvin paljon	9 (4,0 %)	3 (2,1 %)	

Pearsonin  $\chi^2$ -testi

Vaikka ryhmien välillä ei ole tilastollisesti merkitsevää eroa, vastausten prosenttiosuuksia tarkastelemalla nähdään entisten huippu-urheilijoiden olevan hieman vähemmän huolissaan kaatumisesta kuin verrokit.

Urheilutaustan, iän, ammattiaseman ja fyysisen aktiivisuustason vaikutusta kaatumisiin tarkasteltiin binäärisellä logistisella regressiomallilla, osalla tutkittavista oli puuttuvia tietoja (n = 69) mutta analyysin kannalta otos oli riittävän suuri (n = 355) (taulukko 8.). Vakioimatto-

massa binäärisessä logistisessa regressiomallissa aiemmalla huippu-urheilulla ei ollut tilastollisesti merkitsevää yhteyttä kaatumisiin ( $p=0,725$ ). Todennäköisyys sille, että entiset huippu-urheilijat olisivat kaatuneet harvemmin kuin verrokki, oli pieni (OR 0,924). Kun malliin lisättiin ikä, ryhmien lisäksi, korkeampi ikä näyttöytyi tilastollisesti merkitsevänä kaatumisriskinä ( $p=0,018$ ). Kolmannessa mallissa vakioitiin ammattiaseman vaikutus, jonka jälkeen iän merkitys kaatumisen riskitekijänä säilyi, mutta oli sen merkitys väheni hiukan ( $p=0,038$ ). Ammattiaseman merkitys kaatumisen kannalta ei ollut tilastollisesti merkitsevä.

Lopullisessa mallissa vakioitiin ikä, ammattiasema ja fyysinen aktiivisuus. Fyysisen aktiivisuuden tasolla löytyi yhteys kaatumisiin. Kohtalaisella tasolla fyysisesti aktiivisilla on 44 % pienempi todennäköisyys kaatua verrattuna alhaiseen fyysisen aktiivisuuden tasoon, ero on tilastollisesti merkitsevä ( $p=0,05$ ), korkean fyysisen aktiivisuuden tason ilmoittaneiden kaatumisriski on 47 % pienempi, mutta ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä ( $p=0,07$ ).

TAULUKKO 8. Aiemman huippu-urheilun, iän ja ammattiaseman yhteys kaatumiseen. Binäärinen logistinen regressioanalyysi (Ei kaatumisia= 0, Vähintään 1 kaatuminen=1), tilastollinen merkitsevyytaso p-arvo <0,05.

	Malli 1			Malli 2			Malli 3			Malli 4		
	OR	95 % LV	p-arvo	OR	95 % LV	p-arvo	OR	95 % LV	p-arvo	OR	95 % LV	p-arvo
<b>Tutkimusjoukko</b>												
Verro- kit	1			1			1			1		
Ex-urheilijat	0,929	0,602–1,436	0,742	0,924	0,596–1,433	0,725	0,898	0,563–1,432	0,652	1,038	0,630–1,709	0,885
<b>Ikä</b>				1,053	1,009–1,099	<b>0,018</b>	1,047	1,002–1,094	<b>0,038</b>	1,037	0,990–1,086	0,156
<b>Ammattiasema</b>									0,207			0,248
Työntekijä							1			1		
Maanviljelijä							1,301	0,721–2,350	0,382	1,249	0,685–2,279	0,468
Alempi toimihenkilö							0,961	0,548–1,687	0,891	0,902	0,506–1,609	0,728
Ylempi toimihenkilö							2,422	0,920–6,374	0,073	2,476	0,865–7,085	0,091
<b>Fyysisen aktiivisuuden taso</b>												0,115
Kevyt										1		
Kohtalainen										<b>0,560</b>	0,313–1,001	<b>0,050</b>
Korkea										<b>0,533</b>	0,268–1,061	0,073

OR = ristitulosuhde, LV= luottamusväli

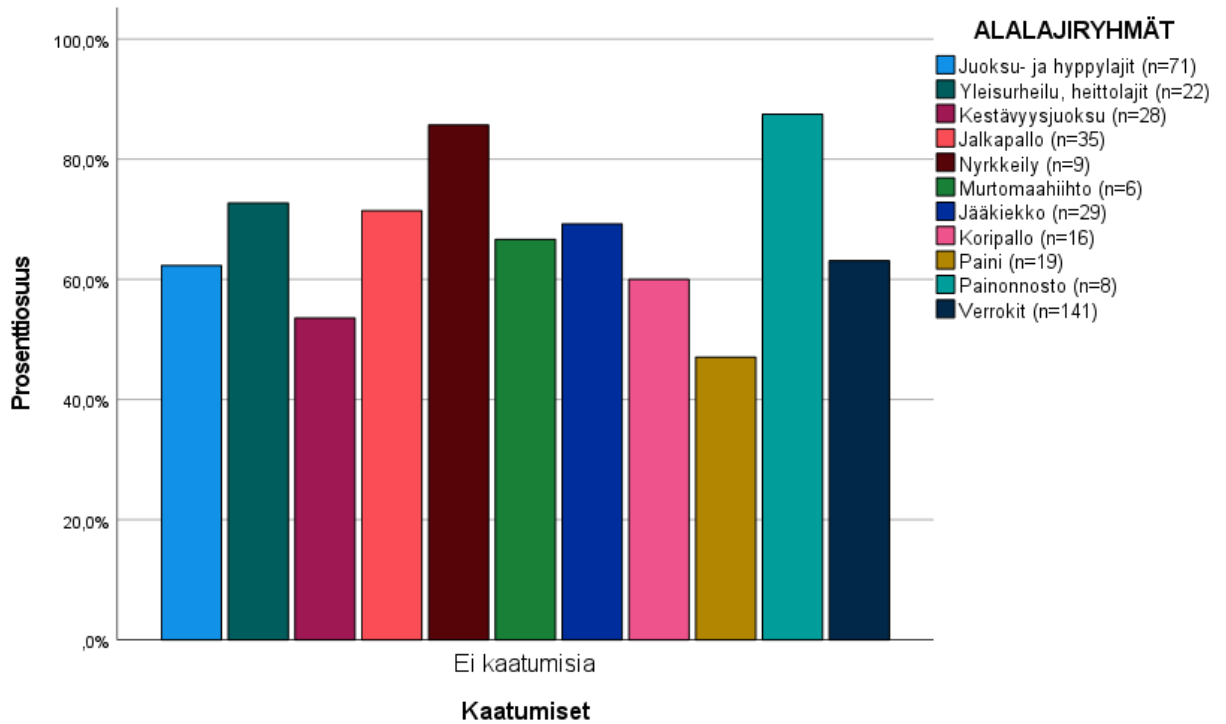
Malli 1: Khiin neliö(1)=0,108; p=0,742; R<sup>2</sup>=0,000

