



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

**Frühe Gamma-Oszillationen als Marker für umschriebene
Nozizeption im Primären Somatosensorischen Kortex**

Autor: Conrad Heid
Institut / Klinik: Zentrum für Biomedizin und Medizintechnik Mannheim (CBTM) -
Neurophysiologie
Doktorvater: Prof. Dr. R.-D. Treede

Einige aktuelle Studien vertreten die Idee, dass Gamma-Band-Oszillationen im Bereich von 30-100 Hz, neuronale Aktivität, die durch nozizeptive Reize induziert wurde, spezifisch kodieren. Bisher gibt es aber noch keine ausreichenden Belege für die Theorie der Spezifität von Gamma-Oszillationen und ihre Rolle in Bezug auf die Kodierung von Intensität und Lokalisation eines nozizeptiven Reizes. Um speziell die Fragen nach Spezifität, Intensitätskodierung und Topographie zu untersuchen, wurde die Elektroenzephalographie genutzt, um Hirnaktivität aufzuzeichnen und zu vergleichen, die sowohl von phasischen, schmerzhaften Laserreizen als auch taktilen (pneumatischen) Reizen hervorgerufen wurde, die an der rechten Hand und am Fuß von 12 gesunden Probanden appliziert wurden. Das Elektroenzephalogramm wurde sowohl in der Zeit-Domäne für Evozierte Potentiale als auch in der Zeit-Frequenz-Domäne für nicht phasenstarre Oszillationen analysiert. Sowohl taktile als auch nozizeptive Reize riefen phasenstarre neuronale Aktivität hervor, bei der es mit zunehmender Reizintensität zu einer positiven, signifikanten Amplituden-Veränderung des späten Evozierten Potentials kam und die sowohl für nozizeptive als auch für taktile Reize umso größer ausfiel, je höher die Reizintensität war (für alle Laserreize $p \leq 0,01$; $p \leq 0,05$ für pneumatische Reize; t-test). Wohingegen nur nozizeptive Reize hochfrequente Gamma-Oszillationen (65-85 Hz) erzeugten, die auch die unterschiedlichen Reizintensitäten kodierten ($p \leq 0,05$ zwischen hoher Intensität und jeweils der mittleren und niedrigen Intensität; t-test), obwohl die subjektiven Reizintensitäten im Vorfeld aufeinander abgestimmt waren (Visuelle Analogskala taktil (mittlere + hohe Intensität) 21.6; Visuelle Analogskala Laser (mittlere + hohe Intensität) 20.4; t-test; $p > 0,8$). Die Analyse der niedrigfrequenten Gamma-Oszillationen (40-50 Hz) zeigte keine signifikante Intensitätskodierung, weder für taktile noch für nozizeptive Reize, was für bedeutende Unterschiede zwischen niedrigfrequenten und hochfrequenten Gamma-Oszillationen spricht. Die Oberflächenverteilung der hochfrequenten Gamma-Oszillationen zeigte eine somatotopische Verteilung mit einer maximalen Aktivität nach Stimulation an der Hand im Bereich der kontralateralen Elektrode (C3), wohingegen die maximale Aktivität nach Stimulation am Fuß im Bereich der zentralen Elektrode (Cz) aufgezeichnet wurde. Diese somatotopische Verteilung spricht für eine Entstehung der hochfrequenten Gamma-Oszillationen im Primären Somatosensorischen Kortex und unterstützt die Auffassung, dass hochfrequente Gamma-Oszillationen in diesem Kontext intensitätskodierte, nozizeptive oder thermorezeptive, neuronale Aktivität im Primären Somatosensorischen Kortex spezifisch widerspiegeln. Da sowohl für taktile als auch für nozizeptive Reize die Aufgaben Relevanz und die subjektiven Reizintensitäten (mittlere + hohe Intensität) aufeinander abgestimmt waren, sind größere Effekte von Salienz oder Aufmerksamkeit auf die gemessenen Gamma-Band-Oszillationen unwahrscheinlich.