TOSHIBA MEDICAL

VIP POST 25

AUSGABE 1/2017

DAS TOSHIBA KUNDENMAGAZIN

Modernste CT-Herzdiagnostik

MRT – Diffusion in der orthopädischen Diagnostik

Aplio i800 – Die intuitive Bedienung ist exzellent

Jürgen Faust
Geschäftsführer
Toshiba Medical Systems GmbH
Deutschland

LIEBE LESERIN, LIEBER LESER,

ich freue mich, Ihnen heute die neueste Ausgabe unserer VIP-Post vorstellen zu können, die wieder in hervorragender Zusammenarbeit mit Ihnen entstanden ist.

Bevor ich Sie aber in die hoffentlich interessante Lektüre entlasse, ist es mir sehr wichtig, Sie auch zum aktuellen Stand der Akquisition durch die Canon Inc. zu informieren:
Bereits im März letzten Jahres haben wir Sie mit einem Schreiben über die Akquisition der Toshiba Medical Systems Corporation durch die Canon Inc. unterrichtet.

Bereits seit dieser Zeit ist Toshiba Medical unabhängig von der Toshiba Corporation.

Im Dezember letzten Jahres wurden nun die wettbewerbsrechtlichen Prüfungen abgeschlossen. Damit ist Toshiba Medical seit dem 19. Dezember 2016 offiziell Teil der Canon Gruppe.

Als Teil der Canon Gruppe werden Toshiba Medical und Canon die Synergien und Möglichkeiten nutzen, um auch in Zukunft unter dem Slogan „Made for Life“ zum weltweiten Gesundheitswesen beizutragen, mit dem Ziel, weiter zu expandieren und kontinuierlich zu wachsen.

Der Name Toshiba Medical bleibt dabei zunächst bestehen.

Am 30. Januar 2017 wurde aber bereits bekannt gegeben, dass eine Namensänderung von Toshiba Medical in Canon Medical Systems Corporation erfolgen wird, sobald die regulatorischen Verfahren mit den jeweiligen pharmazeutischen und medizintechnischen Behörden eines jeden Landes bezüglich der Namensänderung abgeschlossen sind. Diese Namensänderung ist für Anfang 2018 geplant.

Auf dem ECR in Wien sind wir bereits erstmals als Teil der Canon Gruppe mit beiden Firmenlogos aufgetreten.

Toshiba Medicals über 100-jährige Geschichte im Gesundheitswesen und unsere „Made for Life“-Philosophie werden auch weiterhin unser Unternehmen antreiben. Dies bedeutet, dass unsere Unternehmenskultur, die sich auf qualitativ hochwertige Produkte und branchenführenden After-Sales-Support konzentriert, unverändert bestehen bleiben wird.

Das zeigt sich vor allem in der unveränderten Innovationsstärke unseres Unternehmens. Für uns als technologie- und innovationsgetriebenes Unternehmen ist die Weiterentwicklung unserer Systeme eine bekannte Größe, die immer wieder neue Standards in der bildgebenden Diagnostik setzt, neue Untersuchungsmöglichkeiten schafft, die Diagnosesicherheit erhöht und den Patientenkomfort steigert.

So haben wir das gesamte Produktportfolio in den letzten Monaten überarbeitet und ergänzt:

Mit der neuen **Aplio i-Serie** haben wir ein Ultraschallsystem entwickelt, das schon heute State of the Art ist und aufgrund seiner Architektur und seiner Möglichkeiten gleichzeitig die Plattform für zukünftige Anwendungen darstellt.
Mit dem neuen **MR Vantage Galan 3T** bieten wir einen nahezu lautlosen MRT bei exzellenter Bildqualität und geringem Platzbedarf. Der neue **Aquilion ONE Genesis** wartet mit der integrierten modellbasierten Rekonstruktion **FIRST** auf – ein Alleinstellungsmerkmal, das die Volumen-CT erneut revolutioniert.
Der neue **CT Lighting SP** setzt neue Standards im 80-Zeiler-Segment.
Für die interventionelle Radiologie/Kardiologie steht nun die neue **Infinix-i Sky+**, eine Angio-/Kardangiographieanlage mit 270° Rotation und unvergleichlicher Flexibilität, zur Verfügung und bietet als **Infinix-i 4DCT** in Kombination mit dem Aquilion ONE CT eine integrierte hybride Lösung für das Katheter-Labor.

Wir hoffen, Sie mit den neuen Produkten wieder zu begeistern.

Daneben möchte ich Ihnen aber auch eine personelle Veränderung nicht vorenthalten:

Unser langjähriger Leiter des Ultraschall-Geschäftsbereichs, Herr Frank Hassel, hat zum 30. April 2017 seinen Ruhestand angetreten. Nach mehr als 12 Jahren bei Toshiba verlässt uns eine Ihnen bekannte, verlässliche und loyale Persönlichkeit. Ich möchte Herrn Hassel an dieser Stelle ganz herzlich für seinen Einsatz für unsere Kunden, Mitarbeiter und das Unternehmen danken und wünsche ihm für seinen Ruhestand alles Gute und natürlich Gesundheit, damit er seine Freizeit nutzen kann, um alle seine Pläne zu verwirklichen und sich alle seine Wünsche zu erfüllen.

Mit Johannes Busch haben wir seit dem 1. April einen erfahrenen Nachfolger an Bord, der unser erfolgreiches Ultraschallbusiness leitet und es mit seinem Wissen und seinen Ideen auch weiterhin auf Erfolgskurs halten wird. Ich freue mich sehr, dass er unser Team verstärkt!

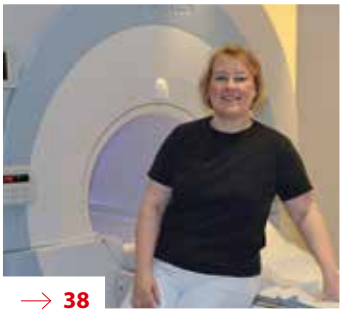
Ich bedanke mich im Namen von Toshiba Medical ganz herzlich bei allen Anwendern und Kunden, die uns bei der Erstellung dieser Ausgabe unterstützt haben, für das uns entgegengebrachte Vertrauen, die guten Geschäftsbeziehungen und freue mich weiterhin auf bestehende und neue partnerschaftliche Zusammenarbeiten.

Herzlichst Ihr

Jürgen Faust
Geschäftsführer
Toshiba Medical Systems GmbH

→ 8

Strahlentherapie Süd: Atem-Gating in die breite Anwendung bringen.

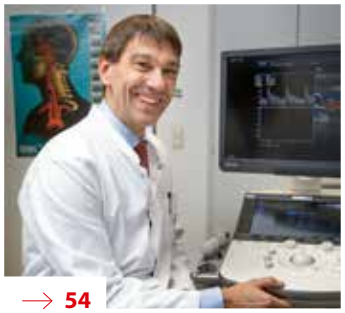


→ 38

Diffusion in der orthopädischen Diagnostik am St.-Vinzenz-Krankenhaus Düsseldorf.

→ 44

Klinikum Dortmund: Wir profitieren von der hohen Auflösung und von den vielen strahlenreduzierenden technischen Möglichkeiten.



→ 54

Uniklinikum Magdeburg: Die intuitive Bedienung ist exzellent.

INHALT

COMPUTERTOMOGRAPHIE

Interview zum Jubiläum mit Prof. Dr. Bernd Hamm
10 YEARS AHEAD 4

NEUE VOLUMEN-CTS AQUILION GENESIS FÜR BAD OEYNHAUSEN UND LÜNEN 7

Die Strahlentherapie Süd optimiert ihre Strahlentherapie mithilfe der Hightech-Funktionen des 4D-Computertomographen Aquilion Large Bore
ATEM-GATING IN DIE BREITE ANWENDUNG BRINGEN 8

Neue CT-Software SEMAR reduziert Metallartefakte
METALLARTEFAKTE EINFACH WEGRECHNEN 12

Modernste Herzdiagnostik mit dem Aquilion PRIME
DANK CARDIO-CT KÖNNEN UNNÖTIGE KATHETER-UNTERSUCHUNGEN VERMIEDEN WERDEN 16

Daniel Barion, Leiter Applikation Großgeräte, und Andreas Henneke, Leiter Produktbereich CT, Toshiba Deutschland
INTELLIGENTES SCANNEN 22

MAGNETRESONANZTOMOGRAPHIE

Radiologie Oberbayern West profitiert von den diagnostischen und technischen Leistungen des Magnetresonanztomographen Vantage Elan von Toshiba
TRUMPF IM TRIUMVIRAT 26

Artikel aus Olea Imagein, Olea Medical®
DIFFUSION TENSOR IMAGING (DTI): WIE? TECHNISCH UND KLINISCH 30

Dr. Matthew Bastian-Jordan, MBBS, BSC, Mr. Alastair Collett
HOHE RÄUMLICHE AUFLÖSUNG BEI KURZEN AKQUISITIONSZEITEN 32

Bettina Eßer, leitende MTRA in der diagnostischen Radiologie am St.-Vinzenz-Krankenhaus Düsseldorf
DIFFUSION IN DER ORTHOPÄDISCHEN DIAGNOSTIK AM ST.-VINZENZ-KRANKENHAUS IN DÜSSELDORF 38

RÖNTGEN

Gastroenterologie am Klinikum Dortmund
WIR PROFITIEREN VON DER HOHEN AUFLÖSUNG UND VON DEN VIELEN STRAHLENREDUZIERENDEN TECHNISCHEN MÖGLICHKEITEN 44

INFINIX-i RITE EDITION 48

ANGIOGRAPHIE

SCHLAGANFALLBEHANDLUNG AUF HÖCHSTEM NIVEAU IM NEUROZENTRUM HERDECKE 50

ULTRASCHALL

Interview Prof. Dr. Michael Görtler
DIE INTUITIVE BEDIENUNG IST EXZELLENT 54

SERVICE/VERANSTALTUNGEN

CT-MEETING DÜSSELDORF 11

VERANSTALTUNGEN UND WORKSHOPS 2017 21

MR-MEETING KÖLN 37

SCHALL IN DER ELBPHILHARMONIE 43

IMPRESSUM

TOSHIBA VIP-POST
Das Magazin für Medizintechnik. Namentlich gekennzeichnete Beiträge geben nicht unbedingt die Meinung der Redaktion wieder.

Herausgeber, Redaktion und Autoren übernehmen keine Haftung für Druckfehler.

Gesamtauflage:
10.000 Exemplare

VIP-Post 25, Ausgabe 1/2017,
1. Auflage

Herausgeber:
Toshiba Medical Systems GmbH Deutschland
Hellersbergstr. 4, 41460 Neuss

Verantwortlich für den redaktionellen Inhalt:
Stefan Pehn, Toshiba Medical Systems, Deutschland

Layout und Gestaltung:
bruchhaus werbeagentur, Solingen

Druck und Verarbeitung:
Druckhaus Fischer GmbH, Haan

Fotos:
S. 1: rosenoom/Fotolia.com
S. 11: conorcrowe/Fotolia.com
S. 11, 37: kras99/Fotolia.com
S. 21: eyeami/Fotolia.com
S. 37: rcfotostock/Fotolia.com
S. 43: Elbphilharmonie (2015) © Thies Rätzke

INTERVIEW ZUM JUBILÄUM MIT PROF. DR. BERND HAMM

10 YEARS AHEAD
Area Detector CT

10 YEARS AHEAD

Die Radiologie der Charité zählt europaweit zu den größten radiologischen Kliniken. 2016 wurden in der Hauptstadt, über drei Campusse verteilt, 473.023 Untersuchungen an 147.324 Patienten radiologisch bearbeitet. Es gab allein 60.721 CT-Untersuchungen. Vor zehn Jahren setzte die Klinik ein deutliches Zeichen: Erstmals in Europa wurde 2007 an der Charité der Volumen-CT Aquilion ONE installiert. Der Direktor der drei Kliniken, Prof. Dr. Bernd Hamm, zieht Bilanz.

Dialog

VIP-POST: Was für Erwartungen gab es zum Zeitpunkt der Installation des Aquilion ONE?

PROF. DR. BERND HAMM: Unsere Erwartungen an das neue Gerät waren hoch. Da allerdings seit über zehn Jahren eine gute Zusammenarbeit mit Toshiba bestand und wir das Unternehmen im CT-Bereich als innovativ und vor allem sehr zuverlässig empfunden haben, bestand die begründete Hoffnung, dass wir mit dem Aquilion ONE das nächste Level der CT-Diagnostik erreichen. Mittlerweile sind sieben von zwölf CT-Geräten in der Charité aus dem Hause Toshiba (plus zwei weitere Geräte in der Strahlentherapie und Gerichtsmedizin).

VIP-POST: Wie haben Sie die Einführung des Aquilion ONE in Ihrem Krankenhaus erlebt?

PROF. DR. BERND HAMM: Die Einführung des Aquilion ONE verlief unproblematisch. Durch die Vorgängermodelle waren die MTRAs und die Ärzte bereits mit der Toshiba Oberfläche vertraut. Zudem pflegten wir wie gesagt eine enge Zusammenarbeit.

VIP-POST: Warum ist die Wahl auf den Aquilion ONE gefallen?

PROF. DR. BERND HAMM: Abgesehen von dem Fakt, dass der CT europaweit ausgeschrieben war, gab es eine sachliche und eine emotionale Begründung. Auf der sachlichen Ebene hat überzeugt: Mit dem Aquilion ONE ließen sich erstmals kombiniert morphologische und funktionelle Daten erheben. Hierzu zählen beispielsweise die Hirnperfusion, die Myokardfunktion, mittlerweile auch teilweise die Myokardperfusion und die Herzklappenfunktion. Inzwischen haben wir die Pankreasperfusion in Low-Dose-Technik eingeführt. Der Aquilion ONE wird heute in allen Bereichen eingesetzt, inklusive der Ganzorgan- und Tumorperfusion.

Prof. Dr. Bernd Hamm: Direktor Institut für Radiologie (Campus Mitte), Klinik für Strahlenheilkunde (Campus Virchow-Klinik), Klinik und Hochschulambulanz für Radiologie (Campus Benjamin Franklin).

VIP-POST: Was war die emotionale Begründung?

PROF. DR. BERND HAMM: Der emotionale Aspekt war nicht weniger bedeutend: Wir hatten über mehrere Jahre sehr gute Erfahrungen mit Toshiba gesammelt. Wir waren bereit, mit dem Einsatz und der Evaluation des Aquilion ONE den nächsten gemeinsamen Schritt zu gehen. Es gab keinen Grund, den Hersteller zu wechseln.

VIP-POST: Wie hat die Installation des Aquilion ONE die klinische Praxis verändert?

PROF. DR. BERND HAMM: Die Installation erweitert deutlich das Spektrum der Indikationen. Oder andersherum gesagt: Mit dem Aquilion ONE gibt es weniger Kontraindikationen. Das CT ermöglicht also die Diagnostik an einem viel größeren Patientengut. Früher kamen beispielsweise Patienten mit Herzrhythmusstörungen kaum für eine CT-Diagnostik des Herzens in Frage. Durch die Arrhythmien war die diagnostische Aussagekraft der Bilder stark herabgesetzt. Heute sind diese Untersuchungen durch das „Single Beat Cardio Imaging“ stabil und mit hoher diagnostischer Aussage durchführbar. Auch bei sehr übergewichtigen Patienten erzielen wir mit dem Aquilion ONE gute Ergebnisse. Hier können wir den Röhrenstrom steigern – und nehmen eine höhere Dosis in Kauf. Die diagnostische Information ist dafür aber überzeugend und wegweisend für die weitere Therapie.

VIP-POST: In welchen Bereichen hat der Aquilion ONE neue Entwicklungen gebracht?

PROF. DR. BERND HAMM: Eine neue Indikation ist z. B. die Dual-Energy-Technik in der Diagnostik der Gicht. Dabei werden zwei Aufnahmen des Gelenks mit zwei unterschiedlichen Energien der Röntgenstrahlung angefertigt. Durch den Vergleich lässt sich gut unterscheiden, ob eine Ablagerung aus Kalk besteht oder aus Uratkristallen. Die Dual-Energy-Technik erleichtert die Abgrenzung entzündlicher oder degenerativer Veränderungen von gichtspezifischen Ablagerungen. Auch in der Schlaganfalldiagnostik gibt es große Fortschritte. Der Volumen-CT ermöglicht dreidimensionale Perfusionsbilder des gesamten Gehirns. Die Entscheidung, ob der Patient für eine intravaskuläre Therapie geeignet ist, erfolgt viel schneller.

VIP-POST: Zum Zeitpunkt der Einführung des Aquilion ONE herrschte eine große „Dosisdiskussion“ in der Computertomographie. Wie haben Sie die Optimierung der Protokolle in Ihrer klinischen Routine bewältigt?

PROF. DR. BERND HAMM: Tatsächlich wurde damals ein intensiver Dosiswettbewerb geführt. Der Aquilion ONE brachte den Vorteil, dass sich die Protokolle flexibel optimieren ließen. So können bestimmte Fragestellungen mit einer niedrigen Dosis und Bildrauschen beurteilt werden. Der Untersucher minimiert die

Dosis, indem er das Untersuchungsprotokoll dezidiert gestaltet. Der Algorithmus der adaptiven iterativen Dosisreduktion führt zudem zu einer signifikanten Dosisreduktion. Mit dem Aquilion ONE hat man ein hervorragendes Tool, um die Strahlendosis zu reduzieren.

VIP-POST: Welchen Einfluss haben Aquilion ONE und Flachdetektor-CT (16 cm großer Detektor) auf das Patientenmanagement genommen?

PROF. DR. BERND HAMM: Die Frequenz, mit der Patienten untersucht werden, ist durch die Einführung des Aquilion ONE nicht wesentlich gestiegen. Denn wir hatten auch vorher schon Multislice-CTs und einen hohen Durchsatz. Zudem ist die eigentliche CT-Untersuchung in einem Haus der Maximalversorgung nicht der limitierende Faktor. Er liegt vielmehr in der Lagerung und Positionierung bettlägeriger und intensivmedizinischer Patienten. Der Aquilion ONE ermöglicht es aber, bei einem größeren Patientengut mit stabiler Qualität gute diagnostische Ergebnisse zu erzielen.

VIP-POST: Welche Fortschritte bei Hard- oder Software haben Sie seit 2007 gesehen?

PROF. DR. BERND HAMM: Es mag sich minimal anhören, aber die Reduktion der Rotationszeit von 350 Millisekunden auf 275 Millisekunden zahlt sich aus. Gerade in der kardialen Diagnostik haben wir eine deutlich verbesserte Bildqualität. Bewährt hat sich außerdem die AIDR-3D-Software im Sinne der iterativen Bildrekonstruktion. Ein Fortschritt ist zudem die variable Röhrenleistung: Bei adipösen Patienten steigern wir sie. Im niedrigen Kilowattbereich lässt sich hingegen der Kontrasteffekt besser ausnutzen – und die Menge an Kontrastmittel bei Patienten mit Niereninsuffizienz zu reduzieren.

VIP-POST: Wie würden Sie das Verhältnis zwischen der Charité und Toshiba beschreiben?

PROF. DR. BERND HAMM: Hier möchte ich kurz zurückblicken: Als die Entscheidung fiel, erstmals ein Toshiba Gerät zu installieren, waren wir skeptisch. Wir kannten das Unternehmen nicht. Wir waren unsicher, ob eine Entwicklungsabteilung im fernen Japan von Vorteil ist. Über die Jahre hat uns dann vor allem die Zuverlässigkeit der Toshiba Mitarbeiter überzeugt. Persönlich schätze ich: Eine Zusage im japanischen Verständnis ist eine Zusage. Wird z. B. ein Update vereinbart, ist es bisher jedes Mal spätestens an dem vereinbarten Termin installiert gewesen. Auch die Mitarbeiter überzeugen mich immer wieder: Sie sind technisch orientiert, weniger am Marketing interessiert. Das sind Mediziningenieure, keine Verkäufer.

VIP-POST: Welche Verbesserungen der jüngeren Zeit halten Sie für bedeutsam?

PROF. DR. BERND HAMM: Von Vorteil ist die Entwicklung einer immer mehr individualisierten Bildgebung. Dazu zählt, je nach Fragestellung durch eine niedrige Röhrenleistung Kontrastmittel einzusparen. Oder durch die iterative Rekonstruktion und die individuelle Untersuchungsprotokollgestaltung die Strahlenexposition zu reduzieren. Eine reduzierte Dosis und eine reduzierte Kontrastmittelmenge sind bereits gelebte Realität. Die Messung des intraarteriellen Blutflusses und die Myokardperfusion sind zukünftige technische Fortschritte. Derzeit befinden sie sich noch in der klinischen Erprobung.

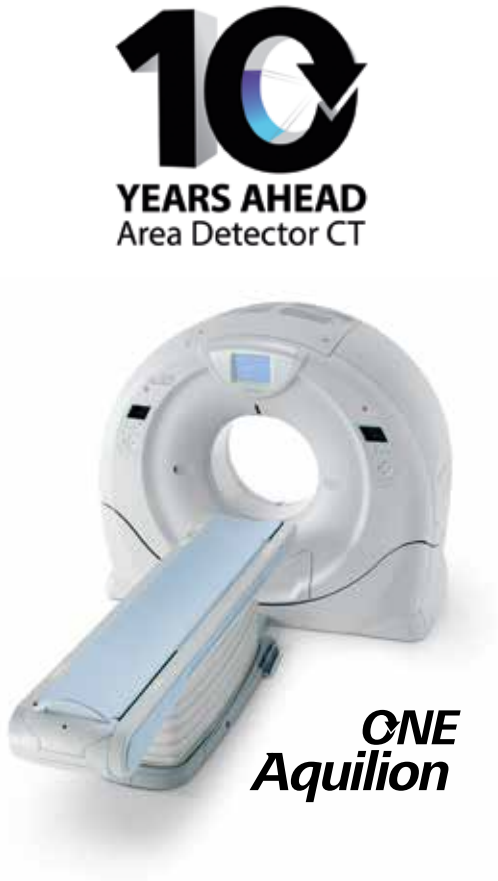
VIP-POST: Welche Trends beobachten Sie derzeit in der Radiologie?

PROF. DR. BERND HAMM: Die momentanen Trends sind Big Data und Artificial Intelligence. Das ist spannend. Innovationen haben aber auch immer das Potential zu verängstigen. Dazu gibt es jedoch keinen Grund. Denn auch wenn Artificial Intelligence sicher in der Radiologie Einzug halten wird: Sie bleibt eine Unterstützung und wird keine Konkurrenz. Vergleichbar ist das mit der zivilen Luftfahrt: Jeder schätzt beim Flug den Autopiloten. Niemand aber würde in ein Flugzeug steigen, wenn dieses nur noch durch einen Autopiloten ohne Cockpit-Besatzung gesteuert wird. Artificial Intelligence wird die Radiologie bereichern – die Kompetenz des Radiologen aber nie ersetzen.

VIP-POST: Wenn wir laut denken: Wie sieht in Ihrer Vorstellung die Zukunft des CT aus?

PROF. DR. BERND HAMM: Wenn ich laut denken darf, könnte sich der CT in Zukunft parallel zum selbst fahrenden Auto entwickeln. Der CT „beschleunigt, bremst und parkt" wie ein selbst fahrendes Auto. In Abhängigkeit von der medizinischen Fragestellung und den Patientendaten optimiert er das Untersuchungsprotokoll in Bezug auf alle relevanten Punkte. Hat das Gerät aus allen Daten das bestmögliche Ergebnis errechnet, macht es dem Radiologen einen Vorschlag für das optimale individuelle Protokoll. Es wird weniger standardisierte Untersuchungsprotokolle geben, wie sie heute üblich und berechtigt sind. Softwareprogramme, die das Untersuchungsprotokoll zukünftig frei und individuell auf den Einzelfall abstimmen, würden die Qualität der radiologischen Befundung weiter steigern.

