

Vuoden 2020 paras liikuntalääketieteellinen tutkimus julkistetaan webinaarissa 3.12.2020

Liikuntatieteellinen Seura (LTS) järjestää vuosittain liikuntalääketieteen tutkijoille kilpailun, jossa valitaan Vuoden liikuntalääketieteellinen tutkimus. Kilpailuun voi osallistua kuluvana vuonna julkaistulla tai toistaiseksi julkaisemattomalla liikuntalääketieteeseen liittyvällä alkuperäistutkimuksella.

LTS jakaa myös Nuoren tutkijan palkinnon. Sitä voivat tavoitella kaikki alle 35-vuotiaat tutkijat, jotka eivät ole vielä väitelleet. Vuoden liikuntalääketieteellinen tutkimus sekä Nuori tutkija palkitaan stipendillä ja voittajat julkistetaan webinaarissa 3.12.2020. Tänä vuonna kilpailuun lähetettiin 26 abstraktia. Arviointien perusteella neljä parasta tutkimusta pääsi finaaliin, jossa täydelliset käsikirjoitukset arvioi tätä tarkoitusta varten koottu erillinen finaalarjaati.

Vuoden liikuntalääketieteellinen tutkimus -kilpailun arviointipaneeli:

Olli J. Heinonen, Paavo Nurmi -keskus, Turku

Jari Parkkari, Tampereen Urheilulääkäriasema, UKK-instituuttisäätiö

Kai Savonen, Terveysliikunnan ja ravinnon tutkimussäätiö, Kuopion liikuntalääketieteen tutkimuslaitos

Tiina Nylander, Oulun Diakonissalaitos, ODL Liikuntaklinikka

Raija Korpelainen, Oulun Diakonissalaitos, ODL Liikuntaklinikka

Arja Uusitalo, Urheilulääketieteen säätiö, Helsingin urheilulääkäriasema

Juha Peltonen, Urheilulääketieteen säätiö, Helsingin urheilulääkäriasema

Maarit Valtonen, Kilpa- ja huippu-urheilun tutkimuskeskus, Jyväskylä

Suunnanmuutosliikkeen arviointi inertiamittauksen avulla urheilussa: kartoittava katsaus

ALANEN A-M, RÄISÄNEN A, BENSON L, PASANEN K

TAUSTA: Suunnanmuutosliikettä on tutkittu suorituskyvyn, vammojen ennaltaehkäisyn ja kuntoutuksen näkökulmasta. Sensoriteknologiaa on käytetty arvioimaan suunnanmuutosliikkeen kiihtyvyyksiä ja kulmia, mutta toistaiseksi ei ole määritelty selkeitä suosituksia käytettävien muuttujien suhteen. Tutkimuksen tarkoitus on arvioida inertiamittauksen luotettavuutta ja toistettavuutta suunnanmuutosliikkeen arvioinnissa, sekä tehdä yhteenveto sensoreiden käytötavoista suunnanmuutosliikkeen arvioinnissa urheilussa ja liikunnassa.

MENETELMÄT: Kartoittava katsaus. Systemaattinen haku toteutettiin MEDLINE (Ovid), CINAHL (EBSCO host), SPORTDiscus (EBSCO host), EMBASE, sekä Cochrane Database of Systematic Reviews tietokannoissa. Harmaan kirjallisuuden haku toteutettiin vertaisarvioimattomien artikkelien löytämiseksi. Artikkelit, jotka arvioivat luotettavuutta ja toistettavuutta, pisteytettiin AXIS arviointityökalun avulla.

TULOKSET: 11 376 artikkelin kartoituksen jälkeen katsaukseen hyväksyttiin 47 artikkelia, joista 11 liittyi luotettavuuden ja/tai toistettavuuden arviointiin. Suurin osa tutkimuksista oli toteutettu laboratorio-olosuhteissa, ne keskittyivät suunniteltuihin liikkeisiin ja kohderyhmänä oli aikuiset miehet. Tämän lisäksi tulosten yleistämisestä tekee haasteellista vaihtelua antureiden kiinnityskohdissa.

JOHTOPÄÄTÖKSET: Tutkimukset inertiamittauksen sensoreiden luotettavuudesta ja toistettavuudesta ovat lupaavia, mutta tutkimusten määrä on vielä vähäinen ja laatu rajallinen. Tulevia tutkimuksia voidaan parantaa suuremmilla tutkimusryhmillä ja selkeimmillä suosituksilla sensoreiden kiinnityskohdista. Tutkimuksia tulisi toteuttaa lajin mukaisissa olosuhteissa, jolloin liikkeet ovat yllättäviä. Analyseissa tulisi ottaa huomioon myös muut vaikuttavat tekijät, kuten liikenoisuus ja muiden pelaajien vaikutus.

...

Paikallaanolon jaksottamisen yhteys sydän- ja verisuonitautien riskitekijöihin – väestöpohjainen klusterianalyysitutkimus

FARRAHI V, KANGAS M, KIVINIEMI A, PUUKKA K, KORPELAINEN R, JÄMSÄ T

TAUSTA: Paikallaanolon tauottaminen kevyellä, keskiraskaalla tai raskaalla liikumisella voi vähentää runsaaseen paikallaanoloon liittyvää sydän- ja verisuonitautien riskitekijöiden kasvua. Tämän tutkimuksen tavoitteena oli tunnistaa yksilöllisiä paikallaanolon tauottamisen profiileja ja selvittää niiden yhteys keskeisiin sydän- ja verisuonitautien riskitekijöihin, kuten kehon rasvakudoksen määrään sekä seerumin rasva-, sokeri- ja insuliinipitoisuuksiin.

MENETELMÄT: 4 439 aikuista (keski-ikä 46 vuotta) tutkittavaa käytti lantiolle kiinnitettävää kiihtyvyyssanturia 7 perättäistä vuorokautta koko valveillaoloaikansa. Kiihtyvyydatasta tunnistettiin keskeytymättömät ≥ 1 minuutin paikallaanolojakso. Sekä kevyt, keskiraskas että raskas liikkuminen kunkin kahden perättäisen paikallaanolojakson välissä tulkittiin paikallaanolojakson keskeytykseksi. Klusterianalyysi (K-means) tehtiin käyttäen paikallaanolon kertymistä ja keskeytymistä kuvaavaa 65 eri muuttujaa. Paikallaolon kertymisen ja keskeytymisen profiilien yhteyttä kehon rasvakudoksen määrään sekä seerumin rasva-, sokeri- ja insuliinimarkkereihin analysoitiin lineaarisella monimuuttujaregressioanalyysillä.

TULOKSET: Klusterianalyysillä tunnistettiin neljä erilaista paikallaanolo-profiilia: 'Sohvaperunat' (n = 1222), 'Pitkään istujat' (n = 1 179), 'Hetkellisesti istujat' (n = 1 529) ja 'Tauottajat' (n = 509). Sohvaperunoille kertyi eniten paikallaanoloa ja vähiten paikallaanolon keskeytyksiä. Pitkään istujat, joille kertyi paikallaanoloa pitkissä, yli 15–30 minuutin jaksoissa, eivät eronneet sydän- ja verisuonitautiriskitekijöiden suhteen Sohvaperunoista, vaikkakin heille kertyi pidempiä taukoja paikallaanoloissa. Hetkellisesti istujien paikallaanolo kertyi lyhyistä paikallaanolojaksoista ja he tauottivat paikallaanoloa enemmän kevyellä liikkumisella. Tauottajien paikallaanolojaksojen väliset liikkumisjaksot olivat sitäkin pidem-

piä. Näillä kahdella profiililla oli sekä matalampi kehon rasvakudoksen määrä että paremmat seerumin rasva-arvot ja insuliiniherkkyys verrattuna Sohvaperunoihin. Esimerkiksi kahden tunnin sokerirasituskokeen jälkeinen seerumin insuliiniarvo oli -10 prosenttia (95 % LV: -15,9, -3,7) matalampi Hetkellisesti istujilla ja -24,3 % (-31,3, -16,6) matalampi Tauottajilla verrattuna Sohvaperunoihin.

JOHTOPÄÄTÖKSET: Yli 15–30 minuutin mittaisten paikallaanolojaksojen välttäminen ja niiden tauottaminen edes lyhyillä kevyen liikkumisen jaksoilla voi edistää keski-ikäisten sydänterveyttä. Kevyen liikkumisen ohella keskiraskaiden ja raskaiden, spontaanien liikkumispöyhdyksen sisällyttäminen paikallaanolojaksoihin voi tuottaa lisähyötyä sydänterveydelle. Pelkkä pitkien paikallaanolojaksojen tauottaminen henkilöillä, joiden paikallaanolo on jatkuva ja keskeytymätöntä, ei ehkä riitä kumoamaan pitkäkestoisen paikallaanolon haitallisia vaikutuksia.

...

Fyysisen aktiivisuuden ja toimintakyvyn yhteydet biologiseen ikääntymiseen koko kehossa ja lihaskudoksessa

HEIKKINEN A, KANKAANPÄÄ A, PAAVILAINEN A, SIIPIÄ S, PIETILÄINEN KH, KAPRIO J, OLLIKAINEN M, LAAKKONEN EK, SILLANPÄÄ E

TAUSTA: Fyysinen aktiivisuus edistää yksilön terveyttä ja toimintakykyä, johtuen sen aiheuttamista solu- ja molekyyli-tason muutoksista eri kudoksissa, mutta liikunnan vaikutus kehon biologiseen ikääntymiseen on epäselvä. Biologista ikää voidaan mitata DNA:n metylaatioon perustuvilla epigeneettisillä kelloilla, jotka tuottavat arvion biologisesta iästä. Suhteutettuna kalenteri-ikäen ne kertovat ikääntymisnopeudesta. Tänä vuonna julkaistiin ensimmäinen lihaskudokselle kehitetty epigeneettinen kello "MEAT", jonka yhteyttä fyysisen aktiivisuuteen ja siihen liittyviin ilmiöihin ei ole aiemmin tutkittu. Tutkimuksen tavoitteena oli verrata eri epigeneettisten kellojen tuottamia arvioita biologisesta ikääntymisestä veressä ja lihaskudoksessa sekä selvittää

tää onko ikääntymisnopeus yhteydessä fyysiseen aktiivisuuteen, toimintakykyyn ja kehonkoostumukseen. Tutkimushypoteesina oli, että suurempi fyysinen aktiivisuuden määrä ja hyvä suorituskkyky ovat yhteydessä hidastuneeseen biologiseen ikääntymiseen.

MENETELMÄT: Verikudoksen biologinen ikä määritettiin neljällä epigeneettisellä kellolla (Hannum, Horvath, GrimAge ja PhenoAge) ja lihaskudoksen kolmella kellolla (Horvath, GrimAge ja MEAT). Aineisto koostui suomalaisen kaksoskohortin nuoremmista ja ikääntyvistä kaksosista ($n = 139$, 65 monotsygootti- ja 4 ditsygoottiparia) sekä keski-ikäisistä ERMA-kohortin osallistujista ($n = 47$). Osallistajat olivat 23–69-vuotiaita, joista 69 prosenttia naisia. DNA:n metylaatiotasot määritettiin Illumina EPIC mikrosiruteknologian avulla. Epigeneettiset ikäestimaatit laskettiin kunkin kellon laskenta-algoritmeilla. Fyysistä aktiivisuutta mitattiin Baecke-kyselylomakkeilla sekä kiihtyvyyssantureilla. Suorituskkykyä mitattiin maksimaalisella polkupyöräergometritestillä (VO_{2max}), 6-minuutin kävelytestillä sekä isometrisellä polven ojennus- ja puristusvoimamittauksella. Voimantuottotohoa arvioitiin kevennyshyppyllä. Kehon rasvaton massa ja rasvaprosentti arvioitiin kaksienenergisien röntgensäteiden absorptiometrialla (DXA). Muuttujien välisiä yhteyksiä analysoitiin Pearsonin korrelaatiokertoimilla ja lineaarisella regressioanalyysillä, huomioiden kaksosisarusten välinen riippuvuus. Parien ikääntymisnopeuden samankaltaisuutta tutkittiin parien välisen korrelaation avulla.

TULOKSET: Eri kellojen ikäestimaatit korreloivat vahvasti kronologisen iän kanssa veressä ($r = 0,91-0,96$) ja lihaksessa ($r = 0,71-0,97$). Biologinen ikääntymisnopeus oli huomattavan erilaista eri kelloilla mitattuna ja eri kudoksissa. Identtisten kaksosten ikääntyminen oli samankaltaisempaa veressä ($r = 0,61-0,83$) kuin lihaksessa ($r = 0,52-0,58$). Ikääntymisnopeuden ja fyysisen aktiivisuuden väliset yhteydet olivat heikkoja, ja selittyivät suurelta osin tupakoinnilla ja sukupuolella. Hypoteesin vastaisesti suurempi fyysisen aktiivisuuden määrä oli yhteydessä kiihtyneeseen biologiseen ikääntymiseen lihaskudoksessa GrimAge- ja Horvath-kelloilla tarkasteltuna. MEAT-kello ei ollut

yhteydessä fyysiseen aktiivisuuteen eikä siihen liittyviin ilmiöihin.

JOHTOPÄÄTÖKSET: Tuloksista voidaan päätellä, etteivät nykyiset epigeneettiset kellot luotettavasti arvioi lihaksen biologista ikääntymistä. Tämä johtunee siitä, että lihaskudos eroaa toiminnallisesti ja rakenteellisesti nopeasti uusiutuvista verisoluista, jolloin verelle kehitetyt kellot eivät sovellu lihaskudokselle. MEAT-kello ei myöskään kuvannut lihaksen biologista ikääntymistä, vaan kalenteri-ikä. Fyysisen aktiivisuuden vaikutusta lihaskudoksen ikääntymiseen voidaan tutkia vasta, kun kellojen kehitys on edennyt pidemmälle.

...

