

Journal für
**Gastroenterologische und
Hepatologische Erkrankungen**

Fachzeitschrift für Erkrankungen des Verdauungstraktes

**Rolle neuer Schnittbildtechniken
bei Diagnose und Verlaufskontrolle
von chronisch entzündlichen
Darmerkrankungen**

Seidensticker M, Ricke J, Furth C

*Journal für Gastroenterologische
und Hepatologische Erkrankungen*

2010; 8 (3), 12-18

Österreichische Gesellschaft
für Gastroenterologie und
Hepatologie

www.oeggh.at



ÖGGH

Österreichische Gesellschaft
für Chirurgische Onkologie

www.aco-asso.at

acoasso
Österreichische Gesellschaft für Chirurgische Onkologie
Austrian Society of Surgical Oncology

Homepage:

**[www.kup.at/
gastroenterologie](http://www.kup.at/gastroenterologie)**

**Online-Datenbank mit
Autoren- und Stichwortsuche**

Indexed in EMBASE/Compendex, Geobase
and Scopus

www.kup.at/gastroenterologie

Member of the



Krause & Pachernegg GmbH · VERLAG für MEDIZIN und WIRTSCHAFT · A-3003 Gablitz

P.b.b. 032035263M, Verlagspostamt: 3002 Purkersdorf, Erscheinungsort: 3003 Gablitz

Rolle neuer Schnittbildtechniken bei Diagnose und Verlaufskontrolle von chronisch entzündlichen Darmerkrankungen

M. Seidensticker, J. Ricke, C. Furth

Kurzfassung: Bei der Diagnostik und Verlaufskontrolle von chronisch entzündlichen Darmerkrankungen (CED) konnten sich neben den Basismethoden der Endoskopie, des Ultraschalls und der kontrastmittelgestützten Durchleuchtung neue Bildtechniken etablieren, die neben der Komplettierung der Basisdiagnostik insbesondere in der Verlaufskontrolle und der Komplikationsdiagnostik einen hohen Stellenwert erlangt haben. Neben der Computertomographie, die in der akuten Komplikationsdiagnostik (Abszess, Perforation) sicher nicht wegzudenken ist, ist hier die Magnetresonanztomographie (MRT) zu erwähnen. Mittels dieser strahlenfreien Technik ist durch neue Sequenztechniken eine komplementäre Diagnostik des gesamten Abdomens zu erzielen, wobei durch orale Aufnahme von Kontrastmitteln eine Distension und Beurteilbarkeit des Dün- und Dickdarms erzielt wird. Mit der MRT konnte eine Sensitivität von > 80 % in der Detektion von entzündlichen Darmabschnitten erreicht werden. Da Patienten mit einer CED in der Regel auf repetitive Untersuchungen im

Krankheitsverlauf angewiesen sind und die Erkrankungen häufig bereits im Kindesalter beginnen, ist der strahlungsfreie Charakter der MRT hervorzuheben.

Der Beitrag wird durch Fallbeispiele aus der Praxis im Anhang abgerundet.

Schlüsselwörter: Chronisch entzündliche Darmerkrankung, CED, Endoskopie, Ultraschall Computertomographie, Magnetresonanztomographie, Basisdiagnostik, Verlaufskontrolle, Komplikationsdiagnostik

Abstract: Role of Cross-Sectional Imaging in the Diagnosis and Follow-up of Chronic Inflammatory Bowel Disease. Besides basic diagnostic methods of chronic inflammatory bowel disease like endoscopy, ultrasound, and contrast-enhanced conventional enteroclysis in the diagnosis and follow-up, new cross-sectional imaging methods offer new diagnostic possibilities in baseline diagnostics, disease follow-up, and

disease-related complications. Apart from acute diagnostics with computed tomography in disease-related complications such as abscess or perforation, magnet resonance imaging (MRI) offers complementary disease assessment of the whole abdomen without X-ray exposure. Using oral contrast media to obtain bowel distension a visualisation of the bowel wall in MRI is possible reaching a sensitivity of > 80 % in the detection of inflamed bowel segments. Since the chronic character of inflammatory bowel disease requires repetitive diagnostic procedures and the onset of disease is often in childhood the lack of necessity for X-ray exposure in MRI must be emphasized. **J Gastroenterol Hepatol Erkr 2010; 8 (3): 12–8.**

Key words: Chronic inflammatory bowel disease, endoscopy, ultrasound, contrast-enhanced conventional enteroclysis, computed tomography, magnetic resonance imaging, baseline diagnostics, disease follow-up, disease-related complication

■ Einleitung

Die Colitis ulcerosa (CU) sowie der Mb. Crohn (MC) stellen die beiden bedeutsamsten Subtypen des Formenkreises der chronisch entzündlichen Darmerkrankungen (CED) dar. Für beide Entitäten sind eine rezidivierende klinische Symptomatik und ein mehr oder weniger stark ausgeprägter stetiger Progress charakteristisch. Die CU, mit einer Inzidenz von zuletzt 6/100.000 Einwohner [1], beschränkt sich dabei initial auf die Affektion des Rektums, von wo aus eine kontinuierlich fortschreitende ascendierende Involvement des Kolons erfolgt, wobei 15–20 % der Patienten einen Übergang auf das Ileum aufzeigen im Sinne einer „Backwash Ileitis“. Der MC ist hingegen durch einen Befall des gesamten Gastrointestinaltrakts, beginnend oral bis endend anal, charakterisiert, der uni- oder multisegmental, also diskontinuierlich, vorliegen kann [2]. Führend ist bei 40–55 % der erkrankten Patienten ein Befall im ileozökalen Segment [2, 3]. Nur in einer geringen Anzahl der Fälle (9–12 %) beschränkt sich der MC auf Anteile des Dünndarms oder Magens [3]. In einzelnen Kasuistiken werden auch histologische Sicherungen außerhalb des Gastrointestinaltrakts, wie

z. B. im Leberhilus, beschrieben [4]. Die Inzidenz liegt in Deutschland bei 5,2/100.000 Menschen [5].