VIP-POST: Herr Prof. Dr. Hamm – vielen Dank für das Gespräch. ■



NEUE VOLUMEN-CTS AQUILION GENESIS
FÜR BAD OEYNHAUSEN UND LÜNEN

HERZZENTRUM BAD OEYNHAUSEN
ENTSCHEIDET SICH FÜR TOSHIBA VOLUMEN-CT AQUILION ONE GENESIS

Im Sommer 2017 wird der deutschlandweit erste Volumen-CT Aquilion ONE GENESIS im Herzzentrum Bad Oeynhausen im Institut für Radiologie, Nuklearmedizin und molekulare Bildgebung unter der Leitung von Prof. Dr. Wolfgang Burchert seinen Betrieb aufnehmen. Ausgestattet wird der neue High-End-Low-Dose-CT mit „FIRST" – der weltweit ersten modellbasierten iterativen Rekonstruktion für Volumen-CT und der neuen PUREVision Optik.

IM KATHOLISCHEN KLINIKUM LÜNEN/ WERNE GMBH, ST.-MARIEN-HOSPITAL LÜNEN FÄLLT DIE ENTSCHEIDUNG PRO TOSHIBA VOLUMEN-CT AQUILION GENESIS UND PRO AQUILION PRIME

Schon bald werden im St.-Marien-Hospital in Lünen der Low-Dose-Volumen-CT Aquilion GENESIS sowie ein Low-Dose-High-End-Routine-CT Aquilion PRIME installiert werden. Unter der Leitung von Herrn PD Dr. König profitieren die Patienten der Klinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie und Neuroradiologie von der neuesten Technologie. Der Volumen-CT wird sowohl für die radiologische und neuroradiologische als auch für die kardiologische Bildgebung schwerpunktmäßig genutzt werden. Insbesondere die breite Abdeckung des Volumen-CTs, die besonders schnelle Rotation wie auch die kurzen Rekonstruktionszeiten werden Anwendern und Patienten spürbare klinische Vorteile bringen. Zudem profitieren die Patienten von den Vorteilen der Dosisreduktion durch die rohdatenbasierte iterative Bildrekonstruktion „FIRST". Alle Aufgaben der täglichen Routine wird der neue Low-Dose-CT Aquilion PRIME meistern.

Der **Aquilion ONE GENESIS Volumen-CT** scannt 16 cm ohne Patientenverschiebung und vereint eine Vielzahl von Vorteilen, von denen Patienten wie auch Anwender profitieren werden. Über die verbesserte Bildqualität und reduzierte Röntgendosis hinaus bietet das optimierte Design des CTs einen besseren Zugang zum Patienten.

DIE STRAHLENTHERAPIE SÜD OPTIMIERT IHRE STRAHLENTHERAPIE MITHILFE DER HIGHTECH-FUNKTIONEN DES 4D-COMPUTERTOMOGRAPHEN AQUILION LARGE BORE

Prof. Dr. med. Florian Sterzing (r.) und Dr. med. Stephan Lächelt (l.), beide Mitgesellschafter der Strahlentherapie Süd, freuen sich über die riesigen Möglichkeiten moderner Medizintechnik: „Mit dem Atem-Gating am Aquilion Large Bore von Toshiba optimieren wir unsere Prozesse rund um die Therapieplanung und die Bestrahlung."

ATEM-GATING IN DIE BREITE ANWENDUNG BRINGEN

„Die 4D-Bildgebung in der Computertomographie ist mittlerweile so leistungsfähig und so komfortabel in der Handhabung, dass wir selbst Stereotaxien ohne allzu großen Aufwand durchführen." Prof. Dr. med. Florian Sterzing, Gesellschafter der Strahlentherapie Süd, sieht in dem Hightech-CT Aquilion Large Bore von Toshiba ein mächtiges Werkzeug, um der wachsenden Zahl an Tumorerkrankungen Paroli zu bieten.

Mit dem Computertomographen Aquilion Large Bore trifft Toshiba genau den Nerv von Strahlentherapeuten: Das System bietet nicht nur die weltweit größte Gantry-Öffnung von 90 cm Durchmesser, es ist auch hinsichtlich Handhabung, Prozessgeschwindigkeit, Röntgendosis und Leistungsspektrum ein besonderes Highlight in Strahlentherapien – wie auch in radiologischen Abteilungen.

„Damit erhöhen wir die Effizienz im gesamten Arbeitsablauf", betont Prof. Dr. med. Florian Sterzing, Facharzt für Strahlentherapie und Palliativmedizin in Kempten. Als Gesellschafter der Strahlentherapie Süd mit Standorten in Kempten, Kaufbeuren, Ingolstadt, Memmingen und Biberach schätzt er die hohe Präzision dieses CTs, der dort vorrangig in der Bestrahlungsplanung zum Einsatz kommt.

„Wir wollen die beste verfügbare bildgebende Technik nutzen, um damit die hohe Präzision der Bestrahlung bei jedem einzelnen Patienten optimal einsetzen und so den Behandlungserfolg erheblich verbessern zu können", erklärt Prof. Sterzing. Insgesamt erhalten etwa 5.000 Patienten pro Jahr in der Strahlentherapie Süd ihre ganz individuelle Strahlentherapie. Vier Aquilion Large Bore CTs sorgen dabei für die exakte Bildakquisition.

DAS PERFEKTE ATEM-GATING MACHT DEN UNTERSCHIED

Ein wesentliches Novum gegenüber herkömmlichen Bestrahlungsprozessen ist das Atem-Gating: eine Zusatzfunktion, die bei unseren Aquilion Large Bore CTs integriert ist. Hierzu wird am Ende der Patientenliege ein optisches System installiert, das über einen Sensor am Bauch des Patienten die Informationen über dessen Atmung per Standard-Schnittstelle an den CT sendet. Dieser wiederum zeichnet die Bewegung auf und erzeugt daraus einen sinusförmigen Zyklus von Inspiration und Exspiration. Diese Sinuskurve wird in der Workstation automatisch in gleiche Inkremente unterteilt und den während des Scans erstellten Bildinformationen richtig zugeordnet.

„Bei diesem Vorgang ist höchste Präzision erforderlich, um letztendlich während des Bestrahlungsprozesses die zeitliche und räumliche Kongruenz zwischen Soll- und Istzustand des Gewebes zu gewährleisten", betont Prof. Sterzing. Das Ergebnis: Mit einer Genauigkeit von zirka 1 mm während der Bestrahlung lassen sich die Tumoren selbst dann mit der gleichen Präzision treffen, wenn der Patient atmet.

Prof. Dr. med. Florian Sterzing

»Der 4D-CT Aquilion Large Bore von Toshiba ist ein hervorragendes Hightech-Werkzeug, um malignen Karzinomen präzise und effizient zu Leibe zu rücken.«

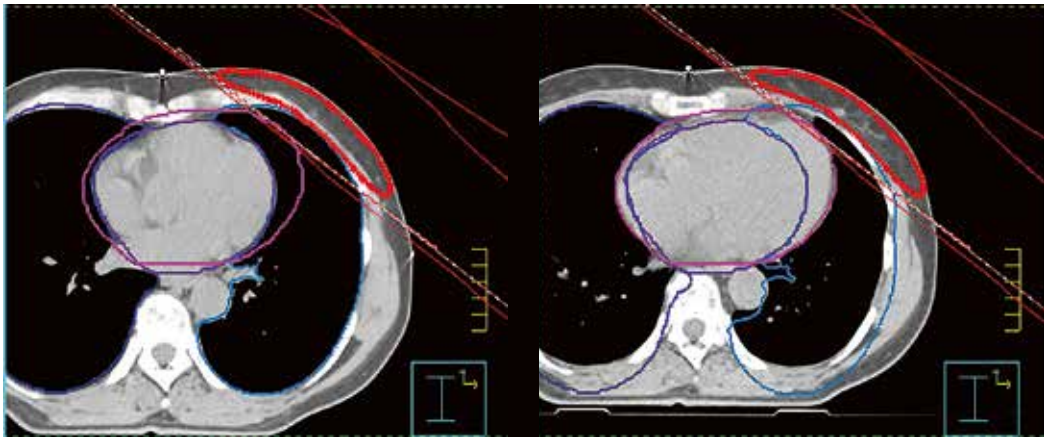
Eine typische Bestrahlung, bei der das Atem-Gating nahezu unverzichtbar ist, betrifft die linksseitige Mamma – eine Tumortherapie, die nach den Erfahrungen der Strahlentherapie Süd sukzessive zunimmt. Damit wird auf der linken Körperhälfte insbesondere das Herz vor unkontrollierter Strahlenexposition geschützt.

DER COMPUTERTOMOGRAPH SPART ZEIT BEI DER THERAPIEPLANUNG

„Trotz aller Routine und Erfahrung, über die man als Mediziner in der Bestrahlungsplanung verfügt, ist der Einsatz des Computertomographen eine spürbare Unterstützung", freut sich Prof. Florian Sterzing. Neben dem Qualitätsaspekt ist gerade die Zeiteinsparung im Planungsprozess ein echter Erfolg.

„Entscheidend für die hohe Qualität des Prozesses und das erzielbare Endergebnis ist die exakte Triggerung von Bildaufnahme und Strahlengang", betont der Mediziner. Ein Grund dafür ist die leistungsfähige Workstation, die konsequent an den Bedarf angepasst wird. Dauerte eine solche Atem-Gating-Nachberechnung der CT-Aufnahmen etwa eine Stunde, liefere das System heute bereits nach zirka zehn Minuten die gewünschten Ergebnisse.

Durch die so erreichte Erhöhung von Effizienz, Prozessgeschwindigkeit und Genauigkeit lassen sich stereotaktische Bestrahlungen – also große Expositionsmengen gezielt in kleinen Gewebevolumina – schnell und präzise durchführen. Das spiegelt sich in der Routine der Strahlentherapie Süd wider: Wurden im Jahr 2016 etwa 100 Stereotaxien durchgeführt, rechnet Prof. Sterzing für 2017 mit einer Größenordnung von 150 bis 180 solcher Therapien.



Links: Brustbestrahlung – mit und ohne „Deep Inspiration Breathhold“: Ohne Atem-Gating wären große Teile von Herzkranzgefäßen und Herzmuskel stärker belastet. Die gegatete RT erlaubt eine deutlich schonendere Behandlung mit geringerem Risiko für die Entwicklung einer KHK oder Herzinsuffizienz.

Unten: Ein optisches Aufnahmesystem erfasst die Atembewegungen des Patienten und schickt diese Informationen an die Workstation. Dort werden sie mit den CT-Aufnahmen in Beziehung gesetzt und in die Therapieplanung mit einbezogen.

STEREOTAXIEN KOMFORTABEL PLANEN UND IN DIE ROUTINE BRINGEN

Selbst bei malignen Tumoren in Lunge, Leber oder Oberbauch bietet sich diese hochpräzise Bestrahlungsvariante in vielen Fällen an. „Je häufiger wir diese hochmoderne Technik bei oligometastasierten Fällen verwenden und damit in den Routineeinsatz bringen, desto stärker entlasten wir das Gesundheitssystem“, formuliert Prof. Florian Sterzing seine Intention.

Hintergrund ist, dass die Bestrahlung mit Atem-Gating-Unterstützung im direkten Wettbewerb zu Strahlentherapiegeräten steht, die den hochenergetischen Röntgenstrahl nachführen und auf diese Weise die Atembewegung regelungstechnisch kompensieren. Prof. Sterzings Credo: „Unsere Methode, bei der wir den Strahl nicht nachführen, sondern im richtigen Moment kurz ausblenden, ist gleichermaßen effektiv wie das Tracking-Verfahren, die Investition in die Systeme insgesamt aber wirtschaftlicher.“

Mit dem Computertomographen Aquilion Large Bore von Toshiba lassen sich die Atmungsmuster so exakt aufzeichnen, dass das Therapieplanungsprogramm die optimalen Bestrahlungszeitpunkte exakt definieren kann und die Daten an den Linearbeschleuniger übermittelt.

Das Atem-Gating kann aber noch mehr: Durch Anpassung der Bestrahlungsfelder an die Atemphase und durch die so mögliche Strahlungsdosierung profitieren auch andere empfindliche Organe wie Rückenmark, Magen, Dickdarm oder Speiseröhre.

Als dritte Möglichkeit der Bestrahlung in Verbindung mit dem Aquilion Large Bore kommt in der Strahlentherapie Süd die Brachytherapie zum Einsatz. Diese Kontakt-Bestrahlung mithilfe eines radioaktiven Applikators wird vor allem bei gynäkologischen Therapien angewandt. Der Large Bore CT mit seiner hohen Auflösung, dem schnellen Bildaufbau und dem großen Messfeld von 70 cm ist auch bei dieser Behandlung eine wichtige Voraussetzung für die erfolgversprechende Strahlentherapie.

Prof. Dr. med. Florian Sterzing fasst zusammen: „Der 4D-CT Aquilion Large Bore von Toshiba ist ein hervorragendes Hightech-Werkzeug, um malignen Tumoren präzise und effizient zu Leibe zu rücken. Es ist auch notwendig, solche Geräte in die breite Anwendung zu bringen, schließlich hat der Tumor-Tod mittlerweile die Herz-Kreislauf-Erkrankungen von Platz 1 der krankheitsbedingten Sterbefälle verdrängt.“ ■

Jetzt anmelden!

TOSHIBA MEDICAL

CT-MEETING DÜSSELDORF

EINLADUNG

Diese Termine sollten Sie sich vormerken:

ANATOMIEKURS
14. September 2017

MEET THE EXPERTS
15. September 2017

CT-MEETING
15. bis 16. September 2017

Kontakt:
anmeldung@ct-meeting.de

Anmeldung und weitere Informationen online:
www.ct-meeting.de

NEUE CT-SOFTWARE SEMAR REDUZIERT METALLARTEFAKTE

METALLARTEFAKTE EINFACH WEGRECHNEN

Die Strahlentherapie Süd betreibt fünf Standorte in Bayern und Baden-Württemberg. Obwohl sich alle in ländlicher Umgebung befinden, setzen die Betreiber auf modernste Hightech-Medizintechnik. Um beispielsweise bei der Diagnostik weitere Prozessverbesserungen zu erzielen, entschieden sich die Verantwortlichen für die neue Software SEMAR (Single Energy Metal Artefact Reduction) von Toshiba. In Verbindung mit den 4D-CTs Aquilion Large Bore von Toshiba lassen sich nun Metallartefakte, wie sie z. B. bei Totalendoprothesen (TEPs) auftreten, einfach wegrechnen – und sparen damit Zeit bei der Bestrahlungsplanung.

„Diese Zusatzfunktion ist nicht einfach nur nice to have", betont Prof. Dr. Florian Sterzing, Gesellschafter der Strahlentherapie Süd. Gemeint ist SEMAR, die „Single Energy Metal Artefact Reduction" – eine neue Software von Toshiba, welche die Möglichkeiten von Computertomographen spürbar erweitert.

Mit fünf Standorten in Kempten, Kaufbeuren, Ingolstadt, Memmingen und Biberach führen die Spezialisten pro Jahr bei 5.000 Tumorpatienten Bestrahlungen durch. Neben den Hightech-Bestrahlungsgeräten spielt vor allem die Computertomographie bei der Therapieplanung eine entscheidende Rolle. Hierfür werden an den Standorten vier Aquilion Large Bore eingesetzt. Diese CTs zeichnen sich durch eine leistungsfähige Performance aus, wie sie die Mediziner, Physiker und Strahlentherapeuten brauchen.

„In der Alltagsroutine ist es wichtig, dass wir Systeme zur Verfügung haben, die Genauigkeit, Wirtschaftlichkeit und Prozessgeschwindigkeit perfekt miteinander vereinen", erklärt Dipl.-Phys. Manfred Mayr, Medizin-Physiker der Strahlentherapie Süd am Standort Kaufbeuren.

SEMAR ERHÖHT DEUTLICH DIE PROZESSGESCHWINDIGKEIT

Seit Kurzem erhalten die Anwender der Strahlentherapie Unterstützung durch das neue Feature SEMAR, das an den Aquilion Large Bore Geräten nachgerüstet wurde. Es erhöht die Prozessqualität und liefert den Medizinern wichtige Informationen für die Bildbeurteilung im Zuge der Therapieplanung. Prof. Sterzing bestätigt: „Je präziser die Diagnostik durchgeführt wird, desto exakter kann die Bestrahlung stattfinden – mit SEMAR ist das nun noch schneller der Fall." Anhand von Tests hat Manfred Mayr verifiziert, wie exakt die Metallartefakt-Unterdrückung in der Praxis arbeitet: „Nach Bearbeiten der CT-Rohdaten mit dem Programm SEMAR erhöht sich die Bildqualität durch die signifikante Reduktion der Auslöschungsartefakte und Überstrahlungen an der Grenzfläche zu Metallen. Dies lässt sich mittels Messungen an einem Wasserphantom nachweisen, in dem eine Verringerung dieser Streuung um einen Faktor von 3 bis 5 (je nach Position) ermittelt wurde." Der entscheidende Aspekt ist der deutliche Zeitgewinn, wie Manfred Mayr betont: „Mit der automatischen Bildkorrektur können die Mediziner die Aufnahmen erheblich schneller und sicherer

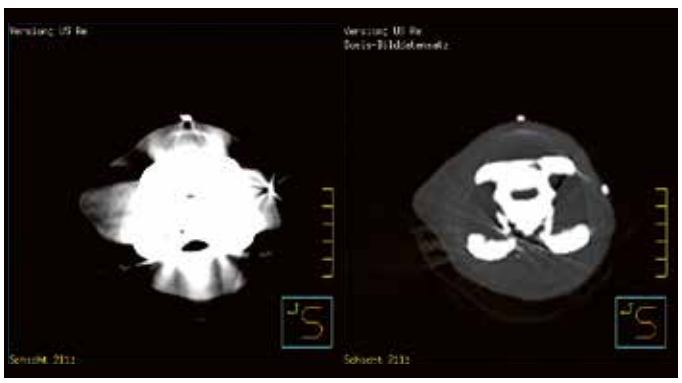
Dipl.-Phys. Manfred Mayr, Medizin-Physiker der Strahlentherapie Süd am Standort Kaufbeuren. Die Strahlentherapie Süd betreibt vier 4D-Computertomographen Aquilion Large Bore von Toshiba für die Bestrahlungsplanung.

Dipl.-Phys. Manfred Mayr freut sich:

»Die neue SEMAR-Software reduziert Metallartefakte erheblich und zeichnet scharfe Konturen zwischen Gewebe und TEP.«

bewerten und so lassen sich bei der Konturierung im Planungsprozess etwa 25 Prozent Zeit sparen.“ Das gilt geschätzt im Moment noch in etwa zehn Prozent der Fälle, dann nämlich, wenn der Patient entsprechenden Zahn- bzw. Gelenkersatz aufweist. „Durch die demografische Entwicklung sehen wir uns einer wachsenden Zahl an solchen Fällen gegenüber, die wir mit SEMAR spürbar effizienter bewältigen können“, blickt Prof. Sterzing in die Zukunft.

Knie-Totalendoprothese mit und ohne SEMAR.



SCHARFE KONTUREN ZWISCHEN GEWEBE UND METALLBESTANDTEILEN

Die Strahlentherapie ist eine individuelle Behandlungsmethode, die heutzutage eine sehr exakte Anpassung der Dosis bei hoher lokaler Präzision ermöglicht. Dabei erfolgt die Datenerfassung wie bisher mit dem CT-Scan. Aus diesen Daten berechnet SEMAR innerhalb von fünf bis zehn Minuten die entsprechenden Schichtaufnahmen und führt dabei die automatische Bildkorrektur durch, so dass die Konturen zwischen Gewebe und Metallbestandteilen exakt und scharf dargestellt werden. Dieses neue Feature ist deshalb auch so interessant, weil Bestrahlungen mit einer Positioniergenauigkeit von 1 mm ohne weiteres erreicht werden. Eine optimale Therapieplanung aufgrund nicht vorhandener Metallartefakte hat deshalb sofort sehr positive Auswirkungen – auf den gesamten Mundbereich sowie im Beckenbereich bei Bestrahlungen der Prostata und des Rektums. Wenn ein Patient bereits zwei TEPs hat, erwies sich die richtige Beurteilung der Bildinformationen bisher in vielen Fällen als sehr zeitintensiv. Prof. Sterzing bestätigt: „In beiden Fällen ist es manchmal sehr diffizil, die Gewebeunterschiede exakt zu definieren, und es erfordert nicht

selten eine mühsame Detailarbeit – mit SEMAR ist das nun viel leichter möglich.“ Außerdem spare man sich in Situationen, die früher grenzwertige Zweifelsfälle waren, heute zusätzlich notwendige Magnetresonanztomographie-Aufnahmen. Das entlastet das Gesundheitssystem, beschleunigt den gesamten Workflow und ist für die Patienten weniger belastend.

Und selbst bei Bestrahlungstherapien an der Wirbelsäule, wenn Implantate zur Wirbelsäulenkorrektur vorhanden sind, sowie bei Brachytherapien profitieren die Experten der Strahlentherapie Süd vermehrt von dem neuen Softwaremodul SEMAR.

HIGHTECH-MEDIZINTECHNIK FÜR BESTE BEHANDLUNGSERFOLGE

Obwohl die Nachrüstung dieser Software anfangs das Budget belastet hat, sieht der Mediziner darin eine enorme Außenwirkung: „Wir decken mit unseren Leistungen ein großes Einzugsgebiet ab, das größtenteils in einer sehr ländlichen Umgebung liegt; dennoch setzen wir modernste Hightech-Lösungen ein, was unsere Patienten sehr schätzen und weshalb sie uns vertrauen.“

Der technische Aufwand dafür war vergleichsweise gering. Das Softwaremodul wurde innerhalb eines Tages eingespielt, der Umgang damit war für das Personal in etwa einer Stunde erledigt. Manfred Mayr erinnert sich: „Durch das gleiche Look-and-Feel in Verbindung mit der intuitiven Menüstruktur ist die Einarbeitungszeit entsprechend gering.“

Entscheidend ist für ihn die hohe Präzision der zugrunde liegenden Algorithmen in der Software. Denn der Bestrahlungsplan orientiert sich an der Hounsfield-Skala, also den Grauwerten der Röntgenaufnahmen. Manfred Mayr betont: „Wir benötigen für die exakte Planung erheblich genauere Bildinformationen als ein Diagnostiker in der Radiologie.“ Insofern müssen die dargestellten Dichteunterschiede nicht nur visuell, sondern vor allem mathematisch exakt dem entsprechen, was im Körper des Patienten vorhanden ist. „Und das kann die SEMAR-Software von Toshiba“, bestätigt der Physiker. Die CT-Daten können direkt für die Planung genutzt werden – eine manuelle Nachbearbeitung der Dichteinformationen werde seither nicht mehr benötigt. „Allein das spart zirka fünf Minuten pro Patient“, ergänzt er.

Im Prozessablauf definieren die Mediziner je nach Region das Zielvolumen, die Schonbereiche sowie die Dosishöhe – die Medizin-Physiker erstellen einen dreidimensionalen Dosisplan; beide Spezialisten profitieren deshalb von SEMAR. Prof. Sterzing berichtet: „Mit der neuen SEMAR-Software lässt sich auch die Dosis der Exposition zuverlässiger berechnen.“

TUMOREN EXAKT TREFFEN MIT DEM ZUSATZ-FEATURE ATEM-GATING

Dabei nutzt die Strahlentherapie Süd unterschiedliche Methoden, um einen Tumor möglichst effizient zu bestrahlen. Auch dafür leistet der 4D-CT Aquilion Large Bore, der neben der großen Gantry-Öffnung von 90 cm Durchmesser ein reales Messfeld von 70 cm besitzt, wertvolle Unterstützung. Neben SEMAR spielt auch das so genannte Atem-Gating eine zunehmend größere Rolle bei der Bestrahlungstherapie. Denn je genauer die Inspirations- und Exspirationsaufnahmen sind, desto gezielter ist die Tumorzerstörung möglich.

Prof. Sterzing sieht in moderner Medizintechnik den Schlüssel zu mehr gesunden Patienten: „Je mehr Hightech-Medizintechnik wir einsetzen, desto stärker partizipieren die Patienten von unserem Können.“ Letztendlich bilden solche modernen Systemlösungen auch die Grundlage, um die adaptive Strahlentherapie – also die Kopplung von Bestrahlungsgerät und 3D-Röntgenbildgebung – in die klinische Routine zu bringen.

