

Cornelia Schröder

MRT des Schädels bei Kindern

Die Magnetresonanztomographie (MRT; Kernspintomographie) ist für die bildliche Darstellung des Hirns die ideale Methode. Dies gilt insbesondere für Kinder, da die MRT eine hohe Aussagefähigkeit hat und keine Strahlenbelastung darstellt. Es lassen sich so gut wie alle Veränderungen des Hirns mittels der MRT erfassen, seien es angeborene Veränderungen (Fehlbildungen) oder auch Verletzungsfolgen (z.B. Blutungen), Entzündungen oder Tumoren. Auch manche Entwicklungsstörungen lassen sich erkennen. Die Technik ist inzwischen so verbessert worden, daß auch unruhige Kleinkinder problemlos und ohne Narkose untersucht werden können.

Grundlagen

Das technische Prinzip des MRT wurde bereits im Jahre 1946 von den Forschern Bloch und Purcell unabhängig voneinander entdeckt. 1952 erhielten beide Wissenschaftler den Nobelpreis für ihre Entdeckung. Die Weiterentwicklung zu einer Technik, mit deren Hilfe Bilder erzeugt werden können, erfolgte durch Lauterbur und Mansfield im Jahr 1973, diese bekamen hierfür im Jahre 2003 den Nobelpreis für Medizin. Klinisch verfügbar ist das Verfahren seit 1984.

Zur Durchführung einer MRT-Untersuchung wird der Patient mit Hilfe einer automatisch fahrbaren Liege in einen Hochfeldmagneten (0,5 bis 2 Tesla) hineingefahren. Innerhalb des Magnetfeldes richten sich die Wasserstoffatome, die sich alle wie kleine Magnete verhalten, in Richtung des „großen Magnetfeldes“ aus. Dies allein wäre nicht meßbar und kann somit noch nicht direkt zur Bilderzeugung herangezogen werden. Nun wird ein Hoch-

frequenzimpuls kurzfristig eingestrahlt und dann wieder ausgeschaltet. Der Hochfrequenzimpuls bewirkt, daß einige wenige der Wasserstoffatome des Patienten aus ihrer Ruhelage abgelenkt wer-

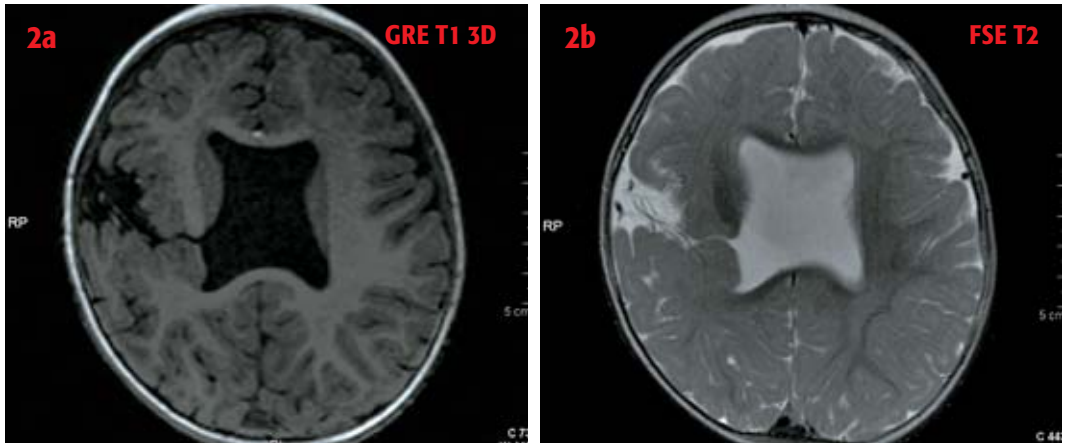
xel“) zugeordnet werden. Das Messen des schwachen Signals erfolgt mit Hilfe einer bestimmten Vorrichtung, die wie eine Antenne arbeitet, einer sog. „Spule“. Mit Hilfe vieler von dieser Spule empfangenen Da-



■ Abb. 1: Eltern begleiten ihr Kind „in die Röhre“ – dann hat es keine Angst

den. Wenn diese nach Abschalten des Impulses wieder in ihre Ursprungslage zurückkehren, senden sie ein schwaches Signal aus. Dieses kann gemessen und einem Ort der Entstehung („Raumelement“ = „Vo-

ten werden die Signale dann durch einen leistungsfähigen Rechner in Bilder „übersetzt“, aus denen Radiologen und Kinderradiologen die Diagnose erkennen können.



