



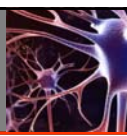


Deutsches Kopfschmerz-Konsortium

WAS WISSEN WIR ÜBER DIE MUSKULTUR ALS NOZIGENERATOR- UND ANDERE ÜBERRASCHUNGEN

S. Mense, T. Taguchi, U. Hoheisel
Institut für Anatomie und Zellbiologie
Universität Heidelberg

25+5

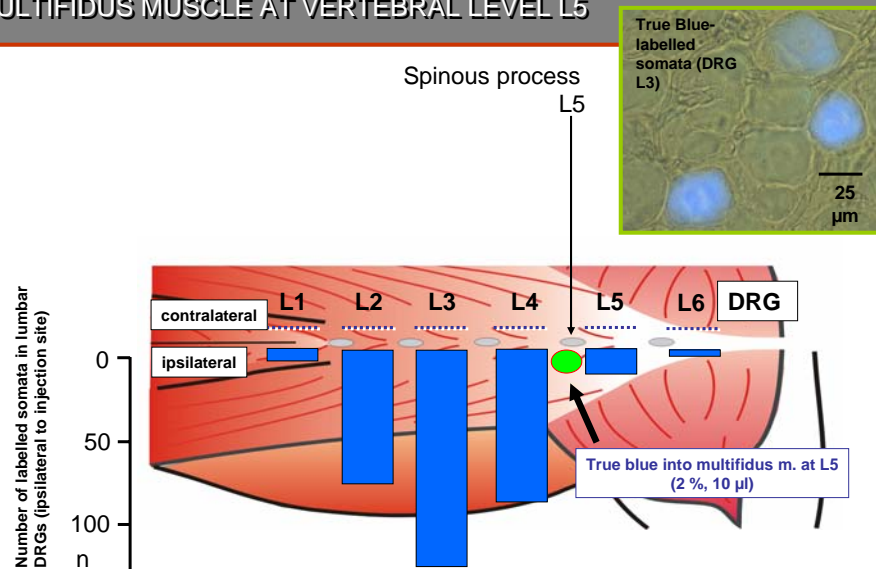


BESONDERHEITEN DES NICHT-SPEZIFISCHEN RÜCKENSCHMERZES

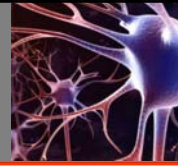
HINTERGRUND

- Fragestellung: Warum ist die Prävalenz von myofaszialen (nicht-spezifischen) Rückenschmerzen soviel größer als die von Schmerzen in Extremitätenmuskeln?
- Arbeitshypothese: Paraspinale tiefe Rückenmuskeln (bes. M. multifidus (MF)) haben neuroanatomisch stärkere und/oder synaptisch effektivere Verbindungen mit dem ZNS als der M. gastrocnemius-soleus.

MULTIFIDUS MUSCLE AT VERTEBRAL LEVEL L5



Der MF-Abschnitt in Höhe WK L5 erhält seine sensorische Versorgung aus dem HWG L2-L4

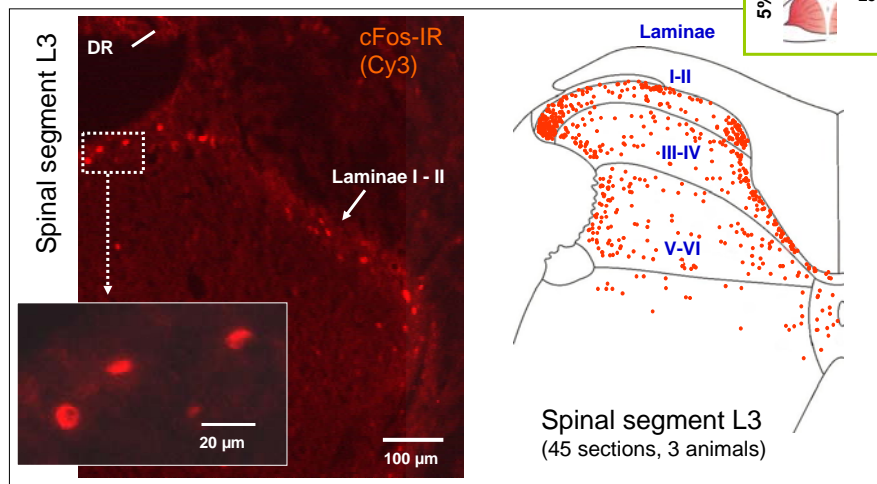
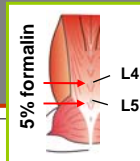


WELCHE NEURONE DES RÜCKENMARKS WERDEN DURCH SCHMERZHAFTE REIZUNG DES MF bzw. GS ERREGT?

