

MR 2015 GARMISCH

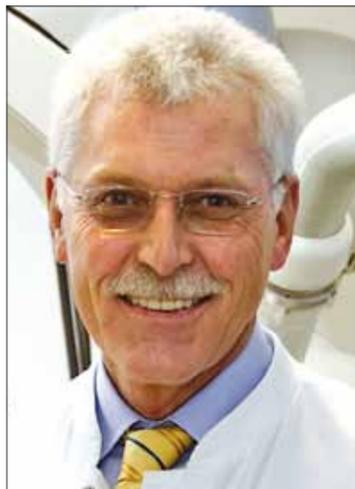
In Kooperation mit **EUROPEAN HOSPITAL**

Liebe Referenten und Besucher des Internationalen MRI Symposiums in Garmisch-Partenkirchen,

in diesem Jahr freue mich ganz besonders, Sie auf unserem Symposium willkommen zu heißen, denn wir feiern seinen 30. Geburtstag! Als langjähriger Präsident dieser Veranstaltung bin ich sehr glücklich darüber, dass sich das Symposium über die vergangenen drei Jahrzehnte so gut weiterentwickelt und etabliert hat. Und nach dem Motto „never change a winning team“ behalten wir unser Erfolgskonzept auch in diesem Jahre bei und stellen in enger Zusammenarbeit mit unseren internationalen Kollegen Innovationen auf dem Gebiet der Magnetresonanztomographie vor. Denn wir möchten so gut wie möglich auf die Interessen und Bedürfnisse unserer Besucher eingehen, die mehrheitlich aus Krankenhäusern, Kliniken und Praxen kommen. Für dieses Publikum ist unser Symposium eine Fortbildung auf sehr hohem wissenschaftlichem und praktischen Niveau mit interessanten Ausblicken in Technik und Forschung – und glauben Sie mir, die Zukunft der MRT leuchtet hell.

Große Hoffnungen – die Black Blood Bildgebung

So ist ein spannender Themenkreis, den wir hier behandeln, die vaskuläre Bildgebung: Der Vortrag von Privatdozent Tobias Saam zum Thema Black Blood Bildgebung ist sicher einer der Höhepunkte auf dem diesjährigen Symposium. Denn durch die deutlicheren Kontraste – die Gefäßwand wird hell, das Blut dunkel abgebildet – können krankhafte Veränderungen der Gefäße, wie bei der Arteriosklerose und bei Vaskulitiden nun sehr genau beurteilt werden. Die Black Blood Bildgebung ist damit hervorragend



dazu geeignet, die ZNS-Vaskulitis direkt darzustellen. Wir können Rückschlüsse auf die Erkrankung und auch ihre Therapie ziehen und die Frage beantworten, ob eine Vaskulitis vorliegt oder nicht und wie weit der Prozess sich ausgedehnt hat.

Die Black Blood Bildgebung ist eine der faktisch bedeutenden Errungenschaften, die wir durch die stetige Weiterentwicklung der MRT-Technik inzwischen erreicht haben und einer der Anlässe für die Wahl des diesjährigen Mottos: 'Spinning to Perfection'. Auf keinem anderen Gebiet in der Medizintechnik kommt das Streben nach präziseren Informationen und Methoden, die sie abbilden können, der Perfektion so nahe wie bei der MRT.

Große Fortschritte – die MR/PET und die personalisierte Medizin

Weitere Highlight-Vorträge sind in Garmisch zum Thema Herausforderungen und klinische Applikationen von MR/PET

Die MRT – nahe an der Perfektion

zu erwarten. So wird der Kernspin Award an Professor Harald H. Quick aus Essen vergeben, der sich intensiv mit den technischen Tücken und den methodischen Herausforderungen der MR/PET auseinandersetzt. Das Hybridverfahren wird sich wie ein roter Faden durch verschiedene Vorträge ziehen: am Beispiel der Untersuchung des weiblichen Beckens kommen seine Vorzüge ebenso zur Sprache wie in der HNO. Wie überhaupt die Kombination von funktioneller und morphologischer Information – sei es durch Hybridsysteme oder durch funktionelle Messverfahren wie Perfusions- und Diffusions-MRT – helfen soll, über die reine Darstellung der Morphologie hinaus, Hinweise auf therapierelevante Prozesse zu bekommen.

Dies führt uns zu DER zentralen Frage, die die Medizin derzeit beschäftigt: die Personalisierte oder „Precision“ Medizin. Die Frage nämlich, wie können wir für jeden Patienten die richtige Therapie zum richtigen Zeitpunkt bereitstellen. Denn nicht jeder Tumor spricht auf das gleiche Medikament an und der behandelnde Arzt will möglichst im Vorfeld einer Behandlung wissen, wie es um Aussichten auf einen Behandlungserfolg steht. Bei unserer Veranstaltung werden dazu sehr erfolgversprechende Ansätze zu hören sein: So wird Professor Hedvig Hricak vom Memorial Sloan-Kettering Cancer Center in New York über die Rolle der MRT in der precision medicine referieren – wobei sich „precision“ durch das Bestreben einer Personalisierten Medizin definiert, eine möglichst präzise und gezielte Therapie einzuleiten, die auf funktioneller, metabolischer und molekularer Charakterisierung von Tumoren beruht.

Große Fragen – die MRT der Brust

Selbstverständlich dürfen auf dem Symposium in Garmisch die großen klassischen Themen, wie die MRT des weiblichen Beckens, des Uterus und die Fetale MRT nicht fehlen. Auch auf diesem Gebiet sind bemerkenswerte Fortschritte und dynamische Entwicklungen zu verzeichnen. Selbst komplexe Missbildungen von Gehirn, Spinalkanal, Thorax und des Abdomens kön-

nen pränatal diagnostiziert werden und so die Behandlung frühzeitig in die richtige Richtung leiten. Dem wichtigen Thema der MRT der Brust ist eine ganze Sitzung gewidmet mit Themen wie moderne Techniken, dem Staging des Mammakarzinoms und der Bewertung des Ansprechens auf eine neoadjuvante Chemotherapie. Nicht zu vergessen die Korrelation und Fusion von MR-Mammografie und Automated Breast Volume Scanner (ABVS) – auch hier liegt wie bei der MR/PET die Stärke in der Diagnostik in der Zusammenführung der Informationen unterschiedlicher Modalitäten.

Alles im Fluss – die Gefäßdiagnostik

In der Gefäßdiagnostik können wir mit zwei Neuerungen aufwarten, deren Relevanz die Zukunft zeigen wird. Das ist zum einen die nicht kontrastverstärkte MR-Angiografie, die möglicherweise die Kontrast-MRT als Standardtechnik ergänzen wird. Denn durch die weltweite Zunahme multimorbider Patienten, die häufig auch mit Nierenerkrankungen belastet sind, ist die nicht-kontrastverstärkte Technik von großem Interesse. Ein zweites Verfahren, das stark im Kommen ist, ist Flow Imaging. Durch die 4D-Flussdarstellung wird die Flussrichtung und -geschwindigkeit dreidimensional räumlich kodiert und zeitlich aufgelöst dargestellt. Das ermöglicht ganz neue Aufschlüsse darüber, wie der Fluss in den Gefäßen verläuft. Eine der ganz großen Fragen kann damit künftig vielleicht geklärt werden, weshalb der Patient überhaupt ein Aorten-Aneurysma entwickelt.

So bleibt mir zum Schluss, liebe Kongressteilnehmer, der Wunsch, Sie mit meiner Begeisterung für die neuen und hochspannenden MRT-Techniken und Einsatzgebiete anzustecken. Ich wünsche uns allen einen erfolgreichen Kongress.

Viel Spaß beim Durchstöbern der Zeitung!
Ihr Maximilian Reiser

Inhalt

Hoffnungsträger

Die Black Blood Bildgebung Seite 3

Protokolle

Sollten nicht nur in der Politik beachtet werden Seite 4

Dauerbrenner

Die MR/PET in der Klinik Seite 6

Kleine Nachhilfe

Wie finde ich Räume in der HNO? Seite 8

Personalisierte Medizin

Die MRT und ihr prädiktives Potenzial in der Onkologie Seite 10

Noch ein Dauerbrenner

Prostata-Diagnostik und Biopsie Seite 12

Mamma

Die Quantifizierung von Schlüsselprozessen mit mMRT Seite 12

Herzessache

MRT für Prognose- und Risikoabschätzung Seite 14

Spannend

MRT bei Morbus Crohn Seite 18

Fehlersuche

Artefakte, Anatomie und Anamnese beim Knie Seite 21

Auch spannend

Vessel Wall Imaging und der Paradigmenwechsel beim Schlaganfall Seite 24

Maschkera stampfen den Frühling wach

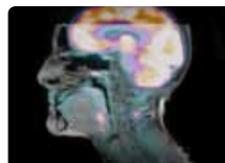
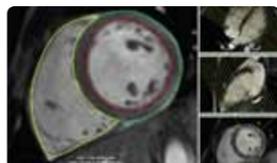
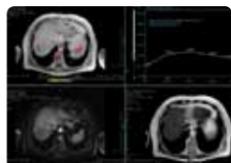
Seit dem 6. Januar ist es wieder so

weit: In den Straßen von Garmisch und Umgebung erklingen rhythmische Trampeln und fröhliches Juchzen. Lustige Gestalten mit handgeschnitzten Holzmasken ziehen mit Musik und Radau von Gasthof zu Gasthof. Die Maschkera sind unterwegs. Mit Lärm und herrlich grotesken Masken vertreiben sie den Winter und die bösen Geister. Besonders fröhlich ist das närrische Treiben am Unsinnigen Donnerstag sowie am Faschingssonntag und -dienstag. Doch auch während des MR Symposiums sind die Maschkera zu bestaunen:

Donnerstag, 29.01.2015 ab 19:00 Traditionelle Maschkera-Gungl im Gasthaus zum Lamm, Bräustüberl, Gasthaus zur Schranne, und Techmers Steakhaus



VitreiaAdvanced®



Wir verbinden unterschiedliche Fachgebiete und vielfältige Modalitäten. Patienten-zentrierte Informationen und Bilder sind an jedem PC und Endgerät verfügbar und ermöglichen echte unternehmensweite Zusammenarbeit.

VITAL
A Toshiba Medical Systems Group Company

www.vitalimages.com



Lösungen, die ineinandergreifen.

Besuchen Sie unser
Lunchsymposium:

„Funktionelle MRT als integraler
Teil der klinischen Routine“

29. Januar 2015, 13.00 – 14.00 Uhr,
Olympiasaal

Vorsitz: Prof. Dr. med. Heinz-
Peter Schlemmer, Deutsches
Krebsforschungszentrum

**Kontrastmittel, innovative Injektoren,
intelligente Informatiklösungen,
Verbrauchsmaterialien und
umfassende Serviceangebote.**

Bei Bayer finden Sie Lösungen, die perfekt
ineinandergreifen – für mehr Effizienz
in Ihrem radiologischen Räderwerk.

Ringgen um Kontraste

Die Black Blood Bildgebung

Black Blood Bildgebung klingt nicht hilfreich, ist es aber. Sie sorgt dafür, dass der MRT-Spezialist mit deutlicheren Kontrasten arbeiten kann und Raumforderungen in der Tumordiagnostik oder entzündliche Gefäßwandveränderungen besser erkennt.

Bei MR-Techniken kann man zwischen solchen unterscheiden, die den Blutfluss hell (Bright-Blood) und denen, die ihn dunkel abbilden (Black-Blood). Obwohl letztere Technik zahlreiche Vorteile im Vergleich zu konventionellen Darstellungen hat, wird sie derzeit nicht in der klinischen Routine eingesetzt, weiß PD Dr. Tobias Saam, „Leiter Magnetresonanztomographie Standort Innenstadt“ am Institut für Klinische Radiologie der Ludwig-Maximilians-Universität München.

Black-Blood-Sequenzen bilden primär die eigentlichen Gefäßwände ab und nicht den Blutfluss. Diese Sequenzen werden routinemäßig bei der Herzbildgebung und zur Identifizierung von arteriellen Gefäßdissektionen eingesetzt, haben aber auch sehr großes Potential zur Darstellung atherosklerotischer Plaques und von entzündlichen Gefäßwandveränderungen.

Bis vor wenigen Jahren gab es Black-Blood Sequenzen nur als 2D-Sequenzen. Diese zu fahren, war relativ zeitaufwendig. „Früher haben wir für die Darstellung der intrakraniellen Gefäße zum Teil 40-50 Sekunden gebraucht, um eine zwei Millimeter Schichtdicke zu erhalten. Es dauerte fünf bis sechs Minuten, um einen kleineren Stapel an Bildern zu akquirieren. Eine neue, von uns in Zusammenarbeit mit Philips Health-

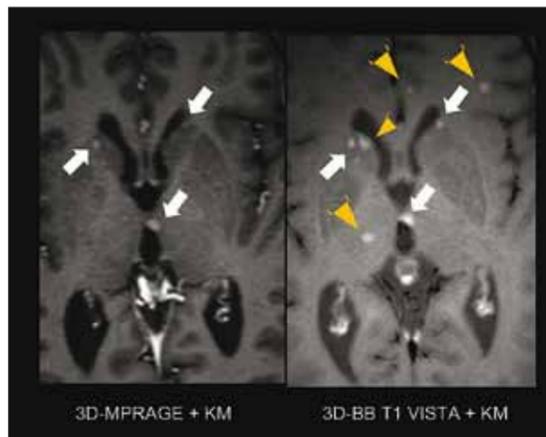
care entwickelte 3D-Technik ermöglicht es nun, innerhalb des gleichen Zeitraums den gesamten Kopf zu akquirieren und das sogar noch mit einer besseren Auflösung. Die Methode ist damit jetzt viel zeiteffizienter“, beschreibt der Radiologe die Vorteile dieses neuen Verfahrens.

Vorteile bei Tumordarstellung

Diese neue 3D Black-Blood T1-TSE-Sequenz benötigt keinen Präpuls für die Blutunterdrückung und ist somit besonders zeiteffizient. In einer ersten Studie zur Darstellung von intrakraniellen Tumoren konnte Saams Team zeigen, dass mit der neuen Methode signifikant mehr Raumforderungen sichtbar sind als mit herkömmlich verwendeten Sequenzen. „Mit dieser neuen Black Blood-3D-T1-Sequenz mit variablen Flipwinkeln können wir mehr Metastasen detektieren als mit 3D Gradientenechosequenzen, die man normalerweise für die Tu-



PD Dr. Tobias Saam studierte Medizin an der Ruprecht-Karls-Universität in Heidelberg, wo er 2003 promovierte. Im Juli 2010 habilitierte er sich zum Thema „Methodische Entwicklung und klinische Evaluierung der hochauflösenden Magnetresonanztomographie atherosklerotischer Plaques in den Karotiden“. Seit 2006 ist Saam am Institut für Klinische Radiologie der Ludwig-Maximilians-Universität (LMU) München tätig, seit 2013 als „Leiter Magnetresonanztomographie“. Für seine Arbeiten zum Einsatz der MRT bei atherosklerotischen Plaques erhielt er mehrere Auszeichnungen, u.a. den Coolidge Award.



können in einem früheren Stadium Wandverdickungen und Kontrastmittelaufnahmen festgestellt werden, die mit Atherosklerose oder entzündlichen Ge-

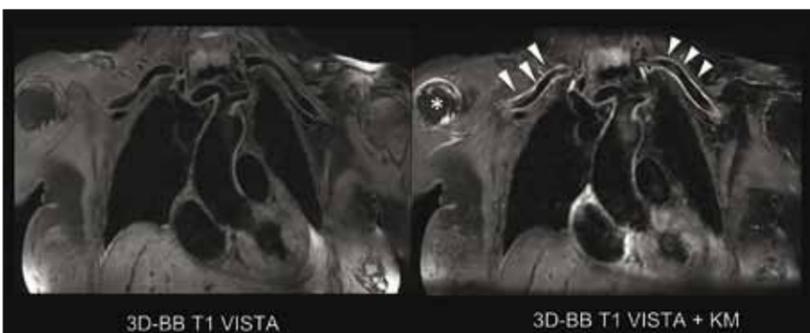
fäßwänderkrankungen einhergehen. Wir können sie also für die direkte Darstellung von entzündlichen Veränderungen der intrakraniellen, aber auch der extrakraniellen Arterien anwenden“, berichtet Saam.

Als Beispiel führt Dr. Saam die ZNS-Vaskulitis an: „Diese können mit mir mit anderen Bildgebungsverfahren nicht direkt darstellen. In diesem Fall ist die Black-Blood-Bildgebung das einzige Verfahren, das dies kann. Diese Fähigkeit hat unter Neurologen neuerdings großes Interesse ausgelöst“, so Saam. „Zwar muss dies noch in größeren Studien evaluiert werden, aber das Verfahren hat eindeutig Potenzial. Bereits heute bekommen wir Patienten von Zuweisern geschickt, die sich für die Methode begeistern“ so der Experte abschließend. ■

Schädel-MRT eines Patienten mit bekanntem kleinzelligem Bronchialkarzinom. Die weißen Pfeile zeigen auf 3 Kontrastmittel aufnehmende Metastasen, die sowohl in der 3D-MPRAGE- als auch in der 3D Black-blood Sequenz sichtbar sind. Die Pfeilspitzen zeigen auf vier zusätzliche Läsionen, die nur in der 3D Black-blood nachweisbar sind. Eine Studie unserer Arbeitsgruppe (Kammer N et al, RSNA 2014) konnte zeigen, dass man mit der Black-Blood Sequenz signifikant mehr Metastasen detektiert als mit der 3D MPRAGE Sequenz.

Vorteile bei der Gefäßwandvisualisierung

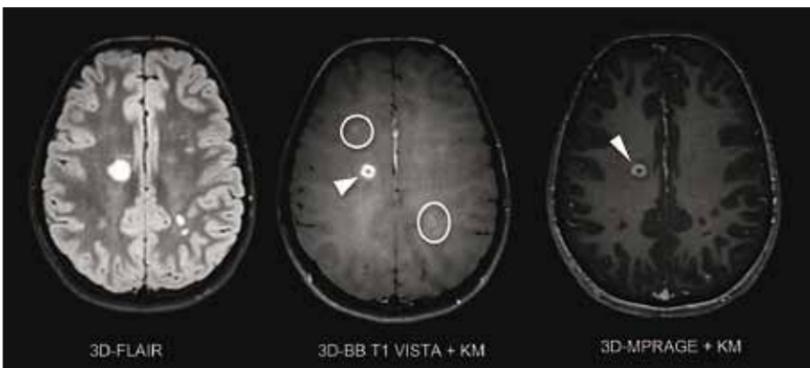
Vaskulitiden sind seltene Erkrankungen, deren klinische Symptome oft unspezifisch sind und deren genaue und frühzeitige Diagnose eine besondere Herausforderung für jeden Kliniker darstellt. Vaskulitiden liegen primär Veränderungen der Gefäßwand zu Grunde. Erschwerend kommt hinzu, dass vorgefundene luminale Veränderungen in der Regel unspezifisch sind und ihr Auftreten auch bei anderen Erkrankungen möglich ist. Daher sind die gebräuchlichen bildgebenden Verfahren in ihrer Aussagekraft oft limitiert. Für die Bildgebung der Großgefäßvaskulitiden ist bislang der Einsatz der PET-CT der Goldstandard. Saam sieht allerdings wesentliche Vorteile in der neuen Technik. „Mit der Black Blood-Technik lässt sich die Gefäßwand direkt darstellen. Somit



72-jähriger Patient mit Polymyalgia rheumatica und bekannter Riesenzellarteriitis. Aktivität? In der nativen Black-Blood Untersuchung des Thorax erkennt man gut die Gefäßwände der Aorta sowie der supraaortalen Gefäße. Nach Kontrastmittelgabe zeigt sich eine deutliche Kontrastmittelaufnahme entlang der A. subclavia beidseits (Pfeilspitzen). Als Nebenbefund zeigt sich eine Synovialitis im rechten Schultergelenk (Bild rechts*).

mordetektion verwendet. Der Unterschied ist signifikant. Darüber hinaus hat man weniger Flussartefakte als bei 2D-TSE-Sequenzen“, erklärt Saam und führt weiter aus: „Das ist durchaus klinisch von Bedeutung, denn je früher wir Metastasen oder Raumforderungen entdecken, desto besser können wir therapieren.“

Ein weiterer Effekt der neuen Sequenz: Bei herkömmlich verwendeten Gradientensequenzen erscheinen Blut und Raumforderungen hell. Die Black-Blood-Sequenz bildet zwar die Raumforderungen hell ab, nicht aber das Blut, das ist dunkel dargestellt. „Es ist einfacher, Raumforderungen zu entdecken, weil man von hellen Gefäßen weniger abgelenkt wird“, meint Saam.



15-jähriger Patient mit Encephalitis disseminata. Schädel-MRT eines 15-jährigen Patienten mit bekannter Encephalitis disseminata bzw. Multipler Sklerose. Die Kontrastmittelaufnahme der großen Läsion ist sowohl in der standardmäßig durchgeführten 3D-MPRAGE Sequenz als auch in der 3D-Black-Blood Sequenz zu sehen (Pfeilspitze), allerdings zeigen mehrere der in der FLAIR nachweisbaren Marklagerläsionen eine KM-Aufnahme in der Black-Blood Sequenz, die in der konventionellen Sequenz nicht nachweisbar sind (Kreise). Das Vorhandensein einer Kontrastmittelaufnahme in diesen Läsionen zeigt den Aktivitätsgrad der Erkrankung an und hat direkte Auswirkungen auf das klinische Management des Patienten.

Veranstaltung

Festsaal Werdenfels
Do., 29.01. 11.30 - 11.50 Uhr
Black Blood Bildgebung – bereit für die klinische Routine?
T. Saam / München
Session: MRT Gefäßbildgebung

Kontrastmittel in der MRT

Gut geschult ist halb gewonnen

Ich möchte meinen Zuhörer eine einfache und klare Struktur an die Hand geben, mit der sie im Alltag die Kernfragen des Einsatzes von MRT-Kontrastmitteln beantworten können“, sagt Prof. Dr. Bernd Tombach, Chefarzt der Röntgen- und Strahlenklinik des Klinikum Osnabrück, und

beschreibt damit den Leitgedanken für seinen MRT-Grundkurs „MR-Kontrastmittel“.

Die zentrale Botschaft für die Teilnehmer lautet: es ist von Vorteil, sich noch mal die physikochemischen Grundlagen der Kontrastmittel vor Augen zu führen und gut zu wissen, wodurch sich die Substanzen eigentlich unterscheiden. Grundsätzlich gibt es zwei chemisch verschiedene Substanzklassen für extrazelluläre Gadoliniumchelate – lineare und zyklische Kontrastmittel. Dann stehen leberspezifische Kontrastmittel zur Verfügung, die über Hepatozyten aufgenommen werden. Und eine weitere Substanzklasse umfasst die Blutpoolkontrastmittel, die in Deutschland zurzeit nicht auf dem Markt, international allerdings weiterhin erhältlich sind.

In der klinischen Routine sind die strukturellen Unterschiede durchaus relevant, insbesondere was das Auftreten von Nebenwir-

kungen wie der Nephrogene Systemische Fibrose (NSF) betrifft. Bernd Tombach plädiert allerdings auch dafür, das Kind nicht mit dem Bade auszuschütten: „Beim Einsatz von zyklischen Kontrastmitteln in niedriger Dosierung spielt das Risiko der NSF praktisch keine Rolle. Hier ist es ratsam, sich strikt an die Guidelines zu halten: Es sollte kein linearer Gadoliniumchelate bei Patienten mit einer deutlich eingeschränkten Nierenfunktion mit einer GFR (glomeruläre Filtrationsrate) < 30 ml/min/1,73 m² verwendet werden, die applizierte Dosierung sollte 0,1 mmol pro Kilogramm Körpergewicht nicht überschreiten und Mehrfachinjektionen in kürzeren Zeiträumen sollten vermieden werden.“

Bei niereninsuffizienten Patienten sollten zyklische Gadoliniumchelate eingesetzt werden. Denn diese sind stabiler als die linearen Kontrastmittel, so dass weni-



ger Gadolinium freigesetzt werden kann. Alternativ kann der Radiologe auf nicht-kontrastmittelgestützte Techniken zurückgreifen. Hier hat es deutliche Weiterentwicklungen in den letzten Jahren gegeben, sodass mit der entsprechenden Hard- und Software Kontrastmittel eingespart bzw.

darauf verzichtet werden kann. Letzteres ist ein wichtiger Punkt für Tombach, denn „wir Radiologen sollten uns mit den Vor- und Nachteilen der verschiedenen Techniken, insbesondere für die MR-Angiographie, auskennen, um unsere Patienten nicht unnötig zu gefährden.“ ■

Veranstaltung

Grundkurs MRT
Di., 27.01., 11:00 - 11:30 Uhr
MR-Kontrastmittel
B. Tombach / Osnabrück
Session: ZNS

Die Ausnahme von der Regel

Nicht kontrastmittelverstärkte MR-Angiographie

Für die Beurteilung von Gefäßpathologien hat sich die kontrastmittelverstärkte MRA in den letzten Dekaden bestens bewährt. Strahlungsfrei und risikoarm erlaubt sie diagnostisch wertvolle Gefäßdarstellungen von der Schädelbasis abwärts und zählt zu den Routineuntersuchungen in der Praxis. Klinische Sonderfälle und das Auftreten der Nephrogenen Systemischen Fibrosen (NSF) vor einigen Jahren ließen jedoch auch die nicht

kontrastverstärkte MRA wieder in den Fokus rücken. Doch auch, wenn sich die Techniken hierfür deutlich verbessert haben, hat die Methode nach wie vor ihre Tücken.

„Nicht kontrastverstärkte MR-Angiographien benötigen nach wie vor lange Akquisitionszeiten und sind fehleranfällig. Es braucht schon eine Menge Erfahrung seitens der MTRAs und der Befunder, um solche Aufnahmen sicher zu interpretieren“, betont PD Dr. Harald Kramer, Radiologe am Institut für klinische Radiologie am Klinikum der Universität München. Bei Beinangiographien beispielsweise kann es vorkommen,

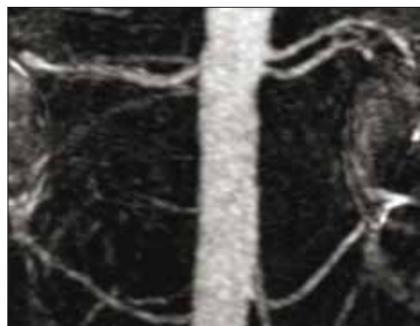
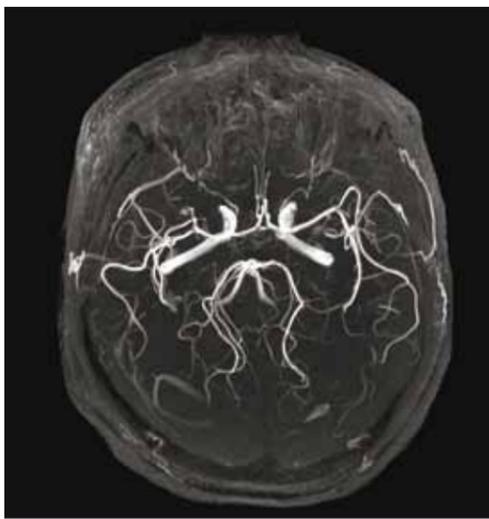
Grund dafür kann eine hochgradige Stenose oder ein Verschluss eines größeren Gefäßes weiter proximal sein, der den Blutfluss verlangsamt, während die eingesetzte Technik jedoch einen schnellen Blutfluss voraussetzt“, beschreibt Harald Kramer ein Beispiel für die Fallstricke der Methode.

