

# visions



MAGAZIN FÜR MEDIZINTECHNIK

Deutsche Version // Nr. 32 // Juli 2023

## Liver Analysis Tools in der klinischen Routinediagnostik

08 // ULTRASCHALL

Tempo und  
Präzision bei  
Apoplex

18 // CT

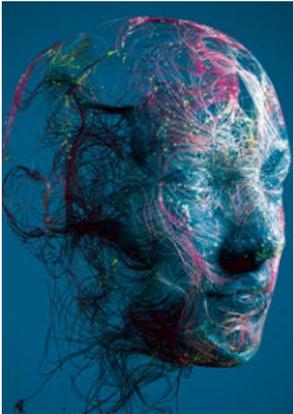
Urologische  
Vorsorge im  
Profifußball

36 // US

RKI-konforme Sonden-  
aufbereitung direkt am  
Ultraschallsystem

40 // US

**Canon**



**Liver Analysis Tools**  
*in der klinischen Routinediagnostik*

---

VISIONS ist ein kostenloses Magazin von Canon Medical Systems GmbH für Berufsgruppen im Bereich Medizin und Gesundheitswesen. Es erscheint zweimal jährlich. Die Registrierung für den Erhalt vollständiger früherer digitaler Ausgaben ist über unsere Website möglich.

Für den Versand des Magazins sowie zur Information der Mitglieder über neue Entwicklungen speichert und verarbeitet Canon Medical personenbezogene Daten nach der Registrierung. Mitglieder können in ihrem VISIONS-Onlineprofil Einstellungen anpassen oder sich abmelden.

VISIONS berichtet über Canon Medical in Deutschland und befasst sich daher mit Produkten, Technologien und Dienstleistungen für diese Region. Die vorgestellten Produkte sind in anderen Regionen möglicherweise nicht erhältlich. Bei Fragen wenden Sie sich bitte an Ihre örtlichen Vertretung von Canon Medical Systems GmbH.

Die Vervielfältigung dieser Publikation, deren Speicherung oder Abruf in einem automatischen System sowie die Übertragung jedweder Art sind weder ganz noch teilweise zulässig, es sei denn, es liegt die schriftliche Genehmigung des Herausgebers vor. Die enthaltenen Beiträge geben lediglich die Meinung des jeweiligen Autors wieder und entsprechen nicht unbedingt der Auffassung von Canon Medical.

Canon Medical übernimmt keine Gewähr für die Richtigkeit und Zuverlässigkeit der enthaltenen Informationen.

AiCE mark, Altiivity, Aplio, Alphenix, Aquilion, Aquilion ONE, Aquilion ONE PRISM, Aquilion Prime SP, Aquilion ONE GENESIS, SMI, Vantage Galan, Vantage Orian, Vantage Fortian, and Made for Life sind Warenzeichen der Canon Medical Systems Corporation. Secondlife ist Warenzeichen der Canon Medical Systems Europe B.V.

## **VISIONS**

Magazin für Medizintechnik. Namentlich gekennzeichnete Beiträge geben nicht unbedingt die Meinung der Redaktion wieder.

Herausgeber, Redaktion und Autoren übernehmen keine Haftung für Druckfehler.

Visions 32, Ausgabe 07/2023,  
1. Auflage

Herausgeber:  
Canon Medical Systems GmbH,  
Hansemannstraße 674, 41468 Neuss

Verantwortlich für den redaktionellen Inhalt:  
Canon Medical Systems GmbH

Layout und Gestaltung:  
bruchhaus werbeagentur, Solingen

Druck und Verarbeitung:  
Druckhaus Fischer GmbH, Haan

Fotos:  
S. 1: Naeblys/iStock  
S. 18: sdecoret/Adobe Stock  
S. 20: peterschreiber.media/iStock  
S. 44: WavebreakmediaMicro/Adobe Stock

© 2023 by Canon. Alle Rechte vorbehalten.

Follow us:





## // EDITORIAL

Liebe Leserin,  
lieber Leser,

ich freue mich, Ihnen auch in dieser Ausgabe unseres Magazins „Visions“ erneut viele interessante Themen und Artikel aus dem spannenden Umfeld der bildgebenden Diagnostik vorstellen zu können.

In dieser Ausgabe berichten wir überwiegend über „High Performance“ mit Canon-Systemen im universitären Bereich – so über Anwendungen mit dem weltweit hochauflösendsten CT aus Mainz, über ein Follow-up zur DISCHARGE-Studie aus der Charité, über Anwendungen unserer Liver-Analysis-Tools in der Sonographie aus Ulm oder über neue Maßstäbe in der Hodensonographie, ebenfalls aus der Charité.

Ich möchte mich an dieser Stelle auch ganz herzlich bei allen unseren Kunden für die engagierte Unterstützung bei der Erstellung der Artikel und Beiträge bedanken. Durch die hervorragende Zusammenarbeit mit Ihnen, sind wir in der Lage, die hohe Qualität der Inhalte zu gewährleisten und allen Lesern ein kurzweiliges Leseerlebnis zu bieten. Spannende und interessante Berichte über den Einsatz von Canon-Systemen in den Bereichen CT, MRT, Angiographie und Ultraschall bieten Ihnen einen Einblick in das umfangreiche Produktsortiment und wie unsere Kunden und Anwender dieses erfolgreich einsetzen.

Ich wünsche Ihnen nun viel Freude bei der Lektüre.

Herzlichst

**JÜRGEN FAUST**

Geschäftsführer  
Canon Medical Systems GmbH

## 06

„Als wenn man eine  
Brille aufsetzt.“

COMPUTERTOMOGRAPHIE



## 12

„CT des Herzens und  
Herzkatheter sind bei  
nicht obstruktiver KHK  
gleichwertig.“

COMPUTERTOMOGRAPHIE



03 Editorial

06 „Als wenn man eine Brille aufsetzt.“

COMPUTERTOMOGRAPHIE

12 „CT des Herzens und Herzkatheter  
sind bei nicht obstruktiver KHK  
gleichwertig.“

COMPUTERTOMOGRAPHIE

18 Tempo und Präzision bei Apoplex:  
Mit <sup>Auto</sup>Stroke-Solution gezielt die  
Diagnose verkürzen

COMPUTERTOMOGRAPHIE

22 Warum sollten eher hochwertige  
Geräte in der Leberonographie  
eingesetzt werden?

ULTRASCHALL



## 18

Tempo und Präzision bei Apoplex:  
Mit <sup>Auto</sup>Stroke-Solution gezielt die  
Diagnose verkürzen

COMPUTERTOMOGRAPHIE



## 32

Ultraschallgestützte interventionelle Schmerztherapie – Ultraschall als schonende Bildgebung für die periradikuläre Therapie

ULTRASCHALL



## 36

Urologische Vorsorge im Profifußball

ULTRASCHALL



## 40

RKI-konforme Sondenaufbereitung direkt am Ultraschallsystem

ULTRASCHALL

24 Liver Analysis Tools in der klinischen Routinediagnostik

ULTRASCHALL

28 „Gerade bei Neugeborenen werden Röntgenbilder zunehmend durch Sonographien ersetzt.“