Ergebnisse mit dem c-Fos-Protein als neuronalem Aktivitätsmarker (c-fos ist ein immediate early gene, das die Synthese des c-Fos-Proteins in erregten Zellen steigert)

LUMBAR DORSAL HORN NEURONS ACTIVATED BY NOCICEPTORS IN MF

2 h after intramuscular formalin injection



Increased expression of c-Fos occurs in dorsal horn neurons that have been excited by nociceptive input (Coggeshall, 2005)

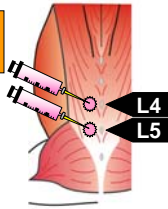
SPINAL c-FOS STAINING FOLLOWING INJECTION OF 5% FORMALIN INTO THE MULTIFIDUS MUSCLE

5% Formalin
(2 x 10 µl)

or

0.9% Saline
(2 x 10 µl)

into left MF

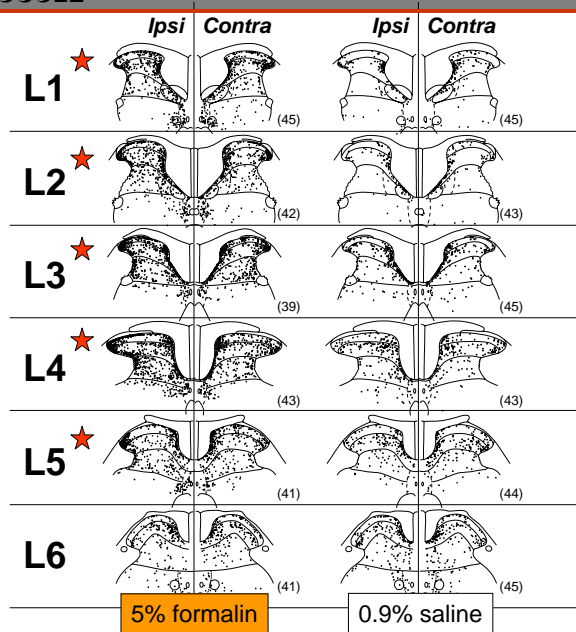


Ein lokalisierter Schmerzreiz induziert c-Fos-expression in allen lumbalen Segmenten, il und cl.

Mögliche Gründe für die contra-laterale Expression:

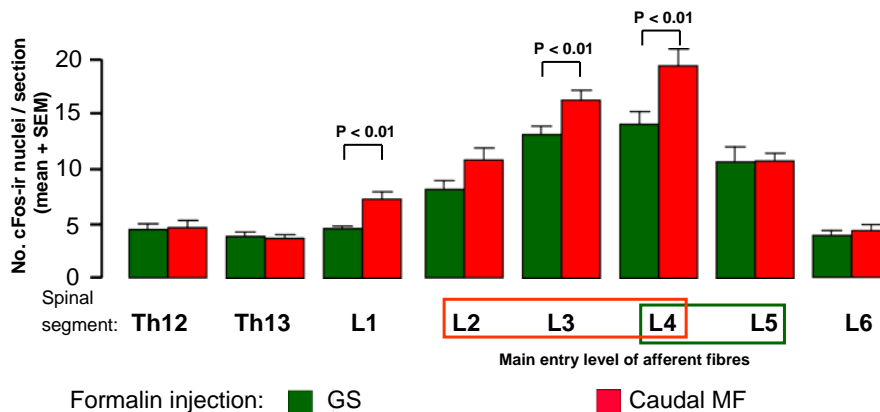
1. Supraspinale Schleife
2. Kontralaterale Verbindungen über Gliazellen.

L1 through L5: after formalin significantly more cFos neurons than after 0.9% saline

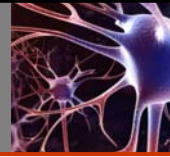


ROSTRO-CAUDAL DISTRIBUTION OF c-FOS EXPRESSION AFTER FORMALIN i.m.