Generell können Bewegungsartefakte oder Abweichungen von dem pulsatilen Fluss zu unsauberen Datensätzen führen, weshalb sich der Einsatz derzeit auf hoch spezialisierte Einrichtungen beschränkt. Darüber hinaus ist die Fallzahl an Patienten, für die keine Kontrastmittel gestützte Untersuchung in Frage kommt, in der Routine ziemlich überschaubar, wie der Radiologe betont: „Zu der Gruppe, bei der kein Kontrastmittel zum Einsatz kommen sollte, zählen neben Patienten mit Beeinträchtigungen der Nierenfunktion auch solche, die mit hoher Wahrscheinlichkeit keine Pathologie aufweisen werden. Nierenspender sind ein gutes Beispiel hierfür. Um sich vor der OP einen Überblick über die Blutzufuhr zum Organ zu verschaffen, benötigen wir eine Angiographie. Einen kerngesunden Menschen mit Kontrastmittel zu belasten, wäre in diesem Fall unverhältnismäßig.“



PD Dr. Harald Kramer ist seit 2003 am Institut für klinische Radiologie am Universitätsklinikum München Großhadern tätig und seit 2014 in der Funktion als Oberarzt MRT. Bereits im Rahmen seiner Promotion setzte er sich intensiv mit unterschiedlichen Möglichkeiten der kontrastverstärkten MRT-Bildgebung auseinander. 2012/2013 verbrachte Kramer eine 18-monatige „Visiting Professorship“ an der University of Wisconsin – Madison. 2006 zeichnete ihn der ECR als Gewinner des „Best Scientific Paper Award“ aus. 2007 erhielt er den „Editor’s Recognition Award 2007“ des European Journal of Radiology and European Journal of Radiology Extra.

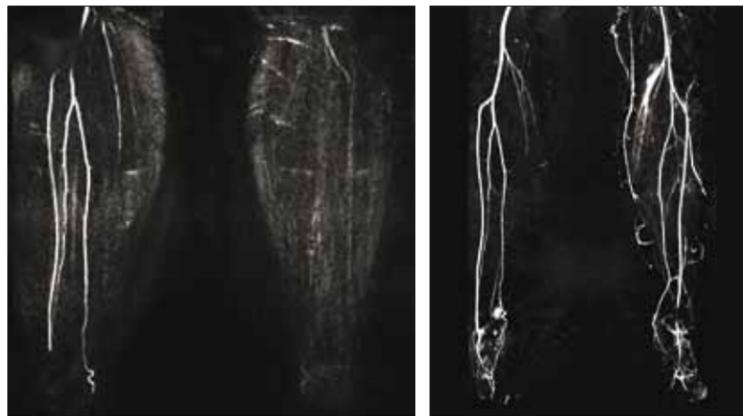
TOF: nicht kontrastverstärkte MRA der intrakraniellen Gefäße



nonCE MRA Abdomen: nicht kontrastverstärkte MRA der Nierenarterien. Man beachte die Duplikatur der linken Nierenarterie sowie Akzessorische Nierenarterien zur Versorgung des Nieren-Unterpols beidseits.

dass gar keine Gefäße sichtbar sind – obwohl die Symptomatik des Patienten vollständige Gefäßverschlüsse in der untersuchten Region eigentlich ausschließt. „Ein

Verbesserte und neuentwickelte MRT-Techniken sorgten in den vergangenen Jahren für eine deutliche Verbesserung der Methode. So konnte die Untersuchungsdauer von ehemals zehn und mehr Minuten deutlich reduziert werden, was wiederum positive



nonCE_US und CE_US: nicht kontrastverstärkte und kontrastverstärkte MRA der Unterschenkel. Man beachte die fehlende Darstellung der Gefäße des linken Unterschenkels mit der nicht kontrastmittelverstärkten Technik durch fehlenden pulsatilen Fluss bei proximalem Gefäßverschluss.

Methode und das Verdrängen der Kontrastmittelverstärkten MRA in den kommenden Jahren noch“, schließt Harald Kramer. ■

Veranstaltung

Festsaal Werdenfels
Do., 29.01. 11:50 - 12:10 Uhr
Nicht kontrastmittelverstärkte MRA – bereit für die klinische Routine?
H. Kramer / München
Session: MRT-Gefäßbildgebung

Bitte Protokolle beachten!

Wenn es um die Anschaffung eines neuen Magnetresonanztomografen geht, entscheiden sich immer mehr Praxen und Kliniken für ein 3-Tesla-Gerät. Zwar werden mit jedem neu erworbenen Hochfeldsystem gleich auch die passenden Anleitungen mitgeliefert, dennoch kommt es vor, dass man Untersuchungsprotokolle, mit denen man bei 1,5 Tesla bisher gut gefahren ist, weiterhin verwenden möchte. Welche Protokollveränderungen beim Übergang von 1,5 Tesla auf 3

Tesla erforderlich sind, berichtet Priv.-Doz. Dr. rer. nat. Olaf Dietrich vom Josef Lissner Laboratory for Biomedical Imaging, Institut für Klinische Radiologie – Großhadern, Klinikum der Universität München.

Zu den Forschungsschwerpunkten des Physikers am Münchner Institut für Radiologie gehören die Implementierung neuer MR-Techniken, die Optimierung und Anpassung von Messprotokollen sowie die Weiterverarbeitung von Bilddaten. Aktuell beschäftigt sich Dietrich u.a. mit der Entwicklung optimierter Methoden, um T1-Relaxationszeiten schneller zu bestimmen. „Bei keiner anderen Bildgebungsmodalität gibt es wohl so viele Parameter, an denen man herumschrauben kann, wie bei der Magnetresonanztomografie“, sagt er. „Das macht das

Verfahren einerseits so flexibel, andererseits aber auch so kompliziert.“

Der Vorteil der neueren Hochfeld-Systeme mit einer Feldstärke von 3 Tesla gegenüber dem konventionellen MRT mit 1,5 Tesla liegt in der höheren Ortsauflösung bei gleicher Messzeit. Die Größe der Voxel kann dabei auf das halbe Volumen reduziert werden, ohne das Signal-Rausch-Verhältnis zu verschlechtern. Dadurch lassen sich etwa dünnere Schichtdicken erreichen und somit kleinere Bilddetails erkennen.

Allerdings lassen sich viele MR-Techniken bei 3 Tesla nicht in der gleichen Form verwenden wie bei 1,5 Tesla. Das liegt beispielsweise an der Erwärmung des Patienten, die dadurch entsteht, dass während der MRT-Untersuchung elektromagnetische



Seit 2001 arbeitet und forscht der promovierte Diplom-Physiker Olaf Dietrich am Josef Lissner Laboratory for Biomedical Imaging, Institut für Klinische Radiologie, Klinikum der Ludwig-Maximilians-Universität München. Zuvor war er vier Jahre lang als wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Abteilung für Neuroradiologie am Universitätsklinikum der Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg beschäftigt. Er erlangte 1995 einen Master of Advanced Study am Trinity College der University of Cambridge und habilitierte 2010 zum Thema „Bildrauschen und Bildqualität in der Magnetresonanztomografie: Charakterisierung und Quantifizierung“.

Energie im Körper deponiert wird. Dabei ist die Erwärmung bei 3 Tesla vier Mal so hoch wie bei 1,5 Tesla. „Für den Patienten ist das völlig ungefährlich“, erklärt der Experte. „Denn das Gerät merkt automatisch, wenn bestimmte Grenzwerte überschritten werden. Das bedeutet aber gleichzeitig, dass das System diese Einstellungen gar nicht erst zulässt und die gewünschten Messungen nicht durchführt. Deshalb muss man die Protokolle beim Übergang auf 3 Tesla entsprechend anpassen, zum Beispiel indem man längere Wartezeiten zwischen den Sequenzen einbaut, eventuell den Flipwinkel innerhalb der Sequenzen verringert oder etwa die Repetitionszeiten verlängert.“

Darüber hinaus gibt es Bildartefakte, die bei 3 Tesla leichter entstehen können als bei 1,5 Tesla: „In der Kopfbildgebung funktioniert die 3-Tesla-MRT bereits sehr gut, aber im Bauchraum gibt es immer wieder Signalauslöschungen, die sich als dunkle Flecken im Bild zeigen. Das hängt damit

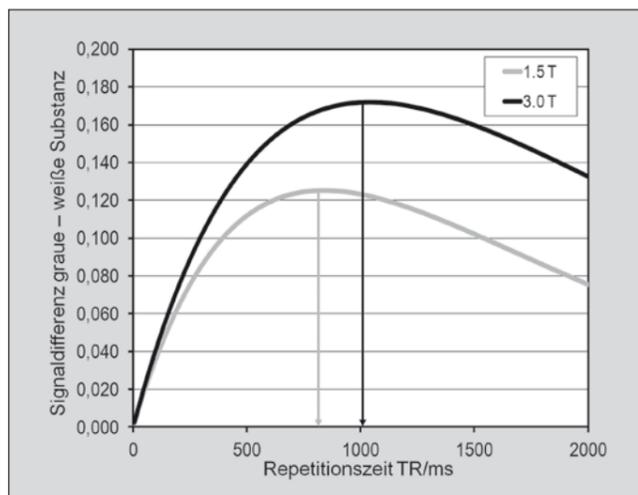
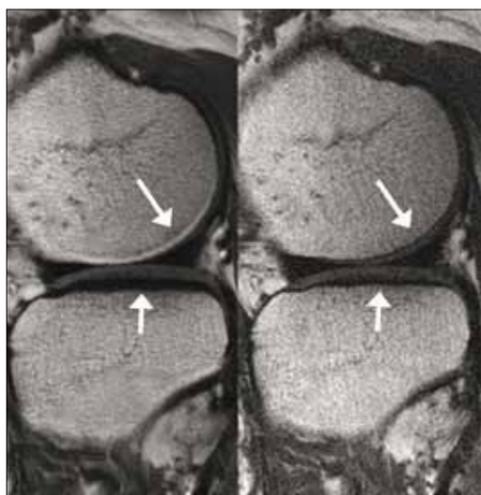
zusammen, dass die Radiofrequenzen, die man bei 3 Tesla verwendet, doppelt so hoch sind wie bei 1,5 Tesla und die Wellenlänge daher nur halb so groß. Dadurch kommt es zu Interferenzeffekten.“

Trotz dieser technischen Schwierigkeiten ist Dietrich jedoch zuversichtlich: „In den letzten zehn Jahren hat sich bereits viel getan. Die erste Generation von 3-Tesla-Geräten hat noch wesentlich mehr Probleme bereitet. Die Hersteller haben daraus gelernt und schon einige Fehler an den neueren Anlagen behoben und auch in Zukunft wird an weiteren Protokoll- und Sequenzoptimierungen gearbeitet.“ ■

Veranstaltung

Grundkurs MRT
Di, 27.01., 11:30 - 12:00 Uhr
Protokolle – Unterschiede zwischen 1,5T und 3T
Dietrich O / D-München
Session: ZNS

Chemische Verschiebung mit geringer Bandbreite (70Hz/Pixel; lange Auslese; links) und mit hoher Bandbreite (350 Hz/Pixel; kurze Auslese; rechts)



Signaldifferenz von grauer und weißer Substanz bei 1,5 und 3 Tesla: Die maximale Signaldifferenz (bester Kontrast) wird bei 3 Tesla bei einer längeren Repetitionszeit (TR=1050 ms) erreicht als bei 1,5 Tesla (TR 840 ms).

Sparen Sie 50% Energiekosten.

Vantage Elan. Hochwertige MR-Technologie.



Vantage Elan

Durch das komplett neue Design des Vantage Elan kann der Energieverbrauch gegenüber herkömmlichen MRT-Systemen um bis zu 50% reduziert werden. Bei einer Nutzungsdauer von 8 Jahren kann das einer Ersparnis von bis zu 150.000 € über die gesamte Laufzeit entsprechen. Selbstverständlich bei voller Leistung und Toshibas kompromisslos brillanter Bildqualität.

Vantage Elan. Hochwertige MR-Technologie.



Mehr Informationen
finden Sie hier.

Starkes Verfahren mit korrigierten Schwächen

Die PET/MR

PET/MR-Geräte haben großes Potenzial, kombinieren sie doch die Stärken zweier Systeme. Die früheren Probleme, die auf den jeweiligen sich ausschließenden physikalischen Effekten der Verfahren beruhten, sind behoben. Nun halten sie Einzug in die Klinik und helfen beim Nachweis der Lage und Ausdehnung von Tumoren als auch deren Stoffwechselaktivität, weiß Prof. Dr. Harald H. Quick, Professor für Hochfeld- und Hybride MR-Bildgebung von der Universität Duisburg-Essen.

PET hat eine hohe Sensitivität. Das System erlaubt kleinste Mengen eines Radio-tracers in Tumoren und Metastasen zu lokalisieren und zu messen. Zudem lässt sich deren Aktivität quantifizieren. „Das ist wichtig, um verschiedene Tumore letztendlich entsprechend eines Schwellenwertes zuzuordnen und zu unterscheiden“, beschreibt Prof. Quick einen Nutzen der PET und führt aus: „Es besteht die Möglichkeit des Therapie-

Monitorings, bei der nach Diagnose und Therapiebeginn mit PET detektiert werden kann, wie sich die Zielläsionen über die Zeit in ihrer Aktivität entwickeln und die Therapie möglicherweise anschlägt.“

Die Bedeutung der Schwächungskorrektur

Um die Stärken der PET voll auszufahren, bedarf es allerdings der sogenannten Schwächungskorrektur (attenuation correction, AC). Bei dieser Korrektur handelt es sich vom Grundsatz her um eine in Software gewandelte mathematische Lösung, die dann im Gerät automatisch umgesetzt wird. Damit das funktioniert, muss bekannt sein, an welcher Stelle im Körper die ausgesendeten Photonen auf ihrem Weg zum PET-Detektor teilweise im Gewebe des Patienten geschwächt werden. Aus dieser Vorinformation wird die Schwächungskorrektur errechnet und so die korrekte Tracer-Aktivität im Tumor ermittelt.

Die AC ist bis zum heutigen Tag auch bei allen PET/CT Hybridssystemen erforderlich – allerdings mit dem Vorteil, dass die Rohdaten der CT-Bildgebung direkt für die AC des Patientengewebes verwendet werden können. Beim PET/MR muss die AC nun mit neuen MR-basierten Verfahren erfolgen. Dabei stehen die sogenannten Dixon-Sequenzen im Mittelpunkt, die im Rahmen der MR-basierten Schwächungskorrekturverfahren gerade ein Revival er-

leben. Dabei werden verschiedenen Gewebeklassen (Luft, Fett, Weichgewebe, Hintergrund) bestimmte Schwächungswerte zugewiesen. „Wir wissen topografisch – wie bei einer Landkarte – welche schwächenden Gewebe an welcher Stelle liegen. Das kann dann in 3D genutzt werden, um die Schwächungskorrektur vom Patienten anzulegen“, schildert der Ingenieur.

Obwohl dies gut funktioniert und bereits in die klinische Routine eingearbeitet ist, gibt es noch immer Verbesserungspotenzial. So versuchen Prof. Quick und seine Gruppe mit Vergleichsuntersuchungen zu ermitteln, wie gut die MR-basierte AC im Vergleich zur bekannten CT-AC funktioniert. „Knochen schwächen das PET-Signal vergleichsweise stark. Die schwächenden Bestandteile des Knochens sind in der MRT nicht gut zu sehen und folglich auch nicht adäquat zu korrigieren“, erklärt der Forscher.

Das könnte sich mit Ultrashort TE-Sequenzen (UTE), also ultrakurzen Echozeit-Sequenzen, ändern. Denn diese ermöglichen die Detektion der Schädelknochen im Kopfbereich und verbessern damit die Aussage über die Aktivitätsquantifizierung des Gehirns. „Wir haben damit die Möglichkeit geschaffen, der oben genannten Landkarte eine weitere Stoffklasse hinzuzufügen“, erklärt Quick und verdeutlicht die Bedeutung dieser Entwicklung: „Wenn wir uns in Zukunft die Alzheimer-Tracer-Verteilung im Gehirn anschauen wollen, dann ist es wich-



Prof. Dr. Harald H. Quick, Dipl.-Ing., ist seit Februar 2014 Professor für Hochfeld- und Hybride MR-Bildgebung sowie Direktor des Erwin L. Hahn Instituts für MR-Bildgebung der Universität Duisburg-Essen. Seine Expertise sammelte er unter anderem als wissenschaftlicher Mitarbeiter im Departement für Radiologie des Universitätsspitals Zürich und an der renommierten Johns Hopkins University in Baltimore, USA. Von 2009 bis 2014 hatte Quick die Professur für MR-Bildgebung am Institut für Medizinische Physik der Universität Erlangen inne und war hier stellvertretender Institutsdirektor.

tig, den Knochen auch als diesen zu berücksichtigen, um die genauen Aktivitäten zu erkennen, und nicht als Weichgewebe, wie wir es im Moment machen.“

Technische Tücken

Eine weitere technische Hürde, die die Hersteller der PET/MR-Geräte nehmen müssen, sind die verwendeten Materialien. Wie in der MR-Bildgebung üblich, werden lokale HF-Empfangsspulen verwendet. Diese Spulen liegen während der Aufnahme der PET- und MR-Daten im Einzugsbereich des PET-Detektors und schwächen die PET-Signale entsprechend. Folglich sollten die Hersteller die HF-Spulen so konzipieren, dass sie möglichst PET-transparent sind. Das betrifft die verwendeten Materialien, die Verteilung und auch das Design.

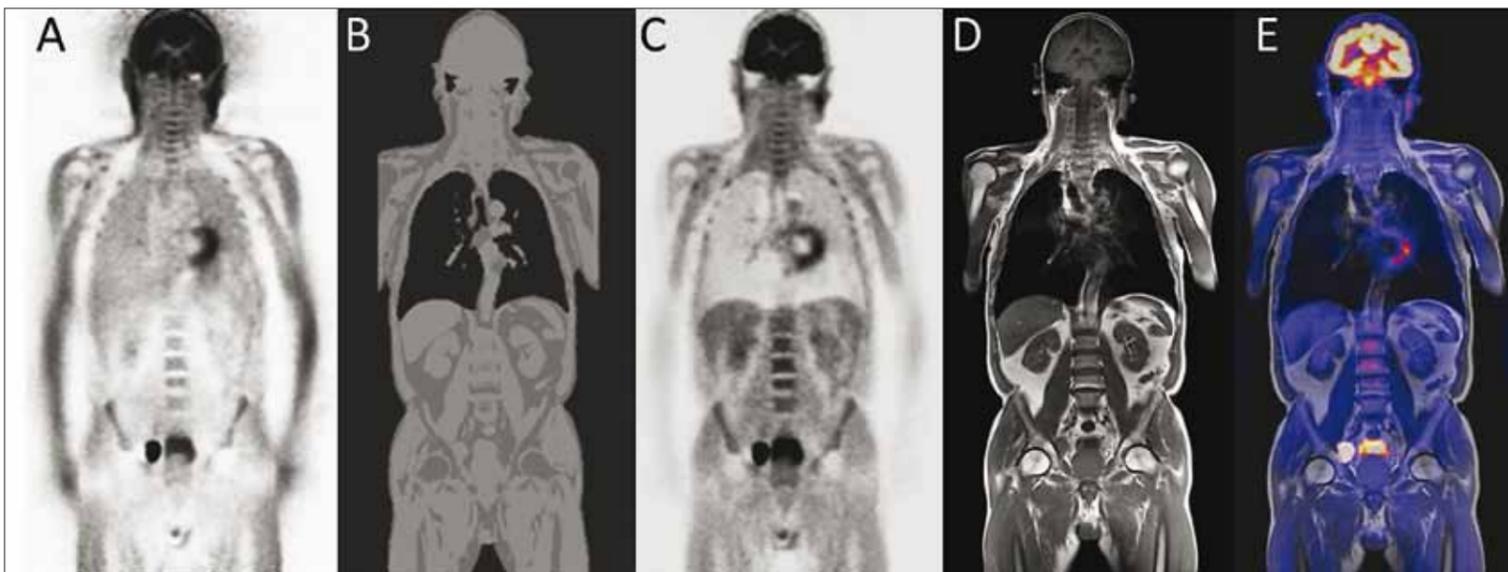
Veranstaltung

Festsaal Werdenfels
Do., 29.01. 9:00 - 9:20 Uhr
MR/PET – technische Herausforderungen
H. H. Quick / Essen
Session: MRT Innovationen

Auf der Agenda der Hersteller und Forscher steht auch, die Bewegungskorrektur zur Gänze in den Untersuchungsablauf zu integrieren. Die Daten der PET/MR werden derzeit zwar unabhängig und zeitgleich, aber eher nebeneinander her akquiriert. Ziel ist es, die technischen Möglichkeiten der MR-Bildgebung zu nutzen, die Kopf-, aber auch Atem- und Herzbewegungen des Patienten zu detektieren und mit Hilfe dieser Bewegungsinformation die PET-Daten zu korrigieren. So soll ein präziseres Bild von den sich bewegenden Organen, Tumoren bzw. kleinen Läsionen erzielt werden.

Ein weiteres Feature, das die PET/MR-Welt bereichern wird, ist die HD-PET. High Density soll nämlich die räumliche Auflösung des PET verbessern, die technologiebedingt zum Rande des Bildfeldes etwas abnimmt. Dieser Effekt kann mittels eines mathematischen Modells (Punkt-Spreiz-Funktion, PSF) korrigiert und so die Auflösung im Randbereich wiedergewonnen werden. „Dies hilft, eher lateral gelegene, kleine Läsionen im Körper besser darzustellen“, erklärt Prof. Quick abschließend den Nutzen der HD-PET.

Ganzkörper PET/MR-Aufnahme eines Patienten mit Metastasen im Beckenbereich: (A) PET ohne Schwächungskorrektur, (B) MR-basierte Schwächungskorrektur, (C) PET nach Schwächungskorrektur, (D) T1-gewichtete MRT und (E) fusioniertes Ganzkörper PET/MR mit Fusion aus (C) und (D).



Deutlich überlegen

Die MR/PET bei Kopf-Hals-Tumoren

Die Weiterentwicklung von Hybrid-MR/PET-Systemen in der klinischen Diagnostik spricht eine verbesserte und genauere Diagnosestellung im Kopf-Halsbereich, meint Prof. Minerva Becker, Leiterin des Bereichs HNO und Gesichtsradiologie am Genfer Universitätsklinikum.

Die Kombination hochauflösender und funktioneller MRT-Informationen mit den molekular-metabolischen PET-Daten in einer einzigen Untersuchung wird eine deutlich verbesserte Diagnostik und in naher Zukunft auch eine individualisiertere Therapieplanung zur Folge haben.

Was hat sich durch die Weiterentwicklung der MR/PET-Systeme in der Diagnostik verbessert?

Die Vorteile dieser neuen Methode, die noch nicht zur klinischen Routine gehört, sind eine geringere Strahlenexposition der Pati-

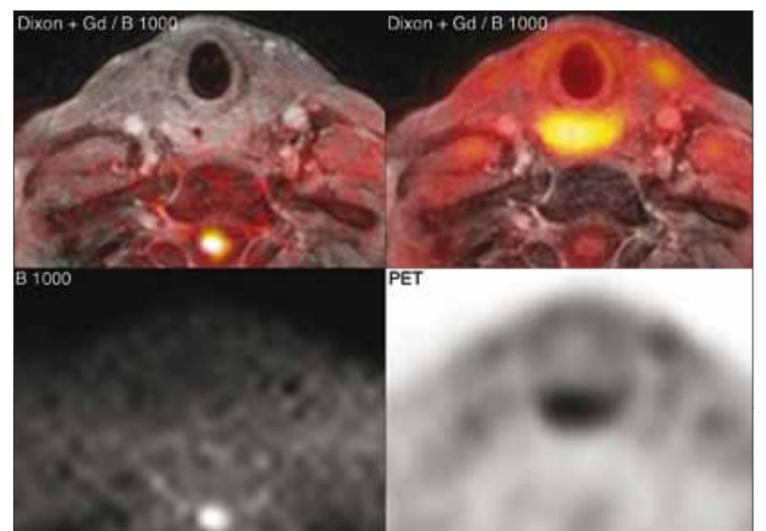
enten im Vergleich zu PET/CT Geräten und ein höherer Gewebekontrast. Zudem haben wir die Möglichkeit multiparametrische Daten hinsichtlich der Morphologie, Diffusion, Perfusion, Spektroskopie und Metabolismus zu erhalten. So ist beispielsweise bekannt, dass sowohl die MRT als auch die PET/CT bei der Rezidivdiagnostik im Kopf-Halsbereich oder beim Lymphknotenstaging Unzulänglichkeiten aufweisen wie mangelnde Sensitivität und/oder Spezifität. Andererseits haben Studien gezeigt, dass verschiedene prätherapeutische MRT- und PET-Parameter die Prognose von Kopf-Hals-Tumoren positiv beeinflussen. Deshalb erhofft man sich jetzt von der MR/PET eine deutliche Verbesserung der Diagnostik und in naher Zukunft eine individualisierte Therapieplanung.

Worin bestehen die Herausforderungen der MR/PET bei HNO-Tumoren?

Da gibt es einige – sowohl technischer Natur als auch bei den klinischen Parametern. Einige Beispiele: PET hat eine vergleichsweise niedrige räumliche Auflösung, die Untersuchungszeit bei der MRT wiederum ist recht lang bei der Kopf-Hals- und Ganzkörperbildgebung. Beide Verfahren sind anfällig für Bewegungs-, Schluck- und Atmungsartefakte, Suszeptibilitätsartefakten und geometrische Distorsionen von Diffusionssequenzen. Auch die Quantifizierung der PET mittels MRT statt CT ist zurzeit noch ein Problem.

Was sind die Tücken bei HNO-Tumoren?

Die häufigsten HNO-Tumoren sind Plattenepithelkarzinome. Wohlbekannte Ursachen sind natürlich Tabak- und Alkoholkonsum. Neuerdings hat man allerdings erkannt, dass virale Infektionen – wie HPV und EBV – und genetische und immunologische Dispositionen wichtige ätiolo-



MR/PET Untersuchung sechs Monate nach Strahlentherapie eines Hypopharynxkarzinoms. Klinisch Verdacht auf Rezidiv. MR/PET zeigt unspezifische FDG Anreicherung und keine Diffusionsrestriktion. Der Befund ist vereinbar mit strahleninduzierten entzündlichen Veränderungen.

gische Faktoren sind. Vermutlich deshalb beobachten wir weltweit eine Zunahme von Kopf- und Halstumoren, insbesondere bei

jüngeren Patienten. Kopf- und Halskarzinome sind zudem durch eine hohe Morbidität – wegen der auf engstem Raum „dicht gepackten“ anatomischen Strukturen – und durch eine hohe Mortalität bei fortgeschrittenen Stadien gekennzeichnet. Eine weitere Besonderheit ist die Tendenz dieser Tumoren, schnell Lymphknotenmetastasen zu entwickeln. Auch das häufige Vorkommen von synchronen oder metachronen Zweitumoren beispielsweise in der Lunge, im Öso-



Prof. Minerva Becker studierte Medizin an der Universität Bern. Sie besuchte zudem das Armed Forces Institute of Pathology (AFIP) in Washington DC, sowie die Duke University in Durham, North Carolina. Sie ist Leiterin des Bereichs HNO und Gesichtsradiologie am Genfer Universitätsklinikum. Die Radiologin ist Präsidentin der European Society of Head and Neck Radiology (ESHNR). Ihre Forschungsschwerpunkte umfassen die Bereiche Onkologie von Kopf und Hals, die pathologischen Bedingungen des Kehlkopfes, der Speicheldrüsen und der Schädelbasis sowie die Umsetzung neuer bildgebender Verfahren. Prof. Becker wurde mit über 20 nationalen und internationalen Preisen ausgezeichnet.

phagus, oder im Kolon und die Entwicklung von submukösen und somit klinisch schwer zu erkennenden Rezidiven ist ein Problem. Aus diesem Grund sind die präzise Diagnose von Primär- und Rezidivtumoren im Frühstadium und die Identifikation von prognostischen Faktoren wesentliche Elemente.

