

Über die Tücken  
der Differential-  
diagnose bei  
weißen Flecken  
Seite 4



Immer wieder  
Thema: die  
strukturierte  
Befundung in der  
Gastroenterologie  
Seite 8



Unstillbare  
Blutungen  
bewältigen –  
mit gut ein-  
gespieltem  
Team  
Seite 17



Ein neuer  
Player im Spiel –  
Die Kontrastmittel-  
Mammographie  
Seite 18

In Augsburg erwarten die Besucher gleich zwei Kongresspräsidenten, die es sich zur Aufgabe gemacht haben, die Zusammenarbeit in der Radiologie vorzuleben und voranzutreiben.

### Wofür steht Augsburg als diesjähriger Gastgeber des Kongresses?

**Ansgar Berlis:** Wer nach Augsburg kommt, denkt zunächst einmal an prachtvolle Renaissancebauten oder die weltberühmte Fuggerei. Es gibt hier aber auch die architektonische Besonderheit von Kirchengebäuden der römisch-katholischen und evangelischen Gemeinden, die Wand an Wand gebaut sind. Diese Doppelkirchen sind ein Symbol des Religionsfriedens und der Parität.

In Augsburg leben wir dieses Prinzip des „ökumenischen Zusammenstehens“ auch an unserer Klinik, die Thomas Kröncke und ich gleichrangig leiten. Auf diese Weise können wir viele Aufgaben, die unsere verschiedenen Schwerpunktbereiche gemeinsam betreffen, auch gemeinsam lösen. Dazu zählt insbesondere die Ausbildung des Nachwuchses, der in hohem Maße von der breit gefächerten Kompetenz vor Ort profitiert.

**Thomas Kröncke:** Als Radiologen zusammenzustehen und uns in Bayern gut zu vernetzen sind auch die Stichworte mit Blick auf die Zukunft des Universitätsklinikum Augsburg innerhalb der medizinischen Landschaft in Bayern. Durch den Ausbau des Klinikum Augsburg zum Universitätsklinikum gewinnt Augsburg als Standort für die medizinische Lehre und Forschung enorm an Bedeutung. Mit der wissenschaftlichen Schwerpunktausrichtung „Medical Information Sciences“, der sich mit der Auswertung klinischer Daten beschäftigt, wird hier etwas deutschlandweit Einzigartiges geschaffen, das uns alle in der Region voranbringen wird. Denn Daten kann man nicht horten, um sie nutzbar zu machen, man muss sie teilen. Im Rahmen des Bayerischen Krebsnetzwerkes sind wir bereits auf einem guten Weg. Dabei hat sich gezeigt, dass gerade die radiologischen Bilder mehr brauchbare Daten liefern, als es auf den ersten Blick scheint.

### Was macht den Bayerischen Röntgenkongress in Ihren Augen besonders?

**Thomas Kröncke:** Der BRK ist eine Fortbildungsveranstaltung, der klinische und niedergelassene Ärzte gleichermaßen anspricht. Das spiegelt sich auch in den Vorträgen wider, in denen Referenten beider Bereiche vertreten sind. Auch hier lautet die Botschaft: Zusammen sind wir stärker! Auch in Hinblick auf den ökonomischen Druck und die Begehrlichkeiten anderer medizinischer Disziplinen, denen wir uns vermehrt ausgesetzt sehen. Der Wert unserer Arbeit wird zunehmend kritisch hinterfragt. Da ist es wichtig, unsere klinischen Fähigkeiten deutlich ins Spiel zu bringen. Wenn wir dazu nicht in der Lage sind, kann



Ansgar Berlis,  
Kongresspräsident 2018

auch jemand anderes oder ein Computer unseren Job erledigen.

**Ansgar Berlis:** Auch deshalb bietet der BRK für MTRAs Kursangebote auf extrem hohem Niveau. Wir sind in den Abteilungen auf gut geschulte Mitarbeiter angewiesen, die bereit sind, sich aktiv einzubringen. Dazu gehört es, methodische Vorgehensweisen durchaus kritisch zu hinterfragen. Das setzt natürlich voraus, dass man sich in Diagnostik und Therapie gut auskennt. Für alle im Team gilt der Grundsatz: Sie können einem Patienten nur dann helfen, wenn Sie wissen, was Sie tun.

### Welche Programmhilights erwarten die Besucher?



Thomas Kröncke,  
Kongresspräsident 2018

**Ansgar Berlis:** Wir bieten in diesem Jahr spannende Einblicke in die Welt der Neuroradiologie. Erstmals findet ein Hands on-Workshop zur mechanischen Rekanalisation statt. Die Behandlung des akuten Schlaganfalls hat in den letzten Jahren viel dazu beigetragen, dass Allgemeinradiologie und Neuroradiologie sich näher gekommen sind.

Nachdem 2015 die empirische Evidenz für die Wirksamkeit der Behandlungsmethode endgültig erbracht worden ist, fangen nun auch die klinischen Fächer an, vermehrt Interesse an ihrer praktischen Ausübung zu zeigen. Letztlich entscheidend ist nicht die Frage, wer die Intervention durchführt, sondern was ihn dafür qualifiziert? Deshalb haben die DGNR

# Gemeinsam stark

Herzlich willkommen zur 71. Jahrestagung und MTRA-Tagung der Bayerischen Röntgengesellschaft!

und der DeGIR ein strukturiertes Weiterbildungskonzept ausgearbeitet, das die gleichbleibend hohe Qualität der rekanalisierenden Maßnahmen auch in Zukunft sicherstellen soll.

Wir brauchen die Spezialisierung und die klinische Erfahrung in den Teilbereichen der Radiologie. Nur dann können wir unseren Kollegen aus den „praktischen“ Fächern auf Augenhöhe zu begegnen.

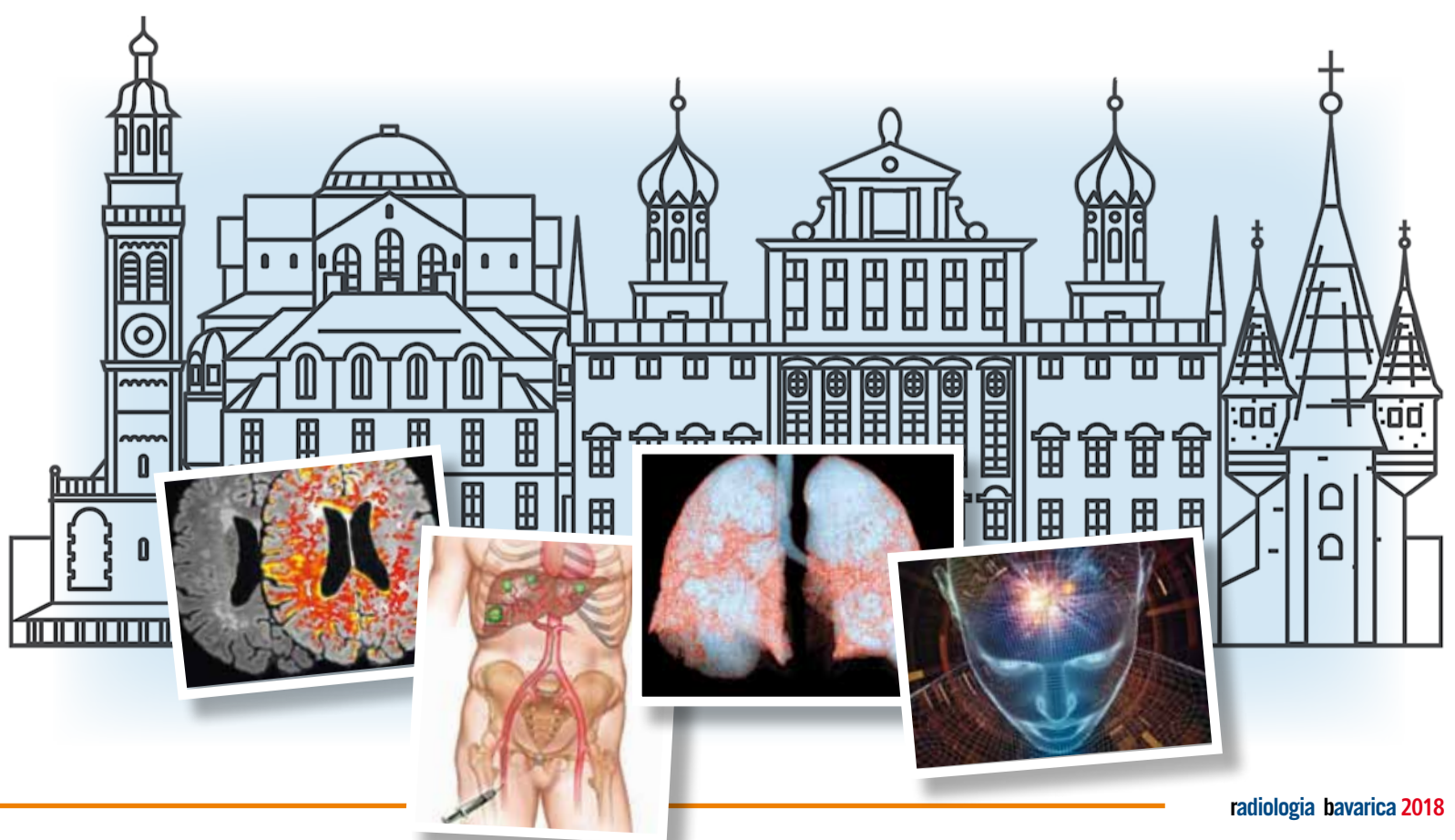
**Thomas Kröncke:** Der Erwerb von Zusatzqualifikationen in den Teilbereichen der Radiologie spielt auf dem diesjährigen Kongress eine zentrale Rolle. Viele sehen die Spezialisierungen erst einmal als zusätzliche Hürde. Letztendlich stärken sie aber unser Fach, weil sie uns zu Experten auf bestimmten Gebieten machen. Neben den Neurointerventionen bieten wir erstmals auf der Jahrestagung einen zertifizierten Kurs zur Herz-CT und bundesweit zum ersten Mal einen zertifizierten Kurs zur strukturierten Befundung der Prostata an.

Nach vielen Jahren ist der Prostata-MRT der Sprung von der Diagnostik in die Diagnoseabsicherung gelungen, sodass die Radiologie in der kurativen Behandlung des Prostatakarzinoms nun ganz vorne mitspielt.

Deshalb müssen wir die Allgemeine Radiologie und die Interventionelle Radiologie zusammendenken. Denn die Bildgebung öffnet uns nicht nur die Tür zur Diagnostik, sondern auch zu zahlreichen therapeutischen Optionen – wenn wir diese nutzen. Dazu müssen wir hinter unseren Bildschirmen hervorkommen und uns in den Gremien, den Tumorboards und interdisziplinären Konferenzen mit den Kollegen an einen Tisch setzen und mitdiskutieren. Diesen Schritt müssen wir aktiv wagen und nicht darauf warten, dass andere uns eine Rolle zuweisen.

### Viel Spaß bei der Lektüre!

Ansgar Berlis und Thomas Kröncke  
Kongresspräsidenten



# Strukturelle Bildgebung des Gehirns

Für niedergelassene Radiologen hat Professor Irina Mader von der Schön-Klinik Vogtareuth eine sehr beruhigende Nachricht: Mit der strukturellen Bildgebung lassen sich die wesentlichen und wichtigen Aspekte von Hirntumoren bereits beurteilen. In ihrem Gespräch mit radiologia bavarica erläutert sie die Feinheiten und verrät die wichtigsten Tricks für eine tiefgreifende Diagnostik.

„Grundsätzlich reicht die strukturelle Bildgebung, zum Beispiel T2, FLAIR, T1 ohne und mit Gadolinium sowie die Diffusionsbildgebung (ADC) aus, um gemäß den Empfehlungen der Neuroonkologischen Arbeitsgemeinschaft (NOA) (<https://www.neuroonkologie.de/leitlinien>) Hirntumore zu beurteilen, nimmt Prof. Mader vorweg. „Da die Perfusionsbildgebung von den Krankenkassen nicht übernommen wird, ist der Niedergelassene auf die Diffusion angewiesen. Zudem verfügen viele Praxen über keinen für die Perfusionsbildgebung erforderlichen Injektor, da ist es gut zu wissen, dass man mit der strukturellen Bildgebung ebenfalls gute Ergebnisse erzielen kann.“

Empfohlen werden unter anderem T1-gewichtete Aufnahmen in 3D ohne und mit Kontrastmittel. Vor allem isotrope 3D-Datensätze mit Gadolinium sind wichtig für die OP-Planung und die Neuronavigation. „Das hilft, Doppeluntersuchungen vermeiden“, so Mader. „Als Daumenregel gilt: Nimmt der Tumor präoperativ Kontrastmittel auf, nutzt man den 3D-T1-gewichteten Datensatz mit Kontrastmittel; nimmt er kein Kontrastmittel auf, sollte eine 3D-gewichtete-T2 oder FLAIR-Gewichtung ergänzt werden.“

## Wege zur Diagnose

„Erst nach Feststellung von Kriterien wie dem Alter des Patienten und der Lokalisation des Tumors wendet man sich der Signalintensität der Läsion zu. Dabei weisen eine relative Signalarmut in der T2-gewichteten Sequenz und eine ADC-Signalabsenkung auf hyperzelluläre Tumore hin. „Das ist hinlänglich bekannt“, erklärt Mader. Eine Neuigkeit hat die Neuroradiologin doch auf Lager: „Auf der Suszeptibilitäts-gewichteten Sequenz (SWI) werden Signalabsenkungen („intratumorales Suszeptibilitäts-Signal, ITSS“) als Hinweis auf ein Glioblastom gewertet, nicht jedoch auf ein Lymphom.“

Von der Identifikation eloquenter Areale hängt unter anderem die Prognose ab, so Mader: „Liegt ein Tumor in einem eloquenten Areal vor, kann dieser nicht vollständig reseziert werden, was bei einem Gliom in einer schlechteren Prognose endet.“ Auch die Größe spielt verständlicherweise eine Rolle. „Ist der Tumor zu groß oder in Teilen in eloquente Areale eingewachsen, kann er ebenfalls nicht vollständig reseziert werden“, verdeutlicht Mader. Spektroskopie und Perfusion kommen erst bei der Genetik und Prognoseabschätzung ins Spiel.

## Ein typischer Fall

Der Wert der strukturellen Bildgebung zeigt sich beispielhaft auch beim Oligodendrogliom (Abb.), das über einen sehr spezifischen genetischen Abdruck verfügt. Nur wenn eine IDH-Mutation zusammen mit einer 1p19q-Codeletion vorliegt, darf tatsächlich von einem Oligodendrogliom gesprochen werden. „In un-

serem Fall ist in der FLAIR-Sequenz gut erkennbar, dass in der rechten Zentralregion der Tumor am solidesten ist. Aufgrund der Lage im Gyrus präzentralis wurde der Tumor nicht reseziert, sondern nur biopsiert. Danach ist der Tumor erst nach frontal und dann über den Balken auf die Gegenseite gewachsen. Allein in der FLAIR-Aufnahme sieht man, dass dieser Tumor langsam wachsend ist. Man kann zudem die Oligodendrogliom-typischen Verkalkungen auf der SWI-Sequenz erkennen; ferner lässt sich feststellen, dass die Diffusion in der ADC-Karte inhomogen ist. Dies ist genau die Stelle, an der in der T1-gewichteten Sequenz mit KM eine Kontrastmittelanreicherung zu sehen ist. In der Perfusion lässt sich hier eine entsprechende Erhöhung des cerebralen Blutvolumens (CBV) erkennen“, erläutert Mader diesen Fall.

## Quantifizierung struktureller Bildgebung

In der strukturellen Bildgebung gibt es die Vasari-Kriterien, die ein strukturiertes Vokabular zur reproduzierbaren visuellen Auswertung bieten (unter folgendem Link als Tabelle abrufbar: <https://wiki.nci.nih.gov/display/cip/vasari>).

Darin werden 25 Kriterien der Standardbildgebung inklusive Diffusion erfasst, die auf einem Consensus von drei neuroradiologischen Experten anhand von 33 individuellen Gliomen für die NCI-„Rembrandt“-Collection des Cancer Imaging Programms basieren. „Sie beschreiben Kriterien für die Lokalisation eines Tumors in Hirnlappen, Insel, Hirnstamm und Kleinhirn, für unterschiedliche eloquenten



Prof. Dr. Irina Mader war bis Ende 2017 Oberärztin in der Klinik für Neuroradiologie des Universitätsklinikums Freiburg, wo einer ihrer Schwerpunkte in der Neuroonkologie lag. Seit Anfang 2018 ist sie in der Schön-Klinik Vogtareuth im Bereich ihres anderen Schwerpunktes tätig: Pädiatrische Neuroradiologie und Epilepsie.

Areale, die Qualität der KM-Anreicherung inklusive des KM-anreichernden Anteils in Prozent. An diesem Punkt werden die Vasari-Kriterien allerdings unhandlich, weil der Prozentanteil in der Routinebefundung nicht so einfach beurteilbar ist. Daher sind diese Kriterien vor allem für Studien verwendbar“, so Mader.

Nichtsdestotrotz finden sich ein paar interessante Details in den Kriterien, wie die Unterscheidung zwischen multifokal und multizentrisch. „Multifokal bedeutet weitere Tumoranteile außerhalb von Haupttumor und Ödem, mit Ausbreitung entlang der Faserbahnen, während multizentrisch das Auftreten außerhalb „etablierter“ Routen, außerhalb von Haupttumor und Ödem beschreibt“, erläutert Mader. Auch das Verhältnis von nativer T1-Wichtung und FLAIR ist wichtig. „Stimmen die FLAIR-Hyperintensität und die T1-Hypointensität überein, spricht man von einem „expansiven Wachstum, ist die FLAIR-Hyperintensität größer als die T1-Hypointensität, von einem infiltrativen Wachstum. Interessant ist dies deshalb, weil infiltrative Tumoren grundsätzlich eine schlechtere Prognose haben. „Diesen Aspekt, kann jeder Radiologe ohne weitere Verfahren oder Sequenzen einfach nachvollziehen.“

## Die Zukunft der Bildgebung und Spektroskopie

Wichtig sind Ansätze mit strukturierter qualitativer Auswertung und quantitativen Maßen, die aus Texturanalysen gewonnen werden können. Diese Parameter können in Machine Learning-Verfahren eingespeist werden. Die Hoffnung ist, dass man damit in Zukunft diagnostische, prognostische oder auf den Patienten individualisierte Aussagen machen kann. Momentan sind solche Ansätze noch Gegenstand der Forschung.

In der Spektroskopie wurde viel über „2-Hydroxyglutarat (2HG)“ publiziert, einen Marker für die Isozitratdehydrogenase (IDH)-Mutation. Die direkte Spektroskopie von 2HG ist allerdings schwierig, weil entweder Spectral Editing verwendet werden oder der Metabolit suffizient mittels eines besonderen Fit-Programmes angefitet werden muss“, erläutert Mader. Daher wurde 2017 die so genannte SPORT-Studie (Spectroscopic Prediction of Genomics of bRain Tumors) in Freiburg geplant und beantragt, bei der Standardsequenzen und eine Standardauswertung zur Anwendung kommen.

Professor Mader: „SPORT ist eine prospektive Studie an Patienten mit V. a. Gliom vor der ersten Operation, die präoperativ eine Standard-Spektroskopie erhalten.“ Die Spektren werden

## Veranstaltungshinweis:

Freitag, 28. September 2018,  
13:50 – 14:10  
Raum: Tesla-Saal  
Session: Symposium 6 –  
Refresher Course: ZNS Tumore  
Hirntumore bei Erwachsenen –  
multimodale Bildgebung  
Prof. Dr. Irina Mader (Vogtareuth)

daraufhin den Arealen „kontrastmittel-aufnehmender Tumor“, „nicht kontrastmittel-aufnehmender Tumor, FLAIR hyperintenser Tumor“ und „normal erscheinende Substanz“ zugeordnet. „Mit der Konsole des Herstellers ist das zu realisieren, geplant ist der Einbau in ein Webtool“, verdeutlicht Mader das Projekt. Ziel ist es, mittels Deep Learning eine Unterscheidung der Gruppen „IDH wildtyp“, „IDH mutiert ohne 1p19q Codeletion“ und „IDH mutiert mit 1p19q Codeletion“ zu erlernen und später vorherzusagen.

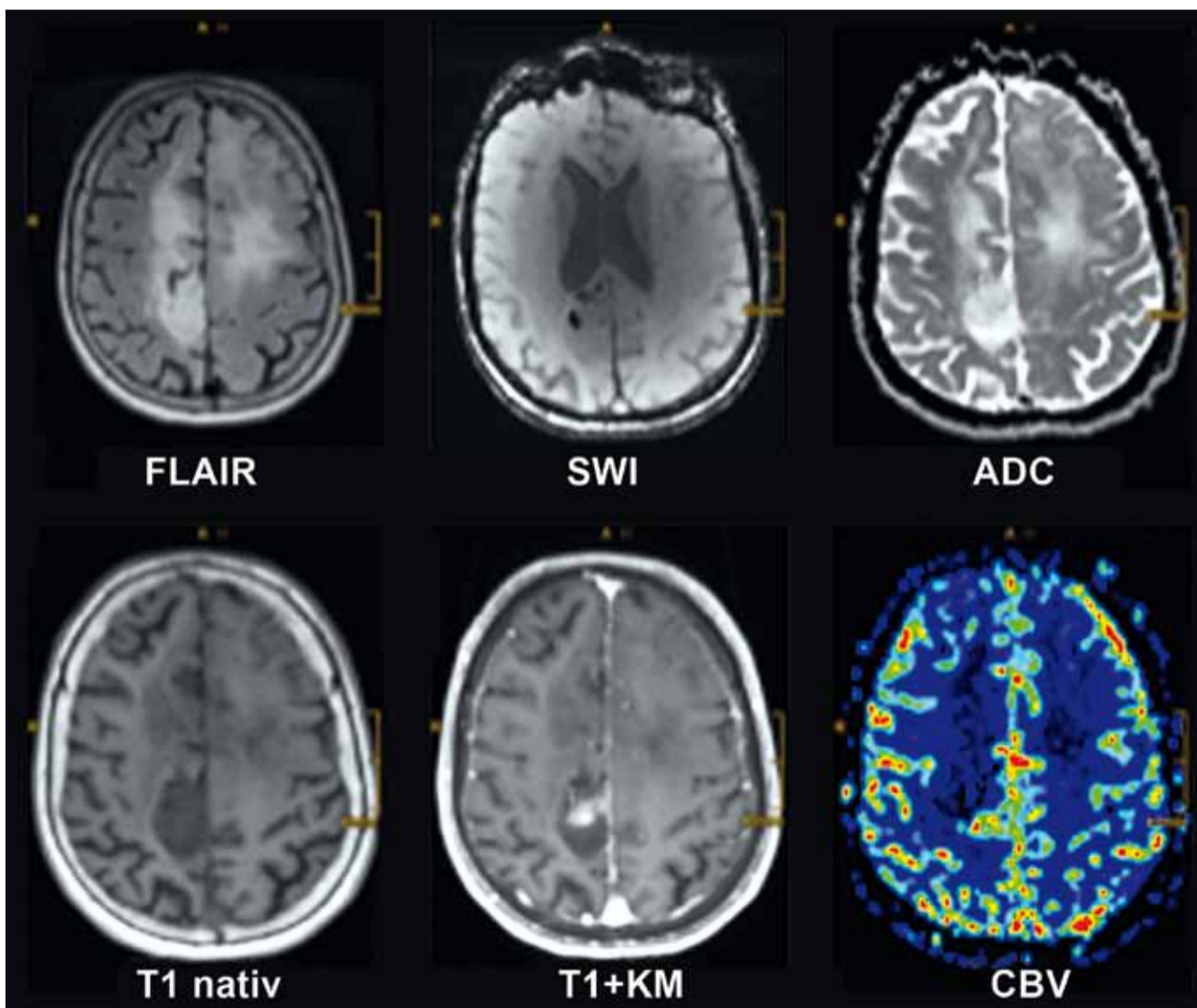
„Ein Proof of Concept bei 65 Patienten hat ergeben, dass „IDH wildtyp“ und „IDH mutiert“ sich mittels Laktat unterscheiden lassen, da im Wildtyp der Laktatwert höher liegt. Für die Differenzierung der 1p19q Codeletion müssen mehrere Metaboliten herangezogen werden. Die Voraussetzungen für eine ausreichende Varianz der Daten ist allerdings gegeben, um eine erfolgreiche Vorhersage mittels Machine Learning erhalten zu können“, so Mader. Die Studie befindet sich derzeit noch im Begutachtungsverfahren der Deutschen Forschungsgemeinschaft.

## RANO-Kriterien zur Verlaufskontrolle

In der Verlaufskontrolle greifen die mittlerweile bekannten RANO-Kriterien (Response Assessment in NeuroOncology) für High Grade Gliome, Low Grade Gliome, Metastasen und Immuntherapie. „Das RANO-Zeitfenster von 12 Wochen nach Ende der Bestrahlung sollte bekannt sein und wurde hinreichend beschrieben“, so Mader. Es besagt, dass bis 12 Wochen nach Ende der Bestrahlung eine Zunahme des kontrastmittelaufnehmenden Tumoranteils oder eine neue Kontrastmittelaufnahme innerhalb des bestrahlten Volumens nicht als Progress gewertet dürfen. „Erkennen wir nach 12 Wochen eine Zunahme der Summe aller in T1 mit KM messbaren Flächenmaße von über 25 Prozent, dürfen wir von einem Progress sprechen. Unter 25 Prozent ist es eine „stable disease“, fasst Mader zusammen.

Dank Perfusion lassen sich Rezidiv und Strahlenreaktion besser unterscheiden. „Interessanterweise ist der Unterschied des CBV zwischen den einzelnen Untersuchungszeitpunkten ein besseres Maß für das Rezidiv“, so Mader, „da der Rezidivtumor ein höheres und ansteigendes CBV hat. CBV ist nicht in den RANO-Kriterien beschrieben, da diese nur die Standardbildgebung einhalten.“

Beispiel eines Oligodendroglioms °II, IDH2-mutiert, 1p19q codeletiert  
Auf der FLAIR-Wichtung hyperintenser Tumor in der Zentralregion rechts (primäre Tumorlokalisation) und beidseits frontal bei infiltrativem Wachstum über den Balken. Verkalkung auf der SWI-Bildgebung (gehört nicht zur Standardbildgebung). Inhomogener Tumor in der ADC-Karte mit nur partieller Kontrastmittelaufnahme und CBV-Erhöhung in der Perfusionsbildgebung (ebenfalls keine Standardbildgebung).



RADIOLOGIE WORKFLOW LÖSUNGEN

Besuchen Sie uns:  
**71. Jahrestagung der  
Bayerischen Röntgen-  
gesellschaft • Augsburg**  
28.-29.09.2018  
**Stand Nr. 13**  
&  
**WORKSHOP**  
29.09.2018

IHR WEG  
ZU MEHR  
EFFIZIENZ

medavis WORKSHOP - VERNETZTE RADIOLOGIE  
„So machen Sie Ihren Befund zum erfolgreichen Marketinginstrument“  
[workshop.medavis.de](http://workshop.medavis.de)



FLEXIBEL  
MODULAR  
SKALIERBAR



MAXIMALE  
EFFIZIENZ



FRÜHER  
AM ZIEL

# Gehirnaneurysma: Behandlung durch das Gefäßsystem

Die endovaskuläre Behandlung ist auf dem besten Weg, die Therapie der Wahl bei Gehirnaneurysmen zu werden. In Augsburg ist sie das bereits.

„Bei uns ist die Behandlung von Hirnaneurysmen über das Gefäßsystem die Therapie der Wahl“, bekräftigt Prof. Dr. Ansgar Berlis, Chefarzt für Diagnostische und Interventionelle

Behandlung der Wahl bei Hirnaneurysmen. Mit der 2002 publizierten ISAT-Studie hat sich die Therapie jener Aussackungen, die sich in der Regel an Teilungsstellen von Hirnarterien im Laufe der Zeit durch die stete Belastung bilden können, geändert. Seither ist bei gebildeten Aneurysmen die Behandlung durch das Gefäßsystem die Methode der Wahl, weil sich

die Ergebnisse als besser im Vergleich zur Operation erwiesen. „In den letzten 15 Jahren hat sich dieses Verfahren auch auf nicht rupturierte Aneurysmen übertragen“, so Berlis: „In letzter Zeit sind so viele neue Möglichkeiten hinzugekommen, dass man getrost sagen kann: Es gibt kein Hirnaneurysma, das sich nicht durch das Gefäßsystem behandeln lässt.“

Die Gründe dafür sind vielfältig. Einer ist der Einsatz von Blutverdünnungsmitteln, um das Risiko einer Thrombusbildung und damit eines Schlaganfalls zu reduzieren.