Malli 2: khiin neliö (2)=5,802 p=0,055; R<sup>2</sup>=0,150

Malli 3: khiin neliö (5)=9,550; p=0,089, R<sup>2</sup>=0,260

Malli 4: khiin neliö (5)=12,598; p=0,083, R<sup>2</sup>=0,048

Kaatumisten esiintymistä tarkasteltiin myös graafisesti alajiryhmittäin (Kuva 3.). Entisten urheilijoiden ja verrokkien välinen ero säilyy pienenä. Prosenttiosuuden mukaan entisistä urheilijoista eniten kaatumisia on pitkän matkan juoksijoilla ja painijoilla.



**Kuva 3. Kaatumiset prosenttiosuuksina koko otannasta lajiryhmien mukaan.**

Verrokkien kaatumiset on käsitelty erittelemättä liikuntaharrastuksia, mikä ei tarkoita, etteikö liikuntaharrastuksia olisi. Niitä ei kuitenkaan käytetyn aineiston perusteella ole mahdollista tarkastella syvemmin.

## 7 POHDINTA

Tämän pro gradu -tutkielman tarkoitus oli tarkastella aiemman huippu-urheilun yhteyttä kaatumisiin keskimäärin 80-vuoden iässä. Analyysin perusteella nuoruuden huippu-urheilutausta ei ollut yhteydessä kaatumisten esiintyvyyteen, kun huomioon otettiin ikä, ammattiasema ja nykyinen fyysisen aktiivisuuden taso. Lopullisessa mallissa vakioivista tekijöistä fyysisen aktiivisuuden taso oli kuitenkin merkitsevästi yhteydessä kaatumisten esiintyvyyteen. Kyseisessä mallissa fyysisesti eniten aktiivisilla havaittiin 47 % pienempi ja kohtalaisesti aktiivisilla 44 % pienempi riski kaatumiselle verrattuna alhaisesti aktiivisiin. Kuitenkin vain kohtalaisesti aktiivisten kaatumisriski oli tilastollisesti merkitsevästi pienempi kuin vähiten aktiivisilla. On mahdollista, että kohtalaisesti aktiiviset saavat riittävästi liikuntaa fyysisten ominaisuuksiensa ylläpitämiseksi, mutta liikuntamäärät ja tavat ovat sellaisia, etteivät ne itsessään lisää kaatumisen riskiä.

Mainitsemisen arvoista on myös, että erikseen tarkasteltuina kilpaurheilua edelleen harrastavien kaatumisriski vaikutti huomattavasti muita ryhmiä pienemmältä. Kilpaurheilijoita oli kuitenkin vain 17. Heidät on analyysissä yhdistetty samaan ryhmään korkean aktiivisuuden ilmoittaneiden ryhmän kanssa. Veteraaniurheilijoiden alhaisempi kaatumisriski ei riittänyt painottamaan koko ryhmän tulosta tilastollisesti merkitseväksi.

Ryhmien välisiä eroja tarkasteltaessa entiset huippu-urheilijat erottuivat verrokeista koetun fyysisen kunnon ja terveyden suhteen. Yli puolet entisistä huippu-urheilijoista koki sekä terveytensä että fyysisen kuntonsa hyväksi vielä 80-vuotiaana, verrokeista vain noin 40 % ilmoitti kokevansa kuntonsa ja terveytensä hyväksi. Entisistä huippu-urheilijoista 69,5 % ei ollut koskaan tupakoinut, kun taas verrokeista 54,1 % oli entisiä tai nykyisiä tupakoijia. Entisistä huippu-urheilijoista 87,2 % ja verrokeista 67,8 % ilmoitti harrastavansa säännöllisesti liikuntaa. Yleisin liikuntamuoto molemmissa ryhmissä oli kävely. Entisistä huippu-urheilijoista 44,9 % ilmoitti harrastavansa myös hölkkää ja juoksua. Entisillä huippu-urheilijoilla oli enemmän liikuntakerroja viikossa ja yli puolet heistä (55,4 %) ilmoitti harrastavansa liikuntaa yli tunnin kerralla. Verrokeista alle puolet (47,9 %) ilmoitti harrastavansa liikuntaa tunnista yli kahteen tuntiin kerralla. Entisten huippu-urheilijoiden ryhmässä liikunnan viikoittainen oli myös FinTer-

veys2017 tutkimuksessa raportoitua väestön keskimääräistä liikunta-aktiivisuutta korkeammalla tasolla (Mäkilä ym. 2008). Enemmistö entisistä huippu-urheilijoista saavutti suositusten mukaisen liikuntamäärän viikoittain.

Huoli kaatumisesta ei noussut kummassakaan ryhmässä esiin merkitsevänä kaatumisriskiä lisäävänä tekijänä. Entiset huippu-urheilijat olivat ilmoittaneet hieman vähemmän huolta epävaikalla alustoilla ja liukkaalla kelillä kävellessä, mutta ero ryhmien välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevä.