Schließlich breiten sich Tumorerkrankungen weltweit mit hoher Geschwindigkeit aus, so dass sie nach der Einschätzung von Prof. Sterzing bereits die Herz-Kreislauf-Erkrankungen als krankheitsbedingte Todesursache Nummer 1 abgelöst haben. Für Prof. Florian Sterzing und Manfred Mayr ist SEMAR deshalb ein kleiner Schritt auf dem Weg zu einer gesünderen Gesellschaft: „Bei der Strahlentherapie muss alles perfekt passen; die präzise Bildgebung – selbst in anatomischen Problemsituationen – ist hierbei ein wichtiger Schlüssel.“

Dipl.-Phys. Manfred Mayr

»Wir benötigen für die exakte Planung erheblich genauere Bildinformationen als ein Diagnostiker in der Radiologie. Und das kann die SEMAR-Software von Toshiba.«

PHANTOM-STUDIE ZUR ANWENDUNG VON SEMAR BEI VORLIEGEN VON TEPS

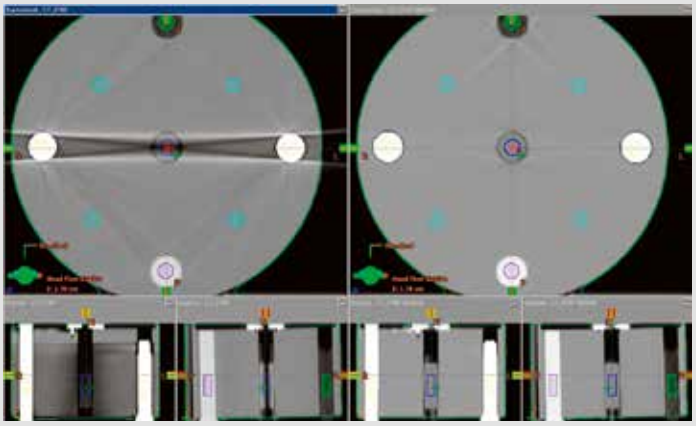
Um den Einfluss des „Single Energy Metal Artefact Reduction"-Algorithmus auf die HU-Werte zu untersuchen, wurde ein zylinderförmiges Plexiglas-Phantom mit fünf 2-cm-Ø-Bohrungen verwendet. Dabei wurde je eine Bohrung mit Wasser, lungen- und knochenäquivalentem Gewebe gefüllt. Die beiden seitlichen Bohrungen waren entweder mit Plexiglasstopfen oder einem oder zwei Stahlbolzen (Dichte = 7,8 g/cm³, HU ca. 14.500) mit Ø 1,9 cm gefüllt, um das Vorliegen von einer oder zwei Hüft-TEPs zu simulieren.

Das Phantom wurde dreimal gescannt, wobei es mit null, einem oder zwei TEPs bestückt war, und jeweils mit und ohne SEMAR-Korrektur berechnet. Als Ausgangswert und Goldstandard wurde der Datensatz ohne TEPs und ohne SEMAR-Korrektur zugrunde gelegt und die Abweichungen der mittleren HU-Werte wurden in den identisch definierten Volumina (2 cm³) ermittelt (siehe Tabelle). Die zweite Spalte (0 TEP+SEMAR) zeigt, dass der SEMAR-Algorithmus für die HU-Werte im gesamten CT-Datensatz bei Nichtvorliegen von Metall zu identischen Werten führt. Der erste Eindruck eines sehr homogenen, artefaktfreien Bildes bestätigt sich bei der Analyse. Insbesondere für den in der Praxis sehr schwierigen Fall von zwei TEPs, die zu einer fast völligen Auslöschung des Gewebes dazwischen führen, liefert der SEMAR-Algorithmus ein gutes, zuverlässiges Ergebnis (siehe Screenshot aus dem Bestrahlungsplanungssystem Eclipse varian®).

Das Rauschen (mittlere Standardabweichung der HU-Werte) in den ausgewerteten Volumina ist bei Vorliegen von TEPs unter Verwendung von SEMAR kaum erhöht gegenüber der Situation ohne TEPs. Verwendet man allerdings die Standardrekonstruktion, so kommt es zu beträchtlichen Dichteunterschieden, die abhängig von der Position sind, so dass das Rauschen bis zum 50-Fachen ansteigen kann.

Der große Vorteil des SEMAR-Algorithmus liegt in der exzellenten Beurteilbarkeit der CT-Bilder trotz Vorliegen von Metallimplantaten und der dadurch gegebenen Möglichkeit zur exakten Konturierung von Zielvolumina und Risikoorganen.

In der Bestrahlungsplanung ergibt sich durch die – im Vergleich zur Standardrekonstruktion – minimale Veränderung der HU-Werte eine genauere und zuverlässigere Dosisberechnung. Allerdings zeigen Beispielrechnungen mit VMAT(Volumetric Arc Therapy)-Plänen, bei denen der Bereich der Hüftgelenke ausgespart war (eine Vollrotation mit jeweils zwei lateral ausgesparten 40°-Segmenten), dass selbst das Vorliegen von Artefakten (ohne SEMAR-Korrektur) nur einen geringen Einfluss von maximal 3 Prozent auf die mittlere Dosis hat. ■



Vergleich mit zwei TEPs: links ohne und rechts mit SEMAR-Korrektur im axialen koronaren und sagittalen Schnitt des Zylinder-Phantoms.

	0 TEPnoSEMAR	0 TEP+SEMAR	1 TEPnoSEMAR	1 TEP+SEMAR	2 TEPnoSEMAR	2 TEP+SEMAR
	Mean	DELTA	DELTA	DELTA	DELTA	DELTA
PMMA1	121,4	0,1	12,2	2,4	17,4	7,6
PMMA2	120,6	0,3	2,2	0,9	16,4	6,8
PMMA3	121,2	0	–0,8	0,9	12,6	1,4
PMMA4	122	0,1	14,9	–1,2	17,3	–1,4
Teflon	957,7	0,3	–21	0,4	–32,7	3,8
Lunge	–656,6	–0,1	13,4	–12,6	20,8	–12,1
Wasser	–2,3	0	0,3	2,2	–490,1	16

MODERNSTE HERZDIAGNOSTIK MIT DEM AQUILION PRIME

DANK CARDIO-CT KÖNNEN UNNÖTIGE KATHETER-UNTERSUCHUNGEN VERMIEDEN WERDEN

PRIME Aquilion™

Für Patienten mit mittlerem Risiko für eine Herzerkrankung und für Patienten mit atypischen Brustschmerzen ist die Cardio-Computertomographie eine sinnvolle Alternative zur Katheter-Untersuchung. Am St. Elisabeth-Hospital in Herten arbeiten Radiologie und Kardiologie Hand in Hand und orientieren sich dabei eng an den Nationalen VersorgungsLeitlinien für Patienten mit einer chronischen KHK.

In Deutschland werden rund 900.000 Herzkatheter-Untersuchungen pro Jahr durchgeführt – deutlich mehr als in anderen Ländern. Dabei sind nicht alle dieser invasiven Eingriffe zur Diagnostik von Herzerkrankungen zwingend notwendig. Nur in rund einem Drittel der Fälle wird beispielsweise direkt ein Stent gesetzt, um verengte Herzkranzarterien zu weiten, oder eine Ballondilatation durchgeführt. Dank verbesserter technischer Möglichkeiten gibt es mittlerweile eine Alternative zum Katheter: die Kardio-Computertomographie, das modernste bildgebende Verfahren in der Herzdiagnostik. Bei dieser innovativen Methode wird die nicht invasive Abbildung der Herzkranzgefäße ermöglicht.

Mit Inbetriebnahme des neuen Aquilion PRIME von Toshiba und dank der exzellenten Ortsauflösung und Volumendarstellung des neuen CTs bietet jetzt das St. Elisabeth-Hospital Herten auch die Computertomographie des Herzens an. Durch die zeitgleiche Aufnahme des Röntgenstrahls durch 80 Detektorzeilen kann das gesamte Herz in bester räumlicher Auflösung abgebildet werden. Dafür werden parallele Schichtaufnahmen mit einer Dicke von 0,5 mm erzeugt. Insgesamt dauert die Untersuchung zirka 20 Minuten, wobei die reine CT-Messung bereits nach wenigen Sekunden abgeschlossen ist. Bei der Cardio-CT-Methode arbeiten die Radiologie um Chefarzt Dr. Jörg Beautemps und die Kardiologie mit Chefarzt PD Dr. Horst Neubauer Hand in Hand. Der Aquilion PRIME ist seit fünf Monaten in Herten im Einsatz und Dr. Beautemps hat bereits mehr als 130 Herz-CT-Untersuchungen durchgeführt. Zunehmend überweisen die Hausärzte und Kardiologen aus der Umgebung ihre Patienten für speziell diese Methode an das St. Elisabeth-Hospital.

St. Elisabeth-Hospital Herten:

Das Krankenhaus entstand vor 115 Jahren aus einer Initiative christlicher Nächstenliebe. Seit September 2008 bildet das St. Elisabeth-Hospital Herten zusammen mit dem Prosper-Hospital Recklinghausen den Klinik Verbund Vest Recklinghausen (KVVR). Das Krankenhaus fühlt sich weiterhin den christlich tradierten Werten der Krankenbetreuung verpflichtet. Im St. Elisabeth-Hospital wurden 2016 rund 12.000 stationäre Patienten und 25.000 ambulante Patienten versorgt. Es wurden 55.000 radiologische Untersuchungen durchgeführt.

Chefarzt PD Dr. Horst Neubauer (l.) und Chefarzt Dr. Jörg Beautemps.

SCHNITTBILDVERFAHREN HAT INVASIVE DIAGNOSTIK EIN STÜCK WEIT ABGELÖST

PD Dr. Horst Neubauer, Chefarzt der Kardiologie und der Internistischen Intensivmedizin, orientiert sich bei der Behandlung von chronischen koronaren Herzerkrankungen (KHK) eng an den Nationalen VersorgungsLeitlinien, die von Bundesärztekammer, Kassenärztlicher Bundesvereinigung und Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften zur Qualitätsförderung in der Medizin festgelegt und 2016 aktualisiert wurden.

„Bei Patienten, die anhand ihrer Risikofaktoren ein niedriges bis mittleres Risiko für eine KHK besitzen oder atypische Beschwerden haben, ist die kardiologische Standardabklärung mittels Echokardiographie und Ergometrie häufig nicht richtungsweisend. Um zu beurteilen, bei welchen Patienten ein Herzkatheter nützlich ist, ist eine weitere Diagnostik wie eine Cardio-CT-Untersuchung sinnvoll. Wir berufen uns immer auf die Leitlinien, nach denen so wenig Katheter-Untersuchungen wie möglich durchgeführt werden sollen“, sagt Dr. Neubauer. Er betont, dass das Herz-CT in den Leitlinien als Alternative zum Herzkatheter mittlerweile eine hervorgehobene Rolle eingenommen habe.

„Mit der Cardio-CT-Untersuchung kann durch Ausschluss von Verkalkungen (negativer oder geringer Kalkscore) bei Patienten mit niedrigem oder mittlerem Risiko für eine koronare Herzerkrankung mit hoher Sicherheit eine relevante Stenose der Herzkranzgefäße ausgeschlossen werden und hierdurch

Chefarzt der Kardiologie, PD Dr. Horst Neubauer

»Um zu beurteilen, bei welchen Patienten ein Herzkatheter nützlich ist, ist eine weitere Diagnostik wie eine Cardio-CT-Untersuchung sinnvoll. Wir berufen uns immer auf die Leitlinien, nach denen so wenig Katheter-Untersuchungen wie möglich durchgeführt werden sollen.«

eine Herzkatheter-Untersuchung vermieden werden", erklärt Dr. Neubauer. Somit würden nicht nur unnötige Katheter-Untersuchungen reduziert, sondern gleichzeitig könne der Kardiologe stumme Herzerkrankungen besser erkennen.

„Wenn der Kalkscore beim Cardio-CT bei null liegt, verzichten wir auf weitere Untersuchungen. Bei einem niedrigen Kalkscore zeigen viele Studien sehr hohe diagnostische Sicherheit, dass ein geringes Risiko für kardiovaskuläre Komplikationen wie einen Herzinfarkt besteht und die Beschwerden des Patienten am ehesten nicht kardial bedingt sind", fasst Dr. Neubauer zusammen. Die invasive Diagnostik kann somit durch das Schnittbildverfahren ein Stück weit ersetzt werden.

DR. BEAUTEMPS: DAS IST EINE TOLLE INNOVATION FÜR UNS

„Die bessere Technik ist ein absoluter Quantensprung. Jetzt haben wir die Chance, auch die Herzkranzgefäße in sehr guter Bildqualität zu sehen und definitive Aussagen machen zu können. Und das ganz ohne Katheter", sagt der Radiologe Dr. Beautemps. Vorher hatte das Krankenhaus einen 16-Zeiler, eine Cardio-CT konnte nicht angeboten werden. „Wir sind begeistert von der optimalen Bildqualität. Die Ortsauflösung ist viel besser. Der Aquilion PRIME hält, was er verspricht", schwärmt Dr. Beautemps von seinem CT. „Die Arbeit mit dem CT macht große Freude. Das ist eine tolle Innovation für uns. Wir können für den Patienten definitive Aussagen treffen und dadurch konkret etwas bewirken. Ich habe vor 30 Jahren in der Radiologie angefangen und es ist einfach faszinierend zu sehen, was heute technisch alles möglich ist", so Dr. Beautemps weiter. Um den Aquilion PRIME optimal einsetzen zu können, sei gutes und hoch motiviertes Personal wichtig. „Man braucht mehr Know-how für die sehr differenzierten Einstellungsmöglichkeiten", sagt Dr. Beautemps.

Nach zirka 20 Minuten liegt das vollständige Ergebnis vor. Während bei der Katheter-Untersuchung fast ausschließlich Herzkranzgefäße durch das Kontrastmittel dargestellt werden, kann der Arzt bei den Aufnahmen des Cardio-CT viel mehr erkennen: So werden Gefäße, benachbarte Lumen-Strukturen und Knochen sichtbar. Vor allem sind die Frühveränderungen in den Herzkranzgefäßen bereits zu sehen, bevor es zu einer relevanten Stenose gekommen ist. Aus diesem Grund ist das Verfahren sehr sensitiv zur Früherkennung.

HERZ-CT IST NUR BEI BESTIMMTEN PATIENTENGRUPPEN SINNVOLL

Grundsätzlich ist die Herz-CT-Untersuchung allerdings kein Ersatz für den Herzkatheter, da das CT-Verfahren bei starken Verkalkungen an seine Grenzen gerät und die Strukturen nicht mehr so akkurat zu erkennen sind. Dennoch ist die Cardio-CT in vielen Fällen eine sinnvolle Alternative zum Katheter: Die Untersuchung eignet sich für Patienten mit geringem oder mittlerem Risiko für koronare Herzerkrankungen und bei atypischen Beschwerden. Außerdem kann eine Herz-CT bei Patienten im mittleren Lebensalter, die unklare Brustschmerzen haben und die sich durch körperliche Belastung oder emotionalen Stress provozieren lassen, eine gute Diagnosemöglichkeit sein. Weitere Anwendungsfelder sind Patienten, bei denen das Belastungs-

Chefarzt der Radiologie, Dr. Jörg Beautemps

»Die Arbeit mit dem CT macht große Freude. Das ist eine tolle Innovation für uns. Wir können für den Patienten definitive Aussagen treffen und dadurch konkret etwas bewirken. Ich habe vor 30 Jahren in der Radiologie angefangen und es ist einfach faszinierend zu sehen, was heute technisch alles möglich ist.«

EKG oder eine Herz-Szintigraphie einen unklaren Befund ergeben hat und nicht aussagekräftig war.

Ausdrücklich nicht geeignet ist das moderne bildgebende Verfahren in der Herzdiagnostik für Notfallpatienten, für Patienten mit erhöhten Herzinfarktsenzymen, deutlicher Klinik oder erheblichen EKG-Veränderungen sowie für Patienten mit schwerem Vorhofflimmern. „Die Herz-CT eignet sich gut, eine KHK auszuschließen, so dass bei Patienten mit einem unauffälligen Herz-CT-Befund in der Regel kein Herzkatheter mehr durchgeführt werden muss. Falls aber die Schnittbilder Hinweise auf Verengungen der Herzkranzgefäße zeigen, kann ein Herzkatheter zur weiteren Diagnose trotzdem sinnvoll sein“, so Dr. Neubauer. Grundsätzlich gilt: „Jeder Patient, bei dem der Verdacht auf einen Herzinfarkt besteht, bekommt sofort einen Herzkatheter. Wir haben eine 24-Stunden-Herzkatheter-Bereitschaft“, betont Dr. Neubauer.

RADIOLOGEN UND KARDIOLOGEN ARBEITEN BEI DEM VERFAHREN ENG ZUSAMMEN

Besonders wichtig bei diesem Verfahren ist die enge Zusammenarbeit zwischen beiden Fachdisziplinen: Die kardiologische Auswertung der Aufnahmen liegt bei den Kardiologen, während sich die Radiologen um die räumliche Auswertung der Aufnahmen kümmern und die extra kardialen Befunde bewerten. „Das funktioniert nur, wenn wir uns nicht als Konkurrenten sehen, sondern Allianzen schmieden. Das gelingt nicht in allen Kliniken“, sagt Dr. Beautemps. Er und sein Kollege Dr. Neubauer arbeiten seit 3,5 Jahren erfolgreich zusammen.

„Durch die Möglichkeit des Herz-CTs sind wir viel breiter aufgestellt. Teilweise finden wir beim CT auch Fehlstellungen der Wirbelsäule“, sagt Dr. Beautemps. Mithilfe der Herz-CT-Untersuchung können andere Erkrankungen mit Brustschmerzen wie Lungenentzündungen, Rippenfellentzündungen oder Wirbelkörperbrüche abgegrenzt werden. Durch die Herz-CT-Untersuchung seien sogar bereits eine Lungenembolie und ein Tumorbefund diagnostiziert worden, so Dr. Beautemps.

DIE CARDIO-CT-UNTERSUCHUNG ERFORDERT KEINEN KRANKENHAUSAUFENTHALT

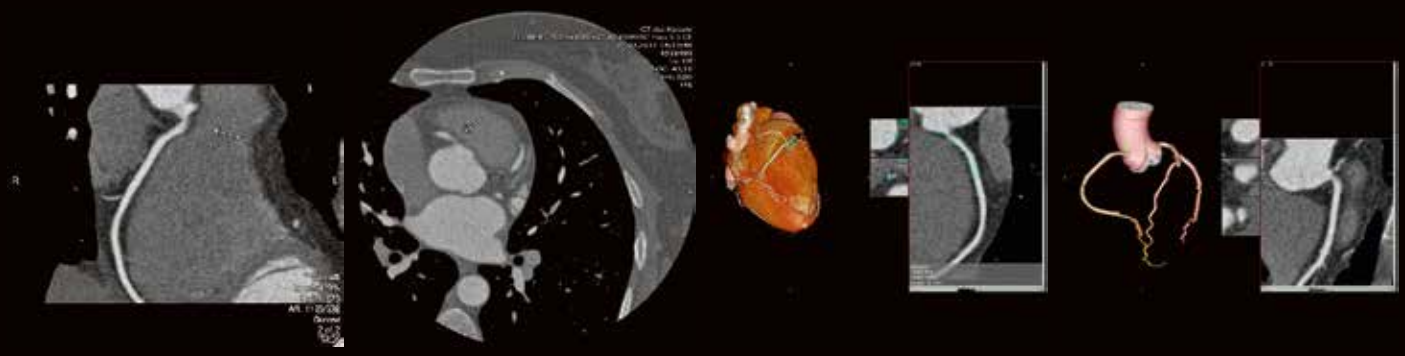
Der Vorteil für den Patienten liegt auf der Hand: Die nicht invasive Untersuchungsmethode schützt den Patienten. Außerdem kann die Untersuchung ambulant durchgeführt werden und dem Patienten bleibt ein Krankenhausaufenthalt erspart. Der Katheter dagegen ist ein invasiver Eingriff, bei dem eine Arterie punktiert wird. Beim Katheter ist eine längere Liegezeit nach der Untersuchung notwendig, damit sich die arterielle Gefäßpunktionsstelle verschließt. Bei zirka fünf von 1.000 Patienten können dabei Komplikationen auftreten, wenn es durch den Draht, der durch die Armbeuge in die Leiste eingeführt wird, zu Gefäßeinrissen kommt. Dafür kann der Kardiologe während eines Katheter-Eingriffes direkt intervenieren: Bei rund 30 Prozent der Katheter-Untersuchungen wird unmittelbar ein Stent gesetzt, in rund zehn Prozent der Fälle sofort eine Bypass-OP durchgeführt. ■

FALL 1

Es handelt sich um einen 49-jährigen Patienten mit Hinweisen auf ein leichtes metabolisches Syndrom mit einer diskreten familiären Vorbelastung für ein koronares Ereignis. Eine Raucheranamnese wurde angegeben. Die Cholesterinwerte waren deutlich erhöht. Weitere Risikofaktoren bestanden nicht. Zum Aufnahmezeitpunkt bestanden keine auffälligen EKG-Veränderungen oder Laborwert-Verschiebungen. Die angefertigte CT-Angio der Herzkranzgefäße führte zur Durchführung einer Koronarangiographie. Hier wurden die hochgradigen Stenosen bestätigt und durch einen Stent unter anderem in der RCA behoben. Der Patient wurde entsprechend dem Algorithmus der Leitlinie untersucht.

FALL 2

Es handelt sich um eine 51-jährige Patientin mit unklaren intermittierenden ventrikulären Tachykardien sowie Stenokardie-Beschwerden.
Es zeigt sich in der CT-Angio der Herzkranzgefäße eine rechts betonte Versorgung des Herzens mit einer Stenose im Abgangsbereich der rechten Herzkranzarterie (RCA). Die invasive Diagnostik wurde empfohlen.