Ennustavat koneoppimis- menetelmät liikuntavammojen riskitekijöiden tunnistamisessa

JAUHIAINEN S, KAUPPI J-P, LEPPÄNEN M, PASANEN K, PARKKARI J, VASANKARI T, KANNUS P, ÄYRÄMÖ S

TAUSTA: Tässä artikkelissa kuvataan, miten ennustavia koneoppimismenetelmiä voidaan hyödyntää liikuntavammojen riskitekijöiden tunnistamiseen datasta. Kehitettyä lähestymistapaa voidaan hyödyntää sekä uusien hypoteesien muodostamiseen datalähtöisesti että aiemmin havaittujen riskitekijöiden ennustusvoiman määrittämiseen. Suurin osa aiemmasta liikuntavammatutkimuksesta hyödyntää selittävää analyysiä, jonka tarkoituksena on selittää tai ymmärtää niin dataa kuin kiinnostuksen kohteena olevaa ilmiötä. Korkeakaan selitysvoima ei kuitenkaan takaa riskitekijän ennustusvoimaa ja selittävässä vammattutkimuksissa tunnistetut tekijät demonstroivat vain tilastollisesti merkitsevää yhteyttä vammoihin. Ennustava analyysi puolestaan keskittyy ennustamaan datasta uusia tai tulevia havaintoja.

Koneoppimisen ansiosta ennustavien mallien soveltamisessa voidaan hyödyntää suuria datamääriä ja siten löytää useiden muuttujien välisiä monimutkaisiakin yhteisvaikutuksia. Täten ennustavien mallien avulla voidaan täydentää perinteistä teoriapohjaista hypoteesien muodostamista. Ennustavassa tutkimuksessa mallien yleistävyys tutkitaan riip-

pumattomalla testidatalla, jotta saadaan objektiivinen arvio mallin ennustustarkkuudesta käytännön tilanteissa. Lisäksi, koska testiaineisto on käytännössä aina satunnaisotos, on tärkeää analysoida riski havaita ennustusmallin tulos sattumalta. Tämä on erityisen tärkeää pienillä otoksilla.

MENETELMÄT: Tutkimuksessa käytettiin 314 nuorelta koripallo- ja salibandy-pelaajalta kerättyä 3D-liikeanalyysidatata (48,4 % miehiä, $15,72 \pm 1,79$ vuotta, $173,34 \pm 9,14$ cm, $64,65 \pm 10,4$ kg). Tutkimme sekä lineaarisia (L1-regularisoitu logistinen regressio) että epälineaarisia menetelmiä (satunnaismetsä) kohtalaisten ja vakavien polvi- ja nilkkavammojen ($N = 57$) ennustamisessa kolmen vuoden seurantajaksoilla. Ennustusmallien tarkkuudet arvioitiin ristiinvalidoinnin avulla ja tulosten luotettavuus vahvistettiin permutaatiotestein. Lopulliset, ennustusmalleissa johdonmukaisesti merkitävän kontribuution tuottavat riskitekijät määritettiin Wilcoxon merkittyjen sijauskujen testillä ($p < 0,01$).

TULOKSET: Satunnaismetsien perusteella 12 riskitekijää luokiteltiin ennustustehtävissä relevanteiksi, kun taas logistisen regressiomallien perusteella kaksikymmentä. Näistä kymmeneen päädyttiin molemmilla menetelmillä: sukupuoli, pituus, BMI, takareiden venyvyys, polvinivelen väljyys, polven keskisierymä, nilkan plantaarifleksio kontaktin alussa, jalkaprässin yhden toiston maksimi ja polven valguskulma kontaktin alussa. Ristiinvalidoinnilla estimoidut AUC-ROC arvot olivat 0,65 (logistinen regressio) ja 0,63 (satunnaismetsä).

JOHTOPÄÄTÖKSET: Tutkimuksemme ja sen tulokset korostavat datapohjaisen liikuntavammojen ennustamisen haastavuutta mutta toisaalta osoittavat, että ennustusvoimaisia vammojen riskitekijöitä voidaan tunnistaa, vaikka itse mallin ennustuskkyky olisikin vielä suhteellisen alhainen. Täten jatkokutkimuksissa voidaan keskittyä tehtävän kannalta relevantteihin riskitekijöihin.

...

Aktiivi- ja jo uransa lopettaneiden huippu-urheilijoiden henkinen hyvinvointi Suomessa

KASKI S, ARVINEN-BARROW M, KINNUNEN U, PARKKARI J

TAUSTA: Huipulle pääsy urheilussa on vaativaa. Kansainvälisten tutkimusten mukaan urheilu ei suojele mielenterveyden ongelmilta. Esimerkiksi masennus, ahdistus ja syömishäiriöt ovat yleisiä urheilijoiden keskuudessa. Vaikka tutkimuksia on tehty, kattavaa kuvaa urheilijoiden henkiseen hyvinvointiin yhteydessä olevista tekijöistä ei ole. Tässä tutkimuksessa tavoitteena oli selvittää suomalaisten aktiivi- ja jo uransa lopettaneiden huippu-urheilijoiden henkisen hyvin- ja pahoinvoinnin tilaa sekä siihen yhteydessä olevia tekijöitä.

MENETELMÄT: Tutkimus toteutettiin sähköisenä kyselynä, johon vastasi määrääkaan mennessä yhteensä 259 urheilijaa, joista aktiiviurheilijoita oli 170 ja uransa lopettaneita urheilijoita 89. Vastanneista 65 prosentilla oli EM-, MM- tai Olympiamitali ja 79 prosentilla SM-mitali. Henkistä hyvinvointia kysyttiin tyytyväisyyden ja psykologisen toimintakykyisyyden osiolla. Henkistä pahoinvointia mitattiin masennus- (BDI), ahdistus- (BAI), pakko-oire- (OCIR), syömishäiriö- (SCOFF) ja traumaoiremittarin (TSQ) avulla. Urheilussa tyypillisiä riskitekijöitä eli vaatimus- ja suojaavia eli voimavarakiteijöitä kysyttiin 40 väitteellä, joista luotiin vaatimusten ja voimavarojen summamuuttujat. Lisäksi kysyttiin nukkumiseen liittyviä ongelmia ja ylikuormitustilaan ajautumista.

TULOKSET: Sekä aktiivi- että jo uransa lopettaneet huippu-urheilijat kokivat itsensä keskiarvotulosten perusteella varsin hyvinvoiviksi; he olivat tyytyväisiä elämänsä ja kokivat psykologisen toimintakykyisyytensä hyväksi. Aktiiviurheilijat kokivat hyvinvointinsa heikommaksi kuin jo urheilu-uransa lopettaneet urheilijat. Tästä huolimatta urheilijat kokivat myös pahoinvointia, eikä aktiivi- ja uransa lopettaneiden urheilijoiden pahoinvoinnin kokemisen määrässä ollut tilastollisesti merkitsevää eroa. Yleisimmät pahoinvoinnin oireet olivat masennus ja ahdistus, jota esiintyi vajaalla

neljänneksellä vastaajista. Syömishäiriö-ongelmia oli 17 prosentilla. Traumaattisen kokemuksen oli kokenut 61 prosenttia vastaajista. Heistä kymmenellä prosentilla oli traumasta johtuvia psyykkisiä oireita ja pakko-oireita oli kuudella prosentilla. Vajaa puolet vastanneista raportoi lieviä unio ongelmia ja keskivaikeita tai suuria unio ongelmia oli kymmenellä prosentilla. Ylikuormitustilaan oli uran aikana ajautunut noin 50 prosenttia urheilijoista.

Sekä aktiivi- että jo uransa lopettaneilla urheilijoilla koetut vaatimukset (kuten itseen kohdistuvat säännöt ja käsitys muiden suhtautumisesta itseen) vähensivät koettua psykologista toimintakykyisyyttä. Yhtä lailla vaatimukset etupäässä lisäsivät pahoinvointia. Havaitsimme, että voimavarat (kuten urheilun anti itselle ja kokemus valmennuksesta ja olosuhteista) edistivät hyvinvointia. Aktiiviurheilijoilla voimavarojen puute oli yhteydessä masennukseen ja ahdistukseen ja jo uransa lopettaneilla urheilijoilla trauma oireisiin. Nukkumisongelmat ja ylikuormitustila yhtä lailla heikensivät kokemusta hyvinvoinnista ja lisäsivät pahoinvointia, ennen kaikkea masennusta ja ahdistusta.

JOHTOPÄÄTÖKSET: Keinot, joilla vahvistetaan henkistä hyvinvointia, palautumista ja ennaltaehkäistään urheilijoiden ylikuormitusta, ovat tärkeitä. Urheilijoiden kokemien haitallisten vaativuustekijöiden vähentäminen ja voimavarojen lisääminen on tämän vuoksi tärkeää. Jo uransa lopettaneiden urheilijoiden hyvinvointiin vaikuttavat urheilussa koetut vaativuustekijät vielä uran jälkeenkin, joten näihin kannattaa tietoisesti puuttua jo uran aikana sekä panostaa siirtymävaiheeseen. Osaamisen kehittämistä henkisesti terveydestä kannattaa edistää.

...

Fyysisen aktiivisuuden yhteydet proksimaalisen reisiluun ominaisuuksiin iäkkäillä, vähän liikkuvilla henkilöillä kolmea kiihtyvyyssmittaridatan käsittelytapaa käyttäen – PASSWORD-tutkimuksen tuloksia

SAVIKANGAS T, SIPILÄ S, RANTALAINEN T

TAUSTA: Dynaamisen, kovatehosen fyysisen aktiivisuuden oletetaan olevan edullista myös iäkkäiden luustoterveydelle. Tavallisesti kiihtyvyyssmittarilla mitattu fyysinen aktiivisuus kuvataan päivittäisenä paikallaanoloon, kevyeen ja reippaaseen-rasittavaan aktiivisuuteen käytettynä aikana. Tällä kiihtyvyyssmittaridatan käsittelytavalla ei kuitenkaan kyetä tavoittamaan lyhytkestoista kovia iskuja sisältävää aktiivisuutta, joka voi olla luuston kannalta hyödyllistä. Tässä tutkimuksessa fyysisen aktiivisuuden ja proksimaalisen reisiluun ominaisuuksien välisiä yhteyksiä iäkkäillä henkilöillä selvitettiin käyttäen kolmea eri kiihtyvyyssmittaridatan käsittelytapaa. Tavoitteena oli selvittää, soveltuvatko iskuihin perustuvat käsittelytavat luustokuormituksen arviointiin paremmin kuin tavanomainen energiankulutukseen perustuva aktiivisuuden mittaaminen.

MENETELMÄT: Tähän poikkileikkaustutkimukseen osallistui 284 kotona asuvaa, enintään kohtuullisesti liikkuvaa 70–85-vuotiaasta henkilöä (keski-ikä 74 ± 4 vuotta, 57 % naisia). Proksimaalisen reisiluun ominaisuuksia mitattiin DXA-mittauksella. Tutkittavilta mitattiin koko proksimaalisen reisiluun ja reisiluun kaulan luun mineraalimäärä ja mineraalitiheys. Lisäksi reisiluun kaulan kapeimman kohdan rakenne- ja lujuusominaisuuksista mitattiin leveys ja taivutusvastus. Fyysistä aktiivisuutta mitattiin seitsemän peräkkäisen päivän ajan kolmiakselisella kiihtyvyyssmittarilla ja kiihtyvyyssmittaridata analysoitiin kolmella eri tavalla. Ensin laskettiin keskimääräinen päivittäinen paikallaanolo, kevyeen ja reippaaseen-rasittavaan aktiivisuuteen käytetty aika. Toiseksi datasta määriteltiin kiihtyvyyshuiput, jotka jaettiin mataliin (1,5 – < 2,0 g), keskikoviin (2,0 – < 2,5 g) ja koviin (≥ 2,5 g) iskuihin.

Kolmanneksi laskettiin osteogeeninen indeksi. Sitä varten keskimääräiset päivittäiset kiihtyvyyshuiput jaettiin 32 intensiteetti-luokkaan ($\geq 1,3$ g), joihin sisältyvien iskujen logaritmisista määristä laskettiin intensiteetillä painotettu summa. Fyysisen aktiivisuuden ja proksimaalisen reisiluun ominaisuuksien välisiä yhteyksiä arvioitiin monimuuttujaisella lineaarisella regressioanalyysillä, joka vakioitiin sukupuolella, iällä, pituudella, painolla, tupakointitaustalla, luustoon vaikuttavan lääkityksen käytöllä ja fyysisellä toimintakyvyllä.

TULOKSET: Tutkittavilla oli keskimäärin 10 tuntia paikallaanoloaika, 2,5 tuntia kevyttä aktiivisuutta ja puoli tuntia reipasta-rasittavaa aktiivisuutta päivässä. Matalia iskuja oli 3937, keskikovia 494 ja kovia 157 päivässä. Keskimääräinen osteogeeninen indeksi oli 173. Kevyt fyysinen aktiivisuus oli positiivisesti yhteydessä kaikkiin luustomuuttujiin (beta = 0,147–0,182, $p < 0,001$ –0,005), paitsi reisiluun kaulan leveyteen. Paikallaanoloaika ja reipas-rasittava aktiivisuus, matalat, keskikovat ja kovat iskut tai osteogeeninen indeksi eivät olleet yhteydessä mihinkään luostomuuttajaan.

JOHTOPÄÄTÖKSET: Runsas määrä päivittäistä kevyttä liikkumista voi iäkkäillä, vähän liikuntaa harrastavilla henkilöillä riittää aiheuttamaan tarpeeksi luuston kuormitusta ja mikroaurioita luukudosta säilyttävän tilan ylläpitämiseksi. Kevyt liikkuminen voi siten auttaa hidastamaan ikääntymiseen liittyvää luun menetystä. Tässä kohderyhmässä kovia iskuja sisältävän fyysisen aktiivisuuden määrä saattaa olla liian vähäinen luun uudismuodostuksen käynnistämiseen, mikä voi olla syynä siihen, että odotettua yhteyttä kovien iskujen tai osteogeenisen indeksin ja luusto-ominaisuuksien välillä ei tässä tutkimuksessa havaittu.

...

