

Kernspintomographische Rückkopplung von Gehirnaktivität kann womöglich gegen den Abbau von Gedächtnisleistungen bei natürlicher Alterung und Alzheimererkrankung wirken

Datum: 03.04.2018

Original Titel:

Cognitive Improvement and Brain Changes after Real-Time Functional MRI Neurofeedback Training in Healthy Elderly and Prodromal Alzheimer's Disease.

Der allmähliche Abbau der Denkfähigkeit ist typisch für die Alzheimererkrankung, aber auch in milderer Form für die normale Alterung. Wissenschaftler der RWTH Aachen, des Forschungszentrums Jülich sowie der Maastricht Universität um Prof. Reetz untersuchten nun, ob ein Training diesem langsamen Verlust an Denkleistungsfähigkeit entgegenwirken kann. Dazu boten sie den Teilnehmern während des Trainings kontinuierlich Rückmeldung über ihre eigene Gehirnaktivität. Dazu wurden die Gehirnaktivitäten in Gedächtnisstrukturen (linker *parahippocampal gyrus*, PHG) mit Hilfe eines bildgebenden Verfahren (funktionelle Kernspintomographie, fMRT) aufgezeichnet. Diese Daten wurden den Teilnehmern während einer Aufgabe zur Verarbeitung und Erinnerung gesehener räumlicher Strukturen rückgekoppelt.

Es nahmen 16 gesunde ältere Menschen (mittleres Alter 63,5 Jahre) und 10 Patienten mit einer Frühform der Alzheimererkrankung (prodromales Alzheimer, mittleres Alter 66,2 Jahre) an der Studie teil. Prodromales Alzheimer ist die frühe Form der Alzheimererkrankung, bei der verstärkt das Gedächtnis beeinträchtigt ist, die Person aber noch unabhängig und funktionsfähig ist. Vier weitere gesunde Teilnehmer führten das Experiment mit Schein-Rückkopplung durch. Die Experimente fanden über 5 Tage hinweg statt. Am ersten Tag erfolgte zuerst ein neuropsychologischer Vortest. Dann führten die Teilnehmer eine Übung durch, in der ein Weg abgegangen wurde, um eine räumliche Wahrnehmung dieses Weges aufzubauen. Anschließend wurde das bildgebende Verfahren durchgeführt, um die individuellen Gehirnstrukturen zu vermessen (anatomisches MRT). Anhand dieser Aufnahmen wurde die Zielstruktur, der parahippocampale Gyrus der linken Gehirnhälfte, festgestellt. An den drei Folgetagen führten die Teilnehmer das Training durch, währenddessen sie den am ersten Tag gegangenen Weg erinnern sollten. Unterdessen bekamen sie die Aktivität des parahippocampalen Gyrus zurückgespielt und erlernten allmählich, diese zu verstärken. Am fünften Tag schließlich wurde der neuropsychologische Test zum Abschluss noch einmal sowie eine weitere anatomische Kernspinnmessung durchgeführt. Zu den psychologischen Tests gehörten ein Test zum Erkennen erster Anzeichen von Denkleistungsschwächen (*Montreal cognitive assessment*, MoCA), ein visueller und verbaler Gedächtnistest (*visual and verbal memory test*, VVM), ein Untertest der Wechsler Gedächtnisskala (*Wechsler memory scale*, WMS) sowie ein Test zur Verarbeitungsgeschwindigkeit und Leistungen wie beispielsweise der mentalen Flexibilität beim Erkennen und Bilden von Pfaden (*trail making test A & B*, TMT).

Im Ergebnis zeigten sich Verbesserungen des bildlich-räumlichen Gedächtnisses infolge des Rückkopplungstrainings sowohl bei gesunden älteren Menschen als auch bei Alzheimerpatienten. Gesunde Kontrollen zeigten auch ein verbessertes Arbeitsgedächtnis und bessere Leistungen im Denkleistungstest MoCA. Bei beiden Gruppen konnte während des Trainings deutlich der

Parahippocampus aktiviert werden. Jedoch veränderte sich diese Aktivität nicht im Laufe der Übungen. Allerdings fand eine spezielle Analyse (*Granger causality* Analyse) veränderte Verbindungen zwischen Gehirnteilen (Konnektivität) im Laufe der Studie. Dabei tauchten speziell der Parahippocampus, aber auch eine andere Struktur, der Precuneus, als Hauptakteure auf. Dieser Precuneus wird derzeit als ein Kollege und Zuarbeiter des Hippocampus bei dem Aufbau von Gedächtnisinhalten erforscht. Weiter untersuchten die Forscher die Größe verschiedener Gehirnteile und fanden interessanterweise die graue Substanz (in der sich die Zellkörper der Nervenzellen befinden) in eben diesem Precuneus vergrößert. Zusätzlich erschien auch ein Gehirnbereich direkt hinter der Stirn, der frontale Cortex, vergrößert. Bei den Kontrollteilnehmern mit Schein-Rückkopplungen fanden sich dagegen keine Steigerungen in der Denkleistung oder Aktivierung des Parahippocampus.

Diese Studie deutet damit darauf, dass Training mit Rückkopplung von Gehirnaktivität den Abbau von Gedächtnis- und Denkleistungen vermutlich positiv beeinflussen kann. Dabei scheint es nicht wesentlich, ob der Abbau Teil des natürlichen Alterungsprozesses ist oder aufgrund einer beginnenden Alzheimererkrankung stattfindet. Zukünftige Studien sollten diesen Ansatz zu einer möglichen Therapie der Alterungs- und Alzheimersymptome weiter verfolgen.

Referenzen:

Hohenfeld C, Nellessen N, Dogan I, Kuhn H, Müller C, Papa F, Ketteler S, Goebel R, Heinecke A, Shah NJ, Schulz JB, Reske M, Reetz K. Cognitive Improvement and Brain Changes after Real-Time Functional MRI Neurofeedback Training in Healthy Elderly and Prodromal Alzheimer's Disease. *Neurol.* 2017 Aug 9;8:384. doi: 10.3389/fneur.2017.00384.