Korkeamman fyysisen aktiivisuuden yhteys pienempään kaatumisriskiin on havaittu myös muissa tutkimuksissa de Souto Barreto, ym. laativat vuonna 2019 katsausartikkelin, jossa tarkasteltiin neljäkymmentäkuutta tutkimusta. Tutkittavien keski-ikä oli 73,1 vuotta ja 66,3 % tutkittavista oli naisia. Tutkittavat harrastivat kohtalaisesti kuormittavaa liikuntaa keskimäärin 3 kertaa viikossa, noin 50 minuuttia kerrallaan. Tutkimusten mukaan liikunta pienensi kaatumisriskiä ja vähensi kaatumisesta aiheutuneita vammoja. Tulokset ovat yhdensuuntaiset tässä tutkimuksessa tehdyn analyysin kanssa, vaikka tässä kohorttitutkimuksessa tutkittavat olivat hiukan iäkkäämpiä ja pelkästään miehiä. Pereira ym. (2014) tarkastelivat tutkimuksessaan fyysisen aktiivisuustason yhteyttä kaatumisriskiin. Yhteyttä tutkittiin itsenäisesti asuvilla eläkeiän ylittäneillä aikuisilla fyysisen aktiivisuuden taso ja kaatumiset oli selvitetty kyselytutkimuksella, kuten myös tässä tutkimuksessa käytetyssä aineistossa. Taustamuuttujien vakioimisen jälkeen todettiin, että kaatumisriski pieneni 2 % per 100 MET-min/vko liikuttaessa kohtaisesti kuormittavalla tasolla ja kun fyysinen kokonaisaktiivisuus oli >1124 MET-min/vko ja liikunta korkeasti kuormittavaa, kaatumisriski pieneni 5 %:n per 100 MET-min/vko liikuntaa. Fyysisen aktiivisuuden tason ollessa alhainen (<500 MET-min/vko) kaatuminen ja kaatumisen aiheuttamat vammat olivat todennäköisempiä. Pereiran raportissa ei eritellä liikunnan lajeja, kävelyä lukuun ottamatta, siinä tarkastellaan ainoastaan fyysisen aktiivisuuden ilmoitettua kokonaiskuormitusta. Matala fyysinen aktiivisuustaso on tunnistettu kaatumisriskiä lisääväksi tekijäksi myös muissa tutkimuksissa (Boelens, ym. 2013; Yuan, ym. 2022).

Lee ym. (2021) tutkivat voimalevyanturilla poikkileikkausasetelmalla nuorten urheilijoiden (18-35-vuotiaat) ja veteraanuurheilijoiden (>50-vuotiaat) tasapainoainin toimintaa. Tutkimus-

ryhmä havaitsi, että kyky ylläpitää staattista tasapainoa oli heikentynyt myös veteraaniurheilijoilla, mutta parempi lihasvoima näkyi parempana kykynä pitää tasapainoa yllä dynaamisesti ja nopeampina korjausreaktioina kun ulkoiset olosuhteet häiritsivät tasapainoa. Leen ym. tutkimuksessa osallistujat olivat nuorempia kuin tässä tutkimuksessa, eikä voimalevyanturilla tehdyn tasapainomittauksen erottelukyky välttämättä riitä kaatumisriskin ennustamiseen, koska kaatumiseen vaikuttavat muutkin tekijät, kuten jalkojen lihasvoima ja ulkoiset olosuhteet.

Urheilu haastaa monipuolisesti motoriikkaa, tasapainoa, tuki- ja liikuntaelimistöä ja kognitiota. Näiden kaikkien ominaisuuksien kehittämistä suositellaan ikääntyneille keinoksi pienentää kaatumisriskiä, koska fysiologisen ikääntymisen myötä fyysinen ja henkinen suorituskyky väistämättä jonkin verran laskee (Angulo, ym. 2020). Ikääntyneiden entisten urheilijoiden omatoiminen liikuntaharrastus saattaa olla interventiota kestävämpi ratkaisu. Sitoutuminen itse valittuun elämyksiä tarjoilevaan liikuntaharrastukseen saattaa olla suurempaa kuin kuuriluontoisesti ulkoa päin määrättyyn ”liikuntareseptiin”. Vaikka tämän tutkimusaineiston entiset huippu-urheilijat olivat aloittaneet urheilun hyvin nuorina, myös aikuisuudessa aloitettu liikunta kehittää erään tutkimuksen mukaan suorituskykyä ja parantaa kehonkoostumusta (Piasecki ym. 2019). Samanlainen tulos näkyy myös tässä analyysissä. Kohtalaisesti aktiiviset verrokkit eivät eronneet kaatumisten suhteen entisistä huippu-urheilijoista.

Koska tutkittavat olivat vuonna 2018 jo keskimäärin noin 80-vuotiaita, on kaatumisriskiin vaikuttavia tekijöitäkin useita. Mallin selitysaste jäi todennäköisesti sen vuoksi hiukan alhaiseksi, että siihen olisi pitänyt sisällyttää myös muita muuttujia kuin tässä tutkimuksessa käytetyt. Pitkään elämään mahtuu monia vaiheita ja tapahtumia, joiden yhteisvaikutusta on hankala arvioida täysin luotettavasti. Todennäköisesti kaatumisten esiintyvyys liittyy fyysiseen ja henkiseen toimintakykyyn. Kaatumisten ennakointi vaatinee useamman tekijän, kuten kävelynopeus, aisti-toiminta, ympäristön esteellisyys ja alaraajojen lihasvoima, samanaikaista tarkastelua ja useampia kuin yhden seurantakerran. Tässä tutkimuksessa käytetystä kohorttiaineistosta aiemmin tehdyssä tutkimuksessa todettiin, että entiset huippu-urheilijat tarvitsivat verrokkeja vähemmän sairaalahoitoa eläkeiän kynnyksellä, noin 60-vuotiaina (Kujala ym. 1996). Suurimmalla osalla kyselyyn vuonna 2018 vastanneista terveys on säilynyt hyvänä myös sen jälkeen.

Myös muissa tutkimuksissa on saatu samanlaisia viitteitä liikunnan ja kohdistettujen voimaharjoitteluinterventioiden suotuisasta vaikutuksesta kaatumisriskin pienentämiseen (Rubenstein.

2006; El-Khoury, ym. 2013; Granacher, ym. 2013; Sherrington, 2019). Varhainen puuttuminen elintapojen passivoitumiseen ja liikunnan vähenemiseen saattaa olla hyödyllinen ja edullinen tapa pienentää iäkkäiden ihmisten kaatumisriskiä ja tukea itsenäisen toimintakyvyn säilymistä korkeaan ikään saakka.

Osa tähän tutkimukseen osallistuneista ikääntyneistä entisistä urheilijoista harrasti edelleen kilpaurheilua ikämiessarjoissa noin 80-vuotiaina. Vaikka heillä on enemmän tilaisuuksia kaatua kuin leppoisampaa elämää viettävillä ikätovereillaan, kaatumisen aiheuttamia vammoja he eivät raportoineet enempää kuin muutkaan. Urheilemiseen riittävä toimintakyky ja vauhdikkaat elintavat 80-vuoden iässä ovat tavoittelemisen arvoisia. Korkea fyysinen toimintakyky, joka riittää arkisiin toimintoihin paremmin kuin hyvin, seuraa siitä automaattisesti ilman interventiota, joihin sitoutuminen on nuoremmillakin vaihtelevaa.