Fyysisen suorituskyvyn kohorttieroit 75- ja 80-vuotiailla henkilöillä kolmen vuosikymmenen välein mitattuna

KOIVUNEN K, SILLANPÄÄ E, MUNUKKA M, PORTEGIJS E, RANTANEN T

TAUSTA: Suomalaisen väestön elinikä pitenee. Esimerkiksi viimeisen 30 vuoden aikana suomalaisten 75-vuotiaiden jäljellä oleva elinikä on pidentynyt keskimäärin kolmella vuodella ja vastasyntyneiden keskimääräinen eliniänodote on pidentynyt seitsemällä vuodella. Aiemmat tutkimukset ovat kuitenkin tarjonneet ristiriitaista tietoa siitä, tarkoittaako eliniän kasvu myös lisää toimintakykyisiä elinvuosia. Suorituskykymittausten avulla saadaan tietoa ihmisten fyysisestä ja toiminnallisesta iästä. Standardoidut suorituskykymittaukset tuottavat luotettavampaa tietoa kuin itseraportoitu tieto, johon saattaa vaikuttaa myös muutokset elinympäristössä ja asenteissa. Tutkimuksessa verrattiin saman ikäisten ja samalla alueella asuvien henkilöiden eroja fyysisessä suorituskyvyssä kolmenkymmenen vuoden välein. Lisäksi selvitettiin kohorttieroja selittäviä tekijöitä.

MENETELMÄT: Tutkittavat rekrytoitiin väestörekisteristä samalta alueelta. Ensimmäinen kohorttineisto koostui 500:sta vuonna 1910 ja 1914 syntyneestä henkilöistä, joiden suorituskykymittaukset toteutettiin vuosina 1989–1990. Toinen kohorttineisto koostui 726:sta vuosina 1938–1939 ja 1942–1943 syntyneestä henkilöistä, joiden suorituskykymittaukset toteutettiin vuosina 2017–2018. Molemmilla kohorteissa tutkittavat olivat mittaushetkellä 75- tai 80-vuotiaita. Fyysisistä suorituskykyä mitattiin maksimaalisella 10 metrin kävelytestillä, maksimaalisilla isometrisillä puristus- ja polven ojennusvoimatesteillä sekä keuhkofunktio- ja keuhkotestillä (FVC, FEV1, PEF). Mittaukset toteutettiin standardoiduin menetelmin ja samassa testiympäristössä molempina ajankohtina. Tilastollisina analyysimenetelminä käytettiin riippumattomien otosten t-testiä, ristiintaulukointia ja lineaarista regressioanalyysia.

TULOKSET: Nykypäivän 75- ja 80-vuotiailla miehillä ja naisilla oli tilastollisesti merkitsevästi parempi maksimaalinen

kävelynopeus sekä isometrinen puristus- ja polvenojennusvoima kuin saman ikäisillä tutkittavilla kolme vuosikymmentä aiemmin. Kävelynopeudessa erot olivat 0,2–0,4 m/s, puristusvoimassa 5–20 prosenttia ja polven ojennusvoimassa 20–47 prosenttia. Keuhkofunktio- ja keuhkotestissä myöhemmin syntyneillä 75- ja 80-vuotiailla miehillä ja naisilla oli suurempi nopea vitaalikapasiteetti (FVC), mutta ainoastaan 80-vuotiailla parempi uloshengityksen sekuntikapasiteetti (FEV1). PEF-mittauksissa ei havaittu eroja kohorttien välillä. Myöhemmin syntyneiden tutkittavien parempaa fyysistä suorituskykyä selittivät erityisesti lisääntynyt vapaa-ajan fyysinen aktiivisuus sekä lisääntynyt pituus ja paino. Lisääntynyt koulutus oli vain vähän tai ei lainkaan yhteydessä muutoksiin.

JOHTOPÄÄTÖKSET: Iäkkäiden henkilöiden fyysinen suorituskyky on nykyään huomattavasti parempi verrattuna saman ikäisten suorituskykyyn kolme vuosikymmentä sitten. Tämä on todennäköisesti seurausta erilaisista suotuisista muutoksista elinympäristössä. Tutkimustulokset viittaavat siihen, että eliniän pidentyessä myös toimintakykyisiä vuosia on enemmän. Havaintojen taustalla voi olla joko elinikäisten suorituskyvyn huippuarvojen nousu tai toimintakyvyn heikkenemisen hidastuminen tai siirtyminen myöhempään ikään. Tulokset auttavat muuttamaan negatiivisia käsityksiä vanhuusiästä ja kannustavat huomioimaan iäkkäiden ihmisten resursseja ja voimavaroja.

...

Kehonkoostumus ja energiansaataavuus ovat yhteydessä sukupuoli- ja aineenvaihduntahormoneihin nuorilla nais- ja mieskestävyysurheilijoilla

KETTUNEN O, KYRÖLÄINEN H, LINNAMO V, MURSU J, IHALAINEN J

TAUSTA: Matala energiansaataavuus eli kulutukseen nähden liian vähäinen energiansaanti on kestävyysurheilijoilla yleistä. Tällöin energiaa ei riitä elimistön normaalien hormonitoimintojen ylläpitoon, ja urheilija altistuu useille terveyden ja suorituskyvyn kannalta haitallisille oi-

reille. Tämän tutkimuksen tavoitteena oli selvittää nuorten kestävyysurheilijoiden energiansaataavuuden, kehonkoostumuksen ja hormonitoiminnan välisiä yhteyksiä.

MENETELMÄT: 17 kestävyysjuoksijaa (12 naista, 5 miestä, ikä 16–22 v) ja 30 maastohiihtäjää (19 naista, 11 miestä, ikä 16–18 v) täyttivät 48 tunnin ruoka- ja harjoituspäiväkirjat, osallistuivat keho-koostumusmittaukseen (bioimpedanssi) ja paastoverikokeeseen kilpailuun valmistavalla kaudella. Päiväkirjoista määritettiin energiansaanti, harjoittelun energiankulutus ja energiansaataavuus suhteessa kehon rasvattomaan massaan. Verinäytteistä analysoitiin insuliinin, insuliinin kaltaisen kasvutekijä 1:n (IGF-1), trijodityroniinin (T3) ja miehillä testosteronin pitoisuudet. Lisäksi naiset täyttivät Low Energy Availability in Females Questionnaire:n (LEAF-Q), jonka perusteella määritettiin matalan energiansaataavuuden riski ja jaettiin naiset amenorrea- (AME, n = 10) ja eumenorrea- (EUM, n = 21) ryhmiin.

TULOKSET: Sekä painoindeksi että rasvaprosentti olivat naisilla positiivisesti yhteydessä T3- ($r = 0,56$, $p = 0,001$; $r = 0,55$, $p = 0,001$), IGF-1- ($r = 0,37$, $p = 0,042$; $r = 0,35$, $p = 0,050$) ja insuliinipitoisuuksiin ($r = 0,50$, $p = 0,006$; $r = 0,46$, $p = 0,012$). LEAF-Q-pisteet olivat negatiivisesti yhteydessä painoindeksiin ($r = -0,50$, $p = 0,004$), rasvaprosenttiin ($r = -0,48$, $p = 0,007$) sekä T3- ($r = -0,66$, $p < 0,001$), IGF-1- ($r = -0,48$, $p = 0,007$) ja insuliinipitoisuuksiin ($r = -0,56$, $p = 0,002$). Lisäksi AME-ryhmällä oli matalammat T3- ($p < 0,001$), IGF-1- ($p = 0,033$) ja insuliinipitoisuudet ($p = 0,004$) sekä painoindeksi ($18,4 \pm 1,0$ vs. $21,5 \pm 2,2$ kg/m², $p < 0,001$) ja rasvaprosentti ($10,0 \pm 2,2$ vs. $15,8 \pm 4,2$ %, $p < 0,001$) kuin EUM-ryhmällä. LEAF-Q-pisteet ($13,6 \pm 4,0$ vs. $5,8 \pm 3,2$, $p < 0,001$) ja harjoittelun energiankulutus ($23,8 \pm 7,7$ vs. $17,2 \pm 5,1$ kcal/kg/vrk, $p = 0,008$) olivat korkeammat AME- kuin EUM-ryhmässä. Energiansaataavuus ei eronnut ryhmien välillä ($p = 0,71$). Miehillä testosteronipitoisuus oli negatiivisesti yhteydessä harjoittelun energiankulutuksen kanssa ($r = -0,67$, $p = 0,005$). Lisäksi havaittiin tilastollinen trendi energiansaataavuuden ja testosteroni- ($r = 0,47$, $p = 0,065$), T3- ($r = 0,46$, $p = 0,075$) ja IGF-1-pitoisuuksien ($r = 0,43$, $p = 0,098$) välillä. Kehonkoos-

tumusmuuttajat eivät olleet yhteydessä ravitsemus- eivätkä hormonimuuttujien kanssa miehillä.

JOHTOPÄÄTÖKSET: Matala painoindeksi ja rasvaprosentti sekä korkeampi LEAF-Q-kyselyn pistemäärä ennustivat nuorilla naiskestävyysurheilijoilla kuka-kautiskierron häiriöitä ja alentunutta aineenvaihduntahormonien erityistä voimakkaammin kuin energiansaataavuus. Miehillä puolestaan havaittiin heikkoja yhteyksiä energiansaataavuuden ja serummin aineenvaihduntahormonien välillä. Havaintojen perusteella voidaan spekuloida, että matalasta energiansaataavuudesta johtuvat hormonitoiminnan muutokset saattavat syntyä miehillä akuutimmin kuin naisilla. Harjoittelun energiankulutuksen huomattiin olevan runsaampaa sekä amenorreasta kärsivillä naisilla että alhaisemman testosteronitason omaavilla miehillä, minkä vuoksi jatkossa on tärkeää tutkia myös harjoitusmäärän roolia suhteelliseen energiavajeeseen liitettyjen oireiden taustalla.

...

Puolierojen mittaaminen kiihtyvyyssanturilla 10 vuotta vakavan polvivamman jälkeen

RÄISÄNEN AM, BENSON LC, WHITTAKER JL, EMERY CA

TAUSTA: Puolierojen korjaaminen on tärkeä tavoite polvivamman jälkeisessä kuntoutuksessa. Tutkimukset ovat osoittaneet, että monesti puolierot kaventuvat koska terveen raajan toimintakyky heikkenee. Siksi onkin tärkeää, että puolieroja määritettäessä mitataan kummankin raajan toimintaa ja seurataan puolieron lisäksi yksittäisten raajojen toimintakyvyn kehitystä. Puettavat sensorit tarjoavat mahdollisuuden mittaukseen ja seurantaan kuntoutusprosessin aikana.

MENETELMÄT: Tutkimukseen rekrytoitiin 19 aikuista joilla ei ollut aiempaa polvivammaa (kontrollit) (11 naista, 8 miestä; ikä $26,8 \pm 5,5$ vuotta; pituus $171,6 \pm 8,2$ cm; paino $74,1 \pm 12,4$ kg; dominoiva jalka: 18 oikea, 1 vasen) ja 24 aikuista, jotka olivat saaneet vakavan polvivamman urheilussa ≤ 18 -vuotiaana, keskimäärin

10,3 vuotta sitten (loukkaantuneet) (14 naista, 10 miestä; ikä $26,8 \pm 2,9$ vuotta; pituus $173,0 \pm 9,6$ cm; paino $82,3 \pm 14,1$ kg; dominoiva jalka: 24 oikea; loukkaantunut jalka: 19 oikea, 5 vasen). Tutkittavat suorittivat kolme kevennyshyppyä ja kolme kyykkyhyppyä. Kumpaankin alaraajaan, säären anteromedialiselle puolelle, kiinnitettiin kiihtyvyyssanturimittari, joka mittasi säären kiihtyvyyttä (g) hypystä laskeuduttaessa. Keskimääräinen kiihtyvyys laskettiin erikseen kummallekin raajalle ja arvoja verrattiin loukkaantuneiden ja kontrollien välillä. Alaraajojen välinen puoliero laskettiin kaavalla: kiihtyvyyden huippuarvon erotus jaettuina suurimmalla kiihtyvyyssarvolla. Puoliero kuvattiin prosentteina, positiivinen arvo merkitsi suurempaa dominoivan (kontrollit)/terveen (loukkaantuneet) jalan huippuarvoa. Puolieron keskiarvo laskettiin kolmen hypyn keskiarvona jokaiselle osallistujalle. Kiihtyvyyden ja puolierojen jakaumia kontroleiden ja loukkaantuneiden välillä verrattiin laattiko-janakuvioiden avulla. Arvot, jotka asettuivat 25. ja 75. persentiilien ulkopuolelle tulkittiin poikkeaviksi arvoiksi, jotka raportoitiin erikseen.

TULOKSET: Kontrolleilla säären kiihtyvyyden huippuarvo kevennyshypyssä vaihteli $4,3$ – $8,2$ g välillä, kaksi poikkeavaa havaintoa olivat $9,8$ g and $10,2$ g. Kyykkyhyppyssä kiihtyvyys vaihteli $3,4$ – $10,2$ g välillä. Loukkaantuneilla loukkaantuneen jalan kiihtyvyyshuipun keskiarvot kevennyshypyssä asettuivat $2,6$ ja $10,1$ g välille. Kyykkyhyppyssä arvot olivat $4,2$ – $9,1$ g. Terveen jalan arvot olivat kevennyshypyssä $4,2$ – $10,8$ g ja kyykkyhyppyssä $4,3$ – $9,4$ g. Kontrolleilla puolierot vaihtelivat kevennyshypyssä -39 % ja 27 % välillä ja kyykkyhyppyssä -23 % ja 34 % välillä. Loukkaantuneilla puolierot, ilman poikkeavia havaintoja, vaihtelivat kevennyshypyssä -14 % ja 16 % ja kyykkyhyppyssä -17 % ja 20 % välillä. Kaksi poikkeavaa arvoa havaittiin: kevennyshypyssä 53 % ja kyykkyhyppyssä 32 %. Loukkaantuneen osallistujien poikkeava arvo kyykkyhyppyssä (32 %) asettui kontrolliryhmän 75 persentiiliin alapuolelle.

JOHTOPÄÄTÖKSET: Suurin osa aikuisista, jotka saivat vakavan polvivamman nuoruudessa, laskeutuvat symmetrisesti 10 vuotta loukkaantumisen jälkeen. Poikkeava puolieroarvo kevennyshypyssä

tiin yksilöllisesti vuotopäiväkirjoin sekä veren hormonipitoisuudet (E2 ja FSH) määritettiin immunokemiallisesti. Eroja muuttujissa peri- ja postvaiheen välillä testattiin Wilcoxon Rank- ja t-testillä sekä yksityiskohtaisemmin GEE-mallinuksella, jossa otettiin huomioon myös mm. tutkittavien ikä sekä mahdollinen hormonikorvaushoito.