Prof. Dr. Ansgar Berlis ist seit Mai 2008 Chefarzt für Diagnostische und Interventionelle Neuroradiologie an der Klinik für Diagnostische Radiologie und Neuroradiologie des Klinikums Augsburg. Das Spezialgebiet des Neuroradiologen sind neben der Aneurysmabehandlung endovaskuläre Rekanalisationsverfahren bei der Behandlung des akuten Schlaganfalls, worüber er sich auch habilitiert hat. Er betreut und betreut eine Reihe internationaler, prospektiver, multizentrischer, klinischer Studien, die unter anderem Aneurysmen, Gefäßfehlbildungen und den Schlaganfall zum Thema haben. Berlis ist u.a. aktuell Vizepräsident und war bis 2017 Präsident des Berufsverbandes Deutscher Neuroradiologen (BDNR). Zusammen mit seinem radiologischen Chefarztkollegen Prof. Dr. Thomas Kröncke, MBA ist er in diesem Jahr Kongresspräsident der Jahrestagung der Bayerischen Röntgengesellschaft.

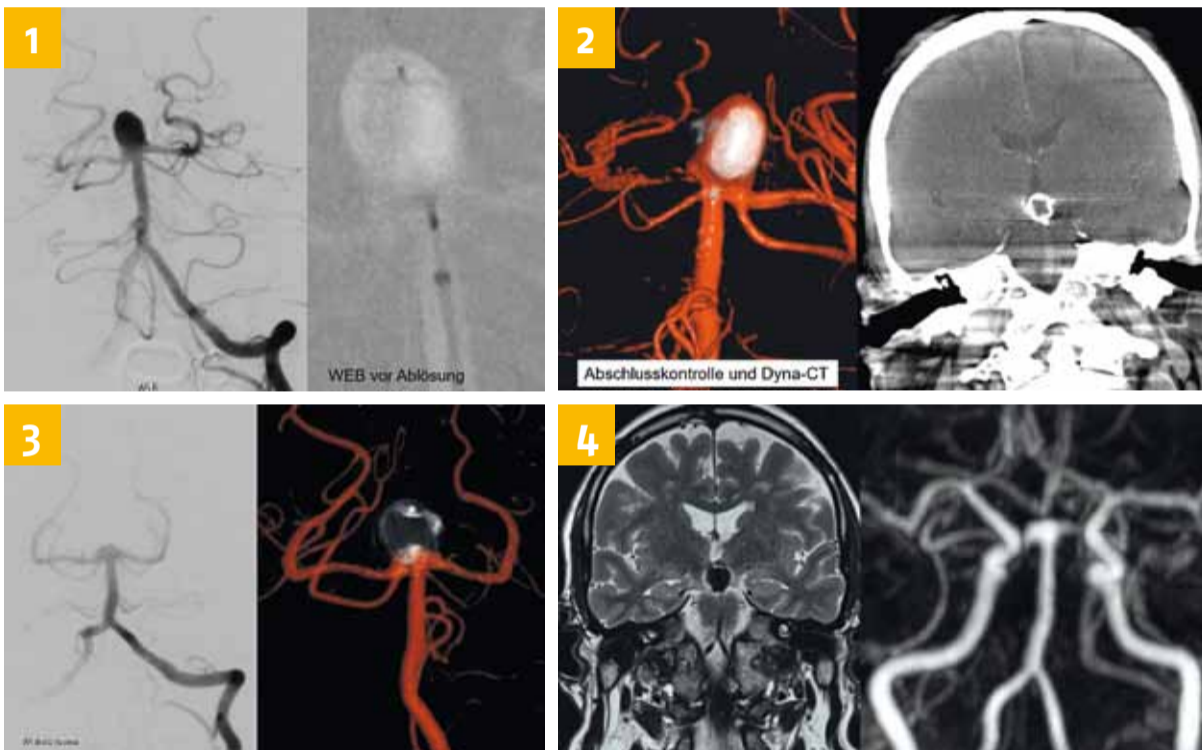
Ein anderer Grund sind die neuen und immer kleineren Materialien, die eine viel schnellere Ablösung der verschiedenen zum Einsatz kommenden Implantate (Platinspiralen, Stents, Flow-Diverter) von kleinen flexiblen Kathetern ermöglichen. In den 1990er Jahren dauerte der Ablösungsprozess einer Coil noch bis zu 90 Minuten, heute braucht eine Platinspirale zwei bis drei Sekunden, um sich vom Einführdraht zu lösen. „So können wir natürlich viel besser und schneller reagieren, wenn es zu einer Komplikation kommt, etwa wenn das Aneurysma während der Behandlung platzt“, sagt Berlis.

Auch ist die endovaskuläre Intervention mit einem wesentlich kürzeren stationären Aufenthalt verbunden. Nach einer offenen Operation verbringt der Patient in der Regel ein bis zwei Tage auf der Intensiv-, dann mindestens eine Woche auf der Normalstation und muss häufig direkt im Anschluss eine Rehabilitation absolvieren. Anders bei der Behandlung durch das Gefäßsystem: „In Augsburg kommen die Patienten nicht einmal auf die Intensivstation, sondern über den Aufwachenraum auf die Normalstation“, betont der Neuroradiologe: „Drei Tage später werden sie nach Hause entlassen. Prinzipiell können sie anschließend wieder arbeiten gehen.“

Die neuesten Errungenschaften bei der Behandlung von Hirnaneurysmen sind intravasale und intraaneurysmale Flow-Diverter (WEB) sowie beschichtete Platinspiralen. Der

**Veranstaltungshinweis:**  
Samstag, 29. September 2018,  
09:20 – 09:40  
Raum: Tesla-Saal  
Session: Symposium 12 – Refresher  
Course: Interventionen (Modul F)  
Endovaskuläre AVF und AVM Behandlung  
Prof. Dr. Ansgar Berlis (Augsburg)

Flow-Diverter ist ein engmaschiger, strumpfartiger Stent, den man über das Aneurysma legt. Dank des neuen WEB-Embolisations-Systems (Woven EndoBridge) wird das Aneurysma mit einem selbstausdehnenden Flow-Diverter in Körbchenform ausgekleidet. Die klassische Therapie ist jedoch nach wie vor, das Aneurysma mit Platinspiralen auszustopfen. Neuerdings gibt es bioaktiv beschichtete oder mit Hydrogel beschichtete Spiralen, die sich nach der Platzierung durch Quellung noch um bis zu zehn Prozent ausdehnen. Die aktuell veröffentlichte GREAT-Studie, an der das Klinikum Augsburg beteiligt war, hat gezeigt, dass durch dem Einsatz von mit Hydrogel beschichteten Spiralen die Ergebnisse im Vergleich zu gewöhnlichen Platinspiralen noch weiter verbessert und die Komplikationsraten noch weiter gesenkt werden können.



Die Bilder zeigen die Behandlung eines Basilariskopfaneurysmas mit WEB: Bild 1 und 2: 59 Jahre alter Patient mit basilariskopfaneurysma. Behandlung mit intraaneurysmale Flow diverter. Behandlungszeit 30 Minuten (Punktion bis Leistengefäßverschluss mit AngioSeal) mit 4.8 Minuten Durchleuchtungszeit. Bild 3: Dreimonatskontrolle (Angiographie und 3D); Bild 4: Dreimonatskontrolle (MR und ceMRA)

nelle Neuroradiologie an der Klinik für Diagnostische Radiologie und Neuroradiologie des Klinikums Augsburg. 95 Prozent aller Hirnaneurysmen werden in der drittgrößten Stadt Bayerns endovaskulär behandelt. Die Ausnahme sind jene Aneurysmen, die mit einer Massenblutung einhergehen und die ohne operative Behandlung aufgrund der Raumforderung zum Tod des Patienten führen würden.

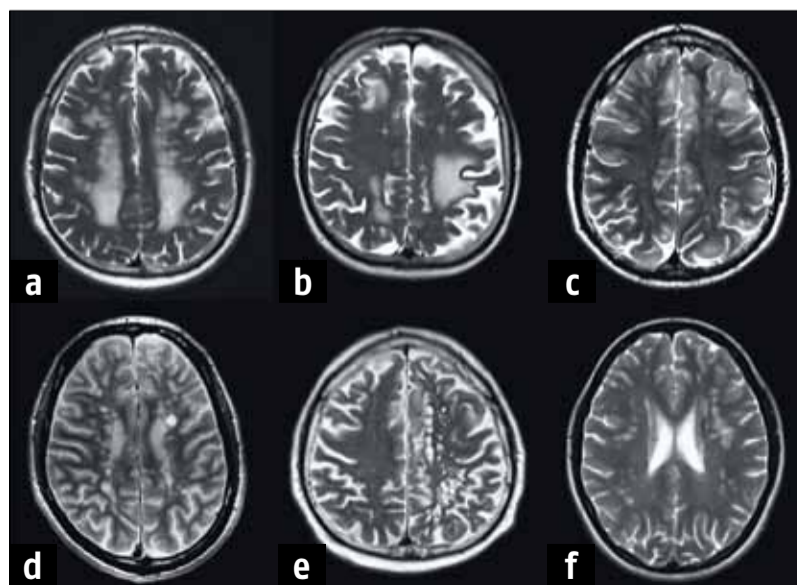
Bundesweit liegt die Quote nicht so hoch. Im Jahr 2010 wurden in Deutschland zwei Drittel der Hirnaneurysmen durch das Gefäßsystem, ein Drittel offen operativ behandelt. „Aktuell muss ist davon auszugehen, dass 80 % der Hirnaneurysmen durch das Gefäßsystem behandelt und 20 % offen operiert werden“, erläutert Berlis. Dies sei von Haus zu Haus unterschiedlich: „Es gibt noch Häuser, wo das Verhältnis fifty-fifty beträgt. Das liegt daran, dass es dort nach wie vor exzellente Operateure gibt, die diese Erkrankung ohne größere Komplikationen behandeln können.“ Dabei lässt Berlis durchblicken, dass sich dies wohl im Lauf der Zeit ändern werde: „Die neurochirurgische Behandlung ist anspruchsvoller als die Behandlung durch das Gefäßsystem, die vergleichsweise einfacher zu erlernen ist.“

Bis zu Beginn der 2000er Jahre war das operative Verfahren, bei dem der Schädel geöffnet und das Aneurysma mit einer Federklemme abgeklemmt wird („Clipping“), die

## Wenn das Gehirn weiß wird

Weiße Flecken im Gehirn sind ein diffiziles Thema. Während schon die Termini vielfältig sind, gestaltet sich die Differentialdiagnose noch umfangreicher. Es hilft jedoch Prävalenzen zu kennen und zu wissen, welche Mittel zur Diagnose einzelner Erkrankungen zur Verfügung stehen, wie PD Dr. Gunther Fesl, Radiologe in der Praxis Radiologie Augsburg, zu berichten weiß.

Abb. 1: a: konfluierende mikroangiopathische Läsionen (Fazekas 3), b: Metastasen, c: tuberöse Sklerose, d: multiple Sklerose, e: erweiterte perivaskuläre Räume (Virchow-Robin Räume), f: CADASIL



„Die Differentialdiagnose weißer Flecken im Gehirn ist schwierig. Schon die Begrifflichkeiten gehen sehr weit auseinander. So sprechen wir von Leukoaraiose oder Leukencephalopathie; zudem existieren Begriffe wie White Matter Lesions, White Matter Hyperintensities, White Matter Changes oder White Matter Disease“, klärt Gunther Fesl auf. Da sich die zugrunde liegenden Krankheitsbilder allerdings signifikant unterscheiden, muss der Radiologe seine Differentialdiagnose entsprechend präzise vornehmen.

„Allein anhand eines T2-gewichteten Bildes ist es meist unmöglich, eine präzise Diagnose zu stellen, wie schon das Beispielbild zeigt. Die

Liste der Differentialdiagnosen ist lang. „Weiße Flecken reichen vom normalen Alterungsprozess eines Menschen bis hin zu sehr seltenen Krankheiten“, weiß Fesl aus seiner langjährigen Erfahrung zu berichten. Je älter man wird, desto mehr weiße Flecken lassen sich im Gehirn auffinden. „Die Übergänge vom normalen Altern bis hin zum Krankheitswert sind fließend“, erklärt Fesl. Aus diesem Grund ist es kritisch, die Grenze zur eigentlichen Erkrankung zu bestimmen. „Lässt man physiologische Vorgänge wie den Alterungsprozess, Caps, Bands oder perivaskuläre Räume, die oftmals per Zufallsbefund diagnostiziert werden, einmal außen vor, so kann man es immer noch mit hypo-

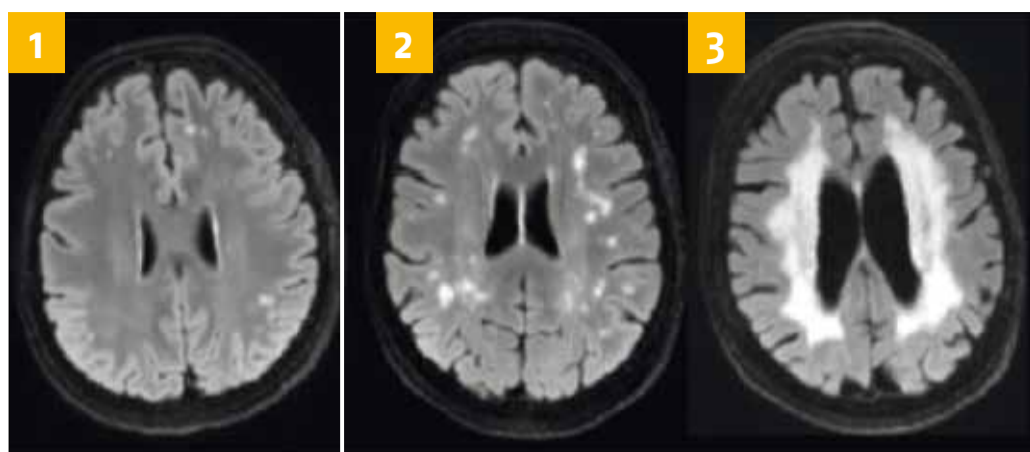
xisch-ischämischen oder entzündlich/autoimmunen Vorgängen, bis hin zu toxischen, infektiösen, gar traumatischen Vorgängen im Hirn zu tun haben. Auch Tumore oder Metastasen gilt es auszuschließen“, so Fesl.

### Ein genauer Blick hilft

„Während beginnend konfluierende Flecken oft noch dem Alterungsprozess von Mitte Sechzigjährigen zugeordnet werden können, erscheint ein rein konfluierendes Bild pathologisch“, so Fesl. Anhand des Fazekas Scores lassen sich Mikroangiopathien hervorragend

Differentialdiagnose „weiße Flecken“

<b>Physiologisch:</b>	normales Altern, Caps, Bands, perivaskuläre Räume (Virchow-Robin-Räume)
<b>Hypoxisch-ischämisch:</b>	Mikroangiopathie, zerebrale Amyloidangiopathie (CAA), CADASIL, thromboembolische Infarkte, Migräne, Susac Syndrom
<b>Entzündlich/autoimmun:</b>	MS, ADEM, Neuromyelitis-optica-Spektrum-Erkrankungen (NMOSD), primäre ZNS-Vaskulitis, SLE, Sarkoidose, Sjögren-Syndrom, Morbus Behçet, Wegener Granulomatose
<b>Infektiös:</b>	PML, HIV-Enzephalopathie, Lyme Borreliose, Toxoplasmose, Neurosyphilis, Zystizerkose
<b>Toxisch/metabolisch:</b>	zentrale pontine Myelinolyse, PRES, Wernicke-Enzephalopathie
<b>Traumatisch:</b>	diffuser axonaler Schaden (DAI), Strahlentherapie
<b>Tumor:</b>	Gliom, Metastasen, Lymphom
<b>Hereditär u.a.:</b>	CADASIL, Morbus Fabry, MELAS, Leukodystrophien, Susac Syndrom



Mikroangiopathie, Fazekas Score:  
1: punktförmig  
2: beginnend konfluierend  
3: konfluierend

klassifizieren. „Bei Mikroangiopathien gibt es eine Korrelation mit Demenzen, Depression, Schlaganfällen und sogar Tod. Das heißt, das relative Risiko eines dieser Erlebnisse zu erleiden, vergrößert sich mit der Zunahme weißer Flecken im Hirn. Alle diese Erscheinungsformen unterliegen jedoch einem fließenden Übergang.“

Die Ursachen üblicher Mikroangiopathien sind klar zu definieren. „Neben dem Alterungsprozess zählen Rauchen, Bluthochdruck, Diabetes Mellitus und einige andere vaskuläre Faktoren zu den Auslösern“, so Gunther Fesl. Darüber hinaus ist es ratsam, sich bestimmte Häufigkeiten von Erkrankungen anzuschauen, denn glücklicherweise lassen sich bestimmte Erkrankungen zumeist aufgrund ihrer Prävalenzrate bereits oft ausschließen. So dürfte es beruhigen, dass hereditäre Erkrankungen als sehr selten eingestuft werden und sogar die beständig durch die Medien geisternde Neuro-Borreliose nur mit einer Wahrscheinlichkeit von 1 zu 100.000 auftritt. „In den meisten Fällen hat es der Radiologe mit hypoxisch-ischämischen Erkrankungen zu tun, die genauer abzuklären sind. Bei den entzündlichen Erkrankungen ist die Multiple Sklerose mit einer Prävalenz von 100 zu 100.000 am häufigsten“, so Fesl. Alles andere ist seltener, sollte aber trotz allem ausgeschlossen werden.

**Klinische Angaben sind signifikant**

„Für den Radiologen werden T2-gewichtete Bilder zur Differentialdiagnose immer wichtiger, denn mit ihrer Hilfe lassen sich Mikroblutungen detektieren. Auch helfen kontrastverstärkte Bilder, Tumore, Metastasen und Entzündungsmuster leichter zu diagnostizieren. Für Erkrankungen wie die Multiple Sklerose sind die ergänzende MRT-Untersuchung des Rückenmarks und MRT-Kontrollen des Schädels zentrale Punkte des Erkenntnisgewinns“,



Seit 2015 ist PD Dr. Gunther Fesl als niedergelassener Radiologe in der Praxis Radiologie Augsburg Friedberg ÜBAG u. Radiologische Privatpraxis H15 tätig. Seine wissenschaftlichen Schwerpunkte setzt der Neuroradiologe klar bei der funktionellen Magnetresonanztomographie (fMRT), der Hirnanatomie, Interventionellen Schlaganfalltherapie sowie weiteren modernen neurointerventionellen Therapieverfahren. Zuvor war Fesl als Oberarzt an der Abteilung für Neuroradiologie des Klinikums der Universität München und Leiter des Bereichs Interventionelle Neuroradiologie tätig.

verdeutlicht Fesl die Feinheiten der Differentialdiagnose. Auch CT-Bilder sind zum Nachweis oder Ausschluss von Blutungen und Verkalkungen oft wichtige Bestandteile einer gewissenhaften Diagnose.

„Darüber hinaus muss man feststellen, dass wir Radiologen nichts ohne die notwendigen klinischen Angaben sind. Eine dreißigjährige Patientin wird mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht unter einer Mikroangiopathie leiden. Die Kommunikation mit den Zuweisern ist daher unglaublich wichtig. Wir sind auf die Anamnese, auf Ergebnisse der klinischen Untersuchung und Werte aus Blut und Liquor angewiesen, um eine adäquate Diagnose vornehmen zu können“, stellt Fesl die Signifikanz sol-

cher Angaben dar. „Ich bin der Überzeugung, dass Tools wie KI oder Big Data künftig sehr dabei helfen können, die Differentialdiagnose einfacher zu gestalten und zu beschleunigen. Mustererkennung, letztlich das, was der Radiologe mit seinen eigenen Augen in seiner täglich begrenzten Zeit vornehmen kann, lässt sich wesentlich einfacher mit Hilfe von Tools umsetzen, die der Radiologe als Grundlage für seine Diagnose nutzen kann“, freut sich Fesl auf die Zukunft. Aber auch das ist nichts ohne die Kommunikation mit den Zuweisern und ein umfassendes Hintergrundwissen über den Patienten. „Tools können nur ergänzen, nie ersetzen“, stellt Fesl klar.

TOMORROW TODAY

# AIR Technologie

GE Healthcare's zukunftsweisende AIR Technologie definiert **dank ultraleichtem Spulendesign** die Art und Weise, wie Bildgebung sein sollte völlig neu. Für mehr Patientenzufriedenheit, klinische Exzellenz und effiziente Performance.

#imagingwithAIR

**≥60% leichter\***  
Ohne Kompromisse in der Bildqualität

Äußerst **flexibel und robust** passt sich jedem Patienten optimal an

**Beeindruckende Elementdichte Starkes Signal** bei großer Eindringtiefe

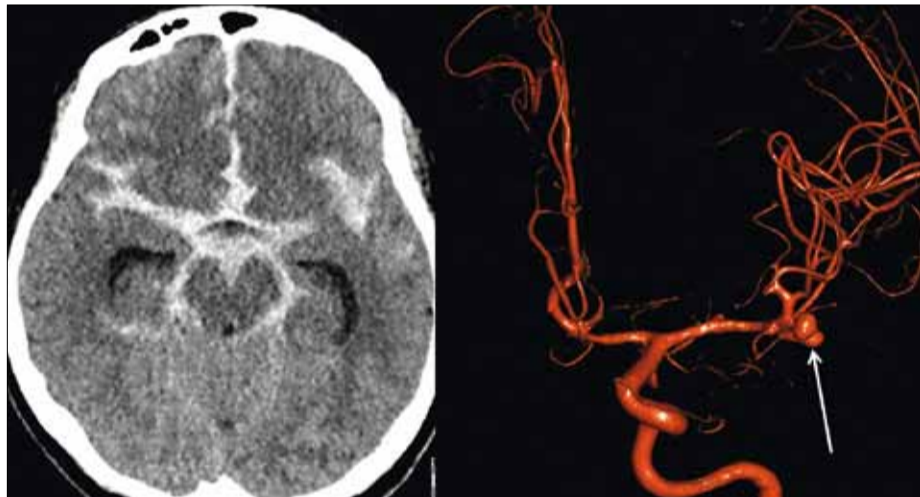
\*Im Vergleich zu herkömmlichen Spulen der vorherigen Generation.  
©2018 General Electric Company; GE und das GE-Logo sind Marken der General Electric Company. GE Healthcare, ein Unternehmensbereich der General Electric Company. JB57380BE  
GE Healthcare GmbH, Oskar-Schlemmer-Str. 11, 80807 München

# Nicht locker lassen bei der Hirnblutung

**B**ei einer Hirnblutung ist es von großer Wichtigkeit, die Ursache zu detektieren. Meistens geht das mit der Computertomographie, manchmal braucht man allerdings auch die MRT oder eine Angiographie.

Halbseitige Lähmung, Gefühlsstörungen, Sprachstörung, Sehstörung, extreme Kopfschmerzen: Wenn ein Patient mit einem dieser Symptome in der Notfallabteilung vorstellt, sollte man immer auch an eine Hirnblutung denken. „Eine Hirnblutung kann zu

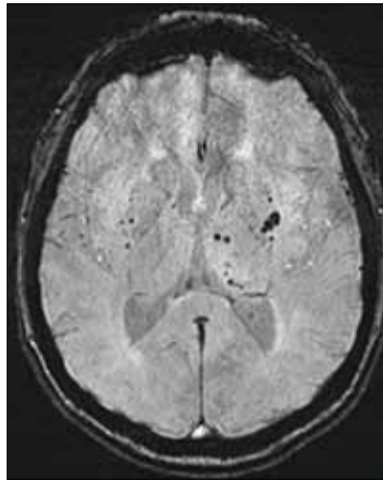
*Blutung 1: Traumatische intra- und extraaxiale Blutung bei einem 9-jährigen Jungen. In der DSA aktive Blutung aus der A. meningea media (Kreis).*



einer Raumforderung führen“, erläutert Dr. Christoph Maurer, Oberarzt an der Klinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie und Neuroradiologie am Klinikum Augsburg: „Wenn eine gewisse Ausdehnung überschritten wird, kommt es zur Verlagerung von Hirnstrukturen. Dann ist einzige Therapie eine rasche neurochirurgische Entlastung, ansonsten führt die Blutung zum Tod.“

In meisten Häusern ist die Computertomographie das primäre diagnostische Verfahren, liegt ein Verdacht auf Hirnblutung vor. „In den allermeisten Fällen steht die Diagnose innerhalb weniger Minuten fest“, bekräftigt Maurer. Manchmal allerdings lässt sich mittels CT die Ursache für die Blutung nicht

*Blutung 3: Hypertensive Enzephalopathie im MRT (SWI) mit Blutabbauprodukten im Stammganglienbereich sowie im Thalamus linksbetont.*



finden. „Man sollte sich nicht zufriedengeben, wenn man auf den ersten Blick keine Ursache für die Blutung entdeckt“, warnt der Augsburger Neuroradiologe: „Wird die Ursache einer Blutung nicht erkannt, kann das für den Patienten dramatische Konsequenzen haben.“

Die häufigste Ursache zerebraler Blutungen ist das Trauma infolge eines Unfalls. Es gibt aber auch eine Reihe nicht-traumatischer Hirnblutungen: Hier wiederum sind die häufigsten Formen hypertensive Blutungen bei Patienten mit chronischem Bluthochdruck, die meist in loco typico – Stammganglienbereich, Thalamus, Hirnstamm, Kleinhirn – liegen, und Aneurysmablutungen, also wenn eine krankhafte Aussackung eines Blutgefäßes rupturiert.

*Blutung 2: Ausgedehnte SAB im CCT mit 3D-Darstellung des blutungsursächlichen Mediaaneurysmas links in der DSA (Pfeil).*

Portrait: © Carlotta Maurer



Dr. Christoph Maurer ist Oberarzt an der Klinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie und Neuroradiologie am Klinikum Augsburg. Der Facharzt für Radiologie mit Schwerpunktsbezeichnung Neuroradiologie studierte in Regensburg und München Medizin und absolvierte seine Facharztausbildung in Halle und Augsburg. Sein wissenschaftlicher Schwerpunkt ist die Diagnostik und endovaskuläre Therapie des Schlaganfalls.

stellung der Gefäße“, betont der Augsburger Neuroradiologe. „Daher darf man auf keinen Fall lockerlassen und sich mit der unauffälligen Bildgebung im CT oder MRT nicht zufrieden geben“, wiederholt er.

Neuroradiologische Interventionen sind bei traumatischen Hirnblutungen die Ausnahme. Es gibt mitunter Gefäßverletzungen, die einfacher durch das Gefäßsystem zu behandeln sind. Bei einer Blutung aufgrund eines Aneurysmas, einer Fistel oder einer AVM werden die Folgen der Blutung neurochirurgisch behandelt, die Gefäßpathologie aber in der Regel neuroradiologisch. In den meisten anderen Fällen aber beschränkt sich bei Hirnblutungen die Aufgabe des Neuroradiologen auf die Bildgebung mittels CT und MRT.

Zudem gibt atypische Blutungen, die etwa im Parenchym eines Hirnlappens liegen oder für die sich auf dem CT-Bild keine Ursache finden lässt. In diesem Fall kann eine Kernspintomographie weitere Zusatzinformation zum Gewebe liefern. „Mit speziellen Sequenzen lassen sich ältere Blutablagerungen darstellen, die man mit der CT gar nicht sehen kann“, weiß Maurer.

Die nicht-traumatischen Blutungen, sofern sie sehr tief im Gehirn liegen und nicht übermäßig groß sind, müssen in der Regel weder chirurgisch noch neuroradiologisch behandelt werden. Allerdings besteht – abhängig von der Blutungsart – das Risiko einer abermaligen Blutung, vor allem bei blutungsursächlichen Aneurysmen. „Beim zweiten Mal kann das für den Patienten deutlich weniger glimpflich enden als beim ersten Mal“, sagt Maurer. Daher ist die Diagnostik so wichtig.

Die Angiographie über eine arterielle Punktion z.B. in der Leiste, die eine noch bessere Beurteilbarkeit der Gefäße gestattet, ist ein weiteres diagnostisches Tool. Die höhere Auflösung ermöglicht es, auch kleinste Gefäßstrukturen darzustellen. „Überdies sieht man dabei die Dynamik, also den Fluss des Blutes über Arterien, immer kleinere Gefäße, Arteriolen, Kapillaren bis ins Parenchym und dann wieder hinaus in die Venen“, schildert Maurer. So lassen sich zum Beispiel krankhafte Verbindungen von Venen und Arterien – durale AV-Fisteln, arteriovenöse Malformationen (AVM) –, die in einzelnen Fällen in der CT nicht zu erkennen sind, gut detektieren. Die Angiographie kann auch bei entzündlichen Gefäßveränderungen der Schlüssel zur erfolgreichen Diagnose sein. „CT und MRT können nie so genau sein wie eine angiographische Dar-

## Veranstaltungshinweis:

Freitag, 28. September 2018, 10:00 – 10:20

Raum: Tesla-Saal

Session: Symposium 2 – Refresher

Course: Der neuroradiologische

Notfall (Modul E + F)

Zerebrale Blutung – welche

Bildgebung ist notwendig?