Tarkempi analyysi eri alalajiryhmien entisten urheilijoiden ja verrokkien välillä voisi paljastaa suurempia eroja kaatumisriskissä. Vaikka alun perin jokaisella urheilijalla on ollut oma verrokki, joka on valittu iän ja asuinpaikan mukaan, ei ole kuitenkaan enää varmaa onko juuri jonkun tietyn urheilijan verrokki enää vastannut vuonna 2018 tehtyyn kyselyyn. Siksi tässä tutkimuksessa tarkemman vertailun tekeminen ei ole mahdollista. Tiedossa on kuitenkin, että erilaiset urheilumuodot kehittävät eri ominaisuuksia.

Tutkimuksen rajoituksena on, että tulokset eivät ole välttämättä yleistettävissä koko ikääntyneeseen väestöön yleisesti. Tuloksia saattaa vääristää se, että iällä vanhemmalla tutkimukseen vastanneet saattavat olla alkuperäisen kohortin hyväkuntoisimmat edustajat. Kenties entisten huippu-urheilijoiden ja verrokkien välinen ero on vuosien kuluessa tasoittunut. Säännöllisen liikuntaharrastuksen tiedetään hidastavan ikään liittyvää lihasmassan ja -voiman heikkenemistä (Wroblewski, ym. 2011). Osa verrokeista on saattanut harrastaa tavoitteellista kuntoilua pitkään ja on saavuttanut hyvän kuntotason ja jotkut entisistä huippu-urheilijoista ovat saattaneet rauhoittaa tahtiaan huippu-urheiluajoista. Kukaan ei ollut ilmoittanut kyselyvastuksissa vuonna 2018, ettei harrastaisi minkäänlaista liikuntaa. Vaikka entiset huippu-urheilijat ovat paremmissa fyysisessä kunnossa ja heidän elintapansa ovat terveet, myös heillä esiintyy kaatumisia. Se että suurin osa kaatumisista on tapahtunut ulkona voisi johtua olosuhteista. Suomessa on usein liukasta ja kuka tahansa voi kaatua. Samantapainen johtopäätös oli Islannissa väestön kaatumistapatumista tehdyssä tutkimuksessa (Arnadottir, ym. 2022), ulkoiset olosuhteet ovat



kylmässä ilmastossa tunnistettu kaatumisriskiä lisäävä tekijä. Binäärisen logistisen regressiomallin selitysaste jäi melko matalaksi, mikä vihjaa siihen, että kaatumisiin vaikuttavat myös sellaiset tekijät, joita tässä tutkimuksessa ei ole tarkasteltu.

## 7.1 Tutkimuksen luotettavuus

Iäkkäiden ihmisten kaatumisalttiuteen vaikuttavat tekijät eivät aina ole täysin suoraviivaisia, koska ikääntyneet ovat hyvin monimuotoinen ihmisryhmä. Myös tässä tutkimuksessa vastaukset vaihtelivat suuresti sekä ryhmien välillä että niiden sisällä. Esimerkiksi fyysisen aktiivisuuden suhteen skaala oli hyvin vähäisestä liikunnasta kilpaurheiluun, jopa entisten huippu-urheilijoiden ryhmässä. Tässä pro gradu tutkimuksessa tarkastellut ikääntyneet entiset huippu-urheilijat, joista pieni osa harrasti kilpaurheilua vielä 80-vuotiainkin, ovat poikkeuksellinen ryhmä, jonka elämäntavat eivät ole väestölle tyypillisiä. Koska aineistoa on kerätty vuodesta 1985, viimeisimmässä vaiheessa kyselyyn ovat vastanneet todennäköisesti alun perin valikoituneesta joukosta hyväkuntoisimmat. Valikoituminen pätee sekä entisiin huippu-urheilijoihin että verrokkeihin. Sekä entisten huippu-urheilijoiden ja verrokkien ryhmien sisällä oli paljon vaihtelua sekä fyysisen aktiivisuuden että koetun terveyden suhteen. Tulosten yleistettävyyteen tulee suhtautua siksi pienellä varauksella, koska on tutkittu hyvin heterogeenistä otantaa. Kenties kaatumisen ilmoittaneet muistuttavat enemmän toisiaan ryhmästä riippumatta

Koska tieto kaatumisista on kerätty kyselylomakkeella, jossa tutkittavat raportoivat itse ovatko kaatuneet viimeisen vuoden aikana, on mahdollista, että tiedoissa on pientä epätarkkuutta. Luotettavimpia ovat raportit kaatumisista, jotka ovat aiheuttaneet kodin ulkopuolista hoitoa vaatineita vammoja. Varsinkin kaatumispaikoissa ja ajankohdissa oli puuttuvaa tietoa, joten niiltä osin ryhmien välisiä eroja voidaan pitää enemmänkin suuntaa antavina kuin täysin luotettavana kuvauksena todellisesta tilanteesta. Kaatumisten kokonaismäärä on todennäköisesti riittävän luotettava. Tässä tutkimuksessa ei erikseen eroteltu kaatumisten lukumäärää sen mukaan onko niitä yksi vai useampia. Analyysissä tarkasteltiin selvyuden vuoksi ainoastaan onko kaatumisia tapahtunut vai ei.

Kaatumisten tutkimista mutkistaa se, että kaatumisriski liittyy monien erillisten tekijöiden yhteisvaikutukseen, tarvitaan sekä alttius että tilaisuus kaatumiseen, että riski toteutuu. Kaatumiset ovat yksittäisiä tapahtumia, joista voidaan havaita yhteisiä piirteitä, mutta kahden yksittäisen ihmisen kaatumisella ei ole välttämättä muuta yhteistä kuin se, että toisistaan riippumattomia tapahtumia kutsutaan molempia kaatumisiksi, myös muissa tutkimuksissa on todettu, että kaatumisiin vaikuttavien tekijöiden erottelu on usein hankalaa ja tulokset ovat välillä ristiriitaisia

Pelkästään se, että tapahtumaa voidaan kutsua kaatumiseksi ei välttämättä kerro todellisesta tapahtumasta kaikkia yksityiskohtia. Puhuttu kieli ei olisi kovin tehokas tiedonvälityksen väline ilman tuollaisia yleistyksiä, jotka luovat tietoisuuden jostain yleisestä tapahtumasta. Tässä tutkimuksessa on käytetty WHO:n yleistä määritelmää kaatumisesta. Sen mukaisesti kaatuminen määritellään odottamattomaksi tapahtumaksi, jossa henkilö menettää tasapainonsa hallinnan, päätyen lattialle, maahan tai alemmalle tasolle. Pientä epävarmuutta luo se, että kaatumisia on kysytty viimeisen 12 kuukauden ajalta ja vastauksissa on olemassa väärin muistamisen riski. Vammoja aiheutuneet kaatumiset ovat todennäköisimmin luotettavasti ilmoitettuja, mutta lievemmat saattavat unohtua vastaajilta.

