LIVE
TERVE URHEILIJA

Näkökulmia palautumisesta

Palaudu ja kehity -iltaseminaari
04.05.2010

Juha Koskela
ft, TtYO, yu-valmentaja

UKK-instituutti
Tampereen Urheilulääkäriasema

Näkökulmia palautumisesta

- Harjoittelun jaksotus ja palautuminen
- Liikeketju – väsymistä ja palautumista monessa kohdassa
- Lihaksen energiavarastojen riittävyys ja palautuminen
- Lihaksen hermotus, väsyminen ja palautuminen

KEHITTYMINEN

Harjoittelu heikentää suorituskykyä

Palautuminen parantaa suorituskykyä

Harjoittelun jaksotus: Palautuminen pitkällä aikavälillä

Kudosten purku ja uudismuodostus, ”protein turn-over”

- Valkuaisaineita l. proteiineja muodostuu kehossa n. 400 g/vrk
- Osa hormoneista edesauttaa purkamista, osa uudismuodostusta

- Tasapainon säilyttäminen tärkeää
- Jatkuva maksimaalinen – submaksimaalinen harjoitus kuluttaa ja elimistö voi jäädä ”purkutilaan”.
- Harjoittelun jaksotus antaa palautumismahdollisuutta, harjoitustyön tuotto esiin.
- Kova viikko – helppo viikko: 1:1 2:1 3:1
- Kausijaksotus helpottaa tasapainon säilyttämisessä; PK – KVK – Kilpailu
- Urheilijakohtaista, se mikä sopii parhaiten, voi vaihdella harjoitusvuoden aikana

Harjoittelun jaksotus: Palautuminen pitkällä aikavälillä

Rakentavia hormoneja mm:
- kasvuhormoni (junnut nukkumaan!)
- insuliini
- testosteroni
- kilpirauhashormonit

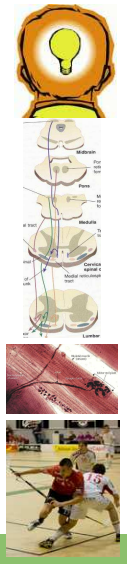
Vaikuttavat aminohappojen saatavuuteen ja proteiinien muodostukseen edistävästi. Kudosten korjaus ja massan lisäys

Purkavia hormoneja mm:
- kortisoli
- progesteroni

Purkavat kuluneet osat korjausta ja uudismuodostusta varten.

Hormonivasteiden reagointi- ja palautumisajat vaihtelevat suuresti muutamasta sekunnista (esim. adrenaliini) – vuorokausirytmi (kasvuhormoni) aina viikko- ja kuukausitasolle (vapaa testosteroni).

Liikeketju - väsymistä ja palautumista monessa kohdassa



Ajatuksesta liikkeeksi

Liikeaivokuori
Aivoverkosto

Selkäydin

Ääreishermo

Hermolihasliitos
Lihas

Välitön väsyminen ja palautuminen

Happamuus
Energiatäydennys
Välittäjäaineet
Hormonit

Muutokset ja heikennykset lepotilaan nähden heikentävät suoritusta joko suoraan tai välillisesti.

Mikä tahansa osa ketjusta voi tarvita palautumista

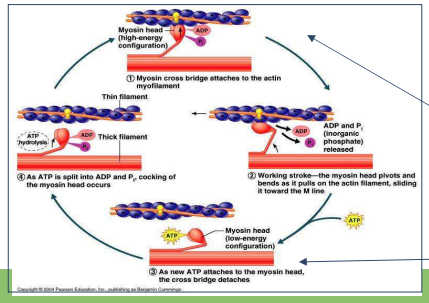
Lihaksen väsyminen ja palautuminen

Lihaksen väsyminen tarkoittaa supistusvoiman väliaikaista heikkenemistä, joka johtuu lihastyön pitkästä kestosta tai suuresta kuormituksesta.