ULTRASCHALL

32 Ultraschallgestützte interventionelle Schmerztherapie – Ultraschall als schonende Bildgebung für die periradikuläre Therapie

ULTRASCHALL

36 Urologische Vorsorge im Profifußball

ULTRASCHALL

40 RKI-konforme Sondenaufbereitung direkt am Ultraschallsystem

ULTRASCHALL

42 Veranstaltungen & Workshops 2023

# „Als wenn man eine Brille aufsetzt.“

„Wir erheben Befunde, die so noch nicht möglich waren“, fassen Univ.-Prof. Dr. Marc Brockmann, M.Sc., und Univ.-Prof. Dr. Ahmed Othman zusammen. Seit gut einem Jahr steht an der Klinik und Poliklinik für Neuroradiologie der Universität Mainz der deutschlandweit erste Ultra-High-Resolution-CT (UHR-CT). Während sich die CT-Technologie in den letzten 30 Jahren hauptsächlich hinsichtlich der Vergrößerung der Abdeckung, der Erhöhung der Rotationsgeschwindigkeit und der Reduktion der Röntgendosis weiterentwickelt hat, setzt dieses neue Gerät einen völlig neuen Maßstab.

Ultra-High-Resolution-CT

Klinik und Poliklinik für Neuroradiologie der Universität Mainz

Prof. Dr. Marc Brockmann/Prof. Dr. Ahmed Othman





Der Aquilion Precision von Canon Medical bietet eine bisher einzigartige räumliche Auflösung von bis zu 150 µm und eine Rekonstruktionsmatrix von bis zu 2.048 x 2.048 Bildpunkten. Der Detektor wurde dafür grundlegend weiterentwickelt. Die neuen miniaturisierten Detektorelemente von nur noch 0,25 mm Kantenlänge sind die Basis für die neue Bildgebung. „Macht man sich klar, dass verfügbare Detektoren bisher bei zwischen 0,5 mm und 0,625 mm lagen, ist es wirklich großartig, dass Canon Medical es jetzt geschafft hat, die Detektorelemente auf 0,25 mm zu minimieren“, sagt der Direktor der Klinik und Poliklinik für Neuroradiologie, Professor Dr. Marc Brockmann. „Der Effekt ist eine sehr viel höhere Auflösung, wir können deutlich schärfere Bilder generieren und auch kleinste Unterschiede deutlich besser wahrnehmen.“

Zudem wurde für den neuen 320-Schicht-CT Aquilion Precision eine vollständig neue Röntgenröhre entwickelt. „Wenn ein neuer Detektor entwickelt wird, ist auch eine neue Röhre sinnvoll“, sagt Prof. Dr. Brockmann. Hatte die bisher verwendete Röntgenröhre durchschnittlich einen kleinen Brennfleck von 0,9 mm x 0,8 mm, ließ sich dieser nun signifikant auf bis zu 0,4 mm x 0,5 mm reduzieren. „Statt mit einem großen Röntgenstrahl zielt der CT mit einem kleinen, feinen Röntgenstrahl auf kleinste Detektorelemente.“ Die Röntgenröhre lässt sich adaptiv und vollautomatisch, mit sechs verschiedenen Brennfleckgrößen, auf des Brennflecks auf alle klinischen Fragestellungen präzise und flexibel anpassen. Je nach klinischem Anwendungsgebiet sind die Elemente entweder als 0,25 mm x 0,2 mm, als 0,5 mm x 0,5 mm oder als

1 mm x 1 mm nutzbar. „Die Kombination aus kleinstem Brennfleck einer Röntgenröhre und kleinsten Detektorelementen ist in der CT-Entwicklung weltweit einmalig“, in der Entwicklung der CT“, fasst Prof. Dr. Brockmann zusammen.

Der neue UHR-CT war in der Klinik und Poliklinik für Neuroradiologie der Universität Mainz unmittelbar nach der Installation für den klinischen Einsatz bereit. Die Eingewöhnungsphase gestaltete sich unkompliziert. „Seit einer kurzen Lernphase scannen wir jetzt in der Neuroradiologie nur noch mit diesem UHR-CT“, sagt Prof. Dr. Brockmanns Kollege Professor Dr. Ahmed Othman. Der Fokus liegt hier auf allen Fragestellungen der Neuroradiologie, in der Bildgebung von Schädel, Knochen, Wirbelsäule sowie bei Angiographien für den neuroradiologischen Bereich. „Unsere Motivation war, zu überlegen, welches CT-System uns den technischen Mehrwert bieten kann, den wir, als hochspezialisierte Abteilung, für spezielle klinische Fragestellungen suchen“, sagt Othman. Da bot sich der Aquilion Precision auf besondere Weise an. „Die intrakranielle Gefäßdarstellung ist beispielweise um Längen besser als mit herkömmlichen Systemen.“

„So ermöglicht die besonders hohe Auflösung im Bereich der CT-Angiographie mit iterativer Technik scharf abgrenzbare Gefäße, die wir mit einer sehr guten Auflösung bis weit in die Peripherie verfolgen können“, sagt Prof. Dr. Brockmann. „Es lassen sich zum Beispiel sogar Perforatorgefäße und lentikulosträre Arterien, samt ihrer Ursprünge aus den großen Gefäßen heraus, sehen“, ergänzt Prof. Dr. Othman. „Diese Strukturen kenne ich aus Lehrbüchern – nun kann ich sie auf den Bildern in einer Klarheit sehen, die mich schon sehr überrascht.“

---

„Die Kombination aus kleinstem Brennfleck einer Röntgenröhre und kleinsten Detektorelementen ist in der CT-Entwicklung weltweit einmalig“

**Prof. Dr. Marc Brockmann**  
Direktor der Klinik und Poliklinik  
für Neuroradiologie



Doch nicht nur kleinste Strukturen wie periphere Gefäße lassen sich gut darstellen. „Die sehr hohe Auflösung macht sich darüber hinaus zum Beispiel auch bei Aneurysmen im Gehirn bemerkbar“, sagt Prof. Dr. Othman. „Bei kleinsten Aneurysmen haben wir bisher immer eine digitale Subtraktionsangiographie (DSA) durchgeführt.“ Eine interne Studie habe nun bereits gezeigt, dass der UHR-CT eine mit der DSA vergleichbare diagnostische Genauigkeit zeigt und diese potenziell, in geeigneten Fällen, ersetzen kann. Der UHR-CT macht im Vergleich zum alten Workflow deutlich mehr, vor allem minimale, Aneurysmen sichtbar. „Wir können mit dem UHR-CT nicht nur kleinste Strukturen erkennen, sondern auch wirklich Pathologien detektieren, die wir bisher gar nicht sehen konnten“, fasst Prof. Dr. Othman zusammen. „Das ist ein wichtiger klinischer Mehrwert.“ Zusätzlich profitiere

man von den neuen KI-basierten Rekonstruktionsalgorithmen und der Metallartefaktreduktion, zum Beispiel bei Implantaten im Gesichts- und Kopfbereich, wie Zähnen oder Coils bei Aneurysmen.