Tutkimusaineisto on riittävän laaja, jotta sen analyysin tuloksia voidaan pitää luotettavina. Koko tutkimusjoukossa oli 401 tutkittavaa (entiset huippu-urheilijat  $n=255$  ja verrokkit  $n=146$ ). Aineiston muuttujat eivät olleet kaikilta osin normaalijakautuneita, joten analyysissä oli käytettävä parametritöntä testaamista. Binääriseen logistiseen regressiomallin taustaoletuksia ovat kaksiluokkainen vastemuuttuja, toisistaan riippumattomat havainnot, selittäjien korreloimattomuus keskenään, ei poikkeamia, selittäjien lineaarinen suhde vastemuuttujaan ja suhteellisen suuri otoskoko. Taustaoletusten tarkastelun perusteella oletetaan analyysin olevan oikein laadittu ja sen tuloksia voidaan pitää uskottavina. Tilastollisen käsittelyn lisäksi aineiston sisällöllinen hahmottaminen vahvistaa ajatusta, että fyysisellä aktiivisuudella voi olla kaatumisia vähentävä vaikutus. On uskottavaa, että kaatumisriskin suurentuminen johtuu osittain fyysisten ominaisuuksien heikkenemisestä käytön puutteen vuoksi. Jo kohtalaisella aktiivisuudella, noin kolme tuntia kuormittavaa liikuntaa viikossa, saavutetaan kaatumisriskin pienentyminen. Kenties kovatehoisempaan ja useammin toistuvaan liikuntaan liittyy itsessään kaatumisriski, joka pienentää liikunnasta saatavia hyötyjä. Lopuksi on kuitenkin todettava, että kaatumisriskiin vaikuttaa todennäköisesti myös muita tekijöitä, joita tässä tutkielmassa ei tarkasteltu, kuten esimerkiksi lääkitykset ja sairaudet.

## **7.2 Tutkimuksen merkitys ja jatkotutkimusaiheita**

Tulosten mukaan liikunnan määrä vaikuttaa kaatumisriskiin siten, että kohtalainen ja korkea liikunta-aktiivisuus olivat yhteydessä pienempään todennäköisyyteen kaatua. Kun tarkasteltiin kaatumisia ja nuoruudessa harrastettuja urheilulajeja, niin lajit, joissa on reagoitava ulkoiseen

kuormaan ja reagoiva ympäristön muutoksiin nopeasti, ovat yhteydessä vähäisempiin kaatumisiin.

Alkuperäinen huippu-urheilijoiden kohortti oli rekrytoitu Suomea kansainvälisissä kisoissa edustaneista urheilijoista. Ei ole tiedossa, onko joku verrokeista mahdollisesti harrastanut urheilua kansallisella tasolla tai esimerkiksi tavoitteellisesti kuntoilumielessä. Puhtaasti lajien, kuten jalkapallo ja jääkiekko, yleisyyden perusteella voisi spekuloida, että huipputasoa alemmissa harrastesarjoissa saattaa hyvin olla myös tämän tutkimuksen verrokkeja. Graafisessa tarkastelussa (Kuva 3.) heittolajit, jalkapallo, nyrkkeily, hiihto, jääkiekko ja painonnosto nousevat esiin lajeina, joissa entisillä urheilijoilla on suhteessa vähemmän kaatumisia kuin verrokeilla. Näistä lajeista kuitenkin vain jalkapallonpelaajia (n=35) on tarpeeksi, että eroa voisi olla mahdollista tarkastella tarkemmin. Kaaviossa kuitenkin näkyy mahdollisuus, että tasapainoa ja koordinaatiokykyä haastavat lajit voisivat ylläpitää näitä ominaisuuksia myös korkeammassa iässä. Tämä on kuitenkin vain visuaaliseen tarkasteluun perustuva mahdollinen jatko-tutkimusaihe.

Muissa tutkimuksissa on saatu samanlaisia tuloksia, joiden mukaan liikunnallinen elämäntapa liittyy yleisesti terveempiin elintapoihin, parempaan lihaskuntoon, liikkuvuuteen, kestävyyskuntoon ja dynaamiseen tasapainoon (Dubé ym., 2016; Tanaka, ym. 2019; Wroblewski, ym. 2011). Lihashyökkäys, kaatumisen pelko ja passiiviset elämäntavat on tunnistettu kaatumisen riskitekijöiksi (Nurmi, 2000; Pajala. 2012; Yeung ym., 2019). Tanakan ym. (2019) katsausartikkelissa oli todettu korkean fyysisen aktiivisuuden hidastavan tuki- ja liikuntaelämässä ja hermostossa normaalisti iän mukana tapahtuvaa toiminnan heikkenemistä. Huomionarvoista on, etteivät urheilijat ole aikoinaan aloittaneet urheilua pienentääkseen kaatumisriskiään korkeassa iässä, verrokeista osa on niin saattanut tehdäkin. Kiinnostavaa olisi myös tietää miten paljon verrokkien elintapoihin ja liikuntakäyttäytymiseen on vaikuttanut se, että he ovat osallistuneet vuosikymmenien ajan tutkimukseen, jossa on tiedusteltu elintapoja ja liikuntatottumuksia.

Jatkotutkimuksessa oli mahdollisesti huomioitava miten paljon kovatehoista fyysistä aktiivisuutta kaatumisiin liittyy ja onko esimerkiksi urheillessa kaatumisesta aiheutunut vammoja, vai kuuluvatko kaatumiset ”pelin henkeen”, ilman että niistä on haittaa. Muita huomioitavia tekijöitä voisivat olla lääkitysten ja sairauksien vaikutus kaatumisiin, sillä tässä tutkielmassa niitä ei tarkasteltu.