TULOKSET: Seurannan kesto oli keskimäärin $15,3 \pm 8,6$ kuukautta. Seurannan aikana lihasmassan määrä väheni 0,5–1,5 prosenttia tutkittavasta anatomisesta tasta riippuen ($p < 0,05$). Lihasmassaindekseissä, joilla arvioidaan esimerkiksi sarkopeniariskiä, havaittiin 0,7 prosentin ja 1,1 prosentin lasku seurannan aikana. Reiden lihasten poikkipinta-ala sekä suhteellinen lihaspinta-ala laski keskimäärin yhden prosentin ($p < 0,001$). Yksittäisten lihassolujen koossa tai tyypissä ei havaittu muutosta. Menopaussin etenemisen havaittiin olevan yhteydessä kaikkien analysoitujen lihasmassamuuttujien tason laskuun ($p < 0,05$). Fyysinen aktiivisuus vaikutti positiivisesti sekä koko kehon että raajojen lihasmassan määrään vaihdevuosien edetessä.

JOHTOPÄÄTÖKSET: Tutkimuksessa havaittiin lihasmassan määrän laskevan vaihdevuosien siirtymävaiheen aikana kehon eri tasoilla. Vaihdevuosien eteneminen itsessään vaikuttaa olevan merkittävä tekijä keski-ikäisten naisten lihaskudoksen määrään liittyvissä ikään-tytymismuutoksissa. Fyysisesti aktiivisena pysyminen myös vaihdevuosien aikana ylläpitää lihasmassaa ja saattaa hidastaa ikään-tytymiseen liittyviä muutoksia.

...

Selittävätkö liikunta ja muut elintavat sukupuolten välistä eroa biologisessa ikääntymisessä eri ikäkausina?

KANKAANPÄÄ A, TOLVANEN A, SAIKKONEN P, LAKKONEN EK, KAPRIO J, OLLIKAINEN M, SILLANPÄÄ E

TAUSTA: Naisten elinikä on ollut kautta tilastoidun historian pidempi kuin miesten. Viime vuosikymmenten aikana ero on kuitenkin kaventunut. 1970-luvulla sukupuoli-ero vastasyntyneiden elinajano-

dotteessa oli 9 vuotta, nyt se on 5,4 vuotta. Epigeneettiset kellot ovat biologisen iän markkereita, joiden avulla elinajanodotteen yhteydessä olevia tekijöitä voidaan tarkastella jo tutkittavien elinajana. Selvitimme selittävätkö elintapatekijät miesten ja naisten välistä eroa biologisessa ikääntymisessä eri ikäluokissa.

MENETELMÄT: Tutkittavat olivat suomalaisen kaksoskohortin nuoria ja vanhempia samaa (21–42-v, $n = 1130$ ja 50–76-v, $n = 763$; 53 % identtisiä kaksosia) sekä vastakkaista sukupuolta olevia kaksosia (21–30-v, $n = 302$). Epigeneettinen ikä määritettiin verinäytteistä 450k ja EPIC mikrosiruilla ja GrimAge-laskenta-algoritmeilla. Epigeneettinen ikään-tyminenopeus (GrimAge acceleration, acc) laskettiin epigeneettisen iän estimaatin ja kalenteri-ikä välisen lineaarisen regressiomallin jäännöksenä. Elintapatekijöitä eli vapaa-ajan fyysisistä aktiivisuutta, tupakointia ja alkoholinkäyttöä kysyttiin validoiduilla lomakkeilla. Painoindeksi (kg/m^2) laskettiin mitatun painon ja pituuden perusteella. Sukupuolen, elintapatekijöiden sekä biologisen ikään-tytymisen välisiä yhteyksiä tarkasteltiin polkumallinnuksen avulla. Malli sisälsi sukupuolen epäsuorat vaikutukset eri elämäntapatekijöiden kautta sekä suoran vaikutuksen biologiseen ikään-tytymiseen. Lisäksi samaa sukupuolta olevilla kaksosilla ikäluokan muokkaavaa vaikutusta tutkittiin testaamalla sukupuolen ja iän välisen interaktiotermin ($\text{sp} \times \text{ikä}$) merkitsevyys. Malli vakioitiin kaksosparien tsygoottisuudella. Aineiston perherakenne huomioitiin analyseissä. Eri sukupuolta olevien kaksosten mallit sovitettiin monitasomallinnuksella, joka mahdollistaa yhteisen ympäristön ja osittain yhteisen perimän kontrolloinnin. Epäsuorat vaikutukset laskettiin regressiokertoimien tuloina.

TULOKSET: Miehet olivat biologiselta iältään vanhempia kuin naiset samaa sukupuolta olevien nuorempien (keskiarvoero 1,0 v; $p < 0,001$) ja vanhempien kaksosten (4,1 v; $p < 0,001$), sekä vastakkaista sukupuolta olevien kaksosten joukossa (1,3 v; $p < 0,001$). Polkumallinnuksen tulosten perusteella miehet liikkivat vähemmän kuin naiset [$B = -0,16$, 95 % luottamusväli (-0,25– -0,07)] ja heidän alkoholinkäyttönsä oli runsaampaa [$B = 0,28$ (0,24–0,32)]. Lisäksi vanhemmilla kaksosilla mies-

ten tupakointi oli yleisempää [$B = 0,09$; (-0,01–0,19); $\text{sp} \times \text{ikä}$: $B = 0,12$ (0,00–0,24)]. Sukupuolen vaikutus biologiseen ikään-tytymiseen välittyi osittain tupakoinnilla, mutta tämä havaittiin vain vanhemmilla kaksosilla [epäsuora vaikutus: 1,88 (0,72–3,04)]. Sukupuolella havaittiin suora yhteys biologiseen ikään-tytymiseen, ja yhteys oli voimakkaampi vanhemmassa ikäluokassa [$B = 0,07$ (0,01–0,13); $\text{sp} \times \text{ikä}$: $B = 0,13$; (0,06–0,19)]. Elintavat eivät selittäneet vastakkaista sukupuolta olevien kaksosten sukupuoliero biologisessa ikään-tytymisessä.

JOHTOPÄÄTÖKSET: Miehet olivat biologiselta iältään vanhempia kuin naiset. Naisilla oli keskimäärin terveellisemmät elintavat, mutta ainoastaan tupakointi selitti havaittua sukupuoliero vanhempien, muttei nuorempien samaa sukupuolta olevien kaksosparien välillä. Miesten ja naisten välillä havaittiin iän mukaan kasvava ero biologisessa ikään-tytymisessä. Erityisesti miesten tupakoinnin vähentyminen todennäköisesti selittää miesten ja naisten välistä kaventuvaa eroa elinajanodotteessa.

...

Aktiivisuusranneke-intervention vaikutus paikallaanoloaikaan eläköityneillä: satunnaistettu kontrolloitu tutkimus

SUORSA K, LESKINEN T, PULAKKA A, PENTTI J, LÖYTTYNIEMI E, HEINONEN I, VAHTERA J, STENHOLM S

TAUSTA: Kaupalliset aktiivisuusrannekkeet ovat yleistyneet koko kansan käytössä, tarjoten käyttäjille mahdollisuuden seurata omaa fyysistä aktiivisuuttaan ja saada palautetta aktiivisuuden lisäämiseksi. Uusimmat aktiivisuusrannekemallit antavat tietoa myös paikallaanoloajasta sekä muistuttavat tauottamaan pitkiä yhtämittaisia paikallaanolojaksoja. Vielä ei kuitenkaan tiedetä, miten aktiivisuusrannekeen käyttö vaikuttaa päivittäiseen paikallaanoloaikaan pitkällä aikavälillä. Tämän tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, miten 12 kuukautta kestävä aktiivisuusrannekeen käyttöön perustuva interventio vaikuttaa päivittäiseen paikallaanoloaikaan ja pitkittyneeseen paikallaanoloaikaan (≥ 60 min paikal-

laanolajaksot) vastikään eläköityneillä aikuisilla.

MENETELMÄT: Tutkimusjoukko, 231 ikäperusteiselle eläkkeelle siirtynyttä henkilöä (keski-ikä 65,2 vuotta, keskihajonta 1,1, 83 % naisia) satunnaistettiin interventio- ja kontrolliryhmään. Interventior ryhmän jäseniä neuvottiin pitämään ranteessaan aktiivisuusranneketta päivin ja öin 12 kuukauden ajan. Kontrolliryhmän jäseniin ei kohdistettu minkäänlaisia toimenpiteitä ja heitä kehoitettiin välttämään aktiivisuusrannekkeiden käyttöä vuoden ajan. Aktiivisuusranneke ohjeisti interventior ryhmän jäseniä tauottamaan pitkittynyttä paikallaanoloa antamalla värinäählytyksen ja kehotuksen ”Aika lähteä liikkeelle!”, kun rannekkeen käyttäjä oli ollut paikallaan yhtäjaksoisesti 55 minuuttia. Lisäksi aktiivisuusrannekkeen näytöllä näkyi päivittäinen aktiivisuustavoite, jonka saavuttamista käyttäjä pystyi seuraamaan. Päivän paikallaanoloaika ja pitkittynyt paikallaanoloaika mitattiin ranteessa pidettävällä ActiGraph wGT3X-BT kiihtyvyyssmittarilla tutkimuksen alussa, sekä kolmen, kuuden ja 12 kuukauden mittausaika pisteissä. Tilastolliset analyysit tehtiin intention-to-treat periaatteella hierarkkisia lineaarisia sekamalleja käyttäen (ryhmä*aika interaktio).

TULOKSET: Alussa interventior ryhmän päivän paikallaanoloaika oli 657 minuuttia (95 % luottamusväli (LV) 640; 673), josta 240 minuuttia (95 % LV 214; 266) oli pitkittynyttä paikallaanoloaika. Kontrolliryhmällä vastaavat lukemat olivat 665 minuuttia (95 % LV 648; 682) ja 250 minuuttia (95 % LV 224; 276). Interventio ei saanut aikaan muutoksia 12 kuukauden seurannan aikana päivittäisessä paikallaanoloajassa eikä pitkittyneessä paikallaanoloajassa kontrolliryhmään verrattuna (ryhmä*aika interaktion p-arvot 0,39 ja 0,30). Ensimmäisen kuuden kuukauden seurannan aikana interventior ryhmä vähensi pitkittynyttä paikallaanoloaika 28 minuutilla (95 % LV -51; -6), kun taas kontrolliryhmällä ei havaittu muutoksia (+1 min, 95 % LV -21; 24). Interventio- ja kontrolliryhmien muutokset eivät kuitenkaan aivan eronneet tilastollisesti toisistaan (muutoksen keskimääräinen ero 29 min, 95 % LV -2; 61).

JOHTOPÄÄTÖKSET: Aktiivisuusrannekkeen käyttö ei vähentänyt paikallaanoloaika 12 kuukauden seurannan aikana vastikään eläköityneillä aikuisilla, mutta värinäählytykset saattavat olla potentiaalinen tapa vähentää pitkittynyttä paikallaanoloaika ensimmäisten käyttökuukausien aikana. Jatkotutkimuksissa tulisi selvittää tehokkaampia keinoja paikallaanolon vähentämiseen pitkällä aikavälillä.

...

Fyysisen aktiivisuuden ja paikallaanoloajan muutokset nuoruudessa: sukupuolierot arkipäivinä ja viikonloppuisin

KALLIO J, HAKONEN H, SYVÄOJA H, KULMALA J, KANKANPÄÄ A, EKELUND U, TAMMELIN T

TAUSTA: Vain kolmasosa lapsista ja nuorista täyttää fyysisen aktiivisuuden suosituksen. Kouluikäisten fyysiseen aktiivisuuteen vaikuttavat mm. ikä, sukupuoli, sekä viikonpäivä. Jotta interventioita voitaisiin kohdistaa oikein, olisi hyödyllistä saada tarkempaa tietoa siitä, miten ja milloin fyysinen aktiivisuus muuttuu. Koulupäivän aikaisessa liikunnassa tapahtuvia muutoksia on selvitetty vain vähän. Kyselyillä on vaikea mitata paikallaanoloaika, ja lasten fyysisen aktiivisuuden tutkimiseenkin se on epätarkka. Siksi tämän tutkimuksen tavoitteena oli selvittää nuoruusiässä tapahtuvia muutoksia tyttöjen ja poikien kiihtyvyyssanturilla mitatussa fyysisessä aktiivisuudessa ja paikallaanoloajassa viikon eri ajankohtina.

MENETELMÄT: Kahden vuoden seuranta-tutkimukseen osallistui 970 nuorta yhdeksästä suomalaisesta peruskoulusta. Lähtötilanteessa nuoret olivat 4.–7.-luokkalaista. Seuranta-aikana heidän fyysisen aktiivisuutensa mitattiin viisi kertaa lantiolla pidettävällä kiihtyvyyssanturilla (ActiGraph GT3X+). Yksi mittausjakso kesti seitsemän päivää. Kerätystä datasta määritettiin paikallaanoloaika sekä, kevyt, kohtuukuormitteinen ja raskas fyysinen aktiivisuus. Käsite reipas liikunta tarkoittaa tässä tutkimuksessa kohtuukuormitteista ja raskasta liikuntaa. Kasvukäyrämallinnuksen avulla tutkittiin tyttöjen ja poikien eroja aktiivisuuden muutoksessa koko viikon aikana, arki-

päivisin, viikonloppuisin sekä arkipäivinä erikseen koulupäivän aikana ja vapaa-aikana.

TULOKSET: Sekä reippaan liikunnan että paikallaanoloajan muutokset erosivat merkittävästi sukupuolten välillä. Lähtötilanteessa pojilla kertyi koko viikon osalta enemmän reipasta liikuntaa (60 min/päivä) kuin tytöillä (49 min/päivä). Vain poikien reippaan liikunnan määrä väheni merkittävästi seurantajakson aikana (2,2 min/päivä/vuosi). Tämän seurauksena reippaan liikunnan määrässä ei seurannan lopussa enää havaittu sukupuolieroa. Kevyt fyysinen aktiivisuus korvautui paikallaanoloajalla, joka kasvoi selvästi sekä pojilla (21 prosenttiyksikköä/v) että tytöillä (16 prosenttiyksikköä/v, $P < 0,001$). Viikonlopun päivien osalta poikien reippaan liikunnan väheneminen ja paikallaanoloajan lisääntyminen oli suurempaa kuin tyttöjen. Koulupäivän aikana pojat olivat tyttöjä fyysisesti aktiivisempia, eikä tämä ero muuttunut seurannan aikana.