Was ist Ihre Botschaft an die niedergelassenen Kollegen, die in der Regel nicht mit MR/PET-Systemen arbeiten?

Da MRT und PET/CT komplementäre und im klinischen Alltag gut verfügbare Untersuchungsmethoden sind, sollten bei komplexen Fragestellungen und insbesondere bei bestrahlten und operierten Patienten beide Techniken in Kombination eingesetzt werden.

Wird die MR/PET bei HNO-Tumoren schon im Klinikalltag genutzt?

MR/PET-Systeme sind noch nicht klinische Routine und ihre Überlegenheit bei Kopf- und Halstumoren muss noch im Rahmen von prospektiven Studien mit guter histologischer und klinischer Korrelation gezeigt werden. Einige Forschungsgruppen haben erste Resultate publiziert, größere Serien werden in naher Zukunft erwartet. Für eine effiziente Nutzung und für die Etablierung dieser Technologie im Klinikalltag sind meiner Meinung nach folgende Voraussetzungen zwingend: eine ausgezeichnete interdisziplinäre Zusammenarbeit von Radiologen, Nuklearmedizinern, HNO Spezialisten, Strahlentherapeuten und Pathologen, die langjährige Erfahrung in der Kopf- und Halsdiagnostik, klar definierte klinische Protokolle mit strikten Patienteneinschlusskriterien, interdisziplinäre Tumorboards, eine internationale Zusammenarbeit und Kosten-Nutzenanalysen. ■

Auf Entdeckungsreise

Wer hier leben darf, ist zu beneiden – wer hier Urlaub macht, erst recht, denn Garmisch-Partenkirchen berührt jeden: mit seiner Ursprünglichkeit, seiner Lebendigkeit und seinem bayerischen Charme. Während einer geführten Tour erlebt man den Ort einmal von einer ganz anderen Seite. Geprüfte und versierte Gästeführer bieten ein umfangreiches Programm an Themenführungen, Ausflügen und Touren. Freuen Sie sich, die verschiedenen Facetten des wunderschönen Ortes zu entdecken und gemeinsam auf Entdeckungsreise zu gehen.



Regelmäßige Führungen:
„Spaziergang“ durch Garmisch
 Dauer + Preis: 1,5 Std. 6,00/5,00 mit Kurkarte
 Termine: 10:00 Uhr Do.+So. (Mai-Okt.), So. (Nov.-Apr.)
 Treffpunkt: Tourist Info am Richard-Strauss-Platz
„Spaziergang“ durch Partenkirchen
 Dauer + Preis wie in Garmisch
 Termine: 10:00 Uhr Di.+Fr. (Mai-Okt.), Fr. (Nov.-Apr.)
 Treffpunkt: Sebastianskircherl Ludwigstraße
www.gastefuehrer-garmisch-partenkirchen.de

Innovationen, die die Radiologie verändern

Das Gesundheitswesen ist im Wandel und die Herausforderungen auf medizinischer und wirtschaftlicher Seite werden größer. Wir helfen dabei Antworten zu finden. Eine große Nähe zu unseren Kunden und ein tiefes Verständnis für ihre Bedürfnisse ermöglichen uns, bedeutungsvolle Innovationen zu entwickeln. So zum Beispiel das IntelliSpace Portal. Es macht aus jedem PC eine CT-, MR- oder NUK-Workstation und ermöglicht eine ortsungebundene Zusammenarbeit in Echtzeit.

innovation  you



Erfahren Sie mehr auf dem MR Symposium in Garmisch an unserem **Stand A3** oder unter: www.philips.de/healthcare

PHILIPS

Veranstaltung

Festsaal Werdenfels
 Sa., 31.01., 11:30 - 11:50 Uhr
 MR/PET bei HNO Tumoren
 M. Becker / Genf
 Session: HNO

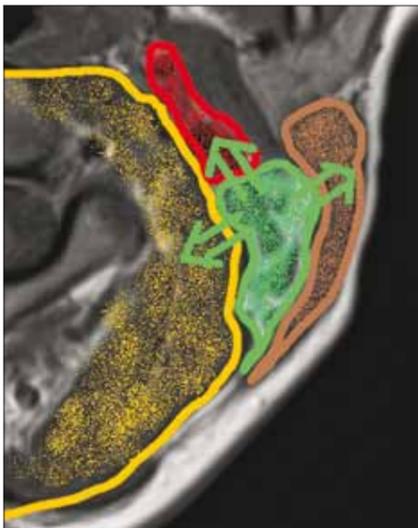
Die Angst des Radiologen vor den Räumen

Einer beträchtlichen Anzahl an Radiologen jagt die Bildgebung im Kopf-Hals-Bereich Angst ein. Denn dieses Gebiet wird in der Radiologie selten ‚geübt‘ und ist zudem äußerst filigran und kleinteilig. Wie man sich im Hals orientiert und zurechtfindet, fällt vielen nicht leicht, mutmaßt Prof. Dr. Birgit Ertl-Wagner, Leiterin des Bereichs Magnetresonanztomographie, Institut für Klinische Radiologie, Klinikum Großhadern, LMU. Im Interview mit dieser Zeitung beschreibt sie die Schwierigkeiten und hat sich außerdem die Mühe gemacht, eine Art Google Map der wichtigsten „Spaces“ in der HNO-Radiologie zusammenzustellen.

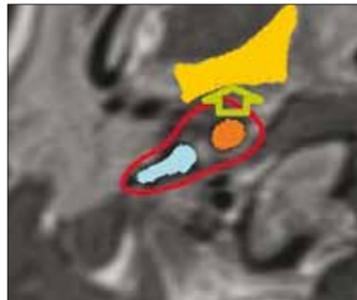
Was ist so schwierig an der HNO-Radiologie?

In der Radiologie und auch in der Chirurgie des Kopf-Hals-Systems unterscheidet man im Halsbereich unterschiedliche Räume („Spaces“). Das sind voneinander abgegrenzte Bereiche unterschiedlicher Größe und unterschiedlichen Inhalts im Hals, die einen topographischen Zusammenhang haben und in der Regel von einer Faszienkomponente umgeben sind. Der Hals und besonders die

Kompressionwirkung (grüne Pfeile) von raumfordernden Läsionen des Posterior Cervical Space (grün); rot: Carotid Space; orange: Paravertebralraum; braun: M. sternocleidomastoideus



Kompressionswirkung (grüne Pfeile) von raumfordernden Läsionen des Carotid Space (rot) auf das Fettgewebe des Parapharyngealraums (orange); hellblau: Vena jugularis interna; hellrot: A. carotis interna

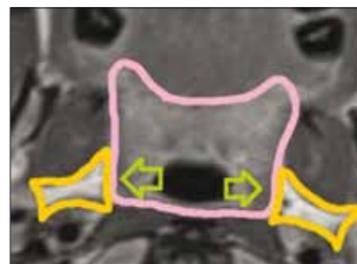
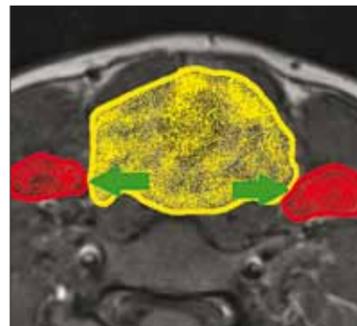


Kompressionswirkung (grüner Pfeil) von raumfordernden Läsionen des Masticator Space (lila) auf das Fettgewebe des Parapharyngealraums (orange)

Kopf-Hals-Bildgebung jagen Radiologen auch deshalb Angst ein, weil der Mensch in seinem Querschnitt an dieser Stelle so schmal ist, wie sonst nirgends. Alle dort vorhandenen Strukturen und alles was „hindurchlaufen“ muss, sind auf engstem Raum gepackt. Und da läuft so einiges durch, von unten nach oben und umgekehrt: alles, was das Gehirn versorgt – arterielles und entsorgt-venöses Blut, das Rückenmark, die Wirbelsäule. Wir finden zusätzlich eine sehr komplexe Haltungsmuskulatur vor, die die für den Hals typische flexible Haltung und Wendung erlaubt. Und Atmung und Ernährung gehen auch noch durch den Hals.

Um das Maß voll zu machen, läuft auch noch alles gleichzeitig und mit niedrigem Querschnitt ab: es gibt wenig Fläche und Volumen für so viele Prozesse. Um der Lage einigermaßen Herr zu werden, gruppiert man die Strukturen in Räume ein, ähnlich wie bei einem Bauplan für ein Haus. Die Raumwände entsprechen im Hals den Faszien, die die Grenzlinien zwischen den einzelnen Spaces markieren.

Raumfordernde Läsionen des Visceral Space (gelb) verlagern den Carotid Space (rot) nach lateral



Raumforderungen des Pharyngeal Mucosal Space (rosa) verlagern das Fettgewebe des Parapharyngealraums (orange) nach lateral (grüne Pfeile)

Das klingt enorm kompliziert ...

Ist es auch. Viele, vor allem die nicht auf HNO-Radiologie spezialisierte Radiologen, tun sich schwer, diese Räume zu lokalisieren, weil sie eben nicht rechtwinklig aufeinander liegen, wie bei einem Hausplan, sondern ineinander verschachtelt und ver-



Seit 2009 leitet Prof. Dr. Birgit Ertl-Wagner den Bereich Magnetresonanztomographie am Institut für Klinische Radiologie, Klinikum Großhadern. Im November 2012 folgte die Berufung auf die W2-Professur für klinische und experimentelle Magnetresonanztomographie. Seit 2005 führt die Münchnerin die Schwerpunktbezeichnung für Neuroradiologie. Die Fachärztin für diagnostische Radiologie forschte mehrfach in den USA, zuletzt 2012 als William R. Eyerl Fellow der RSNA. 2013 wurde Ertl-Wagner mit dem Therese von Bayern Preis und dem Felix-Wachsmann-Preis der Deutschen Röntgengesellschaft ausgezeichnet.

Tumoren des Masticator Spaces (lila) können sich entlang des Mandibularis-Anteils des N. trigeminus (V3) nach intrakraniell ausbreiten



stülpt sind. Die Faszien-Strukturen erkennt nur, wer sich gut auskennt. Der ganze Bereich sieht auf den ersten Blick aus wie eine furchtbar verwirrende Landkarte. Doch ist es umso wichtiger, die Läsionen den richtigen Räumen zuzuordnen, da man ansonsten die falsche Diagnose stellt.

Was bedeuten diese Sisyphos-Strukturen für die Diagnostik?

Die Differentialdiagnosen sind unterschiedlich, je nach dem in welchem dieser Räume ich mich befinde. Wichtig ist zu wissen, welche Pathologie vorliegt, weil Tumore unterschiedliche Ausbreitungswege gehen. In manchen Räumen droht eine Ausbreitung von Tumoren oder Infektionen nach intrakraniell, in anderen nicht. Dafür haben andere Verbindungen zum Mediastinum, durch etwas, das passenderweise „Danger-Space“ heißt und einer Art Verbindungstür in das Mediastinum hinein ist, die es Tumoren oder Infektionen ermöglicht, sich mediastinal auszubreiten. Kennt man diese Wege nicht, wird man diese Prozesse übersehen und/oder falsch bewerten.

Veranstaltung

Festsaal Werdenfels
Sa., 31.01. 11:50 - 12:10 Uhr
HNO – wo ist welcher Raum?
B. Ertl-Wagner / München
Session: HNO

Partnerschaft für eine halbe Ewigkeit

Seit 16 Jahren setzt die Praxis für Radiologie und Nuklearmedizin im Oberland das Radiologie Informationssystem von medavis ein

Kundenbeziehungen sind nicht für die Ewigkeit gemacht. Aber auch von dieser Regel gibt es Ausnahmen. Unternehmen entwickeln sich weiter, die Mitarbeiterzahl steigt, die Bedürfnisse ändern sich, und schon gehen Geschäftsbeziehungen auseinander und neue werden geschlossen. Da ist es schon erstaunlich, dass die niedergelassene Praxis für Radiologie und Nuklearmedizin im Krankenhaus Agatharied seit nunmehr 16 Jahren mit dem IT Anbieter medavis zusammenarbeitet. Während andere Kollegen in der Branche in der Zwischenzeit schon mehrfach das RIS und PACS gewechselt haben, wächst das Radiologie Informationssystem in Agatharied entsprechend den Anforderungen der radiologischen Praxis weiter.

1998, als diese Partnerschaft geschlossen wurde, war Dr. Roland Scheck, Facharzt für Radiologische Diagnostik, bereits Teil der Praxis im bayerischen Oberland. Damals hatte er sich für medavis als Unternehmen entschieden, weil es die klinischen Bedürf-

nisse der Praxis, die sämtliche Niederlassungssitze für Radiologie und Nuklearmedizin im Landkreis Miesbach abdeckt, am besten abbildete. „Das hat sich über die Jahre hinweg immer wieder bestätigt.“ So erinnert sich der Radiologe: „Wir durften damals bei der Auftragsvergabe Jörg Dittrich, Elmar Kußmaul und Dr. Björn Hast kennenlernen. Wir bekamen das Gefühl, dass es sich um eine Firma handelt, die durch mehrere junge Leute ins Leben gerufen wurde, deren Herzblut an dem Produkt hing, und die es über die Jahre hinweg akribisch entwickelt haben. Darin liegt möglicherweise auch der Grund, warum sie diese langjährige Zusammenarbeit nie leichtfertig aufs Spiel gesetzt haben. Ich denke, das ist im Wesentlichen das Geheimnis, das hinter unserer 16-jährigen Partnerschaft steckt.“

medavis wusste schon zur Gründungszeit des Unternehmens sehr gut, was seine Anwender brauchen – Dr. Björn Hast, selbst Radiologe und IT Spezialist im Gesundheitswesen – hat das System mit-

wickelt. Die Praxis im Oberland war eine der ersten Einrichtungen, die das medavis RIS in Kombination mit ihrer Tätigkeit am Krankenhaus eingesetzt haben. Dr. Roland Scheck, der damals frisch von der Universität kam, nutzte die Anfangsphase, um selbst Ideen und Funktionalitäten in die Software miteinfließen zu lassen. „Ich wollte vor allem unseren Workflow optimieren, einen reibungslosen Arbeitsablauf im System abbilden, um so wenig Zeit wie möglich zu verlieren.“ Die größte Schwierigkeit bestand darin, die Arbeitsabläufe des Sekretariats am Empfang mit der Radiologie Assistenz, die ihren Arbeitsplatz im hinteren Bereich der Praxis bei den Behandlungsräumen hat, zu synchronisieren und die Kommunikation zu verbessern. Die MTRA sollte automatisch einen Patienten von der Station in die Behandlungsräume der Praxis bestellen können, um ihn zu untersuchen. Das Sekretariat am Empfang wiederum sollte den Patienten so lotsen können, dass er mit den richtigen Informationen zur richtigen Uhr-



Nach seiner Promotion 1988 war Dr. Roland Scheck zunächst Wiss. Mitarbeiter an den Instituten für Radiologische Diagnostik und Strahlentherapie der Ludwig-Maximilians-Universität München Großhadern. Der Facharzt für Radiologische Diagnostik war ab 1992 Wiss. Mitarbeiter mit Oberarztfunktion an der LMU bis er 1998 als niedergelassener Radiologe die Leitung der stationären Radiologie im Krankenhaus Agatharied übernommen hat. Gemeinsam mit Dr. Michael Wild gründete er noch im selben Jahr die Gemeinschafts-Praxis Radiologie Oberland. Seine Schwerpunkte liegen in den Bereichen Muskuloskeletale Diagnostik (MR, CT), Prostata-MRT, Plaque-Imaging, Kardio-CT und vielem mehr.

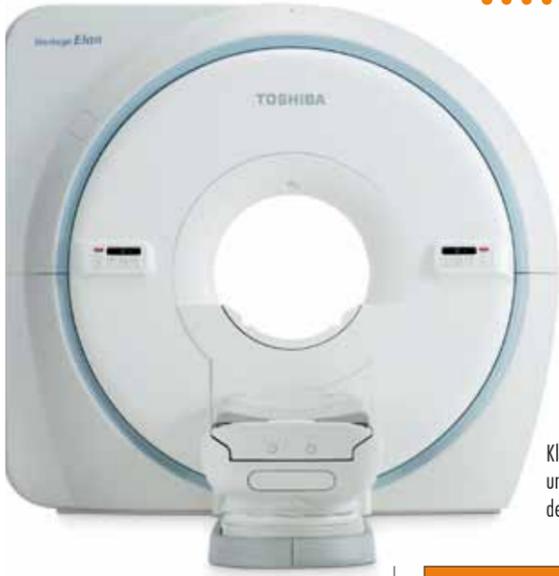
zeit beim richtigen Behandlungsplatz auftaucht. „Wir wollten nicht über Lautsprecher kommunizieren, weil das das Ambiente zerstört. Und eine elektronische Alternative war im medavis System nicht vorgesehen.“ Die Firma hat hierfür dann eigens ein zusätzliches Feld programmiert. Dr. Scheck: „Das wurde damals für uns eingerichtet und ist noch heute ein ganz wichtiges Tool in unserem Arbeitsablauf.“

Trotz der zunehmenden Anzahl von Anwendern reagiert medavis heute noch so fle-

xibel auf die Wünsche seiner Kunden wie damals. Viele Innovationen werden inzwischen vierteljährlich nach Bestehen der Qualitätssicherung in das System aufgenommen. „Wir haben sicherlich die für uns relevanten und auch von uns ausgehenden Hauptentwicklungen in den ersten Jahren zusammen mit medavis umgesetzt. Dennoch bin ich erstaunt, welche hübschen Neuerungen das System inzwischen zu bieten hat, an die wir damals gar nicht dachten“, so der Radiologe abschließend.

Leiser, sparsamer, kompakter

– und viel besser: Vantage Elan



Klinische Präzision und wirtschaftliche Vorteile, der neue MRT von Toshiba

Dr. Sautter ist besonders von der geräuscharmen Technik des Vantage Elan angezogen: „Wir haben die Tür geschlossen und es herrschte absolute Stille. Wir mussten ein Mikrofon einschalten, damit wir die Gradienten und den Magneten beim Betrieb des Scanners überhaupt hören konnten. Der geräuscharme Scanner trägt zur Beruhigung und zum Wohlbefinden unserer Patienten

bei und er beseitigt eines der Hauptprobleme der Menschen, die rund um den MRT arbeiten.“ Da Pianissimo Teil der Konstruktion des Scanners ist, wird der Lärm bei jeder Untersuchung reduziert, völlig unabhängig von der Sequenz.

Aber auch andere Kostenbereiche optimiert der Vantage Elan 1,5T, so erspart er insbesondere Einrichtungen, die wenig

Platz haben, aber dennoch hochwertige Bildgebungssysteme benötigen, teure Umzüge oder Bauerweiterungen und trägt so dazu bei, die Mietkosten in Schach zu halten. Mit nur 23 qm ist die Installationsfläche dieses Systems ca. 29 Prozent kleiner als die älterer 1,5T Maschinen. Dank des innovativen Designs des Systemschranks braucht der Elan keinen separaten Technikraum. ■

Jetzt verstehe ich, warum sich die Chirurgen immer über unsere Bilder beschwert haben“, sagt Dr. med. Markus Sautter, niedergelassener Radiologe im bayerischen Germering, „aber lange konnten wir einfach keine bessere Bildqualität liefern.“ Seit Juli letzten Jahres hat sich das grundlegend geändert, denn nun liefert der kompakte Toshiba Vantage Elan 1,5 Tesla MRT-Bilder in Top-Qualität – zur Freude des Radiologen und der Chirurgen.

„Die Bilder des Toshiba Vantage Elan zeigen Details, die wir früher nie sehen konnten“, so Dr. Sautter. „Bei Gelenken eröffnet der Vantage Elan neue Welten“, unterstreicht der Radiologe. „In meinen Vorträgen habe ich immer behauptet, dass man den Knorpel im Sprunggelenk auf Bildern grundsätzlich nicht sehen kann, weil er zu schmal ist. Der Elan hat mich eines Besseren belehrt. Man erkennt sogar die dünne Linie des Knorpels auf dem eigentlichen Gelenk. Genau das ist es, was die Orthopäden sehen wollen.“



Abbildung eines Sprunggelenks

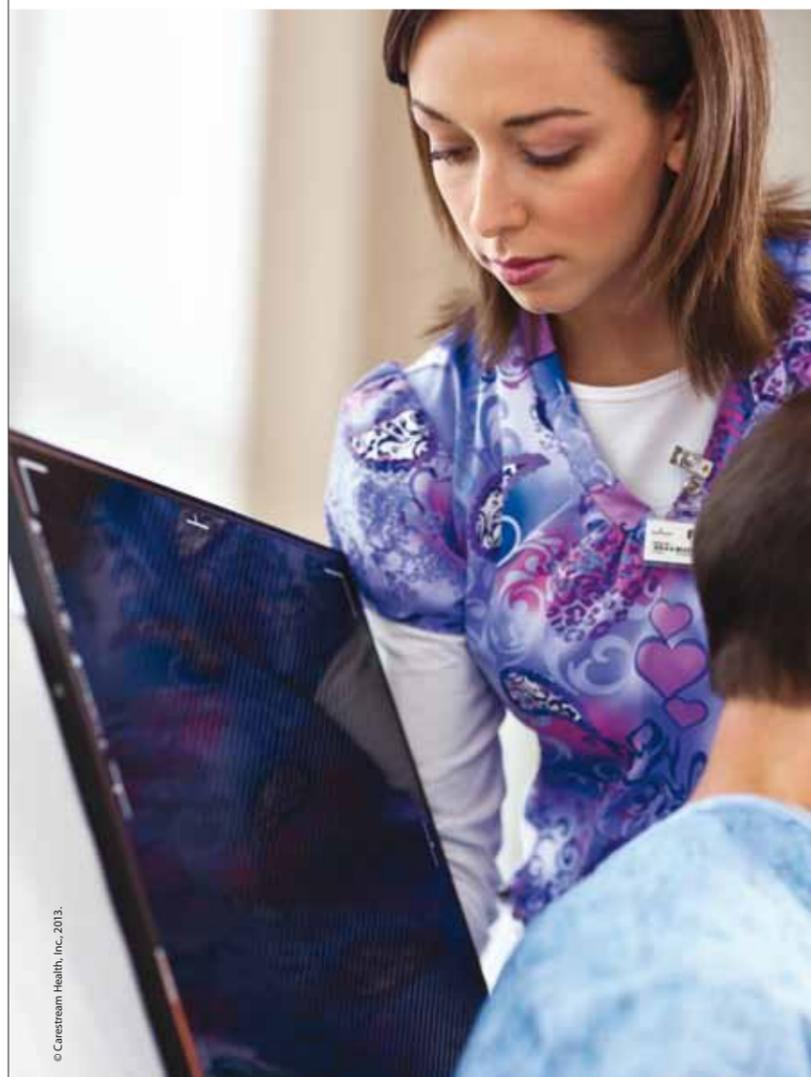
„Von Tag Eins an hat der Vantage Elan Furore gemacht in Europa, da er mit seiner modernen Technologie sowohl klinische als auch wirtschaftliche Vorteile bietet“, sagt Alain Bertinatti, Leiter des Geschäftsereichs MRT bei Toshiba Medical Systems in Europe. Dank neuer Funktionalitäten auf der Premium-MR-Plattform von Toshiba überzeugt der Elan durch außergewöhnliche Bildqualität vom Scheitel bis zur Sohle. So steht laut Bertinatti, „das M-Power-Modul jetzt auch im Vantage Elan zur Verfügung, einschließlich der Positionierungssoftware für Cardio-, Neuro- und orthopädische Bildgebung.“ Die intuitive Benutzeroberfläche von M-Power steigert die Produktivität durch optimierte Untersuchungsabläufe und moderne Nachbearbeitungstools. „Darüber hinaus ist der Vantage Elan weltweit der Scanner, der am wenigsten Platz benötigt und er wurde speziell auf niedrige Betriebskosten hin entwickelt“, fügt Bertinatti hinzu.

Die Energieeffizienz ist ein wesentlicher Bestandteil des Vantage-Elan-Konzepts. So benötigt das System lediglich 25 kVA Anschlusswert, der niedrigste seiner Klasse, was sich natürlich auch positiv auf den Stromverbrauch und damit die Betriebskosten auswirkt. Der durchschnittliche Stromverbrauch beträgt etwa die Hälfte dessen, was die früheren Scanner-Generationen „gefressen“ haben – auch das ein Beitrag zu Wirtschaftlichkeit und Umweltschutz.



Vom mobilen bis zum vollautomatischen Röntgenarbeitsplatz

Ein mobiler WLAN DRX-Detektor verfügbar in zwei Formaten. Der kabellose DRX Detektor in Standard Kassettengröße 35 x 43 cm lässt sich ganz einfach in bestehende Röntgensysteme integrieren. Der neue DRX-2530C Detektor wurde speziell für Aufnahmen außerhalb der Rasterladen entwickelt und spielt seine besonderen Vorteile in der Pädiatrie und Neonatologie aus.



HOLEN SIE DAS OPTIMUM AUS DER DRX-FAMILIE VON CARESTREAM HERAUS!

Produktivitätssteigerung durch Optimierung des Workflows.

Hochwertige DR Bildqualität.

Sichere Investition durch hohe Flexibilität.

Carestream

carestream.de/drx



Mehr als Diagnose

Das prädiktive Potenzial der MRT in der Onkologie

Die multiparametrische MRT und PET Fusion demonstriert eine ausgeprägte intratumorale Heterogenität bei einer Patientin mit hochgradig malignem Ovarialkarzinom.

Der Vortrag „MRI of the Adnexa, Essentials and Beyond“ präsentiert nicht nur Tipps und Tricks für die klinische Routine, sondern gibt auch einen Einblick in die neueste Forschung: Die Integration von Bildgebungs- und Genomikdaten soll eine bessere Beurteilung des Eierstockkrebses ermöglichen.

„Wir müssen präzisieren können, ob ein Tumor gutartig ist“, unterstreicht Evis Sala, M.D., Ph.D., Leiterin der Abteilung Body Imaging am Memorial Sloan Kettering Cancer Center in New York City, denn uneindeutige Diagnosen verengen den Handlungsspielraum des medizinischen Teams. Mehr noch: „Es mag einfacher sein, Bösartigkeit nicht auszuschließen, aber damit helfen wir dem Zuweiser nicht, und noch weniger dem Patienten“.

So fokussiert Evis Sala zunächst auf Grundlagen der MRT der Adnexregion und verrät Tipps und Tricks, wie man eine hochpräzise Charakterisierung von Ovarialtumoren erreicht und dabei den Herden, die bösartig zu sein scheinen, nicht auf den Leim geht. „In 90 Prozent aller Fälle kann mittels MRT genau beurteilt werden, ob ein Tumor gut- oder bösartig ist. Und das ist es, was der Patient von uns wissen möchte und unsere Raison d'être als klinische Radiologen“, so Dr. Sala.

Auch die verschiedenen MR-Sequenzen und ihre Weiterentwicklung werden ein Thema sein, denn „die MRT stellt die Anatomie sehr gut dar und hat außerdem den Vorteil, dass mit ihr eine ausgezeichnete funktionelle Bildgebung möglich ist. Die diffusionsgewichtete Bildgebung hilft uns, Zelldichte und Integrität der Zellmembran zu beurteilen, während die Perfusionsbildgebung die Vaskularisierung des Tumors zeigt



– zwei wesentliche Faktoren für die Beurteilung maligner Herde. Darüber hinaus sind diese Verfahren sehr wertvoll zur Beurteilung des Ansprechens auf eine antitumorale Therapie und können sogar prognostische Hinweise liefern.

