



**Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg**  
**Medizinische Fakultät Mannheim**  
**Dissertations-Kurzfassung**

**Laser-evozierte Potentiale mechano-insensitiver Nozizeptoren nach  
Ropivacain-induzierter Blockade des Nervus cutaneus femoris  
lateralis**

Autor: Jasper van der Ham  
Institut / Klinik: Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin  
Doktorvater: Prof. Dr. M. Schmelz

Mechano-insensitive, sogenannte „stumme“ Nozizeptoren haben eine besondere Bedeutung für die Erzeugung einer neurogenen Entzündung und der Schmerzüberempfindlichkeit von verletzter Haut. Darüber hinaus korreliert ihre Spontanaktivität mit der Stärke der Schmerzen bei Patienten mit Polyneuropathien. Im nicht-entzündeten Gewebe sind sie durch sehr hohe Aktivierungsschwellen gekennzeichnet. Reguläre mechanische, thermische oder elektrische Reize erregen daher immer zunächst niedrigschwelligere Nervenfasern, wodurch die isolierte Untersuchung von „stummen“ Nozizeptoren erschwert wird. Weitere Charakteristika dieser Nozizeptorklasse sind geringere Leitungsgeschwindigkeiten und weit ausgedehnte Verzweigungen in der Haut, die zu Innervationsgebieten einzelner Fasern von bis zu 8 cm im Durchmesser führen.

Durch eine ultraschallgesteuerte Blockade des Nervus cutaneus femoris lateralis (NCFL) wurde eine Lokalanästhesie bei jungen gesunden Probanden erzeugt, um den Grenzbereich der anästhesierten Haut mit schmerzhaften mechanischen und elektrischen Reizen zu untersuchen. Dabei konnte ein ca. 2 cm breiter Bereich abgegrenzt werden, der mechanisch unempfindlich, aber durch lokale elektrische Reize erregbar war. Dieses „Areal differentieller Anästhesie“ hatte somit Eigenschaften, die mit den sensorischen Eigenschaften „stummer“ Nozizeptoren übereinstimmte. Unter der Hypothese, dass bei Stimulation im Areal differentieller Anästhesie lediglich die Information von „stummen“ Nozizeptoren das zentrale Nervensystem erreicht, wurden die Latenzzeit und Stärke des Schmerzreizes nach Laserstimulation sowie die evozierten Potenziale, die durch die Laserreize ausgelöst wurden, untersucht. Außerdem wurden die Frequenzabhängigkeit von elektrisch induzierten Schmerzreizen und die Hitzeschmerzschwelle bestimmt.

Im Areal differentieller Anästhesie war die subjektive Latenzzeit um 226 ms, die Latenz des Laser-evozierten Potentials (LEP) gegenüber der Kontrolle um 47 ms vermindert und dessen Amplitude signifikant reduziert. Kontrollversuche, in denen die Reiz-Antwortbeziehung des LEP bei Modulation der Stimulationsintensität erhoben wurde, ergaben, dass die erhöhte Latenz des LEP im Areal differentieller Anästhesie nur zum geringeren Teil auf eine geringere Reizstärke zurückzuführen ist. Der wesentliche Anteil an der Verzögerung ist daher am wahrscheinlichsten auf eine geringere Leitungsgeschwindigkeit von „stummen“ Nozizeptoren zurückzuführen. Passend zu dieser Interpretation lösten langsam ansteigende Hitzereize (1 °C/s) bis zu 50 °C, deren Schmerzhaftigkeit bekanntermaßen durch mechano-sensitive Nozizeptoren kodiert wird, im Areal differentieller Anästhesie keinen Hitzeschmerz aus. Auch der Anstieg der Schmerzhaftigkeit mit zunehmender Frequenz von elektrischen Reizen war im Areal differentieller Anästhesie vermindert, was mit der reduzierten Folgefrequenz von „stummen“ Nozizeptoren korreliert.

Zusammenfassend sprechen unsere Ergebnisse dafür, dass im Areal differentieller Anästhesie lediglich mechano-insensitive Nozizeptoren ihre Reizantworten an das zentrale Nervensystem weitergeben können. Damit stünde ein neues Verfahren zur Verfügung, dass es ermöglicht, spezifisch die Folgen der Aktivierung dieser Nozizeptorklasse beim Menschen zu untersuchen. Aufgrund der besonderen Rolle dieser Nozizeptorklasse für die Entstehung von chronischem Schmerz sind diese Untersuchungen nicht nur für die Bestimmung grundlegender physiologischer Eigenschaften von Nozizeptorklassen interessant, sondern auch von besonderer klinischer Bedeutung.