



**Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg
Fakultät für Klinische Medizin Mannheim
Dissertations-Kurzfassung**

**Schmerzwahrnehmung und kortikale Verarbeitung bei Patienten mit
chronischer Rückenmarkstimulation: Periphere elektrische
Stimulation und elektroenzephalografische Untersuchungen**

Autor: Eva Nastassja Niederbühl
Institut / Klinik: Neurochirurgische Klinik
Doktorvater: Prof. Dr. J. K. Krauss

Die vorliegende Studie untersucht Veränderungen der Wahrnehmung und der kortikalen Verarbeitung elektrischer Reize bei Schmerzpatienten mit einer Langzeitstimulation des Rückenmarkes (SCS, spinal cord stimulation) bei neuropathischem Schmerzsyndrom einer unteren Extremität. Insbesondere interessierte hierbei die Wahrnehmung und kortikale Verarbeitung schmerzhafter Reize. Die Untersuchungen erfolgten an zwei aufeinanderfolgenden Tagen: Einmal unmittelbar nach Ausschalten des Stimulationssystems sowie nach 24stündiger Stimulationspause. Es handelt sich um eine vergleichende Studie, die einmal die Vorgänge bei Stimulation der neuropathischen Areale den Vorgängen bei Stimulation der auf der gesunden unteren Extremität spiegelbildlich gegenüberliegenden Areale einander gegenüberstellt, zum anderen Veränderungen der Wahrnehmung bei Stimulation der einzelnen Areale an den beiden Untersuchungstagen untersucht. Genutzt werden konnten schließlich die Daten von neun der insgesamt elf an der Studie teilnehmenden Probanden.

Die Auswertung eines an beiden Tagen vorgelegten Schmerzfragebogens (MPI-D, deutsche Version) ergab nur bei fünf der Patienten eine Schmerzzunahme vom ersten auf den zweiten Untersuchungstag. Bei dieser Teilgruppe konnten signifikante Veränderungen im Sinne einer Sensibilisierung bei den Schmerzschwellen auf der neuropathischen Seite im Tagesvergleich nachgewiesen werden. Weiterhin zeigte sich eine Sensibilisierung bei der schmerzhaften Stimulation von gesunder und neuropathischer Seite im Tagesvergleich. Dahingegen zeigte sich bei Betrachtung des Gesamtkollektivs ein signifikanter Unterschied nur im Tagesvergleich der neuropathischen Seite bei Bestimmung der Schmerzschwellen. Die Tatsache, dass eine Schmerzzunahme nur bei einem Teil der Patienten zu beobachten war, spricht für eine Veränderung der Verarbeitung von Schmerzreizen durch die SCS, die die Zeit der Rückenmarkstimulation überdauert.

Die Aufzeichnung der kortikalen Aktivität bei schmerzhafter Stimulation erfolgte mittels 60-Kanal-Elektroenzephalogramm. Hierbei sollte untersucht werden, ob es durch das Ausschalten des Stimulationssystems zu neuroplastischen Veränderungen im Sinne eines veränderten Rekrutierungsverhaltens von Neuronen bei stimulusabhängigen Schmerzen kommt. Dabei gelang es, bei Stimulation der gesunden Seite Unterschiede in der differentiellen Ausprägung der späten Positivierung im Tagesvergleich aufzuzeigen, während die Amplitude nach Stimulation der neuropathischen Seite durch das Ausschalten der SCS weitestgehend unbeeinflusst blieb. Die frühen Negativierungen bei Ableitung des EEG konnten in ihrer Stärke mit den verwendeten Stimulationsintensitäten in Einklang gebracht werden. Der Nachweis einer kortikalen Plastizität im Rahmen einer SCS gelang in der vorliegenden Studie nicht.

Schließlich erfolgte eine neuroelektronische Quellenlokalisation der gemessenen Aktivität. Mit Hilfe der neuroelektronischen Quellenlokalisation gelang es aufzuzeigen, dass die späte Positivierung im EEG bei guter Anpassungsgüte wahrscheinlich auf Aktivierung von Neuronen im cingulären Kortex zurückzuführen ist, dessen Beteiligung an schmerzverarbeitenden Prozessen in früheren Studien nachgewiesen wurde.