

This is a self-archived version of an original article. This version may differ from the original in pagination and typographic details.

Author(s): Eklund, Daniela

Title: Voimaa ja kestävyyttä : miten harjoitukset kannattaa rytmittää?

Year: 2017

Version: Published version

Copyright: © Liikuntatieteellinen seura, 2017

Rights: In Copyright

Rights url: <http://rightsstatements.org/page/InC/1.0/?language=en>

Please cite the original version:

Eklund, D. (2017). Voimaa ja kestävyyttä : miten harjoitukset kannattaa rytmittää?. *Liikunta ja tiede*, 54(5), 16-19. <https://www.lts.fi/liikunta-tiede/artikkelit/voimaa-ja-kestavytta-miten-harjoitukset-kannattaa-rytmittaa>

Voimaa ja kestävyyttä – miten harjoitukset kannattaa rytmittää?

Voima- ja kestävyysharjoittelu saavat aikaan useita suorituskyvyn ja terveyden kannalta suotuisia muutoksia. Optimaalisten tulosten saavuttamiseksi tulisi kumpaakin harjoitusmuotoa toteuttaa säännöllisesti.

Eri päivinä toteutettu harjoittelu vaikuttaisi olevan tehokkain keino kestävyyskunnan kehittämiseen, kehon rasvamäärän vähentämiseen ja metabolisen terveyden kohentamiseen.

Säännöllinen liikunnan harrastaminen kohottaa kuntoa, mutta on passiivisen arkielämän vastapainona myös omiaan ehkäisemään niin aineenvaihdunnallisia ja sydänperäisiä sairauksia kuin ylipainoakin. Liikuntaharrastuksen tuomat useat hyödyt ovat kuitenkin spesifejä sille liikuntamuodolle, jota harrastetaan: Kestävyysliikunta parantaa sydän- ja verenkiertoelimistön toimintaa sekä hapenottoa ja sitä myöten kestävyyskuntoa, kun taas voimaharjoittelulla voidaan kasvattaa sekä lihasmassaa että -voimaa ja näin ollen ylläpitää ja parantaa toimintakykyä. Jotta kaikki mainitut hyödyt voidaan saavuttaa, tulee kumpaakin liikuntamuotoa harrastaa säännöllisesti.

Ongelmana piilee kuitenkin voima- ja kestävyysharjoittelun osittainen yhteensopimattomuus, joka hankaloittaa harjoituksen koostamista sekä suotuisien harjoitusvaikutusten saamista kummatkin muodosta yhtäaikaaisesti. Yhdistelyn hankaluus perustuu siihen, että voima- ja kestävyysharjoittelun kehossa aiheuttamat vasteet ovat keskenään hyvin erilaiset. Kun harjoitetaan kumpaakin muotoa, pyydetään kehoa mukautumaan kahteen eri ääripäähän.

Tämä vastakkainasettelu kehossa saattaa ilmetä voiman kasvun hidastumisena tai tyrehtymisenä, jota on englanniksi päädytty kutsumaan nimellä interference effect, häiriövaikutus.

Häiriötä havaitaan tavanomaisimmin, jos harjoittelua on määrällisesti erittäin paljon. Klassikoksi muodostunut **Robert Hicksonin** tutkimus vuodelta 1980 osoitti, että 5–6 kertaa viikossa sekä voimaa että kestävyyttä (yhteensä yli kymmenen harjoituskertaa viikossa) kantoi hedelmää parantuneen maksimivoiman myötä noin 5–6 viikon ajan, mutta sitten tuloksissa havaittiin lyhyt tasanne ja sen jälkeen voiman kehitys kääntyi laskuun. Yksilöt, jotka kyseisessä tutkimuksessa toteuttivat vain voimaharjoittelua, kasvattivat maksimivoimatasojaan läpi koko kymmenviikkoisen tutkimuksen.