VERANSTALTUNGEN UND WORKSHOPS 2017

COMPUTERTOMOGRAPHIE, MRT UND RÖNTGEN

DATUM	ORT/VERANSTALTUNG
24. – 27.05.	Leipzig **98. Deutscher Röntgenkongress**
15. – 16.09.	Düsseldorf **CT-Meeting**
22. – 23.09.	Neuss **Vitrea® Kurs für erfahrene Anwender**
28. – 30.09.	Köln **MR-Meeting**
28. – 30.09.	Würzburg **70. Jahrestagung der Bayerischen Röntgengesellschaft**
17. – 18.11.	Neuss **CT-Grundlagenkurs**
26.11. – 01.12.	Chicago (USA) **RSNA 2017**

ULTRASCHALL

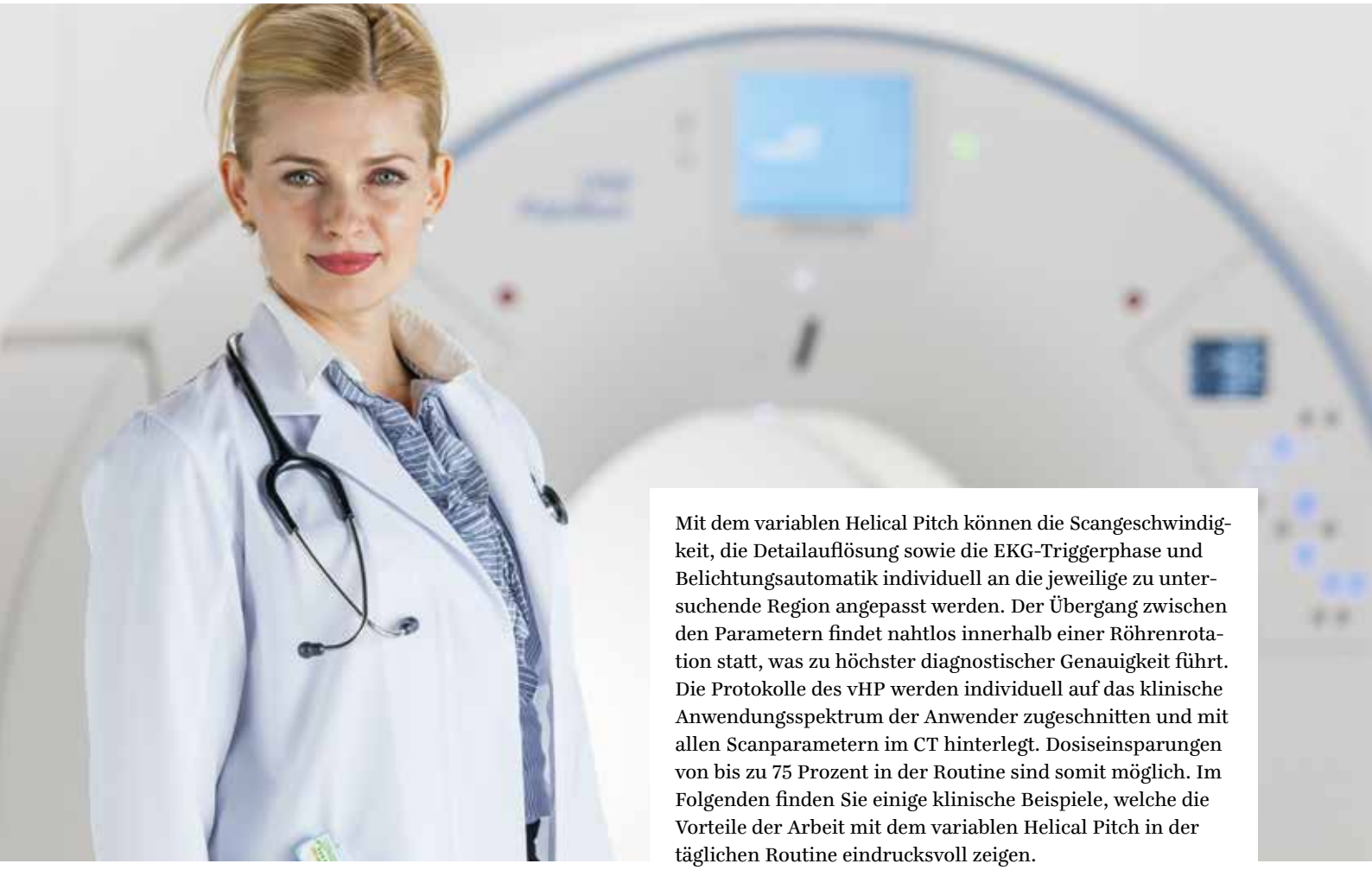
DATUM	ORT/VERANSTALTUNG
01. – 02.09.	Weimar **Interaktives Sonographie-Seminar Anomalien und Pathologien des biliären Systems**
06.10.	Hamburg **Schall in der Elbphilharmonie**
11. – 14.10.	Linz (Österreich) **41. Ultraschall-Dreiländertreffen**
13. – 16.11.	Düsseldorf **MEDICA**

Immer aktuell – online unter:
www.toshiba-medical.eu/de/events

**DANIEL BARION, LEITER APPLIKATION GROSSGERÄTE, UND
ANDREAS HENNEKE, LEITER PRODUKTBEREICH CT, TOSHIBA DEUTSCHLAND**

INTELLIGENTES SCANNEN

Die Dosis- und Kontrastmittelreduktion ist seit Jahren ein wichtiges Thema in der CT. Während zur Dosisreduktion inzwischen oftmals iterative Rekonstruktionsverfahren vollautomatisiert eingesetzt werden, ist zur Kontrastmittelminimierung das Scannen mit einer niedrigeren Röhrenspannung und einer an die Indikation angepassten Scangeschwindigkeit von großem Vorteil. Toshiba Medical Systems' variabler Helical Pitch, kurz „vHP", kombiniert all diese Parameter und minimiert so die Röntgen- und Kontrastmitteldosis spürbar.



Mit dem variablen Helical Pitch können die Scangeschwindigkeit, die Detailauflösung sowie die EKG-Triggerphase und Belichtungsautomatik individuell an die jeweilige zu untersuchende Region angepasst werden. Der Übergang zwischen den Parametern findet nahtlos innerhalb einer Röhrenrotation statt, was zu höchster diagnostischer Genauigkeit führt. Die Protokolle des vHP werden individuell auf das klinische Anwendungsspektrum der Anwender zugeschnitten und mit allen Scanparametern im CT hinterlegt. Dosiseinsparungen von bis zu 75 Prozent in der Routine sind somit möglich. Im Folgenden finden Sie einige klinische Beispiele, welche die Vorteile der Arbeit mit dem variablen Helical Pitch in der täglichen Routine eindrucksvoll zeigen.

1. BEISPIEL:

TAVI WIRD ZUR ROUTINE-CT

Der variable Helical Pitch ermöglicht es, komplexe CT-Angiographien, wie z. B. die TAVI-Planung, sicher und patientenschonend in der täglichen Routine durchzuführen. Hierbei kommen die individuellen drei Phasen des vHP zu ihrem vollen Einsatz:

Um die Kontrastmittelmenge bei Patienten mit eingeschränkter kardialer Funktion auf ein Minimum zu reduzieren, beginnt der Scan ohne die Verwendung eines Testbolus nach der Bolustriggerung mit dem Erreichen des vordefinierten HU-Schwellenwertes. Der Scan wird mit einer Gesamtkontrastmittelmenge von 50 ml mit einem Flow von 2,0 ml/s akquiriert. Nach der automatischen Wahl der Röhrenspannung mittels „SurekV“ erfolgt die Untersuchung zur Dosisreduktion mit nur 80 kV und unter Verwendung der iterativen Dosisreduktion AIDR 3D. Gleichermaßen wird die systemautomatische Anwahl der 80 kV bei dieser geringen Menge an Kontrastmittel als „kV-Boost“ genutzt, was zu einer kontrastreichen Darstellung der Aorta für die Planung der TAVI führt.

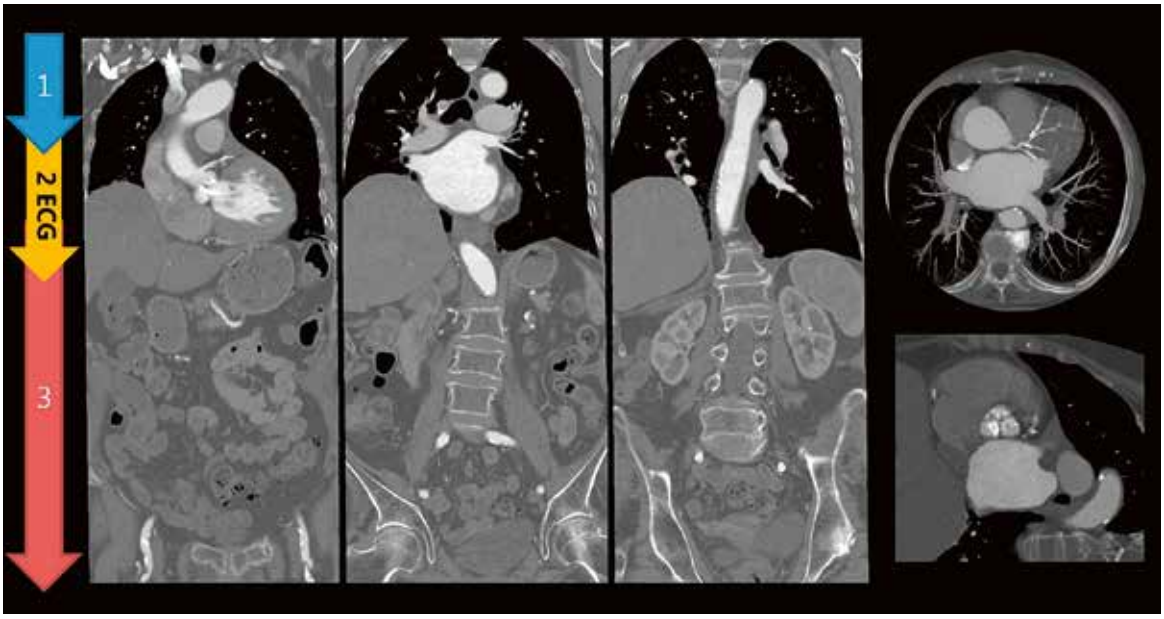
ERSTE PHASE:
Die Akquisition erfolgt in der ersten frei definierbaren Phase (blauer Pfeil in Bild 1) mit „FAST Pitch“ (Pitch 1.5), Belichtungsautomatik „Low Dose“ und ohne EKG-Triggerung.

ZWEITE PHASE:
Innerhalb einer Rotation schaltet das System in die zweite Phase (gelber Pfeil in Bild 1): Die prospektive EKG-Triggerung ist für die bewegungsfreie Darstellung des Anulus, der Aortenklappe und der Abgänge der Herzkranzgefäße aktiv, das Tischvorschubverhältnis wird auf „Detail Pitch“ (Pitch 0.6) angepasst; die umgeschaltete Belichtungsautomatik „High Quality“ gewährleistet eine hohe Auflösung. Der besondere Vorteil des variablen Helical Pitch ist, dass die EKG-Triggerung nicht über den vollständigen Scanbereich zum Einsatz zu kommen braucht, sondern nur dort, wo sie aufgrund der Herzbewegung benötigt wird. So werden die Schichtbilder trotz der Herzbewegungen in höchster Qualität dargestellt.

DRITTE PHASE:
Den Abschluss dieser Untersuchung bildet die dritte Phase (roter Pfeil in Bild 1). Der CT deaktiviert die EKG-Triggerung, stellt die hohe Geschwindigkeit des „FAST Pitch“ (Pitch 1.5) wieder her und reduziert die Dosis für den Patienten mittels der Belichtungsautomatik „Low Dose“. So wird der Kontrastmittelbolus bis in die A. femoralis kontrastreich aufgenommen und gibt dem Gefäßchirurgen den Überblick über die Zugänge in der Leistenregion.

Die komplexe Untersuchung wird mithilfe des variablen Helical Pitch deutlich vereinfacht, die Sicherheit der Patienten wird erhöht.

Bild 1: Der variable Helical Pitch passt die Scanparameter über drei Regionen individuell an und reduziert so sowohl Röntgen- als auch Kontrastmitteldosis.



2. BEISPIEL:

BECKEN-BEIN-ANGIOGRAPHIE MIT HALBER DOSIS – SO SCHNELL WIE NÖTIG, SO DETAILLIERT WIE MÖGLICH

Für Becken-Bein-Angiographien (BBA) werden zwei unterschiedliche Scangeschwindigkeiten und Belichtungsautomatiken miteinander kombiniert.

ERSTE PHASE:
Die großkaliberartigen Gefäße, die Aorta desc. und die A. femoralis, werden bis zur Höhe Tibia Plateau mit dem „Standard Pitch" (Pitch 1.0) gescannt. Die Belichtungsautomatik SureExposure „Standard" passt den Röhrenstrom optimal an den Untersuchungsbereich an und ermöglicht so eine erhebliche Dosisreduktion.

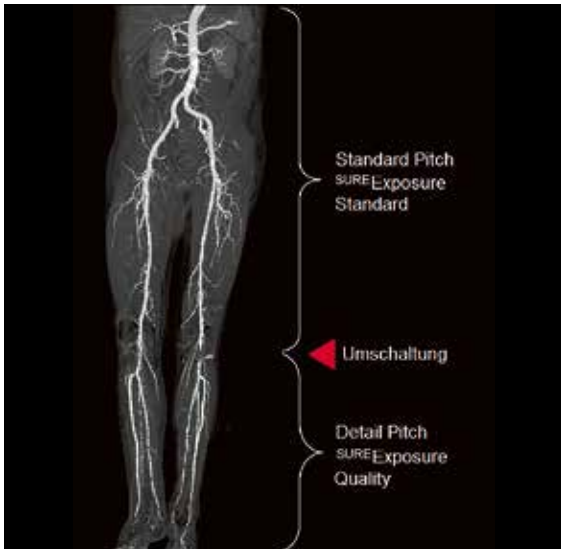


Bild 2: Becken-Bein-Angiographien, mit zwei unterschiedlichen Scangeschwindigkeiten und Belichtungsautomatiken gescannt.

ZWEITE PHASE:
Kurz vor Erreichen der A. poplitea bremst der CT ab („Detail Pitch", Pitch 0.6), um langsamer zu akquirieren und das Kontrastmittel nicht zu überholen. Neben dem 50 % überlappenden Pitch trägt auch die umgeschaltete Belichtungsautomatik „Quality" zu der maximalen Bildqualität der Gefäße in den Unterschenkeln bei. Mit einer Gesamtmenge von nur 70 ml Kontrastmittel kann mittels vHP die Untersuchung erfolgreich durchgeführt werden.

Vergleicht man die benötigte Röntgendosis mit dem Dosis-Referenzwert des Bundesamtes für Strahlenschutz, so sind unter Verwendung der unterschiedlichen Belichtungsautomatiken innerhalb des vHPs Dosiseinsparungen von 50 Prozent in der Routine möglich. Die automatische Selektion der Röhrenspannung mittels SurekV ist ein weiterer Faktor, um die Röntgendosis zu minimieren und den Kontrast in den Gefäßen bei niedriger Kontrastmittelmenge zu verstärken.

3. BEISPIEL:

vHP BEI STANDARDUNTERSUCHUNGEN

Auch bei Standarduntersuchungen, wie z. B. bei Kombinationsuntersuchungen von Thorax und Abdomen, macht der Einsatz des vHP großen Sinn, da Patienten hier im Laufe der Therapie mehrmals gescannt werden und daher die einzelne Dosis besonders niedrig sein sollte. Die Verwendung von drei Phasen in einem Scan ermöglicht es dem Radiologen, die Atemanhaltephase für diese Patienten so kurz wie möglich zu halten, ohne dabei auf feinste Detailgenauigkeit und höchste Auflösung bei einer niedrigen Patientendosis verzichten zu müssen.

ERSTE PHASE:
So wird der Thorax in der ersten Phase (gelber Pfeil in Bild 3) mit einem schnellen Pitch (Pitch 1.5) akquiriert, was die Scanzeit reduziert und die Atemanhaltezeit patientenfreundlich verkürzt. Um die Dosis zu minimieren, wird die Belichtungsautomatik SureExposure auf „Low Dose“ (SD 18.0) eingestellt.

ZWEITE PHASE:
Die oberen Bauchorgane (Leber, Pankreas) werden in der zweiten Phase (roter Pfeil in Bild 3) mit dem „Detail Pitch“ (Pitch 0.6) und der Belichtungsautomatik SureExposure „Quality“ (SD 10.0) gescannt, um eine hochauflösende Bildqualität zu erhalten und neue Metastasen frühzeitig erkennen zu können.

DRITTE PHASE:
Für die unteren Bauchorgane im Becken und kleinen Becken, die dritte Phase des vHP (blauer Pfeil im Bild 3), wird die Geschwindigkeit wieder mittels FAST Pitch (Pitch 1.5) erhöht, um die Gesamtuntersuchungszeit mit rund 10 s für den Patienten möglichst niedrig zu halten. Auch die Belichtungsautomatik wird zur Schonung der sensiblen Gonaden wieder auf SureExposure „Standard“ (SD 15.0) zurückgesetzt.

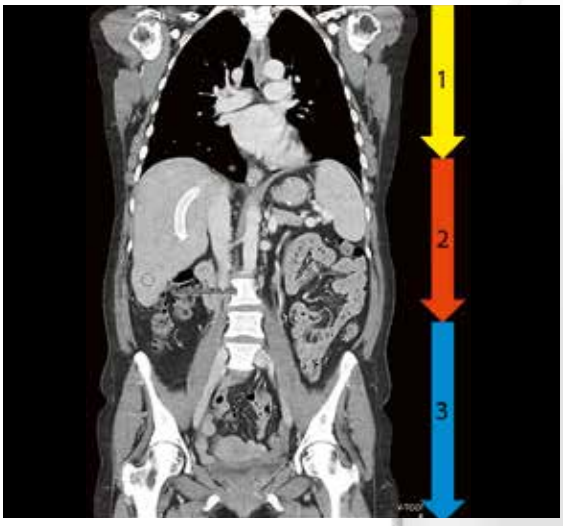


Bild 3: Der Scan des Thorax und des Abdomens erfolgt mit dem vHP in drei Abschnitten, was die Scanzeit reduziert und die Atemanhaltezeit patientenfreundlich verkürzt. Hier konnte die Röntgendosis um 75 Prozent – im Vergleich zum Referenzwert des Bundesamtes für Strahlenschutz – reduziert werden.

Fazit:

Die intelligente Kombination der Scanparameter innerhalb eines Helicals mittels dreier unterschiedlicher Phasen ist eine Besonderheit der derzeit verfügbaren CT-Applikationen. Mit dem variablen Helical Pitch „vHP“ stellen sie sicher, dass die maximale Bildqualität bei minimaler Röntgen- und Kontrastmitteldosis erreicht wird, so dass Anwender wie auch Patienten gleichermaßen von dieser intelligenten Technologie profitieren. ■

RADIOLOGIE OBERBAYERN WEST PROFITIERT VON DEN DIAGNOSTISCHEN UND TECHNISCHEN LEISTUNGEN DES MAGNETRESONANZTOMOGRAPHEN VANTAGE ELAN VON TOSHIBA

TRUMPF IM TRIUMVIRAT

NEU: Vantage Elan 1.5T

Drei Radiologen haben vor drei Jahrzehnten den Grundstein für die heutige Radiologie Oberbayern West gelegt. Nun ist der Generationswechsel nahezu vollzogen; das „neue" Triumvirat hat jetzt mit der Installation des Magnetresonanztomographen Vantage Elan von Toshiba den Generationswechsel auch in der Gerätetechnik besiegelt. Am neuen Standort in Germering bei München – dem dritten zusammen mit Fürstenfeldbruck und Olching – zeigt das moderne Hightech-Gerät seine Leistungsfähigkeit. Tagtäglich erweist sich die Investition als echter Trumpf in dem neu etablierten Standort.

Dr. Christoph Krolak (l.) und
Dr. Andreas Forster (r.).

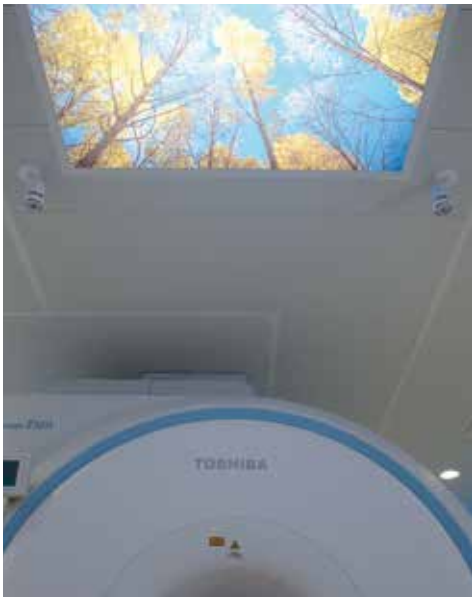
„Der Vantage Elan kann sich mit seiner hervorragenden Bildqualität sehen lassen und muss sich keinesfalls hinter anderen Geräten seiner Klasse verstecken“, sind sich die beiden Radiologen Dr. Andreas Forster und Dr. Christoph Krolak einig. Als Teilhaber der Radiologie Oberbayern West schätzen sie – zusammen mit Dr. Philipp Rupprecht, dem dritten im Triumvirat – diesen deutlich spürbaren Vorteil des Magnetresonanztomographen Vantage Elan. Denn diese Diagnosetechnik lebt von der präzisen Darstellung von Gewebe und Organen unterschiedlichster Art: Mehr sehen bedeutet gezielter diagnostizieren und anschließend besser therapieren. Seit Mitte 2016 ist die neue Praxis in Germering bei München mit diesem Gerät ausgestattet und begleitet damit den sukzessiven Generationswechsel im Unternehmen. Zum Hintergrund: Vor etwa 30 Jahren wurde im nahe gelegenen Fürstenfeldbruck die erste radiologische Praxis eröffnet, etwa 15 Jahre später die nächste im benachbarten Olching und nun die dritte in Germering. Die radiologische Kompetenz der drei Gründer von damals führen nun drei jüngere Radiologen fort, die im Zuge des Generationswechsels auch in neue Technologien investieren.

BEEINDRUCKENDE AUFNAHMEN IN DER STANDARDAUSSTATTUNG

Dabei hat Toshiba mit seinem Vantage Elan von Anfang an beeindruckt, wie Dr. Forster berichtet: „Wir haben im Vorfeld der Kaufentscheidung Aufnahmen einer Hand gesehen und waren von den klaren Strukturen selbst kleinster Details fasziniert.“ Dieser Eindruck ist in der Alltagsroutine in Germering geblieben, wo mit nur drei Standardspulen für Kopf, Korpus und Extremitäten qualitativ hochwertige MRT-Aufnahmen erzeugt werden. Dr. Krolak bestätigt: „Selbst Angiographien im Gehirn sind ohne Kontrastmittel kein Problem. Und die MTRA's freuen sich über die handlichen und leichten Spulen, die komfortabel zu wechseln sind.“

Im Grunde genommen genügt die Grundausstattung, um den bis zu 5.000 Patienten, die jährlich in Germering erwartet werden, die beste diagnostische Leistung zusichern zu können. Dr. Forster freut sich: „Durch die technischen Finessen des Geräts benötigen wir keine aufwendigen Spezialspulen, was aus ökonomischer Sicht und in Bezug auf die Prozessoptimierung ein großer Vorteil ist.“

Auch Dr. Krolak freut sich „auf die vielen Möglichkeiten dieses High-End-MRT“, die im Verlauf der täglichen Routine sukzessive in die Arbeitsprozesse integriert werden. Beispielsweise reduzieren beim Vantage Elan schnellere Sequenzen die Artefakt-Empfindlichkeit und sorgen so für vollständig detailgetreue MRT-Aufnahmen. So lassen sich die einzelnen Gewebearten bzw. -schichten sowie pathologische Veränderungen schneller und eindeutiger unterscheiden. Ein Highlight in der täglichen Routine ist, dass die Sequenzen während der



Durch die große Gantry-Öffnung des Vantage Elan Magnetresonanztomographen von Toshiba fühlen sich Patienten während der Untersuchung erheblich wohler. Die geringe Geräuschentwicklung des MRT durch die Pianissimo-Technologie von Toshiba in Verbindung mit der angenehmen Beleuchtung und dem virtuellen Fenster nach draußen sorgt für eine angenehme Untersuchungsatmosphäre.

Aufnahme pausiert werden können ohne abzubrechen, somit ist eine ungestörte Kommunikation mit dem Patienten möglich.

Verantwortlich dafür sind innovative Technologien, die insbesondere in Bezug auf die Regelung des 1,5-Tesla-Magnetfelds deutliche Vorteile bieten. Das moderne Magnetdesign z. B. schafft ein sehr homogenes statisches Magnetfeld. Dabei erzeugen modernste abgeschirmte Gradienten gleichförmige Gradientenwerte. In Verbindung mit der besonderen HF-Technologie von Toshiba werden die hochpräzisen Bildsignale mit minimalstem Rauschen übertragen. „Das spüren wir in Form erstklassiger MRT-Aufnahmen, die in kürzester Zeit vom Gerät in unseren Viewer übertragen werden und dort zur Befundung zur Verfügung stehen“, berichtet Dr. Forster.

ENORM KOMFORTABEL FÜR PATIENTEN

„Der zweite riesige Vorteil des neuen MRT ist der unglaubliche Untersuchungskomfort für unsere Patienten“, betont Dr. Forster. Gerade die große Gantry-Öffnung sorge bei Patienten für mehr Wohlbefinden. Zur Erhöhung der Untersuchungstoleranz trägt aber auch der niedrige Geräuschpegel im Untersuchungsraum bei. Dr. Krolak berichtet: „Die Patienten bestätigen uns regelmäßig, wie leise die MRT-Untersuchung ist.“ Der Grund dafür ist „Pianissimo“, eine Technologie, die Toshiba entwickelt hat und bei der die von den Gradientenspulen erzeugten Vibrationsgeräusche gedämpft werden.