Dr. Christoph Maurer (Augsburg)

Freitag, 28. September 2018, 16:30 – 16:50

Raum: Hounsfield-Saal

Session: MTRA 5 – Anatomie,

Schnittbild und Gefäße

Gefäßanatomie Kopf

Dr. Christoph Maurer (Augsburg)

Samstag, 29. September 2018, 09:40 – 10:00

Raum: Tesla-Saal

Session: Symposium 12 – Refresher

Course: Interventionen (Modul F)

Präoperative Tumorbehandlung

Dr. Christoph Maurer (Augsburg)

# Thrombektomie – das 24-Stunden-Zeitfenster

Schlaganfallpatienten könnten viel länger von einer mechanischen Thrombektomie profitieren als bislang angenommen.

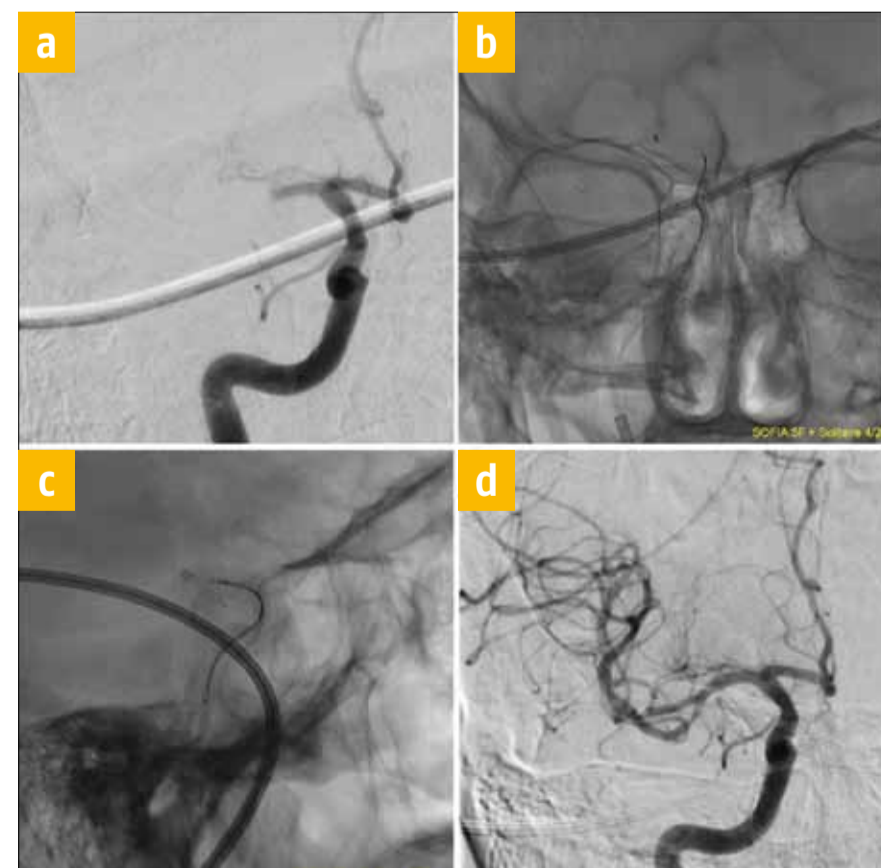
**V**iereinhalb Stunden: So viel Zeit bleibt den Neurologen, um bei Patienten nach einem akuten Schlaganfall eine medikamentöse Thrombolyse einzuleiten – danach bringt diese Behandlung nichts mehr oder schadet womöglich. Die mechanische Thrombektomie hat die Behandlung des akuten Schlaganfalls nicht nur revolutioniert, sondern auch das Zeitfenster, in dem eine Behandlung sinnvoll ist, erweitert. Die aktuellen Leitlinien empfehlen bei einem großen arteriellen Gefäßverschluss die Entfernung des Blutgerinnsels mittels mechanischer Thrombektomie bis zu sechs Stunden (Zeitpunkt der Leistenpunktion) nach Auftreten der Symptome.

Es gibt allerdings Anzeichen, dass dieses Zeitfenster bei einigen Patienten noch weit größer sein könnte. „Studien legen nahe, dass die Thrombektomie für manche Patienten noch zu einem viel späteren Zeitpunkt einen Benefit bringen kann als man zunächst angenommen hatte“, bekräftigt Prof. Dr. Thomas Liebig, Direktor des Instituts für Diagnostische und Interventionelle Neuroradiologie am Klinikum der Universität München. In die besagten Studien wurden nach Protokoll sogar Patienten bis 24 Stunden nach Eintritt der Ischämie miteinbezogen – zu einem Zeitpunkt also, an dem eine Thrombolyse längst nicht mehr in Betracht kommt. „Patienten, die im Schlaf

einen schweren Schlaganfall erleiden – es also unklar ist, wann es zum Gefäßverschluss gekommen ist –, werden heutzutage alle auf Basis der Bilddiagnostik und auch mittels Thrombektomie behandelt, mit oder ohne Fibrinolyse“, berichtet Liebig. „Im Zweifel – denken die meisten von uns – lieber behandeln als nicht behandeln“.

Voraussetzung ist freilich eine entsprechende neuroradiologische Bildgebung. „Es zeichnet sich zunehmend ab, dass die geeignete Bildgebung der richtige Weg ist, jene Patienten zu identifizieren, die davon profitieren“, erklärt Liebig. Neben dem Ausschluss anderer Ursachen eines neurologischen Defizits wie Tumor oder Blutung gilt es zu klären, wieviel Hirnge-

*Der Fall zeigt einen Verschluss der A. cerebri media rechts (a), rekanalisiert mit einem Stentretreiver (b und c) und vollständig reperfundiert d).*



webe noch rettbar ist, sollte die Wiedereröffnung des Gefäßes gelingen. Hierzu wird heute eine multimodale Bildgebung – typischerweise per CT – eingesetzt, die neben der strukturellen Information auch den Gefäßverschluss sowie die Gewebedurchblutung erfasst. „Künftig durchaus vorstellbar ist eine computerunterstützte Vorhersage, inwiefern Patienten von einer invasiven Therapie profitieren können“, sagt Liebig.

Die Bildgebung könnte künftig auch eine Risikostratifizierung zu Beginn der Behandlung ermöglichen, um von Anfang an das richtige technische Vorgehen zu wählen. Bei der mechanischen Thrombektomie wird ja der Thrombus entweder über einen sehr flexiblen Intermediärkatheter abgesaugt oder mittels Stent-Retriever gepackt und aus dem Gefäß herausgezogen. Nun gibt es unterschiedliche Arten von Thromben: sehr fibrinhaltige feste, schleimige aber kohärente sowie bröckelige, nicht kohärente. Die einen sind zum Absaugen besser geeignet, bei den anderen bietet sich der Einsatz des Stent-Retrievers an. Ließe sich die Zusammensetzung der Thromben vorab bestimmen, könnte von vornherein die optimale Methode der Entfernung gewählt werden. „Man spart vielleicht 20 Minuten, wenn man von Anfang an das richtige Instrument verwendet“, so Liebig. Eine mechanische Thrombektomie dauert üblicherweise vom Stich in die Leiste bis zum Öffnen des Gefäßes zwischen fünf und 45 Minuten, in seltenen komplizierten Fällen über eine Stunde.

Die Deutsche Schlaganfallgesellschaft (DSG) hat im Jahr 2017 die interventionelle Behandlung von 10.680 akuten ischämischen Schlaganfällen mittels mechanischer Thrombektomie dokumentiert. 2016 waren es noch 8.852 Eingriffe. „Das größte Verbesserungspotential liegt allerdings immer noch in der Zuführung“, erklärt Liebig dazu. Es müsse gelingen, noch mehr Schlaganfallpatienten rechtzeitig in eine der knapp 140 deutschen Kliniken zu transportieren, die diese Behandlung anbieten. Bei der Behandlung selbst ist Deutschland im Ländervergleich sehr gut auf-

gestellt; es gibt praktisch keine Versorgungslücken. „Wir haben im Vorgriff auf die Studienlage schon sehr früh mit der mechanischen Thrombektomie angefangen“, erzählt Liebig. Das Verfahren wurde in vielen Kliniken spätestens ab 2010 zahlenmäßig relevant angewendet. Als dann im Jahr 2015 fünf Studien eine überwältigende Überlegenheit der mechanischen Thrombektomie gegenüber der alleinigen medikamentösen Thrombolyse beim schweren Schlaganfall gezeigt haben, waren die deutschen Neuroradiologen – und die einzelnen (zertifizierten) Radiologen, die die Behandlung auch durchführen – bereits gut vorbereitet. ■

**Veranstaltungshinweis:**

**Samstag, 29. September 2018, 10:50 – 11:10**

**Raum: Tesla-Saal**

**Session: Symposium 14 - Refresher Course: Akuter Schlaganfall (Modul E)**

**Aktuelle Studienlage – Wen behandeln wir heute und in Zukunft? Prof. Dr. Thomas Liebig (München)**

**EUROPEAN HOSPITAL**

**Impressum**

**radiologia bavarica** ist eine Publikation der EUROPEAN HOSPITAL Verlags GmbH in Kooperation mit der Bayerischen Röntgengesellschaft e. V.

**Verlagsadresse:**

Theodor-Althoff-Str. 45, D-45133 Essen, Tel.: +49 201-87126851 www.healthcare-in-europe.com

**Geschäftsführung:**

Daniela Zimmermann

**Redaktion:** Wolfgang Behrends, Brigitte Dinkloh, Karoline Dobbert-Laarmann, Michael Krassnitzer, Marcel Rasch

**Medienberatung:** Ralf Mateblowski  
**Anzeigenverwaltung:** Liane Kaiser

**Druck:** Safner Druck, Priesendorf  
© 2018 EUROPEAN HOSPITAL Verlags GmbH



**Heliumfreier<sup>1</sup> MR-Betrieb. Ingenia Ambition 1.5T X.**

Das Kernstück des neuen MRT Ingenia Ambition bildet der vollversiegelte BlueSeal Magnet. Dieser ermöglicht einen heliumfreien<sup>1</sup> MR-Betrieb, der gleichzeitig produktiver<sup>2</sup> ist. Seine hochmodernen Bildgebungstechniken unterstützen kompromisslos die tägliche klinische Routine in der Radiologie: Selbst bei herausfordernden Patientenfragestellungen liefert er eine brillante Bildqualität und ermöglicht in Kombination mit Compressed SENSE bis zu 50% schnellere<sup>3</sup> Scans.

Entdecken Sie unsere neueste Innovation unter [www.philips.de/ingenia-ambition](http://www.philips.de/ingenia-ambition)

Es gibt immer einen Weg, das Leben besser zu machen.

**innovation** ✨ **you**

<sup>1</sup> MR-Betrieb mit versiegeltem und austrittsfreiem BlueSeal Magneten mit 7 Litern Helium.

<sup>2</sup> Verglichen mit dem Ingenia 1.5T ZBO Magneten.

<sup>3</sup> Verglichen mit Philips Scans ohne Compressed SENSE.



Portrait: © LMU



Prof. Dr. Thomas Liebig ist seit April 2018 Direktor des neu geschaffenen Instituts für Diagnostische und Interventionelle Neuroradiologie am Klinikum der Universität München und hat den Lehrstuhl für Neuroradiologie an der Ludwig-Maximilians-Universität inne. Der in Bremen geborene Neuroradiologe absolvierte ein Studium der Humanmedizin an der Medizinischen Hochschule Hannover mit integrierten US-Aufenthalten in Gainesville, Florida, und an der Harvard Medical School in Boston, Massachusetts. Berliner Charité, Neuroscience Institute in Hannover, Alfried Krupp Krankenhaus in Essen, Klinikum rechts der Isar der Technischen Universität München, Uniklinik Köln und zuletzt wieder die Charité, wo er das Institut für Neuroradiologie leitete, lauteten seine beruflichen Stationen. Liebigs wissenschaftliches Interesse gilt der interventionellen Behandlung neurovaskulärer Erkrankungen wie Aneurysmen und Gefäßfehlbildungen des Gehirns, insbesondere der modernen Schlaganfalltherapie.

# Mittendrin, statt nur dabei

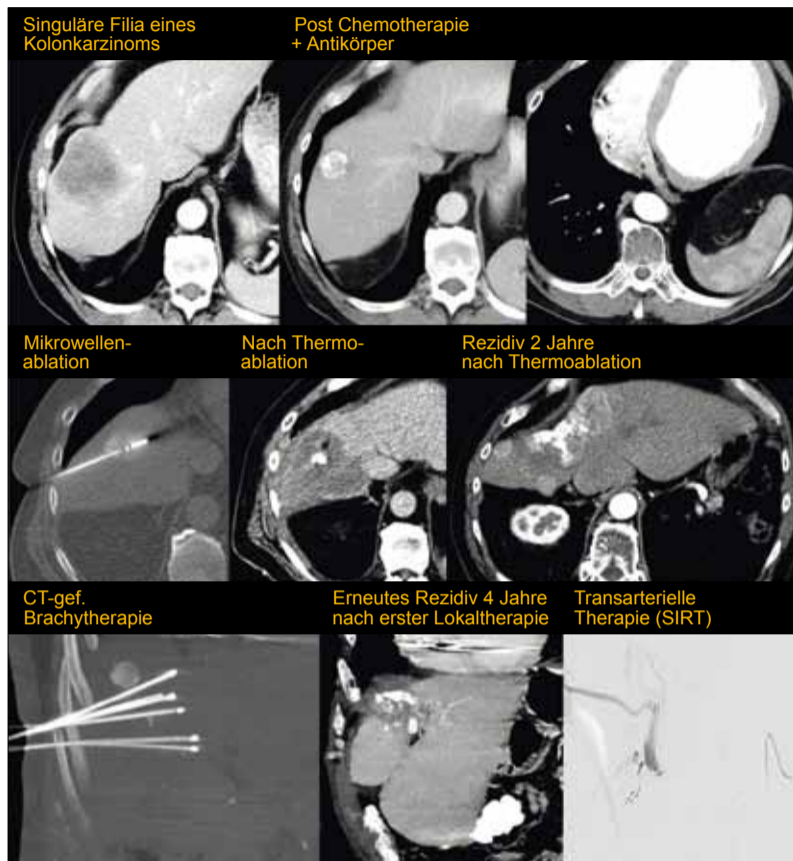
Wie die Interventionelle Radiologie die lokale Lebertherapie in Zukunft mitgestalten kann

Das Konzept der Oligometastasierung hat zu einem radikalen Umdenken in der Behandlung fortgeschrittener Krebserkrankungen geführt. Dank der Erkenntnisse aus der Radioonkologie weiß man heute, dass eine lokale Therapie bei Patienten mit limitierten Metastasen die Überlebenszeit signifikant verlängern kann. Neben Chirurgie und Chemotherapie wurde vor kurzem auch der Intervention ihr klinischer Nutzen zur Behandlung von Oligometastasen bescheinigt. Diesen Aufwind gilt es zu nutzen, meint Kongresspräsident Prof. Dr. Thomas Kröncke, Chefarzt an der Klinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie und Neuroradiologie am Klinikum Augsburg.

Der Begriff „Oligometastasierung“, der 1995 von Samuel Hellmann und Ralph Weichselbaum eingeführt wurde, bezeichnet ein intermediäres Stadium zwischen lokalisierter und systemischer Krebserkrankung. Oligometastatische Patienten zeichnen sich dadurch aus, dass bei ihnen nur vereinzelte (griech. oligo = wenig) Metastasen in Nachbarschaft zum Wirtsorgan vorliegen. Üblicherweise spricht man von einer Oligometastasierung bei drei bis vier Läsionen, eine festgelegte Definition innerhalb der Literatur gibt es aber nicht.

Am häufigsten manifestieren sich solche limitierten Tumorabsiedlungen in Leber und Lunge. Die Anzahl der Patienten, die sich in diesem frühen Progressionsstadium eines soliden Malignoms befinden, steigt dank frühzeitiger Diagnostik immer weiter an. Umso dringlicher ist der Bedarf nach adäquaten Behandlungsstrategien. Wie sich gezeigt hat, profitieren die Betroffenen prognostisch davon, neben der systemischen auch eine lokale Tumortherapie zu erhalten.

Standardmäßig kamen dabei bisher die Mittel der Radiochirurgie und Radioonkologie zum Einsatz. Die Interventionelle Radiologie



Patient mit hepatisch metastasiertem Kolonkarzinom. Inoperabilität aufgrund kardialer Insuffizienz. Interventionell-Radiologische Therapie über insgesamt fünf Jahre. Der Patient verstarb sechs Jahre nach Diagnose der Metastasierung an einem kardialen Ereignis.

spielte bis vor kurzem nur eine untergeordnete Rolle, so Thomas Kröncke: „Die Intervention war so etwas wie der letzte Versuch, wenn nichts anderes mehr ging. Denn lange Zeit war nicht klar, ob es wirklich etwas bringt, eine Lebermetastase noch zusätzlich zu veröden. Dementsprechend wurden wir von den Kollegen aus den anderen Fachbereichen in der Vergangenheit eher belächelt.“

Das änderte sich 2016 durch die Publikation der CLOCC-Studie der European Organisation for Research and Treatment of Cancer (EORTC), die ein signifikant verbessertes Gesamtüberleben durch die Radiofrequenzablation (RFA) bei Patienten mit Lebermetastasen nachweisen konnte. Die European Society for Medical Oncology (ESMO) reagierte prompt und modifizierte ihre Leitlinie zur



Prof. Dr. Thomas Kröncke ist seit fünf Jahren Chefarzt an der Klinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie und Neuroradiologie am Klinikum Augsburg. Seine berufliche Laufbahn ist eng mit der Charité verknüpft, wo er 1998 als Arzt im Praktikum begann und zuletzt als stellvertretender Klinikdirektor am Zentrum für Diagnostische und Interventionelle Radiologie und Nuklearmedizin tätig war. 2016 wurde ihm die Würde eines außerplanmäßigen Professors an der Medizinischen Fakultät der Universitätsmedizin Berlin verliehen. Außerdem hat Kröncke einen Masterabschluss im Bereich Health Care Management.

Behandlung des metastasierten kolorektalen Karzinoms (mCRC) entsprechend. „Seitdem sind wir nicht länger nur eine Fußnote in den Behandlungsempfehlungen, sondern nehmen mit den interventionell-radiologischen lokalen Therapien einen festen Platz im Werkzeugkasten für das hepatisch metastasierte Kolonkarzinom ein.“

Doch mit der Gleichberechtigung komme auch die Verantwortung, betont Kröncke: „Die Deutsche Röntgengesellschaft hat erkannt, dass wir uns in den zuständigen Fachausschüssen viel mehr einbringen müssen, wenn wir an Einfluss gewinnen möchten. Die Lobbyarbeit beginnt aber nicht erst in den Gremien, sondern vor Ort, in der Klinik. Deshalb muss jeder Radiologe – egal ob Diagnostiker oder Interventionalist – mit dem Konzept der Oligometastasierung vertraut sein und wissen, in welchem Kontext eine lokale Ablation oder lokoregionäre Therapie Sinn macht.“

Eine radiologisch-interventionelle Behandlung bringt vor allem dann etwas, wenn der Patient gut auf die Chemotherapie anspricht, aber gleichzeitig nicht-resektable Lebermetastasen hat. Die Wahl des Werkzeugs hängt dabei weniger von der individuellen Patientensituation ab als vielmehr von dem Leistungsspektrum, das vor Ort angeboten wird. Grundsätzlich empfiehlt die ESMO-Leitlinie die Anwendung von Ablationsverfahren wie RFA oder Mikrowellenablation für den Einsatz mit kurativer Intention und die lokoregionären Behandlungsformen wie die Radioembolisation oder Che-

**Veranstaltungshinweis:**  
**Samstag, 29. September 2018,**  
**09:00 – 10:00**  
**Raum: Röntgen-Saal**  
**Session: Symposium 11 –**  
**Refresher Course**  
**Interventionen – lokoregionäre**  
**Lebertherapie (Modul D)**  
**Vorsitz: Jens Ricke (München),**  
**Thomas Kröncke (Augsburg)**

moembolisation zur lokalen Tumorkontrolle. „Von standardisierten Behandlungsprotokollen für die Oligometastasierung ist man jedoch noch weit entfernt. Prof. Kröncke sieht darin eine große Chance für die Interventionelle Radiologie, sich noch stärker in die fachliche Diskussion einzubringen und „Standards zu setzen, statt sie von anderen setzen zu lassen“. Seiner Meinung nach ist für die Praktikabilität einer Intervention nicht die numerische Anzahl oder die Größe eines Tumorherds entscheidend, sondern die Lokalisation. Dafür muss man sich das Denken der Chirurgen aneignen: „Der Chirurg fragt nicht: Wieviel Tumormasse ist in der Leber vorhanden? Er fragt: Kann ich alle befallenen Stellen vollständig entfernen? Und wieviel gesundes Gewebe bleibt dann noch erhalten, ohne ein komplettes Versagen der Leber zu verursachen? Am Ende misst sich der Erfolg immer daran, was wir beim Patienten erreicht haben.“

# Gastrointestinale Diagnostik

Wie wichtig ist der strukturierte Befund?

Die strukturierte Befundung ermöglicht es Medizinern, auch komplizierte Einteilungen und Klassifikationen sicher innerhalb eines Befunds anzuwenden. Das schafft nicht nur mehr Sicherheit sondern ist auch als Mittel zur Qualitätskontrolle geeignet, ist Dr. Thomas Huber, Radiologe an der Ludwig-Maximilians-Universität München, überzeugt: „Durch die strukturierte Befundung erhält man zuverlässig vollständige Befunde mit einheitlich hoher Qualität, die idealerweise alle Informationen enthalten, die für den zuweisenden klinischen Kollegen relevant sind.“

**Strukturierte Befundung dient eher als Sammelbegriff. Was verstehen Sie unter dieser Bezeichnung?**

Unter strukturierter Befundung in der Radiologie verstehe ich eine gegliederte, vollständige und Kriterien-basierte Befunderstellung, idealerweise mithilfe von durch Experten geprüfte Entscheidungsbäume. Die Gliederung des eigentlichen Befunds kann dabei anhand von anatomischen Regionen oder verwandten Sinnabschnitten erfolgen. Der Befund muss am Ende alle relevanten Informationen enthalten, die der zuweisende klinische Kollege für die weitere Therapieplanung des Patienten

benötigt. Im weiteren Sinne ist die strukturierte Befundung ein wichtiger Schritt, um die Digitalisierung in der Medizin voranzubringen und Experteninformationen maschinenlesbar und analysierbar zu machen.

**Welche Mittel der strukturierten Befundung gibt es?**

Strukturierte Befundung kann auf verschiedenen Wegen erfolgen, durch den Einsatz von festen Textbausteinen oder ganzen Befundvorlagen beispielsweise. Viele Kolleginnen und Kollegen praktizieren das schon, um in der klinischen Routine noch effizienter zu sein. Einfach gegliederte Befundvorlagen von Experten können auf der Seite RadReport.org der RSNA als Vorlage heruntergeladen werden. Zudem gibt es verschiedene professionelle Softwarelösungen, die strukturierte Befundung komfortabel und in das existierende Befundsystem integrierbar anbieten, zum Beispiel zur gezielten RECIST Befundung.

Screenshot aus der Software Smart Reporting (kommerzieller Anbieter)

**Was sind die Vorteile des „Structured Reporting“ (SR) im Vergleich zur Freitextbefundung?**

Strukturierte Befundung führt zu einer gleichbleibend hohen Qualität unserer radiologischen Befunde unter Berücksichtigung von aktuellen Klassifikationen, Einteilungen und Leitlinien. Dadurch wird die Zufriedenheit der Zuweiser erhöht, die Kommunikation mit Kollegen aus anderen Fachbereichen verbessert

und die Rolle der Radiologie im klinischen Entscheidungsprozess gestärkt. Durch die stetige Verbesserung der Software, beispielsweise mit flexiblen Befundbausteinen oder Spracherkennung, kann die bisherige Arbeitsweise in Zukunft weitgehend beibehalten werden.

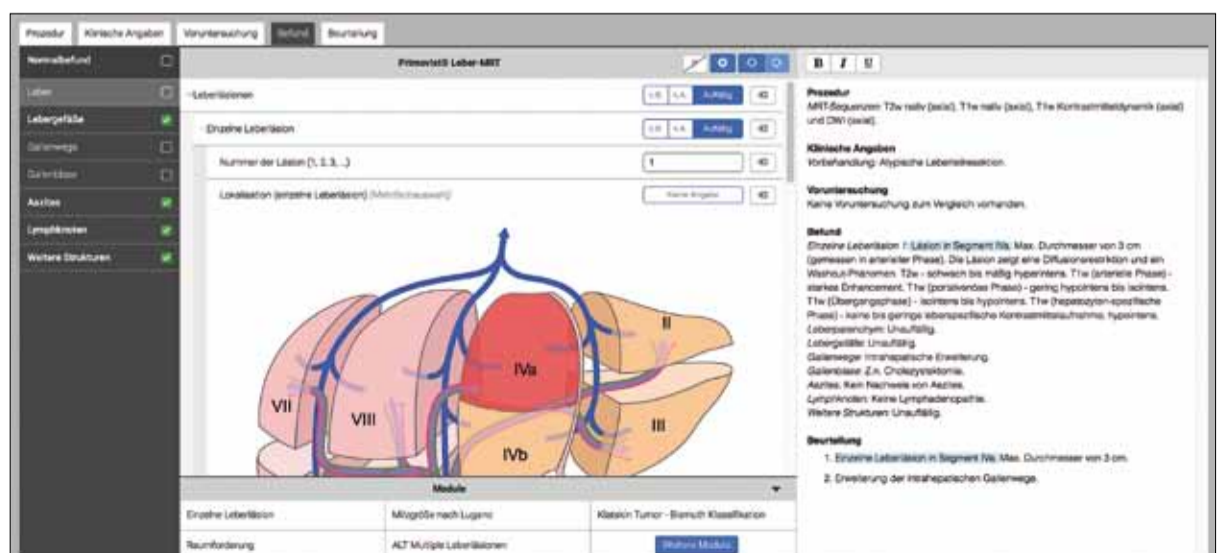
**Wie sehen denn „gute“ Befundtemplates aus?**

Die Befunde müssen zum einen detailliert genug sein und alle relevanten Informationen

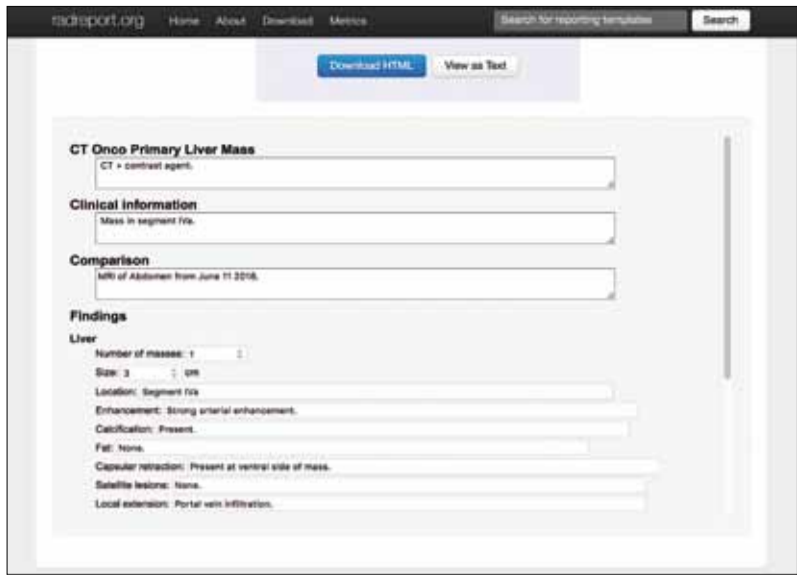
abfragen. Zum anderen sollten sie in der klinischen Routine praxistauglich sein, ohne den Arbeitsfluss zu verzögern. Die Basis ist ein durchdachter Entscheidungsbaum, der am besten von mehreren Radiologen in der klinischen Routine evaluiert wurde. Zusätzlich empfiehlt es sich, die klinischen Kollegen zu konsultieren, um den Befund an die Bedürfnisse der Zuweiser anzupassen. Gerade in diesem engen Austausch mit unseren Zuweisern liegt eine große Chance, die Aussagekraft unserer Befunde weiter zu erhöhen.

