Marie-Luise Kopka
Dr. med.

Differenzierung der neuronalen Korrelate für die Erhaltung realer Objekte und ihrer verbalen Bezeichnungen im Arbeitsgedächtnis durch funktionelle Magnetresonanztomographie

Promotionsfach: Psychiatrie

Doktorvater: Prof. Dr. med. Matthias Weisbrod

Die vorliegende Studie untersuchte die neuronalen Korrelate im Arbeitsgedächtnis für die Erhaltung von realen Objekten im Gegensatz zu ihren semantisch bedeutungsgleichen verbalen Bezeichnungen mit der Frage, ob die Speicherung realer Objekte und ihrer semantisch bedeutungsgleichen Wörter in Subspeicher differenziert werden kann. Hierfür wurde eine Delayed-Matching-to-Sample-Aufgabe für die funktionelle Magnetresonanztomographie adaptiert. In der Studie wurden 20 gesunde Probanden untersucht.

Die Verhaltensdaten zeigten signifikante Unterschiede für Modalität und Schwierigkeitsgrad. Wörter sind auch im höheren Schwierigkeitsgrad 5 leichter zu memorieren als die entsprechenden Objekte, was zu der Annahme führt, dass die kognitiven Ressourcen des Arbeitsgedächtnisses für das Memorieren von Objekten früher ausgelastet sind als beim Memorieren ihrer semantisch bedeutungsgleichen Wörter. Außerdem fiel auf, dass in der Wortmodalität konsequent von allen Probanden eine verbale Merkstrategie gewählt wurde. In der Objektmodalität hingegen wurde nicht nur visuell memoriert, sondern im Sinne des dualen Kodierens zusätzlich auf eine verbalisierende Merkstrategie zugegriffen. Dies deutet darauf hin, dass das visuelle Bildspeichermodul des Arbeitsgedächtnisses schneller ausgelastet ist als das Wortspeichermodul und deswegen eine verbalisierende Merkstrategie, welche effizient durch Rehearsal genutzt werden kann, zu Hilfe genommen wird.

In der funktionellen Magnetresonanztomographie zeigte das Memorieren von Objekten bilaterale Aktivierungen im frontoparietalen Netzwerk mit Hauptaktivierungsfoci im venterolateralen präfrontalen Kortex, dem Precuneus und auch in lateralen und medialen Regionen des Parietalkortex, dem Sulcus intraparietalis. Dieses Muster entspricht weitgehend der in früheren Studien beschriebenen kognitiven Verarbeitung anderer Objekttypen im Arbeitsgedäch-

nis. Der Precuneus ist auch differenziell zwischen Objekten und Wörtern aktiviert und scheint eine zentrale Rolle beim Behalten von realen Objekten durch Visualisierungsstrategien einzunehmen. Beim Behalten von Wörtern zeigte sich innerhalb der Aktivierung des gemeinsamen frontoparietalen Netzwerkes eine leichte Linkslateralisierung. Es wurden jedoch auch gemeinsame Aktivierungen von Wörtern und Bildern rechtshemisphärisch im frontoparietalen Netzwerk festgestellt. Phonologisches Rehearsal wird also als eine dominante Strategie für das Memorieren von Wörtern angesehen, jedoch scheint auch die mentale Vorstellung des Wortes als entsprechendes Objekt eine Rolle zu spielen.

Die große Überlappung zwischen Gehirnregionen, welche der Aufrechterhaltung im Arbeitsgedächtnis von realen Objekten und deren verbalen Bedeutungen unterliegt, weist auf gemeinsame Prozesse für die Verarbeitung phonologischer und visueller Information hin. Diese Befunde unterstützen die Hypothese einer Strategie des dualen Kodierens, die von der Nutzung multipler Repräsentationen im Arbeitsgedächtnis ausgeht. Die beobachtete Dissoziation zwischen der Aufrechterhaltung von Wörtern und Bildern ist begrenzt und deutet auf ein unterschiedliches Ausmaß der Nutzung von verbalem Rehearsal und mentaler Vorstellung hin. In der Wortmodalität wird phonologisches Rehearsal als dominante Merkstrategie verwandt, was sich in differenziellen linkshemisphärischen Aktivierungen motorischer und auditorischer Areale äußert. In der Bildbedingung hingegen steht eher das mentale Vorstellen von Objekten und Objekteigenschaften im Vordergrund, wofür der Precuneus eine zentrale Rolle spielt.