

VOIMA- JA NOPEUSVOIMAHARJOITTELU LISÄÄ AIKUISPIKAJUOKSIJOIDEN SUORITUSKYKYÄ JA AUTOFAGIAKAPASITEETTIA

Esittäjä: Jaakko Hentilä

Kirjoittaja(t): Hentilä, Jaakko (1); Laakkonen, Eija K. (2); Suominen, Harri (2); Hulmi, Juha J. (1, 2); Korhonen, Marko T. (2)

Taustayhteisö(t): 1) Liikuntatieteellinen tiedekunta, Neuromuscular research center, Jyväskylän yliopisto, 2) Liikuntatieteellinen tiedekunta, Gerontologian tutkimuskeskus, Jyväskylän yliopisto

TAUSTA:

Autofagia on solujen toimintaa säätelevä elintärkeä prosessi, jonka avulla kierrätetään muun muassa vahingoittunutta ja tarpeetonta solumateriaalia (1). Aiemmin julkaistussa tutkimuksessamme autofagiakapasiteetti lisääntyi 21 viikon voimaharjoittelujakson jälkeen nuorilla miehillä (26 ± 4 v.), joilla ei ollut aiempaa säännöllistä voimaharjoittelutaustaa. Samassa tutkimuksessa vanhemmilla miehillä (61 ± 6 v.), joilla ei myöskään ollut aiempaa säännöllistä voimaharjoittelutaustaa, autofagiakapasiteetissa ei tapahtunut muutosta identtisen voimaharjoittelujakson jälkeen (2). Näiden havaintojen perusteella ikääntyminen saattaa heikentää voimaharjoittelun aikaansaamia muutoksia autofagiakapasiteetissa ainakin miehillä, joilla ei ole aiempaa säännöllistä voimaharjoittelutaustaa. Tämän tutkimuksen tarkoitus oli selvittää tarkemmin ikääntymisen ja pitkäaikaisen nopeusharjoittelun rinnalle lisätyn voimaharjoittelun vaikutuksia autofagiaan ja suorituskykyyn.

MENETELMÄT:

lältään 40–76-vuotiaat aikuisurheilijat, joilla oli useiden vuosien pikajuoksuharjoittelutaustaa, mutta ei aiempaa taustaa intensiivisestä voimaharjoittelusta, arvottiin koe- ($N=16$) ja kontrolliryhmiin ($N=16$). Koeryhmälle laadittiin intensiteetiltään nousujohteinen ja kestoaltaan 20 viikon harjoitusohjelma, joka sisälsi voima- ja pikajuoksuharjoittelua (4 krt/vk). Voimaharjoittelu painottui jalkojen räjähtävän- ja maksimivoiman kehittämiseen. Kontrolliryhmää ohjeistettiin jatkamaan tavanomaista eli lähinnä pikajuoksua sisältävää harjoitusohjelmaansa. Koeryhmästä 15 ja kontrolliryhmästä 13 koehenkilöä suorittivat 20 viikon harjoitusinterventio ohjeiden mukaisesti. Lihabiopsiat otettiin ennen ja jälkeen harjoittelujaksoa ja niistä analysoitiin autofagian merkkiaineita Western Blot-menetelmällä. Nopeussuorituskyky määritettiin 60 metrin juokstestillä ja räjähtävä voimantuotto kontaktimaton päällä suoritettulla vertikaalihyppytestillä. Maksimivoima mitattiin jalkakyykyn yhden toiston maksimitestillä Smith-laitteessa. Lihaskoko määritettiin mittaamalla vastus lateralis-lihaksen paksuus ultraäänimenetelmällä. Tilastollisen merkitsevyyden rajaksi asetettiin $P<0.05$.

TULOKSET:

Koeryhmällä 60 metrin juoksuaika parani ($P<0.05$) 20 viikon nousujohteisen harjoitusohjelman aikana, mutta aiempaa harjoitteluaan jatkaneella kontrolliryhmällä kehittymistä ei tapahtunut. Samansuuntainen tilastollinen trendi ($P=0.07$) oli havaittavissa myös vertikaalihypyssä. Vastus lateralis-lihaksen koko ei muuttunut harjoitusjakson aikana kummallakaan ryhmällä, eikä maksimivoiman kehittämisessä ollut ryhmien välillä eroa. Autofagian merkkiaineista LC3 proteiinin lipidi- eli rasvaosan sisältävän muodon (LC3-II) määrä kuvastaa parhaiten autofagiaprosessin kapasiteettia. Koeryhmällä LC3-II:n määrä lisääntyi lihaksissa nopeutta ja räjähtävää voimantuottoa kehittäneen harjoitteluinterventio jälkeen ($P<0.05$). Lisäksi P62 proteiinin määrä vähentyi koeryhmällä riippumatta tutkittavien iästä ($P<0.05$), mikä saattaa kertoa autofagiaprosessin parantuneesta kierrätystehokkuudesta. Kontrolliryhmällä vastaavia muutoksia autofagian merkkiaineissa ei havaittu.

JOHTOPÄÄTÖKSET:

Tämän tutkimuksen perusteella juoksunopeutta ja räjähtävää voimantuottoa kehittävä monipuolinen voima- ja nopeusvoimaharjoittelu voi lisätä lihasten toiminnan kannalta todennäköisesti edullista autofagiakapasiteettia usean vuoden kilpaurheilutaustasta ja melko korkeastakin iästä huolimatta.

SOVELLETTAVUUS:

Näiden uusien tutkimustulosten perusteella nopeusvoiman kehittymistä painottavaa voimaharjoittelua voidaan suositella myös jo ennestään runsaasti ja tavoitteellisesti liikuntaa harrastavalle ikääntyneemmälle väestölle, koska se parantaa suorituskykyä sekä todennäköisesti lihastoiminnan kannalta hyödyllistä tarpeettoman ja vaurioituneen solumateriaalin kierrätyskapasiteettia.

Lähteet:

1. Masiero ym. 2009. Cell Metabolism. 10: 507–515.
2. Hentilä ym. 2018. Acta Physiologica. 224: e13069