**In welchen Bereichen ändert SR den Befundungsprozess?**

Zu Beginn der Umstellung braucht der Radiologe etwas länger für die Befunderstellung,







Ein Screenshot von Radreport.org

weil er die routinierten und optimierten eigenen Pfade verlässt – das legt sich mit der Zeit. Dafür hat man die Gewissheit, dass der Befund vollständig ist und keine Rechtschreibfehler enthält, weil die Textbausteine standardisiert sind. Wichtig ist, die strukturierte Befundvorlage gut in den bestehenden Arbeitsfluss einzubinden – entweder über die Integration in das bestehende RIS/PACS-System oder über Shortcuts oder Verlinkungen.

**In der Onkologie wurde bereits vor über 30 Jahren damit begonnen, standardisierte Befundkriterien für die Verlaufskontrolle einzurichten. Warum spielt SR erst jetzt eine solch große Rolle in der Radiologie?**

Die steigende Zahl der radiologischen Untersuchungen und die fest etablierte Rolle der Radiologie beispielsweise bei Staging-Untersuchungen haben die Nachfrage nach einer konsequent strukturierten Befundung deutlich erhöht. Die Radiologie ist ein sehr breites Fachgebiet mit unterschiedlichen Fragestellungen aus vielen Fachbereichen, die oft parallel in einer einzigen radiologischen Untersuchung beantwortet werden müssen. Die aktuellen Ansätze des SR möchten diesen unterschiedlichen Anforderungen in der klinischen Routine möglichst flexibel begegnen.

**Studien zeigen, dass Template-Nutzer bessere Befunde schreiben. Warum ist das so?**

Bei der Beurteilung der Befundgüte wurden bei den meisten Studien zur SR nicht Radiologen, sondern klinische Zuweiser befragt. Hier schneiden vollständige und sauber gegliederte



Dr. Thomas Huber hat Humanmedizin an der LMU München und Mc Gill University Montreal, Kanada, studiert Seine Promotion legte er in der Arbeitsgruppe Tumormimmunologie der Abteilung für Klinische Pharmakologie der LMU München ab. Seit Oktober 2016 arbeitet Huber als Assistenzarzt in der Klinik und Poliklinik für Radiologie der Universität München, Campus Großhadern. Seine Forschungsgebiete sind die Softwarebasierte Therapieunterstützung, strukturierte Befundung und 3D-Technologien zur Therapieplanung und Befundkommunikation in der onkologischen Radiologie. Seit April 2017 ist Huber als Medical Consultant bei Smart Reporting GmbH, München, einer Ausgründung der LMU München, tätig.

**Intervention & Struktur**

Befunde, die alle Fragen des Zuweisers adressieren, natürlich besser ab. Doch sind sie auch für die Radiologie ein Vorteil, denn sie helfen, Rückfragen zu minimieren und verbessern die Kommunikation mit den Kollegen.

**Welche Rolle spielt SR in der Gastroenterologie?**

Kürzlich wurden die überarbeiteten Befundkriterien zum Staging des kolorektalen Karzinoms der European Society of Gastrointestinal and Abdominal Radiology (ESGAR) sowie ein Vorschlag für eine strukturierte Befundvorlage dazu publiziert. Außerdem werden die LI-RADS und RECIST-Klassifikationen inzwi-

schen breit eingesetzt. Das vereinfacht ganz deutlich die Kommunikation in Tumorboards und mit den internistischen Kollegen.

**Über die Templates werden zahlreiche unterschiedliche und vergleichbare Daten gesammelt? Was passiert nun mit diesen?**

Strukturierte Befundung schafft zwar die Grundlage zur weiteren Datenauswertung, automatisch analysiert werden die Daten jedoch nicht. Allerdings kann ein im RIS gespeicherter Befund später für Fragen rund um das Controlling oder die Wissenschaft unter Beachtung des Datenschutzes ausgewertet werden.

**Veranstaltungshinweis:**  
Samstag, 29. September 2018,  
12:20 – 12:40  
Raum: Röntgen-Saal  
Session: Symposium 15 –  
Refresher Course: GI Bildgebung  
Strukturierte Befundung –  
Klarer Mehrwert?  
Dr. Thomas Huber (München)

DR 600

Doe, John  
Pelvis ap

**Für Sie zählt Präzision, Geschwindigkeit und Komfort?**

**Dann sind Sie bei uns genau richtig.**

Mit hoher Produktivität, innovativen Funktionen und der ZeroForce-Technologie bietet der vollautomatisierte Röntgenarbeitsplatz DR 600 höchste Präzision, Geschwindigkeit und Komfort. Optimierte, reibungslose Arbeitsabläufe führen zu einem höheren Patientendurchsatz.

Die Automatisierung in Verbindung mit DR-optimierten Organprogrammen, der selbstadaptiven Bildverarbeitungssoftware MUSICA und der nahtlosen Integration in RIS und PACS führt zu Ergebnissen, wie Anwender sie erwarten: diagnostisch hochwertige Röntgenaufnahmen schnell und effizient erstellt mit maximaler Anwenderfreundlichkeit und Komfort für den Patienten.

www.agfa.com

**AGFA** *Agfa*

# Prostata: MRT vor jeder Biopsie

Der multiparametrischen MRT kommt seit Kurzem bei der Primärdiagnose des Prostatakarzinoms eine wesentliche Rolle zu.

Eigentlich unerklärlich, warum sich ausgerechnet bei der Prostatadiagnostik die Bezeichnung „multiparametrische MRT“ (mpMRT) etabliert hat, wundert sich Prof. Dr. Michael Lell, Chefarzt für Radiologie und Nuklearmedizin und Lehrstuhlinhaber für Radiologie der Paracelsus Medizinischen Privatuniversität in Nürnberg: „Denn bei fast allen MRT-Untersuchungen werden mehrere Parameter berücksichtigt.“

Im Fall der Prostatadiagnostik sind dies T1- und T2-gewichtete Sequenzen, die Diffusionsbildgebung (DWI), das dynamische Kontrastmittel-enhancement (DCE) und die MR-Spektroskopie (MRS): die T1-Bildgebung des Beckens zur Beurteilung des Knochens und für Blutnachweis, DWI zur Beurteilung der Zelldichte – für die Klassifikation von Läsionen in der peripheren Zone der Prostata von besonderer Bedeutung –, die T2-Gewichtung für die

zonale Beurteilung der Prostata und die Klassifizierung von Läsionen in der Transitionalzone und die Prostataspektroskopie zur Messung der Konzentration von spezifischen Metaboliten (Zitrat, Cholin). Mittels DCE wird wiederum festgestellt, wie schnell das Kontrastmittel in der Prostata-Region anflutet und diese wieder verlässt. Rascher Anstieg und rasches Auswaschen sind dabei ein typisches Zeichen für einen bösartigen Tumor.

Durch die überzeugende Datenlage kommt der mpMRT eine wichtige Rolle bei der Prostatadiagnostik zu. Während sie noch vor wenigen Jahren in den Leitlinien keine, bzw. eine untergeordnete Rolle spielte, ist die MRT-Untersuchung in der zuletzt im April 2018 aktualisierten S3-Leitlinie fest verankert, bereits bei der Primärdiagnose wird sie nun empfohlen. Dies ist bereits in der klinischen Praxis angekommen, auch wenn es hier regio-

nal noch große Unterschiede gibt. „In einigen Zentren wird nur noch nach MRT-Bildgebung biopsiert“, berichtet Lell: „Eine Biopsie ist mit einem Blutungs- und einem Infektionsrisiko verbunden, es besteht die Gefahr, dass man den Tumor nicht oder nur unzureichend trifft und außerdem ist sie für die Patienten unangenehm. Ersatz für die Biopsie ist die mpMRT bei der endgültigen Diagnose freilich nicht, sondern eine willkommene Ergänzung. Wenn man genau weiß, wo sich das Ziel befindet, dann ist die Treffsicherheit dank dieser Technik viel höher“, erklärt Lell.

„Für die mpMRT der Prostata liegen exzellente und hochrangig publizierte Daten vor“, betont der Nürnberger Radiologe. In der 2017 im „Lancet“ veröffentlichten PROMIS-Studie wurden 740 Männer eingeschlossen, nach Durchführung der MRT-Untersuchung unterzogen sie sich sowohl einer TRUS-Biopsie als auch einer Saturationsbiopsie (diese diente als Goldstandard). Es stellte sich heraus, dass mithilfe der mpMRT bei 27 Prozent der insgesamt 740 eingeschlossenen Patienten eine Biopsie hätte vermieden werden können und dass es zu fünf Prozent weniger Diagnosen von klinisch insignifikanten Tumoren, also Tumoren, die keiner aktiven Therapie bedürfen, gekommen wäre. Durch die Kenntnis der MRT-Ergebnisse vor der TRUS-Biopsie hätten bis zu 18 Prozent mehr klinisch signifikante Tumore entdeckt werden können.

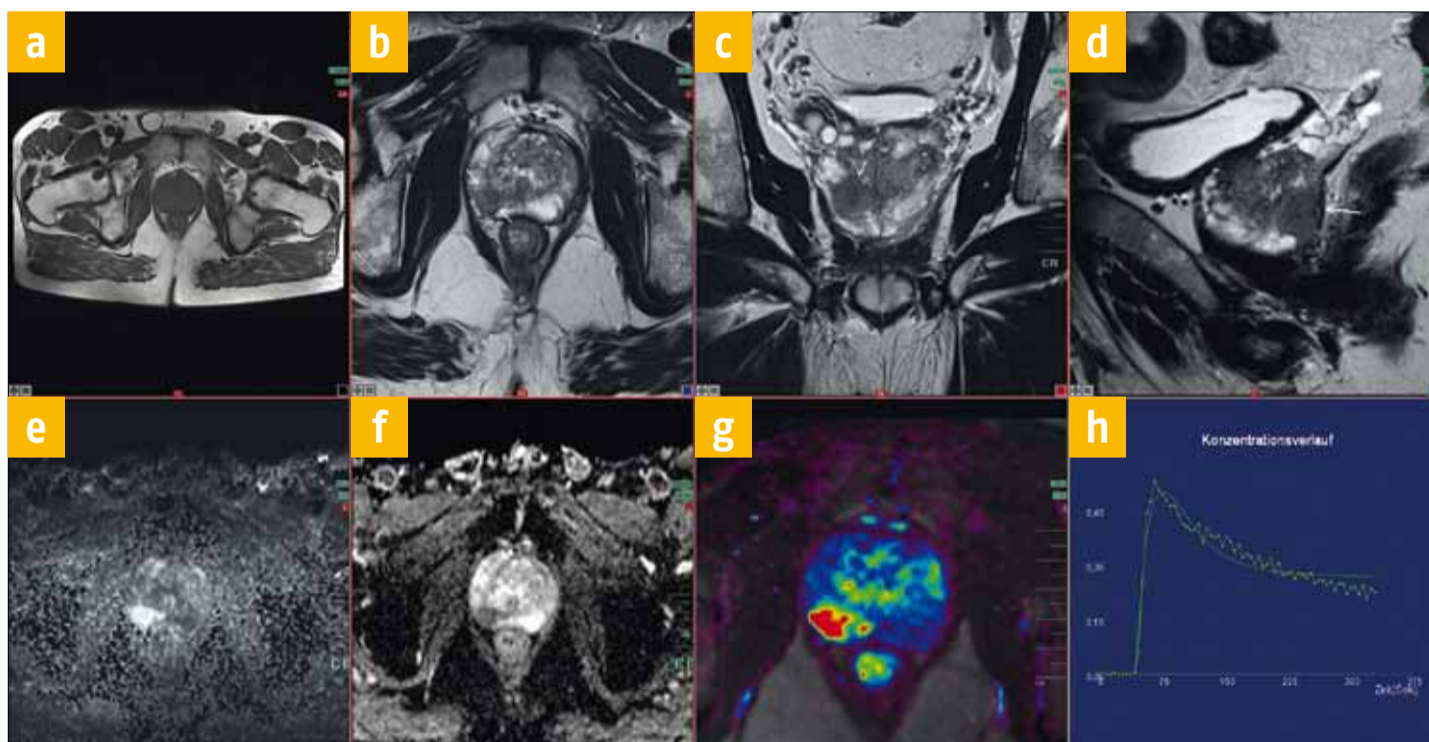
In der 2018 im „New England Journal of Medicine“ publizierten PRECISION-Studie wurden diese Ergebnisse bestätigt. 500 Män-



Prof. Dr. Michael Lell ist Chefarzt für Radiologie und Nuklearmedizin und Lehrstuhlinhaber für Radiologie der Paracelsus Medizinischen Privatuniversität in Nürnberg. Der gebürtige Landshuter absolvierte sein Studium der Humanmedizin in Regensburg und München. 1998 wurde er Assistenzarzt und wissenschaftlicher Angestellter am Radiologischen Institut des Universitätsklinikums Erlangen, machte dort 2003 seinen Facharzt für Diagnostische Radiologie und wurde Oberarzt. Bis zu seinem Weggang nach Nürnberg 2016 war Lell dort als ständiger Vertreter des Institutsdirektors tätig. Schwerpunkte seiner Forschungsaktivitäten sind onkologische Bildgebung, Intervention, Strahlenschutz in der Radiologie sowie kardiovaskuläre Bildgebung, mit der er sich während eines einjährigen Forschungsaufenthalts am „Department of Radiological Sciences an der University of California“ in Los Angeles 2006 intensiv beschäftigte.

ner mit klinischem Verdacht auf ein Prostatakarzinom wurden randomisiert, 28 Prozent der Männer im MRT-Studienarm hatten keinen Hinweis auf einen Tumor in der mpMRT und wurden deshalb nicht biopsiert. Bei 38 Prozent der Männer im MRT-Studienarm wurde ein signifikantes Karzinom diagnostiziert, im Kontrollarm wurde bei 26 Prozent der Männer ein signifikantes Karzinom diagnostiziert. Die Autoren folgern, dass die Durchführung eines MRT vor der Biopsie und die MRT-gezielte Biopsie der TRUS-Biopsie überlegen ist. „Diese exzellenten Ergebnisse können allerdings nur erreicht werden, wenn eine sehr hohe Expertise

**Veranstaltungshinweis:**  
Freitag, 28. September 2018,  
11:30 – 11:50  
Raum: Röntgen-Saal  
Session: Symposium 3 –  
Hot Topic Prostata – Bildgebung  
und Therapie  
Multiparametrische MRT  
der Prostata  
Prof. Dr. Michael Lell (Nürnberg)



PI-RADS 5  
Abbildungen:  
a: T1-TSE axial  
b: 2-TSE axial  
c: T2-TSE koronar  
d: T2-TSE sagittal  
e: DWI b1500-calc  
f: ADC  
g: perfusion map  
h: TAC

und ein hoher Grad an Spezialisierung gegeben ist“, betont Lell.

In der aktuellen S3-Leitlinie wird darauf hingewiesen, dass die mpMRT-gestützte Biopsie eine Verbesserung der Detektion signifikanter Karzinome (ca. 10%) gegenüber der systematischen Biopsie alleine bewirken kann, dass jedoch auch signifikante Karzinome in der MRT unerkannt bleiben können. „Deshalb wird die Kombination aus MRT-gestützter gezielter Biopsie und systematischer Biopsie empfohlen“, fasst Lell zusammen.

Der Nürnberger Chefarzt warnt jedoch auch vor übertriebenem und nicht leitlinienkonformem Einsatz der Untersuchungsmethode. So wird in manchen Internet-Auftritten mpMRT mit „Screening“ in Verbindung gebracht. „Mit Screening nach den strengen qualitätsgesicherten Richtlinien zum Beispiel des Mammografie-Screenings hat dies allerdings nichts zu tun“, betont Lell. Die S3-Leitlinie sagt dazu im Wortlaut: „Für die Früherkennung eines Prostatakarzinoms sind bildgebende Verfahren als primäre Untersuchung nicht geeignet.“

# Prostata: Fusion von Ultraschall und MRT

Die Kombination von Fusionsbiopsie mit der herkömmlichen Zwölfach-Stanzbiopsie ist der alleinigen durchgeführten Zwölfach-Stanzbiopsie bei der Diagnose von Prostatakrebs überlegen. In den Leitlinien wird eine primäre Fusionsbiopsie allerdings noch nicht empfohlen.

Seit die MRT-Untersuchung in der entsprechenden S3-Leitlinie nach negativer

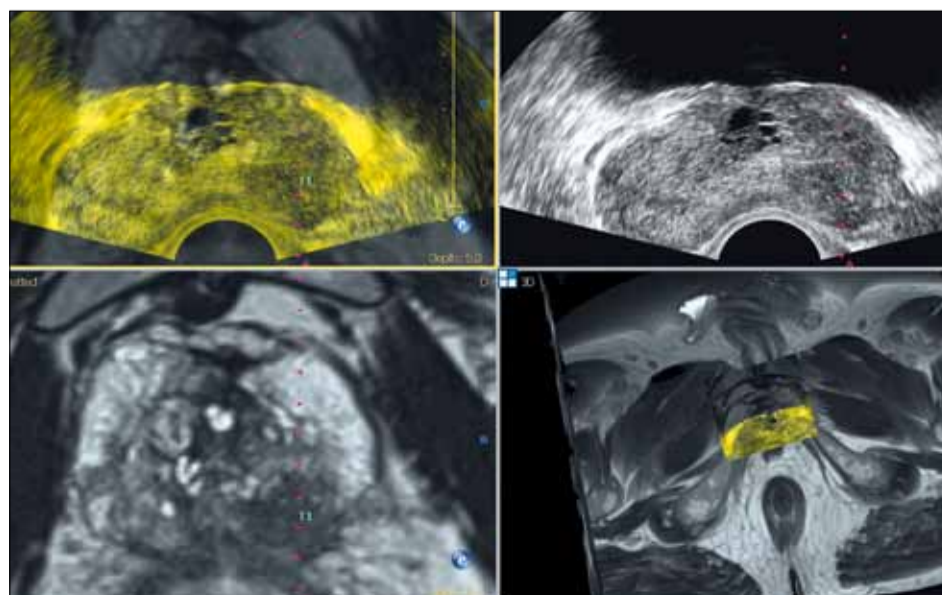
Zwölfach-Stanzbiopsie und persistierendem Karzinomverdacht empfohlen wird, wollen immer mehr Patienten die Vorteile der MRT-Bildgebung auch darüber hinaus nutzen. „Patienten sind heute gut informiert und wissen, dass es auf Basis des vorliegenden MRT-Bildes möglich ist, einen möglichen suspekten Befund zu erfassen. Denn viele Läsionen sind nur im MRT und nicht im Ultraschall sichtbar“, erklärt Prof. Dr. Dirk-André Clevert von der Klinik und Poliklinik für Radiologie des Klinikums der Universität München, der das interdisziplinäre Ultraschallzentrum vor Ort leitet. Die Patienten suchen eine Option, die den hochauflösenden Ultraschall mit der MRT-Technik kombiniert, um anschließend dann eine punktgenaue Fusionsbiopsie durchzuführen.

Dabei werden einzelne Sequenzen der MRT-Bilder, in denen die suspekten Bereiche erkennbar sind, in ein High-End-Ultraschallsystem aufgespielt. Dann werden die Bilder in einer Echtzeit-Ultraschall-Untersuchung mit

den Bildern des MRT überlagert und synchronisiert. „Sind die Aufnahmen beider Modalitäten einmal abgeglichen, kann man mit dem Ultraschallkopf durch die MRT-Bilder scrollen wie mit einer Computermaus durch eine Bildersequenz“, erzählt Clevert. In einem zweiten Schritt wird die im MRT-Bild sichtbare suspekte Läsion

markiert und dieser Marker dann parallel dazu auf das Ultraschallbild übertragen. „Daher weiß ich, wo ich die Biopsienadel platzieren

muss, um den suspekten Herd, der im Ultraschall-Bild allein nicht immer sichtbar ist, gezielt zu punktieren.“



72-jähriger Patient mit einer negativen ultraschallgestützten Biopsie in der Anamnese und einem weiterhin steigendem PSA-Wert; zum Zeitpunkt der MRT ist der PSA-Wert bei 13 ng/ml. Im linken T2-gewichteten MRT-Bild zeigt sich eine signalabgesenkte (hypointense) karzinomverdächtige Läsion in der Transitionalzone linksseitig, die mit einem Targetmarker (T1) markiert ist. Die gezielte MR-Ultraschall-Fusionsbiopsie ergab ein azinäres Adenokarzinom der Prostata.

**Veranstaltungshinweis:**  
Freitag, 28. September 2018,  
12:10 – 12:30  
Raum: Röntgen-Saal  
Session: Symposium 3 – Hot Topic  
Prostata – Bildgebung und Therapie  
Gezielte Diagnosesicherung –  
MRT/TRUS Fusionsbiopsie und  
MRT-inbore-Biopsie  
Prof. Dr. Dirk-André Clevert  
(München)

„Immer mehr Studien belegen, dass die Fusionsbiopsie im Vergleich zur Zwölf-fach-Stanzbiopsie eine höhere Detektionsrate von Karzinomen aufweist“, weiß Clevert. Die gezielte Fusionsbiopsie ist der herkömmlichen Biopsie, bei der ungezielt mit zwölf in einem geometrischen Muster verteilten Biopsien aus der Prostata entnommen wird, überlegen. Dies entspricht auch den Erfahrungen am Ultraschallzentrum des Münchener Universitätsklinikums, wo bislang gemeinsam mit der urologischen Klinik rund 750 Patienten einer Fusionsbiopsie unterzogen wurden. „Im Extremfall findet die Zwölf-fach-Biopsie kein Tumorgewebe, während mit der Fusionsbiopsie sehr wohl ein Karzinom detektiert wird.“

In den Guidelines freilich ist nach wie vor die Zwölf-fach-Stanzbiopsie als Goldstandard festgelegt. In multizentrischen Studien muss nun bewiesen werden, dass dieses Verfahren einen Vorteil gegenüber der Zwölf-fach-Stanzbiopsie hat, um es dann in die Routinediagnostik zu implementieren. Allerdings wird der Druck seitens der Patienten, die eine Fusionsbiopsie einfordern, immer größer. Viele Patienten sind auch bereit, die Untersuchung selbst zu organisieren. „Die Sicherheit, die sie dadurch gewinnen, ist ihnen das wert“, sagt Clevert: „Wenn es mich selbst betreffen würde, würde ich aufgrund unserer Erfahrungen auch zu einer Fusionsbiopsie tendieren.“

Der Münchner Radiologe ist überzeugt, dass sich dies in der nächsten Aktualisierung der Guidelines niederschlagen wird. Um den derzeitigen Leitlinien gerecht zu werden, wurde am Klinikum gemeinsam mit der Urologischen Klinik folgender Behandlungsablauf festgeschrieben: Bei der Diagnostik des Prostatakarzinoms wird zunächst eine Fusionsbiopsie mit zwei Biopsien pro Läsion durchgeführt, danach die geforderte Zwölf-fach-Stanzbiopsie.

Die Vorteile der MRT-Bildgebung können beim Prostatakarzinom nicht nur für die Diagnostik, sondern auch für die sich anschließende Therapie genutzt werden. Eine der möglichen Behandlungsoptionen des Prostatakarzinoms ist die HIFU-Methode (High-Intensity Focused Ultrasound). Dabei werden einzelne Areale in der Prostata mittels hochenergetischem Ultraschall verköhlt, so dass es zu einer mikrothermischen Koagulation und in der Folge einer Nekrose des Tumorgewebes kommt. „Bei einer Kontrolluntersuchung mittels Fusionsbildgebung lässt sich der Behandlungserfolg gut kontrollieren“, so Clevert abschließend. ■



Prof. Dr. Dirk-André Clevert ist a der Klinik und Poliklinik für Radiologie des Klinikums der Universität München-Großhadern tätig. Er begann seine berufliche Laufbahn am MRT-Diagnostik-Institut Westend in Berlin und in der Abteilung Innere Medizin am Waldkrankenhaus Grantee. Danach war er drei Jahre lang Assistenzarzt in der Radiologischen Abteilung des Klinikums Passau. 2003 siedelte der gebürtige Berliner nach München um. Von der ersten Stunde an betreute er das im August 2004 gegründete Interdisziplinäre Ultraschall-Zentrum am Klinikum der Universität München, an dem die meisten Ultraschallaktivitäten des Hauses zusammenlaufen.



### Wenn die Schatten länger werden

**Wenn es Nacht wird in Augsburg, fängt die Renaissancestadt an zu leuchten:**

das Rathaus und der Perlachturm, die drei Monumentalbrunnen, prachtvolle Sakralbauten wie der romanisch-gotische Dom oder die Basilika St. Ulrich und Afra am südlichen Ende der prachtvollen Kaisermeile – der Maximilianstraße, wo die Fuggerhäuser und weitere Stadtpaläste aus dem Zeitalter der Renaissance, des Barocks und des Rokokos stehen. Sie flanieren auf einem der schönsten Straßenzüge Deutschlands...

**Termine:** jeweils Freitag, 20 Uhr

**Dauer:** 1,5 Stunden

**Preis:** Erwachsene 10 € P. / erm. 8,50 € P. (Schüler, Studenten, Menschen mit Behinderung)

**Anmeldung:** Tel. 08 21/5 02 07-21

**Sprache:** Deutsch

**Treffpunkt:** Tourist-Information am Rathausplatz

# Mehr Zeit für's Wesentliche - PACS Befundung mit KI

Verbesserte Patientenversorgung bei reduzierten Kosten.



Als optionales Modul im Carestream PACS unterstützt die Image Analytics Software die Diagnose mit KI-Algorithmen.

- Automatische Erkennung von pathologischen Strukturen.
- Hinweis auf nicht diagnostizierte Befunde.
- Insgesamt eine Qualitätssteigerung in der radiologischen Diagnose.

The power of together.

Die sichere Befundung im Carestream PACS - unterstützt durch Image Analytics Software.



Connecting people and data. Anywhere.

71. Jahrestagung und MTRA-Tagung der Bayerischen Röntgengesellschaft  
27. - 29. September 2018 in Augsburg

Besuchen Sie uns auf unserem Stand!

## Carestream

Mit Carestream in die Zukunft - www.Carestream.de



# Vorsprung durch Innovation

Der Spezialist für innovative Radiologie und Workflow-Lösungen medavis zeigt beim diesjährigen Kongress der Bayerischen Radiologen und MTRA in Augsburg innovative Lösungen in vielen Bereichen.

## Teleradiologie – mit medavis RIS integriertes Befunden von einem anderen Standort

Mit der medavis Teleradiologie-Lösung haben Kunden die Möglichkeit, standortübergreifend Befundungsaufträge nicht nur zu erstellen sondern auch sofort zu versenden. Auch die Befundung teleradiologischer Aufträge an einem anderen Standort ist vollständig in den medavis RIS Befundungsworkflow integriert. Der Anwender hat damit stets den vollen Überblick über die aktuellen Befundungsaufträge. Er ist zudem jederzeit in der Lage, neue Standorte hinzuzufügen und deren Empfänger zu verwalten.

## Strukturierte Befundung auf dem Vormarsch

Auch wird das Unternehmen im RIS Befundungsmodul die strukturierte Befundung der Zukunft abbilden. So dann der Anwender die Befunde in einem einheitlichen Qualitätsstandard mit vorgegebener Struktur und kontrollierten Fachtermini eindeutiger, vollständiger und qualitativ hochwertiger erstellen. Die strukturierte Befundung vereinfacht die Verständlichkeit des Befundes für zuweisende Fachärzte erheblich.

## Überweiserservice – dem Zuweiser treu bleiben

Für den digitalen Informationsaustausch bietet medavis den Überweiserservice. Diese Lösung ermöglicht es, Befunde mit den zuweisenden Ärzten auf einfachstem digitalen Weg und ohne zusätzliche Installation oder Medienbruch, zu teilen. Das stärkt die Treue

der Zuweiser und die Reputation. Mehr Informationen zum Überweiserservice bietet der Workshop auf diesem Kongress.

## Führen mit Fakten - Ressourcen richtig nutzen

Dank cockpit4med können Radiologen künftig in Echtzeit sehen, wie es um die Kerndaten Ihres Betriebs bestellt ist und ob zum Beispiel die Räume und Systeme ausgelastet sind. Das webbasierte Management-Tool zeigt betriebliche Kennzahlen in Echtzeit, um radiologische Einrichtungen darin zu unterstützen, ihre Praxis wirtschaftlich zu managen.

## Startklar für die Telematikinfrastruktur (TI) und das Versichertenstammdatenmanagement (VSDM)

medavis hat Ende 2017 von der gematik die Zulassung für sein RIS erhalten. Mit dem neu-



### Kostenloser Workshop

medavis lädt Sie ein zum kostenlosen Workshop am Samstag, 29. September, zum Thema:

### Vernetzte Radiologie – „So machen Sie Ihren Befund zum erfolgreichen Marketinginstrument“.

Für mehr Informationen und zur Anmeldung für den Workshop: [workshop.medavis.de](http://workshop.medavis.de)

en Modul „Telematik Infrastruktur Package“ sind Anwender bestens für den Start in die TI vorbereitet. Das Modul umfasst den VSDM-Dienst zum Abgleich der Versichertenstammdaten sowie die Schnittstelle zum Konnektor.

