

TULEEKO TULOSTA?

Fysiologiset muutokset harjoitusvaikutusten taustalla

Kuntotestauspäivät 21.3.2019



Daniela Eklund, LitT
LLT yksikkö Clinicum, HY
Helsingin Urheilulääkäriasema



Kuka puhuu?

Daniela Eklund



Liikuntatieteiden tohtori
Väitöskirja voima- ja
kestävyysharjoittelun
yhdistämisestä

Tutkijatohtori HY / HULA

Lajiliitot
Yleisurheilu, SPNL, SVOLI



Valmennuskokemus
V. 2005 alkaen (YU,
telinevoimistelu)

Ominaisuusharjoittelu eri lajien urheilijoille

Koulutuskokemus
SFI:n YU-valmentajakoulutuksia
Seurojen sisäiset koulutukset

Sisältö

Yleistä asiaa harjoittelusta

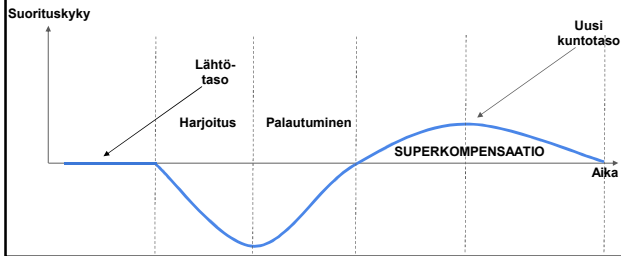
- Superkompensaatio ja progressio
- Harjoitustaustan vaikutus
- Harjoituksen sisällön vaikutus: spesifisyys

Konkreettisia numeroita

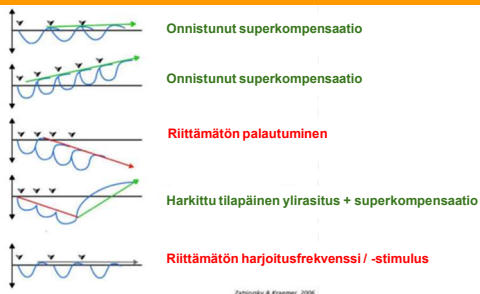
- Kestävyys / voima / kehonkoostumus

Usean ominaisuuden samanaikainen harjoittaminen

Superkompensaation perusajatus



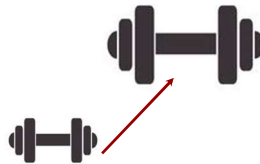
Superkompensaatio



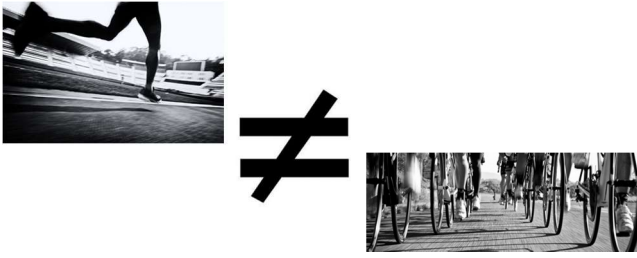
Progressio eli suunnitelmallinen nousujohteisuus

Riittämätön harjoitusärsyke eli liian kevyet tai "tavalliseksi" käyneet treenit lakkaavat pidemmän päälle olemasta kehittäviä. **Tarvitaan ärsykkeen vaihtelua!**

- intensiteettiä ylös
- lisää toistoja / sarjoja (/kokonaisvolyymia)
- uudet liikkeet / vaihtelu liikemalleihin



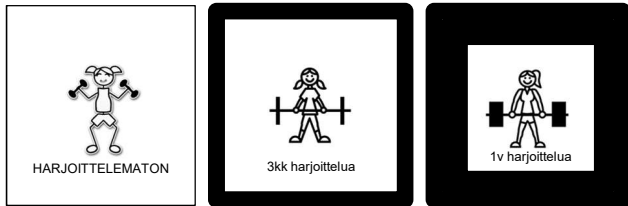
Harjoittelun spesifisyys



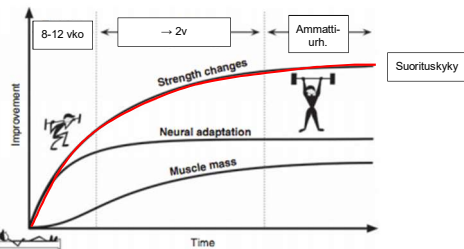
Adaptaatioikkuna, eli kehittymisen pelivara