Die beiden Radiologen sehen auch hier einen bedeutenden Vorsprung gegenüber anderen Geräten und geben die Wahrnehmung aus Sicht von erfahrenen MRT-Patienten wieder: „Das ist so, als würde man an einer vielbefahrenen Straße ein geöffnetes Schallschutzfenster schließen – danach ist es einfach leise im Raum.“

Der Vergleich mit dem Fenster bietet sich in der radiologischen Praxis in Germering an, denn in der Decke des Untersuchungsraums befindet sich ein virtuelles Fenster, das Patienten das Gefühl vermittelt, in die sonnendurchflutete Natur zu blicken und damit Ruhe zu tanken. „Auch damit steigern wir den Behandlungskomfort für unsere Patienten, die sich aufgrund der geringen akustischen Geräuschkulisse und der entspannenden optischen Eindrücke während der 20-minütigen Untersuchung sehr wohl fühlen“, erklärt Dr. Krolak und ergänzt: „Sie verlassen den Raum eindeutig zufriedener.“

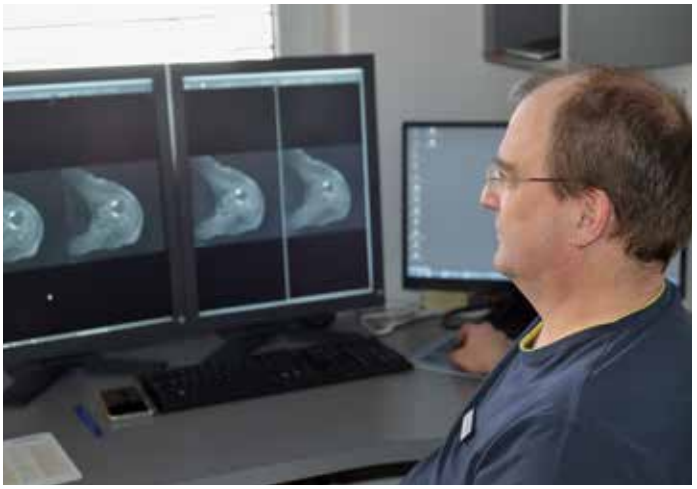
GERINGE SCHALLSCHUTZ-ANFORDERUNGEN FÜHREN ZU ÖKONOMISCHEN VORTEILEN

Dieses hohe Maß an Geräuschreduzierung hat aber auch im Hinblick auf die ökonomische Seite interessante Aspekte. So genügte in Germering eine Standardkabine für die EMV-technische (Elektromagnetische Verträglichkeit) Einhausung des Untersuchungsraums. Dr. Forster betont: „Je aufwendiger der Schallschutz ist, desto teurer wird die Gesamtlösung.“

Vantage **Elan**

Dr. med. Christoph Krolak und Dr. med. Andreas Forster zeigen sich begeistert von den Möglichkeiten des neuen Hightech-MRT:

»Die Bildqualität in Verbindung mit der extrem geringen Geräuschentwicklung macht den neuen MRT zu einem hervorragenden Werkzeug für eine qualitativ hochwertige Befundung.«



Ganz abgesehen von der Tatsache, dass aufgrund des geringen Platzbedarfs des MRT von nur 23 m² eine hohe Flexibilität bezüglich des Aufstellungsorts bzw. der Lage des Untersuchungsraums gegeben ist. Dr. Forster: „Unsere Praxis liegt logistisch perfekt in einem großen Einkaufszentrum mit Tiefgarage; wir konnten den MRT so platzieren, dass der Tiefgaragenverkehr keine negativen EMV-Einflüsse auf die Bildsignale hat.“ Auch die Eigenfrequenzmessung habe keine Auswirkungen seitens des MRT auf die Gebäudestruktur ergeben.

BETRIEBSTECHNISCHE PERFORMANCE SPART JEDEN MONAT GELD

Darüber hinaus hat vor allem die wirtschaftliche Performance des Vantage Elan die Praxisbetreiber angenehm überrascht. So benötige das Gerät nur nahezu halb so viel Energie wie andere und selbst die Klimatisierung der Supraleiter brauche mit 20 kW keinen Vergleich zu scheuen, wie Dr. Forster betont: „Dadurch reduzieren wir die Betriebskosten in merklichem Umfang.“

Mehr noch: Aufgrund der hohen Energieeffizienz des MRT-Systems, die deutlich unter den marktüblichen Werten liegt, erhielten die Unternehmer zinsgünstige Konditionen bei der Finanzierung über die KfW-Bank. Denn laut Herstellerangaben betrage der Gesamtenergiebedarf des Vantage Elan lediglich 25 kVA und sei damit der niedrigste Wert in seiner Klasse.

Die Verbindung von Bildqualität und Wirtschaftlichkeit war letztlich ausschlaggebend für die Investition in den modernen MRT. Die Radiologie Oberbayern West profitiert in allen Bereichen – einerseits von den diagnostischen Möglichkeiten des modernen Magnetresonanztomographen und andererseits von geringeren Betriebskosten und einem unkomplizierten Workflow, die gegenüber den anderen Geräten im Praxisverbund sehr markant sind. Insofern empfinden die drei Radiologen den neuen Vantage Elan als großen Vorteil für ihre Patienten und als wichtigen Trumpf bei der weiteren Entwicklung der Radiologie Oberbayern West. ■

ARTIKEL AUS OLEA IMAGEIN, OLEA MEDICAL® (Ein Unternehmen der Toshiba Medical Systems Corporation)

DIFFUSION TENSOR IMAGING (DTI): WIE? TECHNISCH UND KLINISCH

Ein Überblick

Die Berechnung eines Diffusionstensors erfordert zwei getrennte Einstellungen von Parametern:

1. die Richtung der schnellsten Diffusion (d. h. die Richtung des Axonbündels) und

2. die Diffusionskoeffizienten entlang und über den Axonen.

Um eine Richtung in einem 3D-Raum zu definieren, sind 3 Koordinaten erforderlich; um die Form eines Ellipsoids vollständig zu beschreiben, sind 3 andere Metriken erforderlich (1 pro Achse). Das bedeutet, dass DTI die Messung der Diffusion in 6 verschiedenen Richtungen erfordert. Diese Messungen müssen für jeden Nicht-null-b-Wert erreicht werden.[1]

Somit wird die Modellierung der Diffusion in komplexen Materialien durch die Schaffung eines (3×3-)Feldes (Arrays) von Zahlen, die den Diffusionsraten entsprechen, in jeder Kombination von Richtungen durchgeführt. Die drei Diagonalelemente (Dxx, Dyy, Dzz) stellen Diffusionskoeffizienten dar, die entlang jeder der Hauptachsen (x-, y- und z-Achse) gemessen werden. Die sechs offdiagonalen Terme (Dxy, Dxz usw.) reflektieren die Korrelation von zufälligen Bewegungen zwischen jedem Paar von Hauptrichtungen:

$$D=\begin{bmatrix} Dxx & Dxy & Dxz \\ Dyx & Dyy & Dyz \\ Dzx & Dzy & Dzz \end{bmatrix} \quad \text{Equation A}$$

Da x→y- und y→x-Diffusitäten gleich sein sollten, sind spiegelbildliche offdiagonale Elemente gleich, d. h., Dxy = Dyx, Dyz = Dzy und Dxz = Dzx. Die Matrix ist daher symmetrisch und hat sechs Freiheitsgrade. Infolgedessen sind mindestens sechs diffusionsgewichtete Akquisitionen in sechs nicht kollinearen Richtungen erforderlich, um die Tensorbilder zu erwerben. Diese Matrix wird dann diagonalisiert:

$$D_diag=\begin{bmatrix} \lambda_1 & 0 & 0 \\ 0 & \lambda_3 & 0 \\ 0 & 0 & \lambda_3 \end{bmatrix} \quad \text{Equation B}$$

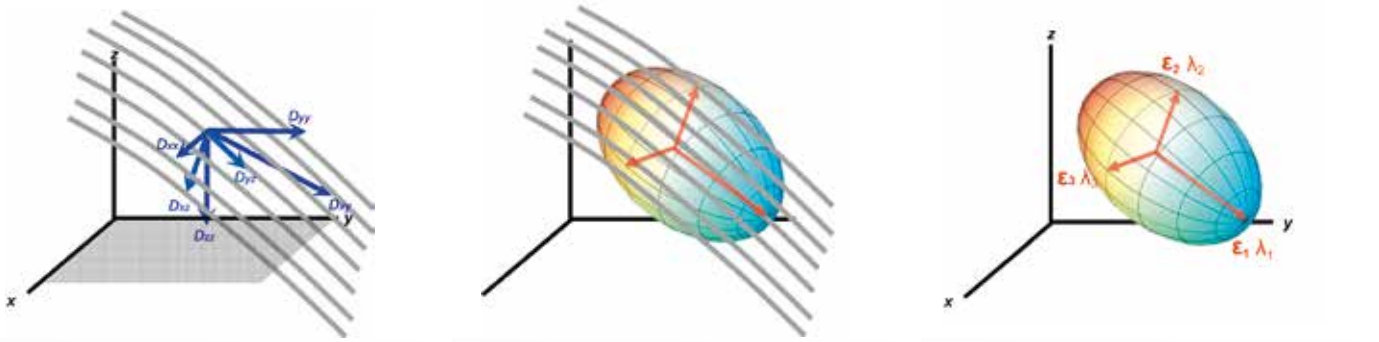
Wobei λ_1, λ_2, λ_3 die drei Eigenwerte sind.
Ein idealer Bezugsrahmen für die Betrachtung des Diffusionstensors kann dann bestimmt werden. Dieses optimale Koordinatensystem basiert auf dem Diffusionsellipsoid, dessen Hauptachse parallel zur Hauptdiffusionsrichtung innerhalb eines Voxels ist. Diese Hauptachse entspricht oft anatomischen Eigenschaften, wie z. B. weiße Substanz-Traktus oder Faszien-Ebenen.

Die Haupt- und Nebenachsen des Diffusionsellipsoids sind definiert durch die orthogonalen Einheitsvektoren ($\mathcal{E}_1$, $\mathcal{E}_2$, $\mathcal{E}_3$), die als Eigenvektoren bekannt sind. Die Länge jedes Eigenvektors ($\mathcal{E}_i$) wird mit einem Faktor λ_i multipliziert. Die Eigenwerte des Ellipsoids sind proportional zu Einsteins mittlerer quadratischer Diffusionsverschiebung in jeder Richtung. Nach Konvention werden Eigenwerte in absteigender Größenordnung ($\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \lambda_3$) markiert.

Spezifische DTI-Sequenzen sind notwendig, um gleichmäßige und regelmäßige diffusionsgewichtete Bilder im Gehirn zu produzieren – sonst würden die weißen Substanz-Traktus aussehen, als ob sie die Diffusion einschränken würden.

Aus den Eigenwerten können 4 verschiedene DTI-Metriken berechnet werden:

- Die Mittlere-Diffusitäts(MD)-Karte, die durch Mittelung der drei Eigenwerte berechnet wird. Dieser Parameter wird typischerweise für DWI- und ADC-Karten verwendet. MD beschreibt die globale Bewegung der Moleküle in einem Voxel und ermöglicht die Erkennung von Diffusionshemmnissen.
- Die Axial-Diffusivitäts(AD)-Karte, die gleich dem einzelnen Skalar λ_1 ist. AD stellt die Diffusion entlang der Hauptachse dar.
- Die Radial-Diffusionsfähigkeit(RD)-Karte, berechnet als Mittelwert von λ_2 und λ_3. RD stellt die Diffusivität entlang der beiden Nebenachsen dar.
- Die Fraktionale-Anisotropie(FA)-Karte, berechnet durch Vergleich jedes Eigenwertes mit dem Mittelwert aller Eigenwerte. FA ist ein Maß für Anisotropie, da große FA zu einem hohen anisotropen Verhalten führt.



Diffusion entlang einer Gruppe von Faserbahnen. Im Laborrahmen der Referenz (x, y, z) messen wir die Diffusionskoeffizienten in 6 einzigartigen Richtungskombinationen, die durch den Diffusionstensor D beschrieben werden. Die gemessenen Werte jeder Komponente hängen vom Bezugspunkt ab.

Ein einfacheres Bezugssystem ist die Zentrierung des Koordinatensystems in jedem Voxel mit Achsen parallel und tangential zu den Hauptrichtungen der Diffusion (hier entlang von Faserbündeln). Dies wird üblicherweise als Ellipsoid dargestellt. Die offdiagonalen Elemente des Tensors verschwinden.

Das Diffusionsellipsoid hat drei Einheitsvektoren (ε_1, ε_2 und ε_3), genannt Eigenvektoren, mit entsprechenden Längen (λ_1, λ_2 und λ_3), den Eigenwerten. Für eine perfekte isotrope Diffusion wird das Ellipsoid zu einer Kugel mit $\lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3$.

Abb. 1: Diffusion entlang einer Gruppe von Faserbahnen. Darstellung der Diffusionskoeffizienten, des Diffusionsellipsoids und der Eigenvektoren und Eigenwerte.[4]

Normale weiße Substanz-Traktus zeigen hohe FA, ein Merkmal, das bei vielen Krankheitsprozessen verloren geht.[2,3]
DTI kann gute Bilder mit niedrigem Auflösungsbild der allgemeinen Ausrichtung der weißen Materie erzeugen, durch die Berechnung der Hauptrichtung des Tensorellipsoids ist es möglich, die mittlere Richtung der axonalen Bündel im Voxel zu erhalten.
Auch durch die Codierung der Voxel mit verschiedenen Farben nach den Richtungen kann eine Traktographie-Karte erhalten werden. Axonale Traktus werden häufig mit einer deterministischen Methode, bekannt als FACT (Fiber Assignment by Continuous Tracking), abgebildet.

In dieser Verarbeitung wählt der Benutzer „Seed Voxels" in einem bestimmten Bereich des Organs (d. h. Gehirn) und eine automatisierte Software berechnet Faser-Trajektorien (gekrümmte Bahnen im Bündel) in und aus diesem Bereich. Dies wird erreicht, indem man dem primären Genvektor (λ_1) in jedem Voxel folgt, bis er auf ein benachbartes Voxel trifft, wobei zu diesem Zeitpunkt die Trajektorie geändert wird, um in Richtung des neuen Eigenvektors zu zeigen.
Eine viel anspruchsvollere und hochauflösende Traktographie kann durch Messung der Diffusion in mehr Richtungen erhalten werden. Dies kann die Bereiche der Überquerung von Faserbündeln berücksichtigen, die nur im regulären DTI gemittelt würden.

Hauptsächlich im Gehirn angewendet, ermöglicht DTI die In-vivo-Studie der neuralen Gewebe-Mikrostruktur. DTI gibt Hinweise auf mögliche Nervenfaseranomalien in weißer Substanz oder Rückenmark, die bei der konventionellen Bildgebung nicht sichtbar sind. Die Faser-Traktographie ist die einzige Methode, die eine indirekte Sicht und In-vivo-Ansicht auf die Nervenfaser-Trajektorien liefert (Abb. 2).

Es kann mit fMRI verknüpft werden, um die Zusammenhänge zwischen Nervenzentren zu untersuchen, um die Hirnreifung und -entwicklung (Myelinisierung) zu analysieren, die chirurgische Planung für Hirntumoren (kortikospinales Bündel) zu unterstützen oder eine medulläre Kompression zu erkennen. DTI ist auch von Interesse bei der Erforschung der Alzheimer-Krankheit, einiger psychiatrischer Erkrankungen, entzündlicher, tumoraler, vaskulärer, traumatischer (irreversible Komas) Pathologien oder drogenresistenter Epilepsien.[5] ■

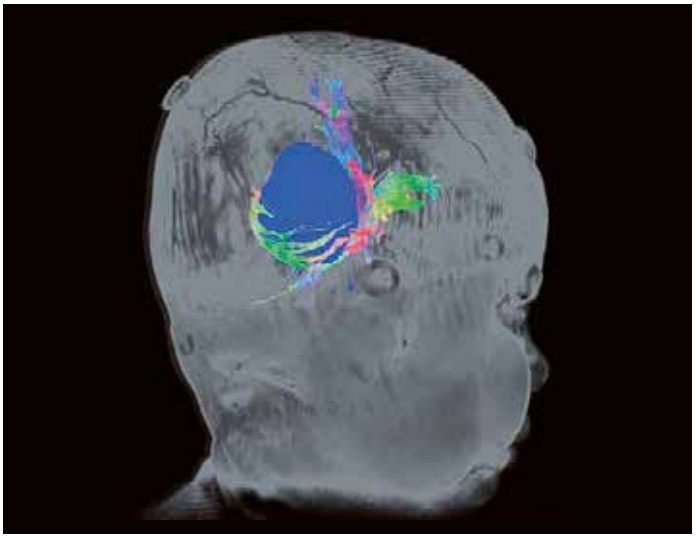


Abb. 2: Traktographie mit Tumorsegmentierung fusioniert mit T1-3D-KM-Sequenz.

1. http://xrayphysics.com/dwi.html.
2. Jellison BJ, Field AS, Medow J et-al. Diffusion tensor imaging of cerebral white matter: a pictorial review of physics, fiber tract anatomy, and tumor imaging patterns. AJNR Am J Neuroradiol. 2004 Mar;25(3):356-69.
3. Assaf Y, Pasternak O. Diffusion tensor imaging (DTI)based white matter mapping in brain research: a review. J Mol Neurosci. 2008;34(1):51-61.
4. http://mri-q.com/diffusion-tensor.html.
5. Oppenheim C, Ducreux D, Rodrigo S, Hodel J, Tourdias T, Charbonneau F, Pierrefitte S, Meder J. [Diffusion tensor imaging and tractography of the brain and spinal cord]. J. Radiol. 2007 Mar;88(3 Pt 2):510-20.

DR. MATTHEW BASTIAN-JORDAN, MBBS, BSC[1], MR. ALASTAIR COLLETT[2]

HOHE RÄUMLICHE AUFLÖSUNG BEI KURZEN AKQUISITIONSZEITEN

Fallstudie MRT MAGNETIC RESONANCE IMAGING
mit der 16-Kanal-Tx/Rx-Knie-SPEEDER-Spule

Queensland X-Ray ist Teil von Sonic Healthcare, einem australischen Gesundheitsunternehmen mit Schwerpunkt auf der Bereitstellung von medizinischer Exzellenz in der Radiologie, Pathologie, Allgemein- und Arbeitsmedizin.

Mit Hauptsitz in Sydney, Australien, ist Sonic Healthcare ein ASX-Top-50-Unternehmen, das zu einem der weltweit führenden Anbieter im Gesundheitswesen geworden ist, mit dem Schwerpunkt auf medizinisch geführten Entscheidungen über alle Divisionen und einzelnen Unternehmen.

In Zweigstellen in ganz Australien, Neuseeland, Großbritannien, Deutschland, der Schweiz, Belgien, Irland und den USA beschäftigt Sonic Healthcare über 14.000 australische Mitarbeiter und 30.000 Mitarbeiter weltweit.

1) Klinische Erfahrung: Stipendium in MSK mit Queensland X-Ray und ein Stipendium in Abdominal- und Schnittbild-Bildgebung durch die Schulich-Schule für Medizin und Zahnmedizin, Western University in London, Ontario, Kanada. Derzeit hält er eine Professorenstelle an der Western University.
2) Chef-MRT-Technologe bei QEII.

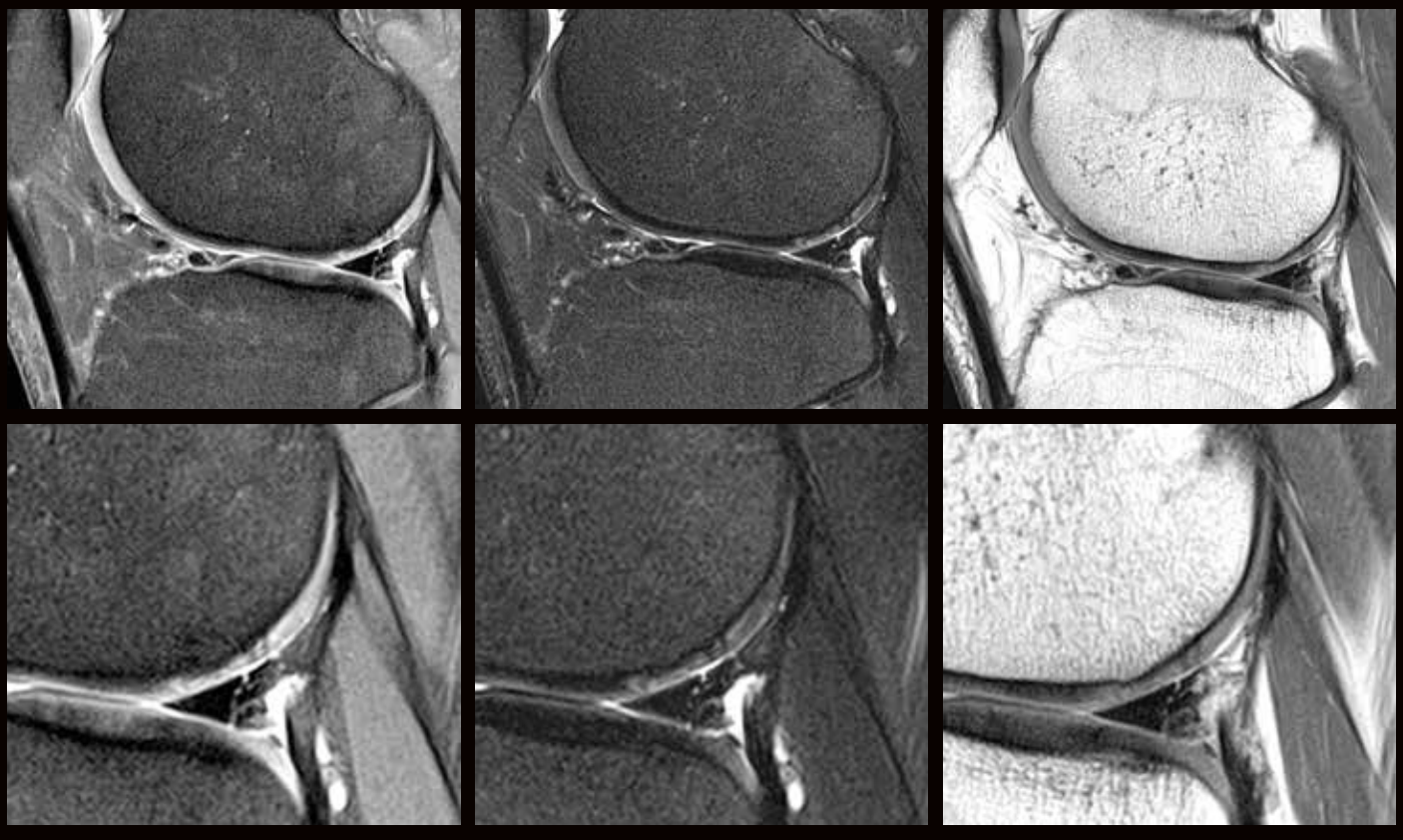
FALL 1: MRT DES LINKEN KNIEGELENKS

Patienthistorie:
26 J., Arbeitsunfall. Zweimalige post-laterale Meniskusektomie. Etwas instabil. Keine Blockierung. Schwellung+.

Technik und Parameter:
PD-, PD-FS und T2-FS-Sequenzen des linken Kniegelenks wurden gescannt.

DIAGNOSE:
Diese sagittalen Akquisitionen zeigen einen nicht dislozierten, multi-direktionalen Riss durch das hintere Horn und einen schrägen Riss durch das vordere Horn des lateralen Meniskus. Minimal fokale Teilverdickung mit chondraler Fissurierung anterior an der lateralen femoralen Kondyle notiert.

	PD FS	T2 FS	PD
TR [ms]	2.985	5.118	2.809
TE [ms]	27	81	28,5
Matrix	336	336	432
Räumliche Auflösung [mm]	0,4 x 0,4	0,4 x 0,4	0,4 x 0,3
Schichtdicke [mm]	3,2	3,2	3,2
Scanzeit [min]	2:57	2:37	2:32



PD FS **T2 FS** **PD**

Die Ergebnisse in diesen Fallstudien sind Diagnosen des Autors. Klinische Ergebnisse können durch klinischen Gebrauch und Umfeld zum Teil abweichen.