Useat tutkimukset kuitenkin osoittavat, että kun harjoittelumäärät sen sijaan pidetään maltillisina, esimerkiksi 2–3 kertaa viikossa kumpaakin harjoitusmuotoa, voidaan sekä voima- että kestävyysominaisuuksia kehittää rinnakkain (esimerkiksi Häkkinen ym. 2003). Näin saadaan sekä terveys- että suorituskykyhyödyt kummastakin harjoitusmuodosta, mahdollisesti jopa suurempina, kuin jos harjoitettaisiin vain jompaakumpaa muotoa (Sillanpää ym. 2008).

Miten yhdistetty harjoittelu toteutetaan tehokkaimmin?

Vaikka voima- ja kestävyysharjoittelun rinnakkainen toteuttaminen onkin todettu tehokkaaksi tavaksi kohentaa fyysistä suorituskykyä kokonaisvaltaisesti sekä parantaa terveyttä, ei toistaiseksi ole ollut selvyyttä optimaalisesta tavasta yhdistää näitä kahta harjoitusmuotoa samaan harjoitusohjelmaan. Vaikka harjoitusvaikutuksia onkin selvitetty esimerkiksi sijoittamalla eri harjoitusmuodot samaan harjoitus-

Kun harjoitetaan kumpaakin muotoa, pyydetään kehoa mukautumaan kahteen eri ääripäähän.

kertaan tai omille päivilleen on tutkimustietoa ollut saatavilla melko niukasti näiden eri harjoitusrytmitysten suhteutumisesta toisiinsa.

Mikäli sekä voimaa että kestävyyttä harjoitetaan 2–3 kertaa viikossa ja harjoitusmuodot sijoitetaan eri päiville, on lähes joka päivä harjoituspäivä. Jos sen sijaan yhdistettäisiin harjoitusmuodot samaan harjoituskertaan, tulisi yksittäisestä harjoituksesta kestoltaan pidempi, mutta harjoituspäivien määrä vähenisi puoleen. Näissä vaihtoehdoissa kokonaisharjoitusmäärä, eli harjoitusvolyyymi, on sama, mutta suurin ero muodostuu palautumisen ja levon määrään. Eri päivinä harjoittelu jättää vähemmän aikaa palautumiselle yksittäisten harjoituskertojen väliin. Jos sen sijaan suoritetaan voima- ja kestävyysharjoitukset peräkkäin samassa harjoituskerrassa, ei jälkimmäisenä tehtävää harjoitusmuotoa koskaan tehdä levänneenä – sitä on jo edeltänyt yksi harjoitus. Näin olennaiseksi kysymykseksi optimaalisen harjoitustavan etsinnässä nousee myös harjoituskeran sisäinen suoritusjärjestys: tehdäänkö ensin voimaharjoitus ja sitten kestävyys, vaiko päinvastoin?

Tästä muodostui ydinkysymys väitöskirjatutkimukselle: jos voima- ja kestävyysharjoittelua tehdään eri päivinä tai samassa harjoituskerrassa eri järjestyksin, minkälaisia harjoitusvaikutuksia saadaan ja eroavatko ne toisistaan eri toteutustapojen välillä? Tutkimus on tiettävästi ensimmäinen laaja selvitys eri voima- ja kestävyysharjoittelutapojen suhteutumisesta toisiinsa – suorituskyvyn lisäksi myös hermoston mukautuminen ja terveystuottajat sekä motivaatiotekijät huomioiden.