■ Abb. 2a/b: Schizencephalie: Fehlbildung mit Spaltbildung, der Spalt wird von Hirnrindengewebe begleitet.

MRT-Bilder liegen grundsätzlich digital vor, die Bilddaten lassen sich ideal in Computern speichern und über Datenleitungen kommunizieren.

MRT bei Kindern

Nach unseren Erfahrungen haben Kinder von sich aus keine Angst vor der MRT-Untersuchung. Im Gegenteil: Kinder sind von sich aus neugierig und erkunden gerne auch eine ihnen noch fremde Umgebung. Angst vor der Enge der MRT-Röhre („Klaustrophobie“) haben somit allenfalls die Mütter, die manchmal ihre Abneigung gegenüber dem Magneten auf die Kinder übertragen. In solchen Fällen kann es für das Kind leichter sein, wenn der Vater oder eine andere nicht ängstliche Vertrauensperson das Kind zur Untersuchung begleitet. Es hat sich als sehr hilfreich erwiesen, gerade kleine Kinder nicht alleine in den

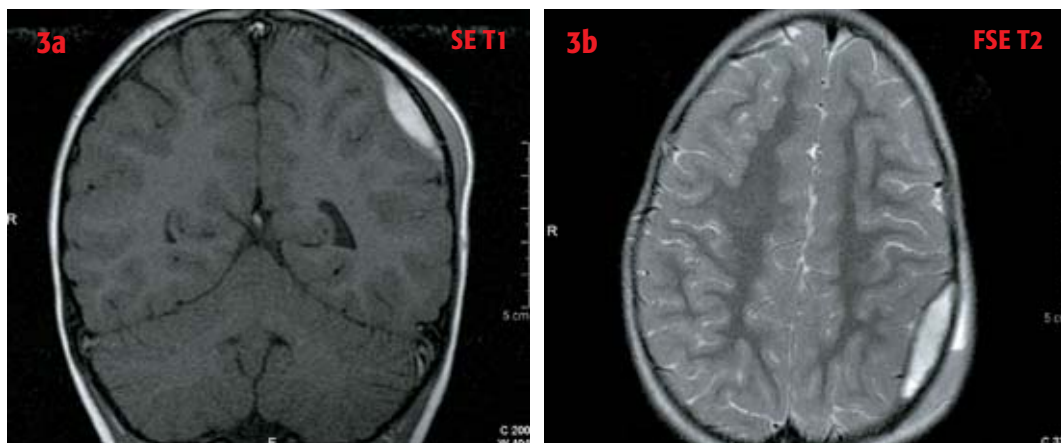
Magneten zu legen, einer der Eltern kann – auf dem Bauch liegend – sein Kind festhalten oder vielleicht auch die Flasche geben. Sicherlich liegen die Eltern etwas ungemütlich – aber auf diese Weise ersparen Sie dem Kind auch Beruhigungsmedikamente bzw. eine Narkose und den aller Wahrscheinlichkeit dazu notwendigen stationären Aufenthalt.

Was Eltern beachten sollten

Bei uns hat es sich als sehr gut erwiesen, die MRT-Untersuchungen von Kindern am Abend vorzunehmen, die Kinder sind dann meist so müde, daß eventuelle Widerstände schnell erlahmen und sie oft im Magneten einschlafen. Wir klären unsere Eltern immer dahingehend auf, daß sie genügend Zeit für die MRT-Untersuchung einplanen: auch wenn die eigentliche Meßzeit für eine normale Kopfuntersuchung

nur bei ca. 15 min liegt. Einkalkulieren sollten die Eltern, daß für Erklärungen und das vorsichtige Heranführen des Kindes an die Untersuchung je nach Kind einige Minuten notwendig sind. Auch andere Maßnahmen (Lagerung, Flasche geben) kosten Zeit!