„Die hohe Auflösung macht sich zum Beispiel auch bei der Wirbelsäule extrem gut. Hier lassen sich subtile Veränderungen an den Knochen sehen“, sagt Prof. Dr. Othman. Auch sind die Neuroradiologen von der präzisen Darstellung kleinster knöcherner Strukturen im Mittel- und Innenohr begeistert. „Durch die sehr hohe Auflösung können wir bei Felsenbeinuntersuchungen zum Beispiel kleinste Kanäle für wichtige Nervenverläufe erkennen“, sagt Prof. Dr. Othman. „Der Stapes im Mittelohr ist bei Aufnahmen vom Felsenbein in Sachen Auflösung ein absoluter Qualitätsparameter“, ergänzt Prof. Dr. Brockmann.

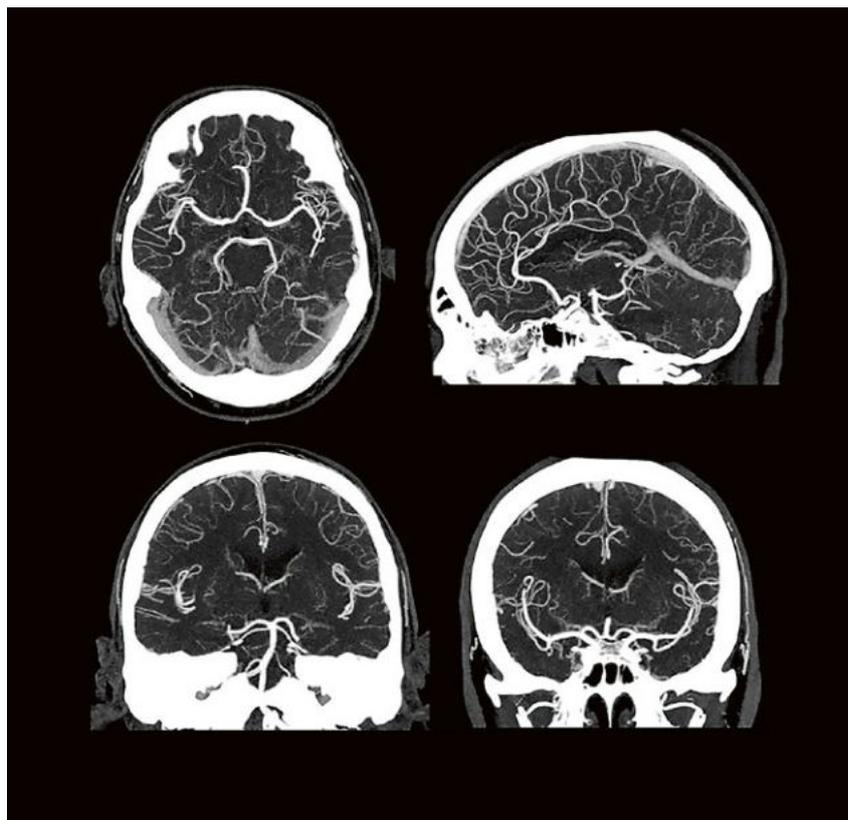
Der neue UHR-CT arbeitet mit allen innovativen Technologien der modernen Dosisreduktion. Sowohl die mA-Modulation wie auch die automatische Wahl der kV und die Kontrastmitteldosis werden von der Software intuitiv voreingestellt. Im Vergleich zu anderen Systemen lassen sich mit dem UHR-CT deutlich schärfere Kontraste darstellen. „Gleichzeitig ist die Strahlendosis niedrig“, freut sich Prof. Dr. Brockmann. „Trotz besserer Bildqualität lässt sich so im Vergleich zum Vorgängermodell auch die Dosis nochmals deutlich senken.“

Neben diesen Innovationen bezüglich der Hardware bietet der neue CT auch relevante Veränderungen der Software, so zum Beispiel bei der Bildrekonstruktion. Seit 2011 gibt es die iterative Bildrekonstruktion (AIDR 3D); 2015 kam die modellbasierte Rekonstruktion (FIRST) dazu. „Wir haben bisher mit den neuen

Abbildung 1: MIP-Rekonstruktion einer intrakraniellen ultrahochauflösenden CT-Angiographie (UHR-CTA)

Oben links: Axiale Schnittführung  
Oben rechts: Sagittale Schnittführung  
Unten links, unten rechts: Koronare Schnittführung

Besonders hervorzuheben ist hier die sehr gute Abgrenzbarkeit des Circulus Willisii und sogar der kleinen peripheren Gefäßäste.



Rekonstruktionsalgorithmen sehr gute Erfahrungen gemacht“, sagt Prof. Dr. Brockmann. „Die zunehmende Schärfe des Kontrasts, die sich beobachten lässt, wenn wir den UHR-CT zum Beispiel mit der Deep-Learning-Rekonstruktion „AiCE“ einsetzen, ist eine nochmalige signifikante Verbesserung.“ Verlaufskontrollen von sechs Patienten, die einmal mit dem Toshiba Aquilion 32 und einmal mit dem neuen Canon UHR-CT Aquilion Precision untersucht worden waren, zeigten deutlich: Die „Contrast-to-Noise-Ratio“ (CNR) im Muskelgewebe und die CNR im Muskel- und Fettgewebe nahmen signifikant zu. Die Dosis nahm hingegen ab.

„Die neuen Algorithmen machen die Bilder schärfer, reduzieren das Rauschen und kreieren einen natürlichen Bildeindruck“, sagt auch Prof. Dr. Othman. Manche Methoden anderer Hersteller würden die Bilder hingegen derart

glätten, dass ein sehr künstlicher Bildeindruck entsteht, mit dem sich schwer arbeiten lässt. „Das ist hier nicht der Fall, wir sehen vielmehr eine schöne Kantenanhebung“, attestiert Prof. Dr. Othman, „und trotz der eingesetzten moderaten Dosis einen natürlichen Bildeindruck.“

Seit 2019 bietet Canon Medical mit der neuen Deep-Learning-Rekonstruktion AiCE zudem eine KI-Technologie, die bereits heute in der Praxis eingesetzt werden kann. „Damit erreicht der neue CT sowohl von der Schärfe als auch der Homogenität her noch einmal eine deutliche Steigerung“, sagt Neuroradiologe Prof. Dr. Brockmann. Beim Deep-Learning-Trainingsprozess wurden CT-Daten im Canon Werk in Japan mittels modellbasiert iterativer Rekonstruktion über Stunden und teils Tage rekonstruiert, bis sich ein perfektes Bild ergab. Der Trainingsprozess lernt

dabei den Zusammenhang zwischen dem Standard- bis zum perfekten Bild. Vor Ort, in der Klinik, wird dann der Algorithmus eingesetzt. Es erfolgt also die Anwendung des neuronalen Netzes, um die Bilder aus der klinischen Routine optimiert zu rekonstruieren. „Wenn ein Netzwerk gut auf den Zusammenhang von sehr guten und normalen Bildern trainiert ist, wenn die Rekonstruktion somit Rauschen erkennt, so kann das Rauschen bei gleichzeitiger Dosisreduktion signifikant reduziert werden – und Pathologien können so noch schärfer abgegrenzt werden“, sagt Prof. Dr. Othman. „Wir nutzen die Deep-Learning-Rekonstruktion AiCE zum Beispiel bei Halsuntersuchungen oder arbeiten damit in verschiedenen Forschungsprojekten mit Canon in Japan.“