DR. MATTHEW BASTIAN-JORDAN, MBBS, BSC, FRANZCR

»Die neue 16-Kanal-Tx/Rx-Knie-SPEEDER-Spule liefert konsequent eine hervorragende Bildqualität über ein breites Spektrum von Patienten. In Kombination mit der Saturn-Gradient-Technologie erreichen wir eine hohe räumliche Auflösung, ohne dass die Akquisitionszeiten erhöht werden müssen.«

»Die Patienten finden die Spule bequem, sie ermöglicht es ihnen, für die Dauer des Scans still zu halten. Durch die Transmit/Receive-Technologie der Spule sind wir in der Lage, schärfere Bilder zu produzieren, und ermöglichen die leichtere Visualisierung von kleineren und subtileren pathologischen Veränderungen.«

MR. ALASTAIR COLLETT, THE CHIEF MRI TECHNOLOGIST AT QEII

»Wir bekommen eine tolle Bildqualität mit der neuen 16-Kanal-Kniespule. Die Aufbau- und Lagerungszeiten sind stark reduziert und erhöhen den Durchsatz. Die Spule nutzt die SPEEDER-Technologie für alle Richtungen, die den klinischen Wert mit höherer räumlicher und zeitlicher Auflösung erhöht. Darüber hinaus liefert die Spule hervorragende Homogenität, die eine robuste Fettsättigung bietet.«

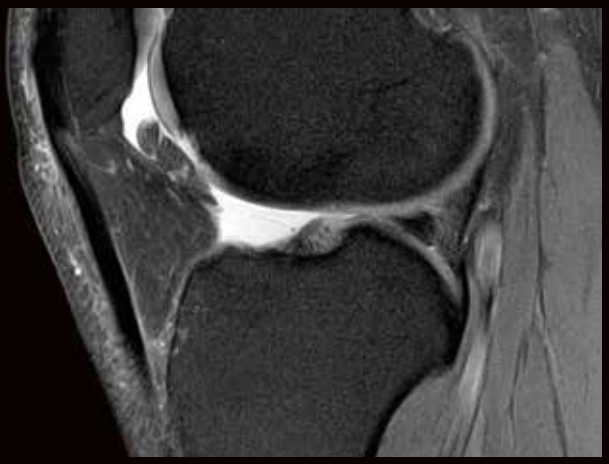
FALL 2: MRT DES LINKEN KNIEGELENKS

Patientenhistorie:
39 J., Z. n. OP, Beurteilung des Tibiatuberkels bei Patellaluxation und Rekonstruktion des Ligamentum-Patellares.

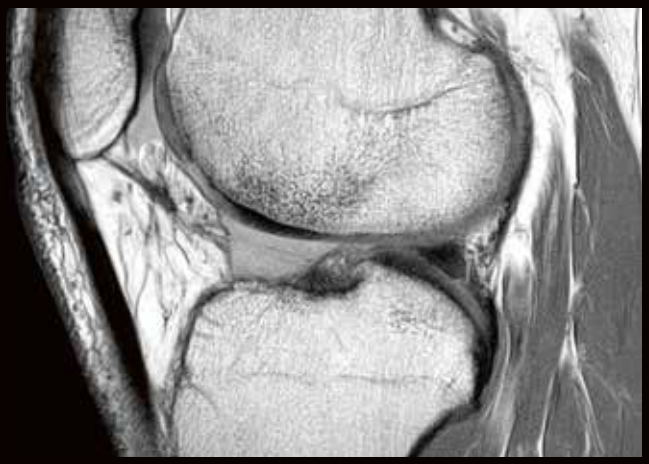
Technik und Parameterwahl:
PD Fatset in allen Ebenen, sagittale PD am 3 Tesla Toshiba MRT.

DIAGNOSE:
Die markierte tibiale Tendinopathie persistiert distal mit einem großen interstitiellen Riss. Die Aufnahmen deuten darauf hin, dass es eine partielle Auflösung dieser fokalen Patellar-Tendinopathie gibt. Es zeigt sich ein großer delaminierender Riss, wie er vorher in der Tiefe der Trochlearnut diagnostiziert wurde. Innerhalb des medialen Teils liegt ein leicht erhöhtes Signal vor, ebenso innerhalb des Seitenraums, wobei sich der Meniskus sowie die Chondralflächen intakt darstellen. Eine ziemlich ausgeprägte Patellar-Tendinopathie bleibt bestehen. Es zeigt sich ein großer Chondraldefekt in der Tiefe der Trochlearnut, die Aufzweigung des medialen Meniskus ist stabil.

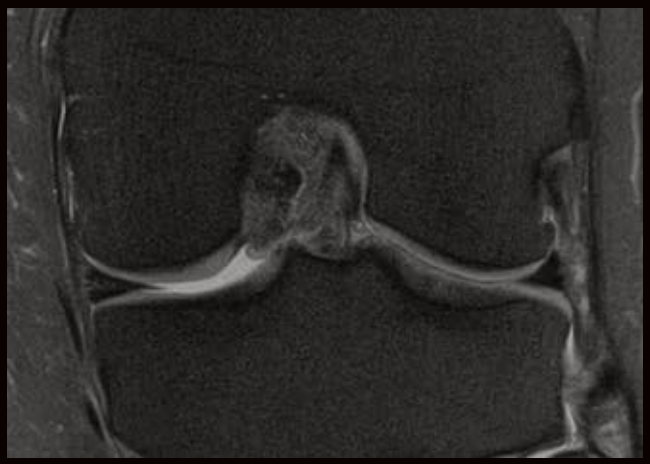
	PD Co FS	PD Sg FS	PD Sg	PD Ax FS
TR [ms]	3.235	3.266	3.044	4.063
TE [ms]	28,5	30	38,5	30
Matrix	352	336	432	400
Räumliche Auflösung [mm]	0,4 x 0,4	0,4 x 0,4	0,4 x 0,3	0,4 x 0,4
Schichtdicke [mm]	3,0	3,2	3,2	3,3
Scanzeit [min]	2:48	3:16	3:15	3:27



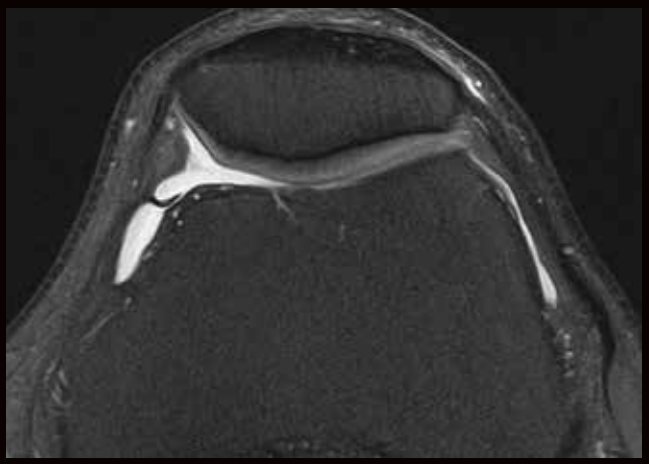
PD Sg FS



PD Sg



PD Co FS



PD Ax FS

Die Ergebnisse in diesen Fallstudien sind Diagnosen des Autors. Klinische Ergebnisse können durch klinischen Gebrauch und Umfeld zum Teil abweichen.

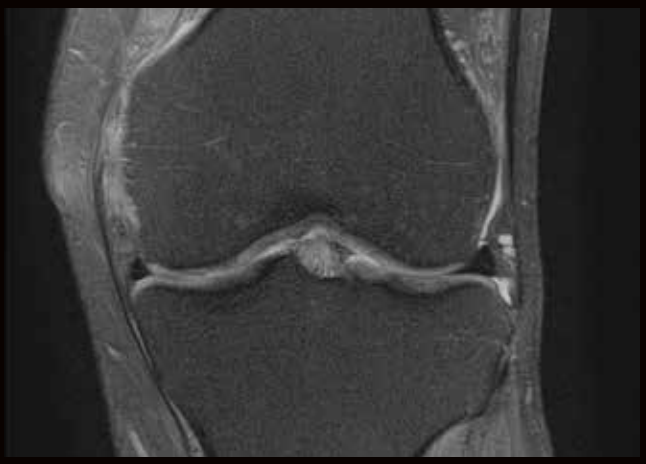
FALL 3: MRT DES LINKEN KNIEGELENKS

Patientenhistorie:
55 J., Schmerzen linkes Knie, zuzüglich lateraler Ligamentverletzung.

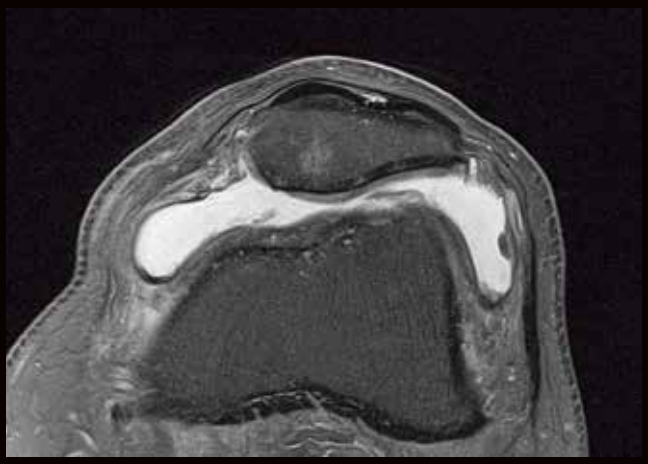
Technik und Parameter:
Am 3T Toshiba MRT in axialer, coronaler und sagittaler Schichtführung PD-FS mit sagittalen PD-Akquisen.

DIAGNOSE:
Es besteht eine leichte Verdickung des medialen Kollateralbandes. Der Gelenkknorpel und das breite Knochencompartment zum Kniegelenk zeigen partielle verdickte Chondral-Fissuren auf dem medialen Femurkondylus. Fokaler vollständiger Chondral-Verlust über der Patella sowie ein dezentes subchondrales Knochenmarködem zeigen sich. Eine kleinere Insertionsenthesopathie der Quadrizepssehne ist zu erkennen, außerdem zeigt sich ein moderater Kniegelenkerguss. Eine fokale Chondromalazie der Patella 4. Grades und eine hochgradige partielle Chondral-Fissur auf der medialen Femurkondyle zeigen sich in den Sequenzen. Ein kleiner Kniegelenkerguss wird festgestellt. ■

	PD Co FS	PD Ax FS	PD Sg Fs	PD Sg
TR [ms]	3.500	3.157	2.958	3.130
TE [ms]	28,5	27	27	28,5
Matrix	352	400	336	432
Räumliche Auflösung [mm]	0,4 x 0,4	0,4 x 0,4	0,4 x 0,4	0,4 x 0,3
Schichtdicke [mm]	3,0	3,2	3,2	3,2
Scanzeit [min]	2:41	2:32	2:57	2:49

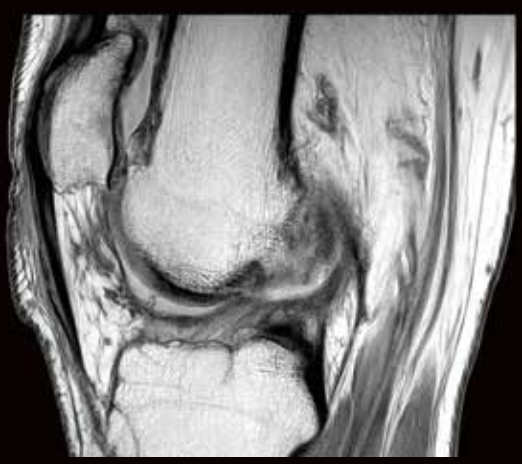


PD Co FS



PD Ax FS

PD Sg FS



PD Sg

Die Ergebnisse in diesen Fallstudien sind Diagnosen des Autors. Klinische Ergebnisse können durch klinischen Gebrauch und Umfeld zum Teil abweichen.

TOSHIBA MEDICAL

MR-MEETING KÖLN

Jetzt anmelden!

EINLADUNG

Diese Termine sollten Sie sich vormerken:

ANATOMIEKURS
28. September 2017

MEET THE EXPERTS
29. September 2017

MR-MEETING
29. bis 30. September 2017

Kontakt:
anmeldung@mrt-meeting.de

Anmeldung und weitere Informationen online:
www.mrt-meeting.de

BETTINA EßER, LEITENDE MTRA IN DER DIAGNOSTISCHEN RADIOLOGIE AM ST.-VINZENZ-KRANKENHAUS DÜSSELDORF

DIFFUSION IN DER ORTHOPÄDISCHEN DIAGNOSTIK AM ST.-VINZENZ-KRANKENHAUS IN DÜSSELDORF

In der Onkologie sowie in der Neurologie hat sich die Diffusionsmessung in der klinischen Routine schon lange bewährt. Doch für die orthopädische Diagnostik spielt diese Methode bisher keine Rolle. Die Erfahrungen der radiologischen Praxis am St.-Vinzenz-Krankenhaus in Düsseldorf zeigen jedoch, dass die Diffusion auch bei orthopädischen Patienten mit bestimmter Indikation wertvolle Zusatzinformationen für die weitere Therapie liefern kann. Die Messung funktioniert an der Wirbelsäule und den Gelenken wie bei Hand-, Schulter-, Ellenbogen-, Knie-, Sprung- und Hüftgelenken. Allerdings steckt dieses Verfahren noch in den Anfängen und ist in einigen Bereichen verbesserungswürdig.

Wie kann ich anhand von fusionierten Diffusionsbildern mit einem strahlenfreien Verfahren eine Zusatzinformation für den weiteren Therapieverlauf erlangen? Diese Frage stellte sich Bettina Eßer, leitende MTRA in der diagnostischen Radiologie am St.-Vinzenz-Krankenhaus in Düsseldorf. Ausgelöst hatte ihre Überlegung ein Bericht in dem englischen AJR-Journal, der sich mit der Thematik Spect/CT vs. MRT bei Knieschmerz-Patienten befasste.

Bei der Spect-Methode wird dem Patienten eine radioaktive Substanz injiziert. Beim Spect/CT nach der nuklearmedizinischen Untersuchung ein konventionelles CT gefahren. Beide Ergebnisse werden fusioniert und kommen farblich zur Darstellung. Bei diesem Verfahren kommt lediglich der Knochenstoffwechsel zur Darstellung.

„Wir behandeln unter anderem viele junge Leute und junge aktive Sportler. Darum hat die Reduzierung der Strahlenbelastung für uns immer oberste Priorität und ich habe mich gefragt, ob man nicht auch mittels MRT eine adäquate Aussage bekommen kann“, erklärt Frau Eßer, warum sie nach einer Alternative für die Spect/CT-Methode gesucht hat. „Weiter war es für uns eine Herausforderung, da wir durch die Klinik und unsere Hauptüberweiser orthopädisch geprägt sind. So sind Gelenke, im Speziellen Knie-MRTs, unser Hauptgeschäft.“

MRT MIT FUSIONIERTER DIFFUSIONSMESSUNG HAT DEN CHARAKTER EINES SPECT-BILDES

Mittels MRT wird in der Diffusion die freie Bewegung von Wasserstoffmolekülen gemessen. Die Darstellung des Stoffwechsels wird auch als Protonenmigrationsabgleich bezeichnet. Im gesunden Gewebe findet eine freie Bewegung statt, die Protonen geben Energie schnell an andere Protonen weiter. Beim pathologischen Gewebe dagegen ist die Beweglichkeit der Protonen gestört. Um den Charakter eines Spect-Bildes zu erhalten, fusioniert

Vantage

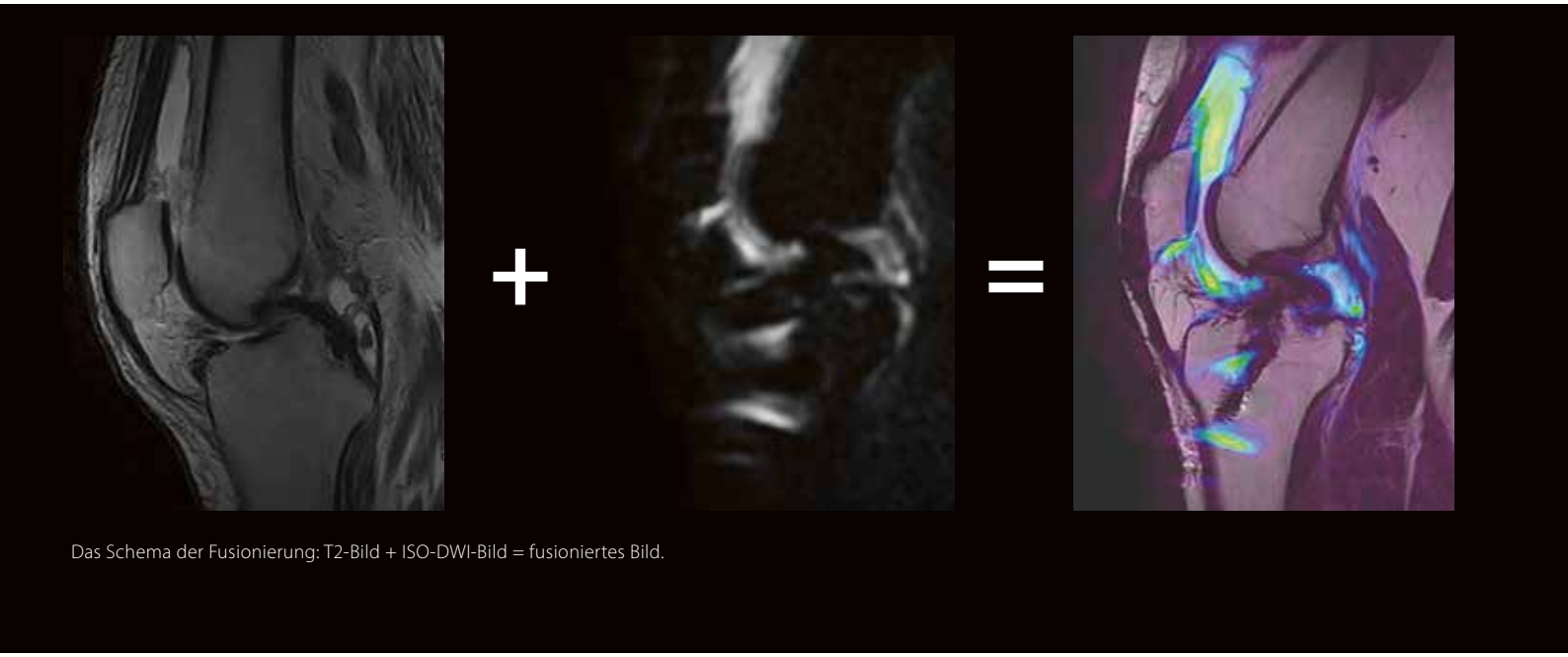
man die ISO-DWI-Sequenz der Diffusion mit einer klassischen T2-Sequenz, die die anatomischen Strukturen wiedergibt. Das fusionierte Bild kann man farblich zur Darstellung bringen und es hat einen Spect-ähnlichen Charakter. Werden beim Spect/CT ossäre Läsionen durch verminderte oder vermehrte Anreicherung der radioaktiven Substanz nachgewiesen, so kann man mit Hilfe der MRT-Diffusionsmessung eine höhere Aussage treffen und hat den Vorteil, dem Patienten die Strahlenbelastung zu ersparen.

Mit diesem Verfahren können wichtige Zusatzinformationen erlangt werden, die über den weiteren Behandlungsablauf entscheiden: So zeigt die Diffusion z. B. das Ausmaß der Schädigung im Knie. „Die Diffusionsmessung hilft, um bei Kniepatienten entscheiden zu können, wie groß das Ausmaß des Befundes ist und inwieweit der Knochen über die Knorpelfläche hinaus angegriffen ist. Diese Information ist für den Befunder von größter Wichtigkeit, denn daraus entscheidet sich, ob der Patient eine Prothese benötigt oder ob es alternative Behandlungsmöglichkeiten gibt. In manchen Fällen kann einem Patienten sogar eine OP erspart bleiben“, erklärt Frau Eßer.

Auch bei Tumorpatienten können durch die Diffusion wichtige Erkenntnisse gewonnen werden: So wurden beispielsweise bei einer Patientin im tumorösen Areal der Lendenwirbelsäule auch nach der Chemotherapie noch aktive Tumorzellen nachgewiesen.

DER 1,5 TESLA VANTAGE EIGNET SICH BESONDERS FÜR DIE ORTHOPÄDISCHE DIFFUSION

Der Mehraufwand, der durch die Diffusion anfällt, ist gering: „Für die orthopädische Diffusionsmessung müssen lediglich ein paar Parameter im Vergleich zu neurologischen Diffusionsmessungen verändert werden“, erklärt Bettina Eßer.
„Diese werden wie andere standardisierte Messungen im Protokoll hinterlegt. Sie dauert zwischen zwei



Das Schema der Fusionierung: T2-Bild + ISO-DWI-Bild = fusioniertes Bild.

und vier Minuten. Und auch für die Nachbearbeitungen muss man nicht viel Zeit investieren, da es ebenfalls ein standardisiertes Prozedere ist."

Der 1,5 Tesla Vantage Titan von Toshiba bietet die Möglichkeit zur farbigen Darstellung der fusionierten Diffusionsbilder.

Bei pathologischen Veränderungen ist der so genannte Hot Spot rot markiert. Unveränderte Gewebe sind nicht aktiv und erscheinen somit blau im Bild.

„Die Erstellung von Diffusionsbildern ist bei anderen Herstellern durchaus auch möglich, ob diese jedoch farbig zur Darstellung gebracht werden können, entzieht sich meiner Kenntnis. Dem Befunder kommt eine farbige Darstellung jedoch sehr entgegen. Trotzdem ist es auch von großer Bedeutung, sich die Quellbilder anzuschauen", erklärt Bettina Eßer.

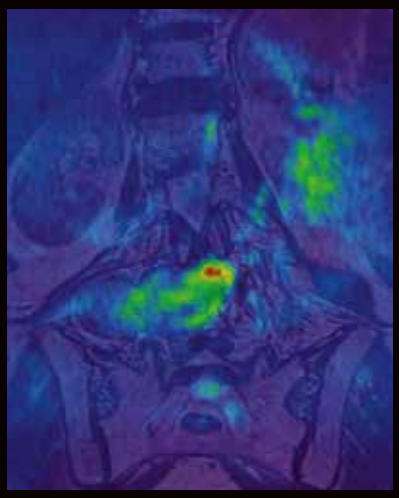
Ein weiteres Plus in Bezug auf die Diffusion ist: „Wir können diese Sequenzen in allen drei Körperebenen fahren. Dadurch kann je nach Fragestellung die Diffusionsmessung in bestmöglicher Ausrichtung erfolgen, um die Pathologie in voller Ausdehnung zur Darstellung zu bringen", erklärt Eßer.

EINSATZ UNTER ANDEREM AUCH BEI CHONDRALEN UND OSTEOCHONDRALEN PATHOLOGIEN

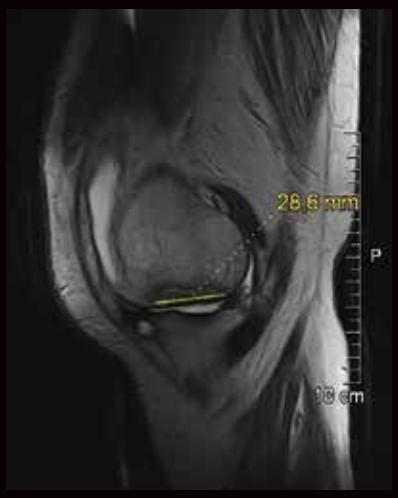
Wichtig ist eine enge Zusammenarbeit zwischen der Radiologie und den behandelnden Ärzten, nur so führt die Diffusion zu konkreten Erfolgen: „Wir bekommen immer ein direktes Feedback, wie die weitere Therapie verläuft. Die Orthopäden freuen sich über die Mehr-Information, die wir ihnen liefern", freut sich Eßer. „Es bereichert unsere Arbeit, dass wir helfen können, Hand in Hand und im Sinne des Patienten." Mittlerweile führt die Radiologische Privatpraxis unter Leitung von Dr. Rolf Gebing die orthopädischen Diffusionsmessungen mit dem 1,5 Tesla Vantage Titan bei bestimmter Indikation standardmäßig durch. Seit Jahreswechsel hat das Team am St.-Vinzenz-Krankenhaus so monatlich rund 25 Diffusionsmessungen getätigt.