Vertailussa kolme eri rytmitystä

Kesäkuussa tarkastetussa väitöskirjassa pyrittiin selvittämään edellä mainittujen kolmen eri yhdistetyn voima- ja kestävyysharjoitteluohjelman vaikutuksia terveillä 18–40-vuotiailla miehillä ja naisilla 24 viikon aikana. Voima- ja kestävyysharjoittelu siis suoritettiin joko samalla harjoituskerralla peräkkäin tai eri päivinä. Kaikki tutkittavat harjoittelivat kokonaisuudessaan yhtä paljon, sillä eri päivinä harjoitelleet tekivät tunnin mittaisen harjoituksen 4–6 kertaa viikossa, kun taas saman päivän aikana harjoitelleet tekivät aina kaksi harjoitusta peräkkäin, eli kahden tunnin harjoituksen 2–3 kertaa viikossa. Kestävyysharjoittelu tehtiin kuntopyörällä sekä jatkuvana että intervalliharjoitteluna. Voimaharjoittelussa pääpaino oli hypertrofisella, eli lihasmassaa kasvattavalla harjoittelulla sekä maksimivoimaharjoittelulla. Voimaharjoittelu suoritettiin pääasiassa kuntosalilaitteilla.

Tutkimuksessa tarkasteltiin harjoittelun vaikutusta maksimivoimaan, lihasten tahdonalaiseen aktivaatioon, maksimaaliseen hapenottokykyyn, kehon koostumukseen sekä kolesteroliin. Lisäksi selvitettiin miten tutkittavat subjektiivisesti kokivat oman terveydentilansa sekä ajankäyttönsä hallinnan.

Liikunnan harrastaminen kannattaa aina – sen todistaa myös tämä tutkimus. Erilaisista harjoitusrytmityksistä huolimatta niin miehet kuin naiset kaikissa kolmessa harjoitusryhmässä paransivat puolen



Kuva: ANTERO AALTONEN

vuoden harjoittelun aikana voima- ja kestävyys-suorituskykyä, kasvattivat lihasmassaa ja kokivat tutkimuksen päätteeksi terveydentilansa ja yleisen vireystilansa hyväksi.

Muutamia olennaisia eroja harjoitustapojen välillä kuitenkin löytyi: vain eri päivänä harjoitelleilla tutkittavilla havaittiin koko kehon rasvamassan ja viskeraalirasvan vähenemistä. Sama ryhmä myös paransi kestävyys-suorituskykyä hieman kahta muuta ryhmää enemmän. Nämä ilmiöt havainnollistuivat sekä mies- että naistutkittavilla. Vastapainoksi eri päivänä harjoitelleet kuitenkin kokivat itsensä hieman kiireisemmiksi, kuin kaksi muuta tutkimusryhmää.

Eri päiville jaettu harjoittelu: etulyöntiasema kehon koostumuksessa ja kestävyys-suorituskyvyssä?

Tutkimuksessa selvisi, että niin miehet kuin naiset jotka harjoittelivat voimaa ja kestävyyttä eri päivinä paransivat maksimaalista hapenottokykyään tuplasti enemmän (noin 15%) kuin ne tutkittavat, jotka suorittivat voima- ja kestävyys-harjoitukset samassa harjoituskerrassa eri järjestyksin. On mahdollista, että aineenvaihdunnallisesti raskaan, hypertrofisen voimaharjoittelun suorittaminen niin ikään aineenvaihduntaa kuormittavan kestävyys-harjoittelun välittömässä läheisyydessä on haitannut niitä fysiologisia toimintoja, jotka ovat hapenottokyvyn kehittämisen taustalla. Vastaava tulos on aiemmin todettu myös urheilijoilla (Robineau et al. 2016).

Voimaa ja kestävyyttä eri päivinä harjoitelleet tutkittavat vähensivät merkittävästi koko kehon rasvamassaa, noin 15 prosenttia. Myös viskeraalirasvan, eli sisäelimiä ympäröivän rasvan väheneminen oli merkittävää, ja rasvan vähenemisellä oli suotuisa yhteys kolesteroliarvoihin. Tätä ilmiötä ei havaittu kahdella muulla harjoitusryhmällä, vaan heidän kehon rasvamääränsä pysyi muuttumattomana läpi tutkimuksen. Koska kaikilla ryhmillä oli harjoittelua määrällisesti yhtä paljon, mutta harjoittelu oli jaoteltu eri tavoin pitkin viikkoa, on mahdollista että useat lyhyet harjoituskerrat nostavat aineenvaihduntaa tehokkaammin kuin harvakseltaan toteutetut pidemmät harjoituskerrat, ja sitä kautta avittavat kehon rasvamäärän pienentämisessä.