### Patienten benachrichtigen

Der digitale Wandel bietet inzwischen vielfältige Kommunikationsmöglichkeiten und erleichtert es damit auch, mit den Patienten in Verbindung zu bleiben. So ermöglicht das Modul Patientenbenachrichtigung die Kommuni-

kation vor und nach dem Patientenbesuch. Die Terminfunktionen minimieren Ausfallzeiten und die Möglichkeit zur Bewertung durch die Patienten stärkt die Reputation.

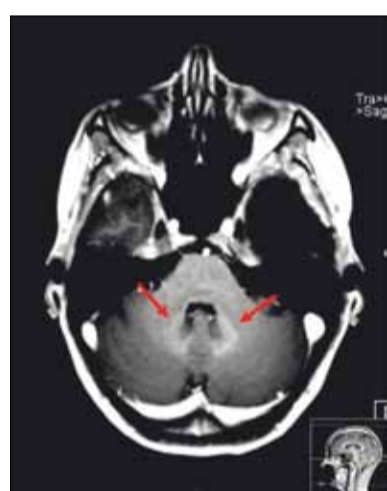
### Von den Besten lernen

Ob Teleradiologie, strukturierte Befundung oder Telematik Infrastruktur, medavis ist wieder ganz vorne dabei. Nutzen Sie die Möglichkeit zum Informationsaustausch mit den Experten und besuchen Sie den medavis Stand Nr. 13. [www.medavis.de](http://www.medavis.de)

# Gadolinium-Ablagerung im Gehirn

Gefahr für den Patienten oder „Geister-Debatte“?

Die Europäischen Zulassungsbehörde (EMA) hat beschlossen, die Zulassungen für mehrere lineare gadoliniumhaltige Kontrastmittel ruhen zu lassen. Das Gutachten des Committee for Medicinal Products for Human Use (CHMP) stellt fest: „Zurzeit gibt es keine Evidenz dafür, dass Gadolinium-Ablagerungen im Gehirn bei Patienten Schaden verursacht haben. Um aber Risiken vorzubeugen, die mit einer Ablagerung von Gadolinium im Gehirn assoziiert sein könnten, hat die EMA Einschränkungen für einige intravenöse lineare Kontrastmittel empfohlen.“ European Hospital sprach mit Professor Dr. Alexander Radbruch, Radiologe am Universitätsklinikum Essen und am Deutschen Krebsforschungszentrum in Heidelberg der mehrere Arbeiten zu Gadolinium-Ablagerungen im Gehirn publiziert hat.



KM-Retention im Nucleus dentatus nach insgesamt 13-maliger Gabe eines linearen gadoliniumhaltigen Kontrastmittels seit 2006 (Abb. mit freundlicher Genehmigung von Prof. Dr. Ernst Rummeny, Klinikum rechts der Isar der Technischen Universität München).

Andererseits sollte bedacht werden, dass wir nahezu ein Jahrzehnt benötigt haben, um den Zusammenhang zwischen der Nephrogenen Systemischen Fibrose (NSF) und Gadolinium-Gaben zu verstehen. Letztlich gebietet es auch der gesunde Menschenverstand, dass wir Gadolinium-Ablagerungen im Patienten minimieren. Das potenzielle „Gadolinium-Ablagerungs-Risiko“ sollte daher neben anderen Faktoren (v. a. die diagnostische Effektivität sowie das weitere Nebenwirkungsprofil) in die Risiko-Nutzen Abwägung vor Gabe eines Gadolinium-Kontrastmittels (gadolinium-based contrast agents oder GBCA) einbezogen werden.

Auch sollten wir darauf achten, dass die Erforschung möglicher Nebenwirkungen von Gadolinium evidenzbasiert erfolgt und nicht medial getrieben wird. So bin ich beispielsweise etwas skeptisch, ob der von Richard Semelca geprägte Begriff „Gadolinium Deposition Disease“ wirklich verwendet werden sollte. Ich denke, wir benötigen hier noch tiefergehende und umfassendere Studien. Letztlich müssen wir selbstverständlich alle Beschwerden der Patienten sehr ernst nehmen. Ein erster Schritt wäre es, eine zentrale Anlaufstelle für Patienten zu schaffen, die Nebenwirkungen nach Gadolinium-Gabe an sich entdecken.

### Wie ist denn der aktuelle Stand der Forschung?

Versuche an Tieren zeigen, dass alle GBCAs – lineare und makrozyklische – 24 Stunden nach Injektion in ähnlichem Ausmaß zunächst im Liquor und dann im Gehirn nachgewiesen werden können. Vier Wochen später werden jedoch erheblich höhere Gadolinium-Men-



Prof. Dr. med. Assessor juris Alexander Radbruch ist Radiologe am Universitätsklinikum Essen und am Deutschen Krebsforschungszentrum. Er veröffentlichte zahlreiche Arbeiten zum Thema Gadolinium-Retention und zeigte 2015 erstmals, dass Unterschiede in der Gadolinium-Retention im Gehirn zwischen makrozyklischen und linearen gadoliniumhaltigen Kontrastmitteln bestehen. 2017 wurde der Radiologe von Fachkollegen in der Kategorie „Radiologische Forschung“ in die Gruppe der weltweit einflussreichsten 15 Persönlichkeiten gewählt.

## Herr Professor Radbruch, wie erklären Sie den Beschluss der EMA, die Zulassungen für die intravenös anzuwendenden linearen Kontrastmittel Gadodiamid, Gadopentetsäure und Gadoversetamid in der EU ruhen zu lassen?

Die EU folgt bei der Risiko-Bewertung der Gadolinium-Ablagerungen im Gehirn einem sogenannten „precautionary approach“ und geht davon aus, dass das potenzielle Risiko von Gadolinium-Ablagerungen durch die Verwendung von makrozyklischen Präparaten reduziert werden kann.

## Im Gegensatz zur EU sieht die US-Arzneimittelbehörde FDA derzeit keinen Handlungsbedarf. Wie kommt es Ihrer Meinung nach zu dieser unterschiedlichen Handhabung?

Die EU ist im Rahmen der Risiko-Nutzen-Abwägung zu dem Ergebnis gekommen, dass diese für lineare Kontrastmittel bei den Hauptindikationen (mit Ausnahme der Leber-Bildgebung) nicht mehr positiv ist.

Ich denke, wir sollten besorgten Patienten diese Überlegungen darstellen.

Die Food and Drug Administration steht auf dem Standpunkt, dass es keinen Anlass gibt, Produkte vom Markt zu nehmen, so lange keine konkreten klinischen Korrelate

der Gadolinium-Ablagerungen bekannt sind. Allerdings verweist auch die FDA darauf, dass lineare Kontrastmittel mehr Gadolinium ablagern als makrozyklische Präparate.

## Wird aber durch diesen Widerspruch, Zulassungsbeschränkung ohne Beweis, dass diese Kontrastmittel Schaden verursachen, nicht unnötig Verunsicherung bei Ärzten geschaffen? Können Sie die zunehmende Unsicherheit, vielleicht sogar Angst der Patienten nachvollziehen?

Die zunehmende Verunsicherung von Ärzten und Patienten ist in meinen Augen in der Tat das größte Problem bei der derzeitigen Debatte. Persönlich hoffe ich, dass sich diese Verunsicherung mit der Zeit legen wird. Es kann nicht oft genug betont werden, dass es sich bei der gesamten Auseinandersetzung um eine „Geister-Debatte“ handeln könnte. Es ist wichtig zu betonen, dass GBCAs als integraler Bestandteil des klinischen Alltags oftmals lebensrettende Diagnosen ermöglichen. Weltweit sind GBCA bisher nahezu 450 Millionen Mal appliziert worden – 50 Prozent hiervon mögen linear gewesen sein. Dennoch ist bis heute kein klinisch neurologisches Korrelat dieser Ablagerungen eindeutig identifiziert worden.

gen bei Gabe linearer GBCAs im Gehirn gefunden, während für makrozyklische GBCAs die Gadolinium-Menge knapp über der Nachweisgrenze liegt. Eine potenzielle Erklärung für dieses Phänomen ist, dass der intakte Komplex bei linearen und makrozyklischen Kontrastmitteln über die Zeit ausgewaschen wird, es bei linearen GBCAs aber zusätzlich zu einer teilweisen Dechelierung kommt. Tier-Experimente legen nahe, dass sich das freigesetzte Gadolinium in der Folge an Makromoleküle bindet, die wiederum die T1-Signalsteigerungen verursachen. Bei makrozyklischen GBCAs konnte hingegen weder unter physiologischen Bedingungen in vitro noch bei in-vivo-Experimenten eine Gadolinium-Freisetzung gezeigt werden. Die Aussage, dass alle Kontrastmittel Gadolinium ablagern, ist daher nur teilweise korrekt. Die Gadolinium-Ablagerung ist ein Vorgang, der über die Zeit betrachtet werden muss: Das intakte Chelat kann für lineare und makrozyklische GBCAs temporär im Gehirn gefunden werden – dechelertes, potenziell langfristig verbleibendes Gadolinium hingegen nur bei linearen GBCAs.

EMA schränkt Anwendung von linearen Gadolinium-Kontrastmitteln ein. Makrozyklische MRT-Kontrastmittel können weiter eingesetzt werden.

**Veranstaltungshinweis:**  
Samstag, 29. September 2018, 10:50 – 11:10  
Raum: Röntgen-Saal  
Session: Symposium 13  
Hot Topic – Kontrastmittel  
Kontrastmittel – Gd im Gehirn  
Prof. Dr. Alexander Radbruch (Essen)

Samstag, 29. September 2018, 12:00 – 12:20  
Raum: Hounsfield-Saal  
Session: MTRA 8 - MRT  
KM im MRT – neuester Stand  
Prof. Dr. Alexander Radbruch (Essen)

### Welche potenziellen Alternativen gibt es zu gadoliniumhaltigen Kontrastmitteln?

Es wird derzeit stark an kontrastmittelfreien Techniken in der MRT geforscht. Am dkfz in Heidelberg konnten wir kürzlich unter anderem zeigen, dass auch Zucker bei Hirntumor-Patienten potenziell als Kontrastmittel verwendet werden kann. Weiterhin denke ich, dass die Diffusionsbildgebung, die ganz ohne Kontrastmittel auskommt, in Zukunft eine zentrale Rolle spielen wird. Letztlich sehe ich derzeit aber keine Technik, die gadoliniumhaltige Kontrastmittel in absehbarer Zeit komplett ersetzen könnte.

Produkt	Struktur (Anwendungsart)	Empfehlung
Dotarem (Gadotersäure)	makrozyklisch (i.v.)	Erhalt der Zulassung
Artirem / Dotarem (Gadotersäure)	makrozyklisch (intra-artikulär)	Erhalt der Zulassung
Gadovist (Gadobutrol)	makrozyklisch (i.v.)	Erhalt der Zulassung
Prohance (Gadoteridol)	makrozyklisch (i.v.)	Erhalt der Zulassung
Primovist (Gadoxetsäure)	linear (i.v.)	Erhalt der Zulassung
Magnevist (Gadopentetsäure)	linear (intra-artikulär)	Erhalt der Zulassung
Magnevist (Gadopentetsäure)	linear (i.v.)	Ruhen der Zulassung
Omniscan (Gadodiamid)	linear (i.v.)	Ruhen der Zulassung
Optimark (Gadoversetamid)	linear (i.v.)	Ruhen der Zulassung
Multihance (Gadobensäure)	linear (i.v.)	Einschränkung auf Leberbildgebung

**Werfen Sie einen Blick in die Zukunft: Wie wird sich die Debatte entwickeln? Wird es zu einem generellen Verbot kommen?**

Ich bin sicher, dass es nicht zu einem generellen Verbot kommen wird. Das wäre absurd – dazu ist der klinische Nutzen der GBCAs viel zu hoch und wir würden potenziell das Leben von Patienten gefährden. Ich habe die Hoffnung, dass sich die Debatte zumindest in Europa durch das Erreichen der Zulassung für lineare GBCAs beruhigen wird. Wie sich die regulatorische Debatte in den USA weiterentwickeln wird, ist derzeit wohl unvorhersehbar. Ich glaube, dass die Märkte am Ende einen Teil der Entscheidung selber treffen werden. Beispielsweise hat auf dem pädiatrischen Markt in den letzten zwei Jahren eine massive Verschiebung stattgefunden, mittlerweile sind 95 Prozent der verwendeten GBCAs in den USA makrozyklisch. Diese Entwicklung könnte die regulatorische Entscheidung am Ende überflüssig machen. Letztlich glaube ich auch, dass in Zukunft kontrastmittelfreie Verfahren wie die MR-Diffusion oder Methoden der Artificial Intelligence an Bedeutung gewinnen werden und die Kontrastmittelgabe an einigen Stellen entbehrlich sein wird. ■



**Direkt-radiographie für höchste Ansprüche und Qualität**

Agfa Medical Imaging zeigt sein Direktradiographie-Portfolio

**DR 600: Deckenmontierter, vollautomatisierter Röntgenarbeitsplatz**  
Mit innovativen Funktionen und ZeroForce-Technologie bietet das DR 600 hohe Geschwindigkeit, Präzision und Komfort. Optimierte, reibungslose Arbeitsabläufe sorgen für einen höheren Patientendurchsatz – für zufriedene Patienten und Anwender gleichermaßen, auch in stark ausgelasteten Abteilungen.

Modernste Autopositionierungstechnologie, bidirektionale Nachlauffunktionen und manuelles Verfahren erlauben eine ergonomische, einfache Bedienung. Mit ZeroForce sind Deckenstativ, Rasterwandstativ oder Patiententisch schnell motorisierbar und leicht auch manuell zu bedienen.

**DR 400: Bodenmontiertes, skalierbares Röntgenaufnahmesystem**  
Dieses System kann dank zahlreicher Konfigurationen je nach Anforderung der jeweiligen Einrichtung wachsen und weiterentwickelt werden – angefangen mit einem CR- oder DR-Bildempfänger bis hin zu einem umfassenden Multi-Detektor DR-System. Anwender können so den Grad ihrer Digitalisierung festlegen.

**DX-D 300: Vollautomatisiertes U-Arm DR-System**  
Mit dem vollmotorisierten U-Arm erhalten Anwender maximale Flexibilität für ein breites Anwendungsspektrum. Die Einstelltechnik ist einfach: Aufnahmen am stehenden oder sitzenden Patienten können ebenso leicht wie laterale Untersuchungen auf mobilen Patiententischen angefertigt werden. Das DX-D 300 zeichnet sich durch hohe Produktivität sowie hervorragende Bildqualität aus, ist kompakt, raumsparend und leicht zu installieren.

**DX-D 100+: Kabellose, mobile Direktradiographie**  
Auf Intensivstationen, in Notaufnahmen und im OP stellen Untersuchungen am Krankenbett einen wichtigen Bestandteil der gesundheitlichen Versorgung dar. Das mobile DX-D 100+ System ist mit einem mobilen DR-Flachdetektor ausgestattet und lässt sich leicht manövrieren und bedienen. Der Zeitbedarf für bildgebende Untersuchungen am Krankenbett wird verkürzt und Arbeitsabläufe durch eine vollständige Integration in RIS/PACS-Systeme optimiert.

**DR 100e: Kompakte, mobile Röntgenlösung – analog oder digital**

Mit seiner starken Generatorleistung, der kompakten Größe und flexiblen Handhabung bietet das DR 100e eine kostengünstige und qualitativ hochwertige Röntgenlösung mit hohem Komfort für Patienten. Es ist in einer analogen und einer digitalen Version erhältlich, weist einen großen Leistungsumfang auf und unterstützt eine Vielzahl allgemeinradiographischer Untersuchungen.

**DR Retrofit: Upgrade-Lösung für den individuellen Wachstumspfad**  
Vorhandene Röntgensysteme lassen sich mit DR Retrofit-Lösungen einfach digitalisieren: Die Lösung besteht aus einem oder mehreren Flachdetektoren, einer WLAN-Verbindung

und der MUSICA Acquisition Workstation mit MUSICA-Bildverarbeitungssoftware. Die Installation erfolgt, ohne die vorhandene Röntgenanlage zu ändern. Die Detektoren erkennen die Röntgenstrahlung per Autotrigger. Sie benötigen zur Synchronisation von Röntgenbelichtung und Detektoraufnahmebereitschaft keine physikalische Verbindung zur Röntgenanlage. Es gibt eine Desktop-Variante für den stationären und mit einem Tablet-PC für den mobilen Einsatz. Detector Sharing zu anderen DR-Geräten erhöht die Wirtschaftlichkeit.

**DR 800: Dynamisches Multifunktionssystem**  
Das mit einem dynamischen Flachdetektor

ausgestattete System ist eine vielseitige, vollständig integrierte DR-Lösung für projektionsradiographische und fluoroskopische Aufnahmen. Erstmals kommt im DR 800 die neue MUSICA Dynamic-Bildprozessierungssoftware zum Einsatz, die Durchleuchtungsaufnahmen signifikant verbessert. Das DR 800 kann für verschiedenste Untersuchungen angewendet werden und liefert Aufnahmen von höchster Qualität und effizientere Arbeitsabläufe.

*Agfa Medical Imaging, Stand 24, www.agfa.com*



**Behalten Sie den Überblick!**

**NEU:** DVI-Schnittstelle zwischen Accutron® HP-D und Bildschirm



- ( Verbesserter Workflow in der Angiographie!
- ( Erhöhte Sicherheit für Ihre Patienten!
- ( Injektor selbst bleibt kabellos & mobil!

**Für Philips & Siemens Angio-Systeme!**

Kontrastmittel-Injektoren und Verbrauchsmaterial für CT, MRT und Angiographie



Hauptstr. 255 · 66128 Saarbrücken  
Infos unter: [www.medtron.com](http://www.medtron.com)

# Immuntherapie kann zu Veränderungen in der Lunge führen

Unspezifische Muster wie bei interstitiellen Lungenerkrankungen können die möglichen Folgen einer Immuntherapie sein. Der Radiologe sollte daher wissen, dass er es mit einem Krebspatienten zu tun hat.

Immuntherapien sind neue und vielversprechende Behandlungsmöglichkeiten in der Onkologie. Dabei kommen Antikörper zum Einsatz, die jene Mechanismen blockieren, die Tumoren nutzen, um das Immunsystem in seiner Funktion zu unterdrücken. Diese Therapie kann freilich auch Nebenwirkungen zeitigen. Bei der immuntherapeutischen Behandlung von Lungenkrebs können die Tumortherapeutika, ähnlich wie die Chemotherapie, zu einer Lungentoxizität führen. „Mutmaßlich fünf Prozent der Patienten entwickeln eine therapierelevante Toxizität“, gibt Dr. Oliver Sedlacek, Oberarzt an der Klinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie des Universitätsklinikums Heidelberg, den aktuellen, noch rudimentären Wissensstand wieder. Anzeichen für eine Lungentoxizität sind sehr heterogene Muster, wie sie von interstitiellen Lungener-

*Pulmonale Toxizität: toxische Alveolitis unter Nivolumab*

krankungen bekannt sind. Am häufigsten sind Muster, die einer kryptogen organisierenden Pneumonie (COP) gleichen. Andere gleichen der Akuten Interstitiellen Pneumonie (AIP), andere wiederum der nichtspezifischen interstitiellen Pneumopathie (NSIP), die auch typisch für die Toxizität bei Chemotherapie ist. „Diese Muster sind nicht besonders spezifisch und werden selbst von erfahrenen Radiologen oft als leichter Infekt gedeutet“, sagt Sedlacek. Das kann zum Problem werden, denn Lungentoxizität unter einer Immuntherapie ist mit einem hohen Risiko verbunden: Bei einer Registerstudie, die im Rahmen der Einführung der Checkpoint-Inhibitoren in Japan durchgeführt wurde, haben von 155 Toxizitäten nicht weniger als 30 nachweislich zum Tode des Patienten geführt.

Die Herausforderung dabei ist nicht die Detektion der entsprechenden Muster, sondern deren Zuordnung. Daher ist es von großer Bedeutung, dass dem Radiologen mitgeteilt wird, dass ein Patient unter Immuntherapie steht. Bisher herrsche der Irrglaube, der Radiologe sehe alles und brauche keine zusätzliche Information, warnt Sedlacek: „Das gilt aber nur

eingeschränkt. Wenn man zum Beispiel nicht weiß, dass der Patient eine Immuntherapie erhält, kann man die Zeichen einer Lungentoxizität auch nicht als solche erkennen.“ In seinem Vortrag beim Bayerischen Röntgenkongress zeigt der Heidelberger Radiologe unter anderem Bilder eines Patienten, der an den Folgen der Lungentoxizität verstorben ist: „Betrachtet man nur diese Bilder, bekommt man nicht den Eindruck, dass es sich um einen schwerkranken Patienten handelt.“

Neben den genannten typischen Veränderungen in der Lunge, die bei der immuntherapeutischen Behandlung von Lungenkrebs auftreten können, gibt es auch die atypischen. Die bekannteste davon ist der Pseudoprogress: Dabei nimmt der Tumor an Größe zu, obwohl mittelfristig die Behandlung gut anschlagen würde. „Ein Pseudoprogress kommt beim Bronchialkarzinom, etwa im Vergleich zum malignen Melanom, nur selten vor – bei ungefähr zwei Prozent der Patienten“, weiß Sedlacek. Trotzdem müsse man an diese Möglichkeit denken, betont er. Radiologisch kann der Pseudoprogress nicht von einem tatsächlichen Progress des Tumors unterschieden werden.

Zu weiteren atypischen Veränderungen in der Lunge unter einer Immuntherapie zählt das Auftreten von bislang kontrollierten Autoimmunerkrankungen. „Die



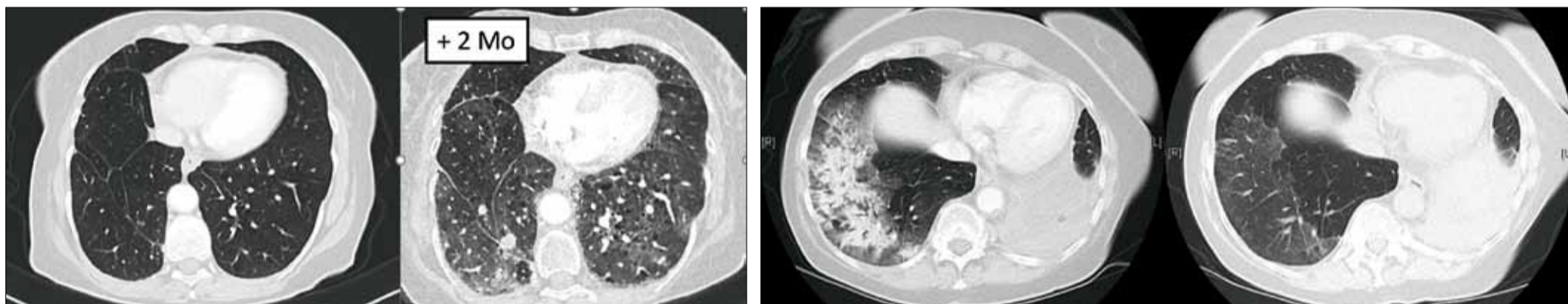
Portrait: © Foto des Klinikfotoarchivs

Dr. Oliver Sedlacek ist Oberarzt an der Klinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie des Universitätsklinikums Heidelberg. Der Radiologe, der in Heidelberg studierte und dort auch den Großteil seiner beruflichen Laufbahn verbrachte, arbeitet auch an der Abteilung für Radiologie am Deutschen Krebsforschungszentrum (DKFZ) in Heidelberg. Zu seinen wissenschaftlichen Schwerpunkten gehört der Lungenkrebs. Sedlacek ist unter anderem Koordinator für Bildgebung bei Lungenkrebs des Deutschen Zentrums für Lungenforschung (DZL).

Immuntherapie ist ja ein Booster des Immunsystems“, erklärt Sedlacek: „Das kann dazu führen, dass präexistente subklinische Autoimmunerkrankungen aktiviert werden.“ Ein Beispiel dafür ist die sarkomatoide Reaktion, die zwar vor allem bei der Therapie des Melanoms auftreten kann, in seltenen Fällen jedoch auch bei der Immuntherapie des Bronchialkarzinoms.

*Pulmonale Toxizität: COP unter Nivolumab vor und vier Wochen nach Beginn einer Therapie mit Steroiden*

**Veranstaltungshinweis:**  
Freitag, 28. September 2018,  
10:40 – 11:00  
Raum: Röntgen-Saal  
Session: Symposium 1 – Refresher  
Course: Thoraxdiagnostik  
Alte und neue Tumortherapien –  
Effekte in der CT der Lunge  
Dr. Oliver Sedlacek (Heidelberg)



## Neue Maßstäbe bei Früherkennung und Diagnosesicherheit

Während sich in den letzten 30 Jahren die CT-Technologie hauptsächlich hinsichtlich der Vergrößerung der Abdeckung, der Erhöhung der Rotationsgeschwindigkeit und der Reduktion der Röntgendosis weiterentwickelt hat, setzt der neue Ultra-High-Resolution (UHR)-CT Aquilion Precision einen völlig neuen Maßstab bei der räumlichen Auflösung – erstmals ist eine Auflösung von 150 Mikrometern in der klinischen Routinebildgebung möglich – damit ist die Auflösung doppelt so gut wie die bisher bekannte von 0,3 Millimetern.

### 150 Mikrometer räumliche Auflösung

Dr. Marcus Chen vom NIH, Bethesda, Maryland, USA, einer der weltweit größten Kliniken mit wissenschaftlicher Forschung, berichtete auf dem RSNA in Chicago: „Der neue UHR-CT hat eine unglaublich hohe Auflösung von 50 Linienpaaren pro Zentimeter. Wir waren erstmals in der Lage, Strukturen zu erkennen, von denen wir bisher nicht gedacht haben, sie jemals im CT differenzieren zu können. Sowohl die Erkennbarkeit von Details als auch der Bildkontrast haben sich signifikant verbessert.“

### 4-fach höhere Detektorelementdichte

Erreicht wird diese Bildqualität durch eine vollständig neue CT-Bildgebungskette von der Röntgenröhre bis zum Detektor. Eine wesentliche Komponente ist der neue UHR-CT-Detektor mit 0,25 mm x 0,25 mm kleinen Detektorelementen, die zu einer vierfach höheren Detektorelementdichte führen. Darüber hinaus ist der Aquilion Precision mit einer völlig neuen Röntgenröhre mit kleineren Brennflecken bestückt, die „feinere“ Röntgenstrahlen erzeugen. Auch die Bildrekonstruktion wurde komplett überarbeitet: Der neue UHR-CT vergrößert die Matrix auf max. 2.048 x 2.048 Bildpunkte, über 4 Millionen Bildpunkte definieren somit jetzt die Qualität des UHR-CT.

Der neue UHR-CT Aquilion Precision ist für den Einsatz in Europa zugelassen. Primäre Anwendungen liegen in der Forschung, Onkologie, MSK-Bildgebung, Neuroradiologie und der Darstellung kleinster Gefäße. Anwender werden bei der Früherkennung von Veränderungen und bei der Diagnosesicherheit entscheidend profitieren. Bei der Herzbildgebung wird der neue UHR-CT die präzisere Darstellung und Quantifizierung von Plaques ermöglichen sowie Stents und vor allem das Lumen innerhalb der Stents brillanter darstellen.



### Das komplette Herz in 138 Millisekunden gescannt

Außerdem wurde in Chicago der Aquilion Genesis Volumen-CT gezeigt, die dritte Generation seit seiner Einführung vor über 10 Jahren. Der technologische Vorteil des Aquilion Genesis liegt in der Kombination besonderer Technologien, wie der breiten Detektorabdeckung von 16 cm, die beispielsweise die schnelle Kardio-CT-Bildgebung in 138 Millisekunden ermöglicht, und der im High-End CT-Markt einzigartigen 30°-Gantryneigung zur Aussparung der Augenlinsen. Auch das offene Gantrydesign, bei dem der Patient nicht in einem „Tunnel“ gescannt wird, sondern auch für bild-

gesteuerte Interventionen leicht zugänglich ist, und neueste Dosis- und Rekonstruktionstechnologien wie beispielsweise FIRST, tragen zu seiner Einzigartigkeit bei.