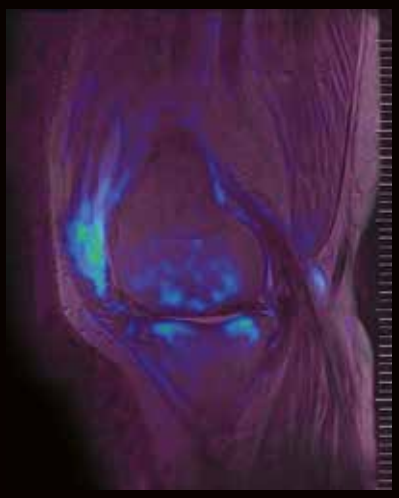
Zum Einsatz kommt die Diffusion schwerpunktmäßig bei chondralen und osteochondralen Pathologien sowie bei chronischen Knieschmerzen. „Zur Darstellung bringen wir ganz viel. Doch wichtig ist, dass wir das Wesentliche nicht aus den Augen verlieren und uns auf Strukturen konzentrieren, die wir im Standard-MRT nicht sehen. Bei bestimmten Fragestellungen wie beispielsweise bei einem Kreuzbandriss ist die Diagnose eindeutig. Aber bei osteochondralen Pathologien, bei denen eventuell eine Prothese gesetzt wird, ist die Diffusion für uns mittlerweile ein Muss", sagt Bettina Eßer.

Im nächsten Schritt wurden die Erfahrungen aus dem Kniegelenk auf andere Gelenke übertragen: „Wir haben herausgefunden, dass die Diffusionsmessungen nicht nur auf die Knie beschränkt sind, sondern dass die Messung auch bei Hand, Schulter, Ellenbogen, Sprunggelenk und Hüften funktioniert. Durch die anatomischen Gegebenheiten des Körpers war es anfangs nicht so ganz einfach, doch auch hier stellten wir uns der Herausforderung und konnten durch spezielle Lagerung des Patienten gute Erfolge erzielen", erklärt Eßer.



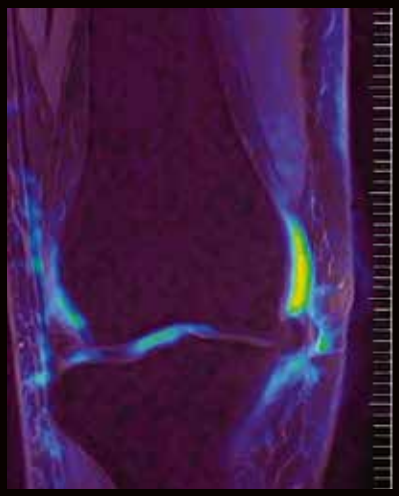
Das Bild zeigt aktives Tumorgewebe nach Chemo, was durch eine PE bestätigt wurde.

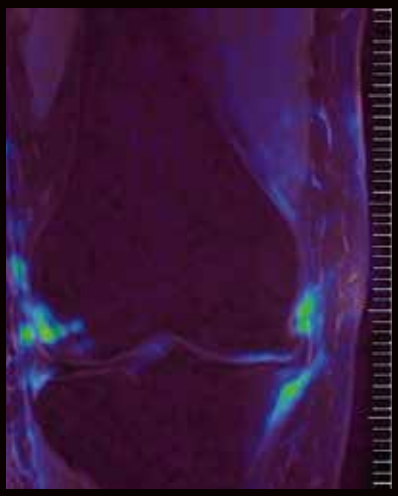


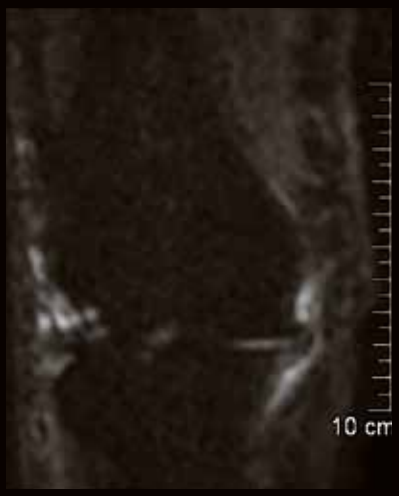


Chronisch reaktives Geschehen = TEP

In diesem Beispiel ist der chondrale Schaden konservativ nicht mehr zu beheben, also bleibt alternativ nur noch eine OP.







In diesem Beispiel konnte dem Patienten mit einer konservativen Therapie weitergeholfen werden. Bestätigung durch den behandelnden Orthopäden bei Kontrolle nach sechs Wochen.

Bettina Eßer

»Wir können diese Sequenzen in allen drei Körperebenen fahren. Dadurch kann je nach Fragestellung die Diffusionsmessung in bestmöglicher Ausrichtung erfolgen, um die Pathologie in voller Ausdehnung zur Darstellung zu bringen.«

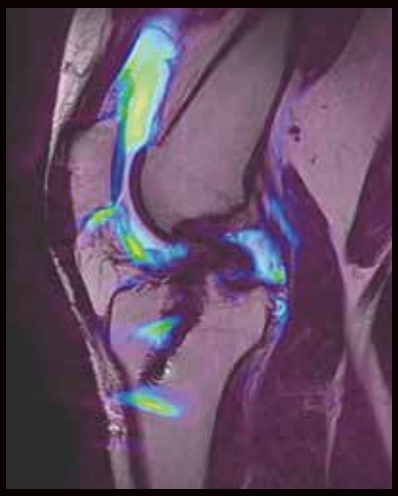
Bettina Eßer

»Es bereichert unsere Arbeit, dass wir helfen können, Hand in Hand und im Sinne des Patienten.«

„Wir haben nichts unversucht gelassen und uns an alles herangewagt. Doch leider sind auch wir an technische Grenzen gestoßen. Da unsere Patientenklientel sehr, sehr oft implantiertes Metall im Aufnahmegebiet zeigte, wurden unsere Bilder qualitativ schlechter. Durch die MARS-Sequenzen (Metall-Artefakt-Reduktions-Sequenzen) haben wir einen großen Mehrgewinn in der Bildgebung erhalten. Die von uns benutzten Diffusionsmessungen sind Epi-Sequenzen und Metall gegenüber sehr artefaktanfällig. Doch laut Toshiba können wir mit neuer Software Mitte des Jahres auch mit neuen artefaktunanfälligen Diffusionsmessungen rechnen.“ Für die Zukunft freut sich das Team am St.-Vinzenz-Krankenhaus auf neue und robustere Diffusionsmessungen und möchte gerne das Anforderungsspektrum erweitern: „Durch die Vielzahl an orthopädischen und wirbelsäulenchirurgischen Spezialisten aus unserer Klinik möchten wir die Diffusionsmessungen auch im Schulterbereich und in der Wirbelsäulendiagnostik dauerhaft etablieren“, sagt Bettina Eßer. ■

T1-Bild mit MARS.

ISO-DWI-Bild.



Fusioniertes Bild.

Hier hat man einen Gewinn durch die MARS-Sequenzen im T1-Bild (fast artefaktfrei), in der ISO-DWI ist die Epi-Sequenz so anfällig, dass man kaum etwas erkennt. Das fusionierte Bild zeigt dann doch Artefaktüberlagerungen, was zur Fehlinterpretation führen kann.

Radiologie am St.-Vinzenz-Krankenhaus in Düsseldorf:

- Radiologische Privatpraxis unter Leitung von Dr. Rolf Gebing, Ärztlicher Direktor St.-Vinzenz-Krankenhaus und Chefarzt der Klinik für Diagnostische Radiologie, Facharzt für diagnostische Radiologie.
- Hauptüberweiser sind die Wirbelsäulenchirurgie und die Orthopädie.
- Pro Tag werden in der Praxis rund 30 MRTs durchgeführt. Hinzu kommen 20 bis 25 CTs, einige davon als interventionelle Untersuchungen.
- Die Praxis behandelt schwerpunktmäßig Patienten aus Düsseldorf und dem Kreis Mettmann, darunter auch viele Profi-Sportler von Fortuna und DEG.
- 5 MTAs arbeiten in dem Team. „Wir sind ein kleines Team und arbeiten nicht nach festen automatisierten Abläufen, sondern wir passen jede Untersuchung aufmerksam an und können auf Besonderheiten sofort reagieren“, erklärt Eßer. „In sehr großen Praxen ist das in dieser Form teilweise gar nicht möglich.“

SCHALL IN DER ELBPHILHARMONIE

6. OKTOBER 2017

Elbphilharmonie – Westin Hotel
Platz der Deutschen Einheit 2, 20457 Hamburg

Direkt online anmelden: www.ultraschall-meeting.de

EINLADUNG

PROGRAMM

Wissenschaftliche Leitung: PD Dr. med. Holger Maul, Hamburg; Dr. med. Jan Dolezil, Hamburg

Teil 1: Übersichtsvortrag

09:00 Uhr **Fetale Echokardiographie 2017**
Prof. Dr. med. Rabih Chaoui, Berlin

Fokusvorträge

09:45 Uhr **Rechtsventrikulärer Ausflusstrakt**
Prof. Dr. med. Ulrich Gembruch, Bonn

10:10 Uhr **22q11**
PD Dr. med. Kai-Sven Heling, Berlin

10:35 Uhr Kaffeepause

11:05 Uhr **Venöse Gefäße**
PD Dr. med. Jan Weichert, Lübeck

11:30 Uhr **Linksventrikulärer Ausflusstrakt**
Prof. Dr. med. Ralf Schild, Hannover

11:55 Uhr **Fetale Arrhythmien**
Prof. Dr. med. Matthias Meyer-Wittkopf, Rheine

12:20 Uhr **Live-Demo**
Dr. med. Rainer Bald, Leverkusen

12:45 Uhr Mittagspause und Besuch der Plaza

Teil 2: Übersichtsvortrag

13:45 Uhr **Fetale Neurosonographie 2017**
PD Dr. med. Franz Bahlmann, Frankfurt

Fokusvorträge

14:30 Uhr **Allo-/Auto-Immunthrombozytopenie**
Dr. med. Rainer Bald, Leverkusen

14:55 Uhr **Skelettfehlbildungen**
Prof. Dr. med. Roland Axt-Fliedner, Gießen

15:20 Uhr Kaffeepause

15:50 Uhr **NIPT**
Prof. Dr. med. Peter Kozlowski, Düsseldorf

16:15 Uhr **Monochoriale Gemini**
Prof. Dr. med. Kurt Hecher, Hamburg

16:40 Uhr **Gastrointestinale Fehlbildungen**
PD Dr. med. Christel Eckmann-Scholz, Kiel

Kursgebühr: 275,– € inkl. gesetzl. MwSt.
Frühbucherrabatt bei Anmeldung bis 15. Juni:
245,– € inkl. gesetzl. MwSt.

GASTROENTEROLOGIE AM KLINIKUM DORTMUND

WIR PROFITIEREN VON DER HOHEN AUFLÖSUNG UND VON DEN VIELEN STRAHLENREDUZIERENDEN TECHNISCHEN MÖGLICHKEITEN

Oberarzt Dr. Martin Fähndrich ist leitender Arzt der interventionellen Endoskopie im größten Krankenhaus Nordrhein-Westfalens. In seiner Abteilung werden jährlich rund 8.000 Endoskopien durchgeführt. Der Ultimax-i von Toshiba kommt vor allem dann zum Einsatz, wenn neben dem endoskopischen Bild zusätzliche bildgebende Informationen benötigt werden. Ein weiterer Vorteil: Mit dem multifunktionalen Röntgensystem können mehrere Ebenen eingeblendet werden. So können beispielsweise Gallenwegsveränderungen komplexer dargestellt und dadurch auch besser und schneller endoskopisch therapiert werden als zuvor.

Ultimax-i

Dialog

VIP-POST: Herr Dr. Fähndrich, wie sieht Ihr klinischer Alltag aus und welche Patienten sind bei Ihnen vertreten?

DR. MARTIN FÄHNDRICH: Die interventionelle Endoskopie stellt einen wesentlichen Schwerpunkt meiner Tätigkeit dar. Sie hat in den letzten Jahren durch die Entwicklung neuer Techniken und Verfahren eine zunehmende Bedeutung in der Therapie von Erkrankungen eingenommen, die früher operativ behandelt worden sind. Insbesondere das minimalinvasive Vorgehen ist für den Patienten aufgrund der geringen Traumatisierung sehr attraktiv und wird deshalb sehr gerne wahrgenommen. Gefordert werden wir allerdings nicht nur in der primären Therapie, sondern ein anderer wesentlicher Teil sind die perioperative Diagnostik und das postoperative Komplikationsmanagement, so z. B. in der Behandlung von Insuffizienzen und Fisteln.

VIP-POST: Welche speziellen Untersuchungen im Bereich der Gastroenterologie führen Sie mit dem Ultimax-i von Toshiba durch?

DR. MARTIN FÄHNDRICH: Generell nutzen wir die Durchleuchtung, wenn wir zusätzlich bildgebende Informationen neben dem endoskopischen Bild benötigen. Das kann bei Dilatationen, Stenting oder Fistelbehandlungen notwendig sein und reicht bis zu komplexen Nekrosektomien oder Cholangioskopien, wobei immer noch die häufigste Untersuchung die klassische therapeutische endoskopisch retrograde Cholangiopankreatikographie (ERCP) ist. Aber auch perkutane Eingriffe wie Pfortaderdruckmessungen,

Oberarzt Dr. Martin Fähndrich ist leitender Arzt der interventionellen Endoskopie.

transjuguläre Leberbiopsien oder perkutane transhepatische Cholangiodrainagen (PTCD) führen wir durch. Sie sind trotz alternativer Verfahren in Einzelfällen immer noch erforderlich. Durch den Standort des Durchleuchtungsgerätes in der Endoskopie können wir somit indikations- und situationsabhängig und sehr flexibel die Vorteile der Durchleuchtung einsetzen.

VIP-POST: Sie arbeiten in Ihrer Abteilung seit rund einem Jahr mit dem Ultimax-i. Was sind aus Ihrer Sicht die besonderen Stärken des multifunktionalen Röntgensystems?

DR. MARTIN FÄHNDRICH: Die Angio-Option ist für uns ein großer Vorteil. Es ist durchaus nicht selbstverständlich, dass einem als Gastroenterologen Systeme mit mehreren Ebenen zur Verfügung stehen. Wir profitieren nicht nur von der hohen Auflösung und der sehr guten Bildgebung, sondern auch von den vielen strahlenreduzierenden technischen Möglichkeiten und Einstellungen. Dadurch können wir so strahlensparend wie möglich arbeiten und dabei gute Bilder machen. Für unsere Eingriffe sind Flexibilität und eine gute Erreichbarkeit des Patienten grundsätzlich sehr wichtig. Tisch und Röhre lassen sich beim Ultimax-i in alle Richtungen und gut positionieren.

VIP-POST: Was hat sich für Ihre Arbeit durch den Einsatz des Ultimax-i konkret verändert? Können Sie jetzt andere Untersuchungen anbieten als vorher?

DR. MARTIN FÄHNDRICH: Vorher hatten wir nur ein Untertischgerät im Einsatz und wir konnten nicht mehrere Ebenen einblenden. Jetzt können wir z. B. Gallenwegsveränderungen nicht nur komplexer in mehreren Ebenen darstellen, sondern sie besser und schneller endoskopisch therapieren. Durch das neue System hat sich die Qualität unserer Untersuchungen verbessert, ein anderes Spektrum an Untersuchungen bieten wir dadurch aber nicht an.

VIP-POST: Sind Sie mit der Qualität der Aufnahmen zufrieden und haben sich Ihre Erwartungen an das System insgesamt erfüllt?

DR. MARTIN FÄHNDRICH: Die fluoroskopischen Aufnahmen sind sehr gut. Und der Ultimax-i lässt sich individuell auf die jeweiligen Bedürfnisse einstellen. Auch mit der hohen Ortsauflösung sind wir sehr zufrieden. Durch die zahlreichen Möglichkeiten zur individuellen Einstellung und Bildbearbeitung erreichen wir eine optimale Flexibilisierung und können dabei wie bereits gesagt vor allem sehr strahlungsarm arbeiten.

VIP-POST: Herzlichen Dank für das Gespräch.

Ultimax-i

Oberarzt Dr. Martin Fähndrich

»Wir profitieren nicht nur von der hohen Auflösung und der sehr guten Bildgebung, sondern auch von den vielen strahlenreduzierenden technischen Möglichkeiten und Einstellungen. Dadurch können wir so strahlensparend wie möglich arbeiten und dabei gute Bilder machen.«

Gastroenterologie am Klinikum Dortmund:

- Das Klinikum Dortmund ist das größte Krankenhaus in Nordrhein-Westfalen. Pro Jahr werden dort mehr als 245.000 Patienten (65.000 stationär, 180.000 ambulant) aus der Region und dem gesamten Bundesgebiet behandelt.
- Das Haus der Maximalversorgung hat 1.422 Betten. Rund 4.000 Mitarbeiter (davon 565 Ärzte und 1.290 Pflegekräfte) kümmern sich um die Patienten.
- Die Schwerpunkte der Medizinischen Klinik im Bereich der Gastroenterologie liegen in der Diagnostik und Behandlung von gastrointestinalen und hepatobilären Tumorerkrankungen, von Präkanzerosen sowie von nicht tumorösen Erkrankungen wie gastrointestinalen Blutungen, akuter und chronischer Pankreatitis, viralen, toxischen und immunologischen Leberentzündungen, Leberzirrhose, Gallenwegserkrankungen, Gallengangssteinen, chronisch entzündlichen Darmerkrankungen und Divertikulitis. ■

INFINIX-i
RITE EDITION

R C

Infinix-i Core

Ein-Ebenen-Angiographiesystem mit bodenmontiertem C-Bogen, Säulenstativ, 20×20 cm oder 30×30 cm Flachdetektor und Standardtisch.

H

Infinix-i Hybrid

Ein-Ebenen-Angiographiesystem mit deckenmontiertem C-Bogen, Multi-Achsen-Stativ, 30×30 cm oder 30×40 cm Flachdetektor und OP-Tisch.

H O

Infinix-i Hybrid+

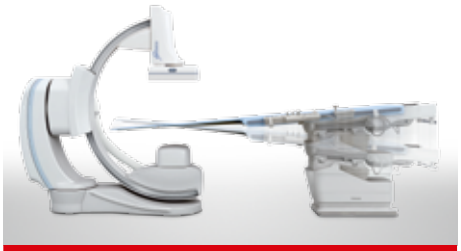
Ein-Ebenen-Angiographiesystem mit deckenmontiertem C-Bogen, Multi-Achsen-Stativ für Highspeed-3D-Bildgebung, 30×40 cm Flachdetektor und OP-Tisch.

R Interventionelle Radiologie
C Interventionelle Kardiologie
H Hybrid-OP
O Interventionelle Onkologie
HR Hochrisiko- und komplexe Interventionen

Neue Namensgebung für Infinix-i Rite Edition Familie

Toshiba Medical Systems hat kürzlich unter dem Dachnamen Infinix-i Rite Edition eine neue, globale Namensgebung für die Angiographiesysteme eingeführt. Alle Systemmodelle sind mit DoseRite- und RiteImage-Technologie ausgestattet und entsprechend dem klinischen Anwendungsprofil flexibel konfigurierbar.

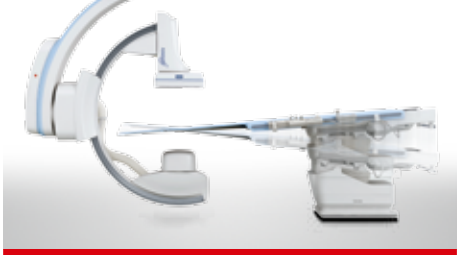
R C



Infinix-i *Core+*

Ein-Ebenen-Angiographiesystem mit bodenmontiertem C-Bogen, Multi-Achsen-Stativ, 20×20 cm, 30×30 cm oder 30×40 cm Flachdetektor sowie Standard- oder Hybridtisch.

R C



Infinix-i *Sky*

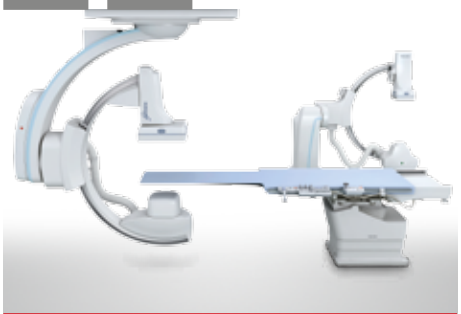
Ein-Ebenen-Angiographiesystem mit deckenmontiertem C-Bogen, Multi-Achsen-Stativ, 20×20 cm, 30×30 cm oder 30×40 cm Flachdetektor sowie Standard- oder Hybridtisch.

R O

Infinix-i *Sky+*

Ein-Ebenen-Angiographiesystem mit deckenmontiertem C-Bogen, Multi-Achsen-Stativ für Highspeed-3D-Bildgebung, 30×40 cm Flachdetektor sowie Standard- oder Hybridtisch.

R C



Infinix-i *Dualplane*

Kombination aus Infinix-i Core und Infinix-i Sky in nur einem Angiographieraum. Beide Subsysteme teilen sich verschiedene Systemkomponenten.

R C

Infinix-i *Biplane*

Dediziertes Zwei-Ebenen-Angiographiesystem mit Multi-Achsen-Stativen, 20×20 cm/20×20 cm, 30×30 cm/30×30 cm oder 30×40 cm/30×30 cm Flachdetektoren sowie Standard- oder Hybridtisch.

