



Pelastaja –

huolla lihaksistoasi

KOULUTUSPAKETTI

Pelastaja – huolla lihaksistoasi

- 1 Pelastajien työn taustaa
- 2 Lihaksiston väsyminen ja palautuminen
- 3 Lihaksiston palautumista nopeuttavat menetelmät
- 4 Johtopäätökset ja suositukset

1

Pelastajien työn taustaa

PELASTAJAN TYÖ

on piikkikuormitukseltaan
verrattavissa huippu-
urheilijan suoritukseen.

Jari Mönkkönen
pelastaja



Fyysistä kuormittumista aiheuttavat tekijät ja väsyminen

1. Raskas työ
2. Kuumuus
3. Suojavarusteet
4. Työvälineet ja psyykkinen kuormitus
5. Väsyminen

1. Raskas työ

- Kuormittaa lihaksistoa ja koko kehoa
- Kohottaa kehon syvälämpötilaa, koska lihakset tuottavat lämpöä
- Lihastyön hyötysuhde on **enintään 20 %**
 - 80 % lämmöksi, 20 % työksi
- Tuotettavan lämmön määrä riippuu työn tasosta

erittäin raskas työ 

raskas työ 

keskiraskas työ 

kävely 

kevyt työ 

lepo 

 = 100 W

2. Kuumuus

- Nostaa kehon syvälämpötilaa levossakin
- Raskaan työn ohella kuumuus lisää edelleen kehon lämpökuormaa ja kuormittuneisuutta

- **Syvälämpötila**

38,5 °C

Toimintakyky voi heikentyä jo syvälämpötilan ylittäessä 38,5 °C.

Tämä on kuitenkin yksilöllistä.

yli 39 °C

terveydelle haitallinen

- sekavuus
- motorisia häiriöitä
- pahoinvointia
- yksilöllinen sietokyky ja tottuneisuus vaikuttaa

yli 41 °C

- lämmönsäätely romahtaa
- hengenvaarallinen

3. Suojavarusteet

Lisäävät kuormittuneisuutta

Painon vuoksi

- 1 kg lisäpainoa kohottaa energiantarvetta 1,5–3 %

Jäykkyyden ja kitkan vuoksi

- Lisää lihastyötä

Lämmönluvutuksen heikentymisen ja lämmöneristyksen lisääntymisen vuoksi

- Heikentää hien haihtumista → nostaa syvälämpötilaa

4. Työvälineet ja psyykkinen kuormitus

- **Työvälineet** lisäävät kuormittuneisuutta pääsääntöisesti painonsa vuoksi
- **Psyykkinen kuormitus** kohottaa hermostoaktivaatiota (sympaattinen) → kohottaa sykettä ja lisää energiankulutusta
 - **Psyykkistä kuormitusta aiheuttavat**
 - työssä esiintyvät terveyttä vaarantavat riskit
 - vähäinen kokemus vaativista tilanteista
 - pitkä tauko edellisestä vaativasta tilanteesta.

5. Väsyminen

Mitä on ja mitä aiheuttaa?

- Fyysinen kuormitus aiheuttaa väsymystä.
- Väsymyksen määrä on suoraan verrannollinen fyysisen kuormituksen tasoon ja keston.
- Voidaan jakaa paikalliseen ja yleiseen (keskushermostotason) väsymykseen.
 - Paikallinen johtuu lihaksen sisäisen happamuustason noususta = lihaksen väsyminen.
 - Keskushermoston väsymisessä mm. hermoimpulssien kulku hidastuu.

5. Väsyminen

Mitä on ja mitä aiheuttaa?

- Määritelmä: Lihaksiston alentunut kyky tuottaa voimaa ja tehoa.
- Vaikuttaa heikentävästi kaikkiin fyysisen toimintakyvyn osa-alueisiin
 - Kestävyyteen
 - Voimantuottoon
 - Nopeuteen
 - Koordinaatioon
 - Liikkuvuuteen

5. Väsyminen

Mitä on ja mitä aiheuttaa?