JOHTOPÄÄTÖKSET: Epäedulliset muutokset reippaan liikunnan ja paikallaanolon määrässä olivat suurempia pojilla kuin tytöillä, erityisesti viikonlopun päivinä. Vaikka koulupäivät ovatkin viikon passiivisinta aikaa, ovat arkipäivät silti viikonlopun päiviä aktiivisempia. Koulussa erityisesti tyttöjen fyysinen aktiivisuus jää vähäiseksi. Tämä saattaa johtua siitä, että tytöt keskittyvät koulussa enemmän akateemiseen suoriutumiseen, kun taas pojat saavat arvostusta mm. urheilusta. Liikuntainterventoiden teho lasten ja nuorten liikuttamisessa on kansainvälisissä tutkimuksissa todettu vähäiseksi. Tästä syystä olisi tärkeää suunnata liikuntainterventiot tarkemmin erikseen tytöille ja pojille, sekä arkipäiville ja viikonlopuille.

...

Heikentynyt polven frontaalitason liikehallinta ei lisää nuorten urheilijoiden äkillisen polvi- tai nilkkavamman riskiä: Prospektiivinen tutkimus

VESANTO J, RÄISÄNEN AM, KULMALA T, PARKKARI J, VASANKARI T, KANNUS P, KROSSHAUG T, KUJALA UM, HEINONEN A, PASANEN K

TAUSTA: Puutteellinen alaraajan liikehallinta lisää polvivammojen riskiä. Puutteellinen hallinta havaitaan polven painumisena sisäänpäin valgukseen dynaamisessa liikkeessä, kuten kahden jalan pudotushypyssä. Yhden jalan pudotushypyssä tutkimusnäyttö on vähäistä. Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli tutkia yhden ja kahden jalan pudotushypyissä mitatun polven hallinnan yhteyttä äkillisiin ilman kontaktia tapahtuviin polvi- ja nilkkavammoihin 21-vuotiailla ja nuoremmilla salibandyn ja koripallon pelaajilla.

MENETELMÄT: Kolmivuotisessa (v. 2011–2014) prospektiivisessä kohorttitutkimuksessa pelaajien dynaamista polven frontaalitason hallintaa tutkittiin yhden jalan pudotushyppy (1-PH) ja kahden jalan pudotushyppy (2-PH) -testeissä. Testeissä pelaaja pudotautui korokkeelta (1-PH 10 cm, 2-PH 30 cm) alustalle, suoritti maksimaalisen hypyn ylöspäin tavoitellen katosta roikkuvaa palloa ja laskeutui hallitusti takaisin alustalle. Polven sivuttaissuuntaista liikettä määritettiin mittaamalla polven frontaalitason projektiokulma (°). Polven frontaalitason projektiokulma mitattiin kaksiulotteisella videoanalyysillä lantion matalimmasta asennosta korokkeelta pudottautumisen jälkeisessä alustakontaktissa. Videoanalyysin tekijä oli sokkoutettu vammastatukselta. Tilastollisena menetelmänä käytettiin Coxin regressioanalyysia.

TULOKSET: Analyysissa oli mukana yhteensä 364 nuorta: 187 poikaa (ikä 16,0 ± 1,6 vuotta, pituus 178,5 ± 8,1 cm, paino 68,9 ± 10,7 kg, pelivuodet 8,1 ± 3,1 vuotta) ja 177 tyttöä (ikä 15,5 ± 2,0 vuotta, pituus 167,4 ± 6,2 cm, paino 60,8 ± 8,3 kg, pelivuodet 6,3 ± 2,5 vuotta). Tutkittavista 175 pelasi salibandya ja 189 koripalloa. Keskimääräinen vammaseuranta-aika oli 16,9 ± 9,5 kuukautta. Seurannan aikana kuusi

poikaa ja 28 tyttöä sai polvivamman sekä 23 poikaa ja 41 tyttöä sai nilkkavamman. Loukkaantuneilla pelaajilla ryhmän polven frontaalitason projektiokulman keskiarvo 1-PH:ssä oli pienimmillään 4,7° nilkkavamman saaneilla pojilla ja suurimmillaan 9,4° polvivamman saaneilla pojilla sekä 2-PH:ssä pienimmillään 0,8° nilkkavamman saaneilla pojilla ja suurimmillaan 6,5° nilkkavamman saaneilla tytöillä. Ei-loukkaantuneilla pelaajilla ryhmän keskiarvo 1-PH:ssä oli pienimmillään 5,4° polvivamman saaneilla pojilla ja suurimmillaan 7,8° nilkkavamman saaneilla tytöillä sekä 2-PH:ssä oli pienimmillään 2,8° polvivamman saaneilla pojilla ja suurimmillaan 8,2° nilkkavamman saaneilla tytöillä. Polven frontaalitason liikehallinta ei ollut yhteydessä ilman kontaktia tapahtuviin äkillisiin polvi- tai nilkkavammoihin nuorilla salibandyn ja koripallon pelaajilla. Tilastollista analyysia ei tehty polvivammoista pojilla vähäisten vammojen vuoksi.

JOHTOPÄÄTÖKSET: Heikentyneellä polven liikehallinnalla yhden ja kahden jalan pudotushyppytesteissä ei pystytäkään ennustamaan nuorten joukkueläjien harastajien äkillisiä ilman kontaktia tapahtuvia polvi- ja nilkkavammoja. Tulokseen tulee suhtautua varauksella vähäisen vammamäärän takia. Polven sivuttaissuuntaainen liikehallinta vaihteli laajasti pelaajien välillä.

...

Säännöllinen voima- ja nopeusharjoittelu hidastaa luuston vanhenemista: 10 vuoden seurantatutkimus

SUOMINEN TH, ALÉN M, TÖRMÄ-KANGAS T, DEGENS H, RITTWEGER J, HEINONEN A, SUOMINEN H, KORHONEN MT

TAUSTA: Poikkileikkaus- ja interventiotutkimusten mukaan intensiivinen voima- ja isku-tärähdystyypinen harjoittelu on luuston kannalta tehokasta myös vanhemmalla iällä. Toistaiseksi ei kuitenkaan tiedetä, voidaanko intensiivisellä harjoittelulla estää tai hidastaa luuston vanhenemismuutoksia. Tämän pitkittäistutkimuksen tarkoituksena oli selvittää säännöllisen voima- ja nopeusharjoitte-

lun yhteyttä keski-ikäisten ja iäkkäiden pikajuoksijoiden sääriluun rakenteen, tiheyden ja lujuuden muutoksiin 10 vuoden seurannan aikana.

MENETELMÄT: Tutkimukseen osallistui 69 40–85-vuotiasta pikajuoksijamiestä. Kaikki tutkittavat harjoittelivat ja kilpailivat aktiivisesti tutkimuksen alkutilanteessa. Sääriluun distaaliosan ja varren mineraalimäärä, mineraalitiheys, poikkipinta-ala ja laskennallinen lujuus mitattiin perifeerisellä kvantitatiivisella tietokonetomografialla (pQCT) tutkimuksen alussa ja 10 vuoden kuluttua. Urheilijat jaettiin seurannan aikaisten harjoittelutietojen perusteella kahteen ryhmään: säännöllistä voima- ja nopeusharjoittelua jatkaneisiin (voima- ja pikajuoksuharjoittelu ≥ 2 krt/vk, aktiivinen kilpailu; n = 36) ja harjoittelua vähentäneisiin (voima- ja pikajuoksuharjoittelu < 2 krt/vk, ei voimaharjoittelua, siirtyminen kestävyystyypiseen harjoitteluun; n = 33). Harjoittelun yhteyttä luostomuutoksiin (ryhmä*aika-interaktio) testattiin lineaarisilla sekamalleilla. Mallit vakioitiin iällä.

TULOKSET: Säännöllinen voima- ja nopeusharjoittelu oli yhteydessä sääriluun distaaliosan mineraalimäärän, puristuslujuuden ja hohkaluun tiheyden säilymiseen (ryhmä*aika, p < 0,05), kun taas harjoittelua vähentäneiden ryhmässä luuston ominaisuudet heikkenivät seurannan aikana 3–6 prosenttia. Sääriluun varressa havaittiin merkitsevä yhteys (ryhmä*aika, p < 0,05) luun mineraalimäärään, anterioriseen ja posterioriseen mineraalimäärään (polaarinen massajakauma) sekä kuoriluun poikkipinta-alaan. Harjoittelua jatkaneilla urheilijoilla sääriluun varren ominaisuuden paranivat keskimäärin 1–4 prosenttia, kun taas harjoittelua vähentäneillä ne heikkenivät 0,5–1,5 prosenttia. Selvimät yhteydet havaittiin distaaliosan hohkaluun tiheyteen ja varren posterioriseen mineraalimäärään, jotka säilyivät merkitsevinä (ryhmä*aika, p < 0,05) monitestauskorjauksen jälkeen. Muuttujasta riippuen ryhmien väliset muutoserot harjoittelua jatkaneiden hyväksi vaihtelivat kahdesta viiteen prosenttiin. Sääriluun distaaliosan ominaisuudet säilyivät erityisesti nuoremmilla (40–64 v) hyvin harjoitteleilla, kun taas varren muutoserot olivat

selkeämpiä vanhemmassa ikäryhmässä (65–85 v).

JOHTOPÄÄTÖKSET: Tämän tutkimuksen mukaan säännöllisellä, intensiivisellä harjoittelulla voidaan vastustaa luuston vanhenemista. Harjoittelun yhteys näkyi sekä sääriluun distaaliosan tiheydessä, että varren geometriassa, mikä viittaa siihen, että muutosten taustalla on sekä iskutyypinen puristuskuormitus (luun tiheys) että voimaharjoittelun vääntökuormitus (luun poikkileikkausgeometria). Vaikka urheilijoiden harjoittelu ei sellaisenaan sovellu kaikille ikääntyneille, urheilijat toimivat hyvinä esimerkkeinä tuki- ja liikuntaelimestön kunnon ylärajoista ja pitkäaikaisen harjoittelun yhteyksistä elimistön vanheneemiseen. Voima- ja tehoharjoittelusta on tullut yhä suositumpaa myös ikääntyneiden keskuudessa ja oikein toteutettuna se on suositeltavaa kaiken ikäisille. Tutkimus vahvistaa aiempaa tietoa iäkkään luuston mukautumiskyvyn säilymisestä, ja antaa uutta tietoa säännöllisen intensiivisen harjoittelun tärkeydestä luun terveyden säilymiselle.

...

Nuoruuden kilpaurheilun ja kuukautisten alkamis-iän yhteydet keski-iän kehon koostumukseen, luun mineraalitiheyteen, suorituskykyyn ja fyysiseen aktiivisuuteen

RAVI S, KUJALA UM, TAMMELIN T, HIRVENSALO M, KOVANEN V, VALTONEN M, WALLER B, AUKEE P, SIPLÄ S, LAKKONEN EK

TAUSTA: Nuoruuden fyysisellä aktiivisuudella on lukuisia, pitkäkestoisia terveyshyötyjä, sillä sen tiedetään olevan yhteydessä muun muassa myöhemmän iän luuston kuntoon ja terveystyötytymiseen. Joissakin tapauksissa urheiluun yhdistyy kuitenkin myös terveydelle haitallisia piirteitä, sillä erityisesti nuorilla naisurheilijoilla esiintyy kuukautisten alkamis-iän viivästymistä, muita kuukautiskierron häiriöitä ja/tai luun mineraalitiheyden alenemista kulutukseen nähden liian alhaisen energiansaannin seurauksena. Nuoruudessa harrastetun kilpaurheilun ja viivästyneen kuukautis-

ten alkamis-iän yhteyttä keski-iän terveysmuuttujiin ei kuitenkaan juuri ole tutkittu. Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää sekä nuoruuden kilpaurheilun että kuukautisten alkamis-iän yhteyttä keski-iän kehon koostumukseen, luun mineraalitiheyteen, suorituskykyyn ja fyysiseen aktiivisuuteen.

MENETELMÄT: Tutkittavat olivat 47–55-vuotiaita naisia (n = 1098), jotka osallistui-
vat Estrogeeni, vaihdevuodet ja toimintakyky (ERMA) -tutkimukseen Tutkittavat raportoivat liikunta-aktiivisuutensa 13–16-vuotiaana sekä kuukautisten alkamis-iän. Keski-iän kehonkoostumus ja luun mineraalitiheys mitattiin kaksiennergiaisella röntgenabsorptiometrialla (DXA), suorituskyky erilaisilla lihasvoima- ja kävelytesteillä. Fyysinen aktiivisuus mitattiin sekä kyselylomakkeella että liikemittarilla ja menopaussistatus määritettiin vuotopäiväkirjojen ja hormonimittausten perusteella. Analyysijä varten tutkittavat jaettiin kolmeen ryhmään nuoruuden liikunta-aktiivisuuden (ei liikuntaharjoittelua, säännöllinen liikuntaharjoittelu ja kilpaurheilu) sekä kuukautisten alkamis-iän (≤ 12 , 13 ja ≥ 14 vuotta) perusteella. Eroja ryhmien välillä tarkasteltiin yksisuuntaisella varianssianalyysillä ja kovarianssianalyysillä, jossa vakioivina tekijöinä käytettiin seuraavia muuttujia: nuoruuden ja keski-iän fyysinen aktiivisuus, ikä, kuukautisten alkamis-iä, menopaussistatus, synnytyksen lukumäärä, koulutus ja hormonaalisten valmisteiden käyttö 10 edellisen vuoden aikana.