Die höchsten altersspezifischen Inzidenzen für CU und MC liegen zwischen dem 20. und 34. Lebensjahr (LJ) bzw. zwischen dem 15. und 34. LJ [6, 7]. Durch den charakteristischen chronischen Verlauf der Erkrankungen, die begleitenden Krankheitsphänomene (z. B. primär sklerosierende Cholangitis [PSC]) und die krankheitsassoziierten Komplikationen (Abszesse, Stenosen, Fisteln) sind diese also mehrheitlich jungen Patienten in der Regel zu wiederholten Zeitpunkten auf eine bildgebende Diagnostik angewiesen. Neben der akkuraten Initialdiagnostik sind somit an diese bestimmte Anforderungen im Sinne einer niedrigen Invasivität zu stellen.

Der interdisziplinäre Goldstandard bei der initialen Diagnostik sollte gemäß den Leitlinien der Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen und Medizinischen Fachgesellschaften e. V. (AWMF, www.awmf.de) eine Ileokoloskopie mit Stufenbiopsieentnahme beinhalten. Zusätzlich sollte bei Verdacht auf einen MC eine Ösophagogastroduodenoskopie mit Stufenbiopsieentnahme angeschlossen werden. Komplementär sollte eine bildmorphologische Korrelation zur Ausbreitungsdiagnostik und Funktionsabschätzung erfolgen. Etabliert ist hier die Verwendung von strahlenexponierenden kontrastmittelgestützten Durchleuchtungsverfahren. Kontrastmittelgestützter Durchleuchtung und Ileoskopie ist gemein, dass sie bereits bei geringgradigen Veränderungen der mukosalen Oberfläche wichtige Hinweise zur Stellung der Diagnose und Differenzialdiagnose liefern. Die Grenzen beider Verfahren stellen jedoch die fehlen-

Eingelangt am 21. August 2009; angenommen nach Revision am 10. März 2010; Pre-Publishing Online am 13. April 2010

Aus der Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Deutschland

Korrespondenzadresse: Dr. med. Max Seidensticker, Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, D-39120 Magdeburg, Leipziger Straße 44; E-Mail: max.seidensticker@med.ovgu.de

de Darstellbarkeit von submukosalen und extraintestinalen Veränderungen und nicht zuletzt die Invasivität und die aufwendige Untersuchungsvorbereitung (Abführung, Invasion, Insufflation) dar. Als zusätzlicher Nachteil der kontrastmittelgestützten Durchleuchtung ist die Exposition gegenüber ionisierender Strahlung zu nennen, welche in Anbetracht repetitiver Untersuchungen im Krankheitsverlauf sowie innerhalb eines in der Regel jungen Patientenkollektivs besonders kritisch betrachtet werden muss.

Insbesondere im Hinblick auf die radiologischen Darstellungsmöglichkeiten von Duodenum, Jejunum und Ileum sind im vergangenen Jahrzehnt drastische Änderungen durch technische Innovationen zu verzeichnen. Um einigen der oben genannten Limitationen Rechnung zu tragen sowie die Komplementärdiagnostik der CED weiter zu verbessern, wurde in den vergangenen Jahren in einer Vielzahl von Studien versucht, den Stellenwert alternativer Modalitäten (hochauflösender Ultraschall [US], Magnetresonanztomographie [MRT], Szintigraphie [SG], Computertomographie [CT], Positronenemissionstomographie [PET]) und deren Wertigkeit für die Diagnostik und Verlaufskontrolle der CED zu evaluieren [8–14]. Besonderen Stellenwert nehmen hier die MRT, der US und die CT ein, für die eine konsistent hohe Sensitivität und Spezifität zur Detektion entzündlich veränderter Darmabschnitte ermittelt werden konnte (Sensitivität 77–100 %, Spezifität 67–100 %) (Tab. 1). Bezüglich des Ultraschalls ist nachteilig die hohe Untersucherabhängigkeit zu erwähnen, wobei der Stellenwert in der pädiatrischen CED-Diagnostik (keine Strahlenexposition, flächendeckende Verfügbarkeit, kostengünstig, gute Untersuchungsbedingungen bei Kindern) recht hoch ist. Die CT fällt aufgrund der hohen Strahlenexposition und des niedrigen Weichteilkontrasts nachteilig aus.

Einen exzeptionellen Status nimmt hier die MRT unter Zuhilfenahme einer enteralen Flüssigkeitsfüllung ein, die eine recht robuste und reproduzierbare Darstellung des Darms ermöglicht und zudem ebenfalls extraintestinale Abschnitte abbildet.

Vorteilig hierbei ist die Möglichkeit der direkten Visualisierung der inflammatorischen Aktivität der Darmwandanteile verschiedener Abschnitte des Gastrointestinaltrakts in einer

Untersuchung. Zudem können auch dynamische Untersuchungsaspekte (Kontrastmittelanflutung: unterstützende Floriditätsbeurteilung; Cine-MRT: Bewertung stenotischer Abschnitte) in den klinisch-radiologischen Untersuchungsablauf integriert werden [15, 16]. Ferner erlaubt die MRT eine suffiziente nicht-invasive Ausbreitungsdiagnostik auch bei den Patienten, bei denen eine endoskopische Inspektion kontraindiziert erscheint (Gefahr der iatrogenen Perforation bei hochentzündlichen, subtotal stenosierenden Prozessen rektosigmoidal) [10].

In Ergänzung zu den genannten Aspekten ist mittels MRT und auch mit der CT nicht nur eine vollständige organbezogene Diagnose möglich, sondern auch eine Diagnostik der zu erwartenden Komplikationen im periintestinalen Umfeld, wie z. B. Fistelungen, Abszesse, Perforationen bei MC (20–40 % aller Patienten) in nur einer Untersuchung zu gewährleisten [11]. In einer aktuellen Arbeit von Lee et al. wird bezüglich der genannten Komplikationen des MC eine Sensitivität von 100 % sowohl für die MRT als auch für die CT angegeben [17].

Bei der CU und dem mit der Erkrankung einhergehenden Karzinomrisiko (3–5 % der Patienten insgesamt, bei Vorliegen einer Pankolitis 13 %) können in der CT und MRT mit rektalen Enteroklysma sicher polypoiden Veränderungen detektiert werden. In einer Studie von Hartmann et al. wurden in der MRT gegenüber dem Goldstandard der Koloskopie 90 % der kolorektalen Raumforderungen detektiert mit einer Spezifität von 96 % [18].

