

IKÄÄNTYMINEN JA LIIKUNTA (SALI 303)

PUHEENJOHTAJA JAANA SUNI, UKK-INSTITUUTTI

Lihaspoteomianalyysi osoittaa estrogeenin osallistuvan naisten luurankolihas-energia-aineenvaihdunnan säätelyyn

LAKKONEN E, SOLIYMANI R, KARVINEN S, KAPRIO J, KUJALA U, BAUMANN M, SIPILÄ S, KOVANEN V, LALOWSKI M

TAUSTA: Luurankolihakset ovat koko kehon aineenvaihdunnan kannalta tärkeä kudus. Naisten keski-ikään liittyy lihasten koon ja lihasvoiman vähentyminen, mikä iän karttuessa voi altistaa sarkopenialle ja aineenvaihdunnan häiriöille. Keski-ikään sijoittuviin vaihdevuosiin eli menopaussiin kuuluva munasarjojen toiminnan hiipuminen johtaa verenkierron estradiolitason laskuun. Matalan estradiolitason tiedetään olevan yhteydessä lihasten ikääntymismuutoksiin, mutta ilmiön taustalla olevia molekyylibiologisia mekanismeja ei täysin tunneta. Toistaiseksi androgeeneja on tutkittu estrogeenejä enemmän ja niitä pidetään tärkeämpinä lihaksiin vaikuttavina hormoneina. Toisaalta poistogeenisillä koe-eläimillä on puutteellisen estrogeenisignaloinnin osoitettu heikentävän lihasten energia-aineenvaihduntaa ja mitokondrioiden toimintaa.

MENETELMÄT: Tässä työssä käytettiin 24:ltä pre- ja postmenopausaalista naiselta otettuja lihasnäytteitä, joiden avulla määritettiin lihaksissa näytteenottohetkellä olevat proteiinit (proteomi) ja selvitettiin, ovatko erot proteiinien määrissä yhteydessä tutkittavien naisten ikään, menopausivaiheeseen tai hormonikorvaushoidon käyttöön. Tutkittavista premenopausaalisista naisista (30–34-v., n=6) kukaan ei käyttänyt estrogeenia sisältäviä valmisteita. Postmenopausaaliset naiset (54–62-v., n=9 paria) olivat identtisiä kaksossisaria, joista toinen käytti estrogeenihoitoa ja toinen ei. Proteomi kartoitettiin leimavapaalla nano-LC-HD-MS menetelmällä. Proteiinit identifioitiin ja niiden suhteellinen määrä mitattiin Progenesis Q1 proteomiikka-alustaa hyödyntäen.

TULOKSET: Lihasnäytteistä tunnistettiin 1 353 proteiinia ja 762 esiintymisen voimakkuus saatiin määritettyä. Näistä 137 ei oltu aiemmin yhdistetty lihasten ikääntymiseen. Identifioidut ryhmien välillä eri voimakkuudella ilmentyvät proteiinit muodostivat toiminnallisia ryhmiä, joista suurimmat liittyivät mitokondrioiden toimintaan, solulimassa tapahtuvaan energia-aineenvaihduntaan ja solusignaalointiin. Erityisesti energia-aineenvaihduntaan liittyvät reaktiotiet glukolyysi, oxidatiivinen fosforylaatio, glukoneogeneesi, sitruunahapposykli ja mitokondrioiden toimintahäiriöt, nousivat Ingenuity Pathway analyysissä (IPA) esiin. IPA-menetelmällä selvitettiin myös mihin alavirran biologisiin prosesseihin havaitut proteomierot liittyvät ja mitkä ylävirran säätelytekijät mahdollisesti aiheuttavat proteiinitasolla havaitut erot. Estradioli osoittautui todennäköiseksi ylävirran säätelytekijäksi. Havaintoa tukivat mitatut erot verenkierron estradiolitasoissa. Alavirran biologisista prosesseista todennäköisimmin solukuolemaan ja sokeriaineenvaihduntaan liittyvät reaktiotiet olivat yhteydessä havaittuihin ryhmäeroihin. IPA:n ennusteen mukaan estradioli oli useiden solukuolemaan ja energia-aineenvaihduntaan liittyvän proteiinin säätelijä. Tulos varmennettiin kokeellisesti altistamalla lihassoluja estradiolille ja mittaamalla proteiinitasot.