TULOKSET: Osallistuminen kilpaurheilun 13–16-vuotiaana oli yhteydessä korkeampaan keski-iän rasvattomaan massaan ja luun mineraalitiheyteen sekä parempaan keski-iässä mitattuun suorituskykyyn ja korkeampaan itseraportoituu fyysiseen aktiivisuuteen verrattuna säännölliseen liikuntaan ja liikuntaharjoittelun puutteeseen nuoruudessa. Kuukautisten alkamis-iä oli käänteisesti yhteydessä rasvamassan määrään ja kehon painoindeksiin keski-iässä. Ryhmässä, jossa kuukautiset olivat alkaneet aikaisintaan 14-vuotiaana, oli enemmän nuoruudessa kilpaurheilleita ja säännöllisesti liikkuneita kuin ryhmässä, jossa kuukautiset olivat alkaneet nuoremmalla iällä. Lisäksi tutkittavilla, joilla kuukautiset olivat alkaneet 14-vuotiaana tai sen

jälkeen, luun mineraalitiheys keski-iässä oli alhaisempi kuin tutkittavilla, joilla kuukautiset olivat alkaneet viimeistään 12-vuotiaana. Tulokset pysyivät samoina potentiaalisilla sekoittavilla tekijöillä vakioinnin jälkeen lukuun ottamatta kuukautisten alkamis-iän ja luun mineraalitiheyden yhteyttä, jossa yhteys havaittiin vakioinnin jälkeen ainoastaan pre- ja perimenopausaalisilla naisilla.

JOHTOPÄÄTÖKSET: Tutkimuksen mukaan nuoruuden kilpaurheilu on hyödyllistä keski-iän kehon koostumuksen, luun mineraalitiheyden ja suorituskyvyn kannalta. Huomiota on kiinnitettävä nuoriin, joilla kuukautiset alkavat myöhään, sillä tämä voi olla yhteydessä luun alhaiseen mineraalitiheyteen keski-iässä.

...

Eläkeläisille suunnatun aktiivisuusranneke-intervention vaikutus fyysiseen aktiivisuuteen: satunnaisesti kontrolloitu tutkimus

LESKINEN T, SUORSA K, TUOMINEN M, PULAKKA A, PENTTI J, LÖYTTYNIEMI E, HEINONEN I, VAHTERA J, STENHOLM S

TAUSTA: Juuri eläköityneille kohdistettu ja liikuntainterventioita ei ole vielä tehty, vaikka juuri silloin henkilöt voisivat olla alttiimpia tekemään elintapamuutoksia. Aktiivisuusranneketta on aikaisemmissa tutkimuksissa käytetty internet- tai mobiilipohjaisten liikuntainterventioiden kanssa, mutta sen itsenäisiä vaikutuksia fyysiseen aktiivisuuteen ei ole vielä tutkittu. Lisäksi tutkimustieto perustuu melko lyhytaikaisiin interventioihin, joista vain muutama on kohdennettu yli 60-vuotiaille henkilöille. Tutkimustulokset ovat kuitenkin olleet lupaavia, sillä teknologiaan pohjautuvat interventiot ovat lisänneet liikunta-aktiivisuutta ikääntyneillä henkilöillä. Tämän tutkimuksen tarkoitus on selvittää, mikä on kaupallisen aktiivisuusrannekeen itsenäinen vaikutus fyysiseen aktiivisuuteen juuri eläkkeelle siirtyneillä henkilöillä.

MENETELMÄT: Tutkimukseen osallistui yhteensä 231 ikäperusteiselle eläkkeelle siirtynyttä henkilöä (82 % naisia, keski-ikä 65,2 vuotta (keskihajonta 1,1)).

Alkumittausten jälkeen tutkittavat satunnaistettiin tilastotieteilijän luoman satunnaistamislistan perusteella interventio- ja kontrolliryhmään. Interventio-ryhmään satunnaistetut henkilöt (n = 117) käyttivät kaupallista aktiivisuusranneketta 12 kuukauden ajan ja kontrolliryhmä (n = 114) jatkoi normaalia päivittäistä elämäänsä. Aktiivisuusrannekeen käyttäjiä ohjeistettiin pitämään aktiivisuusranneke ranteessaan joka päivä (ja yö) ja tavoittelemaan aktiivisuusrannekeen näytöllä esitetyn aktiivisuustavoitteen saavuttamista päivittäin. Intervention päävastemuuttujana oli valveilla oloajan fyysinen aktiivisuus (sisältäen kevyen ja reippaan aktiivisuuden), ja sitä mitattiin ranteeseen kiinnitettävällä ActiGraph wGT3X-BT liikemittarilla viikon pituisella mittauksella ajanhetkillä 0 kk, 3 kk, 6 kk ja 12 kk. Tilastolliset analyysit tehtiin intention-to-treat -periaatteella hierarkkisia lineaarisia sekamalleja käyttäen (ryhmä*aika interaktio).

TULOKSET: Lähtötasolla interventio-ryhmän kokonaisaktiivisuus oli 281 minuuttia/päivä (95 % luottamusväli (LV) 264; 298) ja kontrolliryhmän 272 min/pv (95 % LV 255; 289). Aktiivisuusrannekeen käytöllä ei saatu muutoksia kokonaisaktiivisuuden (ryhmä*aika interaktio p = 0,38), kevyen aktiivisuuden (p = 0,21), tai reippaan aktiivisuuden määrään (p = 0,76) 12 kuukauden seurannan aikana. Kokonaisaktiivisuudessa oli nousua ensimmäisen kuuden kuukauden aikana molemmilla ryhmillä (interventio +24 min/pv (95 % LV 10; 38), kontrolli +13 min/pv (95 % LV -1; 27), mutta ryhmien välinen ero ei ollut merkitsevä 6 kuukauden aikapisteessä (20 min/pv, 95 % LV -4; 44). Molemmilla ryhmillä kokonaisaktiivisuus laski lähelle lähtötasoa 12 kuukauden aikapisteessä. Suurin lisäys intervention alkupuoliskolla havaittiin alkumittauksissa kaikkein vähiten liikkuvien ryhmässä, joilla kuuden kuukauden kohdalla kokonaisaktiivisuus oli lisääntynyt 67 min/pv (95 % LV 42; 92) interventio-ryhmässä ja 52 min/pv kontrolliryhmässä (95 % LV 29; 74). Kokonaisaktiivisuuden hetkellinen kasvu johtui kevyen aktiivisuuden lisääntymisestä, sillä reippaassa aktiivisuudessa ei havaittu muutoksia.

JOHTOPÄÄTÖKSET: Kaupallisen aktiivisuusrannekeen käyttö, kontroleihin

verrattuna, ei lisännyt eläkkeelle siirtyneiden henkilöiden fyysistä aktiivisuutta 12 kuukauden seurannan aikana.

...

Heikon kestävyyskunnan ennustaminen nuorilla koneoppimisen avulla kahden vuoden seuranta-tutkimuksessa

JOENSUU L, RAUTIAINEN I, ÄYRÄMÖ S, SYVÄOJA HJ, KAUPPI J-P, KUJALA UM, TAMMELIN TH

TAUSTA: Kahdenkymmenen metrin (20 m) viivajuoksu on yleisimmin käytetty kestävyyskunnan kenttätestaustamennelmä nuorilla, ja osa monia kansainvälisiä fyysisen kunnan mittausjärjestelmiä, sekä kansallista Move! – fyysisen toimintakyvyn seurantajärjestelmää (n ≈ 96 000 vuosittain). Mittausjärjestelmiin kuuluu systemaattisena osana palaute. Palautetta annetaan 20 m viivajuoksuista yleisesti ikä- ja sukupuoliryhmittäin poikkileikkaustutkimuksista saatujen normatiivisten vertailuarvojen (fraktiilit) ja/tai terveyskriteerien perusteella. Nuoret kuitenkin kasvavat ja kehittyvät yksilölliseen tahtiin, joten vertailulla ikätoveihin on puutteensa. Kestävyyskunnan kehityksen ennustaminen yksilötasolla mahdollistaisi niiden nuorten tunnistamisen, joiden kuntonäkyvät ovat heikot tulevaisuudessa. Tämä kehittäisi 20 m viivajuoksun perusteella annettua palautetta ja mahdollistaisi resurssien tehokkaan kohdentamisen niille henkilöille, jotka hyötyisivät elämäntapainterventiosta eniten. Tämä tutkimus arvioi koneoppimismenetelmän (satunnaismetsäluokittelu) kykyä ennustaa heikkoa kestävyyskuntoa kahden vuoden kuluttua alkutietojen perusteella.

MENETELMÄT: Aineistona käytettiin kahden vuoden seuranta-tutkimusta (2013–2015, n = 633, 12,4 ± 1,3 v, 50 % tyttöjä). Ennustustehtävässä hyödynnettiin 48:aa alkumittausten muuttujaa, sisältäen tietoa kyselyistä (fyysisiä, psyykkisiä, sosiaalisia ja elintapamuuttujia), objektiivisista mittauksista (antropometriaa, fyysistä kuntoa, fyysistä aktiivisuutta ja kehonkoostumusta), sekä kouluarvosanoja (keskiarvoa ja liikunnan numeroa). Satunnaismetsäluokittelulla ennustet-

tiin heikkoa kestävyyskuntoa (heikoimman kolmanneksen tulosta 20 m viivajuoksussa) loppumittauksissa.

TULOKSET: Menetelmän ennustuskyky oli AUC (area under receiver operating characteristic curve) 0,83 ja 0,76, sensitiivisyys 0,80 ja 0,60, ja spesifisyys 0,78 and 0,79 tytöillä ja pojilla, tässä järjestyksessä. Alkutiedoista heikko 20 m viivajuoksun tulos oli paras ennustemuuttuja sekä tytöillä että pojilla (p < 0,001). Pojilla (P) oli lisäksi 19, ja tytöillä (T) 13 muuta ennustemuuttujaa: heikot fyysiset ominaisuudet (5-loikka ja punnerrus (P & T: p < 0,001), liikkuvuus tytöillä (p = 0,049) ja heitto-kiinniotto-yhdistelmä sekä ylävaralon kohotus pojilla (p ≤ 0,001)), vähäinen fyysinen aktiivisuus (reippaan liikunnan määrä (P: p = 0,020, T: p = 0,003), osallistuminen urheiluharjoituksiin (P: p < 0,001, T: p = 0,025) ja kilpailuihin (P & T: p ≤ 0,001), tytöillä runsas paikallaanoloaika (p = 0,009), ja pojilla itsearvioitu liikunnan useus ja määrä (p = 0,006, p < 0,001)), heikot kouluarvosanat (liikunnan numero (P & T: p < 0,001) ja keskiarvo (P: p = 0,015, T: p < 0,001)), korkeat ylipanon mittarit (rasvaprosentti ja viskeraalirasvan määrä (P & T: p < 0,001), pojilla vyötärön ympärys ja paino (p < 0,001) sekä painoindeksi (p = 0,005)), tytöillä matala sosiaalinen asema koulussa (p = 0,015), ja pojilla heikko tyytyväisyys elämään (p = 0,042), vähäinen vanhempien tuki koulu-tehtävissä (p = 0,045), sekä heikko koettu kunto (p = 0,007).

JOHTOPÄÄTÖKSET: Koneoppimismenetelmän avulla voitiin ennustaa heikkoa kestävyyskuntoa kahden vuoden kuluttua 14–20 alkutiedon perusteella. Fyysiset ominaisuudet, elintavat ja yleinen elämäntilanne ennustivat nuorten heikkoa kestävyyskuntoa. Nämä lupaavat löydökset tukevat holistisen näkökulman käyttöönottoa fyysisen kunnan mittausjärjestelmissä ja interventioihin valittavien henkilöiden tunnistamisessa. Tutkimuksessa käytetyt algoritmit julkaistaan käytettäväiksi tulevissa tutkimuksissa.

...

Sekä paikallaanolo että liikkuminen ovat yhteydessä ylipainoisten aikuisten aineenvaihdunnalliseen terveyteen kuukauden pituisessa liikemittauksessa

SJÖROS T, VÄHÄ-YPYÄ H, LAINE S, GARTHWAITE T, LAHESMAA M, LAURILA S, LATVA-RASKU A, SAVOLAINEN A, MIIKKULAINEN A, LÖYTTYNIEMI E, SIEVÄNEN H, KALLIOKOSKI K, KNUUTI J, VASANKARI T, HEINONEN I

TAUSTA: Vähäinen liikunta ja runsas paikallaanolo ovat yhteydessä riskiin sairastua tyyppin 2 diabetekseen sekä glukoosi- ja rasva-aineenvaihdunnan häiriöihin. Vähittäinen insuliiniresistenssin kehittyminen edeltää tyyppin 2 diabeteksen puhkeamista. Tähänastisissa tutkimuksissa paikallaanoloa on kuitenkin mitattu liikemittarein yleensä vain 7 päivän ajan. Tämän tutkimuksen tarkoitus oli tarkastella aineenvaihdunnallisen terveyden yhteyttä neljän peräkkäisen viikon aikana mitattuun paikallaanoloon ja liikkumiseen.

MENETELMÄT: Tutkimukseen osallistui 144 ylipainoista (BMI 31,7 kg/m², keskihajonta (SD) 4) iältään 57 (SD 6,5) vuotiasta henkilöä (42 miestä), jotka eivät täyttäneet silloisia terveysliikuntasuosituksia. Paikallaanoloa, seisomista sekä kevyttä ja reipasta liikuntaa ja istumisen tauottamista mitattiin 25 (SD 4) päivän ajan lantiolla pidettävillä liikemittareilla. Paikallaanololla tarkoitetaan tässä istuen tai makuulla valveilla vietettyä aikaa. Paastoverinäytteistä mitattiin glukoosi, insuliini, HbA1c, triglyseridit sekä kokonaiskolesteroli ja LDL- ja HDL-kolesterolit. HOMA-IR indeksi (glukoosi x insuliini /22,5) laskettiin insuliiniresistenssin mittariksi. Muuttujien välisiä yhteyksiä tarkasteltiin lineaaristen mallien avulla.

TULOKSET: Kevyt ja reipas liikunta olivat yhteydessä alhaisempaan veren insuliiniin ($p = 0,037; 0,011$) ja HOMA-IR indeksiin ($p = 0,039; 0,0064$), kun paikallaanolo puolestaan oli yhteydessä korkeampaan insuliiniin ($p = 0,030$) ja HOMA-IR indeksiin ($p = 0,021$), kun analyysissä otettiin huomioon ikä, sukupuoli ja BMI. Seisominen ja istumisen tauottaminen olivat

yhteydessä parempaan insuliiniherkkyyteen (alhaisempi HOMA-IR) vain, jos BMI ei ollut mukana tilastoanalyysissä. Korkea veren triglyseridien määrä ja alhainen HDL-kolesteroli olivat yhteydessä runsaampaan paikallaanoloon ($p = 0,010; 0,019$), ja kaikki liikkuminen, mutta erityisesti kevyt liikuskelu oli yhteydessä alhaisempaan veren triglyseridipitoisuuteen ja korkeampaan HDL-kolesteroliin ($p = 0,0072; 0,0038$), kun analyysissä otettiin huomioon ikä, sukupuoli, BMI ja mahdollinen kolesterolilääkitys.