Comparison between MF and GS



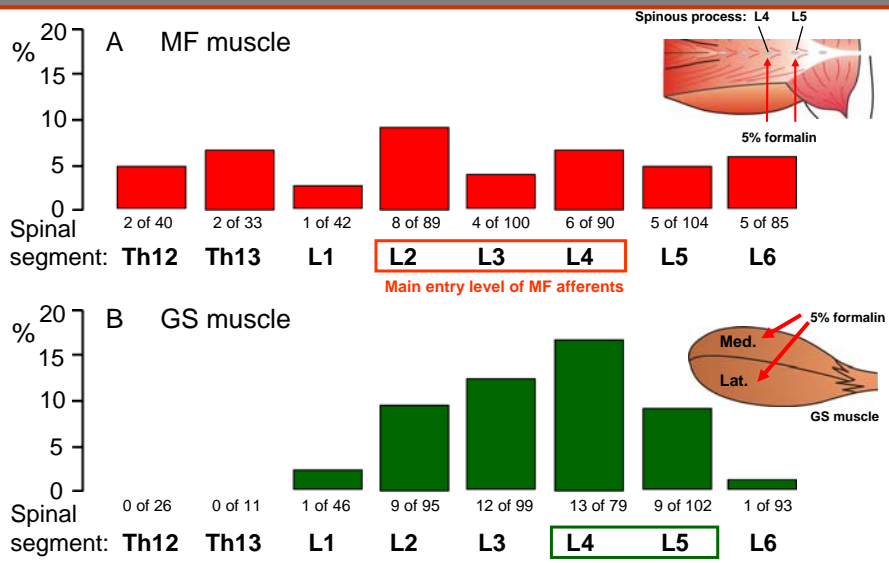
Ein schmerzhafter Zustand im MF aktiviert Neurone in mehr Segmenten als ein schmerzhafter Zustand im GS. Grund für die diffuse Natur der Rückenschmerzen?



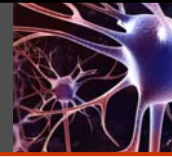
HAT DER MF STÄRKERE VERBINDUNGEN MIT HÖHEREN NOZIZEPTIVEN ZENTREN ALS DER GS?

Supraspinale Projektionen von Hinterhornneuronen, die nozizeptive Information vom MF oder GS verarbeiten

CRANIOCAUDAL DISTRIBUTION OF NOCICEPTIVE DORSAL HORN NEURONES PROJECTING TO THE VENTROLATERAL PAG



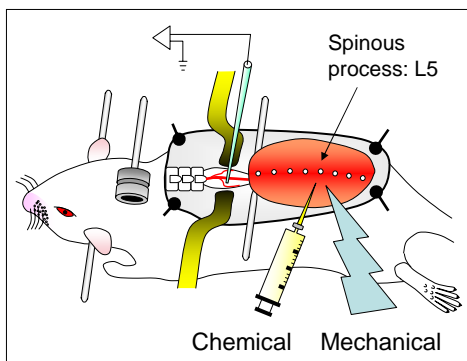
Das PAG erhält mehr Projektionen aus dem MF als aus dem GS. Ähnliche Daten wurden im lateralen Thalamus erhoben.



