

Moi!

Kuutosviikon tutkimuskatsaus tulee hieman jälkijunassa, sillä Velu Immonen paljasti käsiteltävän tutkimuksen raportista kirjoitusvirheitä, jotka olisivat muuttaneet sisällön tulkintaa oleellisesti. Vastausta tutkimuksen tekijöiltä jouduttiin odottamaan tovin. Tämä sisältääkin erittäin tärkeän opetuksen tutkimusten tulkinnasta, jota tulemme myöhemmin käsittelemään [JOPA:n tietoisuuksissa](#). Mutta sitten itse aiheeseen! Tällä kertaa aiheena on kuuma puheenaihe: **liikkeen eksentrisen vaiheen suoritustempon vaikutus lihasmassaan ja -voimaan**.

Tässä uutiskirjeessä:

- *Mitä temmolla tarkoitetaan, mihin se vaikuttaa ja mitä on suositeltu?*
- *Vaikuttaako eksentrisen tempon vaihtelu lihasmassaan, -voimaan tai koettuun rasiinukseen harjoitteleilla henkilöillä?*
- *Eli eksentrisellä temmolla ei ole juurikaan väliä? - Eipäs hoppuilla.*
- *Mitä tämä tarkoittaa käytännössä? Mistä voin lukea lisää?*

Arvioitu lukuaika: 9min

Eksentrisen tempo: Ei matka tapa, vaan vauhti?

Tempo on yksi useimmin unohdetuista harjoitusmuuttujista, mutta siihen nähden siitä kiistellään varsin kärkevästi. Viime vuosina erityisesti hidas eksentrisen tempo on herättänyt kiinnostusta. Etenkin lihasmassaa tavoittelevien keskuudessa vannotaan korostuneen TUT:n nimeen, mutta toisaalta menetelmää nähdään käytettävän myös urheilupiireissä. Toki, olemme liikesuorituksen eksentrisessä vaiheessa vahvempia monestakin syystä, jonka vuoksi on loogista pyrkiä ylikuormittamaan ko. vaihetta. Mutta onko hidas tempo ratkaisu?

Kyseessä oleva tutkimus: [Does Varying Repetition Tempo in a Single-Joint Lower Body Exercise Augment Muscle Size and Strength in Resistance-Trained Men?](#) Pearson ym. 2021.

EKSENTRINEN SUORITUSTEMPO

TUTKIMUSKATSAUS VKO 6/2021

TARKOITUS: Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli tarkastella polven ojennuksen eksentrisen tempon (3s vs. 1s) vaikutusta alakropan lihasvoimaan, hypertrofiaan sekä koettuun rasitukseen (RPE) vastusharjoittelulla miehillä.

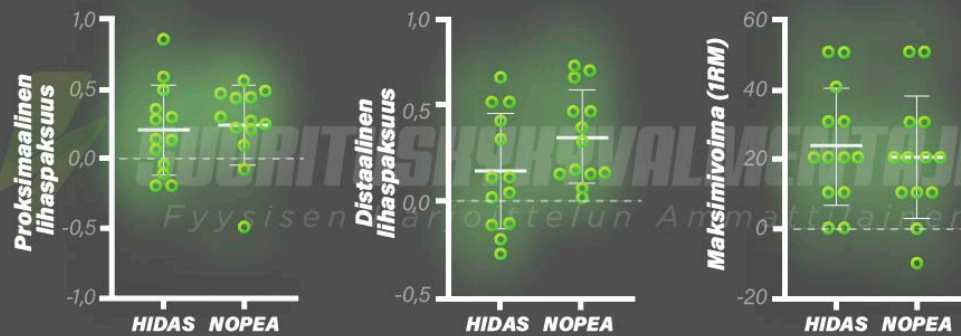
ASETELMA

Tutkimukseen osallistui 13 vähintään kolmen vuoden harjoituskokemuksen omaavaa 18-35 vuotiasta miestä. Koehenkilöiden kykyyn ykköstoistomaksimiin (1RM) tuli olla vähintään 1,5 kertaa oman kehonpainonsa verran. Tutkimus toteutettiin käyttäen satunnaistettua ja vastabalansoitua within-subject -asetelmaa.