JOHTOPÄÄTÖKSET: Sekä kevyen että reippaan liikkumisen määrä olivat yhteydessä parempaan insuliiniherkkyyteen ja suotuisiin veren rasva-arvoihin, ja erityisesti kevyt liikuskelu oli yhteydessä parempiin rasva-arvoihin. Niinpä liikkumiseen ja liikuskeluun kokonaisuudessaan käytetty aika näyttäisi olevan tärkeämpää kuin liikkumisen intensiteetti, mikäli terveysliikuntasuositukset eivät täyty. Tämä tukee ohjetta tauottaa istumista kevyelläkin liikuskelulla aina kun mahdollista!

...

Liikemittarisignaalin yksilöllinen skaalaus kävelynopeuteen iäkkäiden ihmisten reippaan liikkumisen määrittämisessä

KARAVIRTA L, RANTALAINEN T, SKANTZ H, LISKO I, PORTEGIJS E, RANTANEN T

TAUSTA: Yli 65-vuotiaiden liikkumisen suositus ohjaa reippaan intensiteetin valintaa sykkeen nousun ja hengästymisen perusteella. Fyysinen suorituskyky laskee ikääntyessä, jolloin ihminen hengästyy alhaisemmalla absoluuttisella intensiteetillä kuin nuorempana. Fyysisen suorituskyvyn lasku vaikuttaa myös itse valittuun kävelynopeuteen, joka alkaa laskea kiihtyvällä vauhdilla noin 80 vuoden iässä. Hidaskin kävelynopeus on kuitenkin suhteellisesti raskaampaa iäkkäille kuin nuorille, mikä tarkoittaa, että iäkäs joutuu ponnistelemaan enemmän saavuttaakseen saman absoluuttisen intensiteetin ja volyymin kuin nuorempi hyväkuntoinen ihminen. Tässä tutkimuksessa kehitettiin menetelmä iäkkäiden liikkumisen arviointiin, joka pohjautuu liikemittariseurantaan ja itse valittuun tavanomaiseen kävelynopeuteen.

MENETELMÄT: Yhteensä 444 itsenäisesti kotonaan asuvaa 75-, 80-, ja 85-vuotiasta naista ja miestä käytti reiteen teipattua liikemittaria seurantajaksolla vähintään kolme kokonaista vuorokautta (keskiarvo 6,6 päivää, keskihajonta 0,7 päivää). Liikemittaria käytettiin lisäksi laboratorioissa toteutetun kuuden minuutin kävelytestin aikana, joka suoritettiin itselälyllä tavanomaisella kävelynopeudella. Kalibroidusta kiihtyvyyssignaalista laskettiin ylipäästösuodatettu vektorin magnitudi kävelytestin keskiarvona ja seurannan täysistä mitatuista vuorokausista viiden sekunnin jaksoissa. Seurannan aikana liikkumisen määrä laskettiin sekä absoluuttisena että suhteellisenä käyttämällä raja-arvoina kolmen METin intensiteettiä ja tavanomaisen kävelyn intensiteettiä vastaavaa kiihtyvyyssarvoa.

TULOKSET: Keskimääräinen kävelynopeus kuuden minuutin testissä oli 4,2 (0,8) km/h. Kävelynopeus oli hitaampi naisilla kuin miehillä ($p < 0,001$) ja vanhemmilla ikäryhmillä verrattuna nuorempiin ($p < 0,001$). Itse valittua kävelynopeutta vastaava kiihtyvyys oli keskimäärin korkeampi raja-arvo reippaalle liikkumiselle (0,43 g) kuin yleisesti käytetty absoluuttinen kolmen METin raja (0,24 g). Liikkumista kertyi 62 (82) minuuttia viikossa kävelynopeutta vastaavalla intensiteetillä tai sen yläpuolella, kun kolme METiä vastaava tai sen ylittävää liikkumista kertyi 228 (163) minuuttia viikossa. Absoluuttinen liikkumisen määrä oli pienempi naisilla miehiin verrattuna ($p = 0,005$) ja vanhimmilla ikäryhmällä 75- ja 80-vuotiaisiin verrattuna ($p = 0,001$). Kävelynopeus selitti 22 prosenttia absoluuttisesta liikkumisen määrästä ($p < 0,001$). Suhteellinen liikkumisen määrä ei riippunut iästä, sukupuolesta tai kävelynopeudesta.

JOHTOPÄÄTÖKSET: Iäkkään ihmisen tavanomainen kävelynopeus vaikuttaa merkittävästi liikemittaripohjaiseen arviointiin reippaan liikkumisen määrästä, kun käytetään absoluuttista MET-perusteista intensiteettirajaa. Iäkkäiden reipasta liikkumista voidaan arvioida iästä, sukupuolesta ja suorituskyvystä riippumatta käyttämällä yksilöllistä raja-arvoa, joka vastaa itse valittua kävelynopeutta. Liikemittauksen skaalaaminen kävelytestissä mitatulla kiihtyvyyssarvolla mahdollistaa myös ranteessa, vyötäröllä ja reidessä pidettyjen liikemittarien tulosten vertaile-

misen. Reippaan liikkumisen käsite perustuu teoriaan, jonka mukaan fyysisen kuormituksen tulee olla tavanomaisesta poikkeavaa, jotta sillä olisi suorituskykyä parantava vaikutus. Tavanomainen kävelynopeus asettaa helposti määritettävissä olevan ja ymmärrettävän intensiteettirajan iäkkäiden tavanomaiselle intensiteetille, koska suuri osa iäkkäiden ihmisten liikkumisesta on kävelyä.

...

Kronotyypin yhteys aktiivisuussmittarilla mitattuun fyysiseen kokonaisaktiivisuuteen ja liikkumattomuusaikaan keski-ikässä

NAUHA L, JURVELIN H, ALA-MURSULA L, NIEMELÄ M, JÄMSÄ T, KANGAS M, KORPELAINEN R

TAUSTA: Sisäisen vuorokausirytmien eli kronotyypin perusteella ihmiset voidaan jakaa aamu-, päivä- ja iltatyyppeihin, joiden suorituskyvyn ja vireystilan huippukohta osuu vastaavasti aamuun, iltaan tai näiden välimaastoon. Aikaisemmat tutkimukset ovat osoittaneet, että iltatyypeillä on muita useammin psyykkisiä ja fyysisiä oireita ja sairauksia. On myös esitetty, että iltatyypit liikkuisivat vähemmän ja istuisivat enemmän, mutta aiemmissa väestötutkimuksissa aktiivisuus ja liikkumattomuus on mitattu kyselyiden avulla. Tämän väestötutkimuksen tavoitteena oli selvittää kronotyypin yhteyttä fyysiseen aktiivisuuteen ja liikkumattomuusaikaan käyttäen aktiivisuussmittaria.

MENETELMÄT: Pohjois-Suomen vuoden 1966 syntymäkohortin 46-vuotistutkimuksessa (2239 miestä ja 2917 naista) osallistujien kokonaisaktiivisuus (MET-min) ja liikkumattomuusaika (min) mitattiin aktiivisuussmittarilla kahden viikon ajalta. Osallistujat jaettiin aamu-, päivä- ja iltatyyppeihin kansainvälisen Morningness-Eveningness Questionnaire (MEQ) -kyselyn perusteella. Tutkittavat osallistuivat myös kliinisiin tutkimuksiin ja täyttivät laajat terveys- ja työkuormituskyselyt. Kronotyypin yhteyttä kokonaisaktiivisuuteen ja liikkumattomuusaikaan analysoitiin käyttäen yleistettyjä lineaarisia monimuuttujamalleja. Työn fyysisyys, tupakointi, alkoholin riskikäyttö, siviilisääty, diag-

noosien esiintyvyys, painoindeksi ja aktiivisuussmittauksen ajankohta (talvi-kausi/kesäkausi) olivat merkitsevästi yhteydessä vastemuuttujiin, ja ne otettiin mukaan malleihin mahdollisina sekoittavina tekijöinä. Tilastollisen merkitsevyyden tasoksi asetettiin $p < 0,05$.

TULOKSET: Päivä- ja aamutyypin miesten kokonaisaktiivisuuden määrä oli merkitsevästi suurempi kuin iltatyypeillä (vakioitu B 75,2, 95 % LV [8,1, 142,4], $p = 0,028$ ja 98,6, [30,2, 167,1], $p = 0,005$). Päivä- ja aamutyypin miehillä liikkumattomuusaika oli myös merkitsevästi pienempi kuin iltatyypin miehillä (-35,8, [-53,8, -17,8], $p < 0,0001$, ja -38,6, [-56,9, -20,2], $p < 0,0001$). Vastaavasti naisilla iltatyyppeihin verrattuna aamutyypin kokonaisaktiivisuus oli merkitsevästi suurempi (57,8, [10,5, 105,0], $p = 0,017$), mutta yhteyttä kronotyypin ja liikkumattomuuden välillä ei löytynyt.

JOHTOPÄÄTÖKSET: Sekä miehillä että naisilla iltatyypinen vuorokausirytmä oli yhteydessä aktiivisuussmittarilla mitattuun vähäiseen kokonaisaktiivisuuteen ja miehillä suurempaan liikkumattomuusaikaan. Tilastollisesti merkitsevä yhteys kronotyypin ja kokonaisaktiivisuuden välillä säilyi, vaikka työn fyysisyys ja muut mahdolliset sekoittavat tekijät huomioitiin. Tutkimuksen tulosten perusteella tulisi ihmisten yksilöllinen vuorokausirytmä huomioida liikunnanohjauksessa ja liikkumisen tukemisessa nykyistä paremmin.

...

Persoonallisuuden piirteet kytkeytyvät eri tavoin itsearvioituun ja liikemittarilla mitattuun vapaa-ajan fyysiseen aktiivisuuteen

KEKÄLÄINEN T, LAAKKONEN EK, TERRACCIANO A, SAVIKANGAS T, HYVÄRINEN M, TAMMELIN TH, RANTALAINEN T, TÖRMÄKANGAS T, KUJALA UM, ALEN M, KOVANEN V, SIPILÄ S, KOKKO K

TAUSTA: Persoonallisuuden piirteet kuvastavat yksilölle tyypillistä tapaa tuntea, ajatella ja käyttäytyä. Seurallista ja puheliasta persoonallisuutta luonnehtiva

ulospäinsuuntautuneisuus on aiemmissa tutkimuksissa yhdistetty runsaampaan fyysiseen aktiivisuuteen. Vastaavasti neuroottisuus, joka kuvastaa taipumusta kielteisiin tuntemuksiin, on yhdistetty vähäisempään fyysiseen aktiivisuuteen. Aiemmat tutkimukset ovat perustuneet pääosin itseraportoituun fyysiseen aktiivisuuteen. Aiemmin ei ole myöskään selvitetty persoonallisuuden piirteiden mahdollista roolia ihmisen taipumuksissa arvioida omaa fyysistä aktiivisuuttaan. Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli tarkastella ulospäinsuuntautuneisuuden ja neuroottisuuden yhteyksiä sekä itseraportoituun että liikemittarilla mitattuun fyysiseen aktiivisuuteen. Lisäksi tutkittiin piirteiden yhteyttä itseraportoidun ja liikemittarilla mitatun fyysisen aktiivisuuden eroavaisuuksiin.

MENETELMÄT: Tässä tutkimuksessa hyödynnettiin kahden isomman tutkimusprojektin alkumittausten poikkileikkausaineistoja. Ensimmäinen aineisto koostui väestörekisteristä satunnaisesti valituista 47–55-vuotiaista naisista ($n = 1098$). Toinen aineisto koostui vähän liikkuvista 70–85-vuotiaista naisista ja miehistä ($n = 314$). Ulospäinsuuntautuneisuutta ja neuroottisuutta mitattiin itsearviointiin perustuvalla persoonallisuuskyselyllä. Fyysistä aktiivisuutta mitattiin sekä kyselyllä että seitsemän päivän liikemittauksella. Fyysisen aktiivisuuden mittaustapojen eroja tarkasteltiin standardoitujen muuttujien erotuksen kautta. Regressioanalyysit kontrolloitiin sukupuolella, koulutuksella ja painoindeksillä.

TULOKSET: Keski-ikäisillä naisilla ulospäinsuuntautuneisuus oli positiivisesti yhteydessä ainoastaan itseraportoituun vapaa-ajan fyysiseen aktiivisuuteen ($\beta = 0,10$, $p = 0,005$). Neuroottisuudella oli kielteinen yhteys sekä itseraportoituun ($\beta = -0,08$, $p = 0,021$) että liikemittarilla mitattuun keski- ja kovatehoiseen vapaa-ajan fyysiseen aktiivisuuteen ($\beta = -0,07$, $p = 0,036$). Ikäihmisten aineistossa kummallakaan persoonallisuuden piirteellä ei ollut yhteyksiä fyysiseen aktiivisuuteen. Sen sijaan korkeampia pistemääriä neuroottisuudessa saaneet ikäihmiset arvioivat liikkuvansa vähemmän kuin mitä liikemittarilla havaittiin ($\beta = -0,12$, $p = 0,039$).

JOHTOPÄÄTÖKSET: Korkeampia pistemääriä neuroottisuudessa saavat kes-

ki-ikäiset naiset liikkuvat vapaa-ajallaan vähemmän. Neuroottisuus tulisi huomioida yhtenä fyysisesti inaktiivisen elämäntavan riskitekijänä. Lisäksi korkea neuroottisuus näyttäisi liittyvän oman fyysisen aktiivisuuden aliarvioimiseen ikäihmisillä. Tämä havainto on tärkeää huomioida liikuntatutkimuksissa ja selvittää lisää yksilöllisten tekijöiden merkitystä itseraportoidun ja liikemittarilla mitatun fyysisen aktiivisuuden eroavaisuuksien selittäjänä.