Eng. window of adaptation

→ Mitä vähemmän olet harjoitellut, sitä enemmän kehittymistä voi vielä tapahtua



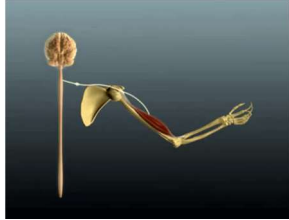
Voiman kehitys suhteessa treenitaustaan



Hughes ym. 2018

Voimaharjoittelu

- 1) Tehostunut tahdonalainen hermostollinen käskytyks
 - a) Liikkeen kannalta oleensaisten lihasten rekrytointi / vastavaikuttajien inhibointi
 - b) Muutoksia liikeaivoalueella
- 2) Lihaspaksuuden lisääminen
 - a) Supistuvien komponenttien koko



Voimaharjoittelun alalajit

Harjoitus-vaikutus	Kuorma (% max)	Toistot / sarja	Sarja-palautus	Vaikutus-alue
Nopeusvoima	30-60%	8-10	3+ min	Hermosto
Maksimivoima	70-100%	1-6	2-3(+) min	Hermosto (lihaksisto)
Hypertrofia (lihaskasvu)	70-80%	6-12	1-1.5 min	Lihaksisto (hermosto)

Voiman kehitys

Vahvaksi ilman lihaskasvua?

Voiman kehitys

Vahvaksi ilman lihaskasvua?

-Kyllä mahdollista, sillä maksimivoimaharjoittelu ei juuri lihasta kasvata (ei tarpeeksi metabolista eikä mekaanista kuormitusta)



Voiman kehitys

Vahvaksi ilman lihaskasvua?

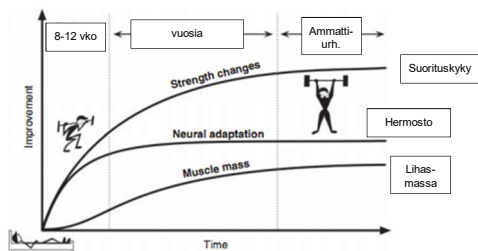
-Kyllä mahdollista, sillä maksimivoimaharjoittelu ei juuri lihasta kasvata (ei tarpeeksi metabolista eikä mekaanista kuormitusta)

Isot lihakset ilman voimaa?

-Ei varsinaisesti. Voimaa saa jonkin verran myös bodaustyyppisellä harjoittelulla, ainakin aluksi. Mutta lihaskoko ei välttämättä kerro mitään maksimivoimasta, yhteys huono etenkin yläraajojen osalta.

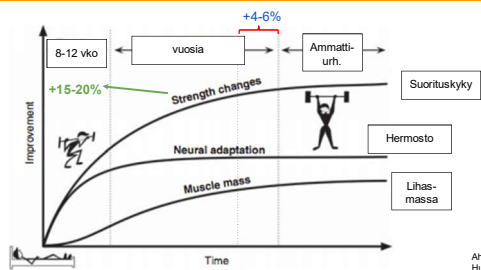


Voiman kehitys suhteessa treenitaustaan

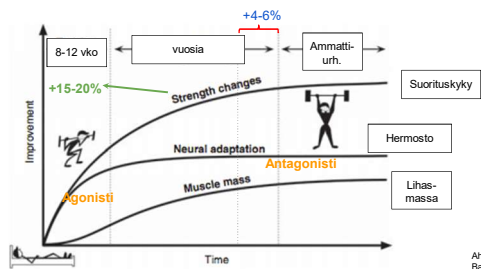


Hughes ym. 2018

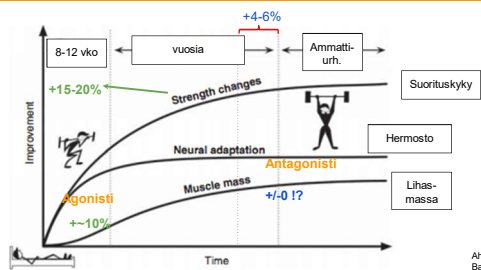
Voiman kehitys suhteessa treenitaustaan



Voiman kehitys suhteessa treenitaustaan



Voiman kehitys suhteessa treenitaustaan



Kestävyysharjoittelun fysiologiset vaikutukset



Hengityselimistö



Sydän ja verenkiertoelimistö

Lihaksisto



Kestävyysharjoittelun fysiologiset vaikutukset



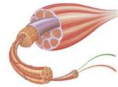
Hengityselimistö
 → Tehostunut hapen siirtyminen verenkiertoon
 → Alempi submax hengitysfrekvenssi
 → Alempi submax ventilaatio



Sydän ja verenkiertoelimistö
 → Suurempi iskutilavuus, verenvolyymi, punasolumassa, hemoglobiini
 → Tehostunut verenkierto luurankolihasiin
 → Alhaisempi submax syke
 → Parempi lämmönsäätely

