

Jakob Jeßberger
Dr. med.

A Respiration-Induced Neuronal Oscillation in the Olfactory Bulb, Thalamus and Neocortex during Sleep-Wake States of Mice

Fach: Physiologie
Doktorvater: Prof. Dr. med. Andreas Draguhn

Rhythmische Schwankungen des extrazellulären Feldpotentials in neuronalen Netzwerken werden als Oszillationen bezeichnet. Sie werden als Bindeglied im Zusammenspiel von Molekülen, Zellen, Netzwerken und Verhalten betrachtet. Ihnen wird eine Bedeutung für die räumlich-zeitliche Strukturierung der neuronalen Aktivität sowie für höhere kognitive Funktionen wie Lernen und Aufmerksamkeit zugeschrieben. Zudem konnte gezeigt werden, dass sie bei verschiedenen Krankheitsbildern pathologisch verändert sind.

Im Rahmen dieser Arbeit wurden respiratorisch induzierte Oszillationen, welche durch den nasalen Atemstrom hervorgerufen werden, sowie Theta-Oszillationen in verschiedenen Hirnarealen untersucht. Im Fokus stand dabei besonders der Vergleich von Wach- und Schlafstadien.

Zu diesem Zweck wurden Mikroelektroden in die entsprechenden Hirnregionen von Mäusen implantiert, was eine Ableitung von Feldpotentialen bei freibeweglichen Tieren ermöglichte. Zur Messung der Atmung im Schlaf wurde die Methode der Ganzkörperplethysmographie adaptiert. Diese zeigte sich gegenüber herkömmlichen Methoden überlegen.

Es konnte gezeigt werden, dass sich das Auftreten von respiratorisch induzierten Oszillationen und Theta-Oszillationen zustandsabhängig verändert. Während des Rapid-Eye-Movement-Schlafes konnten beide Oszillationen zeitgleich nachgewiesen werden. Zudem konnte gezeigt werden, dass beide Rhythmen die Amplitude schneller Gamma-Oszillationen modulieren und somit zur lokalen Informationsverarbeitung beitragen. Das Ausmaß und die Art dieser Modulation war ebenfalls abhängig vom Vigilanzzustand und der gemessenen Hirnregion.

Insgesamt legen die Resultate dieser Arbeit nahe, dass respiratorisch induzierte Oszillationen die Kommunikation zwischen verschiedenen Hirnarealen unterstützen und zur zeitlichen Integration elektrophysiologischer Prozesse beitragen.