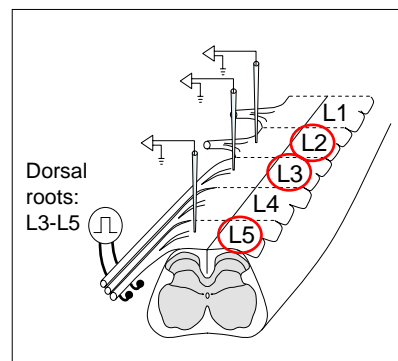
IMPULSAKTIVITÄT IN HINTERHORNNEURONEN,
DIE ANTRIEB VOM KAUDALEN MF ERHALTEN

RESPONSIVENESS OF DORSAL HORN NEURONS
WITH INPUT FROM THE LOW BACK

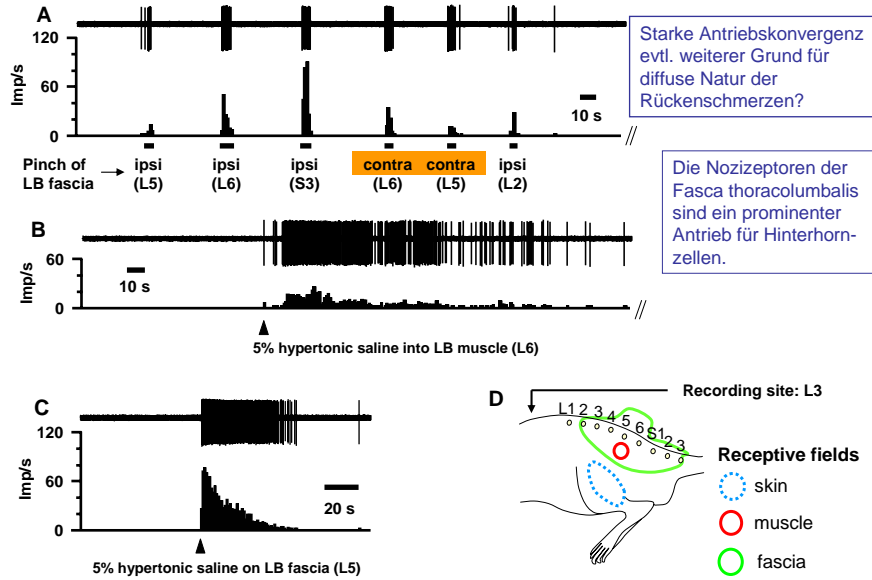
Experimental set-up



Spinal segments recorded from

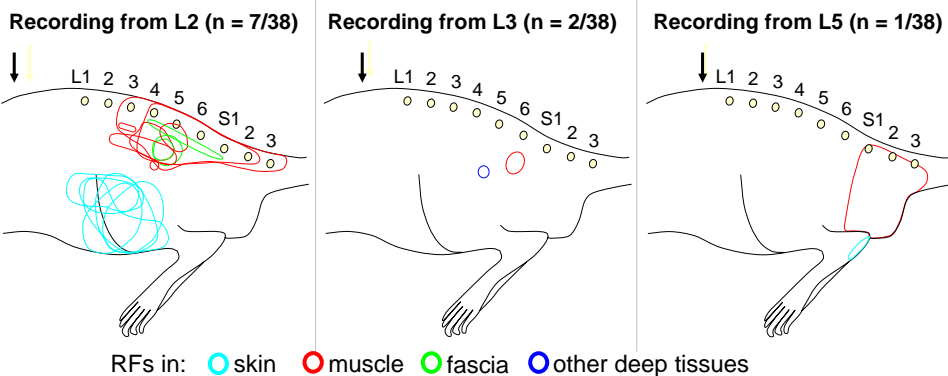


RESPONSES OF A SINGLE DORSAL HORN NEURON WITH INPUT FROM LOW BACK

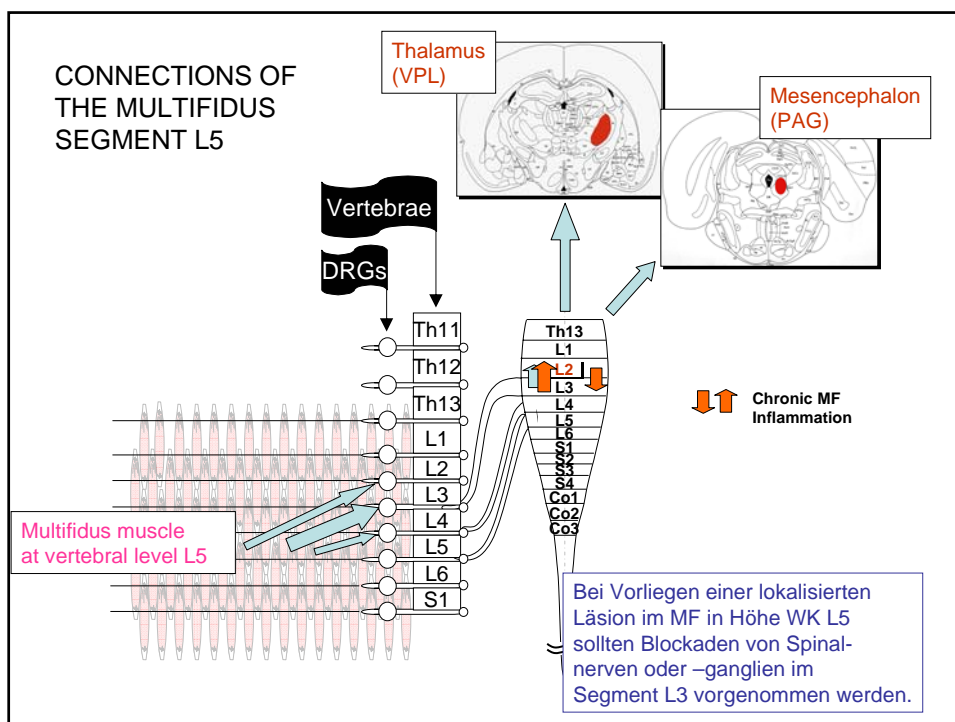
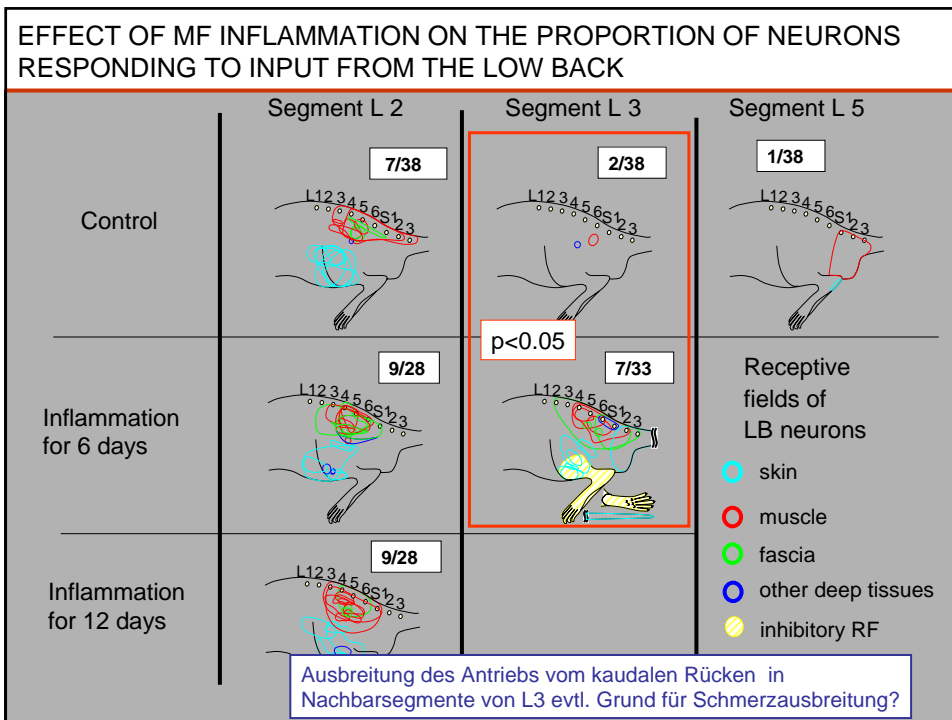