MITTAUKSET

Tutkimuksen aikana seurattiin polven ojennuksen ykköstoistomaksimia (1RM) sekä reiden etuosan lihaspaksuutta sekä proksimaalisesta (40% lonkasta kohti polvea) että distaalista (60% lonkasta kohti polvea) päästä käyttäen ultraääntä. Lisäksi tutkijat seurasivat koehenkilöiden harjoituksen aikaista rasituksen kokemusta (RPE).

TULOKSET:



Hitaalla temmolla harjoittelevan jalan RPE oli suurempi kuin nopealla temmolla harjoittelevan (8,59 vs. 7,98). Taas kummankin jalan 1RM:n havaittiin kasvavan samankaltaisesti. Myös lihaspaksuuden havaittiin kasvaavan vastaavasti jalkojen välillä, mutta absoluuttisen muutoksen havaittiin olevan suurempi nopealla temmolla harjoittelevan jalan distaaliosassa.

YHTEENVETO

Tämän tutkimuksen tulokset viittaisivat siihen, että niin nopealla (1s) kuin hitaalla (3s) eksentrisellä temmolla voidaan kasvattaa sekä maksimivoimaa että lihasmassaa vieläpä varsin vertailukelpoisesti harjoitteleilla henkilöillä. On kuitenkin mahdollista, että nopea tempo tarjoaa pienen edun nelipäisen reisilihaksen distaalisen osan lihaspaksuuden kasvun näkökulmasta. Lisäksi huomionarvoista on, että kumulatiivinen rasituksen kokemus vaikuttaisi olevan suurempi hitaalla temmolla harjoiteltaessa. Maksimivoimaa tavoiteltaessa hyvänä nyrkkisääntönä voidaan pitää sitä, että liikkeen eksentrisen vaihe tehdään sillä liikenopeudella, jolla kyetään suorittamaan liikkeen konsentrisen vaihe mahdollisimman tehokkaasti. Puolestaan lihasmassan näkökulmasta ei eksentrisellä temmolla näyttäisi olevan juurikaan merkitystä, kunhan ko. vaihe suoritetaan kontrolloidusti ja toisaalta yksittäisen toiston kokonaiskesto lienee syytä olla alle 10 sekuntia.

LÄHDE: Pearson, Jeremy et al. "Does Varying Repetition Tempo in a Single-Joint Lower Body Exercise Augment Muscle Size and Strength in Resistance-Trained Men?", *Journal of Strength and Conditioning Research*: January 22, 2021 - Volume Publish Ahead of Print - Issue - doi: 10.1519/JSC.0000000000003953

Mitä temmolla tarkoitetaan, mihin se vaikuttaa ja mitä on suositeltu?

Kaikessa yksinkertaisuudessaan temmolla [tarkoitetaan](#) vauhtia, jolla toteutamme liikesuoritteen. Liikesuoritteen voidaan katsoa omaavan neljä eri vaihetta: 1) laskuvaihe eli *eksentrisen* lihastyön vaihe, 2) pysäytys lasku- ja nostovaiheen välillä (*isometrinen* lihastyö), 3) nostovaihe eli *konsentrisen* lihastyön vaihe sekä 4) pysäytys nosto- ja laskuvaiheen välillä. [Tyypillisesti](#) tempoa kuvataan nelinumeroisella lukusarjalla, jossa kukin numero kuvastaa tietyn liikkeen vaiheen kestoa sekunneissa.

Esim. 2/1/X/0, jossa:

2 = Kahden sekunnin laskuvaihe eli eksentrisen osa liikkeestä

1 = Sekunnin isometrinen pysäytys lasku- ja nostovaiheen välillä

X = Maksimaalinen liikenopeus nostovaiheessa eli konsentrisessä osassa

0 = Ei isometristä pysäytystä liikkeen nosto- ja laskuvaiheen välillä

Lisäksi joskus saatetaan nähdä [käytettävän](#) kolminumeroista merkintätapaa (esim. 1-0-2), jossa ensimmäinen numero (1) kuvastaa liikkeen konsentrista osaa, toinen numero (0) isometristä vaihetta konsentrisen ja eksentrisen välillä ja kolmas numero (2) puolestaan eksentrisen vaiheen kestoa. Aihepiiriin tutkimuksia lukiessa tulee olla tarkkana käytetystä merkintätavasta, sillä sitä ei ole standardisoitu kirjallisuudessa millään tapaa.