JOHTOPÄÄTÖKSET: Estradiolin säätelyrooli löydettiin tässä tutkimuksessa ensimmäistä kertaa lihaspoteomitasolla. Löydöstemme mukaan lihasten energia-aineenvaihdunta on osittain estrogeenisäätelyn alaista selittäen vaihdevuosien ja lihasten ikääntymismuutosten välistä yhteyttä. Jatkotutkimuksia tarvitaan löydettyjen reaktioteiden ja estradiolin säätelyroolin validointiin. Koska

vaihdevuosien jälkeen naisten kardiometabolisten sairauksien riski kasvaa, voivat löydetty energia-aineenvaihdunnan proteiinit osoittautua kliinisesti tärkeiksi kohdemolekyyleiksi.

* * *

Arvostus tukee ikääntyvien liikunnanopettajien työssäjaksamista

LIPPONEN H, HIRVENSALO M, ILMANEN K

TAUSTA: Liikunnanopettajan työssä on haasteita, jotka vaikuttavat opettajan työssäjaksamiseen, kuten työn fyysinen kuormittavuus, koulun heikko johtaminen, huonot opetustilat ja -välineet sekä kiire. (Mäkelä ym. 2012). Näiden haasteiden merkityksen voisi olettaa korostuvan ikääntymisen myötä. Työikäisten ikäluokkien pieneneminen on tuonut yhteiskunnalliseen keskusteluun kuitenkin vaatimuksen, että työuria pitäisi jatkaa entistä pidempään. Tämä tutkimus tavoitteli tietoa seikoista, jotka tukevat pitkään ammatissa toimineiden liikunnanopettajien työhyvinvointia, työkykyä ja työssä jaksamista.

MENETELMÄT: Tutkimuksessa haastateltiin kevään 2015 ja syksyn 2016 välillä kuutta yli 55-vuotiasta liikunnanopettajaa. Kaikki tutkittavat olivat työskennelleet yli 30 vuotta liikunnan opetustehtävissä. Tutkimusmenetelmänä käytettiin teemahaastattelua. Tulosten käsittelyssä merkityksellisiksi asioiksi nousi esiin työhyvinvointiin yhteydessä olevista tekijöistä yhteisöllisyys, oppilaiden tukeminen sekä arvostus.

TULOKSET: Liikunnanopettajien tuntema opettajien, oppilaiden ja koko työyhteisön arvostus tuki työssä jaksamista. Arvostuksen tunne lisäsi työmotivaatiota ja halua jatkaa työntekoa mahdollisimman pitkään. Aiemmissa tutkimuksissa on havaittu, että liikuntaa oppiaineena ei arvosteta yhtä paljon kuin lukuaineita. Tällaista aliarvostuksen kokemusta ei esiintynyt haastateltujen opettajien keskuudessa. Haastateltavat kertoivat kollegoiden pitävän heitä terveyden edistämisen asiantuntijoina ja kysyvän neuvoja oman terveytensä ja fyysisen kunnon ylläpitämiseen. Tutkittavat painottivat muiden aineiden opettajien ymmärtävän myös oppilaiden fyysisen kunnon merkityksen kokonaisvaltaisen jaksamisen ja hyvinvoinnin tukijalkana. Haastatteluissa nousi esiin ajatus siitä, että liikunnanopettajien uskottiin olevan hyviä ihmissuhdeasioissa. Muut opettajat lähettivät oppilaita keskustelemaan liikunnanopettajan kanssa erilaisten haastavien tilanteiden purkamiseksi. Liikunnanopettajat näkivät tämänkaltaiset luottamuksenosoitusten lisäävän ammatillista itseluottamustaan.

JOHTOPÄÄTÖKSET: Tämän tutkimuksen mukaan ikääntyminen ja opettajien senioriteetti oli lisännyt liikunnanopettajien arvostusta, mikä vahvisti työhyvinvointia.

LÄHTEET:

Mäkelä, K., Hirvensalo, M., Palomäki, S., Herva, H. & Laakso, L. 2012. Liikunnanopettajiksi vuosina 1984–2004 valmistuneiden työtyytyväisyys. *Liikunta & Tiede* 49 (1), 67–74.

* * *

Kognitiivinen toimintakyky, alaraajojen suorituskyky ja koetut kävelyvaikeudet ikääntyvillä

SILTANEN S, PORTEGIJS E, SAAJANAHO M, VILJANEN A, PORANEN-CLARK T, RANTAKOKKO M, RANTANEN T

TAUSTA: Ikääntyessään ihmiset saattavat sopeutua terveytensä ja kuntonsa heikkenemiseen modifioimalla kävelytapojaan, esimerkiksi hidastamalla kävelyvauhtia tai lepäämällä kesken matkan. Tämä mahdollistaa kävelyn rajoitteista huolimatta, mutta usein ennakoi kävelyvaikeuksien ilmaantumista. Kävely on sekä motorinen että kognitiivinen toiminto. Huono alaraajojen suorituskyky ja heikko kognitiivinen toimintakyky ennustavat kävelyvaikeuksia ja -modifikaatioita itsenäisesti. Tässä tutkimuksessa selvitettiin, onko alaraajojen suorituskyvyllä ja kognitiivisella toimintakyvyllä yhteisvaikutusta koettuihin kävelyvaikeuksiin ja -modifikaatioihin, ja ennustavatko ne kävelyvaikeuksien ilmaantumista kahden vuoden seurannassa.