- **Väsymyksen aiheuttama heikentynyt fyysinen toimintakyky:**
 - Heikentää tarkkuutta
 - Heikentää keskittymiskykyä
 - Lisää virheiden määrää
 - Lisää tapaturma- ja liikuntaelinoireiden riskiä
- **Äärimmäisenä:**
 - Lihaksen tulehduksellisia reaktioita
 - Lihasarkuutta
 - Lihaskipuja, voimakkaimmillaan yleensä muutaman päivän jälkeen kuormituksen päättymisestä (DOMS, delayed onset muscle soreness)

5. Väsyminen

Väsymisen muodot (*karkeasti jaotellen*)

Lyhytkestoinen väsyminen,

josta palaudutaan työn loppumisen jälkeen ennen seuraavaa työjaksoa

Pitkäkestoinen, kasautuva väsymys,

josta ei palauduta ennen seuraavaa työrupeamaa

- Voi kroonistua pidemmän ajan kuluessa
- Merkittävä riski tuki- ja liikuntaelinoireille, vaivoille ja sairauksille

5. Väsyminen

Lyhyt- ja pitkäkestoinen kuormittuneisuus



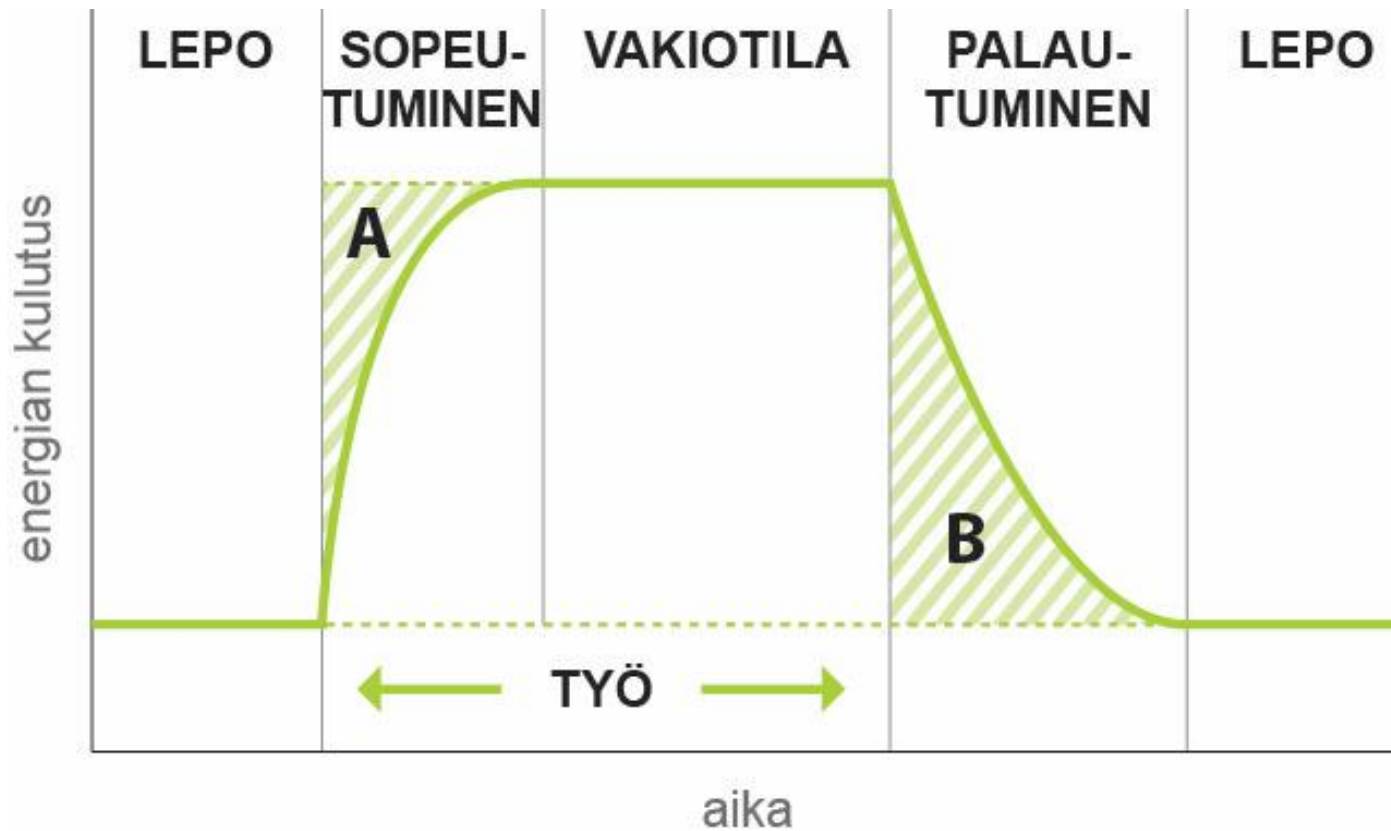
5. Väsyminen

Palautuminen, työstä lepoon

- Hengitys- ja verenkiertoelimistön ja lihaksiston toiminnot (syke, hapenkulutus, ventilaatio, verenkierto, energiankulutus) eivät palaudu välittömästi lepotilaan, vaan:
 - Korvataan työn aiheuttamaa happivelkaa
 - Täydennetään energiavarastoja
 - Täydennetään happivarastoja
 - Poistetaan happamia aineenvaihduntatuotteita
- Palautumisen kesto riippuu mm. edeltävän työn tasosta, kestosta ja henkilön kunnosta ja iästä.