So stellt Dr. Sala moderne MRT-Techniken und -Methoden vor, die aktuell in klinischen Studien und in der prädiktiven medizinischen Forschung eingesetzt werden, warnt aber gleichzeitig davor, sich ausschließlich auf die Bildgebung zu verlassen. „Radiologen sollten nicht isoliert arbeiten, sondern klinische Daten und Bildgebung verbinden, um so zu einer präzisen Diagnose zu gelangen. So möchte ich beispielsweise wissen, wie alt die Patientin ist, welche Symptome sie hat und wie die Laborergebnisse aussehen, bevor ich mir die Bilder ansehe.“ Bei der Integration unterschiedlicher Diszi-

plinen wird es vor allem um die Bildgebung der nächsten Generation gehen und darum, die Stärken der MRT mit pathologischen Befunden und Genomik-Daten zu verbinden. „Denn wir werden über die MRT hinausgehen und wollen die heterogene Biologie des Eierstockkarzinoms verstehen und Bildgebungsphänotypen mit Genotypen matchen, um so das metastatische Potenzial zu ermitteln“, erläutert Sala. „Dazu gibt es allererste Erkenntnisse aus meinen aktuellen Forschungsarbeiten“, fügt sie hinzu.

„Unser Forschungsprojekt beschäftigt sich mit Benchmarks, um ein Proof of principle zu erbringen. Sollte sich erweisen, dass jeder Bildgebungsphänotyp eine genetische Basis hat, kann die Bildgebung als Leitdisziplin für Behandlungsentscheidungen dienen und uns helfen, Mehrfachbiopsien zu vermeiden“, betont die Spezialistin, denn „wir können doch nicht zehnmals biopsieren, bis



Dr. Evis Sala ist Leiterin der Abteilung Body Imaging Services und der gynäkologischen Bildgebung am Memorial Sloan Kettering Cancer Center in New York. Ihre aktuelle Forschung zielt darauf ab, neue multimodale funktionale Bildgebungstechniken vom Labor in die klinische Praxis überzuleiten. Vor ihrem Wechsel an das MSKCC im Jahr 2012 war Dr. Sala für die radiologische Lehre an der Universität Cambridge (UK) verantwortlich, wo sie auch selbst unterrichtete. Darüber hinaus war sie Honorary Consultant Radiologist am Addenbrooke's Hospital, Cambridge, dessen gynäkologischen Bildgebung sie sieben Jahre lang geleitet hat. Dr. Sala schloss 1991 ihr Studium an der medizinischen Fakultät der Universität Tirana, Albanien, ab und erhielt im Jahr 2000 ihren Doktor an der Universität Cambridge. Ihre Ausbildung als klinische Radiologin beendete sie im August 2005 in Cambridge.

die Patientin wie ein Nadelkissen aussieht. Daher möchten wir die MRT als virtuelles Biopsie-Instrument validiert sehen.“

Über die MRT hinauszugehen bedeutet für Dr. Sala, tiefer in die Materie einzudringen und Erkenntnisse über die biologische Heterogenität und die Genom-Zusammensetzung des Tumors zusammenzutragen. Wir wollen herausfinden, ob wir die Zellen erkennen können, die metastatisches Potenzial haben und diejenigen, die sich der Therapie widersetzen.“

So wird es um die Verbindung von Innovationen in der Genomik und der MRT-Bildgebung gehen, damit Aussagen zur räumlichen Quantifizierung der Tumorheterogenität und der klonalen Zusammensetzung des Genoms möglich sind und diagnostiziert werden kann, wie sie sich während der Behandlung verändern. „Vielleicht“, so hofft Sala, „liefert das in Zukunft die Grundlage für gezielte Therapien und bessere Ergebnisse.“

Bei einer wirksamen Krebstherapie geht es nicht nur darum, dem richtigen Patienten das richtige Medikament zum richtigen Zeitpunkt zu verabreichen, sondern das richtige Medikament zum richtigen Teil des Tumors zu bringen. Dr. Sala: „Wir wissen, dass Tumore ganz unterschiedlich sind, dass sie verschiedene Milieus und Cluster in sich vereinen. Und letztere sind für die Resistenz gegen Chemotherapie verantwortlich. Wenn wir genauer feststellen können,

welcher Bereich genau für den Widerstand gegen die Chemotherapie verantwortlich ist, können wir dem Patienten schnell ein anderes Medikament anbieten.“

Fortschritte bedeutet in diesem Zusammenhang, als Radiologe über das Erkennen von Strukturen mit dem bloßen Auge hinauszugehen. Zwar bleibt die Interpretation eines Bildes das A und O der klinischen Praxis, aber schon heute bietet ein MRT-Bild viel mehr dank quantifizierbarer Daten, die extrahiert werden können. Im Memorial Sloan Kettering Center versammelt man deshalb ein Team aus Physikern, Bio-Informatikern, Genetikern, Pathologen, Onkologen, Chirurgen und Radiologen: „Wir arbeiten heute in Disease Management Teams. Die Zeiten, in denen der Radiologe ein Einzelkämpfer war, sind vorbei“, so Sala abschließend. ■

Veranstaltung

Festsaal Werdenfels
Fr., 30.01. 14:30 - 14:50 Uhr
J. Doppman lecture:
MRI of the cervix – combining morphology and function
E. Sala / New York, NY
Session: Film-Reading und Special Focus Sessions: MSK & Abdomen

Von Fall zu Fall

MRT bei Uteruserkrankungen

Viele Patientinnen, die von einer Erkrankung der Gebärmutter betroffen sind, befinden sich in einer Lebensphase, in der sie sich wünschen, früher oder später schwanger zu werden. Für sie hat der Erhalt ihrer Fertilität oberste Priorität. Durch die genaue bildgebende Darstellung der gut- oder bösartigen Uteruserkrankungen, der Früherkennung des Cervixkarzinoms und schonendere Therapieverfahren ist dies in vielen Fällen auch möglich. Welchen Einfluss die MRT auf die Entscheidung nimmt, welche Behandlung wann am besten geeignet ist und welche Rolle die MRT heute bei der Abklärung von Gebärmutterveränderungen hat, berichtet Prof. Dr. Rahel Kubik-Huch, Chefärztin am Institut für Radiologie am Kantonsspital Baden in der Schweiz.

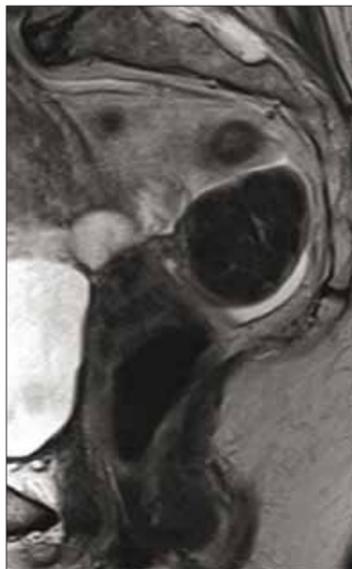
Die häufigsten gutartigen Veränderungen im Uterus sind die Leiomyome, gutartige häufige Neubildungen der Gebärmutter, wie auch die Adenomyose, namentlich der Nachweis von Drüsengewebe innerhalb der Muskelschicht des Myometriums. Sie verlaufen zwar häufig symptomfrei, können jedoch auch zu Unterleibschmerzen, verlängerten oder unregelmäßigen Menstruationsblutungen sowie Störungen der Fruchtbarkeit führen. Der Kinderwunsch ist es, der viele Patientinnen, bei denen eine gut- oder

bösartige Veränderung im Uterus diagnostiziert wurde, dazu bewegt, sich für eine organerhaltende Therapieform zu entscheiden.

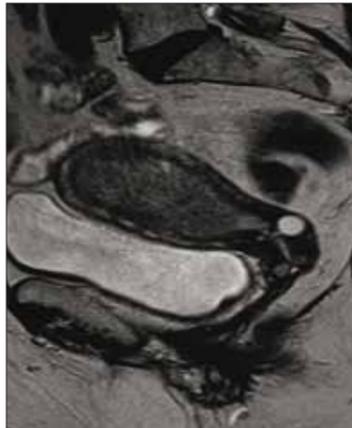
Manchmal sind es aber auch kulturelle Unterschiede, die über Pro und Contra einer Hysterektomie bestimmen, sagt die Radiologin: „In der Schweiz war es lange Zeit üblich, den Uterus ganz zu entfernen. Vor allem ältere Frauen über 40 waren da recht pragmatisch und fanden, dass sie ihre Gebärmutter nicht mehr brauchten. Ganz anders sieht das beispielsweise in den USA aus, wo man sehr früh angefangen hat, nach Alternativen zu suchen. Daraus sind schonendere Verfahren entstanden, die z.B. bei Myomen der Gebärmutter eine gezielte Therapie ermöglichen wie laparoskopische Eingriffe, Embolisation oder Radiofrequenzablation.“

Erst durch diese Vielfalt an Behandlungsmöglichkeiten hat die MR-Bildgebung so stark an Bedeutung gewonnen. Etwa bei der Unterscheidung zwischen gut- und bösartigen Läsionen, erläutert die Schweizer Spezialistin: „Ein sogenanntes gestieltes gutartiges Uterusmyom kann im Ultraschall leicht mit einem bösartigen Ovarialtumor verwechselt werden. Die korrekte Differenzierung mittels MRT hat nicht nur Einfluss auf die Prognose für die Patientin, sondern auch auf die Therapie. Andererseits gibt es z.B. einen seltenen Tumor, der leicht mit

Leiomyom



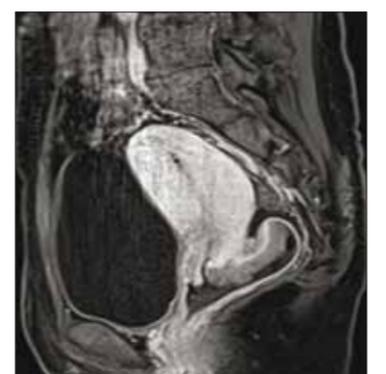
Endometriumkarzinom



dem Leiomyom verwechselt werden kann, das Uterussarkom. Das MRT ist wichtig, um vor einem operativen Eingriff solch ein Sarkom auszuschließen.“

Ähnliches gilt auch für das Endometrium-Karzinom, das von der benignen Endometriums-Hyperplasie bzw. dem Endometrium-Polypen unterschieden werden muss. Das Endometrium-Karzinom tritt für gewöhnlich nach der Menopause auf und ist somit typischerweise das Karzinom der älteren Frauen. „Der Stellenwert des MRT liegt hier vor allem in der Beurteilung der Tumorausdehnung vor einer Operation“, erläutert Frau Prof. Kubik-Huch. „Da bei den meisten Betroffenen jedoch ohnehin die komplette Gebärmutter entfernt wird, ist die Rolle im Moment eher begrenzt. Zukünftig erhofft man sich jedoch, vermehrt diejenigen Patientinnen zu definieren, bei denen z.B. eine Lymphknoten-Entfernung nicht notwendig ist.“

Vom Gebärmutterhalskrebs dagegen sind typischerweise jüngere Frauen betroffen, bei denen die Familienplanung häufig noch nicht abgeschlossen ist. Hier stehen heute Operationsformen zur Verfügung, die eine die Fertilität erhaltende Teilentfernung des Uterus ermöglichen. Voraussetzung dafür ist, dass das Zervixkarzinom bereits in einem frühen Stadium erkannt wird, so Kubik-Huch abschließend: „Das MRT kann die Tumorgöße, die Zervixlänge und den Abstand des Tumors zum inneren Muttermund bestimmen. Bei Tumoren > 2 cm ist das MRT zudem die beste Methode, um die Parametrien-Invasion, also das Einwachsen des Tumors in die angrenzenden Lymph- und Blutgefäße, zu beurteilen. Wenn so ein bereits fortgeschrittenes Tumorstadium vor-



Cervixkarzinom mit LK: nach Kontrastmittel (oben) und mit T2-Wichtung (unten)

liegt, wird die Bestrahlung in der Regel der Operation vorgezogen. Dank der Vorsorgeuntersuchung und möglicherweise auch durch die HPV-Impfung ist der Gebärmutterhalskrebs in den westlichen Ländern jedoch zum Glück selten geworden und hat heute eine sehr gute Prognose.“ ■



Ingenia S mit neuer „in-bore experience“ für eine stressfreie Untersuchung

Neuro) ergänzt werden. Die Zusatzpakete stellen jeweils eine Bündelung von Applikationen für die jeweilige spezifische Anwendung dar. Der Ingenia S bietet genau das, was man erwartet: robuste und schnelle Bildgebung sowie einen effizienten und effektiven Workflow – dies alles mit der einzigartigen digitalen dStream-Technologie.

Erstmals stellt Philips mit dem Ingenia S die neue „in-bore experience“ vor. Dabei steht der Patient und wie er die Untersuchung erlebt im Mittelpunkt. Durch eine besondere Monitorlösung soll seine Aufmerksamkeit von der Untersuchung und der Enge weg gelenkt werden – die Untersuchungsumgebung kann der Patient im Vorfeld sogar individuell gestalten und auswählen. Über eine AutoVoice-Funktion erhält er seine Atemkommandos, aber auch weiterführende Informationen über die Untersuchungsdauer und Tischbewegungen. Zudem reduziert ComforTone die Geräuschbelastung während der Scans

deutlich ohne den Kontrast und die Bildqualität negativ zu beeinflussen.

Der Patientenkomfort wird auch bei dem Ingenia S durch die 70 cm weite Öffnung des Magneten garantiert und durch die in der Patientenaufgabe integrierten Spulen verbessert. So können ca. 60 Prozent der Untersuchungen ohne zusätzlich aufgelegte Spulen durchgeführt werden. Radiologen erhalten schnelle und konsistente Ergebnisse, was zu einer Erhöhung der Produktivität um bis zu 30 Prozent führt. Insgesamt läuft die Untersuchung für die Patienten so deutlich stressfreier und schneller ab.

Voll digitale Effizienz – Ingenia 1.5T S

Das weltweit erste voll digitale MRT-System wurde bereits vor vier Jahren erfolgreich in den Markt eingeführt. Es stellte mit seiner zukunftsweisenden voll digitalen Technologie den Beginn einer neuen Gerätegeneration dar. Die Architektur des Systems basierte erstmalig vollständig auf digitaler anstatt auf analoger Technik. Die digitale Signalerfassung und -übertragung beim Philips Ingenia ist seitdem vollkommen unabhängig von der Anzahl der Kanäle. Das System bietet dadurch höchste Bildqualität und steigert so die Verlässlichkeit der Diagnose, erweitert die klinischen Einsatzmöglichkeiten und verbessert die Produktivität in der Abteilung dank kürzerer Untersuchungsdauer.

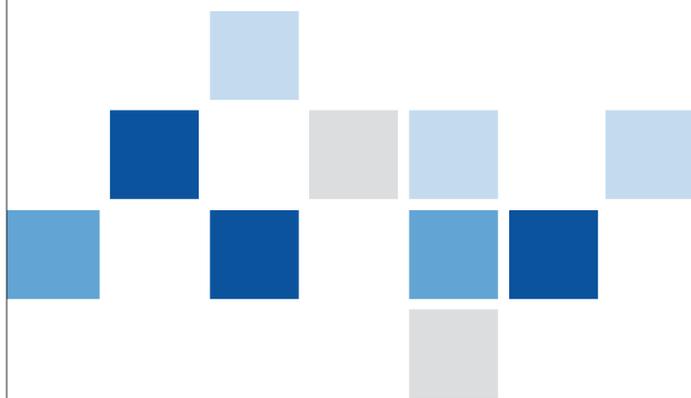
Inzwischen ist die Ingenia-Familie erweitert worden durch den Ingenia 1.5T S. Der MRT verfügt über eine umfangreiche Grundausstattung für Routine-Untersuchungen und kann darüber hinaus mit dedizierten Paketen für einzelne klinische Schwerpunkte (Vaskular, Body, MSK und

Dotagita®

Injektionslösung 0,5 mmol/ml
Gadotersäure (als Megluminsalz) (279,32 mg/ml)



Bewährter Wirkstoff mit bewerteter Sicherheit



Bietet
**Imaging-Expertise
und Sicherheit**
bei MRT

BITTE LESEN SIE VOR GEBRAUCH DIE VOLLSTÄNDIGE FACHINFORMATION. FOLGENDES IST NUR EINE ZUSAMMENFASSUNG:

1. BEZEICHNUNG DES ARZNEIMITTELS: Dotagita 0,5 mmol/ml Injektionslösung 2. QUALITATIVE UND QUANTITATIVE ZUSAMMENSETZUNG: 1 ml Injektionslösung enthält 279,32 mg Gadotersäure (als Megluminsalz), entsprechend 0,5 mmol. Vollständige Auflistung der sonstigen Bestandteile, siehe Abschnitt 6.1. 3. DARREICHUNGSFORM: Injektionslösung. Eine klare, farblos bis hellgelbe Lösung, nahezu frei von sichtbaren Bestandteilen mit einem pH von 6,9-7,8 und einer Osmolalität von 900-1700mOsm/kg. 4. KLINISCHE ANGABEN: 4.1 Anwendungsgebiete: Zur Kontrastverstärkung bei der Untersuchung mittels Magnetresonanztomographie (MRT) und damit zur besseren Darstellung bzw. Abgrenzung: - von Läsionen des Gehirns, des Rückenmarks und des umgebenden Gewebes - Ganzkörper-Magnetresonanztomographie (GK-MRT) einschließlich Läsionen der Leber, der Nieren, des Pankreas, des Beckens, der Lunge, des Herzens, der Brust sowie des muskuloskeletalen Systems - von Läsionen oder Stenosen der nicht-koronaren Arterien (MR-Angiographie). Dieses Arzneimittel ist ein Diagnostikum. 4.2 Dosierung und Art der Anwendung: Dosierung: Kraniale und spinale MRT: Bei neurologischen Untersuchungen ist die empfohlene Dosis 0,1 mmol/kg Körpergewicht (KG), entsprechend 0,2 ml/kg KG. Bei Patienten mit zerebralen Tumoren kann in einigen Fällen die zusätzliche Gabe von 0,2 mmol/kg KG, entsprechend 0,4 ml/kg KG, die Tumorcharakterisierung verbessern und die therapeutische Entscheidung erleichtern. MRT anderer Organe sowie Angiographie: Um einen diagnostisch angemessenen Kontrast zu erzielen, beträgt die empfohlene Dosierung für die intravenöse Injektion 0,1 mmol/kg (d. h. 0,2 ml/kg). Angiographie: In besonderen Fällen (z. B. wenn die Zufriedenstellung der Darstellung eines ausgedehnten Gefäßareals misslingt) kann die nochmalige Gabe einer zweiten Injektion von 0,1 mmol/kg KG gerechtfertigt sein. Wenn jedoch bereits zu Beginn der Untersuchung die Gabe einer zweiten Injektion von Dotagita geplant ist, empfiehlt sich eine Dosierung pro Injektion von 0,05 mmol/kg KG, entsprechend 0,1 ml/kg KG. Art der Anwendung: Dieses Arzneimittel darf nur intravenös angewendet werden. Infusionsgeschwindigkeit: 3-5 ml/min (bei angiographischen Untersuchungen können höhere Infusionsgeschwindigkeiten von bis zu 120 ml/min, d. h. 2 ml/s, verwendet werden). Optimale Bildgebung: innerhalb von 45 Minuten nach der Injektion; Optimale Pulssequenz: T1-gewichtete. Die intravasale Kontrastmittelgabe ist möglichst am liegenden Patienten vorzunehmen. Nach der Anwendung sollte der Patient noch mindestens eine halbe Stunde überwacht werden. Am Ende der Untersuchung müssen die nicht verbrauchten Kontrastmittelreste in der Flasche sowie in den Einmalprodukten verworfen werden. 4.3 Gegenanzeigen: Überempfindlichkeit gegenüber Gadotersäure, Meglumium oder anderen gadoliniumhaltigen Arzneimitteln. 4.8 Nebenwirkungen: Nach der Verabreichung von Dotagita werden Sie mindestens eine halbe Stunde überwacht. Die meisten Nebenwirkungen treten sofort oder manchmal verzögert auf. Einige Nebenwirkungen können bis zu sieben Tage nach der Injektion von Dotagita auftreten. Es besteht ein geringes Risiko, dass es bei Ihnen zu einer allergischen Reaktion auf Dotagita kommt. Solche Reaktionen können schwer sein und zu einem Schock führen (Fall einer allergischen Reaktion, der lebensbedrohlich sein kann). Insgesamt sind für Dotagita folgende Nebenwirkungen beschrieben worden: Sehr häufige Nebenwirkungen ($\geq 1/10$): Kopfschmerzen, Gefühl von Krabbeln/Ameisenlaufen; Häufige Nebenwirkungen ($\geq 1/100, < 1/10$): Wärme- oder Kältegefühl und/oder Schmerzen an der Injektionsstelle, Übelkeit, Erbrechen, Hautrötung, Juckreiz und Hautausschlag; Gelegentliche Nebenwirkungen ($\geq 1/1.000, < 1/100$): Allergische Reaktionen; Seltene Nebenwirkungen ($\geq 1/10.000, < 1/1.000$): ungewöhnlicher Geschmack im Mund, Quaddeln, vermehrtes Schwitzen; Sehr seltene Nebenwirkungen ($< 1/10.000$): Erregung, Angstgefühl, Koma, Krampfanfälle, Synkope (kurzer Bewusstseinsverlust), Schwächeanfall (Schwindel und Gefühl des drohenden Bewusstseinsverlusts), Schwindel, Geruchsstörungen (Wahrnehmung häufig unangenehmer Gerüche), Zittern, Konjunktivitis, rote Augen, Verschwommensehen, vermehrter Tränenfluss, geschwollene Augen, Herzstillstand, beschleunigter oder verlangsamter Herzschlag, unregelmäßiger Herzschlag, Herzklopfen, niedriger oder hoher Blutdruck, erweiterte Blutgefäße, Blässe, Atemstillstand, Lungenödem, Atembeschwerden, Engegefühl im Hals, pfeifende Atmung, verstopfte Nase, Niesen, Husten, trockener Hals, Durchfall, Magenschmerzen, erhöhte Schweißabsonderung, Ekzem, Muskelkontraktion, Muskelschwäche, Rückenschmerzen, Unwohlsein, Schmerzen in der Brust, Beschwerden in der Brust, Fieber, Schüttelfrost, Anschwellen des Gesichts, Müdigkeit, Unbehagen an der Injektionsstelle, Reaktion an der Injektionsstelle, Schwellung an der Injektionsstelle, ein Austritt des Arzneimittels aus den Blutgefäßen kann zu einer Entzündung (Rötung und örtliche Schmerzen) oder einem Absterben des Gewebes an der Injektionsstelle führen, Entzündung einer Vene, Abfall des Sauerstoffspiegels im Blut; Nebenwirkungen mit nicht bekannter Häufigkeit: nephrogene systemische Fibrose; Es wurde über nephrogene systemische Fibrose (welche zu einer Verhärtung der Haut führt und auch die Weichteile und die inneren Organe betreffen könnte) berichtet, die meist bei Patienten auftrat, die Dotagita zusammen mit anderen Gadolinium-haltigen Kontrastmitteln erhielten. Wenn Sie während der Wochen nach der MRT-Untersuchung irgendwo an Ihrem Körper Veränderungen der Farbe und/oder Dicke Ihrer Haut beobachten, informieren Sie bitte den Röntgenarzt, der Ihre Untersuchung durchgeführt hat. Meldung des Verdachts auf Nebenwirkungen: Die Meldung des Verdachts auf Nebenwirkungen nach der Zulassung ist von großer Wichtigkeit. Sie ermöglicht eine kontinuierliche Überwachung des Nutzen-Risiko-Verhältnisses des Arzneimittels. Angehörige von Gesundheitsberufen sind aufgefordert, jeden Verdachtsfall einer Nebenwirkung über das Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte, Abt. Pharmakovigilanz, Kurt-Georg-Kiesinger-Allee 3, D-53175 Bonn, Website: www.bfarm.de 7. INHABER DER ZULASSUNG: Agfa HealthCare Imaging Agents GmbH, Am Coloneum 4, 50829 Köln. 8. ZULASSUNGSNUMMER(N): 87515.00.00/87516.00.00. 9. DATUM DER ERTEILUNG DER ZULASSUNG/VERLÄNGERUNG DER ZULASSUNG: 22/09/2014. 10. STAND DER INFORMATION: September 2014. 11. VERKAUFSABGRENZUNG: Verschreibungspflichtig

Inhaber der Marketingzulassung
Agfa HealthCare
Imaging Agents GmbH
Am Coloneum 4
50829 Köln, Deutschland

Tel +49 (0) 221 5717-660
Fax +49 (0) 221 5717-1051

Learn about Agfa HealthCare at
www.agfahealthcare.com

AGFA *Agfa*
HealthCare
Imaging Agents



Prof. Rahel Kubik-Huch ist Chefarztin und Mitglied der Geschäftsleitung am Kantonsspital Baden AG. Sie ist außerdem Präsidentin der Schweizerischen Gesellschaft für Radiologie, Kursdirektoren des International Diagnostic Course Davos und Deputy Editor der Zeitschrift European Radiology. 2005 wurde die Fachärztin von der Universität Zürich zur Titularprofessorin für Diagnostische Radiologie ernannt.

Veranstaltung

Festsaal Werdenfels
Do, 29.01., 16:05 - 16:25 Uhr
Gut- und böartige
Veränderungen des Uterus
Kubik-Huch R / CH-Baden
Session: Gynäkologische
Bildgebung I

Heißes Eisen

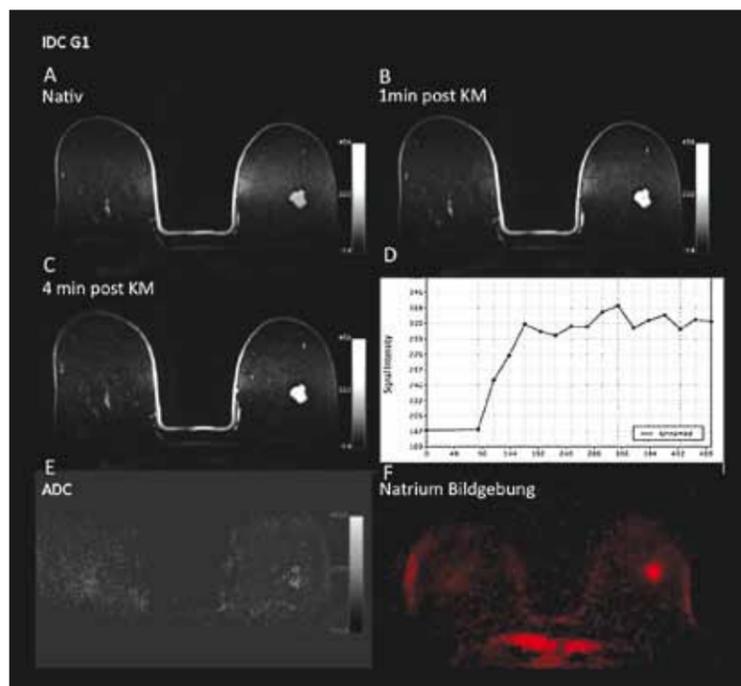
Darf, soll, muss die MRT das Screening mit Mammographie ersetzen?

Die Personalisierte Medizin spielt in der Brustkrebsbehandlung und -diagnostik eine große Rolle. Dabei werden für jede Patientin persönliche, hocheffektive Behandlungen und Diagnoseverfahren eingesetzt. In der Mammadiagnostik sind dies vor allem neue MRT-Verfahren, denn sie ermöglichen die Quantifizierung von biologischen und physiologischen Prozessen auf zellulärer und molekularer Ebene. „Die Rede ist von der molekularen MRT (mMRT), mit deren Hilfe es heute schon möglich ist, ohne Gewebeentnahme gutartige von bösartigen Brusttumoren zu unterscheiden, Behandlungsverfahren zu beeinflussen – Minimierung der Überdiagnose – und das Therapieansprechen von Karzinomen rasch vorherzusagen“, sagt Prof. Univ.-Prof. Dr. Thomas H. Helbich, zweiter Stellvertretender Leiter der Universitätsklinik für Radiologie und Nuklearmedizin der Medizinischen Universität Wien.