Der UHR-CT mit 320 Schichten bietet zudem eine völlig neue Rekonstruktionstechnologie: „Die Standardmatrix ist

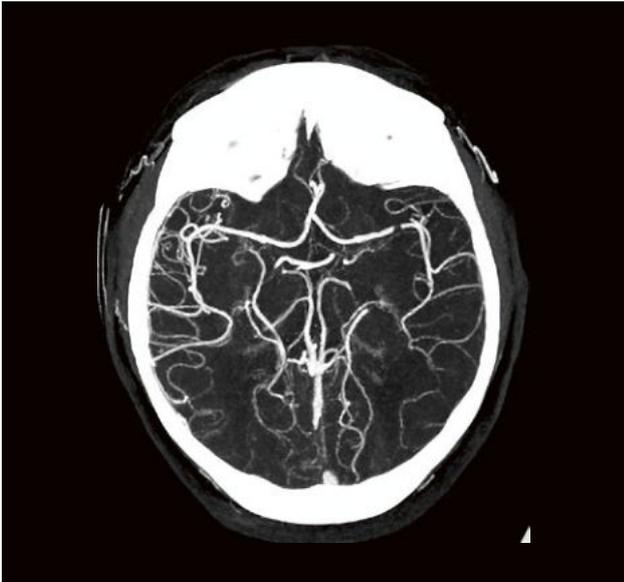


Abbildung 2: MIP-Rekonstruktion einer intrakraniellen UHR-CTA in axialer Ebene, die einen Thrombus (durch den weißen Pfeil markiert) im distalen M1-Segment der linken A. cerebri media zeigt.

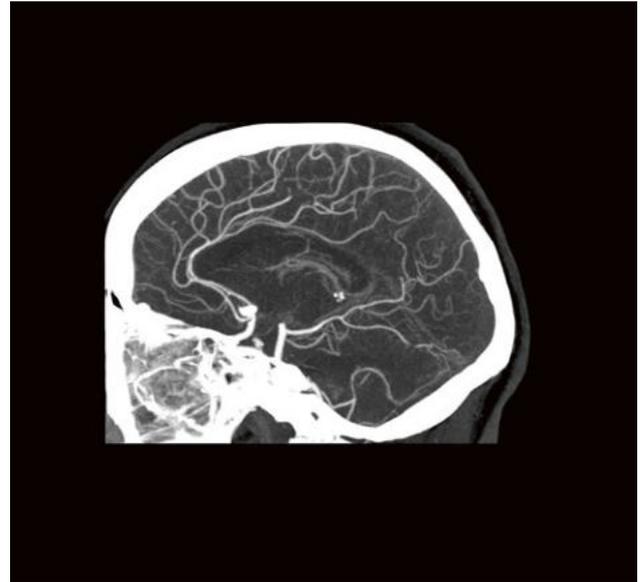


Abbildung 3: MIP-Rekonstruktion einer intrakraniellen UHR-CTA in sagittaler Schnittführung, die sich ein sackförmiges Aneurysma der A. communicans anterior (Acom) zeigt. Die UHR-CTA zeigt das Aneurysma mit einer sehr guten Bildschärfe. Aneurysmakonfiguration und Aneurysmahals sind hierbei sehr gut beurteilbar.

die 512 x 512er Matrix, eine etablierte Matrix, insbesondere für die nativen Schädel-CT-Untersuchungen“, sagt Prof. Dr. Othman. „Die hochauflösendere 1.024 x 1.024er Matrix führt ebenso wie die ultrahochauflösende 2.048 x 2.028er Matrix zu einer nochmals deutlich verbesserten Detailauflösung.“ Alle diese Größen sind für die modellbasierte iterative Rekonstruktion (AIDR 3D) verfügbar. Die Deep-Learning-Rekonstruktion AiCE arbeitet mit der 1.024er Matrix, „und das ist auch sehr sinnvoll“, sagt Prof. Dr. Brockmann. Denn von der 512er Matrix auf die 1.024er Matrix kommt es bereits zu einer Verachtfachung des Datenvolumens. „Bei uns ist der Mehrgewinn von der 512er auf die 1.024er Matrix aufgrund der schnellen Rekonstruktion derzeit noch etwas höher als der Schritt von der 1.024er auf die 2.048er“, sagt Prof. Dr. Othman. „Wir streben aber an, auch die 2.048er Rekonstruktionsmatrix bald klinisch zu etablieren.“

Zusammenfassend freuen sich die Mainzer Neuroradiologen über schärfere Bilder in extrem hoher Auflösung durch die Ultra-High-Resolution-Bildgebungskette, in Kombination mit der optimierten Rekonstruktionsmatrix und dem KI-basierten Deep-Learning-Rekonstruktionsalgorithmus, bei deutlich reduzierter Dosis.

„Das alles führt zu einer deutlich höheren diagnostischen Sicherheit und einem klinisch relevanten Mehrwert“, resümieren Prof. Dr. Brockmann und Prof. Dr. Othman. „Mit dem UHR-CT können wir nun tatsächlich Befunde erheben, die so vorher nicht möglich waren – es ist, als wenn man eine Brille aufsetzt.“ //

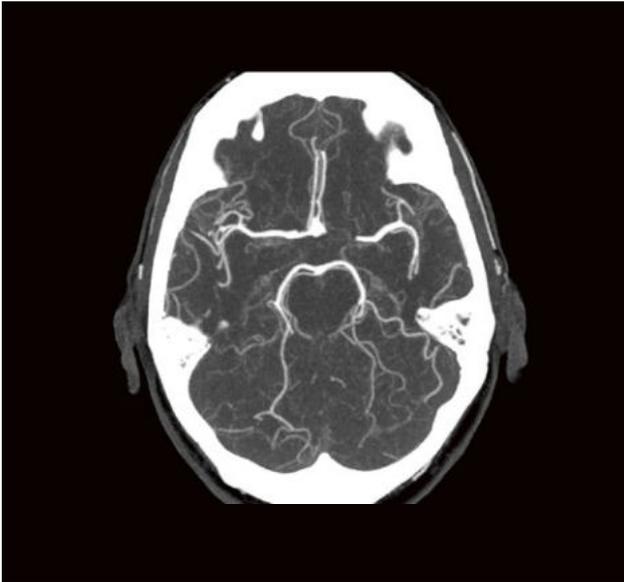


Abbildung 4: MIP-Rekonstruktion einer intrakraniellen UHR-CTA des in Abbildung 3 dargestellten Acom-Aneurysmas in axialer Schnittführung.