Der Vollständigkeit halber soll abschließend angemerkt werden, dass die Diagnostik chronisch entzündlicher Darmerkrankungen heutzutage durch die Kapselendoskopie verstärkt unterstützt wird, welche im Diagnosegang vor allem noch nicht gesicherter CED, deren Frühformen und auch der Therapiekontrolle eine zunehmend wichtige Rolle einnimmt.

■ Bildgebende Diagnostik: MRT

Um eine optimale Darstellung der Darmstrukturen zu erreichen, ist eine artifizielle Distension des Darms unabdingbar. Anderweitig kann weder eine adäquate Beurteilung der Darmwand noch die Identifikation eines stenotischen Darmabschnitts erfolgen.

In der MRT-Bildgebung des Darms gibt es hierzu 2 etablierte Verfahren, die insbesondere in der MC-Diagnostik Verwendung finden: die MR-Enterographie und das MR-Enteroklysma. Bei der Diagnostik der CU kann zur optimalen Kolondistension ein zusätzliches (oder auch ein alleiniges) rektales MR-Enteroklysma durchgeführt werden.

MR-Enterographie

Bei der MR-Enterographie erfolgt nach Einhaltung einer Nahrungskarenz von ca. 8 h die orale Aufnahme von Wasser. Um eine Resorption des Wassers zu vermeiden, wird eine osmotisch wirksame Substanz hinzugefügt. Gebräuchlich sind hier Flohsamen, Polyethylenglykol, Mannitol oder Methylzellulose. Um die Magenentleerung bzw. die intestinale Distension zu erhöhen, kann zusätzliche Metoclopramid *per os* appliziert werden.

Tabelle 1: Sensitivität und Spezifität des Ultraschalls (US), der MRT und der CT in der Diagnostik der entzündlichen Darmerkrankung. Patientenbasierte Auswertung. Mod. nach [11].

Modalität	Studie	Patienten (n)	Sensitivität (%)	Spezifität (%)
MRT	Rieber et al., 2000	48	100	100
MRT	Koh et al., 2001	30	91,3	71,4
MRT	Laghi et al., 2003	75	90	100
MRT	Darbari et al., 2004	58	95,6	92,3
US	Tarjan et al., 2000	73	88,4	93,3
US	Miao et al., 2002	30	87	100
US	Calabrese et al., 2005	28	96	66,7
US	Rispo et al., 2005	80	92	96,7
CT	Mazzeo et al., 2001	33	85,7	100
CT	Hassan et al., 2003	39	86,7	100
CT	Jamieson et al., 2003	16	84,6	66,7
CT	Wold et al., 2003	23	76,9	90

MRT: Magnetresonanztomographie; US: Ultraschall; CT: Computertomographie

In der klinischen Routine unseres Hauses beginnt der Patient 2–4 Stunden vor der Untersuchung mit der Aufnahme von 0,8 g Flohsamen/kg/Körpergewicht (KG) in wässriger Lösung. Insgesamt sollte die Aufnahme von mindestens 1,5 Litern der Lösungsmenge angestrebt werden. Bei jungen Patienten ist diese Prozedur jedoch häufig durch eine fehlende Compliance gekennzeichnet. Aufgrund der süßen Geschmackskomponente kann möglicherweise eine höhere klinische Akzeptanz durch eine 2,5%ige Mannitollösung erreicht werden. Um Bewegungsartefakte während der Bildakquisition zu minimieren, erfolgt zu Beginn und zusätzlich während der Injektion des venösen gadoliniumhaltigen Kontrastmittels die Gabe von Butylscopolamin i. v. 0,3–0,6 mg/kg/KG, Maximaldosis 2×10 mg.

MR-Enteroklysma

Bei dem MR-Enteroklysma erfolgt statt der freien Aufnahme des Kontrastmittels *per os* die Applikation über eine zuvor eingelegte nasojejunale Sonde. Die Einlage dieser Sonde bzw. die Lagekontrolle muss unter Durchleuchtung erfolgen und beinhaltet somit eine Strahlenexposition. Es folgt ebenfalls die Applikation einer osmotisch wirksamen wässrigen Lösung von insgesamt ca. 1,5 Liter, wobei während der Untersuchung die kontinuierliche Aufrechterhaltung bzw. Erhöhung der Füllmenge erfolgen sollte. Dies kann entweder manuell über eine Person im Untersuchungsraum oder über eine automatische Pumpe erfolgen. Ebenfalls ist die Gabe von Butylscopolamin notwendig, wobei auch durch eine kurzzeitig hohe Füllrate (ca. 150 ml/min.) eine Reflexagonie des Dünndarms erzeugt werden kann, die die Gabe des Medikaments ersetzen kann.

Da das Kolon durch die beiden oben beschriebenen Regimes nur geringgradig kontrastiert wird, muss bei dezidierte Fragestellung eine zusätzliche rektale Füllung durchgeführt werden.

In der Literatur wird die diagnostische Treffsicherheit zur Identifikation entzündlicher Darmsegmente der MR-Enterographie und des MR-Enteroklysma als gleichwertig angegeben, wobei durch die höhere Distension bei dem MR-Enteroklysma möglicherweise frühe mukosale/submukosale Veränderungen und dezente Stenosen besser abgegrenzt werden können (Tab. 2) [11, 19–21]. Aus der Praxiserfahrung heraus muss jedoch erwähnt werden, dass nur eine optimal durchgeführte MR-Enterographie mit einem hohen Füllungsgrad dem MR-Enteroklysma gleichwertig ist. Aufgrund des Mehraufwands und der

Strahlenexposition wird im Regelfall die MR-Enterographie durchgeführt. Das MR-Enteroklysma findet hauptsächlich bei Patienten mit Unfähigkeit zur eigenständigen Aufnahme des Kontrastmittels Anwendung.