Sein Vortrag in Garmisch wird sich mit dem Konzept der mMRT befassen. Bei der Entstehung von Brustkrebs spielen Schlüsselprozesse wie Tumorangiogenese, Zellproliferation, die Molekularbewegung und zahlreiche Stoffwechselveränderungen eine zentrale Rolle. Die mMRT ermöglicht die Quantifizierung dieser Schlüsselprozesse auf einem zellulären und subzellulären Niveau. „Der kombinierte Einsatz unterschiedlicher MRT-Techniken wie kontrastmittelunterstützte MRT, diffusionsgewichtete Bildgebung (DWI) und MR-Spektroskopie (MRSI) ermöglicht erste Einblicke in die mMRT. Mit dieser Methode können simultan und nicht invasiv multiple bildgebende

Biomarker gemessen werden“, beschreibt der Spezialist die Vorzüge der Methode. So konnte gezeigt werden, dass die Erfassung dieser Parameter die Spezifität signifikant steigert, ohne Brustkrebs zu übersehen. Thomas Helbich plädiert daher für einen

mMRT mit KM-MRT, DWI und Natrium Bildgebung: Patientin mit einem niedrig-gradigem invasiv duktalem Karzinom der Mamma links zentral: (A-D). In der KM-MRT weist die irregulär konfigurierte Herdläsion eine erhöhte Tumor-Gefäßpermeabilität auf. (E) Die Herdläsion weist eine eingeschränkte Bewegung der Wasserstoffmoleküle mit deutlich erniedrigten ADC-Werten ($0,9 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{sec}$) auf. (F) In der Natriumbildgebung zeigt sich eine erhöhte Natriumkonzentration. In der mMRT ist die Läsion eindeutig als maligne zu werten (BI-RADS 5).



stärkeren Einsatz von mMRT in der täglichen Brustdiagnostik.

Zudem spielt die MRT eine wesentliche Rolle in der onkologischen Therapiekontrolle. Durch ihren Einsatz ist, abhängig von der gewählten Methode, eine Unterscheidung von Karzinomen, die nicht oder sehr gut ansprechen, kurz nach Therapiebeginn möglich. Damit erfüllt, so Prof. Helbich, die MRT alle Voraussetzungen zur Umsetzung der personalisierten Medizin: Nicht wirksame Therapien können rasch abgebrochen und durch effizientere ersetzt werden.

Die Erweiterung der mMRT mit der PET bedeutet einen weiteren Quantensprung für die Umsetzung der personalisierten Medizin.



Univ.-Prof. Dr. Thomas H. Helbich, MSc, MBA, ist Stellvertretender Leiter der Universitätsklinik für Radiologie und Nuklearmedizin der Medizinischen Universität Wien. Als Experte für die Diagnostik des Mammakarzinoms leitete er das Breast Imaging Department an der Universität Toronto. Von 2009 bis 2011 war er Präsident der European Society of Breast Imaging (EUSOBI) und der Österreichischen Gesellschaft für Senologie (ÖGS).

lierten Medizin. Denn mit der Fluorodeoxyglukose (18F-FDG) PET kann der Glukosestoffwechsel erfasst werden; wobei dieser im Vergleich zu normalen Zellen im Tumorgewebe gesteigert ist. Zusätzlich ist mit der PET eine zielgerichtete Bildgebung unter Verwendung spezifischer Radiotracer mögl. Diese können unterschiedliche und relevante Vorgänge der Tumorentstehung, Progression und des Therapieansprechens wie beispielsweise Tumorphoxie, Apoptose, Zellproliferation oder Rezeptordichte erfassen. „In einer rezenten Studie konnte unsere Arbeitsgruppe zeigen, dass die PET-MRT eine verbesserte, nicht invasive Differenzierung von benignen und malignen Brusttumoren ermöglicht. So kann mit diesem Verfahren die Rate von „unnötigen Biopsien“ um 50 Prozent reduziert werden“, so Helbich.

Trotz all ihrer Vorzüge ist es um die Mamma-MRT, die immerhin auf Pionierarbeiten von zwei deutschen Radiologen/innen - Prof. Heywang Köbrunner und dem leider viel zu früh verstorbenen Prof. Kaiser - zurückgeht, im „Mutterland“ der Mamma-MRT nicht so gut bestellt - eine Entwicklung die Helbich kritisch sieht. Es gibt keinen Zweifel, dass die MRT der Brust derzeit keine Routineuntersuchung darstellen, sondern indikationsbezogen durchgeführt werden soll. Es sollte jedoch die weite Indikationspalette der Mamma-MRT nicht durch eine äußerst eng fokussierte evidenzbasierte Betrachtung der Medizin eingeschränkt werden. „So zeigt die Mamma-MRT, dass

sie sehr wohl einen Wert im präoperativen Staging hat, beispielsweise beim invasiv lobulären Karzinom und bei nicht invasiven duktalem Karzinomen. Sie hat sich einen sicheren Platz im neoadjuvanten Chemotherapie-setting erobert und ist die beste Methode in der Differenzierung zwischen Narbe und Rezidiv. Zudem stellt sie unangefochten die beste Methode im Hochrisikoscreening dar“, fasst Helbich zusammen und konstatiert abschließend: „Gerade die Daten des Hochrisikoscreenings mit MRT zeigen, dass ein Großteil von klinisch signifikanten Brustkarzinomen durch Mammographie und Sonographie im Vergleich zur MRT viel zu spät entdeckt werden. So wundert es nicht, dass in manchen Ländern bereits darüber nachgedacht wird, die MRT Protokolle der Brust deutlich zu verkürzen und sie als Screeningmethode anstelle der Mammographie zu etablieren.“

Veranstaltung

Festsaal Werdenfels
Do., 29.01. 17.30 - 17.45 Uhr
Neuere methodische Aspekte
der Mamma-MRT
T. Helbich / Wien
Session: Gynäkologische
Bildgebung II

Mehr als Zukunftsmusik

Die MRT-gesteuerte Prostatabiopsie

In einem Interview im Vorfeld des Deutschen Röntgenkongresses 2013 konstatierte Prof. Dr. Bernd Hamm, Direktor der Radiologischen Klinik der Charité in Berlin, dass die Zukunft der Prostadiagnostik in der multiparametrischen MRT und der bildgestützten Biopsie liege. Nahezu zwei Jahre später wollten wir wissen, ob die Prognose auch gehalten hat, was sie damals versprach.

Fallbeispiel: Hochgradig tumorsuspektes Areal der Prostata in der peripheren Zone links (Pfeil) bei Zustand nach zweifacher negativer systematischer TRUS-Stanze und weiterhin steigendem PSA-Wert (T2w und ADC).

Die MRT-gesteuerte Biopsie bei der Untersuchung der Prostata wird zunehmend eingesetzt. Was macht sie so attraktiv?

Zunächst wird die Prostata-MRT zunehmend vor der Biopsie durchgeführt, um präzise Daten zu bekommen. Besonders geeignet ist die Prostata-MRT bei Patienten mit vorangegangener negativer Stanze und weiterhin steigendem PSA-Wert. So haben wir in der Charité unsere Prostata-MR-Untersuchungen im letzten Jahr von 400 auf 800 Fälle verdoppelt.

Gleichzeitig gewinnt die MRT-geführte Biopsie an Attraktivität, weil sie die Schwä-

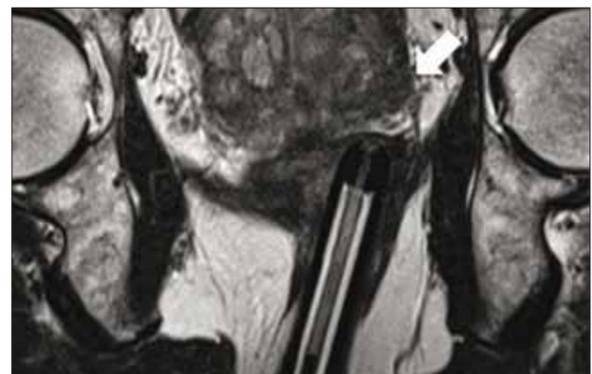
chen der systematischen Stanze ausgleicht und suspekte Herde in der Prostata besser getroffen werden können. Allerdings gibt es inzwischen tatsächlich auch einen Trend von der MR-Biopsie zur MR-Ultraschall-Fusionsbiopsie. Denn der Biopsie-Slot im MR ist teuer und vor allem braucht sie Zeit, mit ihr kann man einfach nicht so viele Biopsien durchführen. Bei der Fusionsbildgebung werden die gewonnenen MRT-Aufnahmen mit den aktuellen Ultraschall-Bildern überlagert. Auf diese Art können wir im Ultraschall deutlich gezielter biopsieren.

Würde hier die PET/MRT nicht helfen, noch kleinere Karzinome zu entdecken?

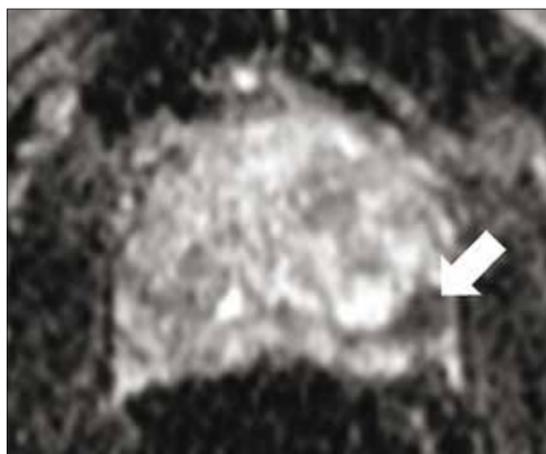
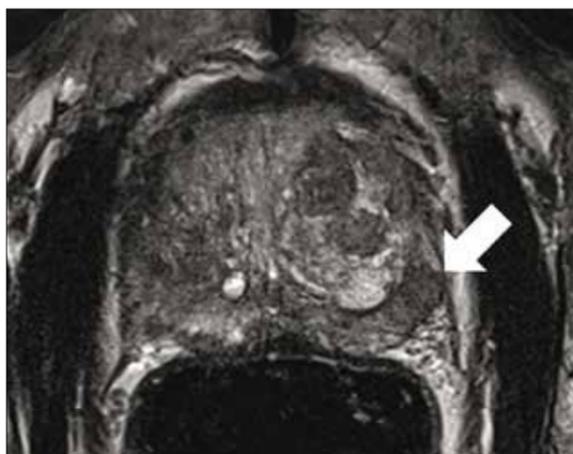
Die PET ist vor allem deshalb spannend, weil es einen neuen Tracer auf dem Markt



Prof. Dr. Bernd Hamm leitet seit 1993 den Lehrstuhl für Radiologie der Charité und ist inzwischen Direktor der drei fusionierten Radiologischen Kliniken der Charité. Seit 2006 ist er Leiter des Charité Centrums 6 (Radiologie, Nuklearmedizin, Med. Physik) sowie fachlicher Leiter mehrerer MVZ der Charité für die Fächer Radiologie und Nuklearmedizin. In diesem Jahr ist er Kongresspräsident des ECR (European Congress of Radiology) in Wien.



Gezielte MR-gesteuerte Biopsie des tumorsuspekten Areals (histologisches Ergebnis: Prostatakarzinom (Gleason 4+3)).



gibt, das prostata-spezifische Membranantigen (PSMA). Das PET/CT mit PSMA ist eine sehr gute Methode zur Diagnostik von Metastasen oder Rezidiven, nicht aber zur Primär-Diagnostik des Prostata-Karzinoms.

Wie detektieren Sie Karzinome unter fünf Millimeter?

Wir sehen Tumore mit 5 mm Größe oder kleiner nicht oder nicht immer, allerdings sind diese meistens auch nicht aggressiv. Hier bieten sich regelmäßige PSA-Kontrollen beim Urologen an. Steigt dieser Wert weiterhin, bietet sich eine Kontrollunter-

suchung, jedoch nach größerem zeitlichem Abstand an.

Aggressive Tumore sollte man ab einer Größe von fünf bis zehn Millimeter Durchmesser erkennen können. Der Goldstandard in der Therapie des Prostatakarzinoms ist nach wie vor die Operation bzw. die Bestrahlung. Kleinere und wenig aggressive Tumoren werden voraussichtlich in Zukunft vermehrt unter Bildkontrolle fokal behandelt. Hier bedienen wir uns der irreversiblen Elektroporation, ein Procedere, bei dem Nadeln eingeführt werden, um den Tumor durch Elektroströme zu devitalisieren. Da dies

Signa Creator und Signa Explorer

Mehr Patientenkomfort, höhere Produktivität

Im Jahr 1983 präsentierte GE Healthcare auf dem RSNA in Chicago mit dem Signa das weltweit erste Ganzkörper Hochfeld-MRT-System. Mit der Vorstellung zweier leistungsstarker MR-Systeme setzt das Unternehmen jetzt die Erfolgsgeschichte seiner bewährten Signa-Plattform fort: Signa Creator und Signa Explorer sollen Arbeitsabläufe effektiver gestalten, Gesamtbetriebskosten senken und gleichzeitig den Patientenkomfort verbessern.

Die gezielte Diffusionstechnik FOCUS erzeugt durch spezielle Pulse eine streng begrenzte, lokale Anregung. Dies führt zu einer deutlichen Reduktion von Artefakten und Verzerrungen bei gleichzeitiger Erhöhung der Auflösung. Für den Kardio-Bereich sind folgende Entwicklungen verfügbar: FRGR-TC zur Stressperfusion, PS MDE für die phasensensitive Erfassung der Myokard-Vitalität und BB-SSFSE zur

schnellen Erfassung der Herz-Morphologie. Ein weiteres Highlight des Signa Explorer sind die 16-Kanal-Flexspulen. Diese leichten und flexiblen HD-Spulen können mit neuen Positionierungshilfen einfach, schnell und komfortabel um die zu untersuchende Anatomie gelagert werden.

Eine herausragende Entwicklung der jüngsten MR-Geschichte ist die SilentScan-Technologie für nahezu geräuschfreie MR-Untersuchungen. Neben mehr Patientenkomfort eröffnet diese Aufnahmetechnologie neue Zukunftspotentiale, z.B. im

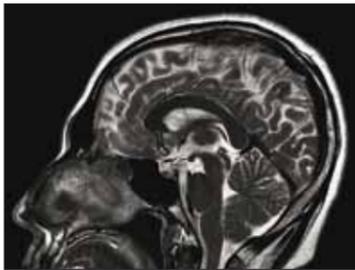
Hinblick auf eine Zero TE-Bildgebung für Knochen und Lungen. Mit dem Signa Explorer profitieren nun erstmalig auch Kunden und Patienten im 60-cm-Bereich von dieser Entwicklung.

Moderne zeitsparende Aufnahmetechniken und eine weitgehende Automatisierung der Arbeitsabläufe sorgen für effizienten Workflow und intuitive Bedienung. Besonders für den stationären Bereich ist die Option mit abkoppelbarem Tisch interessant. Patienten können außerhalb des Magnetraums gelagert und im Notfall in weniger als 30 Sekunden aus dem Magnetraum evakuiert werden.

Signa Explorer und Signa Creator zeichnen sich durch eine hervorragende Ener-

giebilanz mit niedrigen Betriebskosten aus. Energieverbrauchsmessungen des TÜV haben belegt, dass mit der „ecomagination“ Produktlinie bis zu 20 - 40 Prozent Energiekosten im Vergleich zu Vorgängermodellen eingespart werden können – je nach individueller Nutzung.

Im Februar 2015 wird der erste Signa Explorer in Europa an der Juraklinik in Scheßlitz installiert. Betrieben wird das Gerät durch das Kompetenznetz Radiologie und Nuklearmedizin Franken – ein Netzwerk moderner und dienstleistungsorientierter radiologischer und nuklearmedizinischer Praxen. Ziel des Netzwerkkonzeptes ist die Patientenversorgung nach dem neuesten Stand der Technik. ■



Aufnahme des Kopfes mit dem Creator Still

Die neuen Multitalente bestehen durch hervorragende klinische Ergebnisse bei hoher Produktivität und Wirtschaftlichkeit und bilden die konsequente Weiterentwicklung der „ecomagination“ Produktlinie. Diese bewährte sich als eine der erfolgreichsten Produktentwicklungen mit einer schnellen Marktablierung in der langjährigen MR-Geschichte von GE. Erstmals ist mit den neuen Signa-Systemen die SilentScan Technologie auch für Systeme mit 60 cm Tunnel verfügbar. Zudem halten exklusive Applikationen aus dem Premiumsegment Einzug in die „ecomagination“ Produktlinie. Die konsequente Entwicklungsstrategie von GE Healthcare bei konsistenter Hard- und Softwaretechnologie für alle MR Produkte wird damit unterstrichen. Die beiden Allrounder eröffnen neue diagnostische Möglichkeiten:

keine thermische Therapie ist, besteht auch keine Gefahr umliegendes Nervengewebe durch Überhitzung zu schädigen. Dieses Verfahren bietet sich vor allem bei Patienten an, die ein ‚Active Surveillance‘ Verfahren nicht haben wollen oder abbrechen.

Welche Themen bewegen Sie in der Zukunft?

Vor allem der Mangel an großen Studien. Wir müssen es schaffen, Multicenter-Studien zu bildgeführten Stanzungen und zum Wert der MRT in der Diagnostik des Prostata-Karzinoms aufzusetzen, die mehr Aussage haben als die derzeit publizierten. Zwar sind die MR-Techniken inzwischen gut etabliert, dennoch muss geprüft werden, welches Verfahren unter den verschiedenen MR-Techniken den höchsten Stellenwert hat bzw. welche Kombinationen am besten geeignet sind: Die T2-gewichtete Bildgebung, die diffusionsgewichtete Bildgebung und die MRT unter Kontrastmittelgabe, die momentan an Wert verliert. Gleiches betrifft auch die MR-Spektroskopie, die ebenfalls an Attraktivität wegen der zusätzlichen Untersuchungszeit verloren hat. ■

Veranstaltung

Festsaal Werdenfels
Fr., 30.01. 12:20 - 12:40 Uhr
MRT der Prostata
B. Hamm / Berlin
Session: Muskuloskeletale
Bildgebung

Freitags mit 80 km/h

MOBILER PET/CT

180° & Fluor-18-Isotop

ROUTENSERVICE PET/CT

Der regelmäßige Routenservice PET/CT versetzt Sie in die Lage, Ihren Patienten Untersuchungsmöglichkeiten zu bieten, die standardmäßig nicht zum Portfolio Ihres Institutes gehören.

INTERIMSERVICE

Mieten Sie mobile Schnittbildgebungssysteme zur Überbrückung bei Ausfall des eigenen stationären Systems oder zur Erweiterung der Kapazitäten – von einigen Tagen bis hin zu mehreren Monaten.

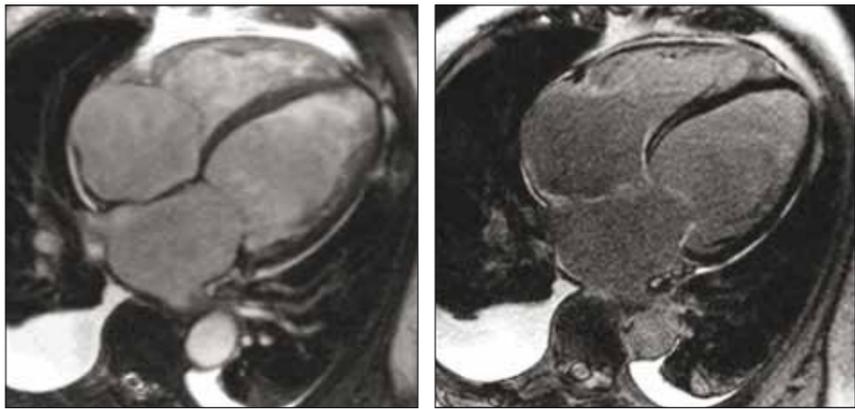
www.alliancemedical.de

Zwei Krankheiten, ein Bild

Die kardiale MRT erlaubt eine Unterscheidung zwischen ischämischen und nicht-ischämischen Herzerkrankungen. Aus klinischer Sicht können nicht-ischämische Herzerkrankungen bisweilen schlecht zu differenzieren sein. Insbesondere die Unterscheidung zwischen einer entzündlich bedingten Myokarditis und einer primären Kardiomyopathie stellt eine gewisse Herausforderung dar, da sich die klinischen Symptome kaum unterscheiden.

Prof. Ulrich Kramer, Stellvertretender Ärztlicher Direktor am Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie des Universitätsklinikum Tübingen, schildert folgenden Fall: Ein junger Patient fühlt sich schlapp und abgeschlagen und klagt über eingeschränkte Leistungsfähigkeit. Die durchgeführte Echokardiographie zeigt eine eingeschränkte Ventrikelfunktion sowie einen deutlich dilatierten linken Ventrikel. „Damit haben wir zwar einen Grund für seine Symptome, können aber nicht sa-

gen, ob es sich um die Folgen einer abgelauenen und/oder chronischen Myokarditis oder um die einer primären Kardiomyopathie handelt“, berichtet Kramer. „Aufgrund seines jungen Alters gehen wir davon aus, dass der Patient keine Koronare Herzkrankheit (KHK), also kein ischämisches Problem hat, sondern eine andere Form der Herzerkrankung.“ Mit der Basismethode Echokardiographie ist das nicht weiter zu differenzieren. Bestätigt der Patient, keinen vorangegangenen Infekt gehabt zu haben,



Patient mit dilatativer Kardiomyopathie (DCM). Neben einem beidseitigen Pleuraerguss (links mehr als rechts) erkennt man eine globale Dilatation beider Herzkammern mit einem linksventrikulären enddiastolischen Durchmesser (LVEDD) über 5,5 cm, einem enddiastolischen Volumen von 240 ml und einem mittmyokardialen linearen Late Enhancement des basalen Ventrikelseptums. Zusätzlich Nachweis einer konsekutiven Trikuspidal- und Mitralklappeninsuffizienz.

Noch normal großer linker Ventrikel (EDV 130 ml) mit regionaler Wandbewegungsstörung der lateralen Wand sowie Nachweis eines fleckförmigen, teils mittmyokardialen, teils epikardialen Late Enhancements, typisch für Myokarditis.



ist die Wahrscheinlichkeit für die Manifestation einer Myokarditis sehr gering, und es muss eine primäre Kardiomyopathie ausgeschlossen werden. Aus Erfahrung ist Kramer vorsichtig: „Es gibt durchaus Patienten, die leichte Infekte hatten, sich seitdem nicht mehr so fit fühlen und eine eingeschränkte sportliche Leistungsfähigkeit beklagen. Diese werden oft unter der Verdachtsdiagnose einer Myokarditis behandelt, man empfiehlt ihnen eine Sportkarenz von mehreren Monaten und dann wird das schon wieder“, so Kramer. „Das ist tückisch, denn ein nicht unerheblicher Prozentsatz von Patienten hat keine Myokarditis, sondern eine Kardiomyopathie, und die werden dann monatelang unter der Annahme einer falschen Diagnose behandelt.“

MRT kommt zu Hilfe

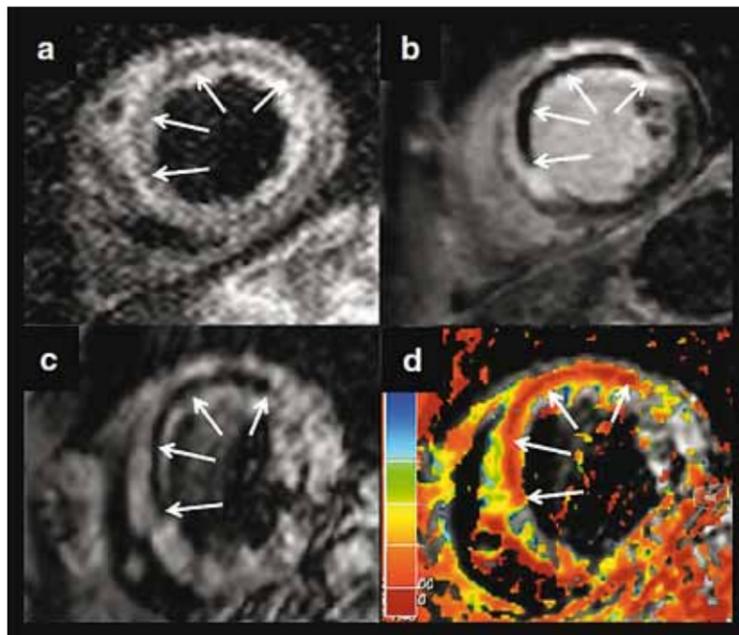
An diesem Punkt hilft die MRT als ergänzendes, bildgebendes Verfahren. Dank ihres intrinsisch hohen Weichteilkontrastes kann sie zunächst objektiv die eingeschränkte

Ventrikelfunktion verifizieren, darüber hinaus aber auch Hinweise liefern, ob es sich um postentzündliche Veränderungen oder um eine als primär einzustufende Kardiomyopathie handelt. „Nach Kontrastmittelapplikation sind bei der Myokarditis häufig charakteristische postentzündliche

Herz – die MRT prognostisch nutzen

Die MRT wird zur Prognoseabschätzung im klinischen Alltag bei kardialen Erkrankungen sicher bei der koronaren Herzerkrankung und hier in ihrer extremsten Form, nach einem Herzinfarkt, am häufigsten eingesetzt. Der Spezialist für kardiale Bildgebung, Prof. Matthias Gutberlet und Leiter der Abteilung für Diagnostische und Interventionelle Radiologie des Herzzentrum – Universität Leipzig, nutzt die Cardio-MRT, unter anderem, um wichtige Daten zur Risikostratifizierung und Prognoseabschätzung bei Patienten mit akutem Herzinfarkt zu erhalten.

Bei der Prognoseabschätzung werden die Folgen eines Herzinfarktes bestimmt. „Mithilfe der MR-Bildgebung können wir verschiedene Aspekte des Infarktes darstellen – den Erfolg der akuten Therapie sowie potenzielle Risiken und Begleiterscheinungen“, kommentiert Gutberlet. Dazu werden die Herzfunktionen und die Größe der beiden Herzkammern angeschaut – beides Felder, auf denen die MRT seit vielen Jahren der Goldstandard ist. „Je schlechter die Herzfunktion, desto schlechter ist auch die Prognose für die Lebenserwartung oder das



Auftreten weiterer kardialer Ereignisse wie zum Beispiel Rhythmusstörungen“, erklärt der Spezialist. Mithilfe ödemsensitiver T2-gewichteter Sequenzen in der Cardio-MRT

und der Methode der Narbendarstellung mittels des late enhancement kann ein akutes von einem chronischen Infarktgeschehen unterschieden werden. Die mikrovaskuläre Obstruktion (MVO) ist eine typische Begleiterscheinung eines akuten, reperfundierten Infarktes und geht mit einer verschlechterten Prognose einher, eine weitere Begleiterscheinung kann das Einbluten in einen akuten Infarkt sein, das mit T2* gewichteten MR-Bildern gut zu erkennen ist (Abb. 1). „Das ist ebenfalls ein prognostisch ungünstiger Aspekt für den Patienten“, so der Radiologe.

Abb. 1: Patient mit einem akuten Anteroseptalinfarkt mit ausgeprägtem Ödem (a) in der STIR-Sequenz (Pfeile), mikrovaskulärer Obstruktion (MVO) im „late enhancement“ (b) und Einblutung in der T2*-gewichteten Sequenz (c) und im Parameterbild (d). Aus Kandler et al. (2014) Eur Radiol.

Risikoabschätzung Myokard

Heutzutage können Radiologen aber noch viel differenziertere Daten mit der MRT erhalten. Ein neuer Aspekt in der Prognoseabschätzung ist die Ermittlung der diffusen Fibrosierung des Myokards. Der MR-Gewebedifferenzierung ist nicht mehr nur die Bestimmung der Infarktgröße, und ob es sich um einen akuten oder chronischen Infarkt handelt vorbehalten. Mittlerweile können Diagnostiker mit der T1-, T2-Mapping-MRT und der extra-zellulären Volumenbestimmung auch diffuse Veränderungen des Myokards quantifizieren. Gutberlet: „Die absolute Quantifizierung ist das neueste Feld für die Prognoseabschätzung mittels MRT, wozu wir bereits eine ganze Menge Daten haben.“ Bereits diffuse Veränderungen des Myokards haben prognostische Bedeutung zum Beispiel für die Herzinsuffizienz oder die Entstehung von Herzrhythmusstörungen.