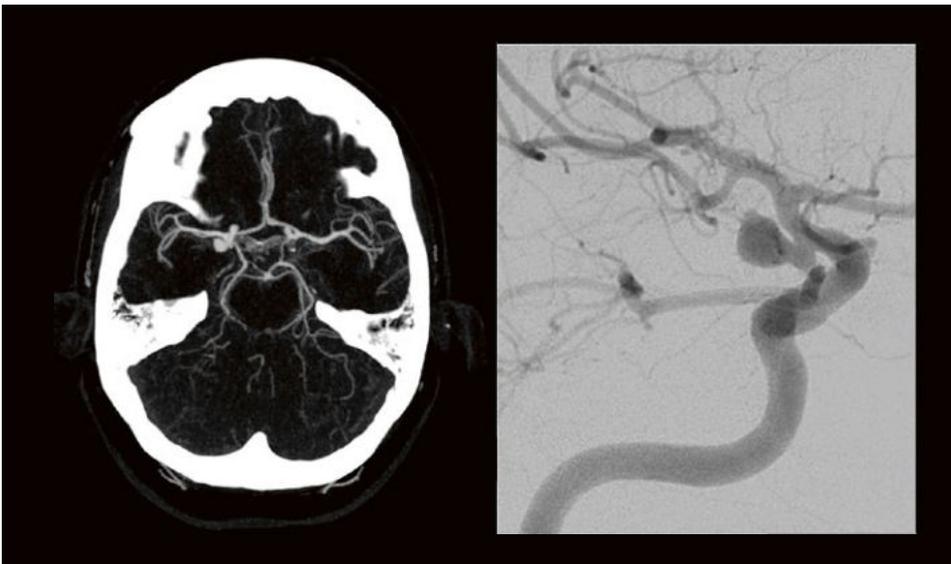


Abbildung 5:  
Links: MIP-Rekonstruktion einer intrakraniellen UHR-CTA in axialer Schnittführung, die ein sackförmiges Aneurysma der A. communicans posterior zeigt.

Rechts: Digitale Subtraktionsangiographie (DSA) zur Bestätigung des Befundes.

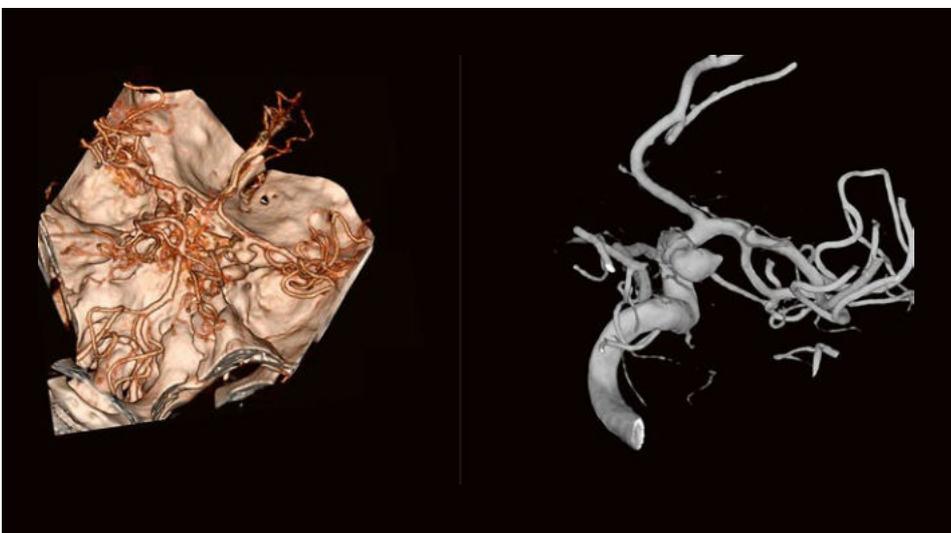


Abbildung 6:  
Links: Volume-Rendering-Technik-Rekonstruktion des in Abbildung 5 gezeigten Aneurysmas (markiert durch den weißen Pfeil) (Vitrea/Canon Medical Systems).

Rechts: 3D-Rotationsangiographie-Bild zum Vergleich



Radiologin Viktoria Wieske aus dem Koordinationszentrum der Studie an der Charité in Berlin

## „CT des Herzens und Herzkatheter sind bei nicht obstruktiver KHK gleichwertig.“

Die koronare Herzkrankheit (KHK) gehört zu den häufigsten Herzerkrankungen – alleine in Deutschland sind etwa sechs Millionen Menschen davon betroffen. In Europa werden jährlich über 3,5 Millionen Herzkatheteruntersuchungen durchgeführt – mehr als die Hälfte bleibt ohne weitere Behandlung.

Im New England Journal of Medicine ist kürzlich die Hauptanalyse der von der Europäischen Kommission geförderten DISCHARGE-Studie publiziert worden. Sie zeigt klar: Die nicht-invasive Computertomographie (CT) des Herzens ist ein zuverlässiges nicht-invasives Verfahren, um die KHK zu diagnostizieren oder auszuschließen.

**C**anon Medical hat die Radiologin Viktoria Wieske aus dem Koordinationszentrum der Studie an der Charité in Berlin interviewt.

**Sehr geehrte Frau Wieske, bitte stellen Sie die DISCHARGE-Studie vor.** Federführend und Studienleiter ist Herr Prof. Dr. Marc Dewey, Stellvertretender Direktor der Klinik für Radiologie an der Charité-Universitätsmedizin Berlin. Insgesamt waren in der Studie 3561 Patientinnen und Patienten eingeschlossen. Sie wurden in 26 beteiligten klinischen Zentren in 16 Ländern Europas untersucht. Alle Patienten hatten, bei stabilen Brustschmerzen und dem Verdacht auf eine KHK, eine Indikation für eine Herzkatheteruntersuchung. Ein weiteres zentrales Einschlusskrite-

rium war das Vorliegen einer mittleren Vortestwahrscheinlichkeit (10–60 Prozent) für eine KHK.

### Wie lief die Studie ab?

Sowohl die Rekrutierung als auch die Durchführung der CT erfolgte – je nach Studienzentrum – in interdisziplinärer Zusammenarbeit von Radiologen und Kardiologen. Voraussetzung war, dass Vertreter beider Fachbereiche als Studienärzte involviert waren. In unserem Koordinierungszentrum kamen die Patienten teils über ambulante Einweiser, teils waren es Patienten, die hier klinisch behandelt wurden. Sie wurden dann randomisiert auf die zwei Gruppen, CT oder Herzkatheter, verteilt. Die Patientinnen und Patienten erhielten also im Zufallsverfahren entweder eine CT oder einen Herzkatheter.

