

- Zusammenfassung -

Simon Gerd Ponsel
Dr. med.

Pain specific oscillation patterns in neuronal networks in mice.

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

Ziel dieser Studie war es, die Veränderungen der oszillatorischen elektrischen Aktivität in verschiedenen Hirnregionen (parietaler Kortex, Riechkolben, primärer somatosensorischer Kortex, anteriorer cingulärer Kortex, ventraler posterolateraler Nucleus des Thalamus und insulärer Kortex) während Schmerzempfindens zu untersuchen, wobei der kürzlich entdeckte atmungsabhängige Rhythmus besonders berücksichtigt wurde.

Zu diesem Zweck wurden Mäusen Tiefenelektroden implantiert und lokale Feldpotentiale vor und nach Injektion von Natriumchlorid bzw. Capsaicin in die Hinterpfote aufgezeichnet. Die Daten wurden im Hinblick auf Leistung, Kohärenz und Phasen-Amplituden-Kopplung analysiert.

Es wurde festgestellt, dass der durch die Atmung ausgelöste Rhythmus in allen aufgezeichneten Regionen vorhanden sein kann und sich in seinem Phasen-Amplituden-Kopplungsverhalten vom Theta-Rhythmus unterscheidet. Der durch die Atmung ausgelöste Rhythmus koppelt mit γ_2 (80-120 Hz), während Theta mit γ_1 (30-80 Hz) und γ_3 (120-160 Hz) koppelt. Darüber hinaus können der mit der Atmung einhergehende Rhythmus und Theta gleichzeitig im anterioren cingulären Kortex vorhanden sein.

Außerdem wurde festgestellt, dass der Riechkolben in den Gamma-Bändern mit dem ipsilateralen insulären Kortex kohärenter ist als mit dem kontralateralen insulären Kortex, was auf eine starke neuronale Verbindung hinweist. Allerdings wurde der Riechkolben in dieser Studie nur auf einer Seite aufgezeichnet, und es sind weitere Experimente erforderlich, um diese Beobachtung zu untersuchen.

Bei der Schmerzanalyse konnten keine eindeutigen Veränderungen des Power Spectrums festgestellt werden. Allerdings konnten bei kopffixierten Ableitungen im anterioren cingulären Kortex, im insulären Kortex und im parietalen Kortex geringfügige Erhöhungen der Gamma Power festgestellt werden, was die zuvor beschriebenen Ergebnisse bestätigt.

Die Analyse der Phasen-Amplituden-Kopplung zeigte signifikante Veränderungen im insulären Kortex bei Homecage Aufnahmen und signifikante Veränderungen im primären somatosensorischen Kortex und im Bulbus olfactorius bei kopffixierten Aufnahmen.

Die Analyse der Kohärenz zeigte eine allgemeine Zunahme der Kohärenz mit dem Riechkolben im Frequenzbereich des Atemrhythmus sowohl nach Natriumchlorid- als auch nach Capsaicin-Injektion, was wahrscheinlich auf Stress oder Angst hinweist. Im Gamma-Bereich konnten interessante Veränderungen im insulären Kortex beobachtet werden. Insgesamt ergaben sich bei der Analyse der interregionalen Kohärenz zwischen allen aufgezeichneten Regionen auffällige Muster, die es wert sind, weiter untersucht zu werden,

da Schmerz vermutlich durch eine Kombination verschiedener Hirnregionen repräsentiert wird.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass diese Studie Anhaltspunkte für die Suche nach einem Biomarker für Schmerzen liefert. Der Schwerpunkt weiterer Studien sollte auf einer Kombination verschiedener Parameter liegen, und der durch die Atmung ausgelöste Rhythmus sollte berücksichtigt werden.