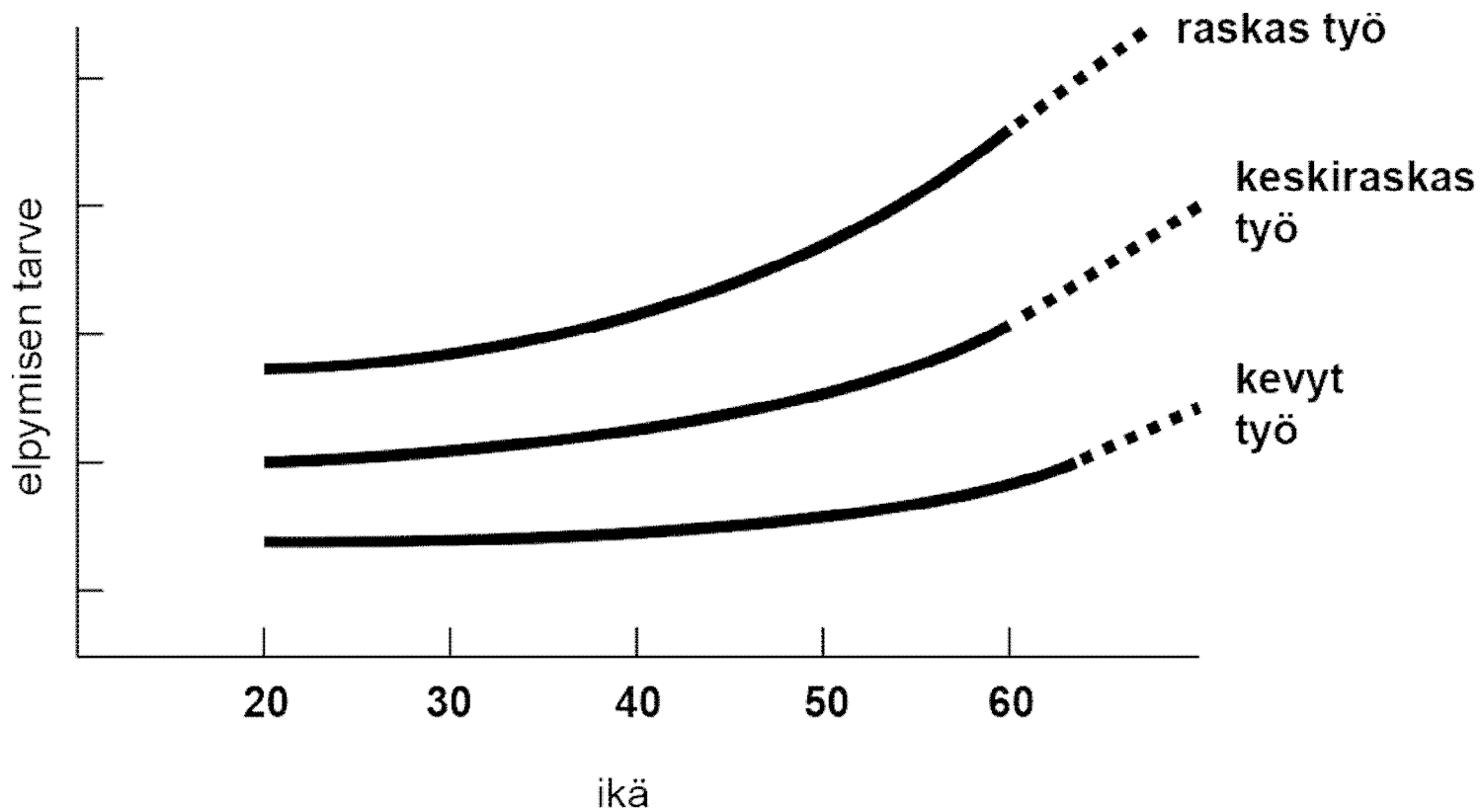
5. Väsyminen

Energiankulutuksen sopeutuminen työhön



5. Väsyminen

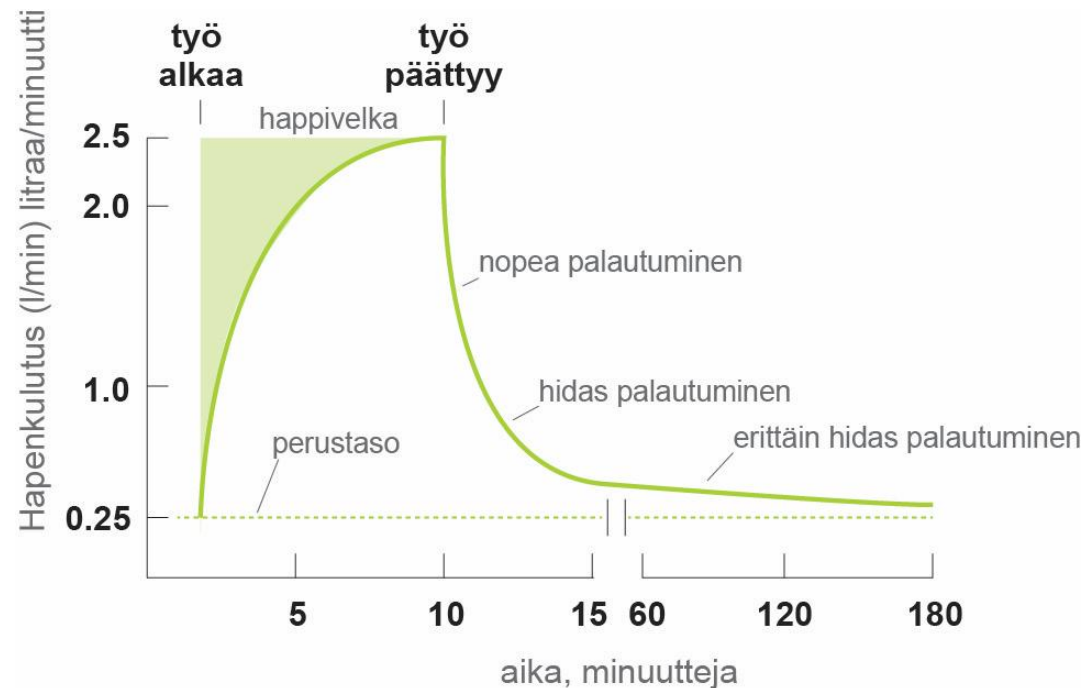
Palautuminen



5. Väsyminen

Kolmivaiheinen palautuminen

- Nopea palautuminen
n. 30–60 s
- Hidas palautuminen
n. 15–60 min
- Erittäin hidas palautuminen
Useita tunteja, jopa vuorokauden





2

Lihaksiston väsyminen ja palautuminen



Huippu-urheilijan ja

PELASTAJAN

**VÄSYMISEEN VAIKUTTAVAT
SAMAT TEKIJÄT**

Väsymiseen ja palautumiseen vaikuttavia tekijöitä

■ Kuntotaso

- Saman suuruisessa työssä heikomman kuntotason omaava väsyä enemmän
- Palautumisen kesto pitenee