Wie eingangs erwähnt, werden in der Regel orale Kontrastmittel auf Wasserbasis angewandt, die nebenwirkungsarm und kostengünstig sind. Zudem ist die biphasische Signalcharakteristik optimal mit einer sehr hohen Signalintensität in der T2-Wichtung und einer niedrigen Signalintensität in der T1-Wichtung. Hieraus resultiert ein hoher Wand-zu-Lumen-Kontrast in der T2-Wichtung und eine gute Abgrenzbarkeit eines intravenösen Kontrastmittelenhancements in der T1-Wichtung. Selten werden orale Kontrastmittel anderer Signalcharakteristik verwendet. Erwähnenswert ist hier aber die Gabe von negativem Kontrastmittel, wie z. B. Eisenoxidpartikeln. Diese zeigen eine sehr niedrige Signalintensität sowohl in der T1- als auch in der T2-Wichtung und so eine gute Abgrenzbarkeit von perienterischen Flüssigkeitsstrukturen (Abszesse) gegen lumenale Flüssigkeit.

Die MRT-Diagnostik der CED wird von uns bevorzugt in Bauchlage vorgenommen. Von Vorteil ist hier das aus der leichten Kompression resultierende dünnere Untersuchungsvolumen und die eingeschränkte Bewegung von Darmschlingen während der Untersuchung. Hierdurch profitiert man von geringeren Bewegungsartefakten und Lagekonformität zwischen den aufeinander folgenden Sequenzen.

Das MRT-Protokoll sollte folgende Sequenzen beinhalten: „Single-shot Half-Fourier Turbo Spin-Echo T2-gewichtete“ (z. B. HASTE-) Sequenzen und „True Fast Imaging in the Steady State Precession“- (z. B. True-FISP-) Sequenzen in axialer und koronarer Schichtung ohne Fettsättigung. Zudem sollten T2-gewichtete Sequenzen (z. B. „T2 Single Shot“, gegebenenfalls sogar TSE) mit Fettsättigung in axialer Schichtung angefertigt werden. Die T2-Sequenzen sind von besonderer Bedeutung, da sie eine Unterscheidung einer inflammatorischen von einer fibrostenotischen Stenose erlauben (hohe Signalintensität in der T2w bei Inflammation, beide hohe Signalintensität nach Kontrastmittelgabe).

Nach Gabe des intravenösen Kontrastmittels (gadoliniumhaltig, Standarddosierung) müssen 2- oder 3-dimensionale T1-gewichtete GRE-Sequenzen (z. B. TurboFLASH oder THRIVE) mit Fettsättigung in axialer und koronarer Schichtung akquiriert werden.

Die Schichtdicke sollte 4–6 mm nicht überschreiten. Unter Berücksichtigung dieser Anforderungen ist eine MR-Enterographie bzw. ein MR-Enteroklysma in ca. 25–30 min. durchzuführen.

■ Bildgebende Diagnostik: CT

Die CT bietet eine exakte Diagnostik mit einer hohen Interobserverkorrelation, die insbesondere in der akuten Komplikationsdiagnostik (Abszesse, Perforation) durch ihre flächendeckende Verfügbarkeit einen hohen Stellenwert hat, jedoch durch die hohe Strahlenexposition (10–15 mSv-Abdomen-CT) in der initialen Ausbreitungsdiagnostik, der Aktivitätsbeurteilung und der nicht-akuten Komplikationsdiagnostik (Fisteln,

Tabelle 2: Vor- und Nachteile von MR-Enterographie und MR-Enteroklysma

MR-Enterographie		MR-Enteroklysma	
+	–	+	–
Besserer Patientenkomfort	Schwächere Distension des Magens und des Intestinus	Kräftige Distension des Intestinus, hierdurch bessere Darstellung mukosaler Veränderungen und Stenosen	Zeitlicher Aufwand
Keine Strahlenexposition		Dynamische Füllung im MRT ermöglicht theoretisch eine funktionelle Aussage	Nasojejunale Sonde
			Invasivität
			Strahlenexposition durch Anlage und Lagekontrolle der nasojejunalen Sonde unter Durchleuchtung

Tabelle 3: Zeichen der CED in der MRT und CT

Wandverdickung (> 3 mm), ausreichende Distension vorausgesetzt
Ulzerationen
Verstärktes Kontrastmittelenhancement der Darmwand
Verstärkte mesenteriale Gefäßzeichnung („Comb sign“)
Vakarfettwucherung und Imbibierung des mesenterialen Fettgewebes
Reaktive Lymphadenopathie
Assoziierte Komplikationen:
MC: Stenosen, Penetrationen, Fisteln, Abszesse
CU: Polypen, Kolonkarzinom
MC: Morbus Crohn; CU: Colitis ulcerosa

Stenosen) (Tab. 3) als zweite Wahl gegenüber der MRT anzusehen ist [11, 22]. Die hohe kumulative effektive Dosis, der Patienten mit einer CED im Krankheitsverlauf durch repetitive CT-Untersuchungen exponiert sind, ist eindrücklich von Desmond et al. dargestellt worden mit einer Exposition von 15,5 % der Patienten mit > 75 mSv [23]. Durch die steigenden Kapazitäten der MRT und die zunehmend verkürzte Untersuchungszeit der MRT-Untersuchung wird der Einsatz der MRT auch in der akuten Abszessdiagnostik zunehmen. Für die bildgeführte Drainageeinlage bei diagnostiziertem Abszess kann zudem durch die zunehmende Verbreitung von offenen Hochfeld-MRT und die Verwendung von Fluoroskopiesequenzen auch hier ein strahlungsfreies Alternativverfahren zur CT-Fluoroskopie angeboten werden.

Aufgrund des somit resultierenden hohen Stellenwerts der MRT in der CED-Diagnostik wird auf die CT-Diagnostik in diesem Artikel nicht weiter eingegangen.

■ Neue Applikationsmöglichkeiten MRT

Mittels der dynamischen MR-Enteroklysma konnten Rohr et al. eine erhöhte Detektionsrate von Dünndarmstrukturen nachweisen. Hierbei wurden Schnittbildserien („T2-Single Shot“) unter der fraktionierten Gabe des intestinalen Kontrastmittels angefertigt. Hierbei konnte zum einen eine maximale Distension der Darmabschnitte erzeugt und zum anderen eine Annahme über die hydrodynamische Signifikanz der Stenose geäußert werden [16]. Mittels der Darstellung des Darms in Cine-MR-Technik könnte zudem eine weitere Verbesserung der Evaluierung der Signifikanz der Stenosen und auch von Motilitätsstörungen erfolgen [24].