Vaikkei tempo ole harjoitusmuuttujien prioriteettilistan kärjessä, on sen muutoksilla huomattava vaikutus muihin muuttujiin, kuten intensiteettiin ja volyyymiin. Ennen kaikkea tempo vaikuttaa yksittäisen toiston (sis. konsentrisen, eksentrisen sekä isometriset vaiheet) ja näin ollen kokonaisen sarjan kokonaiskeston, mikä edelleen vaikuttaa aikaan jännityksen alla (engl. *time under tension*, TUT). Lisäksi tempo voi [vaikuttaa](#) esimerkiksi aineenvaihdunnallisiin sekä hormonaalisiin vasteisiin kuin myös lihasaktivaatioon.

American College of Sports Medicine (ACSM) suosittelee vuoden 2009 [linjauksessa](#) harjoittelemattomille henkilöille hidasta ($\geq 3:3s$), keskitasoisille (n. 6kk harjoituskokemuksen omaaville) kohtalaista (1-2:1-2s) ja kokeneemmille treenaajille nopeaa ($< 1:1s$) tempoa maksimivoimaharjoittelussa. Puolestaan hypertrofiaa tavoiteltaessa ACSM suosittelee 1-3:1-3s tempoa aloittelijoille ja keskitasoisille, mutta puolestaan kokeneemmille treenaajille suositellaan nopeaa tempoa kuormasta, toistomäärästä, liikkeestä ja tavoitteesta riippuen.

Kuitenkin varsin nopeasti voidaan huomata, että kokeneempia treenaajia koskevat suositukset perustuvat maksimivoiman osalta kahteen [1 ja 2] urheilijoilla toteutettuun tutkimukseen. Puolestaan hypertrofian osalta suositukset perustuvat kokonaisuudessaan kahteen harjoittelemattomilla henkilöillä toteutettuun tutkimukseen [3 ja 4]. Kaiken kaikkiaan tempo on varsin vähän tutkittu muuttuja, erityisesti harjoitelleilla henkilöillä ja urheilijoilla.

Tilanne on onneksemme parantunut viimeisen vuosikymmenen aikana. [Davies ym.](#) havaitsivat niin nopean ($\leq 1/0/1/0$) kuin keski-hitaan ($> 1/0/1/0$) temmon johtavan samankaltaiseen maksimivoiman kasvuun. Kuitenkin keskiraskailla kuormilla (60-79%1RM) nopea tempo näytti olevan tehokkaampi maksimivoiman kehittymisen osalta. Puolestaan [Schoenfeld ym.](#) havaitsivat, ettei toiston kokonaiskestolla (0,5-8s) ollut juuri merkitystä hypertrofian kannalta, kunhan sarjat vietiin uupumukseen tai lähelle uupumusta. Kuitenkin rajallinen näyttö viittaisi siihen, että erittäin hidas tempo ($> 10s$ per toisto) voi olla heikompi valinta lihaskasvun kannalta.

Lisäksi viime aikoina niin [lihassmassaa tavoitteleville](#) kuin [urheilijoillekin](#) on suositeltu liikesuorituksen eksentrisen vaiheen tempon hidastamista. Ilmiötä tarkasteleva tutkimus on kuitenkin toteutettu pitkälti *isokineettisin* (eli vakioidulla kulmanopeudella tapahtuva liike) menetelmin, joita ei voida suoraan soveltaa siihen, mitä teemme kuntosaliosuhteissa. Harmiksemme tällaisissa ns. *isoinertiaalisissa* olosuhteissa toteutettuja tutkimuksia on vähän, joista harjoitelleilla henkilöillä toteutettuja on vain kourallinen. Lähivuosina eksentristä tempoa koskeva kirjallisuus on kuitenkin lisääntynyt.