Kaikki harjoitusrytmit olivat kuitenkin tehokkaita voiman ja lihasmassaan lisäämisessä. Niin miehillä kuin naisillakin havaittiin 10–15 prosentin kasvu maksimivoimassa ja 3–4 prosentin lisäys koko kehon lihasmassassa. Ensimmäisen 12 viikon aikana eri päivinä harjoitelleet naistutkittavat kasvattivat maksimivoimaa hieman nopeammalla tahdilla kuin kaksi muuta harjoitusryhmää, mutta erot tasaantuivat

viikkokokonaisuuden 12 viikon aikana. Myös reisilihakseen poikkipinta-ala kasvoi kaikilla ryhmillä ja kummallakin sukupuolella merkittävästi. Voimantuoton ja lihasmassan kasvu eivät siis olleet riippuvaisia harjoitustavasta.

Saman päivän harjoittelu: harjoitusjärjestysten erot hermostossa

Voima- ja kestävyys-harjoittelun yhdistäminen samaan harjoituskertaan osoittautui melko yhdenvertaiseksi eri järjestysten välillä. Maksimivoima ja maksimaalinen hapenottokyky paranoivat ja lihasmassa kasvoi huolimatta siitä, harjoitettiin ensin voimaa, vai oliko sitä jo edeltänyt kestävyys-harjoitus.

Lihasten tahdonalainen aktivaatio eli lihaksen käskytyks ei kuitenkaan parantunut niillä, jotka tekivät samana päivänä kestävyys-harjoituksen ennen voimaharjoitusta. Joillain yksilöillä se jopa laski. Tämä ilmiö antaa viitteitä siitä, että kestävyys-harjoittelun suorittaminen juuri ennen voimaharjoittelua saattaa pitkällä tähtäimellä häiritä voiman kehityksen taustalla olevia hermostollisia mekanismeja. Tästä on aiemmin saatu viitteitä tutkimuksissa, joissa kestävyys-harjoittelun yhdistäminen voimaharjoitteluun on estänyt nopeusvoiman eli räjähtävän voimantuoton kehityksen (esimerkiksi Häkkinen ym. 2003). Tässä väitöskirjatutkimuksessa lihasaktivaation heikkeneminen ei kuitenkaan heijastunut maksimivoiman kehitykseen, joten pidempiaikaisia harjoitteluseurantatutkimuksia tarvitaan varmentamaan mahdolliset seuraukset voiman kehittymiseen.

Kolikon käänöpuoli: onko eri päivinä harjoittelu uuvuttavampaa?

Vaikka voima- ja kestävyys-harjoittelun jakaminen eri päiville vaikuttaisi keräävän koko potin kotiin kaikilla mittareilla mitattuna ilman epäsuotuisia fysiologisia vaikutuksia, löytyy subjektiivisista tuntemuksista huomionarvoinen seikka: Eri päivinä harjoitelleet koehenkilöt kokivat ajankäytön haastavaksi. Tämä ilmeni kyselyssä, jossa kysyttiin muun muassa kuinka tutkittavat kokivat, että heillä on aikaa myös perheelle, ystäville ja muille harrastuksille kuin kuntoilulle. Puolen vuoden tutkimuksen jälkeen eri päivinä harjoitelleet yksilöt kokivat itsensä hieman kiireisemmiksi ja vapaa-aikansa niukemmaksi, mikä korostui etenkin viikoilla 13–24 kun harjoittelumääriä hieman lisättiin. Tämä ei kuitenkaan heijastunut yleiseen jaksamiseen tai vireystilaan ja tutkittavat kokivat myös yleisen terveydentilansa hyväksi.