Del Vescovo et al. studierten die Kontrastmittelperfusion von wandverdickten Darmabschnitten und ermittelten hier verschiedene Anflutungsmuster für aktiv inflammatorische Darmabschnitte gegenüber chronisch entzündlichen oder narbig-fibrotischen Darmabschnitten [15]. Die hierdurch erlangte Mehrinformation kann direkten Einfluss auf die weiteren Therapie-schritte (antiinflammatorische Therapie, Chirurgie) erlangen.

■ Zusammenfassung

Die radiologische Darstellung des Gastrointestinaltrakts zur Diagnostik der CED, namentlich Colitis ulcerosa und Mb. Crohn, ist durch soft- und hardwaretechnische Innovationen im Bereich der MRT-Bildakquisition einem radikalen Umbruch

unterworfen. Wurden früher allein über die Kontrastmittelauf-lagerung in der konventionellen Radiographie im Bereich einzelner intestinal-mukosaler Segmente Rückschlüsse auf Ausmaß und Differenzialdiagnose der Erkrankung gezogen, ist es nunmehr in einer Untersuchung möglich, multiple Darmabschnitte zu evaluieren. Ferner kann mittels MRT die direkte Visualisierung von Ausbreitung und Aktivität entzündlicher Veränderungen der originären Darmwand erfolgen. Additiv ist es möglich, Komplikationen im Rahmen der Grunderkrankung in der gleichen Untersuchung abzuklären.

Dabei hat sich gezeigt, dass die MRT zuverlässig, sicher, leicht durchführbar und reproduzierbar ist. Darüber hinaus erspart sie den Patienten repetitive Expositionen gegenüber ionisierender

■ Relevanz für die Praxis und Fragen

Die Schnittbildtechniken CT und MRT haben in der Diagnostik und Verlaufskontrolle der chronisch entzündlichen Darmerkrankungen (CED) neben den bekannten und etablierten Verfahren der Endoskopie, des Ultraschalls und der Röntgendurchleuchtung hohen Stellenwert erlangt. So steht mit der Magnetresonanztomographie (MRT) mit oralem Kontrastmittel (MR-Enterographie) ein wichtiges Instrument zur Verfügung, das zum einen die Diagnostik untermauert und die Ausbreitung einer CED gut darstellen und zugleich krankheitsassoziierte Komplikationen (Abszess, Fistel, Perforation) ohne Strahlenexposition erfassen kann. Diese Eigenschaften machen das MRT für den oft repetitiven Einsatz in der Verlaufskontrolle zu einem wertvollen Instrument. Der Einsatz der Computertomographie sollte aufgrund der Strahlenexposition auf die akute Komplikationsdiagnostik beschränkt werden.

1. Die durchschnittliche Strahlenexposition bei einer CT des Abdomens beträgt:

- a) 1–3 mSv
- b) 5–8 mSv
- c) 10–15 mSv
- d) 15–20 mSv

2. Welcher MR-tomographische Befund ist nicht typisch für eine floride CED?

- a) Darmwandverdickung mit Kontrastmittelaufnahme
- b) Signalreiche Abbildung der Darmwand in der T2-Wichtung
- c) Signalarme Abbildung der Darmwand in der T2-Wichtung
- d) Prominente mesenteriale Gefäßzeichnung

3. Welche Aussage stimmt nicht?

- a) Mit der MRT kann eine Differenzierung einer narbigen Stenose von einer akut entzündlichen Stenose erfolgen
- b) Mit der MRT kann eine mukosale Veränderung im Rahmen einer frühen CED sicher dargestellt werden
- c) Mit der MRT kann eine Darstellung submuköser Abszesse und Fistelgänge erfolgen
- d) Die MRT ist kostenintensiver als CT oder Ultraschall

Lösung

Strahlung. Resultierend ist die MRT mittlerweile weniger Hilfsmittel, sondern ein unentbehrliches Standbein in der interdisziplinären Diagnostik und Verlaufskontrolle der CED, insbesondere im Kindes- und Jugendalter, und kann somit die strahlenintensiven Untersuchungsverfahren wie die Röntgendurchleuchtung und CT weitestgehend ersetzen.

Bei der Wahl der MR-morphologischen Untersuchungsweise (fokussiert auf den zu erzielenden Füllungszustand intestinaler Strukturen; MR-Enterographie vs. MR-Enteroklysma) gilt es, eine Abwägung zwischen dem zu erwartenden Befund, der Patienten-Compliance (Alter), möglichen Komplikationen (Fisteln, Abszess, Perforation) und der Entscheidung über die Notwendigkeit einer Anlage einer nasojejunalen Sonde (Strahlenexposition) zu treffen.

Die Autoren verneinen einen Interessenkonflikt.

Literatur:

1. Luebke H, Meier R, Lochs H, Bischoff S, Engelmann N, Thul P, Löser C, Keim V. DGEM-Leitlinie Enterale Ernährung: Gastroenterologie. Akt Ernähr Med 2003; 28 (Suppl 1): S69–S86.
2. Carucci LR, Levine MS. Radiographic imaging of inflammatory bowel disease. Gastroenterol Clin North Am 2002; 31: 93–117.
3. Behrens R. Chronisch entzündliche Darm-erkrankungen im Kindes- und Jugendalter. 2. Aufl. UNI-MED-Verlag, Bremen-London-Boston, 2006.
4. Herfarth HH, Grunert M, Klebl F, Strauch U, Feuerbach S, Schölmerich J, Rogler G, Schreyer AG. Frequency and nature of incidental extra-enteric lesions found on magnetic resonance enterography (MR-E) in patients with inflammatory bowel diseases (IBD). PLoS One 2009; 4: e4863.
5. Timmer A, Breuer-Katschinski B, Goebell H. Time trends in the incidence and disease location of Crohn's disease 1980–1995: a prospective analysis in an urban population in Germany. Inflamm Bowel Dis 1999; 5: 79–84.
6. Shivananda S, Lennard-Jones J, Logan R, Fear N, Price A, Carpenter L, van Blankenstein M. Incidence of inflammatory bowel disease across Europe: is there a difference between north and south? Results of the European Collaborative Study on Inflammatory Bowel Disease (EC-IBD). Gut 1996; 39: 690–7.
7. Both H, Torp-Pedersen K, Kreiner S, Hendriksen C, Binder V. Clinical appearance at diagnosis of ulcerative colitis and Crohn's disease in a regional patient group. Scand J Gastroenterol 1983; 18: 987–91.
8. Saibeni S, Rondonotti E, Iozzelli A, Spina L, Tontini GE, Cavallaro F, Ciscato C, de Franchis R, Sardanelli F, Vecchi M. Imaging of the small bowel in Crohn's disease: a review of old and new techniques. World J Gastroenterol 2007; 13: 3279–87.
9. Valek V, Kysela P, Vavrikova M. Crohn's disease at the small bowel imaging by the ultrasound-enteroclysis. Eur J Radiol 2007; 62: 153–9.
10. Horsthuis K, Stokkers PC, Stoker J. Detection of IBD: diagnostic performance of cross-sectional imaging modalities. Abdom Imaging 2008; 33: 407–16.
11. Horsthuis K, Bipat S, Bennink RJ, Stoker J. Inflammatory bowel disease diagnosed with US, MR, scintigraphy, and CT: meta-