Vaikuttaako eksentrisen tempon vaihtelu lihassmassaan, -voimaan tai koettuun rasitukseen harjoitelleilla henkilöillä?

Tarkoitus ja hypoteesi: Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli tarkastella hitaan (1-0-3-0) vs. nopean (1-0-1-0) eksentrisen tempon vaikutusta alakropan lihasvoimaan, hypertrofiaan sekä koettuun rasitukseen (RPE) vastusharjoitelleilla miehillä. Tutkijat hypotetisoivat, että hidas eksentrisen tempo olisi tehokkaampi hypertrofian, muttei lihasvoiman kannalta. Lisäksi tutkijat odottivat, että hitaampi tempo aiheuttaisi suurempaa koettua rasitusta.

Koehenkilöt: Tutkimukseen osallistui 13 vähintään kolmen vuoden harjoituskokemuksen omaavaa 18-35 vuotiasta miestä. Koehenkilöiden kyykyn ykköstoistomaksimin (1RM) tuli olla vähintään 1,5 kertaa oman kehonpainonsa verran. Kuitenkin tutkittavien suhteellisen 1RM:n keskiarvon ilmoitettiin olevan yli kaksinkertainen kehonpainoon nähden, eli puhutaan siis kohtalaisen hyvät voimatasot omaavista henkilöistä.

Tutkimusasetelma: Edellisestä uutiskirjeestä tuttuun tapaan tämä tutkimus toteutettiin käyttäen satunnaistettua ja vastabalansoitua within-subject asetelmaa. Näin ollen kunkin koehenkilön toinen jalka määritettiin satunnaisesti suoritamaan ennalta määrätty toistomäärä käyttäen hidasta tempoa ja vastaavasti toinen jalka nopeaa. Käytetyn koeasetelman turvin koehenkilöt saivat harjoitella tutkimuksen ulkopuolella, kunhan volyyymi pysyi samana koko tutkimuksen ajan eivätkä tutkittavat suorittaneet ylimääräisiä polven ojennus tai muita nelipäistä reisolihasta kuormittavia unilateraalisia harjoitteita.

Mittaukset: Tutkimuksen aikana seurattiin polven ojennuksen ykköstoistomaksimia (1RM) sekä reiden etuosan lihaspaksuutta sekä *proksimaalisesta* (40% lonkasta kohti polvea) että *distaalisesta* (60% lonkasta kohti polvea) päästä käyttäen **ultraääntä**. Ultraäänimittaus toteutettiin vähintään 48h viimeisen harjoituskerran jälkeen, jottei harjoittelun aiheuttama turvotus vaikuttaisi mittaustuloksiin. Mittaukset toteutettiin lähtötasolla sekä kahdeksan viikon vastusharjoittelun jälkeen. Lisäksi tutkijat seurasivat koehenkilöiden harjoituksen aikaista rasituksen kokemusta RPE-skaalalla kunkin harjoituskerran jälkeen.

Harjoitusohjelma: Koehenkilöt suorittivat kahdeksan viikon mittaisen hypertrofiapainotteisen jakson, joka koostui kahdesta viikoittaisesta harjoituksesta (yht. 16 harjoitusta). Viikot 1-4 tutkittavat suorittivat kolme sarjaa per harjoitus käyttäen 8-10RM kuormia, jonka jälkeen viikoille 5-8 lisättiin neljäs sarja. Niin harjoitusten absoluuttinen intensiteetti kuin myös volyymikuorma (sarjat x toistot x kuorma) tasattiin jalkojen välillä.

Huom! Tutkimuksessa toistojen määräksi per jalka ilmoitettiin ~9,5 toistoa per harjoitus. Kuitenkin eräs tutkijaryhmän jäsen vahvisti tämän olevan kirjoitusvirhe. Kyseessä oli suoritettujen sarjojen määrä, jossa käytettiin kovariaattina tutkittavien omalla ajallaan muissa reiden etuosaan kohdistuvissa moninivelliikkeissä suorittamiaan sarjoja, joita kertyi n.5 kappaletta.

