Cognitive Enhancement

Gedächtnisverbesserung durch tiefe Hirnstimulation?

Suthana N, Haneef Z, Stern J et al. Memory enhancement and deep-brain stimulation of the entorhinal area. N Engl J Med 2012; 366: 502–10

Fragestellung: Verbessert eine Stimulation der Regio entorhinalis oder des Hippocampus bei Patienten, die zur Epilepsiediagnostik Tiefenelektroden erhalten haben, räumliches Lernen?

Hintergrund: Mediale Temporallappenstrukturen wie die Regio entorhinalis und der Hippocampus sind Strukturen, die bei der Transformation von Erfahrungen in bleibende Gedächtnisinhalte entscheidend sind. Im Tiermodell führt die Stimulation von Faserbahnen, die in der Regio entorhinalis entstehen und in den Hippocampus projizieren zu Langzeitpotenzierung und Acetylcholinfreisetzung, die mit Lernvorgängen in Verbindung gebracht werden. Die Autoren untersuchten, ob durch

eine Stimulation dieser Regionen räumliches Lernen verbessert („enhanced“) werden kann.

Patienten und Methodik: Die Autoren implantierten bei sieben medikamentenresistenten Epilepsiepatienten Tiefenelektroden zur Diagnostik von Anfallsregionen vor geplanter Epilepsiechirurgie. Die Patienten führten räumliche Lernaufgaben durch, bei denen sie auf Computerbildschirmen Personen in virtuellen Umgebungen auf kürzestem Weg zu bestimmten Zielregionen bewegen mussten. Bei der Hälfte der Lernaufgaben erfolgte eine fokale elektrische Stimulation entweder des Hippocampus oder der Regio entorhinalis. Outcome-Maße waren die Länge des zurückgelegten Weges und die benötigte Zeit.

Ergebnisse: Bei Stimulation der Regio entorhinalis lernten die Patienten räumliche Aufgaben besser: Sie erreichten die Zielregionen nicht nur schneller, sondern auch auf kürzerem Weg als bei den Aufgaben, während derer keine Stimulation erfolgte. Bei einer Hippocampus-Stimulation konnte kein Enhancement erzielt werden. Nebenwirkungen traten nicht auf; einfache Reaktionszeiten wurden nicht beeinflusst.

Schlussfolgerung: Die Autoren kommen zu dem Schluss, dass sich während Lernvorgängen räumliche Aufgaben bei einer Stimulation der Regio entorhinalis besser lernen lassen.

Bei Stimulation der Regio entorhinalis lernten die Patienten räumliche Aufgaben besser.

© BMJ-Bildpool / Springer Medizin

Kommentar: Die tiefe Hirnstimulation ist eine etablierte Methode zur Therapie verschiedener neurologischer Erkrankungen wie Morbus Parkinson oder Dystonien. Bei psychiatrischen Erkrankungen wie der therapieresistenten Zwangsstörung oder Depression wurde sie bisher nur experimentell eingesetzt. Eine Stimulation der Regio entorhinalis wurde hier erstmals zur Modulation kognitiver Prozesse eingesetzt. Dass eine Hippocampus-Stimulation keine verbessernden Effekte zeigte, stimmt mit früheren humanen Experimenten überein, bei denen es eher zu einer Verschlechterung kognitiver Leistungen kam. Da die Patienten unter einer Epilepsie litten, können die Ergebnisse sicher nicht einfach auf andere Patientengruppen oder Gesunde übertragen werden. Dennoch ist hier ein therapeutisches Potenzial denkbar: Da das räumliche Lernen und das räumliche Gedächtnis bei Alzheimer-Patienten

früh gestört sind, könnte eine tiefe Hirnstimulation der Regio entorhinalis die Situation der Alzheimerpatienten verbessern. Hierzu müssten entsprechende Studien durchgeführt werden. Allerdings ist fraglich, wie viel mit der Stimulation erreicht werden kann, wenn die entsprechenden Neurone bereits untergegangen sind. Von einer praktikablen Methode zum Hirndoping bei Gesunden sind wir sicher noch weit entfernt – was die Methodik und die Kosten anbelangt (der Eingriff kostet heute etwa 30.000 Euro), aber auch aus ethischen Gründen. Das Kosten-Nutzen-Verhältnis ist heute für Gesunde sicher ungünstig, aber das könnte sich bald ändern. Insofern macht es Sinn, sich schon heute Gedanken über die ethischen Dimensionen dieser Methoden zu machen, bevor sie so weit entwickelt sind, dass das Machbare alles entscheidet.

Klaus Lieb, Mainz