

## NEUROANATOMIE UND NEUROPHYSIOLOGIE DER AUTOCHTHONEN RÜCKENMUSKULATUR

**Prof. Dr. med. S.Mense,**

Institut für Anatomie und Zellbiologie, Universität Heidelberg, Im Neuenheimer Feld 307,  
D-69120 Heidelberg, mense@ana.uni-heidelberg.de

**Einleitung.** Die Prävalenz von sog. nicht-spezifischen Rückenschmerzen, die zum großen Teil muskulär bedingt sind, ist im Vergleich zu Schmerzen in Extremitätenmuskeln deutlich höher, ohne dass dafür ein Grund bekannt wäre. Wir haben in unserer Arbeitsgruppe die Hypothese aufgestellt, dass Rückenmuskeln eine besonders effektive Verschaltung mit dem Rückenmark und höheren nozizeptiven Zentren haben. Alle Ergebnisse wurden an Ratten gewonnen.

Die Hypothese wurde mit verschiedenen Techniken getestet:

1. Verhaltensexperimente: Prüfung, ob wache Tiere bei Reizung der tiefen Rückenmuskeln (M. multifidus, MF) empfindlicher reagieren als bei Reizung eines Extremitätenmuskels (M. gastrocnemius-soleus, GS). 2. Neuroanatomie: Untersuchung der Verbindungen des MF mit dem Rückenmark und Gehirn im Vergleich zum GS. 3. Immunhistochemie: Nachweis des Aktivitätsmarkers c-Fos in Nervenzellen des Rückenmarks zur Identifizierung der Zellen, die durch schmerzhafte Reizung des MF oder GS erregt worden waren. 4. Elektrophysiologie: Registrierung des Antwortverhaltens von Hinterhornneuronen bei Reizung des MF.

### **Ergebnisse.**

Verhaltensexperimente: Bei Testung mit i.m.-Injektionen von Nervenwachstumsfaktor (NGF) reagierten die Ratten stärker bei Reizung des MF als bei Reizung des GS.

Neuroanatomie: Der MF-Abschnitt in Höhe des Wirbelkörpers L5 wurde entgegen der traditionellen Annahme nicht von Spinalganglienzellen desselben Segments (L5) sensibel versorgt, sondern vorwiegend von Ganglienzellen des Segments L3.

c-Fos-Immunhistochemie: Bei schmerzhafter Reizung des MF und GS konnte c-Fos in vielen Segmenten des Rückenmarks nachgewiesen werden. Insgesamt war die Zahl der Zellen, die nach Reizung des MF den Aktivitätsmarker c-Fos aufwiesen, zahlreicher als nach Reizung des GS. Zellen mit Antrieb vom MF, die Verbindungen mit höheren nozizeptiven Zentren hatten, fanden sich in einer größeren Zahl von Rückenmarkssegmenten als entsprechende Zellen mit Antrieb vom GS.

Elektrophysiologie: Bei Registrierung der Impulsaktivität von sensiblen Hinterhornneuronen im Rückenmark wurden die meisten Zellen mit Antrieb vom MF im Segment L3/L2 gefunden und nicht – wie erwartet - im Segment L5.

**Schlussfolgerungen:** Die Ergebnisse bieten drei mögliche Erklärungen für die große Häufigkeit chronischer nicht-spezifischer Rückenschmerzen. 1. Die tiefen Rückenmuskeln waren bei chemischer Reizung stärker schmerzhaft als der GS. Dies könnte darauf zurückzuführen sein, dass die Nozizeptoren des MF besonders viele Rezeptormoleküle für chemische Schmerzreize besitzen. 2. Bei schmerzhafter Reizung des MF wurden im Hinterhorn des Rückenmarks mehr Neurone erregt als bei Reizung des GS. Der MF hat offensichtlich synaptisch effektivere Verbindungen mit sensiblen Rückenmarksneuronen. 3. Sensible Hinterhornneurone, die vom MF erregt werden konnten und Verbindungen mit höheren Zentren besaßen, waren über eine besonders große Zahl von Rückenmarkssegmenten verteilt. Die diffuse Natur der Rückenschmerzen und ihre Neigung zur Ausbreitung könnten über diesen Befund erklärt werden.