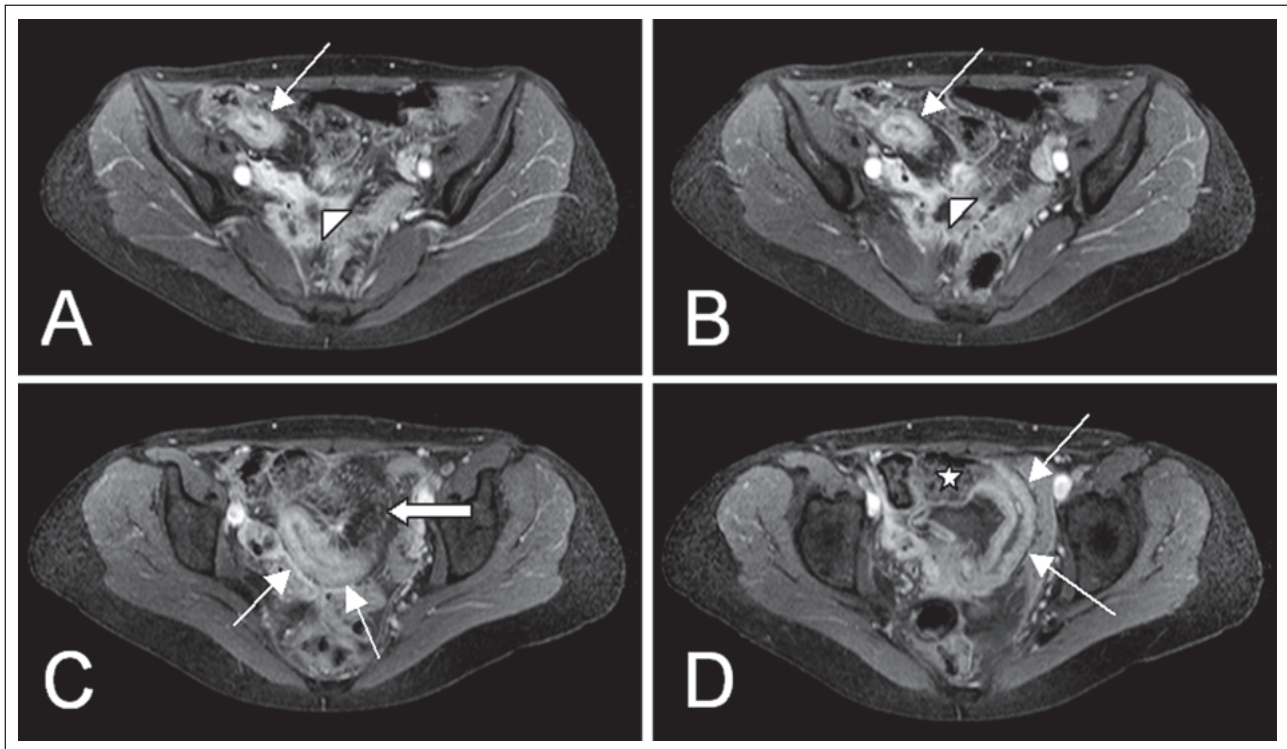
- analysis of prospective studies. Radiology 2008; 247: 64–79.
12. Zalis M, Singh AK. Imaging of inflammatory bowel disease: CT and MR. Dig Dis 2004; 22: 56–62.
 13. Furukawa A, Saotome T, Yamasaki M, Maeda K, Nitta N, Takahashi M, Tsujikawa T, Fujiyama Y, Murata K, Sakamoto T. Cross-sectional imaging in Crohn disease. Radiographics 2004; 24: 689–702.
 14. Löffler M, Weckesser M, Franzius C, Schober O, Zimmer KP. High diagnostic value of 18F-FDG-PET in pediatric patients with chronic inflammatory bowel disease. Ann N Y Acad Sci 2006; 1072: 379–85.
 15. Del Vecovo R, Sansoni I, Caviglia R, Ribolsi M, Perrone G, Leoncini E, Grasso RF, Cicala M, Zobel BB. Dynamic contrast enhanced magnetic resonance imaging of the terminal ileum: differentiation of activity of Crohn's disease. Abdom Imaging 2008; 33: 417–24.
 16. Rohr A, Rohr D, Kühbacher T, Schreiber S, Heller M, Reuter M. [Radiological assessment of small bowel obstructions: Value of conventional enteroclysis and dynamic MR-enteroclysis]. Fortschr Röntgenstr 2002; 174: 1158–64.
 17. Lee SS, Kim AY, Yang SK, Chung JW, Kim SY, Park SH, Ha HK. Crohn disease of the small bowel: comparison of CT enterography, MR enterography, and small-bowel follow-through as diagnostic techniques. Radiology 2009; 251: 751–61.
 18. Hartmann D, Bassler B, Schilling D, Adamek HE, Jakobs R, Pfeifer B, Eickhoff A, Zindel C, Riemann JF, Layer G. Colorectal polyps: detection with dark lumen MR colonography versus conventional colonoscopy. Radiology 2006; 238: 143–9.
 19. Negaard A, Paulsen V, Sandvik L, Berstad AE, Borthne A, Try K, Lygren I, Storaas T, Klow NE. A prospective randomized comparison between two MRI studies of the small bowel in Crohn's disease, the oral contrast method and MR enteroclysis. Eur Radiol 2007; 17: 2294–301.
 20. Schreyer AG, Geissler A, Albrich H, Schölmerich J, Feuerbach S, Rogler G, Völkl M, Herfarth H. Abdominal MRI after enteroclysis or with oral contrast in patients with suspected or proven Crohn's disease. Clin Gastroenterol Hepatol 2004; 2: 491–7.
 21. Masselli G, Casciani E, Poletti E, Gualdi G. Comparison of MR enteroclysis with MR enterography and conventional enteroclysis in patients with Crohn's disease. Eur Radiol 2008; 18: 438–47.
 22. Ambrosini R, Barchiesi A, Di Mizio V, Di Terlizzi M, Leo L, Filippone A, Canalis L, Fossaceca R, Carriero A. Inflammatory chronic disease of the colon: How to image. Eur J Radiol 2007; 61: 442–8.
 23. Desmond AN, O'Regan K, Curran C, McWilliams S, Fitzgerald T, Maher MM, Shanahan F. Crohn's disease: factors associated with exposure to high levels of diagnostic radiation. Gut 2008; 57: 1524–9.
 24. Torkzad MR, Vargas R, Tanaka C, Blomqvist L. Value of cone MRI for better visualization of the proximal small bowel in normal individuals. Eur Radiol 2007; 17: 2964–8.