On mahdollista, että fyysisesti aktiivisemmat urheilijat ovat saattaneet kaatua liikuntaa harrastaessaan. FinTerveys2017-tutkimuksessa (THL, 4/2018) pääteltiin, että työikäisten tapaturmista liikuntatapaturmien osuus on sen verran merkittävä. Tapaturmien ennaltaehkäisy olisi tarpeen, jotta ne eivät vähennä liikunnasta saatavien terveyshyötyjen merkitystä. Tässä aineistossa ei kuitenkaan ollut eroteltu olivatko tapaturmat liikuntatapaturmia vai muita tapaturmia. Koska kohtalaisella liikunnalla oli selvä kaatumiselta suojaava vaikutus, voitaisiin siitä päätellä, että suurin hyöty saatiin liikuntamuodoista, jotka ylläpitävät fyysistä kuntoa, mutta joissa on matala vammariski.

### **7.3 Yhteenveto**

Tulosten perusteella nuoruuden kilpaurheilutausta ei ollut yhteydessä kaatumisten esiintyvyyteen myöhäisemmällä iällä, kun huomioon otettiin ikä, ammattiasema ja fyysisen aktiivisuuden taso. Vakioitujen tekijöiden huomioon ottamisen jälkeen, nykyisen fyysisen aktiivisuuden taso osoittautui merkitseväksi tekijäksi kaatumisten esiintyvyyden kannalta, siten että korkeasti aktiivisilla tutkittavilla havaittiin 47 % pienempi ja kohtalaisesti aktiivisilla 44 % pienempi riski kaatumiselle verrattuna alhaisesti aktiivisiin. Vanhuudessa harrastetun liikunnan puolesta puhuu se, että fyysisesti aktiivisimpien joukossa oli myös verrokkeja, joskin pienempi osuus kaikista verrokeista (12,3 %) kuin entisistä urheilijoista (30,5 %) oli ilmoittanut fyysisen aktiivisuutensa olevan korkealla tasolla. Entisen huippu-urheilun vaikutus näkyy elintavoissa ja elintapojen vaikutus näkyy puolestaan kaatumisissa. Liikunnallisesti aktiivisimmat verrokkit olivat vuosikymmenien kuluessa kirineet kiinni eroa entisiin huippu-urheilijoihin, ja osalla entisistä huippu-urheilijoista liikunta-aktiivisuus oli aktiivisen urheilemisen loputtua palautunut lähemmäs väestön keskimääräistä liikunta-aktiivisuutta. Tämän pro gradu tutkielman perusteella voidaan suositella aktiivisen liikuntaharrastuksen aloittamista kaikille, koska jo kohtalainen fyysinen aktiivisuus suojaa kaatumisilta huolimatta siitä onko nuoruudessa ollut huippu-urheilija.

## LÄHTEET

- 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. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2013.02.009>
- Angulo, J., El Assar, M., Álvarez-Bustos, A., & Rodríguez-Mañas, L. (2020). Physical activity and exercise: Strategies to manage frailty. *Redox Biology*, 35, 101513. <https://doi.org/10.1016/j.redox.2020.101513>
- Armstrong, C., Swarbrick, C. M., Pye, S. R., & O'Neill, T. W. (2005). Occurrence and risk factors for falls in rheumatoid arthritis. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 64(11), 1602–1604. <https://doi.org/10.1136/ard.2004.031195>
- Arnadottir, S. A., Einarsdottir, L., & Sigurdardottir, A. K. (2022). Basic mobility, accidental falls, and lifetime physical activity among rural and urban community-dwelling older adults: A population-based study in Northern Iceland. *International Journal of Circumpolar Health*, 81(1), 2084818. <https://doi.org/10.1080/22423982.2022.2084818>
- Batista, C. H. X., & Soares, J. M. (2014). Is athletic background associated with a future lower prevalence of risk factors for chronic disease? *Journal of Exercise Science & Fitness*, 12(2), 47–54. <https://doi.org/10.1016/j.jesf.2014.06.001>
- Batista, C., & Soares, J. M. (2013). Are former elite athletes more protected against metabolic syndrome? *Journal of Cardiology*, 61(6), 440–445. <https://doi.org/10.1016/j.jjcc.2013.01.011>
- Beaumont, A. J., Grace, F. M., Richards, J. C., Campbell, A. K., & Sculthorpe, N. F. (2019). Aerobic Training Protects Cardiac Function During Advancing Age: A Meta-Analysis of Four Decades of Controlled Studies. *Sports Medicine (Auckland, N.z.)*, 49(2), 199–219. <https://doi.org/10.1007/s40279-018-1004-3>
- Boelens, C., Hekman, E. E. G., & Verkerke, G. J. (2013). Risk factors for falls of older citizens. *Technology and Health Care*, 21(5), 521–533. <https://doi.org/10.3233/THC-130748>
- Bäckmand, H., Kujala, U., Sarna, S., & Kaprio, J. (2010). Former Athletes' Health-Related Lifestyle Behaviours and Self-Rated Health in Late Adulthood. *International Journal of Sports Medicine*, 31(10), 751–758. <https://doi.org/10.1055/s-0030-1255109>