On kuitenkin mahdollista, että pitkään jatkuva

Jos kestävyyttä harjoitetaan samana päivänä ennen voimaharjoittelua, saattaa lihasten tahdonalainen aktivaatio kärsiä.

tyytymättömyys vapaa-ajan koettuun vähyyteen voi johtaa liikunnan harrastamisen innon hiipumiseen vaikka jaksaminen ja yleinen vointi koettaisiinkin hyviksi.

Käytännön suosituksia: miten tulisi harjoitella?

Väitöskirjatutkimuksen tulosten perusteella voidaan todeta, että voima- ja kestävyysominaisuuksia voidaan parantaa joko harjoittamalla eri harjoitusmuotoja eri päivinä tai saman päivän aikana, kun harjoittelun kokonaismäärä on maltillinen. Lihasten tahdonalaisen aktivaation kehityksen puute niillä koehenkilöillä, jotka tekivät samana päivänä kestävyysharjoittelun ennen voimaharjoittelua, vaatii pidempiaikaista harjoitteluseurantatutkimusta jotta voidaan selvittää, voiko ilmiöllä mahdollisesti olla negatiivisia vaikutuksia voiman kehitykseen.

Mikäli kuitenkin halutaan priorisoida hermolihasjärjestelmän kehittämistä, voi varmuuden vuoksi olla kannattavampaa tehdä voimaharjoittelu ennen kestävyysharjoittelua tai kokonaan eri päivänä. Vaikka harjoittelu eri päivinä saattaa pidemmän päälle muodostua ajankäytöllisesti haastavaksi, se ei välttämättä vaikuta koettuun hyvinvointiin tai yleiseen jaksamiseen. Näin ollen eri päivinä toteutettu harjoittelu vaikuttaisi olevan tarkastelluista harjoitteluohjelmista kaikkein hyödyllisin, sillä sen avulla pystyttiin samanaikaisesti optimoimaan niin suorituskyky kuin kehonkoostumus ja metaboliinen terveyskin. Kiireinä viikkoina, jolloin harjoitteluun ei ehdi uhrata 4–6 päivää, voi voimaa ja kestävyyttä harjoittaa myös samassa harjoituskerrassa, mieluiten tehden voimaosion ennen kestävyyttä.

Urheilijan ja aloittelijan erilaiset taustat vaikuttavat tulosten soveltamiseen

Eri harjoitustaustan omaavien henkilöiden harjoitusadaptaatiot voivat olla kovin erilaisia. Mitä enemmän harjoitustaustaa yksilöllä on, sitä tarkempaa suunnittelua tarvitaan, kun harjoittelusta halutaan spesifejä tuloksia. Aloittelija sen sijaan voi saada tuloksia myös yleispätevämmillä harjoitusohjelmilla.

Harjoitusvaikutuksiin kohdistuvia tutkimuksia kritisoidaan toisinaan siitä, että koehenkilöt ovat vain vähän tai ei lainkaan harjoitelleita. Tämä on tietoinen valinta. Näin saadaan tietoa siitä, miten aloittelija reagoi harjoitteluun. Se on esimerkiksi aloittelijoiden parissa työskenteleville kuntovalmentajille tarpeellista tietoa.

Tutkimuksen koehenkilöjoukkiosta saatuja tuloksia ei ole syytä varauksetta soveltaa kovin erilaiseen väestöryhmään. Esimerkiksi ylipainoisten koehenkilöiden vasteet kehon koostumuksessa tai veren kolesterolipitoisuuksissa saattavat poiketa normaali-painoisten vastaavista, eivätkä nuorten miesten tulokset välttämättä vastaa niitä, joita nähtäisiin vaihdevuosi-ikäisillä naisilla.

Suurimassa osassa voima- ja kestävyysharjoittelun yhdistävistä tutkimuksista kestävyyslajiksi on vali-

koitunut joko juoksu tai pyöräily – toisinaan näitä on myös vertailtu keskenään.