Jeder, der im MR-Untersuchungsraum sein wird, darf keine losen metallischen Gegenstände an oder in seiner Kleidung haben. Bei kleinen Kindern, die untersucht werden sollen, ist besonders wichtig, keinen Body mit Metallknöpfen auf den Schultern oder im Schritt anzuziehen. Solche Knöpfe verschlechtern zum einen die Bildqualität, können zum anderen im Magneten bei ungünstigen Bedingungen (schwitzendes Kind, Metall mit direktem Hautkontakt) Hautschäden i.S. von Verbrennungen beim Kind hervorrufen. Alle losen Metallteile (z.B.



■ Abb. 3a/b: Epidurales Hämatom und Kalottenhämatom mit Spiegelbildung

Geldstücke, Feuerzeug, Kugelschreiber) müssen vor Betreten des Magnetraumes aus den Taschen entfernt werden – sie könnten ansonsten vom Magneten angezogen und dann mit hoher Geschwindigkeit (wie ein Geschoß) in das Gerät fliegen. Auch alle Karten mit Magnetstreifen (Scheckkarten) müssen in der Kabine bleiben, weil sie ansonsten im Magneten gelöscht würden. Implantate im menschlichen Körper sind in vielen Fällen magnettauglich – Einzelheiten **müssen** jedoch immer **vor** der Untersuchung mit dem untersuchenden Arzt besprochen werden!

Bei uns hat es sich als sehr günstig erwiesen, kleine Kinder (0 – 3 Jahre) bis zum Untersuchungstermin wach zu halten – also sie z.B. keinen Mittagsschlaf machen zu lassen und sie auch während der Autofahrt zur Untersuchung nicht ein-

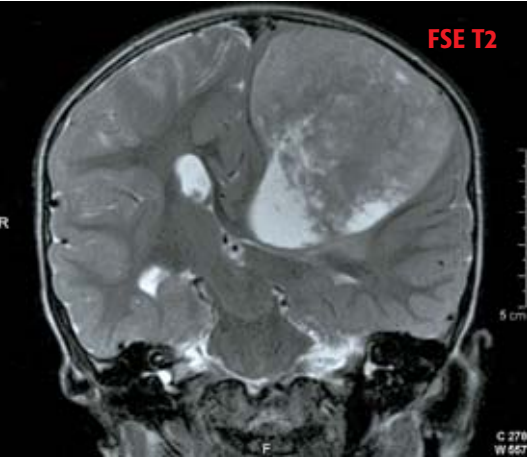
schlafen zu lassen. So sind sie hinreichend müde beim Hineinfahren in den Magneten und schlafen oft schon in den ersten Minuten der MRT-Untersuchung ein. Wir unterstützen sie dabei mit Musik, die sie über Kopfhörer hören können (Schlaflieder: die CD „Tausend Sterne“ von Nena ist sehr hilfreich). Für größere Kinder können die Eltern eine spannende CD mit einer Geschichte mitbringen, um das Kind gut abzulenken. Auch Lieblingstiere und alles, was das Kind sonst noch beruhigen könnte (Schnuller, Schnuffeltuch), darf mitgebracht werden, solange nichts aus Metall daran ist. Und: bitte immer genügend zu Trinken mitbringen, man glaubt gar nicht, wieviel kleine Kinder davon manchmal brauchen!

Dann bedarf es nur noch: Zeit und Geduld! Untersuchungstermine in

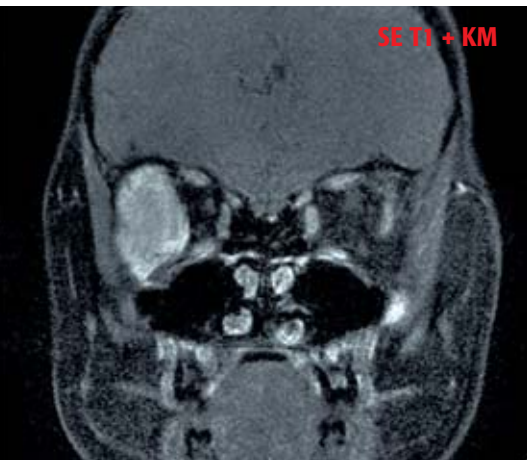
einer Kindersprechstunde können nicht immer auf die Minute eingehalten werden – kleine Menschen machen nun einmal nicht sofort alles, was wir Erwachsene von ihnen erwarten.