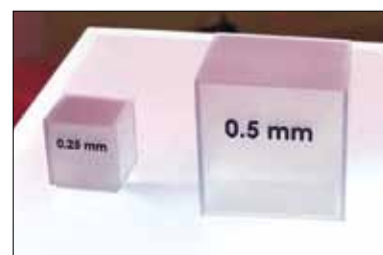
### 82% Dosisreduktion mit modellbasierter iterativer Rekonstruktion „FIRST“

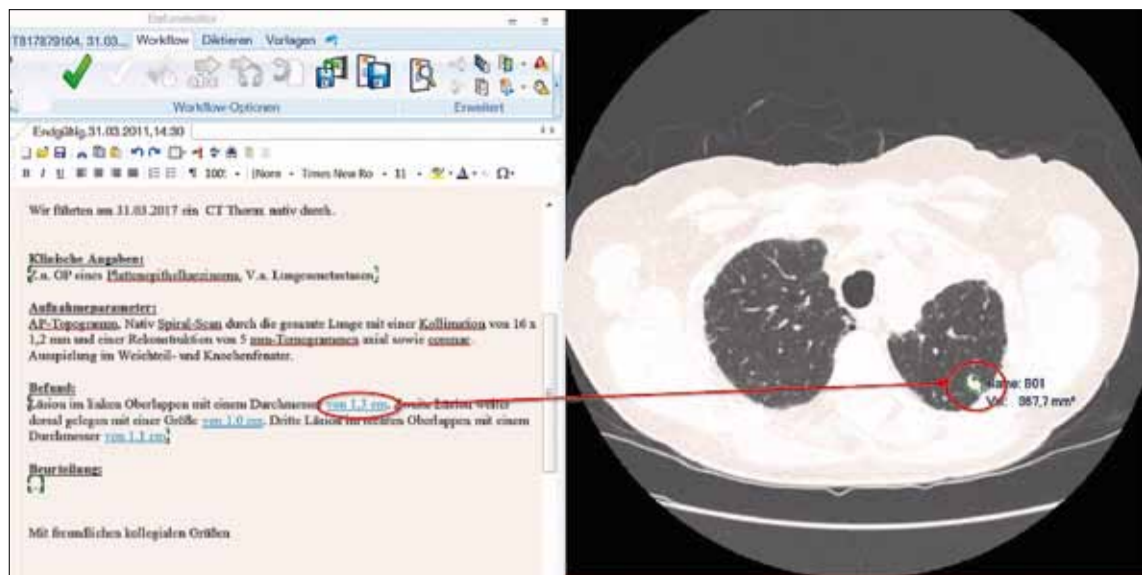
Eine Vielzahl von Protokollen steht für Dual-Energy-Scans bzw. Spektral-Imaging zur Verfügung: u. A. das Iodine Mapping (die Joddarstellung), Enhanced Images (die Jodverstärkung) oder der Virtual-Non-Contrast (die Jodsubtraktion) – alle drei insbesondere für onkologische Fragestellungen. Bei neuroradiologischen, postinterventionellen Scans

*Der neue UHR-CT Aquilion Precision von Canon Medical Systems verdoppelt die räumliche Auflösung und definiert hochqualitative CT-Bildgebung neu.*

ist die Auswertung der KM-Stase oder Blutung mittels monochromatischer Bildgebung bzw. „effektive z“ (Bestimmung der Ordnungszahl) etabliert. Die Analyse und Auswertung von Nierensteinen bzw. die Gicht-Darstellung gehören selbstverständlich ebenso zum Dual-Energy-Spektrum. Beide Technologien, der Ultra-High-Resolution-CT Aquilion Precision wie auch der etablierte Volumen-CT Aquilion Genesis, stehen parallel zur Verfügung und ergänzen sich in ihren klinischen Anwendungen.

*Vergleich der Detektorelementgrößen: links modellhaft ein neues UHR-CT Detektorelement mit 0,25 mm x 0,25 mm Kantenlänge, rechts der bekannte 0,5 mm x 0,5 mm Detektor der aktuellen CTs von Canon Medical.*





Strukturierter Befund mit Verlinkung auf Schlüsselbilder

**Vue PACS mit integrierter, interaktiver Befundung**

Das Vue PACS ist mit integrierten 3D und MPR Ansichten sowie mit Onkologie-, Neurologie-, Mammographie- und Kardiowerkzeugen ausgestattet. Das Reporting Tool steht für eine integrierte, strukturierte Multimediale Befundung sowie automatisierte Radiologie-Assist Möglichkeiten. Die innovativen KI Werkzeuge bieten automatische Befundergebnisse. Der Befund mit Verlinkung auf Schlüs-

selbilder und Voruntersuchungen ermöglicht den ganzheitlichen, qualitativ hochwertigen und strukturierten Befund.

**Dynamische Arbeitsliste zur Workflow Unterstützung**

Der Worklist Orchestrator ermöglicht eine dynamische Arbeitsliste zur Unterstützung des radiologischen Arbeitsablaufs. Dabei geht es um die Optimierung von Arbeitsabläufen und eine intelligente Steuerung von Workflows für effizienten Unterstützung der Radiologen: Die zur Befundung anstehenden Aufnahmen werden automatisch der Worklist hinzugefügt oder auf die diensthabenden Ärzte verteilt. ■

# PACS mit KI: Bild und Befund wachsen zusammen

Ein Enterprise PACS mit künstlicher Intelligenz für klinikweites Bild- und Dokumentenmanagement, ein Zusammenwachsen von Bild und Befund, Plattformunabhängigkeit und Teleradiologische Anwendungen stehen bei Carestream im Fokus der PACS Entwicklung.

Schon heute wachsen in der Radiologie Bild und Befund zusammen, die Messergebnisse fließen automatisch in den Befund. Für den Zuweiser führen diese Verlinkungen auf einfache Art und Weise zu den befundrelevanten Bildern. Damit ist das Carestream PACS in der Lage, eine radiologische Abteilung automatisiert und effizient zu unterstützen. Dem Zuweiser und den Patienten wird ein qualitativ hochwertiger Befund zur Verfügung gestellt. Maßgeblich bestimmt wird die PACS-Weiterentwicklung durch integrierte Tools mit künstlicher Intelligenz. Die von Carestream unter dem Begriff Vue Imaging Analytics zusammengefassten Funktionen ermöglichen zum Beispiel die automatisierte Bestimmung der Knochendichte, die Erkennung von Hirnblutungen, Fettleber, Lungenemphysemen, Koronar-Kalzium und Kompressionsfrakturen im Wirbelbereich. Heute basieren KI Tools vor allem auf CT Bildern, in Zukunft, so Carestream, werde es eine große Anzahl von KI Tools für alle bildgebenden Verfahren geben.

**Stufenlos skalierbares Workflow Management**

Vue PACS für Enterprise Imaging bietet die Archivierung aller medizinischen Bilddaten (JPG, DICOM, MPEG4, PDF) und eine webbasierte, installationsfreie Browseranwendung zur Bildverteilung. Das stufenlos skalierbare Workflow Management System ermöglicht die Datenspeicherung und Archivierung mit integriertem Life Cycle Management. Die gespeicherten Daten sind überall verfügbar. Die webbasierte Administration und Konfiguration des Gesamtsystems bietet dem Administrator eine optimale, ortsunabhängige Arbeitsoberfläche.

**Plattformunabhängige Bildverteilung für Zuweiser und Patienten**

Das Vue Motion Portal bietet die Bild- und Befundverteilung für Stationen/Kliniker, Krankenhäuser, Zuweiser und Patienten, eine unabhängige Plattform, die mit jedem Browser und auf allen mobilen Geräten angewendet werden kann. Einfacher und schneller Zugriff auf alle medizinischen Bilddaten (Video, JPG, DICOM, Non DICOM) sowie Informationen und Befunde. Fachspezifische Ärzte haben Zugriff auf alle Untersuchungen, womit eine bessere Patientenversorgung ermöglicht wird.



Gerade komplexe Abläufe sollten leicht von der Hand gehen!

Da machen wir keine Kompromisse.

Agfa HealthCare ermöglicht mit seiner vollständig integrierten PACS-Lösung einen nahtlosen Informationsfluss für einen optimalen Workflow in der Radiologie.

Die vielschichtigen Vernetzungsmöglichkeiten und die einfache Skalierbarkeit in der Praxis, der Klinik und im Klinikverbund erschließen neue Perspektiven. Das Ergebnis ist eine kompromisslose Optimierung der Prozesse im Rahmen ökonomischer Bedingungen der Diagnosestellung und Therapieentscheidung.

Im Zusammenspiel mit XERO Viewer dem multimedialen Universalviewer wird die Rundum-Sicht auf die Patientenbehandlung möglich.

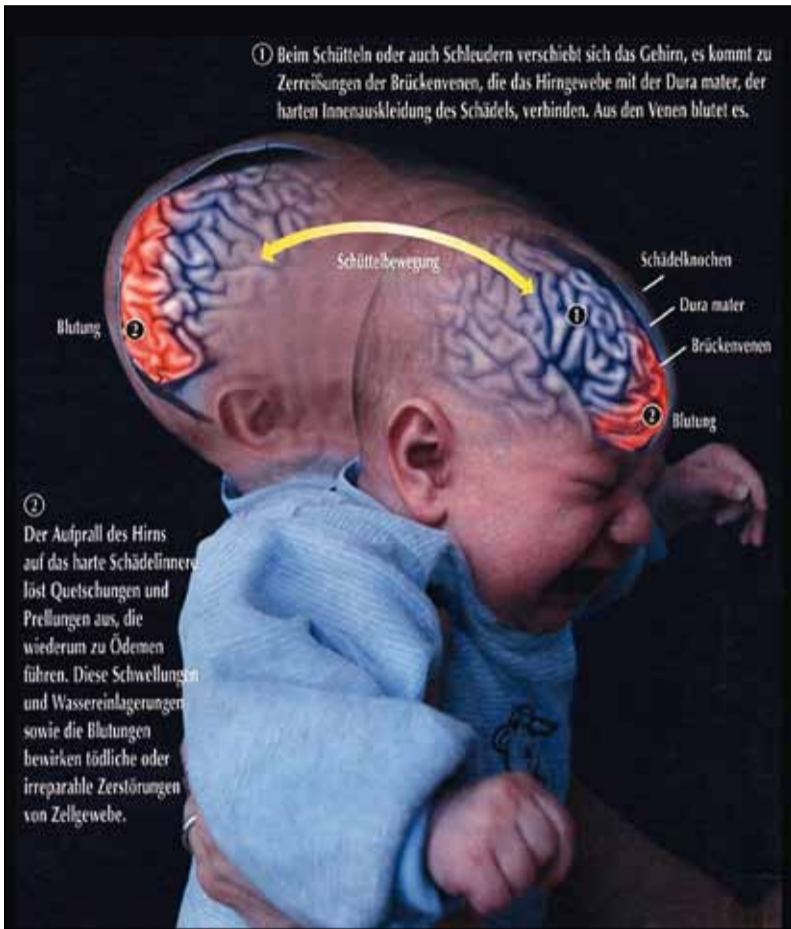
agfahealthcare.de

Auf Gesundheit fokussiert agieren



# Kindesmisshandlung: Kinderradiologie ist der Schlüssel

Schädel-Hirn-Trauma: nicht-akzidentelle Kopfverletzung (NAKV)



für Diagnostische und Interventionelle Radiologie und Neuroradiologie am Klinikum Augsburg. „Bei Kinderradiologen ist das Erkennen typischer Verletzungsmuster Teil der Ausbildung“, bekräftigt der Kinderradiologe: „Nicht auf Kinder spezialisierte Radiologen, die im Notfallmedizinischen Rahmen unter anderem auch Kinder untersuchen, müssen sich das notwendige Grundwissen durch Kurse oder Bücher aneignen.“ Eine andere Möglichkeit bietet die Telemedizin: Im Raum Augsburg etwa ist es üblich, dass Krankenhäuser ohne Kinderradiologie telemedizinisch die dortige

Diaphysäre Fraktur



Portrait: © Klinikum Augsburg



Dr. Kurt Vollert ist seit 2006 Funktionsbereichsleiter Kinderradiologie an der Klinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie und Neuroradiologie am Klinikum Augsburg. Nach dem Medizinstudium in München und Innsbruck absolvierte er seine Facharztausbildung für Diagnostische Radiologie am Klinikum seiner Geburtsstadt Augsburg, zusätzlich erwarb er die Schwerpunktbezeichnung Kinderradiologie. Einer seiner Schwerpunkte ist die Abklärung pathologischer Prozesse am Zentralnervensystem und Bewegungsapparat von Kindern mittels MRT.

**Veranstaltungshinweis:**  
**Freitag, 28. September 2018,**  
**15:00 – 15:20**  
**Raum: Tesla-Saal**  
**Session: Symposium 8 – Refresher**  
**Course: Kinderradiologie –**  
**Kindliche Notfälle**  
**Kindliche Notfälle – akute**  
**Abdomen**  
**Dr. Kurt Vollert (Augsburg)**

Bei der Aufdeckung einer Kindesmisshandlung kommt der Kinderradiologie eine Schlüsselrolle zu. Ob die Verletzung eines Kindes durch Unfall oder Gewalt entstanden ist, kann meist erst mit Hilfe von Sonographie, Röntgen, Magnetresonanztomografie beurteilt werden.

„Jeder Radiologe, der im Notfalldienst mit Kindern zu tun hat, muss über das notwendige Grundwissen hinsichtlich der Kindesmisshandlung verfügen“, betont Dr. Kurt Vollert, Funktionsbereichsleiter Kinderradiologie an der Klinik

kinderradiologische Abteilung konsultieren, sobald der Verdacht auf eine Misshandlung besteht. „Technisch ist das heutzutage überhaupt kein Aufwand“, so Vollert. In einem speziellen Vortragsblock referiert Vollert als Vertreter der Augsburger Kinderradiologie auf

dem Bayerischen Röntgenkongress über die typischen Anzeichen von Gewalt gegen Kinder. In der Mehrzahl der Fälle äußert der behandelnde Arzt den Verdacht auf Misshandlung, manchmal wird die Misshandlung jedoch erst im Rahmen einer bildgebenden Untersuchung zufällig entdeckt. „Der klassische Fall: Man macht eine Röntgenaufnahme der Lunge und stellt zum Beispiel ältere Rippenfrakturen fest. Das ist hochverdächtig“, erklärt Vollert.

Zu den typischen Verletzungen infolge von Misshandlung zählen Extremitätenfrakturen bei Säuglingen, die sich noch nicht eigenständig fortbewegen können und bei denen deshalb ein Unfall als Ursache unwahrscheinlich ist, oder Rippenfrakturen und Brüche der Extremitäten, sofern keine Krankheit bekannt ist, die Einfluss auf die Knochenstabilität hat. Rippenfrakturen oder Organverletzungen deuten häufig auf ein bewusstes Zusammendrücken des Brustkorbs hin.

Eine der häufigsten Folgen nach Misshandlung ist das Schütteltrauma, das entsteht, wenn das Kind am Brustkorb gehalten und massiv geschüttelt wird, so dass der Kopf heftigen Schleuderbewegungen ausgesetzt ist. Die Folge sind oft Subduralhämatome, Blutergüsse unter der Hirnhaut, die nur mit bildgebenden Verfahren zu erkennen sind.

Entsprechend den Leitlinien der Gesellschaft für Pädiatrische Radiologie (GPR) werden bei Verdacht auf Misshandlung standardmäßig folgende bildgebende Verfahren durchgeführt: Ein sogenannter Ganzkörperstatus,

bestehend aus Röntgenaufnahmen des Schädels in zwei Ebenen, eine Thoraxaufnahme, Beckenübersichtsaufnahme, Aufnahmen der oberen und unteren Extremitäten in einer Ebene und eine Aufnahme der Wirbelsäule seitlich. Dann folgt ergänzend eine Ultraschalluntersuchung des Schädels und des Abdomens. Wenn aufgrund des Alters des Kindes die Hirnstrukturen nicht mehr schallbar sind, kommt die Kernspintomographie zum Einsatz.

„Kindesmisshandlung ist ein hochsensibles Thema“, betont Vollert. Um Kinder nicht zu traumatisieren und um nicht etwa Eltern zu Unrecht zu beschuldigen, wird jeder Verdachtsfall in einer speziellen Kinderschutzgruppe ausführlich besprochen, wie es sie vor allem an Kinderkliniken gibt. Dieses Expertengremium besteht aus Medizinern mehrerer Fachrichtungen – in Augsburg sind dies: Neuropädiatrie, Kinderchirurgie, Kinder- und Jugendgynäkologie, Kinderradiologie, Intensivmedizin, Rechtsmedizin – sowie Vertretern der Pflege, Psychologen und Sozialarbeitern. „Erst wenn sich der Verdacht in diesem Expertenkreis erhärtet, werden die Polizei und/oder das Jugendamt verständigt“, resümiert Vollert.

## Transaflow Multi APS Safety Sicherheit und Hygiene in der Radiologie



Unser geschlossenes System aus dem Transaflow Multi APS safety Füllsystem und der Transaflow Patientenswellschleifungen für die sichere und hygienische Kontrastmittelapplikation – Qualität Made in Germany.

Das System ist für die Mehrfachanwendung sowohl am CT als auch am MRT geeignet. Unser Transaflow Multi APS safety ist mit allen Kolbeninjektoren kompatibel und hält höchsten Anforderungen bis zu 8 Stunden Stand.

- Mit sicherem Tropf- und Verklebestopp
- Mehrere hochwertige Rückschlagventile
- Keimsperre für höchste Patientensicherheit
- Leichte Handhabung durch eindeutige farbliche Kennzeichnung
- Bis zu 8 Stunden anwendbar
- PHT/DEHP frei
- Latexfrei



Transatlantic Handelsgesellschaft Stolpe & Co. mbH | Siemensstr. 21-23 | 61267 Neu-Anspach  
 Tel.: +49 (0) 6081 9430-50 | Fax: +49 (0) 6081 9430-80 | info@transat.de | www.transatlantic.de

## Neue europäische Richtlinien für diagnostische Referenzwerte in der pädiatrischen Radiologie

Finanziert von der Europäischen Kommission wurden diese Woche Leitlinien, die sogenannten PiDRL (European Diagnostic Reference Levels for Pediatric Imaging) entwickelt – ein Projekt, das von der European Society of Radiology koordiniert und von wichtigen europäischen Interessen- und Berufsgruppen unterstützt wurde, um Referenzwerte für Strahlenschutz in der Kinderradiologie festzulegen.

Die Festlegung solcher DRL für hochdosierte medizinische Untersuchungen von Patienten, insbesondere Kindern, waren lange gefordert worden. Trotz einer großen Anzahl von Studien, die aus europäischen Ländern erhältlich sind, waren europäische DRLs für pädiatrische Patienten bisher nur für eine Reihe von gemeinsamen radiologischen Untersuchungen verfügbar.



# Unstillbare Blutungen verlangen MTRAs alles ab

Hört ein Patient nicht auf zu bluten, heißt es: einen kühlen Kopf zu bewahren – das gilt natürlich auch für die Medizinisch-technischen Radiologieassistenten (MTRAs). Prof. Dr. Boris Radeleff, Chefarzt am Sana Klinikum Hof und Leiter der Abteilung für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, erklärt, warum die MTRA eine so zentrale Rolle bei der Versorgung von Patienten mit unstillbarer Blutung spielt. Der Radiologe spricht in seinem Vortrag auf dem Bayerischen Röntgenkongress in Augsburg über die häufigsten Blutungsarten, aber auch die wichtigsten Fallstricke, mit denen es die Assistenten zu tun bekommen.

Unstillbare Blutungen lassen sich grob in vier Gruppen einteilen: sie können nach einer OP auftreten, als sogenannte Spontanblutungen, durch Trauma oder tumorassoziiert. Am häufigsten ereignen sich diese Blutungen im Retroperitonealraum, innerhalb von Muskeln sowie an den epigastrischen Arterien. „Die Zahl postoperativer Blutungen nimmt tendenziell zu, da Operationen immer größer und komplexer werden“, erklärt Radeleff. Sie treten beispielsweise nach großen Eingriffen an Leber oder Pankreas auf, wenn durch undichte Nähte Galle aus der Leber oder Verdauungsenzyme aus der Bauchspeicheldrüse austreten, die umliegenden Gefäße per Arrosion angreifen und so massive Blutungen, sogenannte Sentinel-Blutungen, auslösen.

Spontanblutungen werden häufig durch falsch dosierte Medikamente ausgelöst, etwa durch eine zu hohe Antikoagulation bei Patienten mit eingesetzter Herzklappe: „Dann kann es zu einer Gerinnungsentgleisung kommen“, erklärt der Radiologe.

## Bei Trauma: Stabil oder nicht stabil?

Traumablutungen machen einen wachsenden Anteil der Fälle aus, da durch eine immer bessere Erstversorgung es Menschen nach schweren Unfällen überhaupt bis in die Klinik schaffen. Wichtig ist hier die Unterscheidung zwischen hämodynamisch stabilen und instabilen Blutungen. Beispiel für eine hämodynamisch stabile Blutung ist ein Patient, der sich bei einem Verkehrsunfall eine Beckenfraktur zugezogen hat: „Auch wenn die Unfallchirurgen diesem Patienten eine Beckenzwinge angelegt haben, kann es vorkommen, dass die Blutung dennoch nicht aufhört – im CT zeigt sich, dass dank kleiner Frakturen weiterhin Blut austritt.“

Arterieller Zugang über die rechte Leistenarterie und Einhängen eines 4F-Sidewinder-Selektivkatheters (nach seiner Konfiguration im Abgang der linken A. subclavia) im Truncus coeliacus. Beim Anfertigen einer Übersichtsangiographie zeigt sich eine breite arterielle Blutung im Lebersegment VII (Pfeile).



In solchen Fällen rät der Experte zur Angiografie in Embolisationsbereitschaft, bei der kleine Blutungen über einen in die Arteria iliaca interna eingeführten Mikrokatheter gezielt verschlossen werden. So lässt sich der Schaden für umliegende Organe – etwa durch eine Ischämie – geringhalten.

Bei einer hämodynamisch instabilen Blutung ist der Patient dagegen in akuter Lebensgefahr. Ein typisches Beispiel ist durch einen Verkehrsunfall verursachte Milzruptur. „Diese

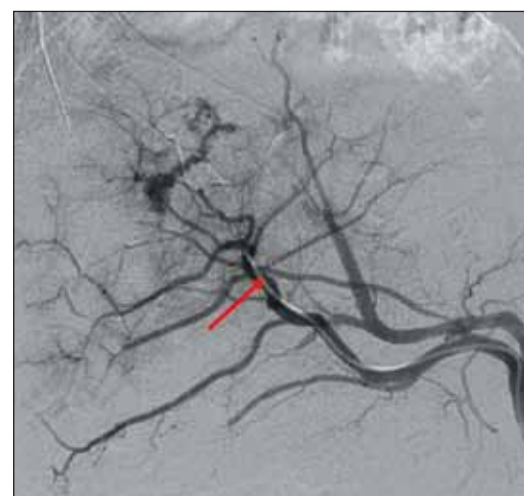
57-jährige Patientin 24h nach Leberblindpunktion bei unklarer Lebererkrankung mit akutem Leberversagen. Hb-Abfall um 4 Punkte auf 6 g/dl. Das KM-verstärkte CT zeigt in der arteriellen Phase (linkes Bild) eine aktive diffuse Blutung im Segment VII im rechten Leberlappen.

Art der Blutung geht mit einem sehr niedrigen Hämoglobin (Hb)-Wert einher, niedrigem Blutdruck und hohem Puls. „Eine Angiografie ist hier nicht sinnvoll, der Patient muss intensivmedizinisch im OP versorgt und mittels Splenektomie versucht werden, sein Leben zu retten.“

## Die MTRA hält das Rettungs-Ensemble zusammen

Radeleff: „Die Entscheidung, um welche Art Blutung es sich handelt, muss bereits im Schockraum getroffen werden, und zwar multidisziplinär. „Die Zusammenarbeit zwischen Notfallmediziner, Anästhesisten, Unfall- und Viszeralchirurgen und dem Radiologen muss perfekt abgestimmt sein, um schnell die richtige Diagnose zu stellen und die notwendigen Schritte – Angiografie und Embolisation oder OP – durchzuführen. In dieser Choreografie spielt die MTRA eine wichtige Rolle: Sie muss vorplanen, dann den Überblick behalten und durch Vorausblick die Arbeit der übrigen Akteure erleichtern. „Entscheidend ist zum Beispiel die Aufbereitung der CT-Aufnahmen (mit Nachweis der Blutung), sodass Rekon-

Über den im Truncus coeliacus eingehängten 4F-Sidewinder-Selektivkatheter erfolgt die superselektive Sondierung der Segmentarterie VII mittels dünnerem 2,8F-Mikrokatheter (Pfeil). Beim Anfertigen einer superselektiven Angiographie zeigt sich dann die kräftige arterielle Blutung im Lebersegment VII der durch die Leberpunktion verletzten Leberarterie.



struktionen nicht nur axial vorliegen, sondern auch koronar und sagittal“, sagt Radeleff. Dann weiß der Interventionalist schon vor der Angio genau, wo er eingreifen muss. „Wenn die MTRA gute Arbeit leistet, macht das beim Eingriff einen enormen zeitlichen und planerischen Unterschied.“

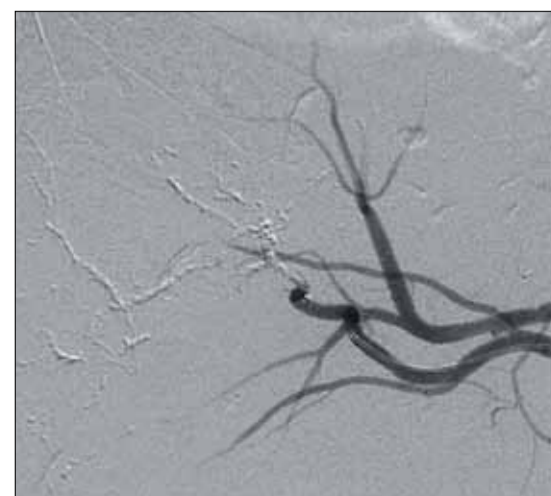
Um den dafür nötigen Überblick zu behalten, müssen die Assistenten neben den Indikationen für die jeweiligen Eingriffe auch die Materialien aus dem Effeff beherrschen. Ihnen

obliegt die Vorbereitung des Eingriffs und des Patienten sowie das Anschließen und Vorbereiten der Geräte. Auch bei der Assistenz am OP-Tisch sind die MTRAs oft vollständig integriert. Daher müssen sie wissen, welche Zugangssysteme von wo verwendet werden und zu welchem Zeitpunkt welches Embolisationsmaterial oder Stentgraft auf welche Weise angereicht wird. Radeleff: „Es dauert allerdings, die MTRAs soweit auszubilden, dass sie alle Notfälle kennen und bestmöglich unterstützen können.“

## Strukturen für die Notfallversorgung schaffen

Das Wissen der Assistenten muss nicht nur umfassend, sondern auch schnell abrufbar sein. Radeleff: „Wir streben an, dass das Notfall-CT nach Meldung binnen 20 Minuten gefahren wird, der Patient anschließend für die Notfall-Angiografie aufgelegt und stabilisiert wird, um innerhalb von 30 Minuten für den angiografischen Eingriff bereit zu sein. Da hilft nur eine entsprechende Struktur, die allerdings stark von den lokalen Gegebenheiten abhängt: Hat das Haus eine eigene Radiologie oder nur eine

Aus dem 2,8F-Mikrokatheter erfolgte die Embolisation der blutenden Segment-leberarterie mittels 0,1 ml einer 1:4 Mischung aus dem Klebstoff Histoacryl und dem Trägeröl Lipiodol. Die Segmentarterie VII ist vollständig verschlossen – die Blutung sistiert klinisch unmittelbar nach der Embolisation.



