



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

**Charakterisierung eines nicht-invasiven Modells für scharfen  
mechanischen Schmerz**

Autor: Polina Shabes  
Institut / Klinik: Centrum für Biomedizin und Medizintechnik Mannheim (CBTM)  
Doktorvater: Prof. Dr. R.-D. Treede

Mit dieser Studie wird die Blade als nichtinvasives Modell für scharfen mechanischen Schmerz vorgestellt, welche durch eine Inzision hervorgerufenen akuten Schmerz und Hyperalgesie näher abzubilden vermag als in bisherigen Studien eingesetzte, nicht-invasive mechanische Reize.

Jeweils 26 Frauen und Männer wurden untersucht, um eine kleine Inzision am linken Unterarm mit nicht-invasiven mechanischen und thermischen Reizen (Blades, Pinpricks, Kugeln, Laser) am rechten Unterarm zu vergleichen. Die Schmerzstärke sowie der Zeitverlauf der Schmerzratings für Blade und Inzision wurden anhand einer verbalen und visuellen numerischen Ratings-Skala bewertet. Die affektive und sensorische Schmerzkomponente wurden mithilfe der Schmerzempfindungsskala (SES) abgefragt. Darüber hinaus konnte das Ausmaß sowie der zeitliche Verlauf der vasodilatativen „Axon-Reflex“-Antwort mittels Laser-Speckle-Aufnahmen, sowie die sekundäre Hyperalgesie nach Blade-Applikation mittels Pinpricks erhoben werden.

Sowohl das Schmerzmaximum von Blade und Inzision (VAS; Mittelwert  $\pm$  Standardabweichung: Blade:  $32,9 \pm 21,5$ ; Inzision:  $33,9 \pm 29,8$ ), als auch die Zeitverläufe in den ersten 10 Sekunden glichen einander (gepaarter t-Test;  $p = 0,1 - 1,0$ ). Hingegen führte die Inzision im Gegensatz zur Blade zu einem zweiten Schmerzanstieg, welcher vermutlich mit der resultierenden Gewebsverletzung zu begründen ist (Abfall des Schmerzverlaufs auf das Halbmaximum: Blade:  $8,3 \pm 0,5$  Sekunden; Inzision:  $33,1 \pm 7,7$  Sekunden;  $p < 0,01$ ; nur Frauen,  $n = 20$ ). Die affektive Schmerzkomponente wurde für alle Stimuli als signifikant niedriger eingeschätzt als die sensorische ( $p < 0,001$ ). Bezogen auf die affektiven und sensorischen Schmerzdeskriptoren zeigten die Blade und die Inzision ein sehr ähnliches Muster.

Aufgrund dieser Übereinstimmungen kann die Blade zur weiteren Untersuchung von Inzisionsschmerz eingesetzt werden. Dieser spielt klinisch eine zentrale Rolle bei postoperativem Schmerz und selbstverletzendem Verhalten bei Patient(inn)en mit Borderline-Persönlichkeitsstörung. Die Blade kann aufgrund der Möglichkeit der nicht-invasiven, wiederholten Applikation in fMRT-Experimenten zu einem besseren Verständnis der kortikalen Verarbeitung von Inzisionsschmerz verwendet werden. Darüber hinaus kann sie zur ersten symptomorientierten Therapie zur Verhinderung von invasivem selbstverletzendem Verhalten bei BPD eingesetzt werden.

Bei postoperativem Schmerz ist derzeit nicht vollständig geklärt, welche nozizeptiven Fasern für die akute und späte Weiterleitung von Inzisionsschmerz eine Rolle spielen. Auch das genaue Zusammenspiel der peripheren und zentralen Prozesse, welche im Verlauf zur Entwicklung chronischer postoperativer Schmerzen beitragen können, bleibt offen. In Anbetracht der gleichen unmittelbaren Schmerzverläufe und identischen Maxima von Blade- und Inzisionsschmerz, kann die Blade als valides Surrogatmodell für scharfen mechanischen Schmerz bzw. unmittelbaren Inzisionsschmerz ( $\leq 10$  Sekunden) verwendet werden, um in zukünftigen Experimenten zu einem besseren Verständnis von postoperativem Schmerz beizutragen.