Dr. med. Max Seidensticker

Geboren 1978. Medizinstudium an der Charité-Universitätsmedizin Berlin. Promotion 2009. Seit 2006 Assistenzarzt in der Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Universitätsklinikum Magdeburg.



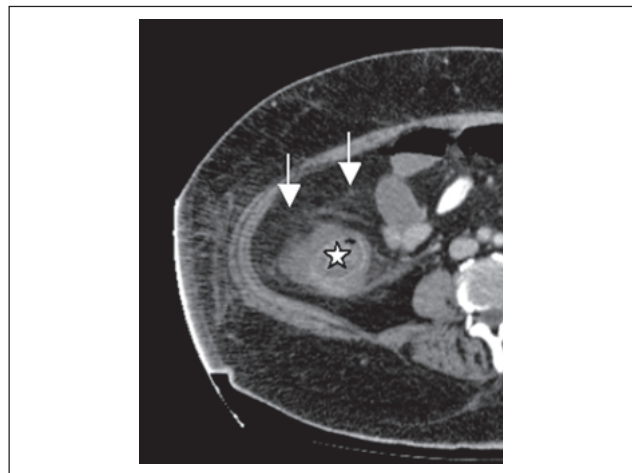
Anhang: Fallbeispiele



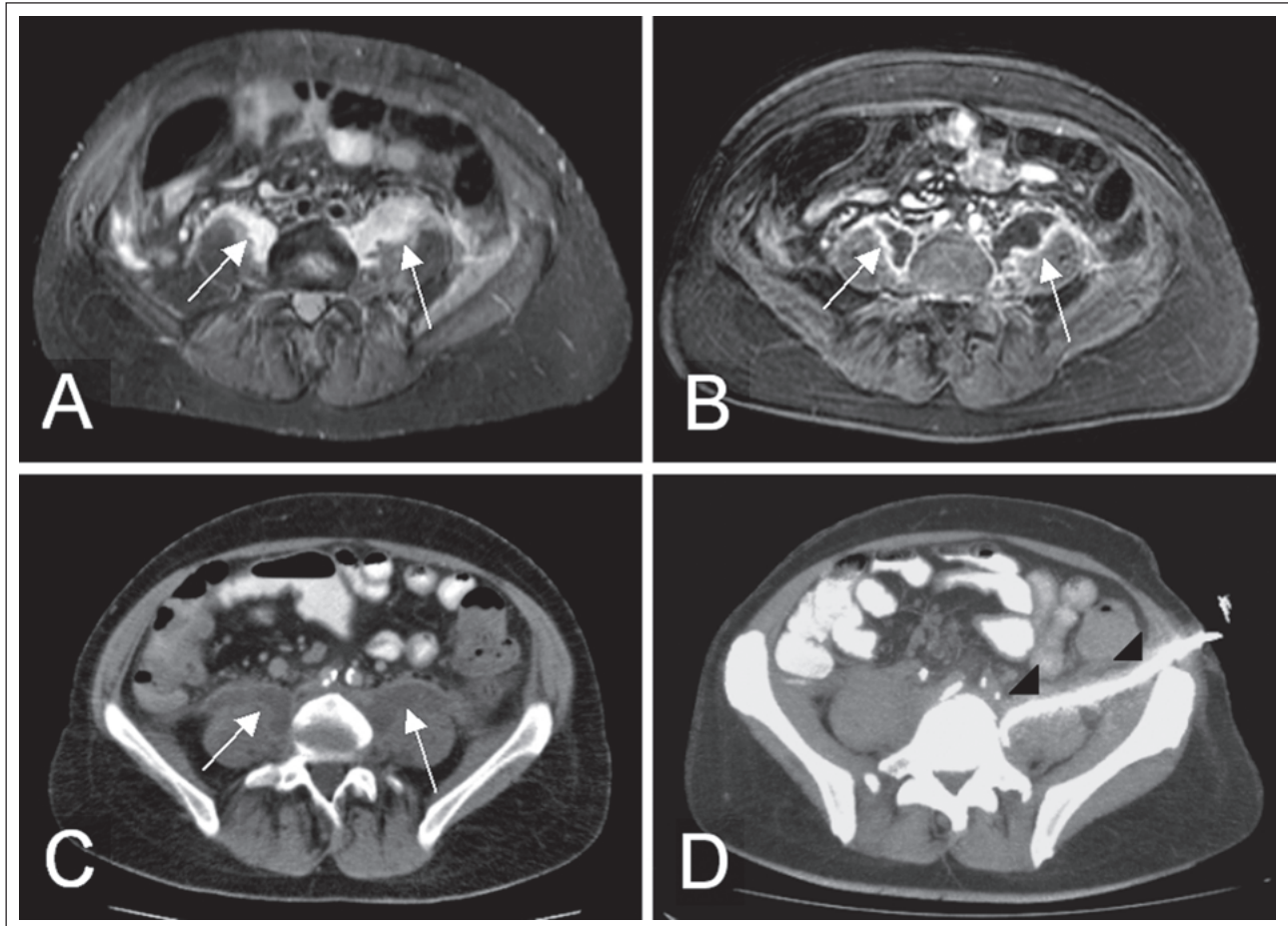
Fall 1: Patientin mit Morbus Crohn: (a–d) konsekutive Schichten in 6-mm-Abstand durch das terminale Ileum (3D-GRE). Nach Kontrastmittelgabe zeigt sich eine deutliche Anreicherung im terminalen Ileum (Pfeile). (c) Mesenteriale Injektion (dicker Pfeil). (a, b) Interenterische Fistel (Pfeilspitzen). (d) Dilatierter proximaler intestinaler Abschnitt (Stern).