### Wie lief die Studie ab?

Die CT ist für Patienten mit Verdacht auf koronare Herzkrankheit eine sichere Alternative zum Herzkatheter. Die klinische Hauptfragestellung war konkret: Wie sind die Langzeitergebnisse in den klinischen Endpunkten nach 3,5 Jahren? Gibt es Unterschiede in der CT-Gruppe vergleichbar zur Herzkatheter-Gruppe? Bisher war unklar, wie die klinischen Langzeitergebnisse für Patientinnen und Patienten mit Verdacht auf eine KHK sind, wenn die initiale Diagnostik mit der CT statt dem Herzkatheter erfolgt.

Die Ergebnisse zeigen deutlich: Schwere kardiovaskuläre Ereignisse – definiert als Herzinfarkte, Schlaganfälle oder Todesfälle durch Herzkreislaufkrankungen – traten im Studienzeitraum in der CT-Gruppe bei 2,1 Prozent der Patienten auf, in der Herzkatheter-Gruppe bei 3,0 Prozent. In den beiden Gruppen gab es also keine Unterschiede in den großen kardiovaskulären Endpunkten. Ein weiteres wesentliches Ergebnis war: Die Häufigkeit schwerer verfahrensbezogener Komplikationen war in der initialen Behandlung nach der CT geringer (0,5 Prozent) als bei Patientinnen und Patienten, die direkt den Herzkatheter erhielten (1,9 Prozent).

### Wie ließen sich 26 europäische Zentren in 16 Ländern koordinieren?

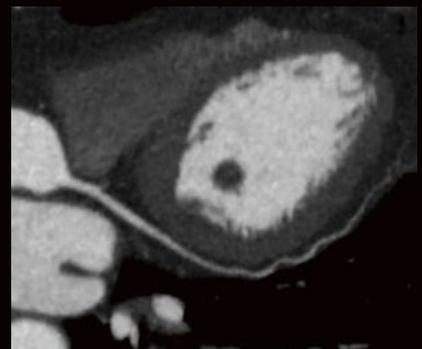
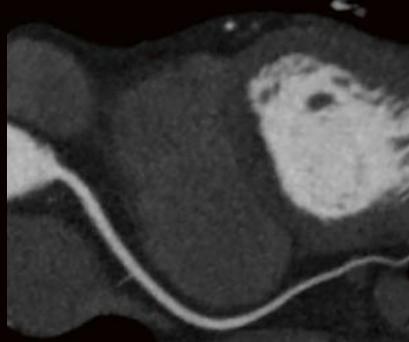
Das war tatsächlich eine Herausforderung. Allein die Vorbereitung der Studie und der Aufbau in den Zentren hat Jahre gedauert. Mithilfe eines sehr strukturierten Vorgehens haben wir alle Zentren auf den gleichen Stand gebracht. Unter Erarbeitung standardisierter pragmatischer Handlungsleitlinien wurde ein gemeinsamer Leitfaden in allen Zentren etabliert und diente als allgemeingültiger Qualitätsstandard. Das war nicht einfach, denn es gibt ja zum Beispiel noch längst nicht überall eine flächendeckende Versorgung mit der CT. Zudem unterscheiden sich von Land zu Land die lokalen Standards auf Basis der europäischen Leitlinien zum stabilen Brustschmerz und damit das diagnostische Prozedere in den Kliniken. Wir haben also klare Voraussetzungen definiert, die alle Zentren erfüllt haben. Es musste zum Beispiel überall von uns ausgebildete CT-Experten geben. Unter anderem fand zu Beginn der Studie ein Herz-CT-Workshop hier in Berlin an der Charité statt an der mindestens zwei Kolleginnen und Kollegen aus jedem Zentrum teilgenommen haben. Wir haben zentrumsübergreifend regelmäßige Gespräche am Telefon und per Video geführt. Vor Beginn der Studie waren wir also alle auf

demselben Stand, was Rekrutierung, Diagnostik, Technik oder Struktur für die Erfassung von Daten anging. Das ist für die Aussagekraft der Studienergebnisse eine sehr wichtige Voraussetzung, dann randomisiert auf die zwei Gruppen CT oder Herzkatheter verteilt. Die Patientinnen und Patienten erhielten also im Zufallsverfahren entweder eine CT oder einen Herzkatheter.

### Welche internationale Beachtung findet die Studie?

Es gibt zahlreiche diagnostische Studien zur CT. Nennenswerte vorausgegangene randomisierte Studien sind die schottische SCOT-HEART-Studie (Scottish Computed Tomography of the HEART) und die US-amerikanische PROMISE-Studie (Prospective Multicenter Imaging Study for Evaluation of Chest Pain). Prinzipiell haben aber viele Expertinnen und Experten national und international auf diese Ergebnisse gewartet. Denn die Studie ist der wichtigste randomisierte Baustein, der belegt, dass es keine Unterschiede gibt zwischen der CT und Katheter in den großen kardiovaskulären Endpunkten über einen langen Follow-Up-Zeitraum bei Patienten mit stabilen Brustschmerzen und einer mittleren Vortestwahrscheinlichkeit für das Vorliegen einer KHK.

**Fall 1:** 68-jährige Patientin mit rezidivierender Angina pectoris unter Belastung. Ausschluss einer relevanten KHK.





„Die Strahlenbelastung ist mit den neuen CT-Systemen vergleichbar niedrig wie beim diagnostischen Herzkatheter.“

Viktoria Wieske

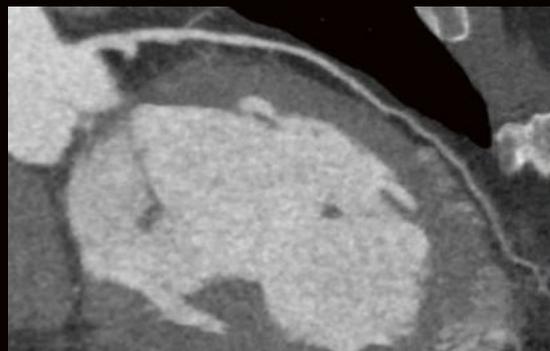
#### Wie verändern die Ergebnisse der Studie den klinischen Workflow?

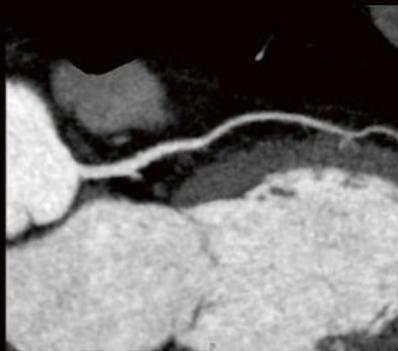
Wenn die CT als Verfahren anerkannt ist und eine Kassenzulassung deutschlandweit vorliegt, wird die Nachfrage deutlich steigen. Eine Herausforderung wird zukünftig sein, ausreichend Infrastruktur zu bieten, damit alle Patientinnen und Patienten in Deutschland, die von einer CT profitieren, diese auch von hervorragend ausgebildetem Personal erhalten. Hierbei ist bemerkens-

wert, dass es der Deutschen Röntgen-gesellschaft gelungen ist, bereits über 1000 zertifizierte kardiovaskuläre Radiologen auszubilden. Ein anderer wichtiger Aspekt, der uns Radiologen auch extrem wichtig ist: Es muss eine entsprechende Indikationsstellung vorliegen. Das Ziel sollte also immer sein, die Patientinnen und Patienten entsprechend auszuwählen. Es geht bei der CT-Diagnostik vor allem darum, die KHK-Patienten herauszufiltern,

die keinen therapeutischen Katheter brauchen, deren Brustschmerzsymptomatik zum Beispiel aber gut medikamentös behandelt werden kann. Übrigens: Die Strahlenbelastung ist mit den neuen CT-Systemen vergleichbar niedrig wie beim diagnostischen Herzkatheter. Das Argument aus früheren Zeiten, dass eine CT-Untersuchung per se immer mit mehr Röntgenstrahlung einhergeht, gilt bei den neuen Geräten definitiv nicht mehr.