Angeborene Herzfehler

Prognoseabschätzungen werden aber auch bei Patienten mit angeborenen Herzfehlern durchgeführt. „Die Zahl dieser Patienten ist zwar nicht steigend, aber immer mehr Menschen erreichen das Erwachsenenalter aufgrund verbesserter Therapieverfahren. Mit der MR-Flussmessung können wir in solchen Fällen die Quantifizierung von Insuffizienzen der Klappen zum Beispiel nach einer Operation ermitteln“, erklärt Gutberlet. Durch Daten, wie Funktion der Herzkammern, Narbengewebe und Fibrosedarstellung können Radiologen ein sehr differenziertes Bild über den Zustand des Patienten geben und eventuelle Re-Operationen zeitgerecht einplanen. „Auch in diesem Bereich sind die neuen MRT-Techniken sehr hilfreich, um die Prognose zu verbessern“, so der Professor.



Prof. Dr. Matthias Gutberlet ist seit 2007 Leiter der Abteilung für Diagnostische und Interventionelle Radiologie am Herzzentrum der Universität Leipzig. Seine Schwerpunkte in Forschung und Lehre liegen unter anderem im Dopplersonographie und in der kardialen CT und MRT vor allem bei Patienten mit angeborenen Herzfehlern, Kardiomyopathien, Myokarditis und koronarer Herzkrankheit (KHK). Seine medizinische Ausbildung erfuhr Gutberlet in Marburg und Berlin, wo er auch seine Habilitationsschrift in diagnostischer Radiologie zum Thema „MR bei angeborenen Herzfehlern“ vorlegte. Er ist Vorsitzender der AG Herz- und Gefäßdiagnostik in der Deutschen Röntgengesellschaft (DRG) und seit Oktober 2014 Vorsitzender der Europäischen Gesellschaft für Herzzradiologie (ESCR).

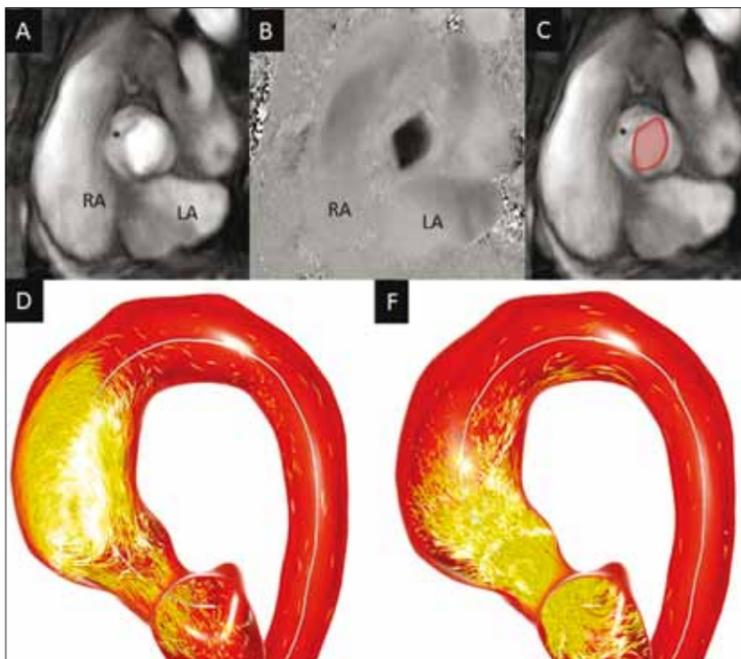


Abb. 2: MR-Darstellung der Morphologie (A, C) und des 2-dimensionalen Flusses (B) einer bikuspiden Aortenklappe und der Folgen für den Fluss in der dilatierten Aorta ascendens ermittelt mit Hilfe der MR 4D-Flussmessung mit Wirbelbildung (D) und erhöhtem systolischem Fluss (E).

(Abbildungen modifiziert aus: Gutberlet: Bildgebende Diagnostik und Therapie angeborener Herzfehler, Thieme-Verlag (2015) und nicht veröffentlichte Rekonstruktionen (D, E) Ben Köhler – Uni Magdeburg)

Veranstaltung

Festsaal Werdenfels
Fr., 30.01. 17:35 - 17:50 Uhr
Die Rolle der kardialen MRT zur Prognoseabschätzung
M. Gutberlet / Leipzig
Session: Kardiale Bildgebung



Nach seinem Medizinstudium 1998 an der Eberhard-Karls-Universität Tübingen promovierte der Radiologe Ulrich Kramer zum Thema „Assessment of left ventricular morphology, function and perfusion parameters in healthy volunteers using cardiac magnetic resonance imaging“. Heute ist er Professor an der Eberhard-Karls-Universität Tübingen und seit 2013 Stellvertretender Ärztlicher Direktor am Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie. Kramer ist Prüfartz zahlreicher klinischer Studien sowie zertifizierter Ausbilder der AG Herz- und Gefäßdiagnostik der Deutschen Röntgengesellschaft (Q3-Status).

Verteilungsmuster nachweisbar, wohingegen es Kardiomyopathien gibt, die zwar ebenfalls mit einer deutlichen Einschränkung der Ventrikelfunktion einhergehen, aber nicht zwangsläufig diese Form der myokardialen Veränderungen aufweisen“, so der MRT-Experte. Das Late Enhancement (LE) zeigt postentzündliche und/oder fibrotische Veränderungen innerhalb des Herzmuskels als Kontrastmittel-aufnehmende Läsionen. Die in ihrer Konfiguration und Lokalisation charakteristischen Verteilungsmuster belegen, ob es sich um ischämische Veränderungen, die aufgrund der Physiologie das Endokard mit einbeziehen müssen, oder um entzündliche oder fibrotische Veränderungen handelt, die den subendokardi-

alen Raum aussparen und somit nicht Folge einer Ischämie sein können. „Dank MRT können wir zeigen, ob Hinweise auf narbig-fibrotische Veränderungen des Herzmuskels vorliegen und ob diese im Zusammenhang mit einer stattgehabten Ischämie oder einer Kardiomyopathie oder Myokarditis zu werten sind“, erklärt Prof. Kramer.

MRT versus Biopsie

Doch auch bei der MRT gibt es Limitationen: „Um eine Myokarditis bildmorphologisch sicher nachweisen zu können, bedarf es eines gewissen Ausmaßes an entzündlich-fibrotischer Veränderung. Sind bei unserem 25-Jährigen beispielsweise nur etwa 5 Prozent der Muskelmasse entzündlich oder

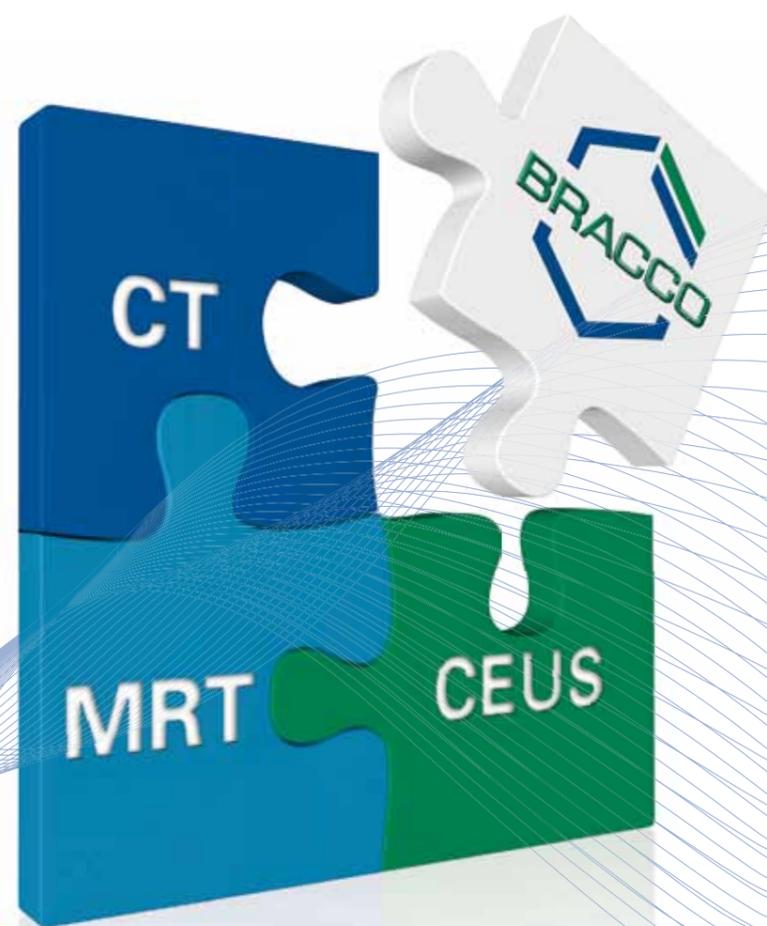
fibrotisch narbig verändert, kann der Radiologe dies nicht zuverlässig nachweisen. Zudem ist für Kardiologen die Myokardbiopsie der Goldstandard beim Nachweis einer Myokarditis. Dazu Kramer: „Das stimmt zunächst, weil wir bildgebend nicht den histopathologischen Nachweis führen können. Allerdings weist auch die Myokardbiopsie eine hohe falsch negative Rate auf. Kramer empfiehlt deshalb, die MRT vor einer geplanten Biopsie durchzuführen, um präzise zu lokalisieren, wo die Entzündungsherde liegen und wie sie am besten zu erreichen sind. „Die MRT ist strahlungsfrei, ihr Einsatz im Vorfeld einer Biopsie zum Nachweis einer Myokarditis daher absolut vertretbar. Für den Patienten hat das den Vorteil, dass

wichtige Informationen geliefert werden, damit die anschließende Biopsie ein zuverlässiges Ergebnis liefert.“

Veranstaltung

Festsaal Werdenfels
Fr., 30.01. 16:50 - 17:05 Uhr
Differenzierung
zwischen Myokarditis
und Kardiomyopathie
U. Kramer / Tübingen
Session: Kardiale Bildgebung

Stark im Kontrast – facettenreich im Sortiment



- ▶ Marktführer bei den CT-Kontrastmitteln
- ▶ Überzeugende Kontrastverstärkung durch ausgezeichnete MR-Kontrastmittel
- ▶ Kontrastmittelultraschall für die dynamische Darstellung der Organperfusion in Echtzeit
- ▶ Hochwertige Medizintechnik zur Applikation von Kontrastmitteln

Bracco.
The Contrast Imaging Specialists.



Bracco Imaging
Deutschland GmbH
Max-Stromeyer-Straße 116
78467 Konstanz
www.braccoimaging.de

Prognose zur Prävention

„Diese Art der prognostischen Diagnostik bezieht sich auf Patienten, die noch nicht erkrankt sind. Somit können wir eventuell durch Beratung bei der Lebensführung oder Einleiten einer medikamentösen Therapie eingreifen bevor ein irreversibler Schaden eingetreten ist.“ Zum Beispiel, wie hoch die Wahrscheinlichkeit für einen Patienten ausfällt, in Zukunft an einer stenosierenden Herzerkrankung zu erkranken. Gutberlet: „Prognostische Aussagen lassen sich heute für den Patienten viel besser abschätzen und ableiten und helfen die Vision von einer stärker personalisierten Medizin Wirklichkeit werden zu lassen.“

IMPRESSUM

Herausgeber: Kongressverein für Radiologische Diagnostik e.V. und EUROKONGRESS GmbH GbR
Schleissheimer Str. 2
D-80333 München

V.i.S.d.P.:
Prof. Dr. h.c. Maximilian Reiser

Verlag:
EUROPEAN HOSPITAL
Verlags GmbH
Theodor-Althoff-Str. 45
D-45133 Essen
www.healthcare-in-europe.com

Geschäftsführung:
Daniela Zimmermann

Redaktion:
John Brosky, Karoline Dobbert-Laarmann, Sascha Keutel, Chrissanthi Nikolakudi, Marcel Rasch

Übersetzung: Annette Bus

Medienberatung:
Ralf Mateblowski

Anzeigenverwaltung:
Janka Hoppe

Druck: Safner Druck u. Verlag GmbH, Mittelgrundstraße 28, D-96170 Priesendorf

© 2015 EUROPEAN HOSPITAL Verlags GmbH

Die „Omics“, die alles verbinden

Was genau umfasst der Begriff „Präzisionsmedizin“? Wie funktioniert HP-MRSI? Und warum müssen Radiologen in Zukunft sehr gute Kenntnisse in Molekularbiologie mitbringen? Diese und mehr Fragen beantwortet Prof. Dr. h.c. Hedvig Hricak, Co-Organisatorin des Garmisch-Symposiums und Leiterin der Radiologie des Memorial Sloan-Kettering Cancer Center, in ihrem Vortrag und im Gespräch mit dieser Zeitung.

Die „Präzisions“medizin birgt in der Onkologie enormes Potenzial zur Verbesserung der Outcomes, hat aber auch ihre Hürden. Warum?

Die wahrscheinlich größte Herausforderung bei der Implementierung der Präzisionsmedizin ist die hohe inter- und intratumorale genetische Heterogenität. Dass es diese genetische Heterogenität gibt, ist seit Jahren bekannt. Allerdings konnte ihr tatsächliches Ausmaß erst aufgrund jüngster Fortschritte in der Sequenzierungstechnologie detailliert nachgewiesen werden. Und nicht nur das – die Sequenzierungsanalysen von Tumoren haben zudem gezeigt, dass sich die intratumorale Heterogenität im Krankheitsverlauf temporär weiterentwickelt – mit erheblichen Auswirkungen auf die Therapieresistenz. An diesem Punkt kommt die Bildgebung ins Spiel, da sie das einzige Werkzeug ist, das in vivo die biologische Heterogenität in einem Tumor und die Interaktion ganzer Tumor-

anteile darstellen kann. Um die Bildgebung für diese Aufgabe flächendeckend zu nutzen, bedarf allerdings es sehr viel mehr Forschung und der Validierung von Tests. Auch regulatorische Hindernisse müssen überwunden werden, ganz zu schweigen von der Entwicklung und Zulassung von Tracern. Radiologen müssen im Bereich Molekularbiologie aus- und weitergebildet werden und die Bioinformatik muss als Fach umfassend integriert sein.

Welche Ansätze gibt es in der Präzisionsmedizin?

Lassen sie mich an dieser Stelle betonen, dass sich meine Anmerkungen ausschließlich auf die Abdomen- und Becken-MRT beziehen – die Bereiche, in denen ich mich auskenne. Funktionelle MRT-Verfahren, wie etwa die kontrastverstärkte und die diffusionsgewichtete MRT – DCE-MRI und DW-MRI – bieten bereits prognostische und prädiktive Biomarker, die zu einer Beurteilung des Therapiebedarfs und zur Vorhersage des Therapieansprechens beitragen. Viele dieser Biomarker müssen jedoch noch in multizentrischen, prospektiven Studien validiert werden, auch wenn eine neue Disziplin – Radiomics – die Anzahl der Bildgebungsmarker, die aus der MRT generiert werden können, möglicherweise dramatisch erhöht. Durch Radiomics-Analysen können mittels MRT zahlreiche Informationen extrahiert werden: die Quantifizierung der Signalintensität, Textur und Form des Tumors, aber auch funktionelle Parameter und Cluster multiparametrischer Daten, die dann mit den Therapieergebnissen korreliert werden. Außerdem bietet die sogenannte Radiogenomik die Chance, die gewonnenen Daten mit Omic-Daten, einschließlich spezifischer Gen-Cluster zu korrelieren. Der Umstand,

dass Radiomics und Radiogenomik räumliche Daten mit zeitlicher Komponente zur Tumorbiologie liefern, eröffnet Radiologen neue Möglichkeiten: Sie können präzisere Empfehlungen geben, wo genau eine Biopsie durchgeführt werden soll, prädiktive Aussagen zur Tumoraggressivität in den Bereichen treffen, in denen eine Biopsie nicht möglich ist; sie können Therapien genauer auswählen und planen sowie das Therapieansprechen besser beurteilen. Auch hyperpolarisierte Magnetresonananz-Spektroskopie – HP-MRSI – ist ein Verfahren mit viel Potenzial für die Präzisionsmedizin.

Die HP-MRSI dient der Risikobeurteilung in der Krebsbehandlung. Wie sieht das aus?

Die hyperpolarisierte Magnetresonananz-Spektroskopie ist eine neue Technologie, die das MR-Signal um das 10.000- bis 100.000-fache verstärkt, was eine Nicht-1H-Bildgebung mit bisher unerreichter Sensitivität und Geschwindigkeit bedeutet: Nach der Injektion einer hyperpolarisierten Substanz wie etwa ¹³C-Pyruvat können nicht

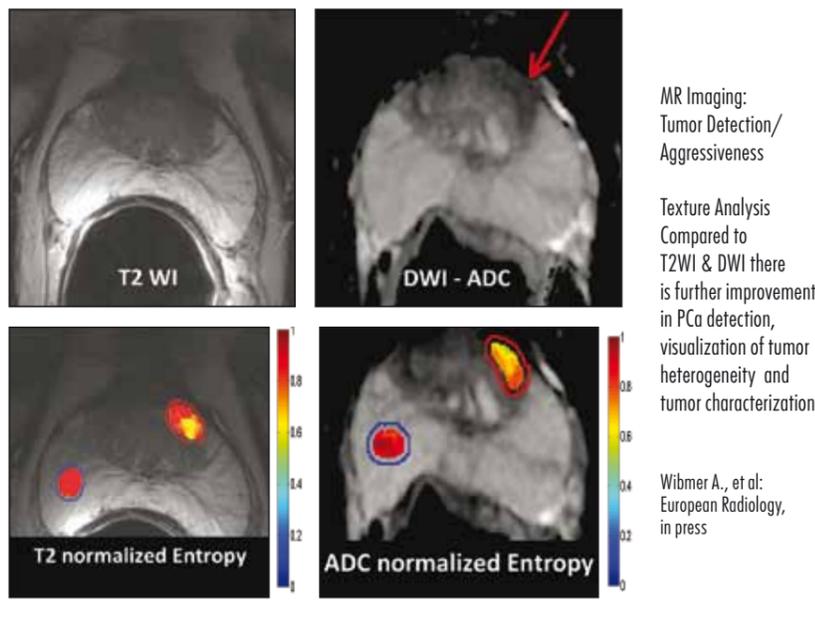


Prof. Dr. h.c. Hedvig Hricak wurde in Zagreb im ehemaligen Jugoslawien geboren. Ihr Medizinstudium absolvierte sie in ihrer Geburtsstadt und am Karolinska Institut in Schweden. Heute ist sie Leiterin der Radiologie des Memorial Sloan-Kettering Cancer Center, Professorin für Radiologie am Cornell University Medical College und Radiologin am Memorial Hospital in New York. Professor Hricak ist Trägerin des Marie Curie Preises der Society of Women in Radiology und der Beclere-Medaille der International Society of Radiology. Ihre klinischen Fachgebiete sind die diagnostische Radiologie und die onkologische Bildgebung des Urogenitaltrakts.

nur die Substanz selbst, sondern auch ihre nachgelagerten enzymatischen Produkte dargestellt werden. Die genaue Identifizierung aberranter molekularer Prozesse mittels HP-MRSI wird die Therapieauswahl und die Beurteilung des Therapieansprechens verbessern.

Wie können moderne MRT-Verfahren bei der Präzisionsmedizin helfen?

Die HP-MRSI geht sehr schnell – wenige Sekunden oder Minuten – und kann damit in die bestehenden Protokolle integriert werden, ohne die Abläufe signifikant zu stören. Injizierte HP-MRSI-Substanzen sind im Wesentlichen natürlich und ohne inhärente Toxizität, was sie sicher für die Patienten macht. Aufgrund dieser praktischen Eigenschaften könnte die HP-MRSI problemlos in Routine-MRT-Untersuchungen eingebaut werden, die andere Sequenzen enthalten, etwa die T2-gewichtete Bildgebung, DCE-MRI oder DW-MRI. Werden diese Fähigkeiten mit Radiomics- und Radiogenomikdaten verbunden, kann die MRT ein extrem leistungsstarkes Werkzeug werden, das die Präzision in allen Bereichen der Onkologie steigert – von der Diagnose über Auswahl, Planung und Überwachung der Therapie bis hin zur Nachsorge. Wichtig ist auch, dass maschinelles Lernen, die Erstellung von Radiomics-Algorithmen und automatische Strukturerkennung die Entwicklung optimierter Programme ermöglichen, die den Mehrwert von Radiomics/Radiogenomik in die klinische Praxis transferieren und dort verbreiten. So wird die Genauigkeit der onkologischen Bildgebung gerade für diejenigen Radiologen relevant, die auf diesem Gebiet nicht spezialisiert sind. Um dorthin zu gelangen, ist ein hohes Maß an Teamarbeit erforderlich und die moderne Bioinformatik muss definitiv stärker in das klinische Umfeld integriert werden. ■



Veranstaltung

Festsaal Werdenfels
Do., 29.01. 08:35 - 09:00 Uhr
Oncologic imaging in the age of precision medicine – role of MRI
H. Hricak / New York, US
Session: Welcome Session

OIC.5

ONCOLOGIC
IMAGINGCOURSE

2 0 1 5
CURRENT PRACTICE AND
FUTURE TRENDS IN
ONCOLOGIC IMAGING

JUNE 25–27, 2015
DUBROVNIK/CROATIA
www.oncoic.org

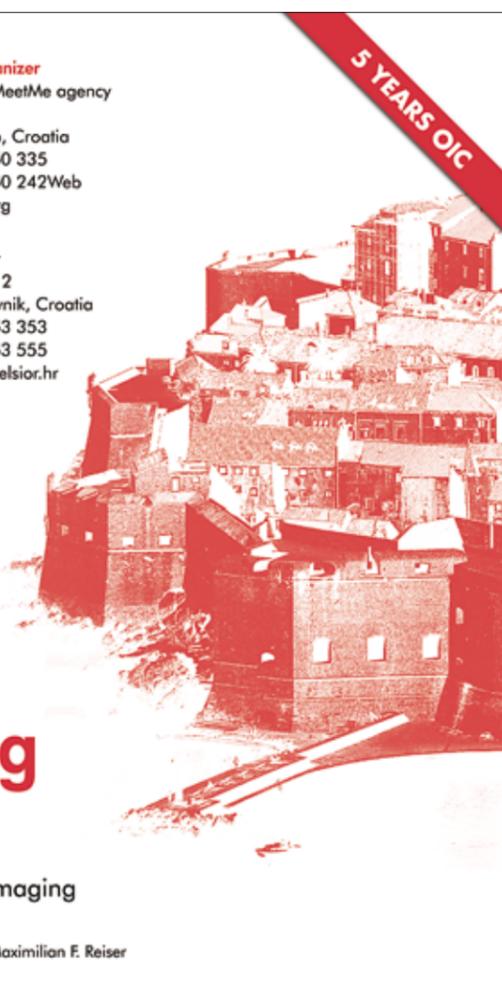
Oncologic Imaging Course 2015

Current practice and future trends in Oncologic Imaging

Course Co-Directors:
Prof. Dr. Christian Herold · Prof. Dr. Dr.h.c. Hedvig Hricak · Prof. Dr. Dr.h.c. Maximilian F. Reiser

Technical Organizer
Office OIC - MeetMe agency
Trpimirova 19
10000 Zagreb, Croatia
T +385 1 4550 335
F +385 1 4550 242Web
www.oncoic.org

Course Venue
Hotel Excelsior
Frana Supila 12
20000 Dubrovnik, Croatia
T +385 20 353 353
F +385 20 353 555
www.hotel-excelsior.hr



Mit einem Bein in Stadelheim

Wie der Radiologe in die Fänge der Justiz geraten kann

Alles, was invasiv auf den Körper einwirkt – eine winzige Nadel, Strahlung oder ein Schnitt – ist eine Körperverletzung. Geschieht dies in einem ärztlichen Behandlungszimmer ohne vorherige Aufklärung, dann bleibt der Eingriff eine Körperverletzung und der Arzt steht „mit einem Bein in Stadelheim“ – so brisant und anschaulich formuliert es die Münchner Rechtsanwältin Dr. Tonja Gaibler von der Kanzlei Ulsenheimer Friederich in ihrem Vortrag auf dem MR Symposium 2015 in Garmisch und klärt Radiologen über rechtliche Risiken und Tücken in ihrem Beruf auf. „Stadelheim“ deutet bereits die strafrechtliche Relevanz des Themas an. Alle vermeidbaren Fehler, die ein Arzt bei der Behandlung und Aufklärung begehen kann, oder die aufgrund unzureichender Dokumenta-

tion vermutet werden und zu einem Gesundheitsschaden führen, können in Deutschland nicht nur zivilrechtlich im Wege der Klage geltend gemacht werden, sondern erfüllen zugleich einen Straftatbestand. „Beim Zivilrecht stehen sich Arzt und Patient gegenüber, der Richter fungiert gewissermaßen als Schlichter. Denn letztlich geht es um Schmerzensgeld und Schadensersatz – also einen Geldausgleich, der durch die Haftpflichtversicherung des Arztes gedeckt ist. Strafrechtlich ermittelt der Staatsanwalt: dann geht es um Strafe, um einen persönlichen Schuldvorwurf und in aller Regel um eine Geldstrafe“, erklärt die Medizinrechtlerin. Dagegen kann sich der Arzt nicht versichern.

Richtig aufklären

Am Anfang einer Behandlung steht die Aufklärung – sie ist ein wichtiger Tatbestand innerhalb des Arzthaftungsrechts. „Das hat einen ganz einfachen Grund“, erklärt Gaibler. „Einen möglichen Behandlungsfehler muss der Patient nachweisen. Aber rügt der Patient, er sei nicht adäquat informiert worden und habe in etwas nicht eingewilligt, ist



Dr. Tonja Gaibler ist seit 1998 Rechtsanwältin und seit 2005 Partnerin in der Sozietät Ulsenheimer Friederich in München. Sie ist Fachanwältin für Medizinrecht mit den Schwerpunkten im zivilen und strafrechtlichen Arzthaftungsrecht und vertritt ausschließlich die Behandlerseite. Darüber hinaus hält sie Vorträge auf Ärzten Kongressen und Symposien und berät präventiv im Bereich Risk-Management.

jede objektiv falsche Diagnose ist also ein Diagnose- und damit ein Behandlungsfehler. „Dennoch sieht sich der Radiologe in Prozessen mit einem praktischen Nachteil konfrontiert: Der Gutachter, der einen Fall rekonstruiert, kennt bereits den Ausgang und weiß natürlich, wonach er in den Bildern suchen muss. Dies mag mitunter zur Feststellung verleiten, bei gebotener Sorgfalt wäre die richtige Diagnose zu stellen gewesen“, betont Gaibler.

Herr Doktor, übernehmen Sie!

Tonja Gaibler weist auch darauf hin, dass besonders in der Radiologie die Frage der Delegation ein Problem ist: „Was sind rein

ärztliche Aufgaben und was kann an nicht-ärztliche Mitarbeiter delegiert werden?“ Medizinische Mitarbeiter haben äußerst verantwortungsvolle Tätigkeiten, es gibt aber Bereiche, die nicht an MTRAs etc. delegierbar sind. „Einen Katalog mit rechtlichen Vorgaben gibt es aber leider nicht, weil das von verschiedenen Faktoren abhängt“, erklärt die Rechtsanwältin. Grundsätzlich sind radiologische, ärztliche Kernleistungen wie Diagnostik, Differenzialdiagnostik, Beratung, Therapie und Aufklärung nicht delegierbar. Der Radiologe sollte Kriterien wie Schwierigkeit, Gefährlichkeit und vor allem die Unvorhersehbarkeit von Komplikationen bei der Delegation von Aufgaben bedenken.