MENETELMÄT: Alkumittauksiin osallistui 848 kotona asuvaa 75–90-vuotiasta henkilöä. Itseraportoidut kävelyvaikeudet ja kävelymodifikaatiot luokiteltiin seuraavasti: 1) ei ole kävelyvaikeuksia eikä kävelymodifikaatioita (31,6 %), 2) ei ole kävelyvaikeuksia mutta on kävelymodifikaatioita (26,4 %) ja 3) on kävelyvaikeuksia (42,0 %). Kognitiivinen toimintakyky mitattiin Minimental State Examination -mittarilla, ja luokiteltiin heikoksi (≤ 23) tai hyväksi (≥ 24). Alaraajojen suorituskyky mitattiin Short Physical Performance Battery -mittarilla, ja luokiteltiin huonoksi (≤ 9) tai hyväksi (≥ 10). Analyysit tehtiin multinomiaalisella regressioanalyysillä. Mallit vakioitiin iällä, sukupuolella, sairauksien lukumäärällä, koulutusvuosilla, masennusoireilla ja näön tarkkuudella.

PÄÄTULOKSET: Verrattuna henkilöihin, joilla oli hyvä jalkojen suorituskyky ja kognitiivinen toimintakyky, henkilöillä, joiden alaraajojen suorituskyky ja kognitiivinen toimintakyky olivat huonoja, oli lähes 7-kertainen todennäköisyys kävelyvaikeuksiin. Jos alaraajojen huonoon suorituskykyyn yhdistyi hyvä kognitiivinen toimintakyky, todennäköisyys oli matalampi (Odds Ratio, OR 5,09; 95 % luottamusväli, LV 2,73–9,47). Alaraajojen suorituskyvyn yhteys kävelymodifikaatioihin oli samanlainen sekä hyvän että heikon kognitiivisen toimintakyvyn kategorioissa. Kahden vuoden seurantaan osallistui 761 henkilöä, joista 492:lla ei ollut kävelyvaikeuksia, mutta saattoi olla kävelymodifikaatioita alkutilanteessa. Heistä 109 henkilölle (22 %) kehittyi kävelyvaikeus. Alaraajojen huono suorituskyky lisäsi kävelyvaikeuksien ilmaantumisen riskiä (OR 2,41; 95 % LV 1,46–3,99), eikä riski eronnut kognitiivisen toimintakyvyn perusteella. Kun analyysin otettiin mukaan vain ne, joilla ei ollut kävelyvaikeuksia eikä -modifikaatioita alkutilanteessa (n=268), heikko kognitiivinen toimintakyky lisäsi merkittävästi kävelyvaikeuksien riskiä, jos alaraajojen suorituskyky oli alkutilanteessa huono.

JOHTOPÄÄTÖKSET: Kognitiivinen toimintakyky muokkaa alaraajojen suorituskyvyn ja koettujen kävelyvaikeuksien yhteyttä. Hyvä kognitiivinen toimintakyky saattaa suojata koetuilta kävelyvaikeuksilta, kun taas heikko kognitiivinen toimintakyky lisää kävelyvaikeuksien riskiä huonon alaraajojen suorituskyvyn omaavilla iäkkäillä henkilöillä. Tulevaisuudessa kognition merkitys kävelyvaikeuksien ehkäisemisessä tulisi ottaa huomioon erityisesti sellaisilla ikääntyneillä, joiden alaraajojen suorituskyky on heikentynyt.

* * *

Fyysisen aktiivisuuden yhteys tyydyttymättömän liikunnantarpeen kehittymiseen iäkkäillä henkilöillä

PALMBERG L, PORTEGIJS E, RANTANEN T, AARTOLAHTI E, VILJANEN A, HIRVENSALO M, RANTAKOKKO M

TAUSTA: Fyysinen aktiivisuus on yksi ihmisen perustarpeista ja tärkeä terveyden ja toimintakyvyn ylläpitäjä. Kuitenkin noin joka seitsemäs suomalainen iäkäs henkilö kokee tyydyttymätöntä liikunnantarvetta. Tyydyttymätön liikunnantarve on henkilön kokemus siitä, ettei hänellä ole mahdollisuutta liikkua niin paljon kuin haluaisi ja joka siten eroaa liikuntasuosituksen täyttymisestä. Fyysisen aktiivisuuden roolia tyydyttymättömän liikunnantarpeen kehittymiseen ei kuitenkaan tiedetä. Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, onko fyysinen aktiivisuus yhteydessä tyydyttymättömän liikunnantarpeen kehittymiseen yhden ja kahden vuoden seurannassa.

