

José Antonio Pérez Ecobar
Dr. sc. hum.

Context-specificity of spatially selective neurons in the medial entorhinal cortex

Fach/Einrichtung: Neurologie/ Deutsches Krebsforschungszentrum (DKFZ)
Doktormutter: Prof. Dr. Hannah Monyer

In dieser Arbeit wurde die Aktivität räumlich selektiver Neuronen im medialen entorhinalen Kortex nach Manipulationen nicht-metrischer Eigenschaften der Umgebung untersucht. Bei den untersuchten Neuronen handelte es sich um Kopfrichtungszellen, Randzellen, Geschwindigkeitszellen und insbesondere um Gitterzellen. Es wird angenommen, dass der letztgenannte Zelltyp eine universelle euklidische Metrik des Raums kodiert und das wichtigste neurobiologische Substrat für die Pfadintegration darstellt.

Die wichtigsten Ergebnisse sind: 1) Die Entfernung visueller Orientierungspunkte führte dazu, dass die Signale der Gitterzellen und der Kopf-Richtungs-Zellen zusammenbrachen, sich der Geschwindigkeitscode änderte und die Aktivität der Randzellen weniger auf die Grenzen der Arena beschränkt war, und 2) die Manipulation nicht-metrischer, visueller Merkmale der Umgebung wirkte sich auf den Feuerratencode der Gitterzellen, der Kopf-Richtungs-Zellen, der Randzellen und der Geschwindigkeitszellen aus, wodurch die Kontextspezifität ihrer Aktivität deutlich wurde.

Aufgrund dieser Kontextspezifität sprechen diese Befunde gegen die Vorstellung, dass Gitterzellen als neurobiologisches Substrat einer kognitiven Repräsentation einer universellen euklidischen Metrik des Raums fungieren. Eine ähnliche Schlussfolgerung gilt auch für andere Zelltypen. Diese Ergebnisse lassen wiederum Zweifel an der Möglichkeit aufkommen, intuitive räumliche Kategorien (Karten, Kompass, Geschwindigkeitsmesser...) bestimmten Zelltypen zuzuordnen, so dass das Gehirn und unsere Intuitionen ähnliche konzeptuelle Strukturen aufweisen. Dies untergräbt jedoch nicht die Möglichkeit, dass bestimmte Zelltypen eine herausragende Rolle bei Verhaltensweisen wie der Pfadintegration spielen; es deutet vielmehr auf eine viel kompliziertere funktionelle Rolle hin, als sie unsere heuristischen räumlichen Intuitionen erfassen können.