- de Souto Barreto, P., Rolland, Y., Vellas, B., & Maltais, M. (2019). Association of Long-term Exercise Training With Risk of Falls, Fractures, Hospitalizations, and Mortality in Older Adults: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Internal Medicine*, 179(3), 394–405. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2018.5406>
- Dubé, J. J., Broskey, N. T., Despines, A. A., Stefanovic-Racic, M., Toledo, F. G. S., Goodpaster, B. H., & Amati, F. (2016). Muscle Characteristics and Substrate Energetics in Lifelong Endurance Athletes. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 48(3), 472–480. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000789>
- Elboim-Gabyzon, M., Buxbaum, R., & Klein, R. (2021). The Effects of High-Intensity Interval Training (HIIT) on Fall Risk Factors in Healthy Older Adults: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(22), 11809. <https://doi.org/10.3390/ijerph182211809>
- El-Khoury, F., Cassou, B., Charles, M.-A., & Dargent-Molina, P. (2013). The effect of fall prevention exercise programmes on fall induced injuries in community dwelling older adults: Systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ*, 347, f6234. <https://doi.org/10.1136/bmj.f6234>
- Fien, S., Climstein, M., Quilter, C., Buckley, G., Henwood, T., Grigg, J., & Keogh, J. W. L. (2017). Anthropometric, physical function and general health markers of Masters athletes: A cross-sectional study. *PeerJ*, 5, e3768. <https://doi.org/10.7717/peerj.3768>
- Finnegan, S., Seers, K., & Bruce, J. (2019). Long-term follow-up of exercise interventions aimed at preventing falls in older people living in the community: A systematic review and meta-analysis. *Physiotherapy*, 105(2), 187–199. <https://doi.org/10.1016/j.physio.2018.09.002>
- Francis, P., Lyons, M., Piasecki, M., Mc Phee, J., Hind, K., & Jakeman, P. (2017). Measurement of muscle health in aging. *Biogerontology*, 18(6), 901–911. <https://doi.org/10.1007/s10522-017-9697-5>
- Granacher, U., Gollhofer, A., Hortobágyi, T., Kressig, R. W., & Muehlbauer, T. (2013). The Importance of Trunk Muscle Strength for Balance, Functional Performance, and Fall Prevention in Seniors: A Systematic Review. *Sports Medicine*, 43(7), 627–641. <https://doi.org/10.1007/s40279-013-0041-1>
- Hartikainen, S., Jäntti, P. (2001). Iäkkäiden kaatumiset ja huimaus. Teoksessa Tilvis, R., Hervonen, A., Jäntti, P., Lehtonen, A., Sulkava, R. (toim.) *Geriatrica. 1. painos*. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 281–290.

- Heikkinen, E. (2013). Liikuntaharrastuksen motiivit ja esteet. Teoksessa Heikkinen, E., Jyrkämä, J., Rantanen, T. (toim.) *Gerontologia*. 3. uudistettu painos. Helsinki: kustannus Oy Duodecim.
- Hornyak, V., Brach, J. S., Wert, D. M., Hile, E., Studenski, S., & VanSwearingen, J. M. (2013). What Is the Relation Between Fear of Falling and Physical Activity in Older Adults? *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 94(12), 2529–2534. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2013.06.013>
- Jagger, C., Arthur, A. J., Spiers, N. A., & Clarke, M. (2001). Patterns of Onset of Disability in Activities of Daily Living with Age. *Journal of the American Geriatrics Society*, 49(4), 404–409. <https://doi.org/10.1046/j.1532-5415.2001.49083.x>
- Jensen, J., Lundin-Olsson, L., Nyberg, L., & Gustafson, Y. (2002). Fall and Injury Prevention in Older People Living in Residential Care Facilities: A Cluster Randomized Trial. *Annals of Internal Medicine*, 136(10), 733–741. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-136-10-200205210-00008>
- Kannus, P., Parkkari, J., Koskinen, S., Niemi, S., Palvanen, M., Järvinen, M., & Vuori, I. (1999). Fall-Induced Injuries and Deaths Among Older Adults. *JAMA*, 281(20), 1895–1899. <https://doi.org/10.1001/jama.281.20.1895>
- Karlsson, M. K., Nordqvist, A., & Karlsson, C. (2008). Physical activity, muscle function, falls and fractures. *Food & Nutrition Research*, 52, 10.3402/fnr.v52i0.1920. <https://doi.org/10.3402/fnr.v52i0.1920>
- Kontro, T. K., Sarna, S., Kaprio, J., & Kujala, U. M. (2018). Mortality and health-related habits in 900 Finnish former elite athletes and their brothers. *British Journal of Sports Medicine*, 52(2), 89–95. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-098206>
- Kopiczko, A., Adamczyk, J. G., Gryko, K., & Popowczak, M. (2021). Bone mineral density in elite masters athletes: The effect of body composition and long-term exercise. *European Review of Aging and Physical Activity*, 18, 7. <https://doi.org/10.1186/s11556-021-00262-0>
- Kujala, U. M., Kaprio, J., & Sarno, S. (1994). Osteoarthritis of weight bearing joints of lower limbs in former elite male athletes. *BMJ*, 308(6923), 231–234. <https://doi.org/10.1136/bmj.308.6923.231>
- Kujala, U.M., Sarna, S., Kaprio, J., Koskenvuo, M. Hospital care later in life among former world-class Finnish athletes. *JAMA* 1996; 276:216–220



- Lee, C., Fleming, N., & Donne, B. (2021). Comparison of Balance Variables Across Active and Retired Athletes and Age Matched Controls. *International Journal of Exercise Science*, 14(3), 76–92.
- Lounassalo, I., Hirvensalo, M., Palomäki, S., Salin, K., Tolvanen, A., Pahkala, K., Rovio, S., Fogelholm, M., Yang, X., Hutri-Kähönen, N., Raitakari, O. T., & Tammelin, T. H. (2021). Life-course leisure-time physical activity trajectories in relation to health-related behaviors in adulthood: The Cardiovascular Risk in Young Finns study. *BMC Public Health*, 21(1), 533. <https://doi.org/10.1186/s12889-021-10554-w>
- Marcell, T. J. (2003). Review Article: Sarcopenia: Causes, Consequences, and Preventions. *The Journals of Gerontology: Series A*, 58(10), M911–M916. <https://doi.org/10.1093/gerona/58.10.M911>
- Mathisen, F. K. S., Torsheim, T., Falco, C., & Wold, B. (2023). Leisure-time physical activity trajectories from adolescence to adulthood in relation to several activity domains: A 27-year longitudinal study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 20(1), 27. <https://doi.org/10.1186/s12966-023-01430-4>
- McPhee, J. S., French, D. P., Jackson, D., Nazroo, J., Pendleton, N., & Degens, H. (2016). Physical activity in older age: Perspectives for healthy ageing and frailty. *Biogerontology*, 17, 567–580. <https://doi.org/10.1007/s10522-016-9641-0>
- Mäkilä, P., Hirvensalo, M., Parkatti, T. (2008). Iäkkäidne jyvaskyläläisten liikuntaharrastus ja sen muutokset 16 vuoden seuruututkimuksessa. Liikuntatieteellinen seura.
- Nurmi, I. (2000). Yli 60-vuotiaiden kaatumistapaukset laitoshoidon aikana Vaaratekijät, kustannukset ja selviytyminen Yleislääketieteen ja perusterveydenhuollon laitos Helsingin yliopisto Helsinki. Väitöskirja. Viitattu 30.11.2023
- Pajala, S. (2012). Iäkkäiden kaatumisten ehkäisy. Opas / Terveiden ja hyvinvoinninlaitos (THL): 16. <http://www.julkari.fi/handle/10024/79998>
- Perrin, P. P., Gauchard, G. C., Perrot, C., & Jeandel, C. (1999). Effects of physical and sporting activities on balance control in elderly people. *British Journal of Sports Medicine*, 33(2), 121–126.
- Piasecki, J., Ireland, A., Piasecki, M., Deere, K., Hannam, K., Tobias, J., & McPhee, J. S. (2019). Comparison of Muscle Function, Bone Mineral Density and Body Composition of Early Starting and Later Starting Older Masters Athletes. *Frontiers in Physiology*, 10, 1050. <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.01050>