MENETELMÄT: Vuonna 2012 tutkimukseen osallistui 848 iältään 75–90-vuotiasta henkilöä, joista 816 osallistui ensimmäisen vuoden seurantaan ja 761 toisen vuoden seurantaan. Alkutilanteessa 174 henkilöä osallistui lisäksi kävelytutkimukseen, jossa fyysistä aktiivisuutta mitattiin kiihtyvyyssmittareilla seitsemän päivän ajan. Tyydyttymätöntä liikunnantarvetta kokeviksi henkilöiksi luokiteltiin ne osallistujat, jotka raportoivat haluavansa liikkua enemmän, mutta kokivat, ettei heillä ole siihen mahdollisuutta. Fyysistä aktiivisuutta mitattiin sekä subjektiivisesti kyselyllä (kevyt aktiivisuus, kohtalainen aktiivisuus ja runsas aktiivisuus) että objektiivisesti käyttäen keskimääräistä päivittäistä askelmäärää. Aineisto analysoitiin logistisella regressioanalyysillä. Mallit vakioitiin iällä, sukupuolella, koulutusvuosilla, sairauksien lukumäärällä, masennusoireilla (CES-D) sekä alaraajojen toimintakyvyllä (SPPB). Askelmääriä sisältävät mallit vakioitiin lisäksi kiihtyvyyssmittarin keskimääräisellä käyttöajalla. Analyysiin otettiin mukaan ne henkilöt, jotka eivät aiemmin raportoineet tyydyttymätöntä liikunnantarvetta (1 v. seurannassa n=693 ja 2 v. seurannassa n=572).

TULOKSET: Ensimmäisen vuoden aikana tyydyttymätön liikunnantarve kehittyi 85 (12 %) henkilölle ja toisen vuoden aikana 52 (9 %) henkilölle. Henkilöillä, jotka raportoivat korkeintaan kevyttä aktiivisuutta, oli suurempi riski tyydyttymättömän liikunnantarpeen kehittymiseen sekä vuoden (OR 2,72; 95 % LV 1,33–5,56) että kahden vuoden seurannassa (OR 2,25; 95 % LV 1,01–4,99) verrattuna kaikkein aktiivimpiin osallistujiin. Tulokset olivat samansuuntaisia objektiivisesti mitatun fyysisen aktiivisuuden suhteen; henkilöillä, jotka olivat fyysisesti aktiivisempia, oli pienempi riski kokea tyydyttymätöntä liikunnantarvetta vuoden seurannassa (OR 0,60; 95 % LV 0,42–0,87), mutta yhteys ei säilynyt enää kahden vuoden seurannassa.

JOHTOPÄÄTÖKSET: Vähäisen fyysisen aktiivisuuden vaikutus tyydyttämättömän liikunnantarpeen kehittymiseen näkyi vielä kahden vuoden jälkeen, mikä osoittaa, että sopeutuminen vähäiseen liikuntaan on hidasta. Tyydyttymättömän liikunnantarpeen taustalla olevien tekijöiden tunnistaminen on tärkeää koettujen liikuntamahdollisuuksien sekä hyvinvoinnin edistämiseksi iäkkäillä henkilöillä.

* * *

Yksilöllisten tekijöiden yhteys tyydyttymättömän liikunnantarpeen kehittymiseen ikääntyessä

AARTOLAHTI E, RANTANEN T, PORTEGIJS E, PALMBERG L, VILJANEN A, RANTAKOKKO M

TAUSTA: Ikääntyneen tyydyttymätön liikunnantarve kuvaa tilannetta, jossa henkilö ei koe mahdolliseksi liikkua niin paljon kuin haluaisi. Tarkoituksena oli selvittää, mitkä yksilölliset fyysiset, psyykkiset ja sosiaaliset tekijät ovat yhteydessä ikääntyneiden tyydyttymättömän liikunnantarpeen kehittymiseen yhden vuoden seurannassa.