O HR

Infinix-i *4D CT*

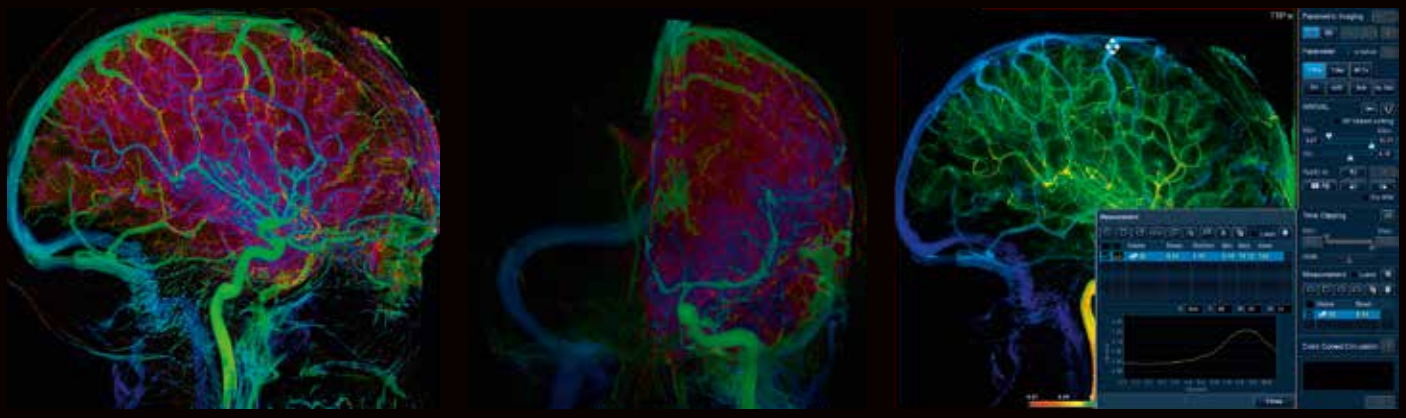
Angio-CT-System, kombiniert aus Infinix-i Sky und Aquilion ONE, Aquilion LB oder Aquilion PRIME. ■

Kontakt:
Matthias Schmidbauer
Telefon: 02131 1809-0
matthias.schmidbauer@toshiba-medical.eu

SCHLAGANFALL-BEHANDLUNG

AUF HÖCHSTEM NIVEAU IM NEUROZENTRUM HERDECKE

PARAMETRIC IMAGING

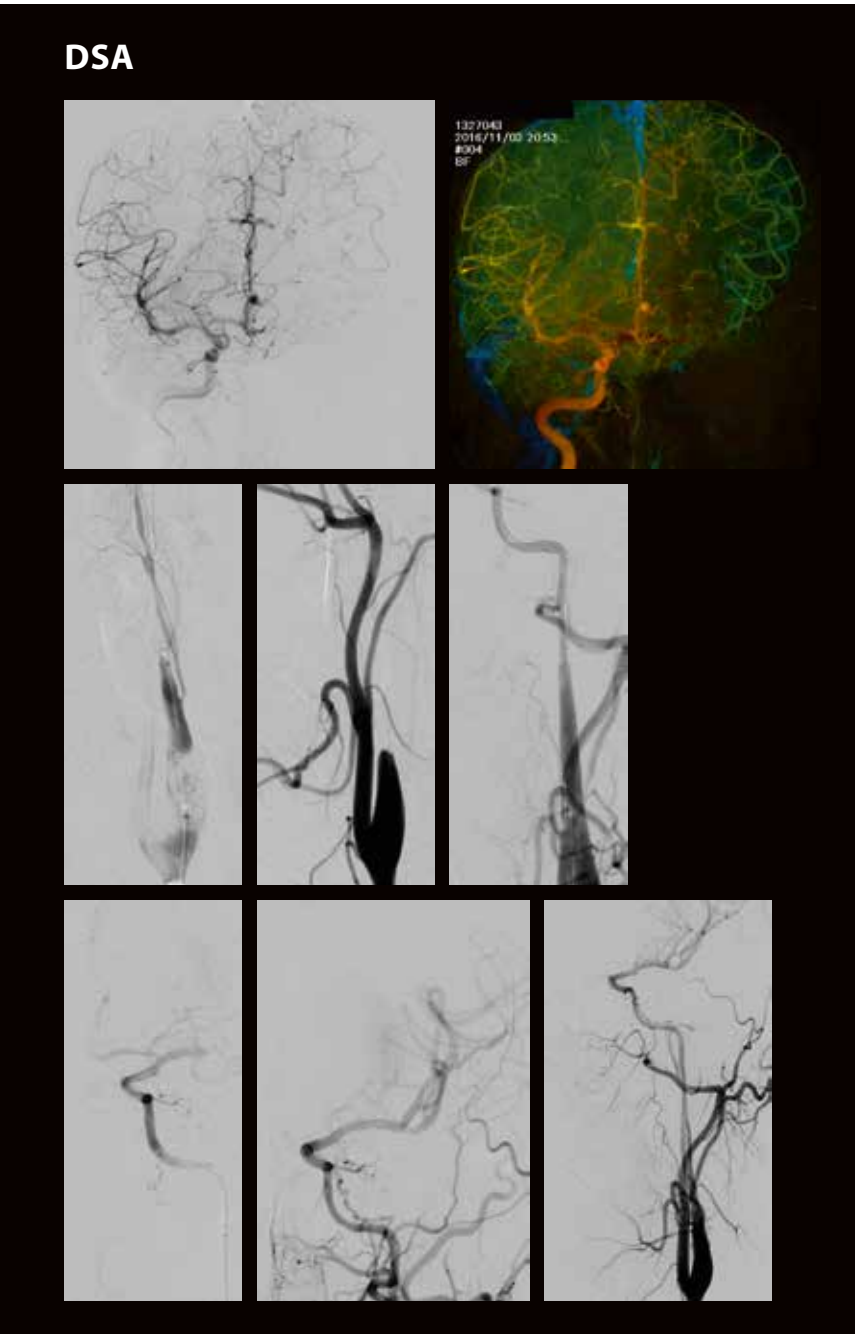


Im Herbst 2016 wurde am anthroposophischen Gemeinschaftskrankenhaus Herdecke ein neues Neurozentrum unter Beteiligung von zehn Fachabteilungen eröffnet. Mit insgesamt 309 Betten ist es das größte Zentrum seiner Art in Deutschland. Unter Leitung von Dr. Alexander Ranft ist dort unter anderem die interventionelle Neuroradiologie ausgebaut worden. Bei Diagnose und Therapie setzt der anerkannte Spezialist für Katheterbehandlungen von Schlaganfällen auf einen High-End-Gerätepark von Toshiba Medical Systems, bestehend aus dem 320-Zeilen-Computertomographen Aquilion ONE, dem 3-Tesla-MRT Vantage Titan 3T und der Zwei-Ebenen-Angiographieanlage Infinix-i Biplane, mit der auch Thrombektomien und Aneurysma-Coilings durchgeführt werden.

Die Thrombektomie, das mechanische Entfernen von Blutgerinnseln mithilfe eines Stent-Retrievers, ist die Methode der Zukunft für Schlaganfallpatienten: Studien haben gezeigt, dass die Thrombektomie gegenüber der herkömmlichen Akutbehandlung mit Medikamenten zur Gerinnselauflösung für viele Patienten die erfolgversprechendere Behandlungsmethode ist und schwere Behinderungen vermeiden kann. Eine neue Leitlinie der Schlaganfallgesellschaft empfiehlt daher seit 2016 in bestimmten Fällen eine Kombination aus bewährter Thrombolyse und der mechanischen Methode mittels Katheter. Doch die spezielle Katheterbehandlung ist bisher nur an einigen Kliniken in Deutschland möglich. Seit Eröffnung des Neurozentrums im Oktober 2016 haben Dr. Alexander Ranft und sein Team bereits 26 Thrombektomien durchgeführt. „Durch die biplanare Angiographieanlage, mit der sich die Gefäße in hoher Auflösung darstellen lassen, können wir Neuroradiologie auf höchstem Niveau anbieten“, sagt der leitende Arzt der Radiologie und Neuroradiologie. „Mit der Thrombektomie ist die neurologische Schlaganfallbehandlung bei uns im Hause komplett und auf höchstem Niveau angekommen.“

THROMBEKTOMIE BEI 24-JÄHRIGEM BODYBUILDER

So wurde beispielsweise bei einem 24-jährigen Bodybuilder erfolgreich eine Thrombektomie durchgeführt. Der junge Sportler, der keine Vorerkrankungen hatte, wurde nach dem Besuch im Fitnessstudio mit hochgradiger Hemiplegie rechts und kompletter sensomotorischer Aphasie in Herdecke aufgenommen. „Er hatte eine Woche zuvor einen Ball auf die Halsregion bekommen. Vermutlich hat sich dadurch bereits ein kleiner Gefäßeinriss ergeben, der erst keine Symptome ausgelöst hat. Durch die Arbeit an der Beinpresse und die dadurch ausgelöste Anstrengung ist die



Gefäßwand dann vermutlich komplett eingerissen. Und es kam zu einer Halbseitenlähmung“, erklärt Dr. Ranft. „Wir konnten das betroffene Halsgefäß eröffnen und in der mittleren Hirnarterie thrombektomieren und ein Blutgerinnsel erfolgreich entfernen.“

„WIR WERDEN ALS NEUES NEUROZENTRUM WAHRGENOMMEN“

Auch Aneurysma-Coilings gehören zum klinischen Spektrum von Dr. Alexander Ranft und Team: Bei mehreren Patienten wurde das Verfahren, bei dem mikrofeine Platindrähte während einer Angiographie in das Aneurysma geschoben werden, bereits angewandt. Somit ist Dr. Ranft nach kürzester Zeit auf dem besten Weg, seine Vision zu realisieren und die Behandlung von Schlaganfällen und Hirnblutungen in Herdecke fest zu etablieren. „Wir werden als neues Neurozentrum wahrgenommen und bekommen auch die entsprechenden Zuweisungen aus der Umgebung“, fasst Dr. Ranft zusammen.

Im neurovaskulären Bereich wird im Gemeinschaftskrankenhaus Herdecke die Behandlung von Gefäßmissbildungen und Stenosen angeboten. In enger Zusammenarbeit mit den entsprechenden Abteilungen gehört auch die angiographisch gesteuerte Embolisation von Tumoren und Metastasen, wie von Uterus-Myomen oder Lebertumoren, zum Spektrum der Spezialisten um Dr. Ranft. „Bei der Myom-Embolisation arbeiten wir beispielsweise eng mit der Abteilung für Gynäkologie zusammen. Dieses Verfahren kann auch zum Einsatz kommen, wenn akute Blutungen gestoppt oder wenn Venen therapeutisch verschlossen werden müssen“, erklärt Ranft.

Auf diese Weise können in Zusammenarbeit mit der Abteilung für integrative Onkologie auch bestimmte Tumoren, z. B. Lebermetastasen, „ausgehungert“ werden (Radiofrequenzablation).

BESSERE DARSTELLUNG DER ZEREBRALEN GEFÄSSMALFORMATIONEN DANK PARAMETRIC IMAGING

Die Bilder, die dank der Parametric Imaging Funktion entstehen, schätzt Dr. Alexander Ranft vor allem für den Austausch mit Kollegen: „Die farbkodierte Flussdarstellung des Angiogramms sorgt für eindrucksvolle Bilder.“ Parametric Imaging stellt eine Bildsequenz als ein zusammengesetztes Bild dar und ermöglicht eine vereinfachte visuelle Auswertung und Charakterisierung der Kontrastmitteldynamiken. „Auf diese Weise lassen sich Flussverzögerungen in Bezug auf Aneurysmen und AV-Malformationen farblich besser visualisieren“, so Ranft. „Auch die Shunts lassen sich besser darstellen.“

Dr. Alexander Ranft

»Wir werden als neues Neurozentrum wahrgenommen und bekommen auch die entsprechenden Zuweisungen aus der Umgebung.«

NIERENARTERIENSTENOSEN WERDEN MITTELS PTA THERAPIERT

Ein weiterer Schwerpunkt des Zentrums am Gemeinschaftskrankenhaus Herdecke ist die Behandlung von Gefäßstenosen im Bereich der Becken- bzw. Beinschlagadern, der so genannten „Schaufensterkrankheit“ (Claudicatio intermittens). „Mit der Zwei-Ebenen-Angiographieanlage können Engstellen in den großen Beinarterien, die die ‚Schaufensterkrankheit‘ verursachen, oder Engstellen in den Halsschlagadern aufgedehnt werden. Mittels eines Ballonkatheters werden die Ablagerungen an die Wand der Arterie gedrückt und das Blutgefäß wird mit einem Stent stabilisiert“, erklärt Dr. Ranft. Außerdem therapiert Ranft auch Nierenarterienstenose interventionell mittels perkutanertransluminaler Angioplastie (PTA) und Stenteinlage.

Der Neuroradiologe hat in der Vergangenheit bereits mit einer Zwei-Ebenen-Angio eines anderen Herstellers gearbeitet. An dem Toshiba Medical System Infinix-i Biplane schätzt er besonders die vielfältigen Möglichkeiten der Rotationsangiographie und die optimale Bildauflösung. „So ermöglichen uns die 3D-Datensätze von Kopfgefäßen eine genauere Lokalisation der Pathologie, und wir können bildgeführte Therapien mit noch höherer Genauigkeit und Effizienz durchführen. Der Vergrößerungsfaktor ist sehr gut und hoch bei erhaltener Bildqualität. Das ist für uns sehr wichtig.“ Außerdem ermöglicht die variable seitliche Röhrenposition eine besonders hohe Flexibilität. „Der laterale C-Bogen ist höhenverstellbar. Dadurch bekommen wir einen ganz anderen Freiheitsgrad. Es sind extreme Einstellungen möglich. Das gibt es in dieser Form bei anderen Herstellern nicht. Dadurch lassen sich auch extrem verwinkelte Gefäßsituationen gut darstellen“, so das Fazit von Dr. Ranft. ■

Interventionelle Neuroradiologie am Toshiba Medical Referenzzentrum:

- Das Gemeinschaftskrankenhaus Herdecke ist neuroradiologisches Referenzzentrum von Toshiba Medical Systems.
- Die Kombination von biplanarer Angiographieanlage, Volumen-CT und 3T-MRT aus dem Hause Toshiba Medical ist in dieser Kombination einmalig in Deutschland.
- Mit dem neuen Toshiba Medical Gerätepark werden die Diagnostik- und Therapiemöglichkeiten am Gemeinschaftskrankenhaus Herdecke auf ein universitäres Niveau ausgebaut.

INTERVIEW PROF. DR. MICHAEL GÖRTLER

DIE INTUITIVE BEDIENUNG IST EXZELLENT

In der Neurovaskulären Spezialambulanz der Klinik für Neurologie des Uniklinikums Magdeburg, geleitet von Prof. Dr. Michael Görtler, werden Patienten nach zerebralen Ischämien oder mit dem Verdacht auf eine zerebrovaskuläre Erkrankung untersucht und hinsichtlich notwendiger Therapien beraten. Schwerpunkt der wissenschaftlichen Tätigkeit von Prof. Dr. Görtler ist der neurovaskuläre und neurologische Ultraschall. Sein Team führt jährlich allein mehr als 4.000 neurovaskuläre Ultraschalluntersuchungen durch – seit Februar 2017 auch mit einem Aplio i800.

VIP-POST: Wie viele High-End-Ultraschallgeräte von Toshiba haben Sie?

PROF. DR. MICHAEL GÖRTLER: Im Ultraschallbereich arbeiten wir seit 1994 mit Toshiba zusammen. In unserer Klinik haben wir mehrere Geräte: Im neurovaskulären Labor stehen für klinische und klinisch-wissenschaftliche Untersuchungen zwei Duplexgeräte von Toshiba. Hinzu kommen Geräte für die Darstellung der Nervenbahnen und des Hirnparenchyms und für spezielle wissenschaftliche Fragestellungen. Solange es sie gibt, arbeiten wir mit den Geräten der Aplio Serie. Der Aplio i800 ist nun seit etwa drei Wochen unser jüngster Neuzugang. Wir sind gespannt darauf, mit dem High-End-Gerät zu arbeiten.

VIP-POST: Wie werden Sie das Gerät einsetzen?

PROF. DR. MICHAEL GÖRTLER: Wir werden den Aplio i800 vorwiegend für neurovaskuläre Untersuchungen einsetzen, also für die Diagnostik der Gefäße ab dem Schlüsselbein nach kranial. Die meisten unserer Patienten hier am Universitätsklinikum sind vorselektiert, viele sogar voruntersucht, sonographisch und mit radiologischen Verfahren. Es handelt sich um hochpathologische Fälle mit komplizierten Gefäßkonstellationen. Hier nehmen wir Stellung und schlagen eine Therapie vor. Oft ergeben sich Indikationen zur Sonographie auch vor oder nach einer Operation, um beispielsweise anatomische Verhältnisse der hirnversorgenden Gefäße oder Operationsfolgen zu klären.

VIP-POST: Welche Krankheitsbilder bestimmen Ihren klinischen Alltag?

PROF. DR. MICHAEL GÖRTLER: Wir decken das gesamte neurovaskuläre Spektrum ab: vom Aneurysma über den Hirninfarkt, Hirnvenenthrombosen, Dissektionen und verschiedene Vaskulitiden bis zu artherosklerotisch bedingten Stenosen der hirnversorgenden Gefäße.

VIP-POST: Beschreiben Sie eine typische klinische Situation für den Aplio i800!

PROF. DR. MICHAEL GÖRTLER: Ein Patient kommt mit Schlaganfall und Stottern, d. h. schrittweise zunehmenden Beschwerden, in die Klinik. Ursache könnte die Stenose eines Hirngefäßes sein, von der sich immer wieder Gerinnsel lösen. Neben der Bildgebung ist der Ultraschall hier entscheidend: Er zeigt nicht nur das Ausmaß der Stenose. Anders als beim CT oder MRT ist damit auch rasch die Einschätzung der funktionellen Folgen möglich. Der Ultraschall erlaubt sozusagen einen „Blick in die Zukunft“: Ist die Durchblutung schon so kritisch vermindert, dass man ohne Therapie praktisch auf das nächste Ereignis warten kann? Zudem lassen sich sonogra-

Oberarzt Prof. Dr. Michael Görtler

»Neben der Bildgebung ist der Ultraschall hier entscheidend: Er zeigt nicht nur das Ausmaß der Stenose. Anders als beim CT oder MRT ist damit auch rasch die Einschätzung der funktionellen Folgen möglich. Der Ultraschall erlaubt sozusagen einen „Blick in die Zukunft“ …«

Prof. Dr. Michael Görtler.

Frank Hassel (links) und seine Mitarbeiter von Toshiba Medical Systems mit Prof. Dr. Michael Görtler (mitte) und seinem Team.

phisch die Gerinnsel nachweisen, die sich bilden und ablösen. Der Ultraschall liefert so wichtige Hinweise für das erforderliche weitere Prozedere, ob also ein MRT oder „nur" CT nötig ist oder eine medikamentöse oder operative Therapie eingeschlagen werden sollte.

VIP-POST: Warum eignet sich der Aplio i800 besonders für die neurovaskulären Untersuchungen?

PROF. DR. MICHAEL GÖRTLER: Unser universitäres Patientengut und die damit verbundenen Fragestellungen stellen sehr hohe Anforderungen an das Ultraschallgerät: Untersuchungen durch die Schädelkalotte erfordern ein möglichst hohes Eindringvermögen, komplizierte pathologische Verhältnisse scharfe Kontraste. Vor allem aber brauchen wir eine hohe Sensitivität für auch sehr langsam und in geringen Mengen fließendes Blut. Die Geräte der Aplio Baureihe haben im Vergleich zu anderen Geräten, die ich kenne und benutzt habe, bereits eine hervorragende Sensitivität. Von dem neuen Gerät versprechen wir uns noch einmal eine deutliche Verbesserung dieser Sensitivität. Die Geräteeinstellungen müssen zudem rasch und einfach vorgenommen werden können. Denn wir haben häufig akute Notfalluntersuchungen. Dabei ist meist die Zeit knapp, die Patienten sind unruhig und wir brauchen schnell ein Ergebnis, um die Therapie einleiten zu können.

VIP-POST: Welche weiteren positiven Eigenschaften hat der Aplio i800?

PROF. DR. MICHAEL GÖRTLER: Ich kenne viele Ultraschallgeräte. Aber keines ist, und das können wir schon nach wenigen Tagen der Benutzung sagen, so einfach und intuitiv anzuwenden wie der Aplio i800. Die Bedienerfreundlichkeit ist wirklich exzellent. Man kann das durchaus mit der Verwendung von Smartphones vergleichen: Als sie auf den Markt kamen, hat sich niemand vor ihrem Gebrauch die Gebrauchsanleitung durchgelesen. Das Smartphone bedienen wir „nach Gefühl". Genauso intuitiv lässt sich nach unserem ersten Eindruck mit dem Aplio i800 arbeiten. So wie ich die Anordnung der Knöpfe in der jeweiligen Situation gerade erwarte, so bietet der Aplio i800 sie mir an. Das Bedienkonzept ist hervorragend. Diese einfache und intuitive Anwendbarkeit ist für uns extrem wichtig. Denn beim Einsatz in der Notfallsituation des Schlaganfalls muss jeder diensthabende Neurologe der Klinik das Gerät bedienen können, um rasch und sicher damit zu untersuchen.

VIP-POST: Welche Ihrer Erwartungen an den Aplio i800 haben sich schon jetzt erfüllt?

PROF. DR. MICHAEL GÖRTLER: Das B-Bild bei extrakraniellen Gefäßen ist hervorragend. Beispielsweise bei der Nachkontrolle der Halsschlagader nach einem gefäßchirurgischen oder interventionellen Eingriff konnten wir schon jetzt einen sprunghaften Anstieg an Informationen verzeichnen. Kleinste Gefäßläsionen oder Defekte sieht man deutlich besser. Sie lassen sich auch ätiologisch klarer zuordnen. Wir passen gerade die Grundeinstellungen der transkraniellen Sonde an unsere Untersuchungssituationen an, um auch hier einen entsprechenden Qualitätssprung zu erzielen.

Aplio i800

VIP-POST: Was außerdem jedem Mitarbeiter aufgefallen ist, der bisher mit dem Aplio i800 gearbeitet hat:

PROF. DR. MICHAEL GÖRTLER: Auch die Rechenleistung hat sich deutlich verbessert. Das Umschalten von einem Untersuchungsmodus in den anderen oder der Bildaufbau sind extrem schnell. Das ermöglicht mehr Untersuchungen in kürzerer Zeit. Die Zeitersparnis macht sich im Alltag bemerkbar. Auch fährt das Gerät deutlich schneller hoch. Es kann daher guten Gewissens während des Bereitschaftsdienstes auch ausgeschaltet werden, wenn es nicht gebraucht wird, was den Verschleiß reduzieren sollte.

Oberarzt Prof. Dr. Michael Görtler

»Ich kenne viele Ultraschallgeräte. Aber keines ist, und das können wir schon nach wenigen Tagen der Benutzung sagen, so einfach und intuitiv anzuwenden wie der Aplio i800. Die Bedienerfreundlichkeit ist wirklich exzellent.«

VIP-POST: Wie wichtig ist Ihnen die Dopplertechnologie SMI (Superb Microvascular Imaging)?

PROF. DR. MICHAEL GÖRTLER: Unser Anspruch an diese neue Technologie scheint sich zu erfüllen, soweit ich das jetzt, nach so kurzer Zeit, schon sagen kann. SMI soll ja den sichtbaren Blutfluss in den Bereich der Mikrogefäße erweitern, also sehr niedrige Flussgeschwindigkeiten und Flussmengen visualisieren. Selbst derartig langsamer Blutfluss soll also nicht im Grundrauschen untergehen. Ich war bereits in zwei Fällen durchaus beeindruckt, eine so differenzierte Darstellung hatte ich nicht erwartet. Der erste Patient hatte eine hochgradig stenosierende Dissektion im Bereich der Schädelbasis, bei der wir die Anatomie des residualen Lumens vollständig abgrenzen konnten. Im zweiten Fall konnten wir in einer postoperativen Situation einen Entzündungsprozess der Gefäßwand sehr eindrucksvoll darstellen, wie es uns zuvor noch nicht gelungen ist.

VIP-POST: Wie lief bisher die Einarbeitung mit dem neuen Gerät an?

PROF. DR. MICHAEL GÖRTLER: Unproblematisch. Alle sonographisch ausgebildeten Mitarbeiter werden für zwei bis drei Wochen in den Ultraschall rotieren und sich mit dem Aplio i800 vertraut machen, was nach meiner Einschätzung problemlos gelingen wird. Ich selbst hatte direkt in der ersten Nacht, nachdem das Gerät ausgeliefert war, schon die Möglichkeit, erste Erfahrungen im „Realtime-Betrieb“ zu sammeln. Fragen oder Wünsche, die wir haben bzw. die uns derzeit bei der täglichen Arbeit auffallen, werden notiert. Wir bitten Toshiba dann um den Besuch eines Applikations-Mitarbeiters, der gemeinsam mit uns diese Dinge umsetzt. Dieses Vorgehen hat sich bewährt. Wir haben es mit Toshiba bereits in der Vergangenheit vollkommen unkompliziert durchgeführt.

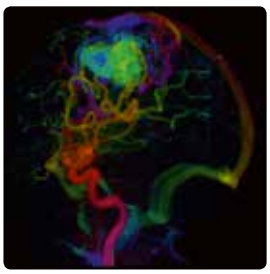
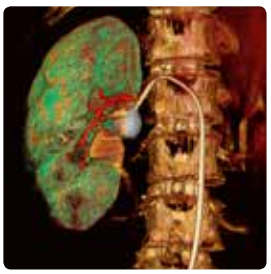
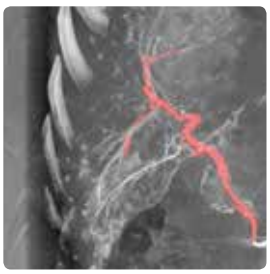
VIP-POST: Was bietet der Aplio i800, was Sie von anderen Geräten nicht kennen?

PROF. DR. MICHAEL GÖRTLER: Unsere Patienten werden älter, viele kommen aus Senioren-, Pflegeheimen oder anderen Krankenhäusern, die Themen Infektionsprophylaxe und Keimresistenz werden wichtiger. Toshiba hat hier eine gute Lösung für die schnelle Desinfektion der Sonden gefunden. Wir können die gesamten Sonden heute komplett in eine Desinfektionslösung geben, ohne sie einem zeit- und arbeitsaufwendigen Reinigungsprozess unterziehen zu müssen.

VIP-POST: Herzlichen Dank für das Gespräch. ■

TOSHIBA
MEDICAL

Infinix-i Sky+

Entdecken Sie eine neue Dimension in der High-Speed-3D-Bildgebung

Infinix-i verfügt über eine breite Palette von 3D-Anwendungen, um bildgeführte Therapien mit noch höherer Genauigkeit und Effizienz durchführen zu können. Der revolutionäre Doppel-C-Bogen des Infinix-i Sky + bietet eine unerreichte Rotationsgeschwindigkeit und Abdeckung, um eine hervorragende 3D-Bildqualität mit weniger Dosis und reduziertem Kontrastmitteleinsatz zu erzielen.