- Pulakka, A., Leskinen T., Suorsa, K., Pentti, J., Halonen, J. I., Vahtera, J., & Stenholm, S. (2020). Physical Activity across Retirement Transition by Occupation and Mode of Commute. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 52(9), 1900–1907. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000002326>
- Rikli, R., & Busch, S. (1986). Motor Performance of Women As a Function of Age and Physical Activity Level. *Journal of Gerontology*, 41(5), 645–649. <https://doi.org/10.1093/geronj/41.5.645>
- Rubenstein, L. Z. (2006). Falls in older people: Epidemiology, risk factors and strategies for prevention. *Age and Ageing*, 35(suppl\_2), ii37–ii41. <https://doi.org/10.1093/ageing/afl084>
- Salari, N., Darvishi, N., Ahmadipناه, M., Shohaimi, S., & Mohammadi, M. (2022). Global prevalence of falls in the older adults: A comprehensive systematic review and meta-analysis. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 17(1), 334. <https://doi.org/10.1186/s13018-022-03222-1>
- Santilli, V., Bernetti, A., Mangone, M., & Paoloni, M. (2014). Clinical definition of sarcopenia. *Clinical Cases in Mineral and Bone Metabolism*, 11(3), 177–180.
- Sculthorpe, N. F., Herbert, P., & Grace, F. (2017). One session of high-intensity interval training (HIIT) every 5 days, improves muscle power but not static balance in lifelong sedentary ageing men: A randomized controlled trial. *Medicine*, 96(6), e6040. <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000006040>
- Senderovich, H., & Tsai, P. M. (2020). Do Exercises Prevent Falls Among Older Adults: Where Are We Now? A Systematic Review. *Journal of the American Medical Association*, 323(9), 1197–1206.e2. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2020.05.010>
- Sherrington, C., Fairhall, N. J., Wallbank, G. K., Tiedemann, A., Michaleff, Z. A., Howard, K., Clemson, L., Hopewell, S., & Lamb, S. E. (2019). Exercise for preventing falls in older people living in the community. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2019(1), CD012424. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD012424.pub2>
- Soares, W. J. S., Lopes, A. D., Nogueira, E., Candido, V., Moraes, S. A. de, & Perracini, M. R. (2019). Physical Activity Level and Risk of Falling in Community-Dwelling Older Adults: Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Aging and Physical Activity*, 27(1), 34–43. <https://doi.org/10.1123/japa.2017-0413>
- Suominen, H. (2011). Ageing and maximal physical performance. *European Review of Aging and Physical Activity*, 8(1), 37–42. <https://doi.org/10.1007/s11556-010-0073-6>

- Tanaka, H., Tarumi, T., & Rittweger, J. (2019). Aging and Physiological Lessons from Master Athletes. *Comprehensive Physiology*.
- THL, raportti 13/2010. Haikonen, Lounamaa (toim.). Suomalaiset tapaturmien uhreina 2009. <https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe201205085395>
- THL, raportti 4/2018. Koponen, P., Borodulin, K., Lundqvist, A., Sääksjärvi, K., Koskinen, S., (toim.). Terveys, toimintakyky ja hyvinvointi Suomessa. FinTerveys2017-tutkimus.
- Toraman, A., & Yıldırım, N. Ü. (2010). The Falling Risk and Physical Fitness in Older People. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 51(2), 222–226. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2009.10.012>
- Vajda, M., Oreská, E., Černáčková, A., Čupka, M., Tirpáková, V., Cvečka, J., Hamar, D., Protasi, F., Šarabon, N., Zampieri, S., Löfler, S., Kern, H., & Sedliak, M. (2022). Aging and Possible Benefits or Negatives of Lifelong Endurance Running: How Master Male Athletes Differ from Young Athletes and Elderly Sedentary? *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(20), 13184. <https://doi.org/10.3390/ijerph192013184>
- Wilson, D. A., Brown, S., Muckelt, P. E., Warner, M. B., Agyapong-Badu, S., Glover, D., Murray, A. D., Hawkes, R. A., & Stokes, M. (2022). Strength and Balance in Recreational Golfers and Non-Golfers Aged 65–79 Years in Community Settings. *Journal of Aging and Physical Activity*, 31(2), 257–264. <https://doi.org/10.1123/japa.2021-0498>
- Woollacott, M. H., & Shumway-Cook, A. (1990). Changes in Posture Control Across the Life Span—A Systems Approach. *Physical Therapy*, 70(12), 799–807. <https://doi.org/10.1093/ptj/70.12.799>
- Wroblewski, A. P., Amati, F., Smiley, M. A., Goodpaster, B., & Wright, V. (2011). Chronic exercise preserves lean muscle mass in masters athletes. *The Physician and Sportsmedicine*, 39(3), 172–178. <https://doi.org/10.3810/psm.2011.09.1933>
- Yeung, S., Reijnierse, E., Pham, V., Trappenburg, M., Lim, W. K., Meskers, C. G. M., & Maier, A. B. (2019, toukokuuta 16). Sarcopenia and its association with falls and fractures in older adults: A systematic review and meta-analysis—Yeung—2019—*Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*—Wiley Online Library. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/jcsm.12411>
- Yuan, Y., Fu, P., Jing, Z., Wang, Y., & Zhou, C. 2022. Association Between Physical Activity and Falls Among Older Adults in Rural China: Are There Gender and Age Related

Differences? BMC Public Health, 22(1), 356. <https://doi.org/10.1186/s12889-022-12773-1>