MENETELMÄT: Kotona tehtyihin haastatteluihin ja toimintakyvyn arviointiin osallistui alkutilanteessa 843 henkilöä (75–90 -vuotiaita, 62 % naisia). Henkilöt, jotka ilmoittivat haluavansa liikkua enemmän, mutta kokivat samalla, ettei heillä ole siihen mahdollisuuksia, luokiteltiin tyydyttymätöntä liikunnantarvetta kokeviksi. Koettuja kävelyvaikeuksia kahden kilometrin matkalla, taloudellista tilannetta sekä yksin asumista selvitettiin kyselyillä. Alaraajojen toimintakykyä testattiin Short Physical Performance Battery- (SPPB), kognitiota Mini Mental State Examination (MMSE) ja masennusoireita Center for Epidemiologic Studies Depression Scale (CES-D) -testeillä. Tyydyttymättömän liikunnantarpeen kehittymistä arvioitiin yhden vuoden seurannassa niillä henkilöillä, jotka eivät aiemmin raportoineet tyydyttymätöntä liikunnantarvetta (n=693). Aineisto analysoitiin logistisella regressioanalyysillä. Psyykkisiä, fyysisiä ja sosiaalisia tekijöitä tarkasteltiin malleissa erikseen sekä monimuuttajamalliin yhdistettynä. Mallit vakioitiin iällä ja sukupuolella.

TULOKSET: Ne tutkittavat, joilla alkutilanteessa oli tyydyttymätöntä liikunnantarvetta (n=115, 14 %) olivat vanhempia, useammin naisia, kokivat taloudellisen tilanteensa heikommaksi, kokivat enemmän masennusoireita ja liikkumisvaikeuksia sekä suoriutuivat heikommin SPPB-testistä verrattuna niihin joilla ei ollut tyydyttymätöntä liikunnantarvetta. Yhden vuoden seurannassa tyydyttymätön liikunnantarve kehittyi 85 tutkittavalle (12 %). Tyydyttymättömän liikunnantarpeen kehittymiseen olivat yhteydessä sosiaalisista tekijöistä heikommaksi koettu taloudellinen tilanne, psyykkisistä tekijöistä masennusoireet ja fyysisistä tekijöistä kävelyvaikeudet ja SPPB. Monimuuttajamallissa liikkumisvaikeudet sekä heikompi SPPB tulos olivat yhteydessä tyydyttymättömän liikunnantarpeen kehittymiseen.

JOHTOPÄÄTÖKSET: Tyydyttymätön liikunnantarve on yleistä kotona-asuvilla ikääntyneillä henkilöillä, joilla on koettuja tai mitattuja liikkumisvaikeuksia, masennusoireita ja heikompi sosioekonominen asema. Edistettäessä ikääntyneiden tasavertaisia mahdollisuuksia osallistua liikuntaan, on liikuntaa rajoittavat tekijät huomioitava laaja-alaisesti.

* * *

Muutokset liikuntamotivaation liittyvissä tekijöissä voimaharjoitteluintervention aikana ennustavat voimaharjoittelun jatkamista intervention jälkeen vähän liikkuvilla ikääntyneillä

KEKÄLÄINEN T, KOKKO K, SIPILÄ S, TAMMELIN T, WALKER S

TAUSTA: Liikuntamotivaatioon liittyvät tekijät ovat keskeisessä roolissa liikunnallisen elämäntavan omaksumisessa. Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, onko liikuntamotivaatioon liittyvillä tekijöillä ja muutoksilla niissä intervention aikana yhteyttä voimaharjoittelun jatkamiseen intervention

jälkeen.

MENETELMÄT: Kutsukirje tutkimukseen lähetettiin 2 000 väestörekisteristä satunnaisesti valitulle 65–75-vuotiaalle jyvaskyläläiselle. Poissulkukriteereiden ja lääkärintarkastuksen jälkeen lopullinen otos oli 106 vähän liikkuvaa miestä ja naista. Heidät satunnaistettiin neljään ryhmään: harjoitteluryhmiin 1 (n=26), 2 (n=27) ja 3 (n=28) sekä kontrolliryhmään (n=25). Ensimmäisen kolmen kuukauden ajan kaikki harjoitusryhmät osallistuivat ohjattuun voimaharjoitteluun kahdesti viikossa. Seuraavat kuusi kuukautta ryhmä 1 harjoitteli kerran, ryhmä 2 kahdesti ja ryhmä 3 kolmesti viikossa.

Voimaharjoittelun jatkamista intervention jälkeen selvitettiin harjoitusryhmiin kuuluneilta haastatteluilla seurantamittauksissa kuuden kuukauden kuluttua intervention päättymisestä (n=66) sekä puhelinhaastatteluilla vuosi intervention päättymisestä (n=78). Liikuntamotivaatioon liittyviä tekijöitä mitattiin liikuntaan ja harjoitteluun liittyvien itsesäätelyn, minäpystyvyyden, toiminta- ja selviytymissuunnitelmien sekä fyysisen aktiivisuuden hyväksynnän kautta. Intervention vaikutuksia selvitettiin GEE-menetelmällä (generalized estimated equations) ja harjoittelun jatkamista ennustavia tekijöitä binaarisella logistisella regressioanalyysillä.

