



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

**Verarbeitung chemosensorischer Reize im Schlaf - eine
experimentelle Studie**

Autor: Kathrin Frauke Grupp
Institut / Klinik: Hals-Nasen-Ohren-Klinik
Doktorvater: Prof. Dr. B. A. Stuck

Die Verarbeitung von externen Reizen im Schlaf wurde für die Mehrzahl der Sinnessysteme hinlänglich untersucht. Die Verarbeitung chemosensorischer Reize im Schlaf ist hingegen noch weitgehend unbekannt. Die aktuell zur Verfügung stehenden Arbeiten haben nicht zwischen olfaktorischen und nasal-trigeminalen Reizen unterschieden, zudem fehlt eine ausreichende Kontrolle der Stimulationbedingungen. Ziel der vorliegenden Studie war daher, die chemosensorische Reizverarbeitung im Schlaf mit modernster Methodik und strenger Trennung zwischen olfaktorischem und nasal-trigeminalem Sinn zu untersuchen. Schwerpunkt der Arbeit war die Erfassung von chemosensorisch induzierten Arousals bzw. Weckreaktionen (Auftreten, Latenz) auf Reizung mit einem rein olfaktorischen (H_2S) und einem rein trigeminalen Reiz (CO_2) in Abhängigkeit von Reizintensität und Schlafstadium.

Die Untersuchungen wurden an fünf Probandinnen über 37 Versuchsnächte während des natürlichen Schlafs durchgeführt. Die Applikation der Reize erfolgte mit Hilfe des objektiven Olfaktometers. Es wurde mit vier verschiedenen Konzentrationen von CO_2 inklusive eines Kontrollreizes (0, 10, 20, 40 und 60% CO_2) und entsprechend mit vier verschiedenen Konzentrationen von H_2S inklusive eines Kontrollreizes (0, 2, 4, 6, 8 ppm H_2S) in randomisierter Reihenfolge gereizt. Die Reizdauer betrug jeweils eine Sekunde gefolgt von einem Interstimulusintervall von 30 Sekunden. Es erfolgte eine kontinuierliche Erfassung der Schlafstadien nach Rechtschaffen und Kales. Die Arousals wurden nach den Kriterien der American Academy of Sleep Disorders ausgewertet. Im Durchschnitt konnten pro Proband 927 nasal-trigeminale Reize mit 223 Kontrollreizen und 756 olfaktorische Reize mit 186 Kontrollreizen zur Auswertung herangezogen werden.

Die nasal-trigeminale Stimulation führte zu einer signifikanten Zunahme der Arousalshäufigkeit mit zunehmender Reizintensität. Die Arousalhäufigkeit zeigte sich zudem im Leichtschlaf höher als in den anderen Schlafstadien. Unter Berücksichtigung der Schlafstadien zeigte sich ein linearer Zusammenhang zwischen Reizintensität und Latenz zwischen Stimulus und Arousal. Für die olfaktorische Reizung mit H_2S hingegen konnte keine Zunahme der Arousalhäufigkeit nachgewiesen werden. Selbst die Reizung mit einer weit überschwelligen Konzentration des stark aversiven Stimulus H_2S führte nicht zu einem Anstieg der Arousalhäufigkeit im Vergleich zur Kontrollreizung.

Die Ergebnisse zur trigeminalen Reizung sind unmittelbar nachvollziehbar und mit den in der Literatur verfügbaren Daten zur Verarbeitung nozizeptiver Reize im Schlaf vergleichbar. Die Ergebnisse zur olfaktorischen Reizung hingegen sind in dieser Form eine neue Erkenntnis. Mit Hilfe der vorliegenden Studie konnte erstmals mit einer belastbaren Methodik nachgewiesen werden, dass rein olfaktorische Reize im Schlaf nicht zu Arousal- oder Weckreaktionen führen, was einen grundlegenden Unterschied zu allen anderen Sinnesmodalitäten darstellt und zahlreiche Möglichkeiten eröffnet, die olfaktorische Stimulation zur Beeinflussung des nächtlichen Schlafes zu nutzen.