Prof. Dr. Boris Radeleff ist Chefarzt der Abteilung für Diagnostische und Interventionelle Radiologie am Sana Klinikum Hof. Er ist DEGR-zertifizierter interventioneller Radiologe der Stufe 2 für Gefäßmedizin, Embolisation, minimal-invasive Therapie und interventionelle Onkologie. Prof. Radeleff ist unter anderem Mitglied der Cardiovascular and Interventional Radiological Society of Europe (CIRSE), der Deutschen Röntgengesellschaft (DRG), der Deutschen Gesellschaft für Interventionelle Radiologie und minimal-invasive Therapie (DEGIR) sowie der European Society of Radiology (ESR).

durchaus vor, dass in der klinischen Information für ein dringendes CT keine Hinweise auf eine Blutung und sinkende Hb-Werte vermerkt sind. Wenn der Assistent nicht aufpasst, lässt er womöglich – zugunsten des Strahlenschutzes – bei der Wahl des Protokolls für die CT-Untersuchung wichtige Phasen aus und wichtige Informationen fehlen später.“ Die native Phase gibt einen guten Überblick über Prothesen, Drainagen, OP-Clips und ähnliche Gegebenheiten. In der arteriellen Phase ist die Blutung gut zu erkennen, in der venösen Phase demarkiert sich die Blutung weiter und ist besonders gut abzugrenzen. „Nur wenn das richtige Protokoll gewählt wird, können nachher auch alle Fragen zur Art der Blutung beantwortet werden“, bekräftigt Radeleff. Dazu muss die MTRA die klinische Information auf Plausibilität prüfen und sich im Zweifelsfall eng mit den zuständigen Radiologen und Klinikern austauschen. „Diese Umsicht verhindert, dass es zu unvollständigen Untersuchungen und damit zu falschen Ergebnissen kommt“, betont Radeleff. Selbst nach der Behandlung endet die Arbeit der MTRAs nicht; zu ihren Aufgaben zählt meist auch, die anschließende Umlagerung, das Mitgeben des Kurzbefundes und den anschließenden Transport sowie ggf. die radiologische Nachsorge der Patienten zu koordinieren. „Kurzum: der Arzt ist im Notfall nichts ohne sein erfahrenes MTRA-Team“, so Radeleff abschließend. ■

**Veranstaltungshinweis:**  
Freitag, 28. September 2018,  
15:00 – 16:00  
Raum: Hounsfield-Saal  
Session: MTRA 4: Angiologischer  
Notfall/Abdomen – Becken-Bein  
Die unstillbare Blutung  
Prof. Dr. Boris Radeleff (Hof)

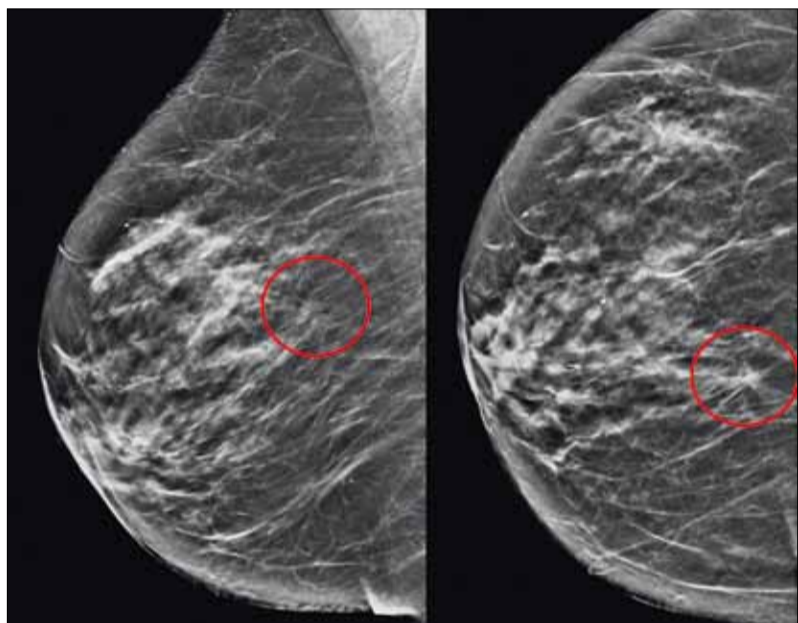
# Tomosynthese macht Tempo

St die digitale Brust-Tomosynthese die Mammographie der Zukunft? Dass eine 3D-Bildgebung die Sensitivität und Spezifität in der Brustkrebsdiagnostik verbessert, daran besteht kein Zweifel. Doch bringt „Mehr sehen“ auch einen Mehrwert? Dr. Karin Hellerhoff, Chefarztin der Abteilung für Diagnostische Radiologie am Rotkreuzklinikum München, berichtet auf dem diesjährigen Bayerischen Röntgenkongress über den aktuellen Stand der Forschung.

Schon jetzt, etwa zehn Jahre nach der klinischen Einführung der Tomosynthese, verfügen nahezu alle modernen Brustzentren über das innovative Tool. Technisch stellt die Implementierung keine große Hürde dar, da die

Tomosynthese als Schichtuntersuchung der Brust über einem definierten Winkelbereich mit dem gleichen Detektor und der gleichen Röntgenröhre erstellt wird wie die herkömmliche digitale Mammographie. „Im Gegensatz dazu kann es in der Zwei-Ebenen-Mammographie zu Überlagerungseffekten des Drüsenparenchyms kommen, die dazu führen, dass Läsionen entweder übersehen oder vergetäuscht werden. Bisherige Erkenntnisse legen deshalb nahe, dass die Tomosynthese insbesondere bei dichtem Brustgewebe die Diagnostik verbessert“, erklärt Frau Dr. Hellerhoff. Zurzeit darf

Tomosynthese in MLO- und CC-Projektion: Suspekter Herdbefund rechts oben innen präpektoral mit deutlicher Spikulierung



die Tomosynthese im Rahmen des Mammographie-Screening-Programms jedoch nur im Assessment eingesetzt werden, um einen auffälligen Befund abzuklären. Ähnliches gilt für die kurative Behandlungssituation, in der die Tomosynthese momentan ebenfalls lediglich als Zusatzmethode zugelassen ist. Die Zwei-Ebenen-Mammographie bleibt weiterhin die primäre Untersuchungsmethode für die Früherkennung von Brustkrebs. Trotz vielversprechender Erfahrungen aus der Klinik, liegt für viele Fragen um den diagnostischen Nutzen der Tomosynthese bisher keine Evidenz vor.

Eine Metaanalyse von Marinovich et al. [J Natl Cancer Inst (2018) 110(9)] wertete nun Daten aus siebzehn Studien aus, die den Stellenwert der Tomosynthese im Mammographie-Screening untersuchten. Die gepoolte Gesamtauswertung ergab, dass eine Kombination aus Mammographie und Tomosynthese die Detektionsrate um 1,6 auf 1000 Untersuchungen steigern und die Rückrufrate um 2,2% senken konnte. „Wenn man sich die Zahlen genauer anschaut, erkennt man allerdings erhebliche Länderunterschiede“, betont die Münchner Chefarztin. „In Europa, wo das Screening alle zwei Jahre durchgeführt wird, stieg die Detektionsrate signifikant um 2,4 auf 1000 Untersuchungen. In den USA dagegen, wo das Screening jährlich stattfindet, nur um 1,1. Das bedeutet, die Tomosynthese verbessert die Diagnosehäufigkeit vor allem in Ländern, in denen Vorsorgeuntersuchungen im Zwei-Jahres-Intervall ablaufen.“

Auch bei den Rückrufraten taten sich Differenzen auf. So stieg die Quote in der EU unter Einbeziehung der Tomosynthese um +0,5% leicht an, während sie in den USA um -2,9% sank. Auch dafür gibt es eine Erklärung, so Hellerhoff: „Die Rückrufrate in den Vereinigten Staaten liegt insgesamt deutlich höher als die europäischer Screeningprogramme, sodass die Methode hier offensichtlich die Spezifität deutlicher erhöht.“

Und wie kann es sein, dass die Rückrufrate hierzulande sogar gestiegen ist? „Das ist der Eingewöhnungseffekt. Wenn Sie eine hochstandardisierte Untersuchung durch



Dr. Karin Hellerhoff ist seit Januar 2017 Chefarztin der Diagnostischen Radiologie in der Frauenklinik des Rotkreuzklinikums München. Die Abteilung ist integraler Bestandteil des interdisziplinären Brustzentrums der Frauenklinik. Zuvor leitete Hellerhoff neun Jahre lang den Bereich Mammadiagnostik am Institut für Klinische Radiologie der LMU München, das im Jahr 2009 als einer der ersten Standorte in Deutschland die Tomosynthese einführt. Davor arbeitete sie unter anderem im Referenzzentrum Mammografie München sowie im Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie im Klinikum rechts der Isar.

eine neue Methode ersetzen, wird der Befunder erst einmal unsicherer. Deshalb betrachtet man das 3D-Tomosynthese-Bild auch nie für sich allein, sondern immer zusammen mit dem gewohnten 2D-Mammogramm. Eine Doppeluntersuchung ist dafür nicht notwendig. Die Hersteller haben bereits reagiert und Algorithmen entwickelt, die aus einer Tomosynthese eine synthetische Mammographie errechnen können. Eine zu hohe Strahlenexposition ist damit schonmal kein Argument mehr, das gegen die Tomosynthese spricht.“

Was weiterhin fehlt, um das Verfahren weiteranzutreiben sind Langzeitergebnisse. Die in bisherigen Studien erhobenen Daten beziehen sich hauptsächlich auf Prävalenzrunden, in denen die Detektionsrate von Karzinomen zum einen erwartungsgemäß höher als in Folgerunden liegt und zum anderen die Rate der Intervallkarzinome als Beobachtungsgröße bisher nicht untersucht wurde. „Wenn man die Mortalitätsenkung als Zielgröße des Screenings betrachtet, dann ist es natürlich von entscheidender Bedeutung, ob die Tomosynthese die Rate der Intervallkarzinome, die im Zeitraum zwischen zwei Vorsorgeuntersuchungen klinisch apparent werden, senken kann. Denn diese später diagnostizierten oder schnell wachsenden Tumoren haben eine schlechtere Prognose.“ Prof. Dr. Per Skaane, Leiter des Mammographie-Screenings in Norwegen, der

**Veranstaltungshinweis:**  
Freitag, 28. September 2018,  
15:20 – 15:40  
Raum: Röntgen-Saal  
Symposium 7 –  
Refresher Course: Mamma  
Tomosynthese – aktueller Stand  
Dr. Karin Hellerhoff (München)

in der Vergangenheit bereits zahlreiche Studien zur Tomosynthese auf den Weg gebracht hat, arbeitet nun an einer Langzeitstudie, die klären soll, ob die Tomosynthese die Anzahl der Intervallkarzinome tatsächlich senkt und damit Leben rettet. Dabei ist zu beachten, dass die aus der norwegischen Studie gewonnenen Daten sich weiterhin auf Doppeluntersuchungen, also Tomosynthese plus 2D-Mammographie, beziehen. Eine erste randomisierte Screeningstudie zur Tomosynthese vs. Mammographie, die ToSyMa-Studie ist am Referenzzentrum Münster unter der Leitung von Prof. Dr. Walter Heindel gestartet. Es bleibt also spannend. Und abzuwarten, ob die Ergebnisse aus den laufenden Untersuchungen in absehbarer Zeit zu evidenzbasierten Änderungen bei der Brustkrebsfrüherkennung in Deutschland führen werden. ■

# Kontrastmittel-Mammographie: Ein Plan B für die MRT?

Bei Patientinnen mit Verdacht auf Brustkrebs, bei denen weder Mammographie noch Sonographie eine eindeutige Klärung des Befunds bringen, hilft in der Regel nur die MRT als bildgebendes Diagnoseverfahren weiter. Was aber, wenn eine MRT-Untersuchung nicht verfügbar ist? PD Dr. Eva Maria Fallenberg, Leiterin des Arbeitsbereichs Mammadiagnostik an der Klinik für Radiologie der Charité Universitätsmedizin Berlin, stellt in ihrem Vortrag auf dem BRK eine echte Alternative vor.

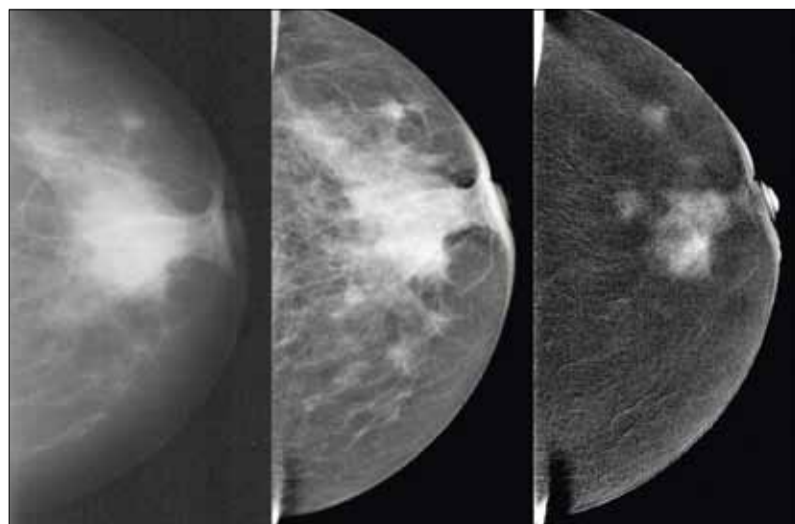
Bei der kontrastmittelverstärkten spektralen, digitalen Mammographie (CESM bzw. CEDM) kommen dieselben Visualisierungs-

effekte zum Tragen wie bei der kontrastmittelverstärkten MRT: Wenn Tumorherde vorhanden sind, reichern diese mit dem intravenös injizierten, jodhaltigen Kontrastmittel an und können so durch den verstärkten Kontrast zur Umgebung häufig überhaupt erst sichtbar ge-

macht werden. Nach der aktuellen Datenlage erzielen beide Methoden, CESM und MRT, vergleichbare Ergebnisse in der Krebsdetektion. In der Beurteilung der Größenausdehnung ist die Kontrastmittel-Mammographie sogar am dichtesten an der Pathologie dran.

Beispiel einer 75-jährigen Frau, tastbare Raumforderung in der linken Brust

Analog gescannte Mammographie      Low-Energy-Bild CESM (Senobright)      Rekombination in der CESM (Senobright)



Darüber hinaus legen die ersten Studien nahe, dass die CESM zur Beurteilung des Ansprechens auf neoadjuvante Chemotherapien mit der MRT vergleichbar ist.

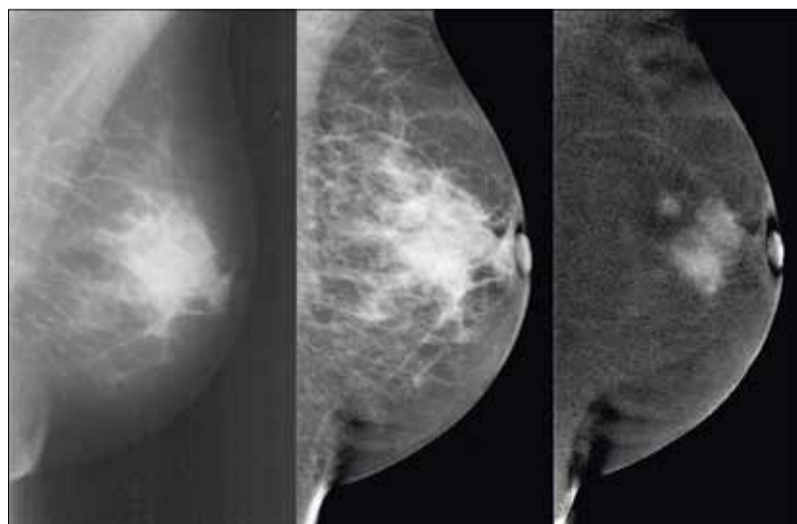
Dennoch würde Frau Dr. Fallenberg der MRT – nicht nur, weil sie strahlungsfrei ist – stets den Vorzug geben: „In der Kontrastmittel-Mammographie wird die Thoraxwand nie ganz erfasst. Außerdem haben wir immer noch

ein Problem mit Überlagerungen oder Anreicherungen sehr kleiner Befunde, die in einem 2D-Verfahren viel subtiler zur Darstellung kommen. Man sieht in der MRT also immer ein bisschen mehr. Leider stoßen wir aber in vielen Fällen auf die Hürde, dass die Krankenkassen die Kosten für die MRT-Untersuchung nicht übernehmen. Ich habe aber auch Patientinnen, die von sich aus nicht in die Röhre möchten, weil sie Platzangst haben. Hier ist die CESM eine gute Alternative.“

Neben Kontraindikationen für die MRT, ist die Anwendung der CESM vor allem dann eine Option, wenn die Betroffene einer Hochrisikogruppe angehört, aber kein MRT durchgeführt werden kann, oder die Frau sympto-

Postoperatives Ergebnis: 6 cm invasives muzinöses Karzinom

Analog gescannte Mammographie      Low-Energy-Bild CESM (Senobright)      Rekombination in der CESM (Senobright)



Copyright: Eva Maria Fallenberg

**Veranstaltungshinweis:**  
Raum Röntgen  
Freitag, 28. September 2018,  
15:00 – 15:20  
Refresher Course – Mamma  
Kontrastmittel-Mammographie –  
Technik und zukünftige  
Indikationsbereiche  
Dr. Eva Maria Fallenberg (Berlin)



PD Dr. Eva Maria Fallenberg ist als Oberärztin für die Mammadiagnostik an der Klinik für Radiologie der Charité Universitätsmedizin Berlin verantwortlich. Zudem ist sie Vorsitzende der AG Mammadiagnostik der Deutschen Röntgen-gesellschaft, des „European Diploma in Breast Imaging“ der ESR und des Subcommittee Breast des ECR 2020. Sie ist Mitglied der S3-Leitlinien-Kommission für das Mammakarzinom und DEGUM Stufe III Kursleiter für Mammasono-graphie. 2017 war sie Kongresspräsidentin der 37. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Senologie e. V. und des jährlichen EUSOBI-Kongresses in Berlin. Zum 1. Januar 2019 übernimmt Frau Dr. Fallenberg die Leitung der Diagnostischen und Interventionellen Senolo-gie an der LMU München.

matisch ist: „Wenn ein begründeter Verdacht besteht, dass da ein Knoten ist, kann man in Erwägung ziehen, statt einer konventionellen Mammographie sofort eine Kontrastmittel-Mammographie durchzuführen. Gerade bei

einer sehr dichten Brust fehlt im normalen Röntgenbild häufig der Kontrast zwischen Tu-mor und Drüsengewebe – man sieht nur Weiß auf Weiß. Mithilfe der Kontrastmittelanrei-cherung können wir auffällige Herdbefunde

und deren Ausdehnung darstellen, die sonst verborgen bleiben.“

Löst die 3D-Tomosynthese nicht dasselbe Problem, indem sie solche Überlagerungs-effekte umgeht? „Nein, bei extrem dichtem Brustgewebe hilft auch die Tomosynthese nicht weiter, weil auch hier der Kontrast fehlt. Man braucht immer etwas Fett um das Drüsengewebe, um die Spikulierungen sehen zu können. Zudem sind insbesondere die aggressiven Karzinome, die gerade bei jungen Patientinnen auftauchen, häufig sehr glatt begrenzt. Auch diese fallen in der Tomosynthese, wenn alles dicht an dicht liegt, nicht auf.“

Auch wenn Frau Dr. Fallenberg glaubt, dass die Tomosynthese langfristig die konventionelle Mammographie ablösen wird, sieht sie die Methode nicht in Konkurrenz zur CESM.

Die Bemühungen, die Tomosynthese als Goldstandard zu etablieren, bezögen sich in erster Linie auf das Brustkrebs-Screening. Frauen, die hier untersucht werden, sind zwischen 50 und 69 Jahren und damit in einem Alter, in dem die Brustdichte eher abnimmt und deshalb keine so große Rolle mehr spielt, so dass die Tomosynthese hier ihr größtes Potential entfalten kann.

„Bei vielen Patientinnen mit einer dichten Brust kommen wir allerdings auch schon mit dem Ultraschall sehr weit“, räumt die Expertin ein. „Grundsätzlich setzen wir die Kontrastmittel-Mammographie immer in Kombination mit der Sonographie ein.“ Spätestens, wenn es an die histologische Sicherung des Befunds geht, stellt der Second-Look-Ultraschall zurzeit noch die beste Möglichkeit

dar, die Läsion vor der Gewebeatnahme zu lokalisieren. Röntgen-gesteuert gibt es bisher noch keine gerätetechnische Lösung, die eine stereotaktische Biopsie unter CEDM-Bildkontrolle ermöglicht, man kann sich nur an anatomischen Landmarken auf den „Low-Energy“-Bildern, die einer Mammographie entsprechen, orientieren. „Gemäß des ALARA-Prinzips, die Strahlendosis so niedrig wie möglich zu halten, sind wir sowieso dazu verpflichtet, der Ultraschall-gesteuerten Biopsie den Vortritt zu geben. Das gilt im Übrigen auch für die Tomosynthese, die einen leicht dazu verführen kann, den schnelleren und bequemeren Weg zu gehen. Außerdem muss man immer das Potential und die Limitationen der benutzten Methoden kennen und bei jedem Einsatz berücksichtigen.“

## Mammographie update

# Die Komplexität des Mamma-Screenings

Transparent abbilden in der Privat-abrechnung! Machbar oder Sisyphusarbeit?

Es ist sicherlich keine unlösbare Aufgabe, den Untersuchungsablauf nachvollziehbar in einer Privat-abrechnung darzustellen. Das Zusammenspiel der beteiligten Akteure transparent zu vereinen ist jedoch mit einem hohen Mehraufwand verbunden, welcher wertvolle Zeitressourcen der verschiedensten Bereiche bindet, so Jessica Pfeifer, Verwaltungsleiterin und Prokuristin der MVZ Ev. Jung-Stilling Krankenhaus GmbH Siegen.

„Diese logistische wie personelle Herausforderung selbst zu stemmen, entzieht uns Ressourcen von unserer Kernaufgabe, dem Dienst am Patienten“, erwähnt Jessica Pfeifer.

### Komplexes. Einfach. Abbilden.

Das MVZ Ev. Jung-Stilling-Krankenhaus GmbH – Tochter der Diakonie in Südwestfalen gGmbH – ist Teil einer Historie, die bereits 1859 begann. Dieses leistet im Teamwork bestehend aus Fachärzten, Medizinischen Fachangestellten und der Verwaltung einen wertvollen Beitrag zur ambulanten medizinischen Diagnostik und Versorgung in der Region. Die Aufgabe, das Mamma-Screening einer umfassenden Region über verschiedene Standorte flächendeckend abzudecken, birgt aufgrund des geschilderten Zusammenspiels aller Beteiligten entsprechende Herausforderungen.

„Da in anderen Fachbereichen unseres Hauses die Zusammenarbeit mit der PVS Limburg bereits so reibungslos funktionierte, war es naheliegend, die PVS Limburg auch für diese neue und komplexere Herausforderung wieder als lösungsorientierten Partner mit ins Boot zu holen“, erklärt Jessica Pfeifer. Vor allem auch wegen der zeitkonsumierenden nachgelagerten Prozesse nach der Rechnungserstellung. Hier ist ein besonderes Augenmerk auf die Zahlungseingangsüberwachung zu legen, um Zahlungsverzögerungen seitens der Patienten zu minimieren und die Liquidität zu gewährleisten.

In diesem Zusammenhang ist insbesondere das engmaschige Forderungsmanagement der PVS Limburg zu nennen, welches zum Zuge kommt, wenn nicht fristgerecht gezahlt wird. Wenn Patienten – aus welchen Gründen auch immer – ihre Rechnungen nicht pünktlich zahlen, greift hier das bewährte effiziente dreistufige Mahnwesen. Bei den täglich wachsenden Herausforderungen im Spagat zwischen medizinischer Versorgung und Administration, stehen der Mensch und die medizinische Qualität im Vordergrund, die einen hohen Fokusierungsgrad von allen Mitarbeitern erfordern.



Mammobil: Röntgengerät auf Rädern

Mammographie-Screening: Krebsfrüherkennung



Für die zusätzlichen zeitkonsumierenden aber dennoch unverzichtbaren administrativen Aufgaben sind die erforderlichen Ressourcen kaum aufbringbar und der Entschluss für ein Outsourcing daher naheliegend. „Daher ha-

ben wir die Privat-abrechnung und die nachfolgende Forderungsrealisierung nebst der damit zusammenhängenden Korrespondenz in die bewährten Hände der PVS Limburg gegeben, die durch ihre GOÄ-Kompetenz recht-

sicher, transparent und kompetent abrechnet, als auch im Nachgang dafür Sorge trägt, dass die erbrachten Leistungen schlussendlich auch bezahlt werden“, so Jessica Pfeifer. Alle in diesem Zusammenhang entstehenden Aufwände

beruhigt es uns sehr, mit der PVS Limburg auch bei der administrativen Entlastung einen Partner gefunden zu haben, der die diese Werte mit uns teilt.“ Jessica Pfeifer, MVZ Ev. Jung-Stilling-Krankenhaus GmbH Siegen.

## Sichern Sie sich den Vorsprung bei der Digitalisierung.

### Mit RadCentre als Herzstück Ihrer Radiologie.

Besuchen  
Sie uns an  
Stand 12

- Dosismanagement
- Beratung & Prozessorganisation
- Untersuchungsplanung
- Mein RIS-Cockpit
- Strukturierte Befundung
- Medical Intelligence
- Unternehmenssteuerung
- Therapiebeurteilung

Ganz gleich wie groß oder wie strukturiert Ihre Radiologie-Organisation ist: Mit umfassenden IT-Lösungen, Integrations- und Beratungsleistungen bereiten wir Ihnen als verlässlicher Partner den Weg zum volldigitalen Radiologie-Management. Profitieren Sie von ganzheitlichen Lösungen für den deutschsprachigen Gesundheitsmarkt aus der Hand eines Mittelständlers. Für eine durchgängige Digitalisierung ohne Hindernisse.

Erfahren Sie mehr auf [www.i-solutions.de](http://www.i-solutions.de)

# Alles Gute für den Radiologen

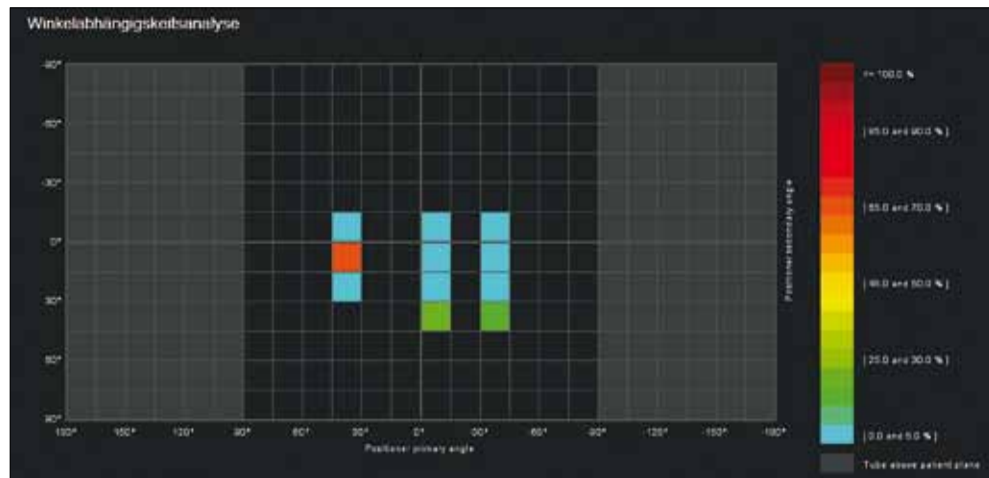
Agfa HealthCare rückt strukturierte Befundung und Dosismanagement in den Fokus

**B**isher werden medizinische Befunde fast ausschließlich im Freitext verfasst und sind damit kaum vergleichbar. Mit strukturierter Befundung steigt die Qualität der Befunde, sie sind vollständiger, von Überweisern leichter zu lesen und unabhängiger vom einzelnen Radiologen. Zudem nehmen telefonische Befundrückfragen deutlich ab und nach der anfänglichen Umstellung des Systems wird die Befundung auch schneller.

Um seinen Anwendern diese Vorteile bieten zu können, hat Agfa HealthCare Smart Radiology, die Lösung zur strukturierten Befundung von SMART Reporting, vollständig in ORBIS RIS integriert. „Damit gewährleisten wir einen

reibungslosen Workflow, ohne dass der Radiologe sein gewohntes Arbeitsumfeld verlassen muss“, sagt Marcus Muth, Produktmanager für ORBIS RIS bei Agfa HealthCare.

Smart Radiology verwendet Befundvorlagen, die im klinischen Alltag von Experten getestet wurden. „Die strukturierten Befundvorlagen und passgenaue Hintergrundinformationen werden direkt aus ORBIS RIS aufgerufen, fertige Befundtexte ebenso einfach wieder rückübermittelt“, beschreibt Muth den Ablauf. Der Radiologe kann in ORBIS RIS die Untersuchungen direkt strukturiert befunden; er ruft die Software auf, bekommt automatisch die richtige Befundvorlage angezeigt und befundet dann. Infoboxen geben Zusatzinformationen, wie etwa detaillierte Erläuterungen zur Klassifikation von Tumoren. Mittels interaktiver Grafiken kann beispielsweise eine Lokalisation schnell und einfach bestimmt werden. Der



Winkelabhängigkeitsanalyse: unmittelbar nach der Untersuchung steht eine Dosisanalyse mit besonderer Berücksichtigung der Ausreißer-Ergebnisse zur Verfügung.

fertige Befund wird anschließend im Untersuchungskontext in ORBIS RIS übernommen.