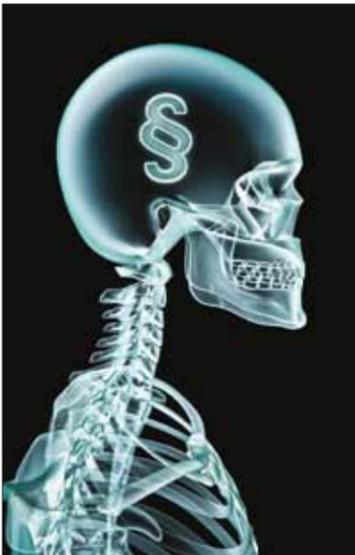
Dokumentieren geht über Studieren

Die Dokumentation ist eng mit allen vorherigen Haftungsgründen verknüpft. Dokumentationspflichtig ist alles, was aus medizinischer Sicht erforderlich ist. Der Arzt muss auch dokumentieren, wann er welche Bilder an wen herausgegeben hat, denn in einem späteren Prozess ist das der Beweis.“ Wird dem Radiologen vorgeworfen, er habe das MRT nicht durchgeführt, kann er durch seine Dokumentation das Gegenteil beweisen. Gaibler: „Was dokumentiert ist, gilt als gemacht, was nicht dokumentiert ist, gilt als nicht gemacht.“ Das Gesetz regelt klar, dass eine Pflicht zur Dokumentation in unmittelbarem, zeitlichen

Zusammenhang zur Behandlung besteht, und dass sie in Papier- oder elektronischer Form zu erfolgen hat.

Veranstaltung
Festsaal Werdenfels
Do., 29.01. 18:15 - 18:45 Uhr
Mit einem Bein in Stadelheim – rechtliche Aspekte in der Radiologie und der MRT
T. Gaibler / München
Session: Mit einem Bein in Stadelheim – rechtliche Aspekte in der MRT

die Beweislast umgekehrt.“ Der Arzt ist verpflichtet nachzuweisen, dass er korrekt aufgeklärt hat. Nachdem der Arzt für Aufklärungsfehler ebenso haftet wie für Behandlungsfehler, ist für Patienten prozesstaktisch klug, bei einer Klage wann immer möglich auch auf einen Aufklärungsfehler hinzuweisen, um ein „zweites Standbein“ zu haben. Die Aufklärungspflicht umfasst Umfang, Durchführung, zu erwartende Folgen und Risiken, Notwendigkeit, Dringlichkeit, Eignung und Erfolgsaussichten im Hinblick auf die Diagnose und Therapie. Bei der Aufklärung muss – ganz wichtig – auch auf Alternativen hingewiesen werden.



Falsch behandelt, falsch gehandelt

Ein Behandlungsfehler kann in der Therapie, Diagnostik oder bei der Befunderhebung auftreten. Für Radiologen ist vor allem der Diagnosefehler relevant. „Die Rechtsprechung sieht es zumeist als vermeidbaren Fehler an, wenn ein Befund in den Bildern übersehen wird“, erklärt die Fachanwältin für Medizinrecht. Generell wird aber Diagnostik, also auch die bildgebende Diagnostik als schwierig angesehen, weshalb eine Fehlbeurteilung nur mit Zurückhaltung als Behandlungsfehler gewertet wird. „Der Radiologe ist auf diesem Gebiet etwas besser geschützt als zum Beispiel ein primär behandelnder Orthopäde, der es versäumt, einen Befund überhaupt erst zu erheben und ein MRT nicht anordnet.“ Die Rechtsprechung zur unterlassenen Befunderhebung ist eine besonders gefährliches Terrain, das die Patientenseite beweisrechtlich stark begünstigt“, warnt Gaibler. „Der Diagnosefehler – also den Befund zu erheben und ihn falsch auszuwerten – wird hingegen nicht automatisch als vermeidbarer Fehler angesehen; es gelten strengere Maßstäbe für den Fehlernachweis, die Schwierigkeit, im Einzelfall eine korrekte Diagnose zu stellen, wird berücksichtigt.“ Nicht



**IHR SPEZIALIST FÜR
WORKFLOW LÖSUNGEN
IN DER RADIOLOGIE**

OPTIMALER WORKFLOW

medavis RIS

- Schnelle Terminvergabe
- Effiziente Befundung
- Perfekte Integration

**EINE SICHERE INVESTITION
IN DIE ZUKUNFT.**

MAXIMALE EFFIZIENZ

portal4med TELEMEDIZIN

- Nahtloser Informationsfluss
- Flexibel und skalierbar
- Sicherer Datentransfer

**ZUKUNFTSTECHNOLOGIE
ALS STANDARD.**

www.medavis.com

Von der Morphologie zur Funktion

– auch im Gastrointestinaltrakt

Die Entwicklung neuer Techniken hat in den vergangenen zwei bis drei Jahren zu einem Paradigmenwechsel bei der MRT des Gastrointestinaltrakts geführt. In der Vergangenheit haben sich die Radiologen primär Strukturen angeschaut – also wie eine Darmwand aussieht. Heute steht die Funktion des Gastrointestinaltrakts im Mittelpunkt, berichtet Prof. Dr. Thomas Lauenstein, stellvertretender Direktor des Instituts für Radiologie am Universitätsklinikum Essen.

Die technische Weiterentwicklung der MRT gewährt Radiologen heute Einblicke in Funktionsabläufe des Gastrointestinaltrakts, die sie vor ein paar Jahren eben noch nicht hatten. „Das hilft uns Krankheitsprozesse besser zu verstehen und zu erkennen und im nächsten Schritt präzisere Thera-

PET/MR: Durch die Fusion von PET und MRT Bildern lassen sich aktive Entzündungsprozesse (Pfeil) leicht erkennen.

piekontrollen durchzuführen. Also zu sehen, ob ein Medikament die gewünschte Wirkung entfaltet oder nicht“, schildert der Experte die Vorteile.

Für Lauenstein stehen dabei vor allem drei Funktionen im Mittelpunkt. Da ist zum einen die Diffusionswichtung/Diffusionsbildgebung zu nennen, die Neuroradiologen bei der Schlaganfalldiagnostik schon seit Jahren nutzen. Die Diffusion – nämlich die Messung der Bewegung von Wassermolekülen in der MRT – ist bei bestimmten Krankheitsprozessen gestört und kann zum Beispiel ein Hinweis auf Entzündungsprozesse sein. „Dank dieser Technik können wir analysieren, ob bestimmte Entzündungsprozesse im Darm mit einer deutlichen Diffusionsbeeinträchtigung oder -störung einhergehen und sind in der Lage bei der Medikation zu ermitteln, ob die Diffusionsstörung relativ schnell abnimmt und wieder zum Normalzustand zurückkehrt. Also, ob die Behandlung anschlägt“, erklärt der Radiologe.

Zweitens spielt die Bewegungsanalyse als Funktion eine Rolle. Der Darm bewegt sich, transportiert Nahrung und Flüssigkeit mittels peristaltischer Wellen. Dank neuer Software kann der Radiologe diese Funktion sehr gut quantifizieren und

durch Farbkodierung darstellen. So kann diagnostiziert werden, ob sich Teilstücke im Darm vermehrt oder vermindert stark bewegen und kontrahieren. Dies erlaubt, Entzündungsprozesse zu detektieren und im Verlauf zu sehen, ob sich die Erkrankung verbessert. „Die Entzündung geht häufig mit einer verminderten Bewegung einher und die gesunden Darmschlingen versuchen dies zu kompensieren und bewegen sich sogar schneller als der Rest. Die Bewegungsanalyse ist ein wichtiger Schritt zum Beispiel für die Diagnose von Morbus Crohn“, berichtet Lauenstein.

Drittens gibt es die relativ neu entwickelte PET/MRT-Hybridbildgebung, die zunehmend Einzug in die klinische Praxis hält. Diese gibt Einblick in den Gewebestoffwechsel, also wie stark ein Gewebetyp oder die Zellen in einem Gewebe Zucker verbrauchen. Die PET-FDG ist hilfreich, um bei Patienten mit Morbus Crohn oder Entzündungspatienten im Allgemeinen zu differenzieren, ob eine akute oder eine so-

DWI: Obschon die Darstellung der anatomischen Details in dieser Bildgebungsform nicht ideal ist, zeigt jedoch das angehobene Signal der Darmwand (Pfeile) deutlich einen Entzündungsprozess



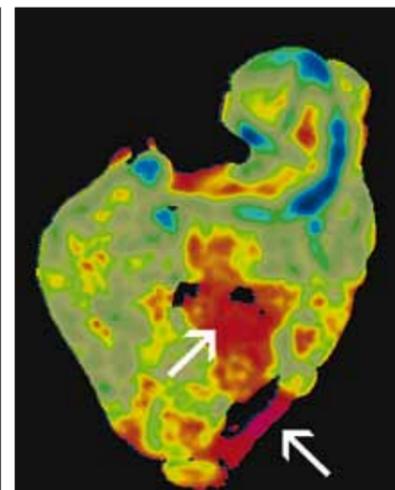
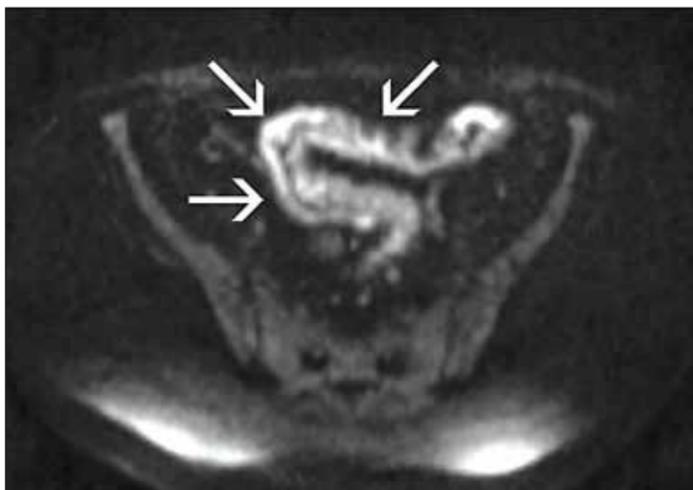
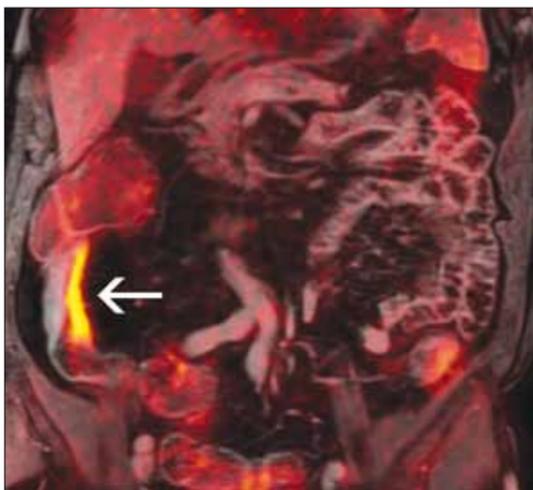
Prof. Thomas C. Lauenstein hat in Bonn und Valencia/Spanien Humanmedizin studiert. Von 1999 bis 2005 absolvierte er die Facharztausbildung, 2000 promovierte er. Der Radiologe habilitierte sich 2007 zum Thema „Morphologische und funktionelle MRT des Gastrointestinaltrakts“. Von 2006 bis 2008 war Lauenstein als Assistant Professor im Department of Radiology an der EMORY University in Atlanta/USA tätig. Seit 2008 ist er am Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie der Universitätsklinik Essen tätig, deren Stellvertreter Direktor er ist.

genannte ausgebrannte Entzündung mit vernarbter Fibrose vorliegt. Diese Information ist vor allem für die Überweiser wichtig, weil die Therapie ganz unterschiedlich ist. Eine akute Entzündung behandelt man mit einem anti-inflammatorischen Medikament, während bei einem ausgebrannten Herd, der in den MRT-Bildern sehr ähnlich aussieht, kann wie ein aktiv-entzündlicher Prozess, der Chirurg die fibrotischen Teile des Darms resektieren muss. „Die akute Entzündung verstoffwechselt FDG in einem sehr hohen Maße – da gehen alle Lampen in den Bildern an. Die Narbe wiederum, die eine abgelaufene Entzündung dokumentiert, verstoffwechselt sehr viel

weniger“, beschreibt Lauenstein den Vorteil der PET/MRT abschließend.

Veranstaltung

Grundkurs MRT
Mi., 28.01. 13:30 – 14:00 Uhr
Gastrointestinaltrakt
C. Schmid-Tannwald / München
Session: Abdomen



Motilität: Die Darmbewegung kann in der MRT analysiert und mittels Software farblich kodiert werden. So können Anteile mit reduzierter Bewegung (Pfeile) leicht erkannt werden.

NEU

www.bendergruppe.de

b-e imaging gmbh
Dr.-Rudolf-Eberle-Straße 8-10
D-76534 Baden-Baden
Tel.: +49 72 23 96 69-70

Wirkt natürlich. Macht scharf.

- Einziges Produkt für orale MRT-Anwendungen – insbesondere bei der MRCP
- Angenehm einzunehmen – auch für Kinder geeignet
- Gute Bildgebung – ausgezeichneter Kontrast

Lumivision®
Der LiquidKontrast.

Kultur mit und ohne Ende

Erinnern Sie sich noch an Jim Knopf? Wahrscheinlich haben Sie ihn auch begleitet auf seinen abenteuerlichen Reisen mit der Wilden 13. Keine Frage: Michael Endes phantasievolle Erzählungen bewegen seit Generationen die Herzen von Kindern und Erwachsenen.



Wussten Sie aber, dass der Schriftsteller 1929 in Garmisch geboren wurde? Im Kurhaus gibt es deshalb eine spannende Dauerausstellung über Michael Ende: „Der Anfang vom Ende“. Hier erfährt man alles über seine Kindheit und Jugend, sein Leben und Werk.
Kurhaus Garmisch (im Michael-Ende-Kurpark), Fürstenstraße 14, Dienstag - Sonntag von 11 Uhr bis 18 Uhr

Carestream mit innovativer Ultraschalltechnologie

Schlankes All-Touch Control Panel, hohe Funktionsvielfalt, exzellente Bildqualität



nieren und die Patientenversorgung weiter verbessern können.“

Um dieses Ziel zu erreichen, griffen die Entwickler auch auf die Expertise Dutzender Radiologen zurück, die sie im Zuge der Entwicklung des erfolgreichen Carestream DRX-Revolution Mobile Röntgensystems sammelten. Auf der Design-Seite vertrauten die Experten ausschließlich auf den Einsatz von renommierten State-of-the-Art Technologien sowie den Erfahrungen

von Ultraschallexperten aus der ganzen Welt. Das Carestream Touch Ultrasound System verfügt über folgende Funktionen:

- Ein versiegeltes Eingabefeld, das die Reinigung erleichtert und die Verbreitung von Pathogenen limitiert
- Hochleistungsprozessoren, die eine schnelle Bildgebung bei gleichzeitig bestmöglicher Bildqualität erlauben
- Ein schlankes und leichtes Gehäuse, das sich einfach manövrieren lässt und so

den flexiblen Einsatz in allen Situationen ermöglicht

- „Swipe & Go“-Log-in für einen schnellen und sicheren Zugang
- „Smart Connect“ Sondentechnologie, die eine einfache Sondauswahl mit nur einem Handgriff ermöglicht
- eine Startzeit von lediglich 18 Sekunden, die den Stand-by Modus überflüssig macht und die Produktivität weiter erhöht

• einfache Justierung der Konsole für eine exakte Positionierung des Systems
Carestream plant, die innovative Technologie des Touch Ultrasound Systems auf eine komplette Produktfamilie auszuweiten, um die Bedürfnisse unterschiedlichster Anwender und Märkte weltweit zu bedienen. Der Markteintritt der ersten beiden Produkte der Touch Ultrasound Familie ist für das 3. Quartal 2015 geplant. ■

Der neue Accutron[®] MR3

Weltneuheit:
mit integrierter
Spritzenpumpe!

Zur Infusion von Flüssigkeiten auch während der MR-Untersuchung!

Nur eine einzige Fernbedienung notwendig!

Bewährte innovative Accutron[®]-Technik Made in Germany!



Das Unternehmen kündigt für 2015 eine neues Touch Ultrasound System an, das nach eigenen Angaben auf anspruchsvollen praktischen Erfahrungen von Anwendern in der Radiologie und Sonographie, kombiniert mit modernsten Techniken der Bildgebung und Bilddarstellung, basiert. Damit – so das Unternehmen – ist das System für den Einsatz in einem medizinischen Umfeld mit höchsten Ansprüchen geeignet und eröffnet für die Anwender aus der Radiologie und den klinischen Fachdisziplinen eine neue Ära.

Zu den elementaren Eigenschaften des neuen Systems zählen ein neuartiges schlankes All-Touch Control Panel, ein leistungsstarker, integrierter GPU Grafikprozessor sowie eine intelligente Sondentechnologie und ein bedienerfreundliches Board Design. Derart ausgestattet, bietet sich dem Anwender ein verlässliches und kompaktes Produkt mit herausragender Bildqualität und einer innovativen Benutzeroberfläche in einer kompakten und leicht zu handhabenden Form.

Mit dem innovativen schlanken All-Touch Control Panel kombiniert Carestream die Flexibilität und Geschwindigkeit einer leicht zu handhabenden Benutzeroberfläche mit den Vorteilen des haptischen Feedbacks traditioneller Konsolen. Markierungen für primäre Funktionen unterstützen den Anwender bei der Navigation und erlauben die Anwendung der richtigen Funktionstasten, ohne dass der Blick vom Monitor abgewendet werden muss.

„Die Funktionalität unserer neuen Ultraschall-Plattform beruht auf dem praktischen Wissen erfahrener Diagnostiker aller Disziplinen. Carestream ist bekannt für anwenderfokussierte Innovationen in der digitalen Bildgebung, eine Tradition, die wir nun auf die Sonographie übertragen haben“, erklärt Diane L. Nole, President, Digital Medical Solutions, Carestream, und ergänzt: „Die von uns identifizierten Nutzerbedürfnisse wurden bisher noch von keinem Ultraschallsystem vollständig abgebildet. Mit Carestream Touch Ultrasound werden wir diese Lücke nun schließen und das erste Produkt einer neuen Familie auf den Markt bringen, mit der wir den Ultraschallmarkt neu defi-

Kontrastmittelinjektoren und Verbrauchsmaterial für CT, MRT und Angiographie

Hauptstr. 255 · D-66128 Saarbrücken
Infos unter: www.medtron.com

MED TRON[®] AG

Vernachlässigt und doch so wichtig

Die Nebenniere

In Redaktionen sitzen selten Radiologen, daher die wichtige Erkenntnis für uns zuerst: Nieren und Nebennieren haben überhaupt nichts miteinander gemein, außer dem Wort Niere. Dass die beiden Organe dennoch immer in einem Vortrag behandelt würden, stimme ihn traurig, sagt Prof. Dr. Michael Uder, Leiter des Radiologischen Institut des Universitätsklinikums der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, im Gespräch über seinen Vortrag „Nieren, Nebennieren, ableitende Harnwege“.

Die Niere

Bei der Diagnostik der Niere geht es vor allem darum, einen operationswürdigen von einem nicht-operationswürdigen Befund zu unterscheiden und dafür gibt es laut Uder eine einfache Strategie: Um herauszufinden, um welche Art von Tumor es sich handelt, muss vor allem genau geprüft werden, ob der Tumor fetthaltig ist. „Bei einem hohen Fettgehalt handelt es sich um ein gutartiges Angiomyolipom, ansonsten mit ziemlicher Sicherheit um ein Nierenzellkarzinom. Die MRT ist dafür ein ausgezeichnetes diagnostisches Tool“, berichtet der Radiologe.

Folgt man dieser Strategie bleiben ein paar Prozent an Tumoren übrig, die nicht genauer klassifiziert werden können. Allerdings gibt es neue Ansätze, um auch diese zuzuordnen. Da sind vorderhand T2-gewichtete und Diffusionsgewichtete Sequenzen zu nennen sowie die sogenannte „chemical-shift-Bildgebung“. Mit letzterer kann Fett auf mikroskopischer Ebene angezeigt werden: Wasserstoffgebundene Protonen werden daraufhin interpretiert, ob die wasser- und fettgebundenen Wasserstoffkerne in dieselbe Richtung Signale abgeben oder sich gegenseitig neutralisieren.

Die Nebenniere

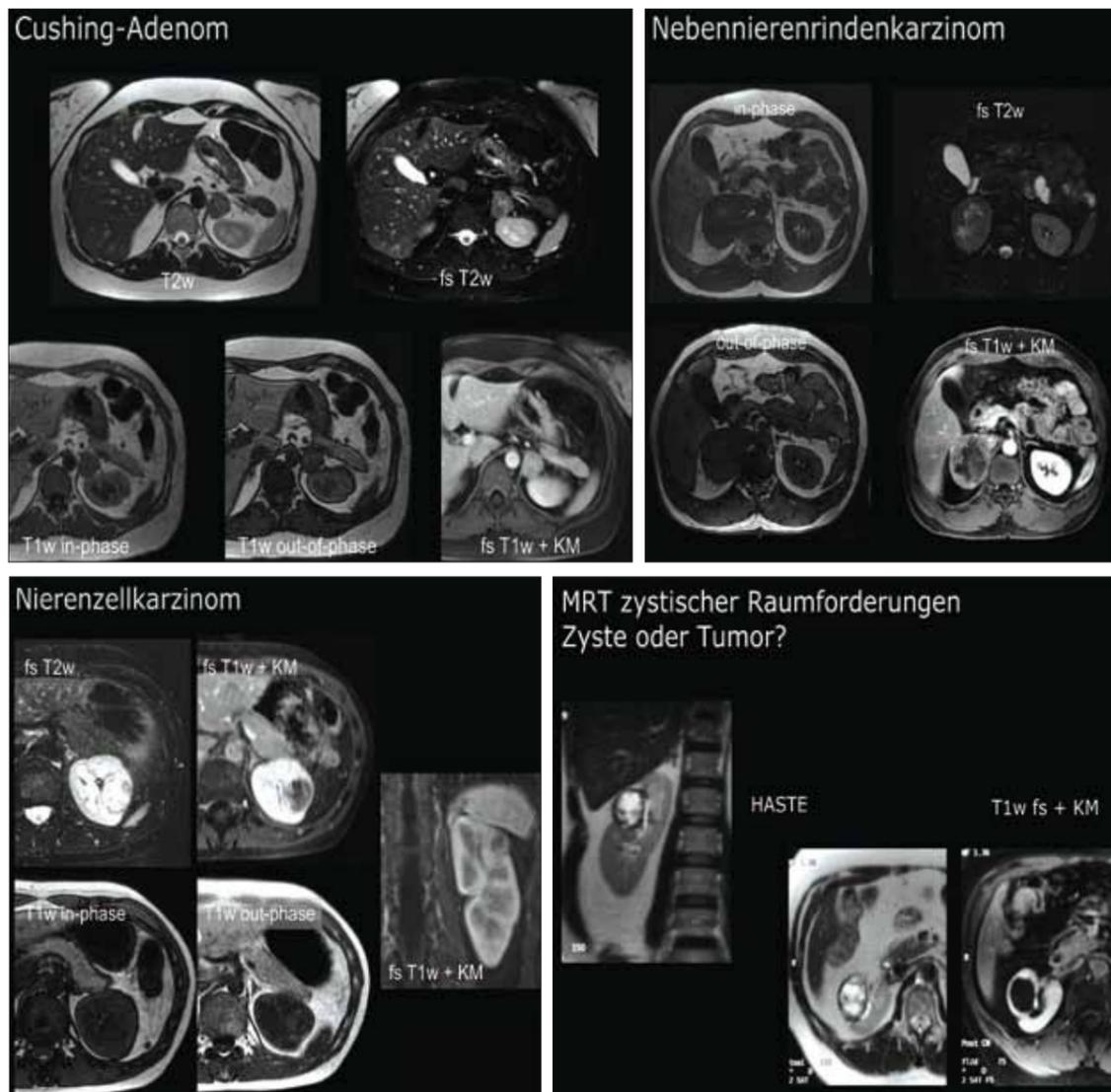
Laut Prof. Uder hat die Nebenniere eigentlich einen eigenen Vortrag verdient, denn „sie ist zwar ein verhältnismäßig kleines Organ, das

jedoch eine zentrale Rolle – vor allem im Hormonhaushalt – des Körpers spielt. Zudem ist sie ein bevorzugter Ort für die Bildung von Metastasen.“ In seinem Vortrag stellt er zwei Szenarien vor:

Im ersten Fall wird gezielt nach einem Nebennierentumor, beispielsweise einem primären Nebennierenkarzinom, gesucht. Der kommt zwar sehr selten vor, ist dafür



Prof. Dr. Michael Uder studierte Humanmedizin an der Universität des Saarlandes, Homburg, wo er auch seinen Facharzt für Radiologie ablegte. Nach seiner Habilitation im Jahr 2002 über die Nebenwirkungen von Röntgenkontrastmitteln an der Niere war er von 2003 bis 2009 als Professor für Radiologie am Radiologischen Institut der Universitätsklinik Erlangen tätig. Seit 2009 steht er dem Institut als Direktor vor. Seine wissenschaftlichen Schwerpunkte liegen auf den Nebenwirkungen von Kontrastmitteln, der Diagnostik des Urogenitalsystems, der Interventionellen Radiologie sowie auf Strahlendosis und Dosisreduktion.



aber schwerstgradig malign. „Die jährliche Inzidenz liegt bei ungefähr 1 auf 1 Million Personen, in Bayern sind das entsprechend 12 Personen.“ „In einem solchen Fall ist der einzige kurative Ansatz die radikale chirurgische Entfernung des Tumorgewebes“, stellt Uder fest. Bei dem zweiten Szenario gilt es zu klären, ob es sich bei einer vorgefundenen Raumforderung um eine Metastase oder ein Adenom handelt. Letztere sind bei etwa 3 Prozent der Bevölkerung anzutreffen, bei Patienten über 60 Jahren 5 Prozent und bei Subgruppen, wie Diabetikern oder Menschen mit einer sekundären Hypertonie, ist es sogar jeder fünfte Patient.

Adenome sind gut zu differenzieren. „Befindet sich Fett im Gewebe der Nebennieren, können wir relativ sicher sein, dass es sich um ein gutartiges Nebennieren-Adenom handelt. Wenn wir kein Fett finden, klassifizieren wir dies als Non-Adenom“, erklärt der Fachmann.

Zur Unterscheidung beider Fälle ist die MRT ein sehr gutes diagnostisches Verfahren, denn – wie bereits erwähnt – lässt sich durch sie mikroskopisches Fett gut nachweisen.

Veranstaltung

Grundkurs MRT
Mi., 28.01. 14:00 - 14:30 Uhr
Niere, Nebennieren,
ableitende Harnwege
M. Uder / Erlangen
Session: Abdomen

MRT: One-Stop-Shop bei der Schulterbildgebung

Fast alles an der Schulter kann grundsätzlich schmerzhaft sein“, weiß Prof. Zanetti, Leiter des Zentrums für Muskuloskeletale Radiologie in Hirslanden in Zürich. Das beginnt bei den Sehnen, der Rotatorenmanschette, geht über zu kleinen Veränderungen des Knorpels oder Knochens bis hin zu Labrumstrukturen, die Schmerzen verursachen (Abbildung 1). Diese Grunderkrankungen der Schulter und weitere, die sogar noch schmerzhafter sein können, diagnostiziert der Radiologe am besten mit der MRT. Für den Spezialisten des Bewegungsapparates ist sie der One-Stop-Shop in der Schulterbildgebung, die ohne Umwege und ohne zusätzliche Arbeitsschritte zur treffenden Diagnose führt.

