

Når  
bevægelse  
gør ondt



Stop op!  
Forstå!  
Gør noget!

## GLOBALT SMERTE-ÅR MED FOKUS PÅ SMERTER I MUSKLER OG LED

OKTOBER 2009 – OKTOBER 2010

### Grundlæggende aspekter ved muskelsmerter

#### Indledning

- Muskuloskeletale lidelser er den hyppigste årsag til smerter i enhver population.
- Smerter fra musklerne og smerter fra huden er subjektivt og objektivt forskellige.
- Muskelsmerter er dumpe og krampagtige (og hud smerter er skarpe og prikkende (stikkende). I modsætning til hud smerter, er muskelsmerter relateret til dybtliggende, somatiske strukturer.
- Det er forskellige nervebaner, der sender nociceptive informationer fra muskler og hud til centralnervesystemet (CNS).

#### Muskelnociceptorenes morfologi og funktionelle egenskaber

- Muskelnociceptorerne er frie nerveender, som er forbundet til CNS med tynde, myelinerede (gruppe III) eller ikke-myelinerede (gruppe IV) fibre.
- Muskelnociceptorer blokeres ikke af tetrodotoxin (TTX), hvilket indikerer tilstedeværelse af TTX-resistente natriumkanaler.
- Gruppe III- og IV-fibre består af lav-tærskel, mekanosensitive (formentlig nociceptive) og lav-tærskel, mekanosensitive (formentlig ikke-nociceptive) muskelreceptorer. Sidstnævnte videregiver sandsynligvis trykfornemmelser fra musklen.
- Dorsalrodsganglieceller, som findes i muskelnerverne indeholder neuropeptider som f.eks. substans P, calcitonin genrelateret peptid (CGRP) og somatostatin.

#### Effektive stimuli af perifere muskelnociceptorer

- Adenosintrifosfat (ATP) og protoner (lav pH) er effektive stimulanser. Disse stoffer aktiverer muskelnociceptorerne ved (patofysiologiske) koncentrationer.
- Receptormolekylerne er P2X2-5 for ATP og ASIC3/TRPV1 for protoner. De fleste muskelnociceptorer er polymodale og reagerer på både stimulation fra skadeligt tryk og smertefremkaldende stoffer.
- I beskadigede muskler sænker nociceptorerne deres mekaniske tærskelværdi og reagerer på svage stimuli. Denne ændring af tærskelværdien kan være grundlaget for muskelømhed.
- Gentagne, intramuskulære injektioner af sure opløsninger fremkalder generaliserede muskelsmerter.
- Innervationstætheden med frie nerveender stiger i inflammatorisk muskelvæv.

#### Central virkning af nociceptiv aktivitet fra musklen

- Nociceptiv input fra musklen er mere effektiv til at inducere centrale, neuroplastiske ændringer end input fra huden er.
- Ethvert langvarigt input fra muskelnociceptorer til CNS øger de centrale neuroners aktivitet, hvilket fører til smerte, hyperalgesi og forskudt smerte. Dette skyldes formentlig åbningen af tavse synapser.
- De postsynaptiske receptor-molekyler, som er ansvarlige for central sensibilisering omfatter *N*-methyl-D-aspartat (NMDA) og neurokinin-1-receptorer.
- Selv synaptisk aktivitet under tærskelværdi sensibiliserer dorsal horns neuroner. Denne mekanisme kan være af afgørende betydning i nogle tilfælde af arbejdsbetingede muskelsmerter.
- Glia celler, især mikroglia, aktiveres ved muskellæsion og frigiver sensibiliserende faktorer som f.eks. adenosintrifosfat, prostaglandiner og hjerneafledte neurotrofiske faktorer.

## Referencer

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.