TULOKSET: Yhdeksän kuukauden voimaharjoitteluintervention aikana sisäinen motivaatio liikuntaa (ryhmä x aika p=0,005) ja harjoittelua kohtaan (p=0,004) lisääntyivät kaksi tai kolme kertaa viikossa harjoitelleilla verrattuna kontrolliryhmään ja kerran viikossa harjoitelleisiin. Lisäksi toimintasuunnitelmien (p<0,001) tekeminen lisääntyi kaikilla harjoitteluryhmillä ja selviytymissuunnitelmien (p=0,011) tekeminen kaksi tai kolme kertaa viikossa harjoitelleilla verrattuna kontrolliryhmään. Intervention jälkeen 46 % tutkittavista jatkoi voimaharjoittelua vähintään kerran viikossa seuraavan vuoden ajan. Liikuntamotivaatioon liittyvien tekijöiden taso intervention päättyessä ei ollut yhteydessä voimaharjoittelun jatkamiseen, mutta liikuntaan liittyvän minäpystyvyyden lisääntyminen intervention aikana ennusti voimaharjoittelun jatkamista intervention jälkeen (OR 1,20; 95 % LV 1,03–1,40). Jatkaneista 47 % harjoitteli keskimäärin kerran viikossa ja 53 % kahdesti viikossa. Intervention aikana lisääntynyt sisäinen motivaatio harjoittelua kohtaan ennusti voimaharjoittelun jatkamista tiheämmällä frekvensillä (OR 4,33; 95 % LV 1,30–14,49).

JOHTOPÄÄTÖKSET: Voimaharjoittelulla on myönteisiä vaikutuksia ikääntyneiden liikuntaan liittyvien toiminta- ja selviytymissuunnitelmien tekemiseen ja motivaatioon. Erityisesti motivaation liittyvien hyötyjen saamiseksi harjoittelutiheyden on oltava vähintään kaksi kertaa viikossa. Intervention aikana lisääntynyt liikuntaan liittyvän minäpystyvyyden kokemus innostaa jatkamaan voimaharjoittelua, kun taas lisääntynyt sisäinen motivaatio harjoittelua kohtaan innostaa jatkamaan voimaharjoittelua tiheämmin intervention jälkeen. Vaikka voimaharjoitteluinterventiot keskittyvät yleensä fyysisen toimintakyvyn parantamiseen, olisi lisäksi tavoiteltava liikuntaan liittyvän minäpystyvyyden ja sisäisen motivaation edistämistä, jotta voimaharjoittelu jatkuisi intervention jälkeen ennestään vähän liikkuvilla ikääntyvillä.

* * *

Voimaharjoittelu parantaa kehonkoostumusta, metabolista terveyttä sekä tulehdusarvoja terveillä ikääntyneillä naisilla

WALKER S, INGLIS A, MÄKINEN T, IHALAINEN J, KAINULAINEN H

TAUSTA: Ikääntyminen ja fyysinen inaktiivisuus johtavat muutoksiin kehonkoostumuksessa: lihasmassa vähenee ja rasvamassa kasvaa. Nämä muutokset nostavat riskiä sairastua metaboliisiin

sairauksiin. Tieteellinen näyttö voimaharjoittelun vaikutuksesta metaboliseen oireyhtymään on ristiriitaista. Esimerkiksi Strasser ym. (2012) raportoivat voimaharjoittelun laskevan vatsan alueen rasvamassaa sekä tulehdusarvoja. Toisessa meta-analyysissä vain systolisen verenpaineen raportoitiin laskevan systemaattisesti voimaharjoitteluintervention jälkeen (Lemes ym. 2016).

MENETELMÄT: Tähän tutkimukseen osallistui 57 tervettä, mutta vähänliikkuvaa naista (65–75 vuotta, 161±5 cm, 69±10 kg, 27±3 kg/m²). Osallistujat satunnaistettiin neljään eri ryhmään; harjoittelua kerran (1×vk), kahdesti (2×vk) tai kolmesti (3×vk) viikossa tai kontrolliryhmään. Mittaukset suoritettiin ennen harjoittelua (0), sekä kolme (3) ja yhdeksän (9) kuukautta voimaharjoittelun jälkeen. Verinäytteet otettiin paastotilassa ja niistä määritettiin kolesterolipitoisuuksia (HDL ja LDL) ja tulehdusarvoja (IL-6, hs-CRP, adiponektiini ja leptiini). Koko kehon rasva- ja rasvatonmassa mitattiin kaksiennergisellä röntgenabsorptiometrialla (DXA) sekä vatsarasvamassa arviointiin tavallisella menetelmällä. Ruokavaliota arvioitiin kolmen päivän ruokapäiväkirjalla.

