

H.-J. Mentzel, Sonja Schnaudigel<sup>1</sup>, Bernd Gruhn<sup>2</sup>, Ute Zimmermann, Karim Kentouche<sup>2</sup>,  
G. Hagemann<sup>1</sup>, W.A. Kaiser:

## Volumenveränderungen des Gehirns bei Kindern und Jugendlichen

<sup>1</sup>Klinik für Neurologie, Klinikum der Friedrich-Schiller-Universität, Jena

<sup>2</sup>Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Klinikum der Friedrich-Schiller-Universität Jena

### Zielstellung

Das Volumen des Gehirns erfährt bei Kindern und Jugendlichen deutliche Veränderungen während des Wachstums. Ziel dieser Pilot-Untersuchungen war es, Volumenänderungen anhand von MRT-Datensätzen bei Kindern zu erfassen. Volumetrie-Verlaufsuntersuchungen werden bislang hauptsächlich bei Erwachsenen eingesetzt, um Veränderungen des Hirnvolumens z.B. nach Schlaganfällen oder Tumorbehandlungen zu untersuchen.

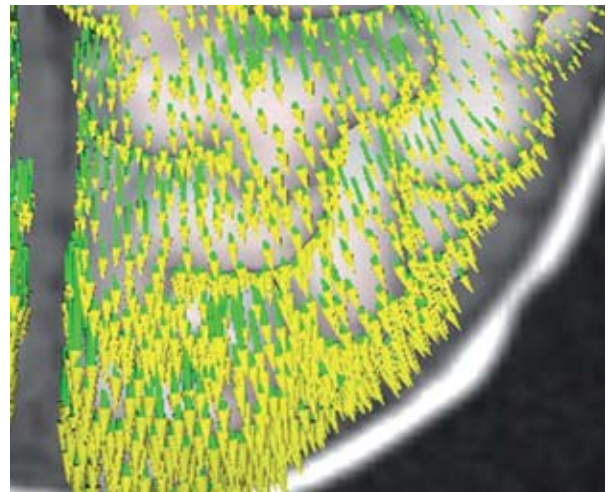
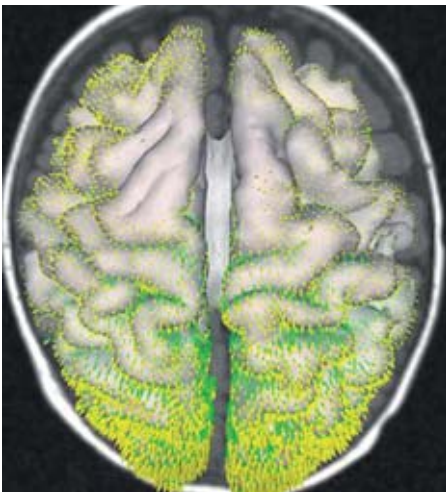
### Material und Methoden

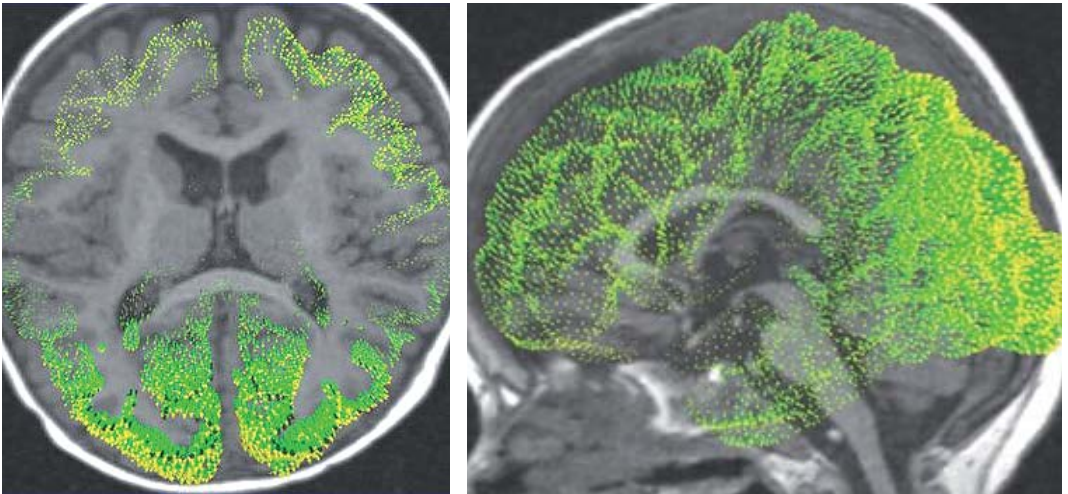
In sagittaler Orientierung an einem 1,5T MRT (Siemens, Vision plus) aufgenommene T1-gewichtete MR-Datensätze (fl3D-Sequenz, 1mm Schichtdicke, 192 Schichten) von Kindern verschiede-