Pyöräily ei haittaa voimaharjoittelun adaptaatioita yhtä paljon kuin juoksu (meta-analyysi Wilson ym. 2012). Tietyissä tapauksissa – useimmiten aloittelijoilla – saattaa pyöräily jopa tukea voiman kasvua (esim. Dudley & Djamil 1985, Häkkinen ym. 2003). Erityisen huolellinen voimaharjoittelun ajoituksen kanssa tulee olla, mikäli juoksu on pääasiallinen kestävyysharjoittelun muoto – tehtiinpä voimaharjoitus samana tai eri päivänä kuin kestävyys. Siinä missä pyöräily koostuu pääasiassa konsentrisesta lihas-työstä, on juoksu käytännössä konsentris-eksentristä toistoa kummallekin raajalle alusta loppuun. Tämä aiheuttaa enemmän lihasvaurioita kuin vain konsentrisen työn (esim. Millet & Lepers 2004, Koller et al. 1998).

Niin kuntoilijan kuin urheilijankin kehitystä ja tuntemuksia on kuitenkin syytä seurata tarkkaan, jotta turhilta takapakeilta vältytään.

DANIELA EKLUND, LitT

Sähköposti: daniela.eklund@gmail.com

Kirjoittajan valmennus- ja testausopin väitöskirja ”Different-day and same-session combined strength and endurance training: Adaptations in neuromuscular and cardiorespiratory performance, body composition, metabolic health and wellbeing in men and women” tarkastettiin Jyväskylän yliopistossa 6.6.2017.

LÄHTEET:

- Dudley, G. A. & Djamil, R.** 1985. Incompatibility of endurance- and strength training modes of exercise. *Journal of Applied Physiology* 59 (5), 1446–1451.
- Hickson, R. C.** 1980. Interference of strength development by simultaneously training for strength and endurance. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology* 45 (2–3), 255–263.
- Häkkinen, K., Alen, M., Kraemer, W. J., Gorostiaga, E., Izquierdo, M., Rusko, H., Mikkola, J., Häkkinen, A., Valkeinen, H., Kaarakainen, E., Romu, S., Erola, V., Ahtiainen, J. & Paavolainen, L.** 2003. Neuromuscular adaptations during concurrent strength and endurance training versus strength training. *European Journal of Applied Physiology* 89 (1), 42–52.
- Koller, A., Mair, J., Schobersberger, W., Wohlfarter, T., Haid, C., Mayr, M., Villiger, B., Frey, W. & Puschendorf, B.** 1998. Effects of prolonged strenuous endurance exercise on plasma myosin heavy chain fragments and other muscular proteins. *Cycling vs running. The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* 38 (1), 10–17.
- Millet, G. Y. & Lepers, R.** 2004. Alterations of neuromuscular function after prolonged running, cycling and skiing exercises. *Sports Medicine* 34 (2), 105–116.
- Robineau, J., Babault, N., Piscione, J., Lacombe, M. & Bigard, A. X.** 2016. The specific training effects of concurrent aerobic and strength exercises depends on recovery duration. *Journal of Strength and Conditioning Research* 30 (3), 672–683.
- Sillanpää, E., Häkkinen, A., Nyman, K., Mattila, M., Cheng, S., Karavirta, L., Laaksonen, D. E., Huuhka, N., Kraemer, W. J. & Häkkinen, K.** 2008. Body composition and fitness during strength and/or endurance training in older men. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 40 (5), 950–958.
- Silva, R. F., Cadore, E. L., Kothe, G., Guedes, M., Alberton, C. L., Pinto, S. S., Pinto, R. S., Trindade, G. & Kruel, L. F.** 2012. Concurrent training with different aerobic exercises. *International Journal of Sports Medicine* 33 (8), 627–634.
- Wilson, J. M., Marin, P. J., Rhea, M. R., Wilson, S. M., Loenneke, J. P. & Anderson, J. C.** 2012. Concurrent training: a meta-analysis examining interference of aerobic and resistance exercises. *Journal of Strength and Conditioning Research* 26 (8), 2293–2307.