...

Kotona toteutetun ohjatun vuoden kestoisen liikuntaharjoittelun vaikutukset kotona-asumisaikaan, elämänlaatuun sekä sosiaali- ja terveyspalveluiden käyttöön ikääntyneillä, joilla on gerastenia tai sen esiaste – RCT

SUIKKANEN S, SOUKKIO P, AARTOLAHTI E, KAUTIAINEN H, KÄÄRIÄ S, HUPLI M, SIPILÄ S, PITKÄLÄ K, KUKKONEN-HARJULA K

TAUSTA: Gerastenia (hauraus-raihnausoireyhtymä) on ikääntyneillä esiintyvä oireyhtymä, jossa elimistön kyky sietää stressitilanteita heikkenee, minkä seurauksena sosiaali- ja terveyspalveluiden tarve lisääntyy sekä hoitajaksot pitenevät. Gerasteniassa vähintään kolme ja esiasteessa 1–2 seuraavista kriteereistä täyttyy: tahaton laihuminen, uupumus, vähäinen liikunta-aktiivisuus, kävelyn hidastuminen ja lihasvoiman heikkeneminen. Gerastenian hoidon kulmakivet ovat monipuolinen liikunta ja ravitsemus. Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, pidentääkö vuoden kestävä kotona fysioterapeutin ohjauksessa toteutettu liikuntaharjoittelu kotona-asumisaikaa ja vaikuttaako harjoittelu sosiaali- ja terveyspalveluiden käyttöön ja kustannuksiin sekä elämänlaatuun henkilöillä, joilla on gerastenia tai sen esiaste.

MENETELMÄT: Tutkimukseen osallistui 299 yli 65-vuotiasta, joilla oli gerastenia tai sen esiaste. Heidät satunnaistettiin ohjattuun vuoden kestoiseen kotiharjoitteluun, 60 min kahdesti viikossa (150 henkilöä) ja tavanomaiseen hoitoon (n =

149). Kotiharjoittelu eteni progressiivisesti ja sisälsi yksilöllisesti suunniteltuja voima-, tasapaino-, liikkuvuus- ja toiminnallisia harjoitteita. Kotona-asumisaikaa sekä sosiaali- ja terveyspalveluiden käyttöä seurattiin rekisteriseurannalla 24 kk tutkimuksen alusta. Kotona-asumisaikaa lyhensivät mahdolliset sairaala- ja vuodeosastohoitojaksot, ympärivuorokautinen hoito ja kuolema. Elämänlaatu mitattiin 15D-kyselyllä alussa sekä 3, 6 ja 12 kk:n kuluttua. Kotona-asumisaika analysoitiin Poissonin mallilla ja ilmoitetaan ilmaantumistiheyksien suhteena (IRR), kustannukset lineaarisella regressiomallilla ja elämänlaatu sekamallilla (mixed-effects model). Lisäksi laskettiin inkrementaalinen kustannusvaikutavuussuhde (ICER).

TULOKSET: Tutkittavien keski-ikä oli 82,5 (SD 6,3) vuotta, osallistujista 75 prosenttia oli naisia, 39 prosentilla oli gerastenia ja 61 prosentilla sen esiaste. 24 kuukauden kotona-asumisaika ei eronnut ryhmien välillä: harjoitteluryhmä asui kotona keskimäärin 659 vuorokautta (95 % LV 635–683) ja tavanomaisen hoidon ryhmä 638 vrk (LV 611–665), IRR 1,03 (LV 0,98–1,09). Kun tutkittavien käytämien sosiaali- ja terveyspalveluiden sekä intervention kustannuksia tarkasteltiin 12 kuukauden ajalta, olivat harjoitteluryhmän kustannukset 1,60-kertaiset (LV 1,23–1,98) henkilövuotta kohti tavanomaiseen hoitoon verrattuna. Kun mukaan otettiin seurantavuosi, 24 kuukauden kustannukset olivat vastaavasti 1,23-kertaiset (LV 0,95–1,50).

Kun tarkasteltiin pelkästään niitä henkilöitä, joilla alkutilanteessa oli gerastenia, 24 kuukauden kustannukset henkilövuotta kohden eivät eronneet toisistaan ryhmien välillä (32507 € (SE 3625) vs. 31979 € (SE 3597)), mutta esi-gerastenia-alaryhmässä harjoitteluryhmän kustannukset jäivät 1,46 kertaa kalliimmiksi. Interventiovuoden aikana harjoitteluryhmän elämänlaatu säilyi ennallaan ja he saivat 0,04 laatupainotettua elinvuotta lisää, tavanomaisessa hoidossa elämänlaatu huononi (ryhmä $p < 0,001$; aika $p = 0,002$; interaktio $p = 0,004$). ICER osoitti, että 12 kk:n harjoittelu oli kalliimpaa, mutta tehokkaampaa kuin tavanomainen hoito.

JOHTOPÄÄTÖKSET: Fysioterapeutin ohjaama liikuntaharjoittelu ei lisää koto-

na vietettyjä vuorokausia 24 kk:n aikana henkilöillä, joilla on gerastenia tai sen esiaste, mutta harjoittelulla pystytään ylläpitämään elämänlaatua. Jos ohjattu harjoittelu kohdennetaan heille, joilla on jo alussa gerastenia, on harjoittelu kustannusneutraalia.

...

Kiihtyvyyssanturilla mitatun fyysisen aktiivisuuden yhteys sokeriaineenvaihduntaan ja vyötärönympärykseen ikääntyneillä

LÄNSITIE M, KANGAS M, JOKELAINEN J, VENOJÄRVI M, VAARAMO E, HÄRKÖNEN P, KEINÄNEN-KIUKAANNIEMI S, KORPELAINEN R

TAUSTA: Liikuntasuositusten mukaisella liikunnalla voidaan vähentää tyyppin 2 diabeteksen esiintyvyyttä kolmanneksella ja paikallaanolo on tyyppin 2 diabeteksen itsenäinen riskitekijä. Valtaosa ikääntyneistä ei liiku terveytensä kannalta riittävästi ja paikallaanolo lisääntyy ikääntyessä. Vähäinen fyysinen aktiivisuus on yhteydessä keskivartalolihavuuteen, joka on tyyppin 2 diabeteksen keskeinen riskitekijä. Ikääntyneiden voi olla haastavaa saavuttaa liikuntasuositusten mukaiset liikuntamäärät, ja tieto kiihtyvyyssanturilla mitatun fyysisen aktiivisuuden ja sokeriaineenvaihdunnan välisistä yhteyksistä ikääntyneillä on puutteellista. Tutkimuksen tavoitteena on selvittää kiihtyvyyssanturilla mitatun fyysisen aktiivisuuden ja paikallaanolon yhteyksiä sokeriaineenvaihduntaan keskivartalohoikilla ja keskivartalolihavilla ikääntyneillä.

MENETELMÄT: Väestöpohjaiseen kohorttitutkimukseen osallistui 702 henkilöä 67–69 vuoden iässä. Tutkittavat täyttivät terveys- ja elintapakyselyn ja heidän fyysistä aktiivisuutta ja paikallaanoloa mitattiin ranteessa pidettävällä kiihtyvyyssanturiin perustuvalla aktiivisuusmittarilla (Polar Active) 14 vuorokauden ajan. Tutkittaville tehtiin kahden tunnin sokerirasituskoe ja heidän vyötärönympäryksensä mitattiin. Alaraajojen voimaa mitattiin 30 sekunnin tuoilta ylösnousutestillä ja kävelynopeus 10 metrin kävelytestillä. Kehonkoostumus arvioi-

tiin bioimpedanssiin perustuvalla mitausmenetelmällä (InBody). Kohtuu-kuormitteisen ja raskaan sekä kevyen fyysisen aktiivisuuden ja paikallaanolon yhteyttä sokeriaineenvaihduntaan analysoitiin vyötärönympäryksen tertiileissä käyttäen lineaarista monimuuttuja regressiomallinnusta.

TULOKSET: Kiihtyvyyssanturilla mitattu fyysisen aktiivisuuden määrä oli vähäisin ja paikallaanolon määrä suurin ylimässä vyötärötertiilissä. Kävelynopeus, alaraajojen voima ja lihasmassaprosentti olivat korkeampia ja koettu fyysinen toimintakyky parempi alimmassa ja keskimmaisessa vyötärötertiilissä verrattuna ylimpään vyötärötertiiliin. Kutakin 30 minuutin kevyen fyysisen aktiivisuuden lisäystä kohti keskimääräiset paastoinsuliini ($\beta = -0,047$, 95 % CI $-0,082 - -0,012$, $p = 0,009$) sekä insuliiniresistenssiä kuvaavat HOMA-IR ($\beta = -0,098$, 95 % CI $-0,184 - -0,012$, $p = 0,026$) ja HOMA- β ($\beta = -3,367$, CI $-6,570 - -0,783$, $p = 0,013$) laskivat ja paikallaanoloajan lisääntyessä 30 minuutilla keskimääräinen 120 minuutin glukosipitoisuus ($\beta = 0,140$, CI $0,021 - 0,260$, $p = 0,022$) nousi ylimässä vyötärötertiilissä. Alimmassa vyötärötertiilissä kohtuu-kuormitteisen ja raskaan fyysisen aktiivisuuden määrän lisääntyessä 30 minuutilla, keskimääräiset 30 minuutin ($\beta = -0,086$, 95 % CI $-0,168 - -0,004$, $p = 0,040$) ja 120 minuutin ($\beta = -0,160$, 95 % CI $-0,257 - -0,063$, $p = 0,001$) insuliinipitoisuudet laskevat sekä insuliiniherkkyyttä kuvaava Matsuda-indeksi ($\beta = 0,076$, 95 % CI $0,014$ to $0,139$, $p = 0,017$) nousi. Kevyen fyysisen aktiivisuuden määrän lisääntyessä 30 minuutilla keskimääräinen 120 minuutin insuliinipitoisuus ($\beta = -0,054$, 95 % CI $-0,104$ to $-0,005$, $p = 0,033$) laski alimmassa vyötärötertiilissä.

JOHTOPÄÄTÖKSET: Tutkimuksen perusteella suurempi kevyen fyysisen aktiivisuuden ja pienempi paikallaanolon määrä on yhteydessä keskivartalolihavien ikääntyneiden parempaan sokeriaineenvaihduntaan. Etenkin keskivartalolihaville ikääntyneille, joilla terveys ja toimintakyky voivat rajoittaa kohtuu-kuormitteista liikuntaa on tärkeää suositella liikkeelläolon lisäämistä ja paikallaanolon vähentämistä.

...

Elinikäisen vapaa-ajan liikunnan yhteys syöpäriskiin

YLÖSTALO T, HEIKKINEN S, HUSU P, VASANKARI T, TARKKA I, MIILUNPALO S, PITKÄNIEMI J

TAUSTA: Liikunnalla tiedetään olevan positiivisia vaikutuksia väestön terveydelle. Monet tutkimukset ovat osoittaneet liikunnan vähentävän syövän sairastumisriskiä. Vahvaa tieteellistä näyttöä on liikunnan ennaltaehkäisevästä vaikutuksesta rinta-, paksusuoli- ja kohdunrunkosyöpien riskiin. Vain harvoissa tutkimuksissa on kuitenkin selvitetty, kuinka elinikäinen fyysinen aktiivisuus on yhteydessä syöpäriskiin. Tämän tutkimuksen tarkoituksena on tutkia, miten elinikäinen vapaa-ajan liikunta on yhteydessä syöpäriskiin.

MENETELMÄT: Tutkimusaineistona käytettiin Kainuun elintavat ja terveystutkimuksen aineistoa, joka on käynnistetty vuonna 1980. Aineisto koostuu vuosina 1961–60 syntyneiden kyselytutkimuksen tiedoista, joille lähetettiin ensimmäinen postikysely vuonna 1980 ($n = 5259$). Tutkimushenkilöiden elintapoja sekä terveydentilaa on seurattu seurantakyselyin vuosina 1981 ($n = 4602$), 1985 ($n = 4333$), 1990 ($n = 4267$) ja 2002 ($n = 2920$). Tutkimushenkilöiden syöpätiedot haettiin Suomen Syöpärekisteristä ja sosioekonominen asema sekä kuolintiedot Tilastokeskuksesta. Tutkimuskohorttia seurattiin vuoden 2017 loppuun saakka. Elinikäisen vapaa-ajan liikunnan vaikutusta syöpäriskiin analysoitiin Coxin regressiomallia aikariippuvia kovariaatteja käyttäen.

TULOKSET: Eniten vapaa-ajalla liikkuvilla havaittiin olevan 27 prosenttia pienentynyt riski sairastua syöpään verrattuna vähiten liikkuviin. Kun otettiin huomioon sekoittavat tekijät, laski suojaava vaikutus 10 prosenttiin (HR: 0,90, 95 % CI: 0,77–1,06). Vapaa-ajalla paljon liikkuvilla oli pienempi riski sairastua hengitysteiden syöpiin (HR: 0,19, 95 % CI: 0,09–0,42) ja naisten rintasyöpään, joka on diagnosoitu 60 ikävuoden jälkeen (HR: 0,46, 95 % CI: 0,23–0,89). Mallin adjustoimisen jälkeen vapaa-ajan liikunnan suoja-vaikutus oli havaittavissa enää vain hen-

gityselinten syövässä (HR: 0,27, 95 % CI: 0,11–0,62). Painoindeksin ja vapaa-ajan liikunnan yhdysvaikutus havaittiin vähentävän naisten sukupuolielinten syöpäriskiä ja naisten rintasyöpäriskiä, joka oli diagnosoitu 60 ikävuoden jälkeen. Nämä yhteydet olivat tilastollisesti merkitseviä sekoittavien tekijöiden huomioon ottamisen jälkeenkin.

JOHTOPÄÄTÖKSET: Suurempi vapaa-ajan liikunnan määrä vähentää syöpäriskiä, erityisesti hengityselinten syöpäriskiä. Painoindeksin ja vapaa-ajan liikunnan yhdysvaikutus on yhteydessä naisten sukupuolielinten syöpäriskiin sekä rinta-syöpäriskiin, joka on diagnosoitu 60 ikävuoden jälkeen.