

Effekte der Hirnstimulation lassen sich konditionieren

Forschenden der Ruhr-Universität Bochum ist eine besondere Form der klassischen Konditionierung gelungen. An einer Gruppe von 75 Personen zeigten sie, dass Effekte der transkraniellen Magnetstimulation, kurz TMS, nur durch Hören eines Tons ausgelöst werden können. Prof. Dr. Burkhard Pleger aus der Neurologie des Berufsgenossenschaftlichen Universitätsklinikums Bergmannsheil beschreibt die Ergebnisse zusammen mit den Doktoranden Stefan Ewers und Timo Dreier sowie weiteren Kollegen in der Zeitschrift „Scientific Reports“, online veröffentlicht am 16. April 2023.

Für die TMS wird eine Magnetspule von außen über einer bestimmten Stelle des Gehirns platziert. Das starke Magnetfeld regt die darunterliegenden Nervenzellen zur Aktivität an. Stimuliert man auf diese Weise einen bestimmten Bereich der motorischen Hirnrinde, bewegt sich beispielsweise der Zeigefinger oder der Daumen. Für seine Arbeit nutzte das Bochumer Team die sogenannte Paired-Pulse TMS-Stimulation. Dabei folgten zwei TMS-Reize im Abstand von zwölf Millisekunden aufeinander, was zu einer stärkeren Kontraktion eines Muskels am Daumen führt als eine TMS-Einzelstimulation. In der Konditionierungsphase kombinierten die Forschenden diese Paired-Pulse TMS stets mit einem Ton, den die Teilnehmenden über einen Kopfhörer parallel zum TMS-Reiz präsentiert bekamen.

Muskelkontraktion wird durch konditionierten Ton verstärkt

In der Testphase erhielten die Teilnehmenden keine TMS-Doppelstimulation mehr, sondern nur noch einen einzelnen TMS-Puls - entweder gepaart mit dem konditionierten Ton oder mit einem Ton, den die Teilnehmenden zuvor nicht gehört hatten. Gleichzeitig maßen die Forschenden wieder die Stärke der Muskelkontraktion am Daumen. Diese fiel deutlich stärker aus, wenn der konditionierte Ton erklang, im Vergleich zu dem Ton, den die Versuchspersonen während der Konditionierung nicht gehört hatten.

Konditionierung könnte für therapeutische Anwendungen nützlich sein

„Unsere Grundlagenforschung belegt, dass klassische Konditionierung nicht nur mit bewussten Verhaltensmustern funktioniert“, folgert Burkhard Pleger. „Auch eine von außen durch die Hirnstimulation manipulierte Hirnaktivität lässt sich konditionieren.“ Interessant sei das, weil die TMS auch therapeutisch genutzt werden könne, etwa um die Beweglichkeit bei Menschen mit Parkinson-Krankheit zu verbessern oder Depressionen zu behandeln. „Die Effekte der TMS sind grundsätzlich nur von vorübergehender Dauer. Sie verschwinden, wenn die Stimulation nicht fortgeführt wird. Wenn diese Effekte durch konditionierte Töne aufrechterhalten werden könnten, könnte sich die Therapie deutlich vereinfachen lassen“, beschreibt Pleger einen möglichen Nutzen der Arbeit.

Förderung

Die Arbeiten wurden von der Medizinischen Fakultät der Ruhr-Universität Bochum im Rahmen des FoRUM-Programms gefördert (F943R-2019).

Originalpublikation:

Stefan P. Ewers, Timo M. Dreier, Siham Al-Bas, Peter Schwenkreis, Burkhard Pleger: Classical conditioning of facilitatory paired-pulse TMS, in: Scientific Reports, 2023, DOI: 10.1038/s41598-023-32894-w