TULOKSET: Sekä kokovartalon rasvamassa että vatsarasvamassa laskivat merkitsevästi 2×vk- ja 3×vk-ryhmissä ($p < 0,05$) harjoittelun seurauksena. Rasvaton massa kasvoi merkitsevästi harjoittelun jälkeen vain 3×vk-ryhmässä. Adiponektiini-pitoisuus laski merkitsevästi mittauspisteiden 0 ja 3 sekä 3 ja 9 välissä 2×vk-ryhmässä sekä mittauspisteiden 3 ja 9 välissä 3×vk-ryhmässä. Erityisesti kolmannen kuukauden jälkeen, HDL nousi ja LDL laski merkittävästi 2×vk- ja 3×vk-ryhmissä ($p < 0,05$). Vaikka muutokset 1×vk-ryhmässä olivat samat suuntaiset, muutos ei ollut tilastollisesti merkitsevä. Yhdeksän kuukauden voimaharjoitteluojelma ei vaikuttanut glukoosiaineenvaihduntaan, eikä tulehdusmarkkereihin kummassakaan ryhmässä. Harjoittelujakson aikaansaamat muutokset kokovartalon rasvamassassa ($r = 0,42$, $p = 0,002$) sekä vatsarasvamassassa ($r = 0,37$, $p = 0,006$) korreloivat leptiinin muutosten kanssa. Lisäksi, paaston glukoosipitoisuus ($r = -0,39$, $p = 0,006$) ja systolinen verenpaine ($r = -0,48$, $p = 0,001$) tutkimuksen alussa korreloivat niiden muutokseen. Ruokavalioiden ei ollut ryhmien välillä eroa, kaikki ryhmät saivat ravinnosta saman verran energiaa, hiilihydraatteja, proteiineja ja rasvoja.

JOHTOPÄÄTÖKSET: Voimaharjoittelun tiheys useammin kuin kerran viikossa paransi kehonkoostumusta ja kolesteroliarvoja. Nämä muutosten aikaansaaminen kesti vähintään kolme kuukautta. Adiponektiini pitoisuudet laskivat 2×vk- ja 3×vk-ryhmissä. Tämä on havaittu myös aiemmin voimaharjoittelututkimuksissa ja saattaa olla yksi erityisesti voimaharjoittelun aikaansaamista muutoksista (julkaisemattomia havaintoja). Voimaharjoittelun tiheys ei vaikuttanut glukoosiaineenvaihduntaan eikä verenpaineeseen, mutta naiset, joilla olivat korkeampi paastoglukoosipitoisuus sekä systolinen verenpaine ennen harjoittelujaksoa, paransivat arvojaan eniten harjoittelutiheydestä riippumatta. Nämä löydökset osoittavat, että voimaharjoittelu voi vähentää terveiden ikääntyneiden naisten riskiä sairastua aineenvaihduntasairauksiin.

LÄHTEET:

Lemes, I.R., Ferreira, P.H., Linares, S.N., Machado, A.F., Pastre, C.M. & Netto jr, J. 2016. Resistance training reduces systolic blood pressure in metabolic syndrome: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Br J Sports Med* .

Strasser, B., Arvandi, M. & Siebert, U. 2012. Resistance training, visceral obesity and inflammatory response: a review of the evidence. *Obes Rev.* 13(7), 578–91

* * *

Alaselän jäykistysleikkauksen jälkeinen nousujohteinen kotiharjoittelu ei kehitä vartalon lihasvoimaa tavanomaista yhtä fysioterapiaohjausta paremmin. Satunnaistettu kontrolloitu tutkimus.

ILVES O, NEVA M, HÄKKINEN K, DEKKER J, JÄRVENPÄÄ S, KYRÖLÄ K, HÄKKINEN A

TAUSTA: Hyvä vartalon lihasvoima mahdollistaa vartalon paremman liikehallinnan sekä toimintakyvyn, ja on siten tärkeä tekijä alaselkävun ennaltaehkäisyssä ja kuntoutuksessa. Nikamaliukumaan liittyvä krooninen alaselkäkipu heikentää etenkin selkälihasvoimaa ja aiheuttaa toiminnan vajautta. Lannerangan jäykistysleikkauksen on todettu vähentävän kipua tehokkaasti, mutta lyhytaikaisessa kolmen kuukauden seurannassa vartalon lihasvoimatasot jäivät edelleen mataliksi (1). Tutkimuksen tarkoitus on selvittää, parantaako selän jäykistysleikkauksen jälkeinen nousujohteinen kotiharjoittelu tehokkaammin vartalon lihasvoimaa ja lihastasapainoa kuin tavanomainen kertaohjaus.