**Fall 2:** 53-jähriger Patient mit atypischer Angina pectoris und arteriellem Hypertonus in der Ergometrie. Positive Familienanamnese, Nichtraucher (10 pack years). Ausschluss einer relevanten KHK bei nicht signifikanter Stenose (nicht-verkalkte Plaque) der proximalen linken Koronararterie.





**Fall 3:** 59-jähriger Patient mit typischen links thorakalen pektanginösen Beschwerden mit Beschwerdebesserung in Ruhe. Nachweis eines Kalkspots und gemischter Plaque in der proximalen und Übergang zur mittleren LAD. Keine relevante Stenose (cut-off 50% Durchmesserstenose) somit Ausschluss einer KHK.

### Was haben die Patienten von der DISCHARGE-Studie?

Für die Patientinnen und Patienten bringen die Erkenntnisse der Studie mehrere Vorteile: Wenn die Ergebnisse dazu beitragen, dass die CT des Herzens Kassenleistung wird, steht für alle mit der CT die ideale, schonende, nicht-invasive Diagnostik zum Ausschluss einer KHK zur Verfügung. Die Untersuchung erfolgt ambulant. Es braucht nur eine kurze Vorbereitung für die Prämedikation und Aufklärung. Nach der Untersuchung gehen die Leute, wie nach einem normalen Arzttermin, nach Hause.

### Welche Systeme nutzen Sie für die CT?

Für die Studie haben wir hier, am Berliner Koordinationszentrum, mit dem

Volumen-CT Aquilion ONE von Canon Medical gearbeitet. Natürlich kann man auch am 64-Zeiler diagnostische Herz-CT-Angiografien machen. Mit dem 320-Zeiler haben wir aber von den technischen Voraussetzungen her die beste Möglichkeit, um auf alle Patientinnen und Patienten, mit den unterschiedlichsten individuellen Charakteristika, einzugehen. Mit dem Volumen-CT Aquilion ONE können wir alle CTs gut durchführen und ausgezeichnete diagnostische Bilder machen, unter gewissen Bedingungen selbst bei schwierigen Herzfrequenzen. Selbst bei sehr adipösen Patienten lassen sich die Koronarien zum Beispiel sehr gut darstellen. Darüber hinaus lassen sich mit den Rekonstruktionsmöglichkeiten des Volumen-CTs auch starke Verkalkungen beurteilen.

### Wird die CT bald von den gesetzl. Krankenversicherungen bezahlt?

In der neuen europäischen Leitlinie 2019/20 ist sie jetzt bereits fest verankert als mögliche initiale nicht-invasive Bildgebung. In Deutschland haben wir immer noch keine Freigabe für eine Kassenzulassung. In Einzelfällen und Einzelfallprüfungen ist eine Vergütung zwar schon mit Vorabgenehmigung möglich – das sind aber Ausnahmen. Aktuell läuft die Prüfung durch den gemeinsamen Bundesausschuss über die Aufnahme des Verfahrens in die Regelversorgung.

### Wie ist Ihr „Ausblick“ für die CT?

Im Falle einer Aufnahme der CT in die Regelversorgung wird mit einem erhöhten Untersuchungsvolumen zu rechnen sein. Entscheidend ist auch bei diesem Verfahren eine einheitliche Indikationsstellung für eine adäquate Einbindung des Verfahrens in den Workflow der KHK-Diagnostik bei Patienten mit stabilem Brustschmerz und einer mittleren Vortestwahrscheinlichkeit auf das Vorliegen einer KHK sowie die Nutzung der radiologischen Expertise zur schnellen und sicheren Bewertung der Untersuchungen. //

### Vielen Dank für das Gespräch.

#### Literatur

- [1] DISCHARGE Trial Group Maurovich-Horvat P, Bosserdt M, Kofoed KF, Rieckmann N, Benedek T, Donnelly P, Rodriguez-Palomares J, Erglis A, Stechovsky C, Sakalyte G, Cemerlic Adic N, Gutberlet M, Dodd JD, Diez I, Davis G, Zimmermann E, Kepka C, Vidakovic R, Francone M, Ilnicka-Suckiel M, Plank F, Knuuti J, Faria R, Schroder S, Berry C, Saba L, Ruzsics B, Kubiak C, Gutierrez-Ibarluzea I, Schultz Hansen K, Muller-Nordhorn J, Merkely B, Knudsen AD, Benedek I, Orr C, Xavier Valente F, Zvaigzne L, Suchanek V, Zajackauskiene L, Adic F, Woinke M, Hensey M, Lecumberri I, Thwaite E, Laule M, Kruk M, Neskovic AN, Mancone M, Kusmierz D, Feuchtner G, Pietila M, Gama Ribeiro V, Drosch T, Delles C, Matta G, Fisher M, Szilveszter B, Larsen L, Ratiu M, Kelly S, Garcia Del Blanco B, Rubio A, Drobní ZD, Jurlander B, Rodean I, Regan S, Cuellar Calabria H, Boussousou M, Engstrom T, Hodas R, Napp AE, Haase R, Feger S, Serna-Higuera LM, Neumann K, Dreger H, Rief M, Wieske V, Estrella M, Martus P, Dewey M. CT or Invasive Coronary Angiography in Stable Chest Pain. *N Engl J Med.* 2022;386(17):1591-602. 10.1056/NEJMoa2200963
- [2] Knuuti J, Wijns W, Saraste A, Capodanno D, Barbato E, Funck-Brentano C, Prescott E, Storey RF, Deaton C, Cuisset T, Agewall S, Dickstein K, Edvardsen T, Escaned J, Gersh BJ, Svtil P, Gilard M, Hasdai D, Hatala R, Mahfoud F, Masip J, Muneretto C, Valgimigli M, Achenbach S, Bax JJ, Group ESCSD. 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes. *Eur Heart J.* 2020;41(3):407-77. 10.1093/eurheartj/ehz425
- [3] Investigators S-H, Newby DE, Adamson PD, Berry C, Boon NA, Dweck MR, Flather M, Forbes J, Hunter A, Lewis S, MacLean S, Mills NL, Norrie J, Roditi G, Shah ASV, Timmis AD, van Beek EJ, Williams MC. Coronary CT Angiography and 5-Year Risk of Myocardial Infarction. *N Engl J Med.* 2018;379(10):924-33. 10.1056/NEJMoa1805971
- [4] Investigators S-H, Newby DE, Adamson PD, Berry C, Boon NA, Dweck MR, Flather M, Forbes J, Hunter A, Lewis S, MacLean S, Mills NL, Norrie J, Roditi G, Shah ASV, Timmis AD, van Beek EJ, Williams MC. Coronary CT Angiography and 5-Year Risk of Myocardial Infarction. *N Engl J Med.* 2018;379(10):924-33. 10.1056/NEJMoa1805971
- [5] Hoffmann U, Ferencik M, Udelson JE, Picard MH, Truong QA, Patel MR, Huang M, Pencina M, Mark DB, Heitner JF, Fordyce CB, Pellikka PA, Tardif JC, Budoff M, Nahhas G, Chow B, Kosinski AS, Lee KL, Douglas PS, Investigators P. Prognostic Value of Noninvasive Cardiovascular Testing in Patients With Stable Chest Pain: Insights From the PROMISE Trial (Prospective Multicenter Imaging Study for Evaluation of Chest Pain). *Circulation.* 2017;135(24):2320-32. 10.1161/CIRCULATIONAHA.116.024360