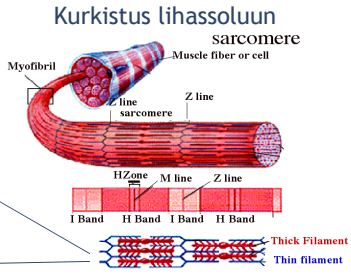
Usean tekijän yhteisvaikutuksesta syntyvä tilanne
- käskytysjärjestelmän väsyminen
- lihaksen sisäinen väsyminen

Aktiivisten poikkisiltojen lukumäärä vähenee
Yksittäisen poikkisillan voimantuotto vähenee
Yksittäisen poikkisillan kierto hidastuu

→ **Energiahuolto mistä lisää ATP:tä?**



Kurkistus lihassoluun



Poikkisiltakierto ja ATP:n kulutus

Sarkomeeri, supistuva yksikkö

Lihastyön teho, kesto ja palautuminen

ATP (Adenosiinitrifosfaatti) on ainoa solulle kelpaava polttoaine:

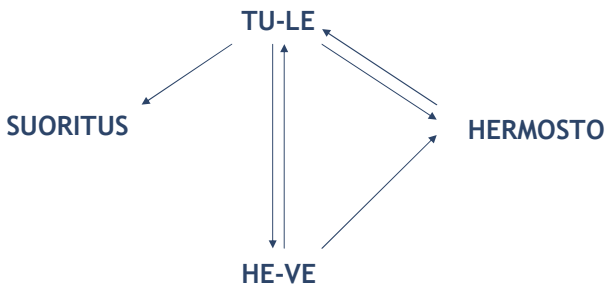
- Se on painavaa ja vaatii varastotilaa, siksi vain vähän kerrallaan varastossa.
- ATP:n uudismuodostus hoituu montaa kautta.
- Eri uudismuodostustavoilla on erilainen tuottoteho, varastojen riittävyys ja palautumisaika.

Energian lähde	Teho	Kesto	Palautumisaika
ATP KP(kreatiinifosfaatti)	- 100%	2s + 8s	muutama minuutti, ylikompensointi 30-45min
Glykogeeni (anaeobinen)	n.70-95%	noin 1-2min	n. 4min lihaksesta n. 30-60min verenkierrosta
Glykogeeni (aerobinen)	n. 50-70%	noin 45min	1-3 vrk lihaksiin ja maksaan edellyttää ravintoa ja nestettä
Rasvat	- n.60%	ikuisesti….	…kyllä piisaa, ei tarvitse palautella

→ Sarjojen/vetojen pituus - toistot - kuormat - tehot - välit - lukumäärät

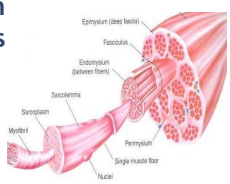
Väsymisen kokemisesta, palautuksen tarpeesta
Vaikutus lihaksen reaktiivisuuteen ja voimantuottoon

Taustaksi:
palautuminen nopeus- ja voimaominaisuuksien kannalta



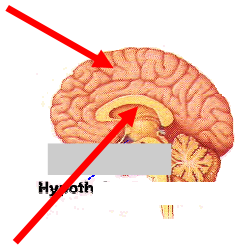
Rasituksen kokeminen ja palautuminen on monen tekijän summa

Lihas: paikallinen kuormitus

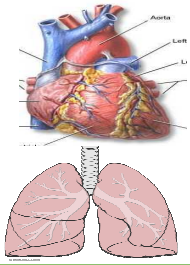


- lihastyön luonne
- kemialliset muuttujat

”30 sekunnin raja”



- veren CO2-pitoisuus
- sydämen työsyke
- keuhkojen ja rintaontelon työmäärä



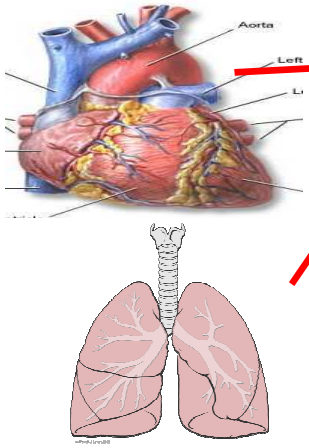
Sydän ja keuhkot: systeemitason kuormitus

Rasituksen kokeminen ja palautuminen

”30 sekunnin raja”

Systeemitasolla

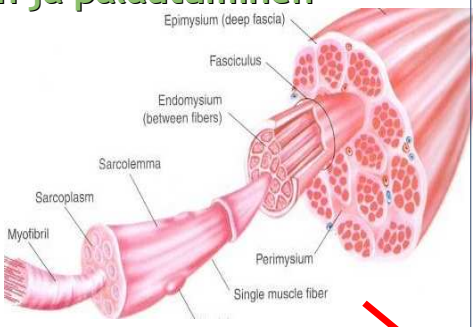
- veren CO2-pitoisuus
- veren pH ja puskurit
- veren glukoosi (inhibitio)
- sydämen työsyke
- keuhkojen ja rintaontelon työmäärä
- hormonivasteet
- katekolaminit