RECEPTIVE FIELDS OF DORSAL HORN NEURONS WITH INPUT FROM LOW BACK

1. SEGMENT L2 IS THE MAIN SITE OF INFORMATION PROCESSING FROM LOW BACK
2. THE CENTER OF THE RFs IS SHIFTED 2-3 SEGMENTS CAUDALLY



Der Antrieb von den Nozizeptoren der Weichteile des kaudalen Rückens (L5/L6 bei der Ratte) wird hauptsächlich von Neuronen im Segment L2 verarbeitet.

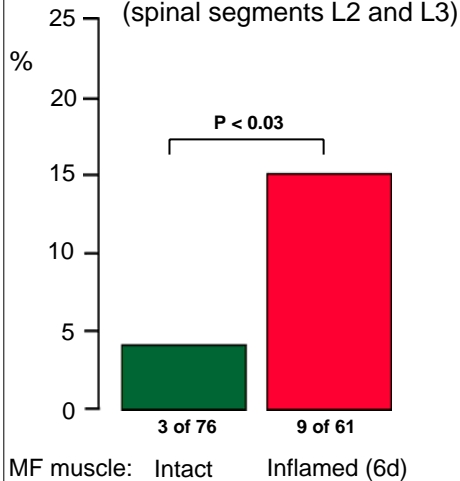


INFLAMMATION OF THE MF INCREASES THE PROPORTION OF DORSAL HORN NEURONES WITH INPUT FROM THE THORACOLUMBAR FASCIA

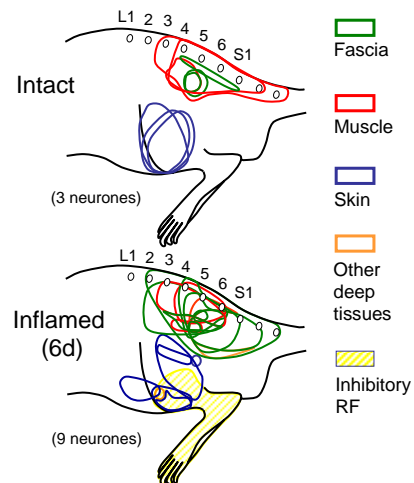
Intramuscular CFA injections at segmental level L4 and L5



A) Proportion of neurones (spinal segments L2 and L3)



B) Location of receptive field



SCHLUSSFOLGERUNGEN

- Die zum M. multifidus-Abschnitt L5 gehörenden Spinalganglien und Rückenmarksegmente sind um 2-3 Segmente nach kranial verschoben.
- Schmerzhaft chemische Reizung des M. multifidus erregt mehr Hinterhornneurone als die des M. gastrocnemius-soleus und löst bei wachen Ratten mehr Schmerz aus.
- Insgesamt hat der MF effektivere Verbindungen mit höheren nozizeptiven Zentren als der GS. Diese Befunde können zumindest teilweise die hohe Prävalenz von chronischen unspezifischen Rückenschmerzen erklären.

