

**Kiedy ruch
powoduje
ból**



**Oceń
Zrozum
Podejmij
działanie**

**OGÓLNOŚWIĄTOWY ROK NA RZECZ ULGI
W BÓLU MIĘŚNIOWO - SZKIELETOWYM**
Październik 2009 – Październik 2010

Ból mięśniowy – podstawowe aspekty

Wprowadzenie

- Choroby układu mięśniowo-szkieletowego są główną przyczyną dolegliwości bólowych w ogólnej populacji.
- Subiektywne doznania bólowe pochodzące z mięśni oraz skóry są wyraźnie odmienne w charakterze.
- Ból pochodzący z mięśni jest tępy i ściskający, natomiast ból pochodzący ze skóry jest ostry i kłujący. W przeciwieństwie do bólu skórniego, ból mięśniowy jest rzutowany do innych głębokich części ciała.
- Informacje nocyceptywne pochodzące z mięśni i skóry przewodzone są w CSN różnymi drogami.

Morfologia i właściwości nocyceptorów mięśniowych

- Nocyceptory mięśniowe to wolne zakończenia nerwowe cienkich zmielinizowanych (typ III lub A δ) lub niezmielinizowanych (typ IV lub C) włókien.
- Nocyceptory te nie są wrażliwe na tetrodotoksynę (TTX), co świadczy o obecności w nich kanałów sodowych opornych na TTX.
- Receptory włókien A δ oraz C są to mechanoreceptory o wysokim progu pobudliwości (głównie nocyceptywne) oraz mechanoreceptory o niskim progu pobudliwości (głównie nie-nocyceptywne). Te drugie prawdopodobnie przewodzą z mięśni bodźce mechaniczne – głównie ucisk.
- W komórkach zwoju korzenia grzbietowego włókien przewodzących informacje nocyceptywne z mięśni stwierdzono obecność substancji P, CGRP oraz somatostatyny.

Czynniki pobudzające nocyceptory mięśniowe

- Substancje takie jak ATP oraz jony wodorowe (niskie pH) w stężeniach pato- oraz fizjologicznych aktywują nocyceptory mięśniowe.
- Receptory błonowe dla ATP stanowią białka P2X₂-5, natomiast dla protonów wodorowych są to receptory ASIC3/TRPV1. Większość nocyceptorów mięśniowych jest polimodalna i jest wrażliwa zarówno na bolesne bodźce uciskowe jak i na substancje pronocyceptywne.
- W uszkodzonych mięśniach dochodzi do obniżenia progu pobudliwości nocyceptorów, które ulegają pobudzeniu pod wpływem słabszych bodźców. Zjawisko to może tłumaczyć obserwowaną po uszkodzeniu tkliwość mięśni.
- Powtarzane domięśniowe iniekcje kwaśnych roztworów wywołują uogólniony ból mięśni.
- Gęstość obwodowych zakończeń nerwowych wzrasta w mięśniach zmienionych zapalnie.

Procesy zachodzące w obrębie CSN pod wpływem informacji nocyceptywnej z mięśni

- Bodźce nocyceptywne pochodzące z mięśni indukują w większym stopniu procesy neuroplastyczności w obrębie CSN w porównaniu do bodźców pochodzących ze skóry.
- Długotrwały dopływ informacji z nocyceptorów mięśniowych prowadzi do zwiększenia pobudliwości neuronów CSN, czego efektem jest ból, hyperalgeza oraz zjawisko rzutowania bólu. Rzutowanie bólu jest prawdopodobnie spowodowane uaktywnieniem nieaktywnych dotąd synaps w obrębie CSN.
- Receptory postsynaptyczne odpowiedzialne za zjawisko ośrodkowej sensytyzacji to receptory NMDA oraz NK-1.
- Wykazano, iż nawet dośrodkowa impulsacja podprogowa może powodować sensytyzację neuronów rogów tylnych rdzenia kręgowego. Mechanizm ten może być kluczowy dla wyjaśnienia zjawiska bólu mięśniowego u ludzi wykonujących niektóre zawody.
- Komórki gleju, a w szczególności mikrogleju, mogą być aktywowane w wyniku uszkodzenia mięśni i uwolnienia czynników pronocyceptywnych jak ATP, prostaglandyny oraz BDNF.

Piśmiennictwo

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.

