

PRESSEINFORMATION

Nr.: 9/2010

3. September 2010

Auf die Schnelle gedacht

Wie Faserverbindungen im Gehirn schnelles und richtiges Antworten ermöglichen

Wir alle müssen täglich viele Entscheidungen treffen – und das oftmals unter Zeitdruck. Sei es bei der Arbeit oder beim Sport: Kontinuierlich gilt es, die richtige Balance zu finden zwischen Schnelligkeit und Akkuratheit. Wie das Gehirn dies ermöglicht, haben Neurowissenschaftler und mathematische Psychologen an der Universität Amsterdam, dem Max-Planck-Institut für Kognitions- und Neurowissenschaften in Leipzig, der Universität in Bristol in England und der Universität Newcastle in Australien herausgefunden (Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America. 23.08.2010).

Max-Planck-Institut für Kognitions- und Neurowissenschaften

Stephanstraße 1A
04103 Leipzig

Postfach 500355
04303 Leipzig

Internet: www.cbs.mpg.de

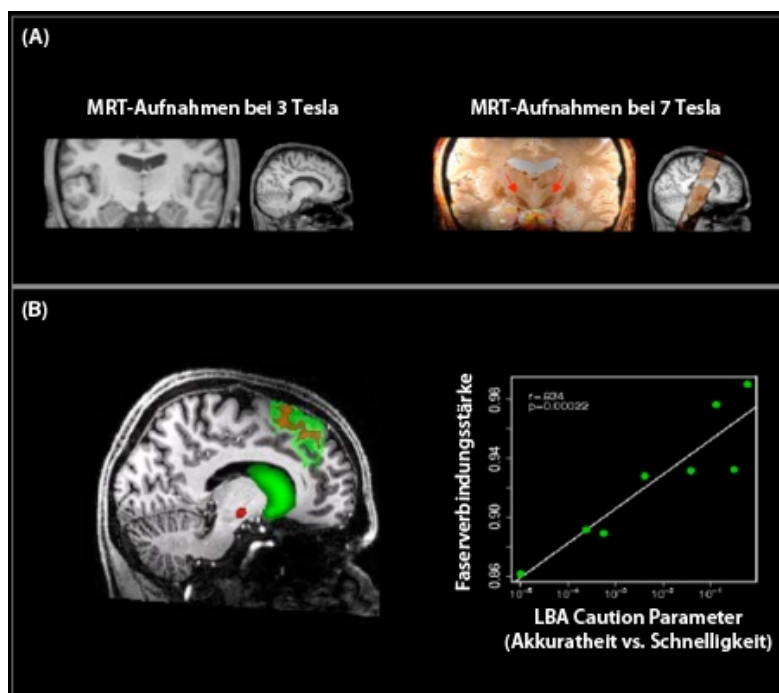


Abbildung 1. A) Die Visualisierung des subthalamischen Nucleus (rote Pfeile) ist hervorragend mit ultra-hochauflösten strukturellen Magnetresonanztomographiaufnahmen bei 7 Tesla möglich. B) Die interindividuelle Flexibilität bei der Balancierung zwischen schnellen und akkuraten Antworten ist abhängig von der Verbindungsstärke zwischen der prä-SMA und dem anterioren Striatum (grün).

Die meisten von uns wissen, was es heißt, Entscheidungen unter Zeitdruck treffen zu müssen: Wir versuchen, zwischen schnellen oder möglichst akkuraten Lösungen abzuwägen. Die vorliegende Studie zeigt, dass bei diesem Prozess die Faserverbindungsstärke im Gehirn eine entscheidende Rolle spielt. Dafür untersuchten die Wissenschaftler insgesamt 9 Versuchspersonen mithilfe der ultra-hochauflösten Magnetresonanztomographie (MRT) bei 7 Tesla (T), der 3T-MRT und eines Verhaltensexperimentes. Das Ziel der 7T-Messung war es, einen winzigen Kern in den Basalganglien bildlich darzustellen und manuell zu segmentieren, der für die Handlungselektion und -steuerung mit verantwortlich ist: der sogenannte Subthalamische Nucleus (Abb. 1A). Des Weiteren wurden bei 3T diffusionsgewichtete Bilder

von den Probanden aufgenommen. Dies ermöglichte die Berechnung von Faserverbindungsstärken zwischen dem Subthalamischen Nucleus, dem Striatum und kortikalen Arealen.