Tulokset: Keskimäärin kummallakin jalalla tehtiin $9,46 \pm 0,58$ sarjaa per harjoitus. Volyyymikuormassa per harjoitus eikä myöskään kokonaisvolyyymikuormassa havaittu eroja ryhmien välillä. Puolestaan hitaalla temmolla harjoittelevan jalan RPE oli suurempi kuin nopealla temmolla harjoittelevan (8,59 vs. 7,98). Kummankin jalan 1RM:n havaittiin kasvavan samankaltaisesti. Myös lihaspaksuuden havaittiin kasvavan vastaavasti jalkojen välillä, mutta absoluuttisen muutoksen havaittiin olevan suurempi nopealla temmolla harjoittelevan jalan reiden distaaliosassa.

Yhteenveto: Tämän tutkimuksen tulokset viittaisivat siihen, että niin nopealla (1s) kuin hitaalla (3s) eksentrisellä temmolla voidaan kasvattaa sekä maksimivoimaa että lihasmassaa vieläpä varsin vertailukelpoisesti harjoitelleilla henkilöillä. On kuitenkin mahdollista, että nopea tempo tarjoaa pienen edun nelipäisen reisilihaksen distaalisen osan lihaspaksuuden kasvun näkökulmasta. Lisäksi huomionarvoista on, että kumulatiivinen rasituksen kokemus vaikuttaisi olevan suurempi hitaalla temmolla harjoiteltaessa.

Eli eksentrisellä temmolla ei ole juurikaan väliä? - Eipäs hoppuilla.

Aiemmissä tutkimuksissa lihasvoiman adaptaatioiden on pääsääntöisesti havaittu olevan varsin samankaltaisia niin harjoitelleilla kuin harjoittelemattomillakin henkilöillä eksentrisen temmon vaihdeltaessa 1,5:stä jopa kymmeneen sekuntiin [[A](#), [B](#), [C](#), [D](#)]. Taas [Shibata ym.](#) havaitsivat nopean (2s) eksentrisen temmon johtavan suurempaan kyykyn 1RM:n kasvuun kuin hidan (4s) tempo. Kuitenkin nopealla temmolla harjoittelevan ryhmän volyyymikuorma oli jopa 36% suurempi kuin hitaalla temmolla harjoittelevan ryhmän, mikä selittää tuloksen.

Samaisessa Shibatan ja kumppaneiden tutkimuksessa ei havaittu eksentrisen vaiheen keston vaikuttavan lihasmassan kasvuun. Puolestaan Pereira ym. havaitsivat [tutkimuksessaan](#) hitaan (4s) eksentrisen temmon johtavan suurempaan lihasmassan kasvuun kuin nopea (1s) tempo. Lisäksi tutkijat ehdottivat analyysinsä pohjalta maksimivoiman kasvun olevan suurempaa hitaalla temmolla harjoiteltaessa. Lisättäköön, että vastaavia [tuloksia](#) on saatu myös harjoittelemattomilla henkilöillä.

[On spekuloitu](#), että tutkimuksissa havaitaan suurempaa lihasmassan kasvua hitailla eksentrisillä harjoiteltaessa, koska lihaskasvu mitataan tyypillisesti lihaspaksuutena tai poikkipinta-alana (mitkä eivät huomioi lihassolun pituutta). Näyttäisi nimittäin siltä, että hidas eksentrisen tempon johtaa suurempaan lihassolun aktiivisten elementtien (aktiini- ja myosiinifilamentit) voimantuottoon, minkä taas [epäilläään](#) aiheuttavan suhteessa suurempaa lihassolun halkaisijan kasvua.

Vastaavasti kun liikesuorituksen eksentrisen vaihe suoritetaan nopeasti, korostuu lihassolun passiivisten elementtien (mm. titiini ja muut rakenteelliset elementit) rooli voimantuotossa näiden ikään kuin kompensoidessa liikenopeuden lisääntymisen myötä heikentyntä aktiivisten

elementtien voimantuottoa. Taas näin tapahtuessa [korostune](#) lihassolun pituuden (peräkkäisten sarkomeerien määrä ↑) kasvu. Mikäli toiston eksentrisen vaihe suoritetaan nopeasti, kasvaa lihassolu luultavasti pituudeltaan, mikä taas [ei näy](#) lihaspaksuudessa.