Lihaksisto

→ Lisääntynyt mitokondrioiden koko, tiheys
 → Korkeampi konsentraatio oksidatiivisia entsyymejä
 → Lisääntynyt myoglobiinkonsentraatio ja kapillarisaatio
 → Lisääntynyt valtimo-laskimo happiero



Kestävyysharjoittelun fysiologiset vaikutukset



Hengityselimistö
 → Tehostunut hapen siirtyminen verenkiertoon
 → Alempi submax hengitysfrekvenssi
 → Alempi submax ventilaatio

Kestävyyssuorituskyvyn muutokset

-Maksimaalinen suorituskyky: suurentunut VO₂max
 -Submaksimaalinen suorituskyky: Alempi HR samalla submax teholla

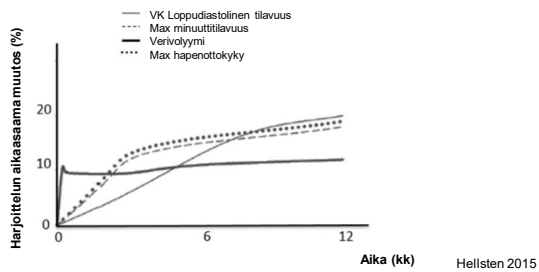
Sydän ja verenkiertoelimistö
 → Suurempi iskutilavuus, verenvolyymi, punasolumassa, hemoglobiini
 → Tehostunut verenkierto luurankolihasiin
 → Alhaisempi submax syke
 → Parempi lämmönsäätely

Lihaksisto

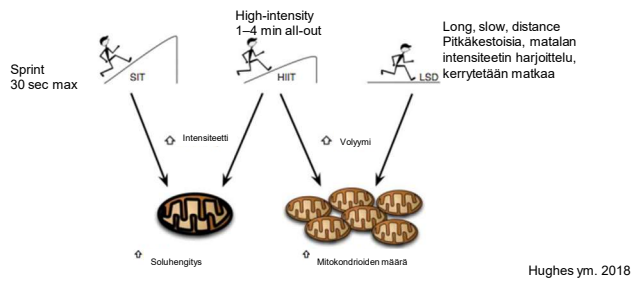
→ Lisääntynyt mitokondrioiden koko, tiheys
 → Korkeampi konsentraatio oksidatiivisia entsyymejä
 → Lisääntynyt myoglobiinkonsentraatio ja kapillarisaatio
 → Lisääntynyt valtimo-laskimo happiero

-Pysyminen liikkeessä pidempään ja taloudellisemmin

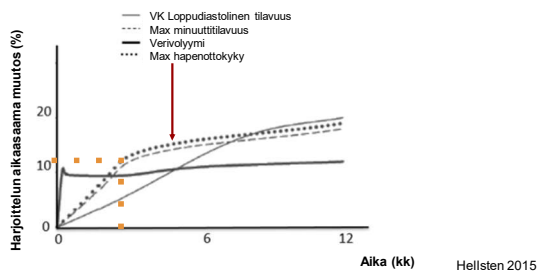
Kestävyysharjoittelu ja harjoitustausta



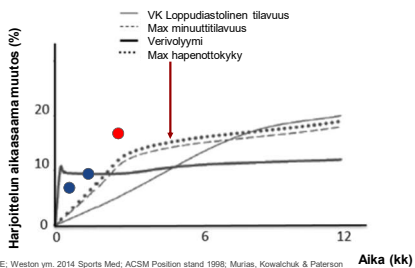
SIT, HIIT, LSD...?



Kestävyysharjoittelu ja harjoitustausta



Kestävyysharjoittelu ja harjoitustausta

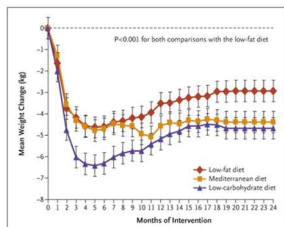


(Mapherson ym. 2011 MSSE; Weston ym. 2014 Sports Med; ACSM Position stand 1996; Murias, Kowalchuk & Paterson 2010; Hughes 2018; Wenger & Bell 1998; Roubrough ym. 2+14 JSSM; Glat ym. 2014 Sports Med; Heigenrud ym 2017) **Helisten 2015**

Kuinka paljon rasvaa pois?

HUOM!
 Ruokavaliion vaikutus SUURI!
 Lähtötilanne vaikuttaa lopputulokseen!

Kuinka paljon rasvaa pois?