Oft das einzige, was Radiologen in einem Röntgenbild bei fortgeschrittenen Deformationen sehen würden, wären Veränderungen der Gesamtgeometrie, z.B. wenn sich der Humeruskopf nach kranial dezentriert. Da erkennt der erfahrene Experte gleich, dass die Rotatorenmanschette rupturiert ist. Doch die MRT liefert darüber hinaus eine Aussage über das Ausmaß der Erkrankung. In den MR-Bildern ist nicht nur die Ursache der Schmerzen zu erkennen, sondern auch die Ausbreitung auf Muskeln und Sehnen. „Hat es der Radiologe zum Beispiel mit einer gerissenen Sehne zu tun, nützt es nichts,

Abb. 1: Koronale intermediär gewichtete Sequenz zeigt eine artikulare Partialruptur der Supraspinatussehne (schwarzer Pfeil), Labrum-Läsion, SLAP-Läsion Typ II (weisser Pfeil) und eine AC-Gelenksarthrose. Alle diese Veränderungen sind potenziell schmerzhaft.



wenn der Chirurg sie zusammennäht und der Muskel, der nachgeschaltet ist, bereits komplett atrophiert ist. Dann ist zwar die Sehne genäht, aber der Patient kann den Arm trotzdem nicht bewegen.“ Das Ausmaß der Schädigung – ist eine Sehne oder sind mehrere rupturiert, ist der Knorpel so stark angegriffen, dass besser ein künstliches Gelenk implantiert wird – ist nur in der MRT zu ermitteln, sodass gerade der Operateur während des Eingriffs nicht überrascht wird.

„Deswegen ist die MRT eine robuste und zuverlässige Methode, die von der Diagnose bis zur Ermittlung des Ausmaßes alles liefert“, sagt der Spezialist.

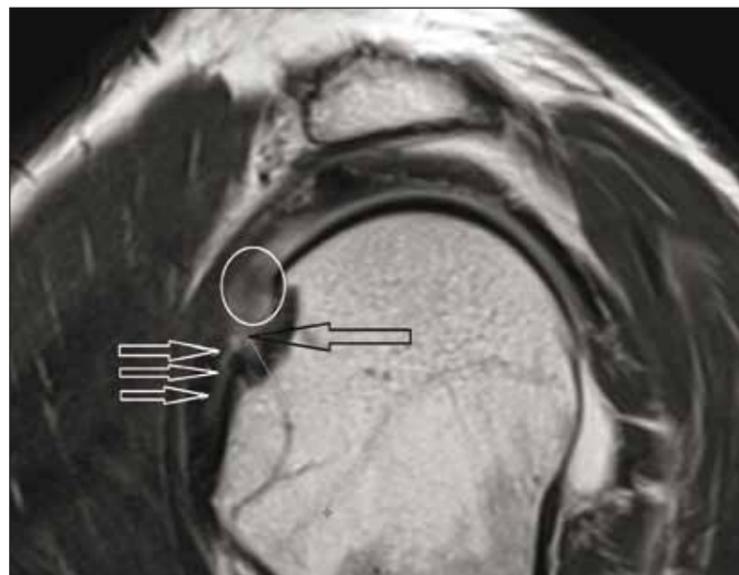
Vorteile und Grenzen der MRT

Basiserkrankungen der Schulter sind Rotatorenmanschetten-Rupturen und Labrum-Läsionen. „Das ist das allererste, wonach man mittels MRT sucht.“ Aber

die MRT liefert auch Bilder kleinster Läsionen. Sehnen weisen oft sehr kleine Rupturen auf, die mit der MRT besser zu sehen sind als im Ultraschall – dem größten Konkurrenzverfahren auf diesem Gebiet. „Und gerade die kleinen Risse sind besonders schmerzhaft“, führt Prof. Zanetti weiter aus. Weitere radiologische Fragestellungen sind, ob im Rotatorenmanschetten-

Intervall Läsionen mit verschiedenen Ligamenten – Pulley-Läsionen (Abbildung 2) – vorliegen, oder ob man es mit einer so-

Abb. 2: Parasagittale T1-gewichtete MR-Arthrographie zeigt eine Pulley-Läsion (schwarzer Pfeil) mit Ablösung des kranialen Abschnittes der Subscapularissehne (weiße Pfeile). Die lange Bizepssehne zeigt eine ausgeprägte Tendinopathie (weisser Kreis).





Seit 2011 ist Prof. Marco Zanetti Leiter des Zentrums für Muskuloskeletale Radiologie in Hirslanden, Zürich. Zuvor war er 17 Jahre lang an der Uniklinik Balgrist in Zürich tätig – zuletzt als Chefarzt der radiologischen Abteilung. Zanetti ist Spezialist für die Anwendung der Magnetresonanztomographie am Bewegungsapparat und habilitierte auch auf diesem Gebiet im Jahr 2000. Zurzeit ist er zusätzlich Präsident der European Society of Musculoskeletal Radiology (ESSR) und Mitherausgeber und Chefredakteur für verschiedene Fachpublikationen.

nannten eingefrorenen Schulter zu tun hat. Zanetti: „Das ist zwar klinisch schon zu erkennen, denn der Patient bewegt sich nicht richtig, aber wir müssen auch wissen, ob nur das oder noch mehr vorliegt und das kann ich im MRT bis zu einem gewissen Maß auch sehen.“ Zuverlässig in der Diagnose ist das MRT eindeutig für Sehnen, Labrum und Knorpel. „Wobei aber die MR Diagnostik des Schulterknorpels schon nicht mehr so gut ist wie die am Knie“, berichtet Zanetti über die Grenzen der MRT. „Der Knorpel an der Schulter ist nur 1,5 mm breit. Nur sehr gute, hochauflösende Geräte bilden das präzise ab, mit einem Niederfeldgerät können Sie dazu schlicht keine Aussage treffen.“

Pitfalls

Das Problem bei der Diagnose von Schultererkrankungen ist oft die Interpretation, da fast unendliche Varianten einer Erkrankung existieren. Prof. Zanetti: „Wir sehen etwas in den Bildern und wissen nicht, ob es noch im Norm-Bereich ist oder nicht.“ Zum Beispiel zieht sich die lange Bizeps Sehne schräg durch das Gelenk und kann wegen des Partialvolumeneffektes relativ hell erscheinen. Ist die Sehne zu hell, kann der Radiologe dies als falsch positiv bewerten. Es kann sich um ein Anzeichen für eine abgenutzte Bizeps Sehne – Tendinopathie – handeln, oder Magic Angle Artefakt ist der Grund für die helle Aufnahme – wenn durch kurze Echozeiten beim MR, die Sehnen aus rein physikalischen Gründen hell abgebildet sind. „Wir Radiologen müssen also viel Erfahrung mitbringen und anwenden können. Da hilft Literatur und das Zusammentreffen bei solchen Symposien wie in Garmisch für einen guten Austausch, um sich gegenseitig auf den neuesten Stand zu bringen“, bekräftigt Prof. Zanetti abschließend. ■

Literatur: Zanetti M, Mamisch-Saupe N. Magnetic resonance imaging of the shoulder: impingement and instability related abnormalities-update 2013

Artefakte, Anatomie und Anamnese

Fehldiagnosen bei der Knie-MRT vermeiden

Schmerzzustände im Knie lassen sich nicht immer eindeutig durch klinische Untersuchung, Ultraschall und Röntgen diagnostizieren. Bei unklaren Befunden und zur optimalen Therapieplanung kommt deshalb häufig die MRT ins Spiel. Aber auch wenn das Verfahren in der Lage ist, Knieverletzungen und –pathologien mit sehr hoher Treffsicherheit nachzuweisen, gibt es einige Stolpersteine, die den Radiologen bei der korrekten Bildbefundung zu Fall bringen können. Wo mögliche Fehlerquellen lauern, verrät Prof. Dr. Martin Vahlensieck, Geschäftsführer des Praxisverbundes Praxisnetz Radiologie & Nuklearmedizin Bonn-Bad Godesberg-RheinSieg. Für Fehlinterpretationen bei der Knie-MRT gibt es sehr verschiedene Ursachen. Da



Patelladefekt: Im oberen äußeren Drittel der Patella kommen selten wachstumsbedingte Läsionen vor, die von größeren Knorpel-Knochendefekten bis hin zu kleineren Knorpelanomalien (wie in diesem Fall) reichen und nicht mit pathologischen Läsionen verwechselt werden dürfen.

wäre zunächst einmal eine schlechte Bildqualität, sprich Bildartefakte, die etwa durch die Pulsation der Arterien, Bewegungen des Patienten oder Metallteile im Körper entstehen können. Ganz ausschließen lassen sich solche Störfaktoren jedoch nie, meint der Bonner Facharzt: „Sicher könnte man beispielsweise versuchen, die Pulsationsartefakte durch ein EKG zu unterdrücken. Aber das wäre viel zu aufwendig. Andere Artefakte lassen sich durch Sedierung des Patienten vermeiden, aber manchmal kommt man auch einfach nicht darum herum, Bilder mit Artefaktüberlagerungen interpretieren zu müssen. Deshalb ist man am besten beraten, sein Auge gut zu schulen, um solche

menschlichen oder technischen Fehlerquellen besser zu erkennen.“

Eine ganz andere Kategorie von Fehlerquellen, bei denen man jedoch auch nicht ums Erlernen und Einüben herkommt, stellen die anatomischen Varianten dar. Denn nicht jedes Knie sieht bei jedem Menschen gleich aus. So gibt es u.a. inkonstante Bänder zwischen den vorderen Menisken oder auch Bänder vom Meniskus zum Knochen, mit denen man als Radiologe vertraut sein muss. Denn da sie nicht bei jedem Patienten sichtbar sind, liegt man sonst schnell dem Trugschluss auf, es handle sich um eine Pathologie. Prof. Vahlensieck nennt noch ein weiteres Beispiel: „Es gibt einige wenige Patienten, die zwei anstatt einen Knochenker der Kniescheibe haben. Dabei handelt es sich um eine angeborene Anomalie. Jedoch kann solch eine zweigeteilte Kniescheibe schnell mal als gebrochen fehlinterpretiert werden.“

Aber nicht nur individuelle Normabweichungen können tückisch sein. Durch die hohe räumliche Auflösung der Hochfeldsysteme lassen sich heute anatomische Details erkennen, die man vor einigen Jahren so noch gar nicht zu Gesicht bekommen hat. „Da muss man sich auch immer noch einmal nachschulen und lernen, wie die normale Anatomie aussieht“, rät der Experte.

Der entscheidende Punkt, um mögliche Fehlerquellen in der Diagnostik zu vermeiden, ist für ihn jedoch die Anamnese: „Ich erlebe immer wieder mal, dass Kollegen versuchen Bilder zu interpretieren, ohne den Patienten gesehen zu haben. Das führt häufig zu Fehldiagnosen.“ Für Vahlensieck ist das Vorgespräch mit dem Patienten fester Bestandteil einer jeden MRT-Untersuchung des Bewegungsapparats. Dabei gilt es abzuklären, wo genau der Schmerzpunkt liegt, ob er sich bei unterschiedlichen Funktionszuständen verlagert und in welchen Situationen die Beschwerden auftreten, z.B. beim Treppensteigen oder Joggen. „Natürlich wünscht man sich, dass der Zuweiser schon alle klinischen Untersuchungen durchgeführt hat und einem alle Informationen zur Verfügung stellt“, unterstreicht der Professor



Prof. Dr. Martin Vahlensieck ist seit 1993 Facharzt für Diagnostische Radiologie. Er studierte in Bonn und war später am Malteserkrankenhaus, einem akademischen Lehrkrankenhaus der Universität Bonn, tätig. Während eines Auslandsaufenthalts in der Radiologischen Klinik der Universität San Francisco spezialisierte sich Vahlensieck auf dem Gebiet der Radiologie des Stütz- und Bewegungsapparates. Von 1991-1998 arbeitete er an der Radiologischen Universitätsklinik Bonn. In dieser Zeit erweiterte er seine Schwerpunkte um die Interventionelle Radiologie und Neuroradiologie. 1999 wechselte der Radiologe in den niedergelassenen Bereich. Seine Röntgenpraxis verfügt über acht Standorte in Bonn und betreibt neben der klinischen Versorgung auch Forschungsprojekte.

mit Nachdruck. „Aber man kann sich nicht darauf verlassen und es ersetzt auch nicht die Notwendigkeit, sich einen eigenen Eindruck vom Patienten zu verschaffen. Es verkürzt den Vorgang lediglich.“ ■

Veranstaltung

Festsaal Werdenfels
Fr, 30.01., 09:30 - 09:50 Uhr
Fallstricke in der Knie-MRT
Vahlensieck M / D-Bonn
Session: Muskuloskeletale
Bildgebung



Connect
patients and
caregivers

Besuchen Sie uns auf dem ECR 2015 | Ext. Expo A, Stand 6

Universal Viewing & Sharing

info@terarecon.com | www.terarecon.com | +49 69 9510 352 0

TeraRecon, AquariusNet, Aquarius Workstation und VolumePro sind geschützte Warenzeichen von TeraRecon, Inc. Aquarius, iNtuition und das iNtuition Logo, iNteract+ und das iNteract Logo sind geschützte Warenzeichen von TeraRecon, Inc. Copyright© 2015 TeraRecon, Inc. Alle Rechte vorbehalten. 010615AQ-A/EH-H1

TERARECON

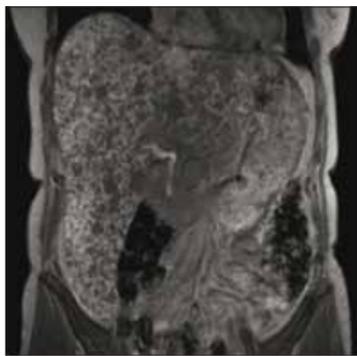
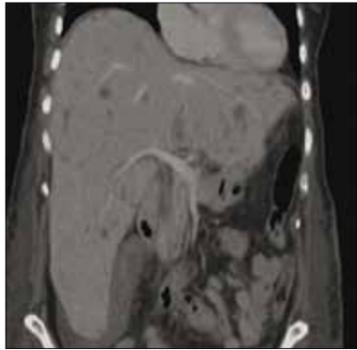
Veranstaltung
Festsaal Werdenfels
Fr., 30.01. 9:10 Uhr-9:30 Uhr
Die schmerzende Schulter
M. Zanetti / Ch-Zürich
Session: Muskuloskeletale
Bildgebung

Same but different

Neue Standards für Leberläsionen

Dank modernster Protokolle und des Einsatzes leberspezifischer Kontrastmittel sind von unter-suchungstechnischer Seite her beste Voraussetzungen für eine sichere Differentialdiagnose von fokalen Leberläsionen gegeben. Eine Herausforderung bleibt weiterhin die Befundung nach standardisierten charakteristischen Mustern. Denn nicht jeder Tumor verhält sich nach Lehrbuch, weiß Prof. Dr. Wieland Sommer, Oberarzt am Institut für Klinische Radiologie im Klinikum Großhadern der LMU München.

Der erstmalige Nachweis einer fokalen Leberläsion durch eine Sonographie erbrachte. Die Raumforderungen werden generell in benigne und maligne eingeteilt, wobei auch benigne Veränderungen symptomatisch werden können und Komplikationen bereiten, wenn sie beispielsweise eine gewisse Größe erreichen und einbluten. Unter den primär malignen Läsionen sind das hepatozelluläre Karzinom (HCC) und das Cholangiokarzinom (CCC) am häufigsten. Zudem ist die Leber häufig von Metastasen anderer Tumoren betroffen.



„Ein Vorteil der Leber-MRT ist, dass man sich einer ganzen Reihe verschiedener Sequenzen bedienen kann, um sich ein umfassendes Bild zu machen“, berichtet Prof. Sommer. Dabei kommen auch leberspezifische Kontrastmittel zum Einsatz, die einen hohen Nutzen bieten: „Diese speziell entwickelten Kontrastmittel werden in den Hepatozyten gespeichert. Während benigne Läsionen wie die fokal noduläre Hyperplasie Hepatozyten besitzen, die das Kontrastmittel anreichern, weisen maligne Läsionen wie das CCC oder Metastasen keine Hepatozyten auf. Darüber hinaus stellt die hepatozytenspezifische Spätphase die allersensitivste Sequenz dar, um kleine Metastasen zu identifizieren und die Anzahl von Lebermetastasen bei einem Patienten abzuklären.“

Beim hepatozellulären Karzinom richten sich die Therapieoptionen nach dem Ausbreitungsmuster der Erkrankung. Der Radiologe ist hier oft das Zünglein an der Waage. Die Entscheidung, ob ein HCC-Patient auf die Warteliste für eine Lebertransplantation aufgenommen wird, erfolgt nur nach strikter Einhaltung der Milan-Krite-

rien hinsichtlich Tumorgröße und -anzahl. „Die Beurteilung nach den Milan-Kriterien funktioniert nach dem Alles-oder-Nichts-Prinzip“, erläutert Sommer. Außerdem wird ein bestimmtes Vaskularisationsmuster vorausgesetzt, das durch die arterielle Hypervaskularisation mit venösem Washout definiert ist. Es gibt jedoch Karzinome, die dieses charakteristische Muster nicht aufweisen und dennoch Anhaltspunkte für ein HCC handelt.“ Inzwischen liegen Studien vor, die diese Skepsis untermauern. Sie belegen, dass ein Drittel der Karzinome nicht die charakteristischen Vaskularisationsmuster aufweisen. Das American College of Radiology (ACR) hat deshalb neue Standards für die Befundung von Leberläsionen entwickelt. Die sogenannten LI-RADS (Liver Imaging Reporting and Data System) definieren Haupt- und Nebenkriterien für die



Prof. Dr. Wieland Sommer studierte Medizin in Heidelberg, Berlin, Madrid und Lausanne. 2007 kam der heute 35-jährige Oberarzt ans Institut für Radiologie am Klinikum Großhadern der Ludwig Maximilian Universität München, wo er seit August 2014 auch die Professur für onkologische Bildgebung innehat. Im Jahr 2013 erlangte Sommer einen Masterabschluss in Gesundheitswesen an der Harvard School of Public Health in Boston, USA.

Einordnung einer Leberläsion als hepatozelluläres Karzinom. „Die Diagnosekategorien, nach denen hier befundet wird, sind jedoch äußerst komplex und deshalb schwierig in den Arbeitsalltag zu integrieren“, räumt Prof. Sommer ein, „deshalb bleibt abzuwarten, ob sie sich durchsetzen können.“

Veranstaltung

Festsaal Werdenfels
Fr, 30.01., 11:10 - 11:30 Uhr
Differentialdiagnose der Leberläsionen
Sommer W / München
Session: Abdomen & Becken

Ein Paradigmenwechsel steht bevor

Im Bereich der Neuromedizin spielt die Bildgebung beim Schlaganfall eine zunehmend wichtige Rolle. Denn insbesondere vor dem Hintergrund einer immer älter werdenden Bevölkerung wächst die Zahl der Patienten mit zerebrovaskulären Erkrankungen. Prof. Dr. Olav Jansen, Direktor der Klinik für Radiologie und Neuroradiologie des Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel, ist besonders engagiert auf dem Gebiet des Schlaganfalls. Sein Interesse gilt sowohl der Diagnostik als

auch den neuen endovaskulären Therapien. Im Interview gibt er einen Ausblick auf die nahe Zukunft der Bildgebung an den intrakraniellen Gefäßen.

Herr Prof. Jansen, welche Fortschritte in der MRT werden die Gefäßdiagnostik künftig verbessern?

Olav Jansen: Besonders vielversprechend erscheint das Vessel Wall Imaging. Es gibt eine Reihe von degenerativen, aber auch ent-

zündlichen und sogar funktionellen Erkrankungen an den Hirngefäßen die Durchblutungsstörungen verursachen. Hier kommt es darauf an, die ursächliche Pathologie der Gefäßwand darzustellen. Das Vessel Wall Imaging ist eine hochauflösende MR-Bildgebung mit Schichtdicken im Submillimeterbereich, mit der heutzutage beispielsweise schon Gefäßentzündungen diagnostiziert werden können. Im experimentellen Bereich findet diese Technik bereits Anwendung, um Thromben darzustellen und zu charak-

terisieren. Auch bei den Hirnaneurysmen gibt es immer mehr Hinweise darauf, dass die Darstellung der Gefäßwände eine hohe Aussagekraft darüber besitzt, ob Rupturgefahr besteht oder nicht.

Sie sind ein engagierter Vertreter der interventionellen Schlaganfalltherapie. Allerdings ist die mechanische Thrombektomie zuletzt in Verruf geraten. Wie geht es jetzt weiter?



Olav Jansen studierte Humanmedizin in Göttingen und Lübeck. Er promovierte 1987 an der Universität Lübeck. Dort erfolgte auch seine Facharztausbildung zum Radiologen und Neuroradiologen. 1996 habilitierte er zum Thema „Magnetresonanztomografie bei Hirnödemen“. Von 1993 bis 2000 war Jansen in der Abteilung für Neuroradiologie am Universitätsklinikum Heidelberg tätig – zunächst als Oberarzt, ab 1997 als Leitender Oberarzt. Im Jahr 2000 wechselte er an das Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel, wo er zunächst das Institut für Neuroradiologie leitete. Seit 2013 ist er Direktor der Klinik für Radiologie und Neuroradiologie. Von 2010 bis 2012 war er Präsident der Deutschen Gesellschaft für Neuroradiologie, seit 2009 ist er Mitglied im erweiterten Vorstand der Deutschen Röntgengesellschaft.

Es stimmt, dass die Interventionen 2013 in drei Publikationen im New England Journal of Medicine verrissen worden sind. Eine Therapie, die wir seit fünf bis sechs Jahren in Europa und speziell in Deutschland aufgebaut haben. Diese Studien wollen nachgewiesen haben, dass die Katheterbehandlung beim akuten Schlaganfall gegenüber der herkömmlichen medikamentösen Therapie keine Vorteile bietet. Daraufhin sind viele randomisierte Gegenstudien weltweit gestartet worden. Die erste wurde im De-

Zeit für Sicherheit

ulrich medical® Kontrastmittelinjektoren



**Obergeschoss
Standplatz 0**




www.ulrichmedical.com

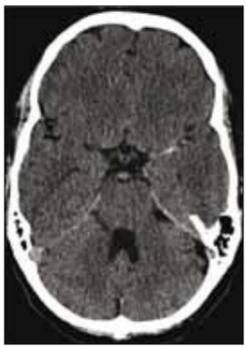


Abb. 1: CT eines Patienten mit schwerem links-hemisphärem Schlaganfall zeigt Thrombus in der linken M1x

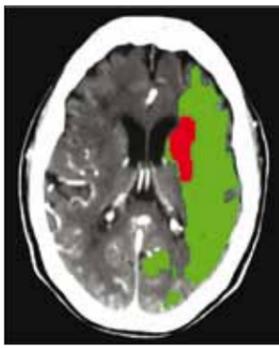


Abb. 2: Perusions-CT zeigt deutliches Mismatch



Abb. 3-6: Angiographie während der Neurothrombektomie mit finaler Komplett-Rekanalisation

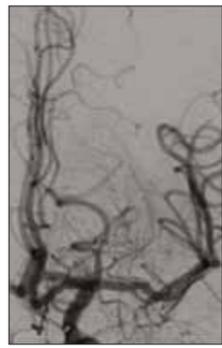
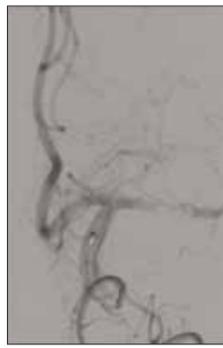


Abb. 7: Entfernter Thrombus im Stentretreiver

zember 2014 (MR CLEAN) veröffentlicht, in Kürze folgen drei weitere (SWIFT-PRIME, EXTEND und ESCAPE). Diese Arbeiten belegen, dass die Wahrscheinlichkeit, dass ein Patient ein unabhängiges Leben nach einem Schlaganfall führen kann, sich durch die Intervention im Vergleich zur herkömmlichen Therapie verdoppelt oder sogar verdreifacht.

Wie kann es sein, dass die Studien zu so unterschiedlichen Ergebnissen kommen?

Das hat drei Gründe. Erstens sind in den neueren Studien moderne Verfahren mit einer höheren Rekanalisationsrate zum Einsatz gekommen. Zweitens wurden nur noch die Patienten einer Rekanalisationstherapie zugeführt, die auch wirklich davon profitieren, weil bei ihnen noch vitales Gewebe nachgewiesen wurde. Drittens wurde das Zeitfenster zwischen Symptom und Therapie individueller gehandhabt.

Welche Folgen werden die positiven Studienergebnisse haben?

Es wird einen Paradigmenwechsel in der Schlaganfallmedizin geben. Denn Patienten mit einem schweren Schlaganfall werden in Zukunft nur noch dort behandelt werden können, wo eine solche Maximaltherapie mit Katheterbehandlung auch angeboten wird. Das heißt, wir brauchen ganz neue Patientenzentren. Wir müssen klare Kriterien festlegen, wann welcher Patient in eine Stroke Unit oder in ein neurovaskuläres Zentrum kommt.

Ist Deutschland auf so einen Paradigmenwechsel vorbereitet?

Ja, weil wir diese Entwicklung hierzulande bereits vorausgesehen haben. Es wurden bereits innerhalb der Deutschen Gesellschaft für Neuroradiologie und der Deutschen Röntgengesellschaft Ausbildungswege für Fachärzte festgelegt, die diese Interventionen durchführen sollen. Wir stehen also im internationalen Vergleich sehr gut da. Andere Länder in Europa und den USA werden es sehr viel schwieriger haben, wenn dieser Paradigmenwechsel Eingang in die weltweiten Leitlinien finden wird. Es ist davon auszugehen, dass die Europäischen Leitlinien wahrscheinlich schon im April 2015 geändert werden, wenn die Publikationen veröffentlicht sind.

Vielen Dank für das Gespräch!

Veranstaltung

Festsaal Werdenfels
Sa, 31.01., 09:50 - 10:10 Uhr
Vaskuläre Pathologien –
mehr als nur Gefäßverschlüsse
Jansen O / D-Kiel
Session: MRT des ZNS

BECKELMANN

Dr. Wolf, Beckelmann & Partner GmbH

In Bottrop zuhause. Für Sie überall.

- ✓ Kontrastmittel für CT, MRT und Urologie
- ✓ Röntgen- und Medizintechnik
- ✓ Hochdruckinjektionssysteme (CT, MRT, Angio)
- ✓ Technischer Service
- ✓ Aus- und Weiterbildung
- ✓ Sprechstundenbedarf
- ✓ Praxisbedarfsartikel
- ✓ QM/Organisation
- ✓ Bürobedarf

Unser Sortiment bestimmen Sie!

Dr. Wolf, Beckelmann und Partner GmbH
 Robert-Florin-Straße 1 · 46238 Bottrop
 Fon: 02041 - 74 64 - 0 · Fax: 02041 - 74 64 - 99
 Mail: info@beckelmann.de
 Kostenlose Bestellhotline*: 0800 - 2 32 53 56

www.beckelmann.de

*nur aus dem dt. Festnetz



Von unserem neuen MR- Gehirn-Scan noch nichts gehört? Kein Wunder.

Der Klang der Stille: Silent Scan

Mit Silent Scan präsentiert GE eine weltweit einzigartige Technologie, die eine nahezu lautlose MR-Untersuchung des Kopfes ermöglicht. Das ist der Beginn einer neuen Ära: Statt Geräusche zu dämmen, lässt Silent Scan diese gar nicht erst entstehen. Bei vergleichbarer Bildqualität und voller Verfügbarkeit der Systemleistung ist das der Durchbruch auf dem Weg zum geräuschlosen Ganzkörper MRT. Übrigens: Wer den Optima MR450w mit GEM-Technologie bereits in Betrieb hat, kann ihn problemlos mit Silent Scan nachrüsten.

Weitere Informationen finden Sie unter www.ge-in-gesundheit.de



Wir sind das **GE** in **GE**rmany.



GE imagination at work