Keuhkot ja rintakehä: sensorinen syöttö

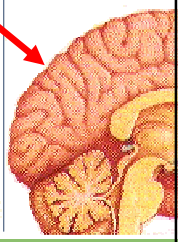
Rasituksen kokeminen ja palautuminen

Lihaksen osuus



Lihastyön luonne
- isometrinen
- eksentrinen
- konsentrinen

Paikalliset pitoisuudet lihaksessa
- happi
- hiilidioksidi
- glykogeeni
- laktaatti, ATP, ADP, AMP



”30 sekunnin raja”

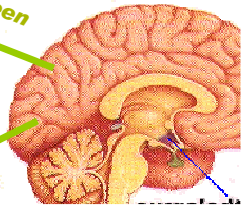
Kuormittuneisuuden kokemiseen vaikuttavia tekijöitä

Vaikutus hermotukseen

Lihastaso

”30 sekunnin raja”

Systeemitaso

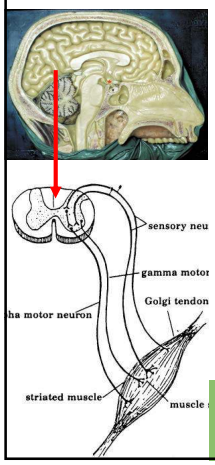


- työn teho
- työn laatu (k-s-e)
- työn kesto
- työtehon progressio
- harjoitustausta
- ikä, sukupuoli
- yksilön luonne
- ravinto- ja nestetilanne
- ilmastolliset tekijät
- lääkkeet/kemikaalit

Biologinen kello
- valvominen ja nukkuminen, vuorokausirytmi
- syöminen
- kehon lämpötila
- ikä (lapsi-nuori-aikuinen)

Lihaksen hermotuksesta: väsymyksen vaikutus ja palautuksen tarve

- Lihasupistuksen aiheuttaja
- Lihaksen reagointi venytykseen on liikkumisen kannalta varsin oleellinen osa joustavaa säätelyä
- Palautumista vaaditaan etenkin nopeissa suorituksissa



- Reagointiherkkyyttä säädellään keskushermostosta
- Lihassukkula säätelee lihaksen reagointiherkkyyttä venytykselle
- Vireystilalla suuri merkitys lihaksen reagointitapaan ja -herkkyyteen
- Vain levännyt ja vireessä oleva hermosto käskyttää terävästi
- Valmentaja tarkkailee suoritusten terävyyttä. Urheilijan voi olla vaikea tunnistaa palautustarvetta.

Valmentajan haasteita palautumisen tarvetta määriteltäessä

- fysiologian sanelemat rajat
- yksilön ominaisuudet
- yksilön sisäiset vaihtelut
- yksilöiden väliset vaihtelut

→

- Sama ohjelma kaikille?
- Kuinka pitkälle voi ohjelmoida?
- Oletko valmis muuttamaan jo suunniteltua ohjelmaa?

↙

Kuinka paljon voi/pitää kuormittaa?
Kuinka paljon pitää palauttaa?
Kuinka paljon pitää/voi keventää harjoittelua?
Kauanko palautuminen kestää?
Kuinka näkyy suorituksessa, vaikkei väsymystä koeta?

Maksimaalisen suorituksen vaatimukset

- levännyt ja vireä keskushermosto
- täydet energiavarastot (lihakset + maksa + veri)
- palautuneet kudokset
- hyvä valmistautuminen ja palautuminen verryttelystä

= **Kaikkien elinjärjestelmien täysi palautuminen**

Lopuksi

- **”Tieteellistä valmennusta” ei ole olemassa.** Anatomian ja fysiologian perusasioiden yhdistely valmennuskokemukseen parantaa kuitenkin todennäköisyyttä onnistua valmennusprosessissa. Se myös helpottaa välttämään toiminnan karikoita.
- **Valmennus on monisäikeinen asia.** Valmennusyhteistyö oman lajin sisällä ja lajien välillä helpottaa usein kokonaisuuden hallintaa ja tuo uusia näkökulmia omaan valmennustyöhön.
- **Palautuminen on usein vaikein asia** valmennuksessa.
- Treenin osuus ”vain” 2-5 t/vrk, palautuksen osuus 19-22 t/vrk
- **24/7 -ajattelu:**
  Jos urheilijasi ei ole treenaamassa, hän on palautumassa!