Edellä kuvattu ei kuitenkaan selitä sitä, miksi Pereiran ym. tutkimuksessa havaittiin lihasmassan kasvavan enemmän hitaalla eksentrisellä temmolla harjoittellessa. Shibata ym. spekuloiivat, että Pereiran ym. tulokset saattaisivat johtua hitaalla temmolla harjoittelevan ryhmän kokemasta suuremmasta TUT:sta. Toisin kuin Shibatan ym. tutkimuksessa (jossa hitaalla temmolla harjoitteleva ryhmä suoritti keskimäärin vähemmän toistoja), suorittivat molemmat ryhmät Pereiran ym. tutkimuksessa saman määrän toistoja, mikä viittaisi suurempaan TUT:iin ryhmässä, jossa toiston kokonaiskesto oli pidempi.

Tämä on täysin [mahdollista](#), sillä lihassolujen voimantuotto (tai myöskään motoristen yksiköiden rekrytaation aste) ei juurikaan muutu lihaksen venymisnopeuden muuttuessa. Lisäksi [näyttäisi](#) siltä, että kykenemme sietämään väsymystä pidempään eksentrisesti kuin konsentrisesti (kaiketi johtuen [eksentrisen](#) ja [konsentrisen](#) lihastyön väsymyksen mekanismien eroista). Näin ollen hidas eksentrisen tempo ei välttämättä aina johda alhaisempaan toistojen määrään sarjassa (etenkään kontrolloiduissa olosuhteissa).

Kuitenkin tarkastelemamme tutkimus näyttäisi osaltaan kumoavan tämänkin teorian, sillä jalkojen välillä ei havaittu eroavaisuuksia lihaspaksuudessa TUT:n vaihtelusta huolimatta. Lisäksi mainittakoon, ettei Pereiran ym. tutkimuksesta käy ilmi, tasattiinko volyyymikuorma tai esimerkiksi absoluuttinen intensiteetti ryhmien välillä. Näin ollen vastaus saattaa yksinkertaisimmillaan löytyä tutkimuksen toteutuksesta tai sitten vain puhtaasta sattumasta.

Joka tapauksessa tarkastellun tutkimuksen tulokset näyttäisivät pääosin olevan linjassa maksimivoiman osalta, mutta lihasmassaa koskeva näyttö on kaikkea muuta kuin yhtenäistä. Ilmiötä tarkastelevien tutkimusten keskinäinen vertailu on haasteellista johtuen muun muassa eroavaisuuksista käytetyissä tutkimusmenetelmissä, liikkeissä, mittausmenetelmissä tai esimerkiksi tutkimuksen pituudessa. Lisätutkimusta aiheesta kaivataan siis kipeästi etenkin harjoitteleilla henkilöillä.

Käytännön merkitys:

Kaiken kaikkiaan näyttäisi siltä, että sekä hitaalla että nopealla temmolla voidaan kasvattaa niin maksimivoimaa kuin lihasmassaakin harjoitteleilla henkilöillä. Harjoittelun suunnittelun näkökulmasta on lisäksi syytä huomioida, että hidas eksentrisen tempo näyttäisi johtavan suurempaan koettuun väsymykseen, mikä voi osaltaan johtaa esimerkiksi sarjan aiempaan keskeyttämiseen. Näin ollen suuremman TUT:n tavoittelemisen liikkeen eksentrisessä vaiheessa [johtane](#) pienempään volyyymiin, mikä taas on yhdistetty heikompaan lihaskasvuun. Edelleen korostamme sitä, että näyttöä aiheesta kaivataan lisää.