Außerdem nahmen die Versuchspersonen an einem Verhaltensexperiment teil, bei dem am Anfang eines jeden Versuchsdurchgangs instruiert wurde, entweder besonders schnell oder besonders akkurat zu entscheiden. „Die Versuchspersonen mussten mittels eines rechten oder linken Tastendrucks beurteilen, ob sich eine Punktwolke nach rechts oder nach links bewegt“, erklärt Birte Forstmann. Mittels eines mathematischen Modells konnten die Wissenschaftler dann feststellen, dass es große interindividuelle Unterschiede zwischen den Versuchspersonen gab: „Einige Versuchspersonen waren sehr effizient in der Balancierung zwischen schnellem und akkuratem Antworten, andere hingegen zeigten ein weniger flexibles Verhaltensmuster.“

Im Gehirn konnten die Forscher zeigen, dass bestimmte Faserverbindungen zwischen einem Areal in der Großhirnrinde und den Basalganglien an der Regulierung von schnellen und akkuraten Entscheidungen in besonderer Weise beteiligt waren (Abb. 1B). Als Basalganglien werden Kerne, beziehungsweise Kerngebiete zusammengefasst, die in jeder Hirnhälfte unterhalb der Großhirnrinde liegen. Sie sind für funktionelle Aspekte motorischer, kognitiver und limbischer Regelungen von großer Bedeutung.

Besonders bemerkenswert am Resultat der Studie ist laut Forstmann, dass die Stärke der Faserverbindung in diesen Arealen durch interindividuelle Unterschiede moduliert wird (Abb. 1B): „Versuchspersonen, die eine effiziente Balance zwischen schnellen und langsamen Entscheidungen herstellen können, zeigen stärkere Faserverbindungen als Versuchspersonen, die weniger flexibel sind.“

Mit diesen Ergebnissen verdeutlicht das Team von Neurowissenschaftlern und mathematischen Psychologen, dass interindividuelle Unterschiede in unserem Entscheidungsverhalten mit strukturellen Unterschieden im Gehirn korrelieren. Die Studie liefert somit einen wichtigen Beitrag für das Verstehen von Hirnfunktionen generell. Als nächsten Schritt planen die Forscher, Altersstudien durchzuführen. Generell sieht man, dass ältere Menschen langsamer reagieren als junge. Fraglich ist hierbei, ob es sich um einen strategischen Prozess handelt, d.h. dass ältere Menschen einfach vorsichtiger reagieren – beispielsweise aufgrund von Erfahrung – oder ob langsameres Reagieren zusätzlich bedingt ist durch hirnstrukturelle Veränderungen.

[BF/CS]

Originalveröffentlichung:

Birte U. Forstmann, Alfred Anwander, Andreas Schäfer, Jane Neumann, Scott Brown, Eric-Jan Wagenmakers, Rafal Bogacz, Robert Turner

Cortico-striatal connections predict control over speed and accuracy in perceptual decision making

Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America. 23.08.2010

Kontakt:

Dr. Birte U. Forstmann
University of Amsterdam
Tel. +31 (0) 20 5256281
E-Mail: b.u.forstmann@uva.nl
URL: www.birteforstmann.com

Dr. Jane Neumann
Max-Planck-Institut für Kognitions- und Neurowissenschaften
Tel. +49 (0) 341 99402621
E-Mail: neumann@cbs.mpg.de

Dr. Christina Schröder
Forschungskoordinatorin, Max-Planck-Institut für Kognitions- und Neurowissenschaften
Tel. +49 (0) 341 9940132
E-Mail: cschroeder@cbs.mpg.de