

**Kada
pokret
boli**



**Proceni
Prepoznaj
Deluj**

SVETSKA GODINA BORBE PROTIV MUSKULOSKELETALNOG BOLA

Oktobar 2009 – Oktobar 2010

Osnovni aspekti mišićnog bola

Uvod

- Mišicnokoštani poremećaji su vodeći uzroci bola u svim populacionim grupama.
- Bol iz mišića se razlikuje od bola iz kože, subjektivno i objektivno.
- Mišićni bol se manifestuje kao preosetljivost i grčevići bol, a kožni bol je oštar i ubadajući. Nasuprot kožnom bolu, mišićni bol se prenosi u druge duboke somatske strukture.
- Nervni putevi nociceptivne informacije iz mišića i kože su različiti u centralnom nervnom sistemu.

Morfologija i funkcionalne karakteristike mišićnih nociceptora

- Mišićni nociceptori su slobodni nervni završeci, koji su sa CNS-om povezani putem tankih mijelinih (grupa III) i nemijelinih (grupa IV) vlakana.
- Nociceptivna mišićna aferentna vlakna se ne blokiraju tetrodotoksinom (TTX), što ukazuje na prisustvo TTX rezistentnih natrijum kanala.
- Grupa III i IV vlakana doprinosi visokom pragu mehanosenzitivnih (većinom nociceptivnih) i niskom pragu mehanosenzitivnih (većinom ne-nociceptivnih) mišićnih receptora. Oviposlednji verovatno posreduju prenošenje senzacija pritiska iz mišića.
- Čelije dorzalnog korena koje se projektuju u mišićne nerve sadrže neuropeptide kao: supstanca P, peptid povezan sa kalcijumskim genom (CGRP) i somatostatin.

Efektivni stimulatori za periferne mišićne nociceptore

- Efektivni stimulatori su adenozin trifosfat (ATP) i protoni (nizak pH). Ove supstance nadražuju mišićne nociceptore pri (pato)fiziološkim koncentracijama.
- Receptorski molekuli su P2X2-5 za ATP i ASIC3/TRPV1 za protone. Većina mišićnih nociceptora su polimodalni i reaguju kako na stimulaciju (štetnim) pritiskom, tako i na supstance proizvedene usled bola.
- U oštećenom mišiću, nociceptori snižavaju svoj mehanicki prag i reguju na slabe stimulse. Ove promene u pragu mogu biti osnova mišićne osetljivosti.
- Ponavljane intramuskularne injekcije kiselog rastvora indukuju generalizovan mišićni bol.
- Gustina inervacije sa slobodnim nervnim završecima raste u zapaljenom mišiću.

Centralni efekti nociceptivne aktivnosti u mišićima

- Nociceptivni *input* iz mišića je mnogo efektivniji u indukovanju centralnih neuroplastičnih promena u odnosu na *input* iz kože.
- Svaki dugodelujući *input* iz mišićnih nociceptora u CNS-u povećava ekscitabilnost centralnih neurona, dovodeći do bola, hiperalgezije i prenesenog bola. Preneseni bol verovatno nastaje usled otvaranja tihih sinapsi.
- Postsinaptički receptorski molekuli odgovorni za centralnu senzitivaciju uključuju N-metil D-aspartat (NMDA) i neurokinin-1 receptore.
- Čak i subprazna sinaptička aktivnost vrši senzitivaciju neurona zadnjih korenova. Ovaj mehanizam može biti esencijalan za neke slučajeve okupacionog mišićnog bola.
- Gljalne ćelije, posebno mikroglija, se aktiviraju usled lezije mišića i oslobađaju faktore za senzitivaciju kao što su ATP, prostaglandini, i neurotrofični faktor proizveden u mozgu.

Literatura

1. Chacur M, Lambertz D, Hoheisel U, Mense S. Role of spinal microglia in myositis-induced central sensitisation: an immunohistochemical and behavioural study in rats. *Eur J Pain* 2008; Epub Dec 16.
2. Graven-Nielsen T, Mense S, Arendt-Nielsen L. Painful and non-painful pressure sensations from human skeletal muscle. *Exp Brain Res* 2004;59:273–8.
3. Hoheisel U, Reinöhl J, Unger T, Mense S. Acidic pH and capsaicin activate mechanosensitive group IV muscle receptors in the rat. *Pain* 2004;110:149–57.
4. Hoheisel U, Unger T, Mense S. Sensitization of rat dorsal horn neurones by NGF-induced subthreshold potentials and low-frequency activation. A study employing intracellular recordings in vivo. *Brain Res* 2007;1169:34–43.
5. Kumazawa T, Mizumura K. Thin-fibre receptors responding to mechanical, chemical and thermal stimulation in the skeletal muscle of the dog. *J Physiol* 1977;273, 179–94.
6. Light AR, Hughen RW, Zhang J, Rainier J, Liu Z, Lee J. Dorsal root ganglion neurons innervating skeletal muscle respond to physiological combinations of protons, ATP, and lactate mediated by ASIC, P2X, and TRPV1. *J Neurophysiol* 2008;100:1184–1201.
7. Mense S, Meyer H. Different types of slowly conducting afferent units in cat skeletal muscle and tendon. *J Physiol* 1985;363:403–17.
8. Sluka KA, Kalra A, Moore SA. Unilateral intramuscular injections of acidic saline produce a bilateral long-lasting hyperalgesia. *Muscle Nerve* 2001;24:37–46.