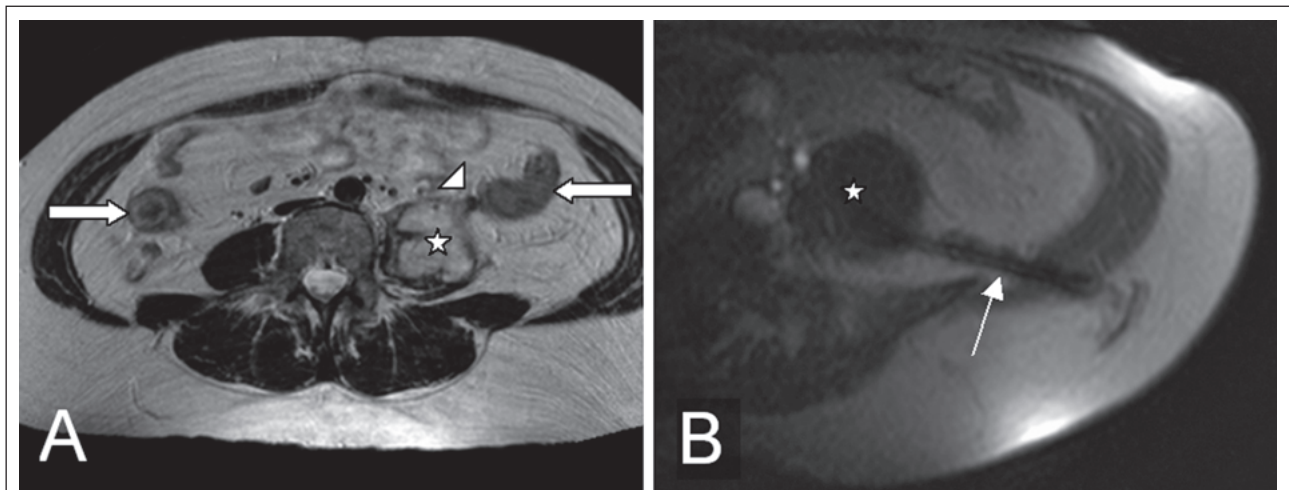
Fall 2: Patient mit Colitis ulcerosa. (a) zeigt bereits das deutlich wandverdickte Quercolon (Pfeile) („T2-Single Shot“, koronar). (b) Nach Gabe von Kontrastmittel i.v. (3D-GRE) deutliche Anreicherung des entzündlichen Kolonabschnitts (Pfeilspitzen), vergrößerte Lymphknoten (Pfeile).



Fall 3: Patient mit Colitis ulcerosa. CT mit Kontrastmittel i. v. Wandverdicktes Colon ascendens (Stern). Zudem Imbibierung des pericolicen Fettgewebes (Pfeile).



Fall 4: Patientin mit beidseitigen Psoasabszessen bei Mb. Crohn. Ursächlich ist eine enteroretroperitoneale Fistel (nicht dargestellt). **(a)** Flüssigkeitsisointense Kappen über den Mm. psoas (Pfeile, „T2-Single Shot“ mit FS). **(b)** Deutliche Kontrastmittelaufnahme des Abszessrandbereichs (Pfeile, 3D-GRE). **(c)** Das korrespondierende CT mit Kontrastmittel zeigt ebenfalls die beschriebenen Abszessformationen (Pfeile). **(d)** CT-fluoroskopische Einlage einer Drainage (Pfeilspitzen).



Fall 5: Patientin mit Mb. Crohn: **(a)** Entzündlich veränderte Kolonabschnitte (Pfeile). Zudem Fistel (Pfeilspitze) zum linken M. psoas mit Ausbildung eines Abszesses (Stern) (T2w-TSE). **(b)** MR-fluoroskopische Einlage einer Drainage (weißer Pfeil) in den Abszess (Stern).

Richtige Lösung von S. 15: 1c; 2c; 3b

← Zurück

Mitteilungen aus der Redaktion

Besuchen Sie unsere zeitschriftenübergreifende Datenbank

☒ [Bilddatenbank](#)

☒ [Artikeldatenbank](#)

☒ [Fallberichte](#)

e-Journal-Abo

Beziehen Sie die elektronischen Ausgaben dieser Zeitschrift hier.

Die Lieferung umfasst 4–5 Ausgaben pro Jahr zzgl. allfälliger Sonderhefte.

Unsere e-Journale stehen als PDF-Datei zur Verfügung und sind auf den meisten der marktüblichen e-Book-Readern, Tablets sowie auf iPad funktionsfähig.

☒ [Bestellung e-Journal-Abo](#)

Haftungsausschluss

Die in unseren Webseiten publizierten Informationen richten sich **ausschließlich an geprüfte und autorisierte medizinische Berufsgruppen** und entbinden nicht von der ärztlichen Sorgfaltspflicht sowie von einer ausführlichen Patientenaufklärung über therapeutische Optionen und deren Wirkungen bzw. Nebenwirkungen. Die entsprechenden Angaben werden von den Autoren mit der größten Sorgfalt recherchiert und zusammengestellt. Die angegebenen Dosierungen sind im Einzelfall anhand der Fachinformationen zu überprüfen. Weder die Autoren, noch die tragenden Gesellschaften noch der Verlag übernehmen irgendwelche Haftungsansprüche.

Bitte beachten Sie auch diese Seiten:

[Impressum](#)

[Disclaimers & Copyright](#)

[Datenschutzerklärung](#)