MRT des Schädels – Bildbeispiele: was leistet die Methode?

Die Magnetresonanztomographie dient uns sowohl zur Darstellung des Gehirns, des Gesichtsschädels mit den Nasennebenhöhlen, der Schädelknochen wie auch der schädelbasisnahen Blutgefäße. Mit speziellen Messungen („Sequenzen“) läßt sich oft eine Aussage über die Beschaffenheit eines Befundes machen (frisches oder altes Blut, Liquor, Fettgewebe, Kalk usw.) machen, auch eine Abschätzung gutartig – bösartig ist meistens möglich. Moderne MR-Geräte bieten die Möglichkeit, mit ultrakurzen Messungen das Gehirn von Kindern dar-



■ Abb 4: Hirntumor bei einem 5-jährigen Kind mit Kopfschmerzsymptomatik



■ Abb 5: Rhabdomyosarkom

zustellen. Hier spielt somit eine eventuelle Bewegungsunruhe des Kindes keine große Rolle mehr. Noch idealer ist es, wenn die Software sogar erlaubt, durch Bewegungsunruhe bedingte Artefakte aus den Bildern „herauszurechnen“. Diese Sequenzen sind für einen Kinderradiologen sehr hilfreich!

Wir können beurteilen, ob der Reifungsgrad des Gehirns eines Kindes altersentsprechend ist, wissen auch - wie auch schon aus Ultraschalluntersuchungen bekannt - daß die Liquorräume bei einem ehemaligen Frühgeborenen eine andere Form haben, als bei einem reif geborenen Neugeborenen.

Auch Fehlbildungen des Gehirns lassen sich mittels der MRT diagnostizieren, wobei hier Aussagen in Bezug auf deren klinische Auswirkungen nur sehr vorsichtig getroffen werden dürfen. Glücklicherweise lassen sich Entzündungen des Gehirns (Abszeß, Enzephalitis) und der Hirnhäute (Meningitis) sehr gut mittels der MRT erkennen. Gleiches gilt für Blutungen in ihren unterschiedlichen Stadien und

Lokalisationen.

Gut darstellen lassen sich auch Durchblutungsstörungen (Infarkt), die bei Kindern ebenso auftreten können wie bei Erwachsenen, sowie Gefäßerweiterungen (Aneurysmen), die unbehandelt zu einer schweren Hirnblutung führen können. Bei jeglichem Verdacht auf eine dieser

Erkrankungen sollte das MRT ohne zu Zögern erfolgen. Selbstverständlich sind auch Tumoren mittels der MRT meist gut darzustellen. Ihre Lagebeziehung zu anderen Strukturen kann untersucht werden, oft ist auch eine Artdiagnose möglich.

Es fällt dem untersuchenden Kinderradiologen oder Radiologen sicherlich nicht leicht, Eltern nach einer MRT-Untersuchung ihres Kindes eine der obigen Diagnosen mitteilen zu müssen. Trotzdem ist mit jeder zügig und richtig gestellten Diagnose primär eine Chance auf Heilung gegeben.

Wirtschaftlich gesehen ist es ohnehin besser, mit einem Schritt zur Diagnose zu kommen, als durch eine zögerliche Stufendiagnostik Geld und Zeit zu verschwenden. Wenn jemand der Entscheidungsträger einmal Zweifel haben sollte, kann nur geraten werden, sich folgende Frage zu stellen: „Welche Diagnostik würde ich für mein eigenes Kind einsetzen wollen?“

▶ Dr. med. Cornelia Schröder
Radiologische Praxis
- Kinderradiologie -
Prüner Gang 16 - 20
D - 24103 KIEL