■ Harjoitustausta

- Kestävyys vs. voimatyypinen harjoittelu

■ Ikä / työssäolovuodet

- Fyysinen suorituskyky laskee keskimäärin **1 % / vuosi**
- Vakiosuuruisen työn aiheuttama kuormittuneisuus lisääntyy ikääntyessä ja palautuminen hidastuu
- Systemaattisella ja jatkuvalla harjoittelulla voidaan merkittävästi hidastaa fyysisen suorituskyvyn laskua

Väsymiseen ja palautumiseen vaikuttavia tekijöitä

■ Sukupuoli

- Naisten lihasvoima ja kestävyys on n. 10–20 % miesten tasoa alhaisempi johtuen kehon koostumuksen erilaisuudesta
- Vakiosuuruisessa työssä kuormittuneisuus ja väsyminen on naisilla voimakkaampaa ja palautuminen hitaampaa kuin miehillä

■ Kehon koostumus

- Rasva vs. lihasmassa

■ Taitavuus

- Taito käsitellä työkaluja ergonomisesti mahdollisimman vähällä voimalla, tehdä työliikkeet sujuvasti ja tarkoituksenmukaisesti vähentävät työssä kuormittumista

■ Psyykkiset tekijät

- Työssä ja kotona

3

**Lihaksiston palautumista
nopeuttavat menetelmät**

A man in a green t-shirt and black pants is performing a pull-up on a horizontal bar at an outdoor gym. The gym is located on a sandy beach next to a lake. In the background, there are trees, a blue sky with clouds, and a tall blue tower. The man is holding onto the bar with both hands, and his body is suspended in the air. The text "Huippusuoritusta edeltää" is overlaid on the image in a black box.