Johtuen näytön vähäisyydestä, on vedenpitävien suositusten antaminen verrattain haastavaa. Kuitenkin jotain voidaan nykykirjallisuuden pohjalta vetää yhteen:

- **Maksimivoima:** Hitaan eksentrisen temmon [on havaittu](#) rajoittavan liikkeen konsentrisen vaiheen voimantuottoa. Koska maksimivoima mitataan tyypillisesti liikkeen konsentrisessä vaiheessa, ei hitaasta eksentrisestä ole juurikaan hyötyä, etenkin pitkällä tähtäimellä. Hyvänä nyrkkisääntönä voidaankin pitää sitä, että liikesuoritteen eksentrisen vaihe tulisi tehdä sillä nopeudella, jolla kyetään suorittamaan liikkeen konsentrisen vaihe mahdollisimman tehokkaasti.
- **Lihasmassa:** Lihasmassaharjoittelun näkökulmasta eripituisia eksentrisiä tempoja voidaan käyttää varsin laajalla skaalalla. On mahdollista, että hitaalla (~4s) eksentrisellä temmolla voidaan saada parempia tuloksia. Kuitenkin yleisohjeeksi voidaan sanoa, että liikkeen eksentrisen vaihe tulisi tehdä kontrolloidusti (älä anna painovoiman hoitaa työtä puolestasi), mutta toisaalta liikesuoritteen kokonaiskeston lienee syytä pysyä alle kymmenessä sekunnissa.
- **Teho ja nopeus:** Tarkoituksellinen eksentrisen temmon hidastaminen voi rajoittaa venymislyhenemissyklusta näin laskien liikesuoritteen siirtymävaikutusta urheilusuoritukseen. [Onkin havaittu](#), että hidas eksentrisen tempo haittaa liikkeen konsentrisen vaiheen kiihtyvyyttä ja tehontuottoa. Lisäksi [on mahdollista](#), että hitaasti suoritettu eksentrisen harjoittelu edesauttaa hitaiden (tyypin I) lihasolujen kasvua, mistä ei juuri hyödytä suurilla liikenopeuksilla.

Näiden suositusten perusteella voi vaikuttaa siltä, ettei hitaasta eksentrisestä temmosta ole juuri hyötyä muussa, kuin lihasmassaharjoittelussa. Kuitenkin, kun tiedämme menetelmän rajoitteet, voidaan sitä käyttää osana kehittäväää harjoittelua. Hitaan eksentrisen temmon käyttö voi olla perusteltua sellaisissa vaiheissa harjoituskautta, jossa pyritään kehittämään työkapasiteettia tai lihasmassaa (esim. off-season). Lisäksi hitaan eksentrisen temmon avulla [voidaan](#) muokata tai lievittää kipukokemusta tai se voi muuten olla kokeilemisen arvoinen työkalu esimerkiksi [tendiopatian](#) tai liikepelon kanssa harjoiteltaessa.

PS. Usein hidasta eksentristä tempoa suositellaan käytettäväksi liikemalleja harjoittelussa, etenkin aloittelevilla treenaajilla. On kuitenkin huomattava, että esimerkiksi koordinaation kehittyminen on varsin [spesifiä](#) käytetyn liikenopeuden suhteen ja toisaalta, uusia taitoja harjoittelussa [on syytä](#) vältellä ylimääräistä väsymystä. Hidas eksentrisen tempo voi siis toimia hyvänä opettamisen työkaluna aivan harjoittelun alkumetreillä, mutta kehittymisen kannalta lienee järkevintä siirtyä ennen pitkään kohti tavoitteenmukaisia liikenopeuksia.

Katselusuositus: Aiemmasta tavasta poiketen tarjoammekin tällä kertaa videosuosituksen! Palstatilan puitteissa sivuutimme lähes täysin havainnon reiden distaalisen pään suuremmasta hypertrofiasta. On mahdollista, että havainto selittyy ns. alueellisesta hypertrofiasta (engl. regional hypertrophy), jolla viitataan yksinkertaisesti siihen, että joku lihaksen osa kasvaa enemmän kuin toinen. Aihe on ollut viime aikoina kärkkään keskustelun kohteena ja tulemme myös käsittelemään tätä tulevissa uutiskirjeissämme. Sillä välin suosittelemme kurkkaamaan [House of Hyperophy](#) -nimisen kanavan koostaman videon temmon vaikutuksista alueelliseen hypertrofiaan. Katseluiloa!