ner Altersgruppen wurden analysiert, wobei Messungen zu verschiedenen Zeitpunkten (z.B. vor und zum Tag 100 bzw. 365 nach Stammzelltransplantation) vorlagen. Die Auswertung erfolgte mit dem LIPSIA-Algorithmus (Leipzig

Image Processing and Statistical Inference Algorithms, MPI für Kognitions- u. Neurowissenschaften) mit Hilfe verschiedener Ansätze zur Erkennung der Grenzflächen.

■ *Abb. 1a/b:* Bei dieser Vektorkarte eines Kleinkindes, daß im Intervall von einem Jahr zwei mal mit einem 3D-Datensatz im MRT untersucht wurde, zeigen die Vektorpfeile alle in Richtung auf den CSF-Raum, was einer allgemeinen Größenzunahme des Hirnvolumens innerhalb dieses Jahres entspricht. Eine Erfahrung, die wir aus der vorgestellten Literatur bereits kennen.





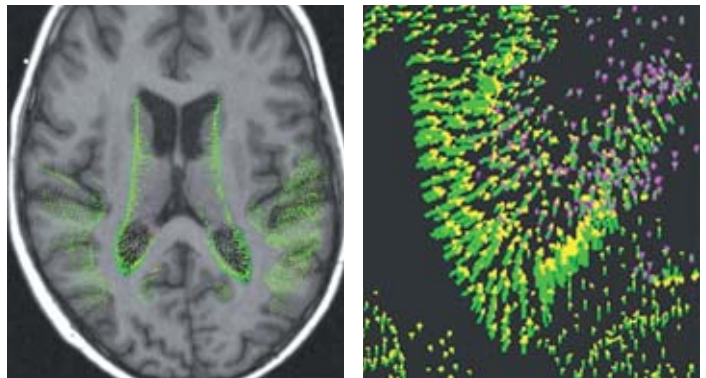
■ Abb. 2: Dass es bei der Ausprägung dieser Volumenveränderung regional deutliche Unterschiede gibt, zeigen diese Aufnahmen mit unterschiedlich starken Vektorpfeilen.

Strukturelle Unterschiede zwischen verschiedenen Untersuchungszeiträumen können auf Voxel-Ebene über vektorielle Darstellungen von Deformationsfeldern aufgezeigt werden.

### Ergebnisse

Die Volumetrie-Daten zeigten bei Kleinkindern zwischen den Untersuchungszeiträumen eine deutliche Volumenzunahme des Gehirns, die auf das Wachstum zurückzuführen ist.

Bei Jugendlichen konnte nach Transplantation bei verschiedenen Hirnarealen eine Volumenreduktion und eine Erweiterung der inneren Liquorräume beobachtet werden. Spätere Kontroll-MRTs wiesen mitunter eine Normalisierung des Befundes auf.



■ Abb. 3: Bei dieser 12-Jährigen zeigte sich nach Stammzelltransplantation zunächst eine deutliche Erweiterung der inneren Liquorräume, die zum zweiten Zeitpunkt der Messung nach 1 Jahr wieder rückläufig war, wie die Vektorkarten zeigen. Die Pfeilspitzen sind dabei nach intraventriculär gerichtet.

### Schlussfolgerungen

Mit der eingesetzten Volumetrie-Analyse können Veränderungen des Gehirnvolumens bei Kindern und Jugendlichen während des Wachstums und als Therapiefolge dargestellt werden.

▶ PD Dr. med. habil.  
Hans-Joachim Mentzel  
Klinikum der Friedrich-Schiller-  
Universität Jena Institut f. Diagnost.  
u. Intervent. Radiologie  
Bachstr. 18  
D - 07740 JENA