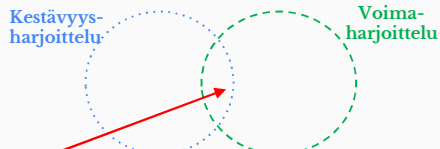


HUOM!
 Ruokavaliion vaikutus SUURI!
 Lähtötilanne vaikuttaa lopputulokseen!

Shai ym. 2008, NEJM

Jos harjoitellaan montaa ominaisuutta samanaikaisesti?

Voima ja kestävyys harjoittelun yhtäläisyydetovat vähäiset

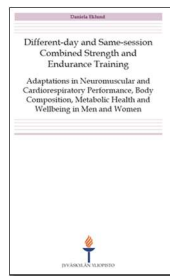


Yhtäläisyyksien alue, eli missä V ja K saavat aikaan samanlaisia harjoitusvaikutuksia

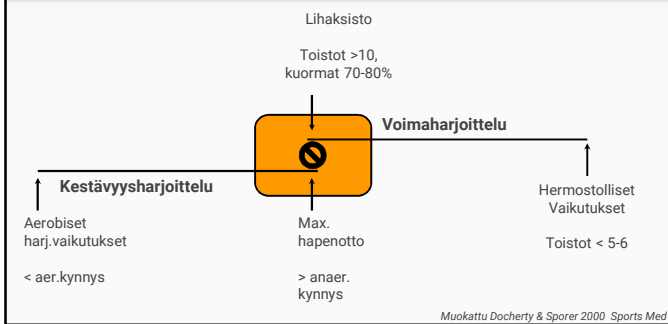
Muokattu Wilson ym. 2012 JSCR

Yhdistetyllä voima- ja kestävyys harjoitteluohjelmalla VOIDAAN...

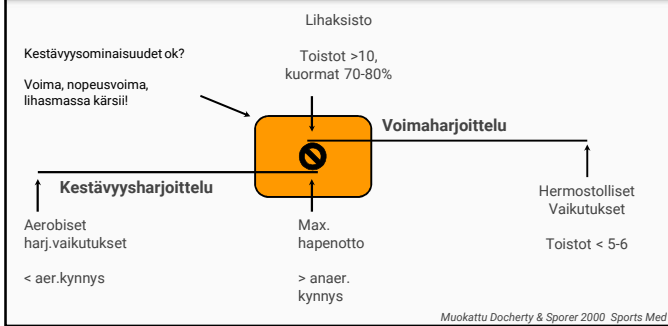
- Kasvattaa maksimivoimaa (6kk +17%)
- Lisätä lihasmassaa (6kk +15%)
- Parantaa tahdonalaista käskytystä (=hermotus)
- Parantaa kestävyys suorituskykyä (6kk +14%)



Tietyt harjoitustyypit eivät sovi yhteen..



Tietyt harjoitustyypit eivät sovi yhteen..



Lisäksi kannattaa välttää:

- Liian suurta kokonaisvolyymia harjoittelussa
- HIIT treenin tekemistä juuri ennen maksimi- tai nopeusvoimaharjoittelua
 - sentraalinen inhibitio!
- Palautumisen laiminlyönti
 - etenkin jos kaksi harjoitusta päivässä

Lisäksi kannattaa välttää:

- Liian suurta kokonaisvolyymia harjoittelussa
- HIIT treenin tekemistä juuri ennen maksimi- tai nopeusvoimaharjoittelua
 - sentraalinen inhibiitio!
- Palautumisen laiminlyönti
 - etenkin jos kaksi harjoitusta päivässä

Hyödyt yhdistetystä harjoittelusta:

- Maksimaalinen JA (/tai) nopeusvoimaharjoittelu auttamaan kestävyysuorituskykyä
 - Esim loppukiri, taloudellisuus
- Hyvä aerobinen kunto mahdollistaa paremman palautumisen, kovemman harjoittelun

Pähkinänkuoressa...

- Kehittymisen taustalla hyvin suunniteltu (ja toteutettu!) harjoittelu
- Aloittelijoilla suurempi kehityspotentiaali
- Ensimmäisten harjoittelukuukausien aikana suurta kehitystä, edistyneemmillä treenaajilla tulosparannus tiukemmassa ja vaatii enemmän suunnittelua
- Useita ominaisuuksia harjoitettaessa vältetään suurta kokonaiskuormitusta ja liiallista anaerobisen treenin määrää samassa harjoitujaksossa
- Maksimi-, nopeusvoima yleensä suurimmassa vaarassa tyssätä



KIITOS!

 daniela.eklund@hula.fi

 [@DanielaFIN](https://twitter.com/DanielaFIN)

 Daniela Eklund