## Dosismanagement für mehr Patientensicherheit

Mit tqmDOSE von Agfa HealthCare können Radiologen alle relevanten Parameter in ihrer bildgebenden medizinischen Umgebung in Echtzeit überwachen. „Bereits vor der Un-

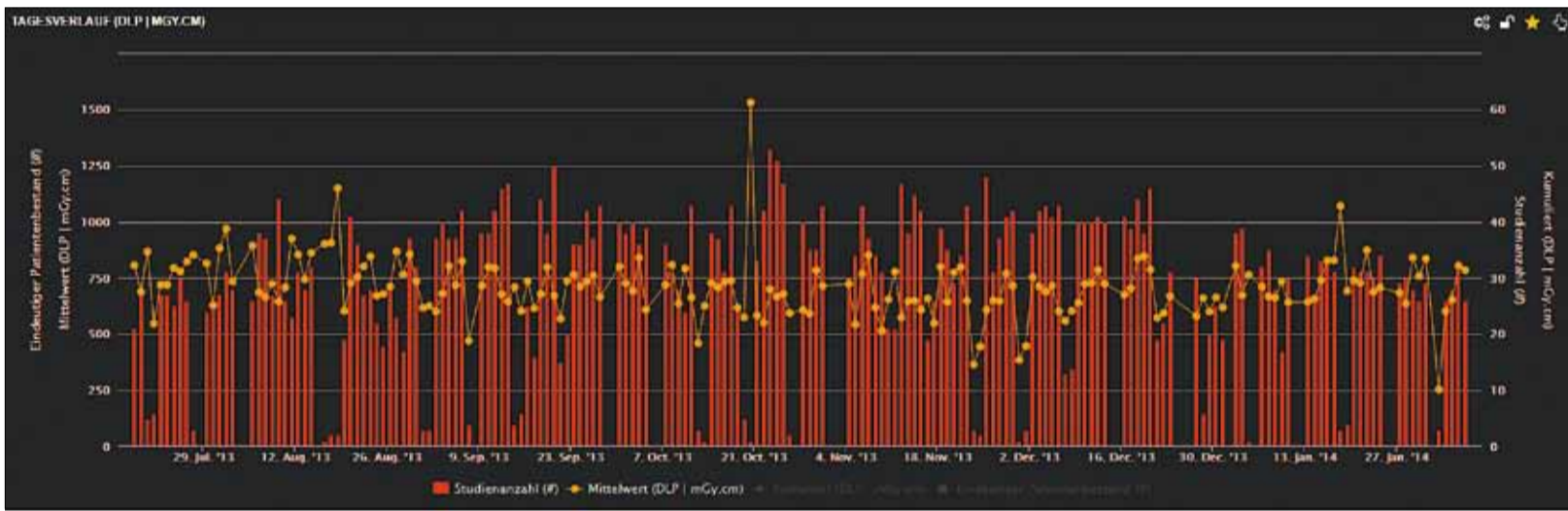
tersuchung profitieren sie von proaktiven Benachrichtigungen und Sicherheits-Checklisten. Unmittelbar nach der Untersuchung steht eine Dosisanalyse auf Patient-, Anwender-, Geräte- und Modalitätenebene mit besonderer Berücksichtigung der Ausreißer-Ergebnisse zur Verfügung – auch auf mobilen Endgeräten“, erläutert Muth. So können eine detaillierte Workflowanalyse erstellt und die klinischen

Abläufe kontinuierlich verbessert werden. Das Besondere: tqmDOSE ist auf Quellenseite anbieterneutral und protokollübergreifend, kann also in Verbindung mit sämtlichen Modalitäten und jeglichen Informationsquellen genutzt werden.

Der Anwender kann personalisierte Dashboards produzieren, die benutzer- und rollenspezifische Auswertungen darstellen. Zusätzlich können Besonderheiten des MRT (SAR), Patientengewicht, nuklearmedizinische Details oder der Ultraschall-Workflow berücksichtigt werden. „Für das unmittelbare Feedback sorgt ein Dashboard, das alle wichtigen Informationen zusammenfasst. Hier werden für jede Studie die entsprechenden Daten sowie das Dosishistogramm auf einen Blick erfasst“, führt Muth aus. Zusätzlich listen Aktivitätsberichte die aktuellen Vorkommnisse auf. Darüber hinaus bietet tqmDOSE auch zahlreiche Möglichkeiten zur Qualitätssicherung. Dazu zählen detaillierte Workflowanalysen, die nicht nur dosisbezogen, sondern auch für MRT und Ultraschall durchgeführt werden können. Durch seine Integration in ORBIS RIS ist tqmDOSE voll in den Arbeitsablauf des Radiologen eingebettet.

[www.agfahealthcare.de](http://www.agfahealthcare.de)

*Dosimetrie: Die Überwachung der Strahlendosis ist für eine umfassende, systematische und effektive Senkung unumgänglich.*



# „get up“ – das schwenkbare Haltesystem für die Radiologie

Sicherheit für Patienten und Gesundheitsschutz für das Personal

**D**ie Febromed GmbH & Co. KG, Spezialist für Kreißsaalausstattung und medizinisches Zubehör aus Oelde, hat mit „get up“ ein innovatives Haltesystem für die Radiologie entwickelt. Das neue schwenkbare System wurde erstmalig in einem hochmodernen CT-Untersuchungsraum des Instituts für Diagnostische und Interventionelle Radiologie und Neuroradiologie am Universitätsklinikum Essen installiert.

## Für sicheren Halt

Der Weg auf den Untersuchungstisch für ein CT ist für viele Menschen beschwerlich. Insbesondere Bewegungseinschränkungen führen beim Aufrichten und Positionieren des Patienten zu Unsicherheiten und beim Pflegepersonal zu erhöhten Belastungen, vorwiegend im Rückenbereich. Unterstützung bietet hier das neue Haltesystem „get up“ von Febromed. Das schwenkbare Haltesystem unterstützt den Patienten beim bequemen und sicheren Aufstehen vor und nach der Untersuchung, kann die Sturzgefahr minimieren und sicheren Halt geben. Hierdurch kann das Personal entlastet und die körperliche Arbeitsbelastung gesenkt werden. Daraus ergeben sich auch für die Einrichtung positive Effekte. Die

tatsächliche körperliche Belastung des zuständigen Personals wird deutlich reduziert, so dass Ausfallzeiten, bedingt durch Rückenleiden, ebenfalls minimiert werden.

## Positive Erfahrungen

Nachdem das Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie und Neuroradiologie am Universitätsklinikum Essen das Haltesystem im Mai 2017 installiert hat, sind die ersten Erfahrungen durchweg positiv. Dazu Anton S. Quinsten, Ltd. MTRA: „Wir sind sehr zufrieden mit dem „get up“-System von Febromed. Die ersten Monate haben uns gezeigt, dass das Haltesystem sowohl von Patienten als auch vom Personal sehr gut angenommen wird.“

## Platzsparend und langlebig

Das Haltesystem „get up“ eignet sich für die platzsparende Deckenmontage und ist um 360° schwenkbar. Damit sich das System immer in der bestmöglichen Position zum Patienten befindet, kann die Konstruktion in 15°-Schritten arretiert werden. Die rein mechanische Konstruktion garantiert eine einfache Handhabung und lange Haltbarkeit.



„get up“ – das neue schwenkbare Haltesystem unterstützt den Patienten und entlastet das medizinische Personal



Auch in Deutschland begeistert die AIR-Technology bereits erste Anwender: „Der SIGNA Premier ist ein Muskelprotz mit seinen SUPER-G Gradienten (80/200), der aber die Patienten durch die AIR Technologie in Luft und Watte packt. Weil radprax nur das Beste kauft, haben wir gleich zwei genommen.“, so Dr. Heiner Steffens, Geschäftsführer bei radprax MVZ GmbH Wuppertal. In Zukunft werden neben dem SIGNA Premier weitere MRT-Systeme von GE Healthcare verfügbar sein und der einzigartigen Verbindung aus optimaler Bildqualität und maximalem Patientenkomfort den Weg ebnen.

GE Healthcare, Stand 34

**Bitte vormerken**

**Die 72. Jahrestagung der Bayerischen Röntgengesellschaft** findet vom 26.–28. September 2019 in Rosenheim statt.

Die Leitung der Veranstaltung haben Prof. Dr. Gunnar Tepe, Rosenheim und Prof. Dr. Elke Gizewski, Giesen

**Anmeldung:**

Conventus Congressmanagement & Marketing GmbH  
 brg-kongress@conventus.de

# AIR Technology: Zukunftsweisende Spulentechnologie

Die Verwendung herkömmlicher, starrer Spulen in der MRT-Technik wird seit Langem als Einschränkung in der Handhabung und der Patientenerfahrung betrachtet. GE Healthcare hat eine revolutionäre Entwicklung auf diesem Gebiet als Lösung hervorgebracht: Die fortschrittliche AIR Technology vereint Patientenkomfort, Bildqualität und einfache Handhabung, indem die AIR Spulen gegenüber konventioneller Spulentechnik auf ein neuartiges Spulenleitermaterial (INCA-Loop) setzen. Die Spulen sind im Vergleich zu herkömmlichen Vorgängerexemplaren mit nur 45g pro Kanal um mehr als 60 Prozent leichter und flexibler, aber dennoch robust. Durch ihr geringes Gewicht sinkt die körperliche Belastung für den Patienten während der Untersuchung auf ein Minimum, was zu einer deutlichen Steigerung des Patientenkomforts beiträgt. In der Anwendung überzeugt die AIR Technology mit ihrer ungewohnt einfachen Handhabung und Lagerung. Die AIR-Spulen sehen ähnlich aus wie eine Decke und passen sich durch ihre einzigartige Flexibilität optimal der Anatomie des jeweiligen Patienten an. So vereint sich der hohe Qualitätsstandard der AIR Technology mit einer völlig neuen und weitaus angenehmeren Erfahrung für den Patienten, die mit den traditionellen, starren Spulen nicht gegeben war. Das neuartige Material ist nicht nur deutlich leichter als zuvor, die neue Technologie stellt zudem eine Kombination aus hoher Elementdichte für ein starkes Signal und großen Spulenelementen für eine hohe Eindringtiefe dar. Das Ergebnis ist eine kompromisslos brillante Bildqualität und ein neuer Maßstab der MRT-Technik.

Die Einführung der neuen Spulentechnologie erfolgte mit dem SIGNA Premier, dem neuesten und leistungsstärksten MRT-System von GE Healthcare. Der SIGNA Premier ermöglicht Diagnostik auf Spitzenniveau. Die europaweit erste Inbetriebnahme der AIR-Spulen erfolgte in der Erasmus Klinik in Rotterdam, wo der SIGNA Premier in der Herzabteilung eingesetzt wird. Die positive Resonanz der Anwender, unter anderem von Kardiologe Dr. Alexander Hirsch und Radiologe Brendan Bakker, verdeutlicht die Vorteile der neuen Spulen: nicht nur für den Patienten, auch für den Radiologen und MTRA ist das geringere Gewicht eine Erleichterung. Ein weiterer Bonus ist die Zeitersparnis, da nicht zwischen unterschiedlichen Spulen gewählt und diese nicht kalibriert werden müssen sowie einfach und schnell gelagert werden können.

## Radimetrics™ Enterprise Platform



### Den Auflagen von EURATOM entspannt entgegenblicken.

Mit dem Radimetrics™ Select Package, der Radimetrics™ Enterprise Platform und dem Applikationsservice von Bayer.

Radimetrics™ unterstützt medizinische Institutionen dabei, ein erfolgreiches Dosismanagement konform der EU-Richtlinie zu implementieren, das über die reine Dokumentation von Untersuchungen und deren Expositionsparametern hinausgeht.

Die konstante Erfassung mit anschließender Analyse kann zu einer nachhaltigen Optimierung der verwendeten Dosen am Patienten führen. Daher ist Dosismanagement als Prozess zu verstehen, von der Anforderung der Untersuchung über den Abschluss, die Evaluation aller Parameter und abschließende Rückmeldung an die beteiligten Personen.

// **Radimetrics™ Select Package** – einfache und effiziente Dosisdokumentation für die Praxis.

// **Radimetrics™ Enterprise Platform** – die integrierte Lösung für Qualitätsmanagement, Trainings- und Prozessoptimierungstools zur Steigerung der Wirtschaftlichkeit und Leistungsfähigkeit im Krankenhaus, Praxisverbund und dem MVZ.

// **Applikationsservice**

Unser Applikationsservice unterstützt Sie bei der Realisierung und Optimierung Ihres Strahlenschutz-, Kontrastmitteldosis- und Scannerauslastungsmanagements.



**Bayer Lunchsymposium**

28. September 2018  
 12.45 – 13.30 Uhr  
 Raum Hounsfield

Prof. Dr. Christoph Hoeschen

Das neue Strahlenschutzgesetz und die Auswirkung auf den Anwender



Radiology

Bayer Vital GmbH  
 D-51366 Leverkusen

Nehmen Sie Kontakt mit uns auf:  
 info@radiologie.bayer.de  
 Tel: 0214 - 308 22 33

Stand: Juli 2018

PP-RADI-DE-0019

# Die Herz-Revolution

Die CT-basierte Perfusionsmessung des Myokards ist technisch gesehen recht herausfordernd. Alternativ müssen entweder die CT-Daten aufwändig anhand von Simulationen errechnet werden (CT-FFR) oder es wird auf die invasive Methode der FFR-Messung zurückgegriffen. Dies galt zumindest bislang. Denn

nun gibt es zum ersten Mal die Möglichkeit, im CT das Kontrastmittelverhalten innerhalb des Myokards zu verfolgen, zu messen und vor allem quantitativ zu bestimmen. Prof. Dr. Fabian Bamberg von der Abteilung für Diagnostische und Interventionelle Radiologie in Tübingen erklärt im Gespräch, warum diese neue Methode so einzigartig und vielversprechend ist. Dy-

namische Perfusionsmessung nennt sich das neue Verfahren, das derzeit validiert wird und bei dem das Institut für Klinische Radiologie in München und das Universitätsklinikum Tübingen wissenschaftlich kooperieren. „Bei der dynamischen Perfusionsmessung werden über einen Zeitraum von etwa 30 Sekunden sequenzielle Aufnahmen des Myokards akquiriert, alles unter Stressbelastung mit Gabe von Adenosin“, erklärt Bamberg. Unter Kontrastmittelapplikation wird dann das Kontrastmittelverhalten innerhalb des Myokards über den zeitlichen Verlauf gemessen. „Das ist deshalb eine so spannende Angelegenheit, weil wir damit quantitative Parameter für die Perfusion innerhalb des Myokards errechnen und daraus Rückschlüsse auf die hämodynamische Relevanz der koronaren Veränderungen ziehen können.“

Die neue Methode sieht Bamberg als weiteren Durchbruch, „weil die kardiale CT sich in der Klinik zunehmend etabliert und wir Veränderungen an den Koronargefäßen wie Plaque und Stenosen mit dieser Methode sehr gut darstellen können.“ Bislang gab es keine funktionellen Informationen darüber, wie stark die Perfusion in der Stenose beeinträchtigt ist, um darauf basierend eine adäquate Therapieentscheidung für den Patienten treffen zu können. „Insofern ist die Möglichkeit, zusätzliche diagnostische Informationen zu erlangen, einfach wunderbar“, zeigt sich der Radiologe begeistert.

Während in Europa das Verfahren noch nicht vollständig in der klinischen Praxis etabliert ist, sind asiatische Länder in der Anwendung bereits weiter. Hierzulande wird das Verfahren derzeit noch wissenschaftlich evaluiert: „Es sieht wirklich vielversprechend aus“, so Bamberg. „Wir sind in München, Großhadern und in Tübingen an einer großen multizentrischen Studie beteiligt, der „SPECIFIC“-Studie, die wir zusammen mit dem Erasmus MC-Thoraxcenter in Rotterdam leiten. In dieser Studie untersuchen wir die diagnostische Genauigkeit im Vergleich zur invasiven FFR-Messung – dem Goldstandard.“

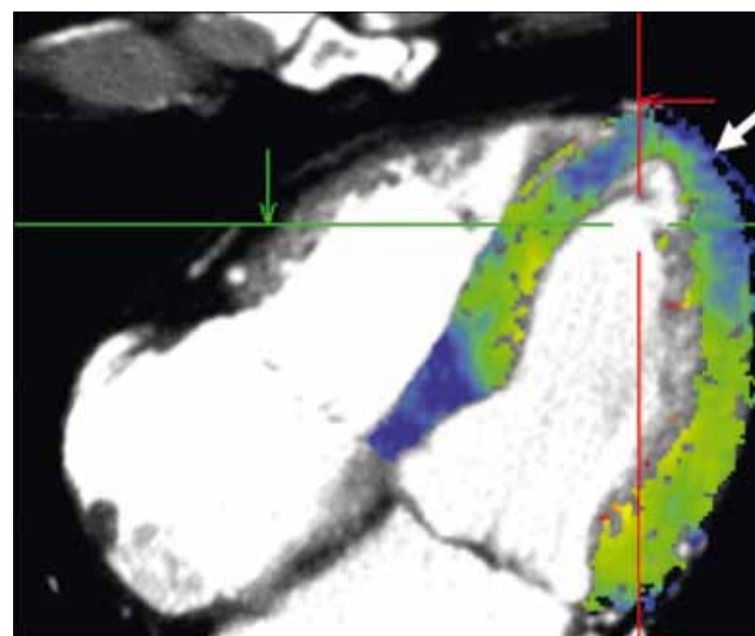
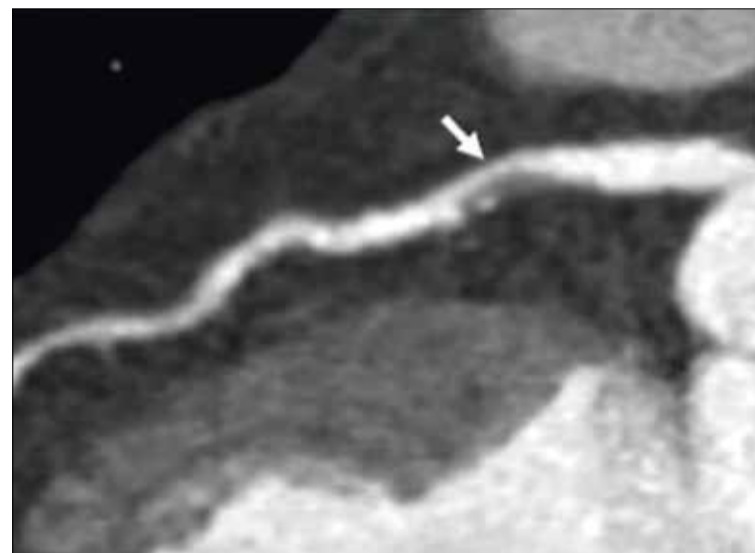
## Wird der Goldstandard abgelöst?

Grundsätzlich existieren neben der MRT nur drei Methoden der myokardialen Perfusionsmessung: Zwei standardisierte Methoden und die neue, dynamische Messung. „Derzeit unterscheidet man zwischen der CT-basierten FFR, bei der die Daten aus Simulationen und komplexen Nachbearbeitungsschritten stammen und so errechnet werden, dass adäquate Werte über die Perfusion ausgegeben werden können. Die invasive Messung via Katheter direkt an der Stenose gilt zwar als Goldstandard, ist aber naturgemäß mit Risiken behaftet“, führt der Spezialist aus. „Für die dynamische Perfusionsmessung, die derzeit validiert wird, kennen wir den klinischen Stellenwert noch nicht genau und letztlich bleibt die Frage, welches dieser Verfahren zusätzliche und vor allem wertvolle Informationen liefert.“

Eine abschließende Beurteilung lässt sich Bamberg nicht entlocken, auch weil die Studie erst 2017 begonnen wurde und mit ersten Ergebnissen erst Ende 2018 zu rechnen ist. „Bislang ist ein Drittel der Patienten für die Studie rekrutiert und man kann antizipieren, dass 2019/2020 die ersten Anwendungen stattfinden können“, wagt Bamberg einen Blick in die nähere Zukunft. „Die Datenlage, die wir bislang aus den USA und den Niederlanden kennen, sieht vielversprechend aus“, verrät er. „Alle Möglichkeiten, also die FFR-Messung, die CT-FFR und die myokardbasierte Perfusionsmessung, scheinen leicht unterschiedliche, vor allem komplementäre Informationen zu liefern, so dass vermutlich sogar eine Kombination zweier Verfahren die beste Möglichkeit sein könnte, mehr Informationen zu erhalten. Dies korreliert auch mit der invasiven Messung, also genau dem Goldstandard, an dem wir uns messen müssen.“



Prof. Dr. Fabian Bamberg hat sein Medizinstudium und seine fachärztliche Ausbildung an der Medizinischen Hochschule Hannover, der Universität Witten-Herdecke und der Harvard Universität in Boston, USA, absolviert. In den USA schloss er eine akademische Karriere an und war unter anderem Co-Direktor des „Cardiovascular CT Core Lab“ des Massachusetts General Hospital der Harvard Medical School. Bis April 2014 arbeitete er am Institut für Klinische Radiologie der Ludwig-Maximilians-Universität in München und war dort auch Leiter der MRT. Aktuell ist Bamberg als stellvertretender Ärztlicher Direktor der Radiologie am Universitätsklinikum Tübingen tätig. In seinen Forschungsarbeiten interessiert ihn besonders die Sicherheit und Genauigkeit der bildgebenden Verfahren und ihr Einfluss auf die medizinische Behandlung sowie die Kosten-Nutzen-Analysen der diagnostischen Verfahren.



Herz-CT-Angiographie mit Rekonstruktion der LAD und Darstellung einer ca. 50% Stenose im proximalen Segment (oben). Dynamische CT-Stress-Perfusion des Herzens mit korrespondierendem Perfusionsdefekt im Bereich der Vorderwand und des Apex, der die Stenose als hämodynamisch relevant klassifiziert.

Besonders die Zusammenführung der Daten ist interessant und die Hoffnung ist groß, dass diese breit angelegte multizentrische Studie die gewünschten Ergebnisse liefert und zeigt, welche Verfahren sich wofür am besten eignen oder gegenseitig ergänzen. Sollte die Studie die erhofften Ergebnisse erbringen und die dynamische Perfusionsmessung als neuer Standard eingeführt werden können, eröffnen sich ganz neue Möglichkeiten.

„Damit würde sich ein großer Markt erschließen“, ist Bamberg überzeugt, „denn letztlich wird vielen Patienten geholfen, weil wir komplementäre Informationen dann mit nur einer Modalität liefern können. Bislang besteht die Herausforderung darin, dass wir in der MRT die Morphologie der Koronargefäße nicht gut darstellen können, hier ist die CT perfekt. Die CT hingegen konnte bisher das Myokardverhalten und den Blutfluss nicht gut bestimmen. An dieser Stelle war die MRT perfekt. Haben wir nun mit nur einer Modalität die Möglichkeit, beides im CT zu akquirieren, wäre dies für die Patientenversorgung ein großer Durchbruch – auch vor dem Hintergrund der Risikominimierung für die Patienten.“



**Die PVS**<sup>®</sup>  
Limburg-Lahn  
Ärztliche Gemeinschaftseinrichtung

Für alle, die es  
genau nehmen!

- + Honorarabrechnung
- + Kontomanagement
- + Forderungsmanagement
- + Korrespondenz

Privat richtig abrechnen, aber wie?  
Mit der PVS Limburg-Lahn!

[www.pvs-limburg.de](http://www.pvs-limburg.de)

Der Ingenia Ambition X bietet zahlreiche Innovationen, die den Workflow verbessern.



## Innovation

lassen sich mit nur einem Tastendruck durchführen. Sobald die Tür des Untersuchungsraums geschlossen ist, initiiert SmartStart den Scanvorgang. SmartExam, eine auf adaptive Intelligenz gestützte Software, übernimmt automatisch im Hintergrund die Planung und Durchführung der ExamCard-Protokolle.

### Bis zu 50 Prozent schnellere Scans

In Kombination mit dem Beschleunigungsverfahren Compressed SENSE kann Ingenia Ambition X die Dauer von 3D- und 2D-Scans bei nahezu unveränderter Bildqualität im Vergleich zu Scans ohne Compressed Sense um bis zu 50 Prozent verkürzen. Davon profitieren



vor allem Patienten, die aufgrund ihres Alters oder Gesundheitszustandes nicht oder nur eingeschränkt kooperationsfähig sind. Alternativ kann mithilfe dieser Applikation bei glei-

cher Scandauer eine höhere Auflösung erzielt werden. Zusätzlich überwacht und analysiert VitalEye die Atembewegung. Die Detektionstechnologie erlaubt die präzise Messung atemgetriggelter oder -kompensierter Sequenzen, ohne dass dem Patienten ein Atemgurt angelegt werden muss.

Weitere Informationen:

[www.philips.de/healthcare](http://www.philips.de/healthcare)  
healthcare.deutschland@philips.com  
Tel.: (040) 28 99-0

## Philips präsentiert MR-System Ingenia Ambition X 1.5T bei heliumfreiem Betrieb

Als erstes MR-System weltweit kommt der voll-digitale Philips Ingenia Ambition X 1.5T beim Betrieb ohne Helium aus. Workflow-Innovationen unterstützen den Anwender dabei, seine Produktivität auf das nächste Level zu heben.

### Nachhaltig und unabhängig: Betrieb ohne Helium

Der Ingenia Ambition X verfügt über einen komplett versiegelten BlueSeal-Magneten, der den Heliumbedarf von 1.500 auf sieben Liter reduziert. Da keine Verluste durch Verdampfen entstehen, muss das Mikro-Kühlsystem während der gesamten Lebensdauer nicht wieder aufgefüllt werden. Vor allem aber macht das revolutionäre Magnetkonzept das bisher obligatorische Quenchrohr überflüssig. Ein Ablassen von Helium in Notfallsituationen ist nicht mehr nötig. Zusätzlich ist BlueSeal mit 3.700 Kilogramm rund 900 Kilogramm leichter als die Zero-boil-off-Magneten anderer Ingenia-Modelle, sodass keine Fundamentverstärkung erforderlich ist. Dadurch wird die Installation einfacher und günstiger. Bei einem Zwischenfall kann der Techniker in der Radiologie oder ein Philips Servicemitarbeiter den Magneten mithilfe der EasySwitch-Funktionen deaktivieren und nach Behebung des Problems wieder aktivieren. Das verhindert lange und kostspielige Ausfallzeiten.

### Wenn der Workflow stimmt, stimmt auch die Produktivität

Der Ingenia Ambition X bietet eine ganze Reihe von Workflow-Innovationen, die dem Anwender dabei helfen, der steigenden Nachfrage nach MR-Scans über das gesamte Indikationsspektrum hinweg gerecht zu werden und auf der Grundlage robuster, reproduzierbarer Bilddaten schnelle und präzise Diagnosen zu stellen. „Unser Team ist vollkommen begeistert von den neuen diagnostischen Möglichkeiten für unsere Patienten. Wir können schlankere Untersuchungsabläufe anbieten und sind damit nicht nur schneller, sondern liefern auch bessere Bilder“, sagt Dr. med. Christoph Juli, FRCR, Leitender Arzt der Radiologie in Uster, Schweiz, wo kürzlich die erste kommerzielle Installation des Ingenia Ambition X stattfand.

Ein einzelner Mitarbeiter allein kann den reibungslosen Betrieb gewährleisten. Alle Untersuchungsschritte vom Vorbereiten des Patienten bis hin zum Auslesen der Bilddaten

## WIR FÜR SIE.

Ein Concierge kennt seinen Kunden. Er lebt für den Service und hat immer eine Lösung.

**BECKELMANN. IHR CONCIERGE.**

**BECKELMANN**



Röntgen & Medizintechnik



Praxis & Bürobedarf



Kontrastmittel & Medizinprodukte



Technische Lösungen & Services



Umfassende Fachberatung

SIE WÜNSCHEN? WIR LIEFERN.  
**0800 / 2 32 53 56**  
kostenlos aus dem dt. Festnetz

CONCIERGE  
BECKELMANN



Dr. Wolf, Beckelmann & Partner GmbH · Robert-Florin-Strasse 1 · 46238 Bottrop · Tel 02041 / 74 64 - 0 · Fax - 99  
info@beckelmann.de · www.beckelmann.de

# Canon

# GENESIS

Transforming CT



**ONE**  
**Aquilion**  
GENESIS

## **PURE**VISION Optics

- Nächste Generation der 320-Zeilen-Volumen-CTs
- FIRST modellbasierte iterative Rekonstruktion
- Neue **PURE**VISION Optik
- Neuer **PURE**VISION Detektor
- 3D-Laser-Kollimator
- Rekonstruktion von 80 Bildern pro Sekunde mit AIDR 3D
- 30° Gantryneigung
- Laterale Tischverschiebung
- Patientenschonende Untersuchungen

CANON MEDICAL SYSTEMS GMBH

<https://de.medical.canon>

*Made For life*