MENETELMÄT: Tutkimukseen osallistui 98 nikamaliukumapotilasta (75 % naisia, ka. ikä 59 v.), joille tehtiin selkävun takia lannerangan jäykistysleikkaus. Heidät satunnaistettiin joko interventioryhmään (IR, n=48) tai tavanomaisen kertaohjauksen saavaan kontrolliryhmään (KR, n=50). Kolme kuukautta leikkauksen jälkeen IR aloitti 12 kuukauden kestävän progressiivisen vartalon lihasvoima- ja liikehallintaharjoittelun, johon he saivat henkilökohtaisen ohjauksen ja kuvalliset harjoitusohjeet fysioterapeutilta kahden kuukauden välein. Heidä kannustettiin myös säännölliseen kestävyysliikuntaan. KR sai kolmen kuukauden kohdalla fysioterapeutilta kertaohjauksen omatoimiseen keskivartalon lihaskestävyysharjoitteluun. Isometristä vartalon fleksio- ja ekstensiovoimaa mitattiin venymäanturilla seisten. Tulos on suhteutettu kehon painoon. Lisäksi laskettiin ekstesoreiden ja fleksoreiden voimasuhde. Harjoittelufrekvenssiä seurattiin harjoittelupäiväkirjoilla. Tulokset analysoitiin ikä- ja sukupuolivakioidulla mixed model -menetelmällä hoitoaikaan mukaan.

TULOKSET: Ryhmien välillä ei ollut tilastollisesti merkitseviä eroja missään vartalon lihastoimintaa kuvaavissa muuttujassa 12 kuukauden intervention aikana. Intervention alussa keskimääräinen (SD) vartalon ekstensiovoiman suhde painoon oli IR:llä 0,35 (0,16) ja KR:llä 0,40 (0,15), parantuen vastaavasti 0,10 (95 % LV 0,07–0,12) ja 0,08 (0,06–0,011). Fleksiovoiman suhde painoon oli lähtötilanteessa IR:llä 0,39 (0,13) ja KR:llä 0,43 (0,16) parantuen vastaavasti 0,06 (0,04–0,09) ja 0,07 (0,04–0,09). Ekstensiovoima/fleksiovoima -suhde oli intervention alussa 0,90 (0,31) IR:llä ja 0,98 (0,28) KR:llä, muuttuen vastaavasti 0,11 (0,05–0,17) ja 0,02 (-0,04–0,08). IR:n harjoittelufrekvenssi aleni intervention aikana, ollen ensimmäisten kahden kuukauden aikana ~2,5x/vko ja viimeisten kahden kuukauden aikana ~1,5x/vko.

JOHTOPÄÄTÖKSET: Vuoden nousujohteinen kotiharjoittelu ei kehitä tavanomaista ohjausta tehokkaammin vartalon lihasvoimaa tai lihastasapainoa. Tutkimuksessa vartalon ekstensio- ja fleksiovoimat paranivat molemmilla ryhmillä intervention aikana, mutta voimatasot jäivät edelleen alhaisiksi terveisiin verrattuna (2). Häiriintynyt ekstensio/fleksio -voimasuhde (3) ei myöskään korjaantunut kotiharjoittelulla. Lisää tutkimusta tarvitaan tehokkaan ja kustannusvaikuttavan selkäleikkauksen jälkeisen harjoittelumuodon ja -ohjelman löytämiseksi. Lisäksi tarvitaan lisää motivointikeinoja harjoitteluun sitoutumisen parantamiseksi.

LÄHTEET:

Tarnanen, S., Neva, M.H., Kautiainen, H., Ylinen, J., Pekkanen, L., Kaistila, T., Vuorenmaa, M. & Häkkinen, A. 2013. The early changes in trunk muscle strength and disability following lumbar spine

fusion. *Disabil Rehabil* 35 (2), 134–9.

Paalanne, N.P., Korpelainen, R., Taimela, S.P., Remes, J., Salakka, M. & Karppinen, J.I. 2009.

Reproducibility and reference values of inclinometric balance and isometric trunk muscle strength measurements in Finnish young adults. *JCR* 23 (5), 1618–1626.

Mayer, T.G., Smith, S.S., Keeley, J. & Mooney, V. 1985. Quantification of lumbar function. Part 2. Sagittal plane trunk strength in chronic low-back pain patients. *Spine* 8 (10), 765–772.