

H. Hildebrandt^{1,2} · F. Fink^{1,2} · J. Klein³ · B. Tomandl⁴

¹ Neurologie, Klinikum Bremen-Ost, Bremen

² Psychologie, Universität Oldenburg, Oldenburg

³ Fraunhofer MEVIS, Bremen

⁴ Neuroradiologie, Klinikum Bremen-Ost, Bremen

DTI und Hirnatrophie in der Darstellung der Neuropathologie von MS

Vergleich der Methoden und Korrelation zur kognitiven Leistungsfähigkeit der Patienten

Ziel des Forschungsprojektes

Vergleich von DTI (Diffusion Tensor Imaging) und MRT (Magnetresonanztomographie)-basierter Quantifizierung der Hirnatrophie in der Darstellung der Multiple-Sklerose (MS)-Pathologie. Weiteres Ziel ist die Korrelation von pathologischen

Veränderungen mit der kognitiven Leistungsfähigkeit der MS-Patienten.

Methoden

Dreiundfünfzig Patienten mit schubförmiger MS und 15 gesunde Kontrollen wurden mittels DTI (EPI)-Sequenz und hoch-

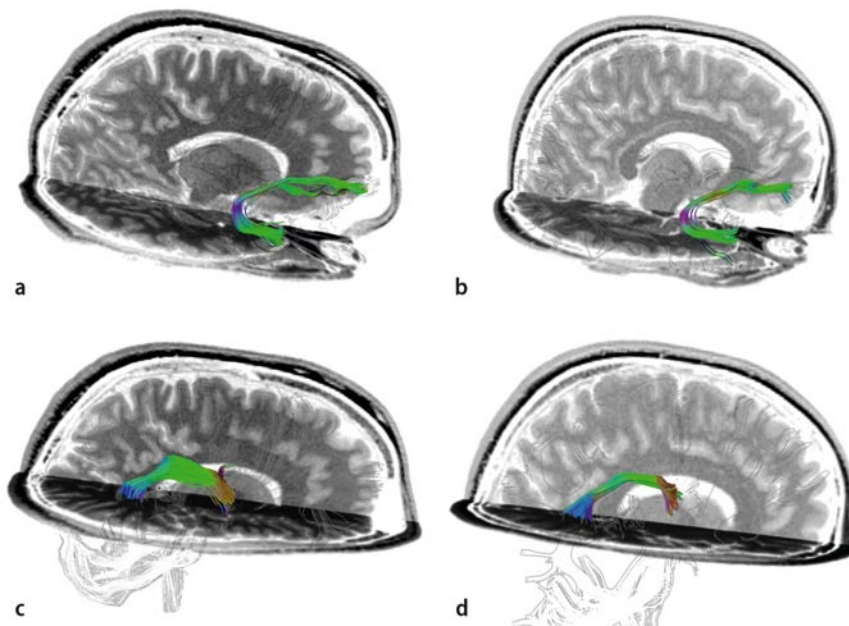


Abb. 1 ▲ Fasciculus uncinatus, der den vorderen Temporallappen mit dem orbitofrontalen Kortex und dem ventromedialen präfrontalen Kortex verbindet (a, b). Fasciculus longitudinalis superior, der den hinteren Temporallappen und den Parietallappen mit dem lateralen präfrontalen Kortex verbindet (c, d). Gesunde Kontrollperson (a, c). MS-Patientin (b, d). Deutlich wird die unterschiedliche Stärke der intrakortikalen Faserverbindung infolge des Entzündungsgeschehens

Tab. 1 Fasciculus uncinatus: Korrelation von pathologischen Veränderungen und kognitiver Leistungsfähigkeit

Radiale Diffusion	Präferenzshifting	p-Wert	Handlungsshifting	p-Wert	Arbeitsgedächtnis	p-Wert
Rechts	0,34	0,037	0,17	0,318	0,38	0,021
Links	0,24	0,149	-0,05	0,771	0,48	0,003

auflösender MRT (T1-gewichtet) untersucht. Anhand der DTI-Parameter fraktionale Anisotropie (FA), axiale und radiale Diffusivität und Faservolumen wurden der Balken, der Fasciculus longitudinalis superior und der Fasciculus uncinatus charakterisiert. Das Ausmaß der Hirnatrophie wurde über die relative Größe des Ventrikelsystems, die Hirnparenchymfraktion (BPF) sowie die relative Menge der grauen und weißen Substanz bestimmt. Bei den neuropsychologischen Testverfahren, deren Schwerpunkt im Bereich der Erfassung der Exekutivfunktionen lag, mussten die Patienten sowohl Aufgaben zur flexiblen Reiz-Handlungs-Verknüpfung als auch zur flexiblen Veränderung der Objektpräferenz bearbeiten.

Ergebnisse

Die Ergebnisse zeigen, dass DTI im Vergleich zur Quantifizierung der Hirnatrophie besser geeignet ist, zwischen MS-Patienten und gesunden Kontrollen zu unterscheiden, insbesondere bei Betrachtung der Balkenstrukturen. Was die Korrelation von pathologischen Veränderungen und kognitiver Leistungsfähigkeit betrifft, zeigen unsere Untersuchungen, dass die radiale Diffusivität des Fasciculus uncinatus mit der flexiblen Neubewertung von Objekten und Arbeitsgedächtnisleistung einhergeht (■ **Abb. 1**), nicht aber mit der Handlungsflexibilität. Der Fasciculus uncinatus rechts und links korreliert per radialer Diffusivität mit der Exekutivfunktionsleistung (Präferenzshifting und Arbeitsgedächtnisleistung, nicht aber mit dem Handlungsshifting; ■ **Tab. 1**). Die Aufgaben zum Präferenzshifting und Handlungsshifting sind physikalisch gesehen komplett identisch, d. h. der einzige Unterschied besteht in der Instruktion bei den Aufgaben. Beide sind zudem gleich schwer (keine Innergruppenunterschiede), so dass sich die Differenz in der Korrelation mit dem Fasciculus uncinatus

nur durch die kognitiven Prozesse erklären lässt, die sie erfordern.

Schlussfolgerung

DTI ermöglicht eine präzisere Darstellung der MS-spezifischen Pathologie als die Bestimmung der Hirnatrophie. Zudem lassen sich die mittels DTI erhobenen Daten mit den spezifischen kognitiven Leistungen der Patienten korrelieren. Die Kombination von Neuroanatomie, Neuropathologie und Hirnfunktion ermöglicht somit einen neuen Zugang zur Untersuchung der MS-Pathologie.

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. med. H. Hildebrandt
Neurologie, Klinikum Bremen-Ost
Züricher Straße 40, 28325 Bremen
helmut.hildebrandt@uni-oldenburg.de

Interessenkonflikt. Der korrespondierende Autor gibt an, dass über die Interessenkonflikte „Vertragshonorar“, „Reisekostenerstattung“ und „Forschungsunterstützung durch die Bayer Vital GmbH/Bayer Schering Pharma AG kein weiterer Interessenkonflikt besteht.