Huippusuoritusta edeltää

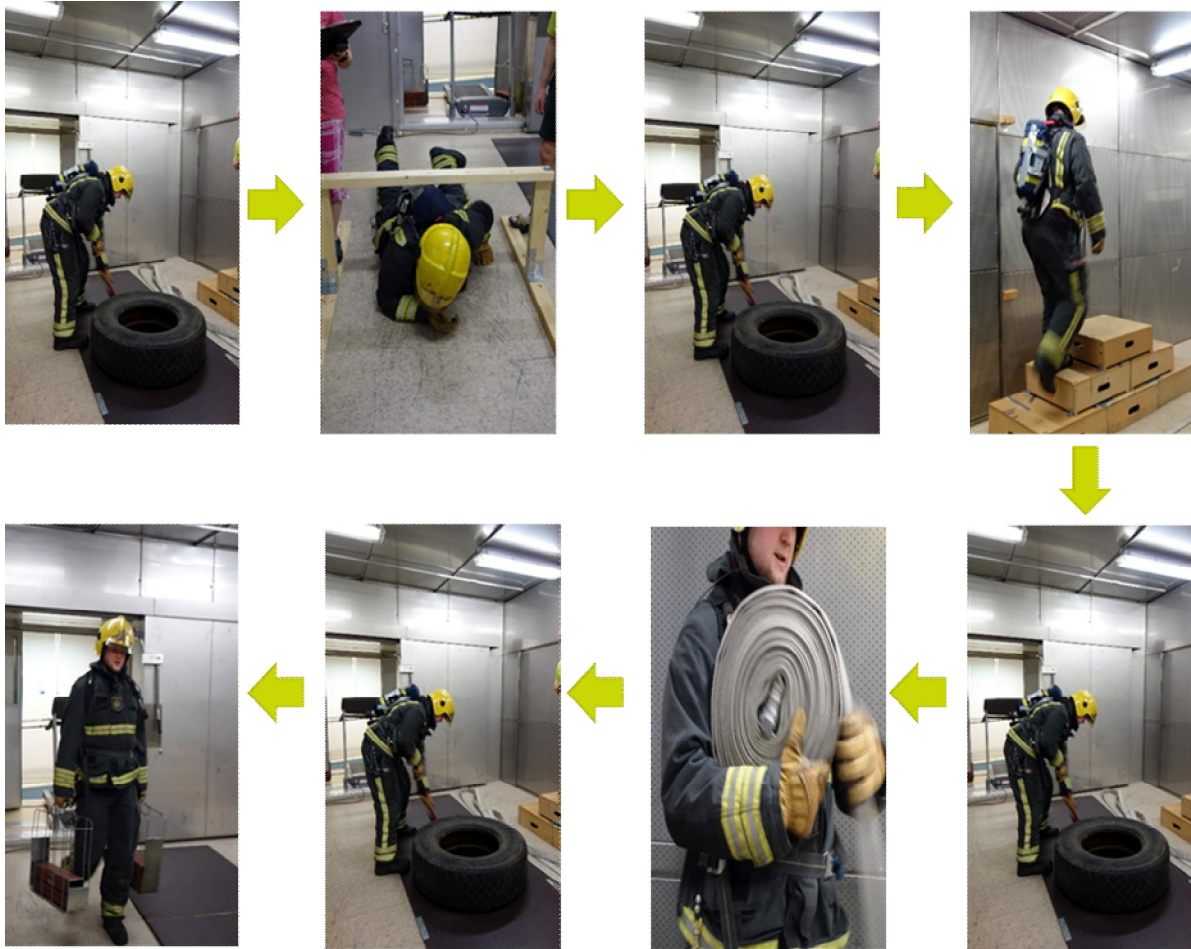
PALAUTUMINEN
EDELLISESTÄ SUORITUKSESTA

Lihaksiston palautuminen

- Riippuu harjoitteen kestosta, tehosta ja laadusta
- Alkaa jo harjoitteen aikana ja voi kestää tunneista useaan vuorokauteen
- Voidaan vaikuttaa ravinnolla, levolla, lihashuollolla
- Suojaa yllirasittumiselta

Muuttuja 	Rasitus → 20 min kertatyö 3 x 15 min toistosuoritteinen työ	
	Palautumisen kesto	
Ranteen koukistusvoima	4 tuntia	22 tuntia
Puristusvoima	1 tuntia	2 tuntia
Voimantuottonopeus	ei mitattu	ei palaudu 28 tunnissa
Hermostollinen palautuminen	ei palaudu 4 tunnissa	2 tuntia
Aineenvaihdunnan palautuminen	ei palaudu 4 tunnissa	2 tuntia
Lihasrakenteen palautuminen	ei palaudu 4 tunnissa	30 tuntia
Subjekttiivinen arvio	ei kysytty	2 tuntia

Testirata



Tee työtä niin kovaa kuin
jaksat,
kuitenkin huolehtien
siitä, että jaksat
työskennellä
yhtäjaksoisesti loppuun
saakka!

Aktiiviset palautusmenetelmät

1. Kontrastivesiterapia
2. Kylmävesiterapia
3. Venyttely
4. Kofeiini

Menetelmiä suositellaan käytettäväksi 1–3 kertaa 2 tunnin sisällä kuormittumisen jälkeen.

1. Kontrastivesiterapia

- 15 ° C, 1 min / 38 ° C, 1 min
- 3 x = 6 min
- Tarkoituksena ensin hidastaa ja sen jälkeen nopeuttaa verenkiertoa lihaksessa



Aineenvaihduntatuotteiden poistuminen



2. Kylmävesiterapia

- 15 ° C, 5 min
- Tarkoituksena lihaksen lepolämpötilan palauttaminen



Tulehdusreaktioiden estäminen



3. Venyttely

- Dynaamisia, asteittain pidentyviä ja voimistuvia päälihasryhmien venytyksiä
- Yhteensä 5 min
- Tarkoituksena palauttaa lihaksen normaali pituus



Lihaskvoiman palautuminen



3. Venyttely

Venyttelyohje *Esimerkki ranteen koukistajalle ja ojentajalle*

Ranteen koukistaja

- Aseta oikea käsi pöydälle, ranne pöydän reunan päällä, kämmenpuoli alaspäin
- Aseta vasen käsi oikean käden kämmenselän päälle
- Ojenna oikeaa kämmentä ylöspäin lähes maksimaalisella voimalla n. 3 sekunnin ajan ja samanaikaisesti vastusta vasemmalla niin, että liikettä ei tapahdu
- Venytä vasemmalla kädellä oikeaa rannetta kämmenpuolelta ylöspäin 30 sekunnin ajan niin, että venytys tuntuu koko ajan
- Toista kolme kertaa

Ranteen ojentaja

- Aseta oikea käsi pöydälle, ranne pöydän reunan päällä, kämmenpuoli ylöspäin
- Aseta vasen käsi oikean käden kämmenen päälle
- Ojenna oikeaa kämmentä ylöspäin lähes maksimaalisella voimalla n. 3 sekunnin ajan ja samanaikaisesti vastusta vasemmalla niin, että liikettä ei tapahdu
- Venytä vasemmalla kädellä oikeaa rannetta kämmenselän puolelta alaspäin 30 sekunnin ajan niin, että venytys tuntuu koko ajan
- Toista kolme kertaa

4. Kofeiini

- Yhteensä 6 mg/kg
(3 x 2 mg/kg)
- Tarkoituksena palauttaa
lihaksen kalsiumtasapaino



**Lihaksen supistumiskyvyn
paraneminen**

Tutkittua tietoa

- Keskimäärin kaikki aktiiviset palauttavat menetelmät nopeuttavat lihaksiston palautumista
- Koehenkilöiden arvion perusteella kontrastivesiterapia edistää lihaksiston palautumista tehokkaimmin
 1. Kontrastivesiterapia
 2. Kylmävesiterapia
 3. Venyttely
 4. Kofeiini
- Kofeiini saatetaan kokea epämiellyttäväksi
- Tutkimuksen yhteydessä menetelmät koettiin helpoiksi toteuttaa

Tutkittua tietoa

- **Kylmävesiterapia** palauttaa puristusvoiman nopeimmin, kofeiini ja kontrastivesi myös hyviä
- **Kaikki palautumismenetelmät palauttavat räjähtävän voimantuoton nopeammin kuin jos ei käytetä mitään palauttavaa menetelmää**
- Hienomotoriikan ja puristusvoiman tarkkuus paranee **molemmilla vesiterapioilla** parhaiten
- Lihaksen rakenteellinen toimintavalmius palautuu alkuperäiselle tasolle tehokkaimmin **kontrastivesiterapian** avulla
- **Kontrastivesiterapia** palauttaa tehokkaasti myös lihaksen joustavuusominaisuudet
- Hermostollisen säätelyn palautuminen on nopeampaa **kontrastiveden** avulla

Palautusmenetelmien tehokkuus

	Referenssi	Kofeiini	Venytely	Kylmä	Kontrasti
Voimantuottonopeus	22	2	2	4	2
Relaksaationopeus	1	0,5	0,5	0,5	0,5
Puristusvoima	4	1	1	1	1
Keskushermostovasteen viive	2	1	1	0,5	0,5
Keskushermostovasteen voimakkuus	2	1	0,5	1	0,5
Lihasvasteen viive	1	0,5	0,5	0,5	0,5
Lihasvasteen voimakkuus	4	2	22	2	1
Jäykkyys	1	0,5	1	0,5	0,5
Elastisuus	28	1	1	2	0,5
Kiinteys	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Pennaatiokulma	4	1	4	1	0,5
Hapenkulutus	1	1	2	2	2

4

Johtopäätökset ja suositukset

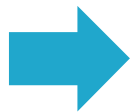
TÄYDELLINEN PALAUTUMINEN

voi kestää yli 28 tuntia



Johtopäätökset ja suositukset

- **Lihaksiston täydellinen palautuminen raskaan suorituksen jälkeen voi kestää yli 28 tuntia**
- Palautumista voidaan nopeuttaa palauttavilla menetelmillä
 - Kaikki tutkimuksessa käytetyt aktiiviset palautumismenetelmät nopeuttavat lihaksen palautumista
 - Yksilöllisiä eroja
- Keskimäärin lihaksiston palautumista nopeutetaan tehokkaimmin kontrastivesiterapian avulla
- Palautuminen vähentää lihasväsymyksen aiheuttamaa toimintakyvyn heikentymistä ja liikuntaelinoireiden riskiä



Työturvallisuuden parantuminen, tapaturma- ja onnettomuusriskin pieneneminen

Johtopäätökset ja suositukset

- Hyväksi koettua palauttavaa menetelmää suositellaan käytettäväksi 1–3 kertaa työtä seuraavan kahden tunnin aikana
- Myös muita palauttavia menetelmiä on hyvä kokeilla
- Etsi itsellesi paras menetelmä tai niiden yhdistelmä