# Intelligente Gesundheitsversorgung leicht gemacht

***Altivity – KI im Gesundheitswesen neu definiert***

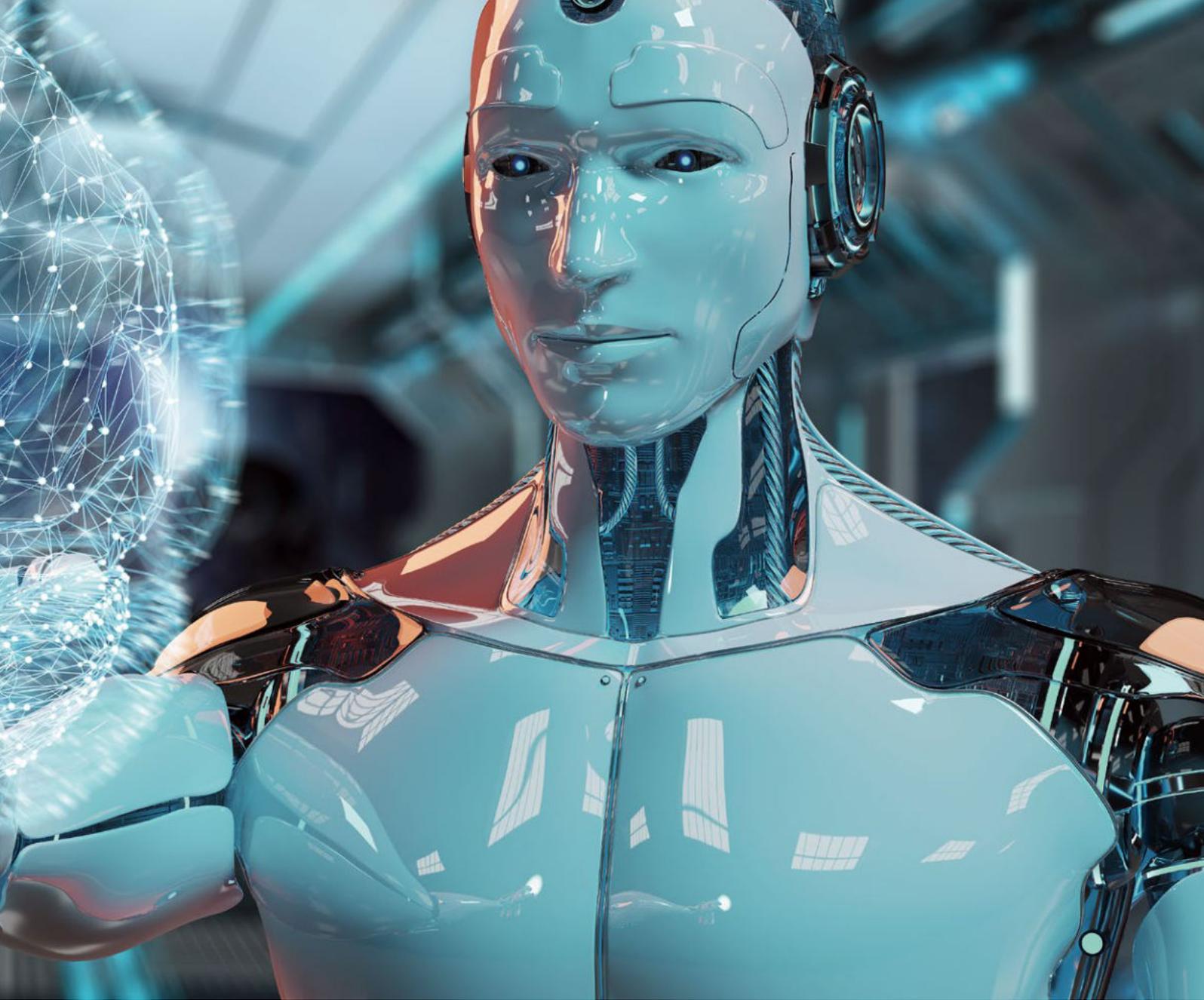
- Kompetente Gesundheitsversorgung
- Schnelle, maßgeschneiderte Behandlung
- Effiziente Arbeitsabläufe

Folgen Sie uns auf    



# Tempo und Präzision bei Apoplex: Mit <sup>Auto</sup>Stroke-Solution gezielt die Diagnose verkürzen

Ischämischer oder hämorrhagischer Insult – beim Apoplex ist das zügige Einleiten einer Therapie maßgeblich für deren Erfolg. Dazu muss die Diagnostik schnell und präzise sein. Gerade bei der Befundung kann durch Automatisierung viel Zeit gespart werden. Eine Deep-Learning-basierte Technologie, die CT-Bilder mit und ohne Kontrastmittel sicher unterscheidet und automatisch auswertet, verfügt über Expertenwissen und steht diesem nicht nach. Sie generiert ebenfalls einen qualitativ hochwertigen Befundbericht. Zukunftsmusik? Nein, Realität: Die <sup>Auto</sup>Stroke-Solution von Canon bietet diese Vorteile.



**Insights Results**  
POWERED BY OLEA MEDICAL TECHNOLOGY

**Patient Information** BRAIN PERF 4D

ID: EA1G-HDV-004  
mull, M

**Study Information** Accession Number GENESIS

Study Date 2022-11-05 Scan Time 08:40:51 Study Done CTP+

**Results**

**CTP+**

Mismatch Ratio: 2.35

Yellow: 23.52 mL  
Tmax > 2.21 sec

Red: 17.45 mL  
rCBV < 40.00 %

Abb. 1: Beispiel eines automatisierten Berichts nach Auswertung einer CT-Hirn-perfusionsstudie. Im Bericht sind ebenfalls erforderliche Farbarten (CBF, CBV, MTT, TTP, Tmax) enthalten sowie Angaben zum Kerninfarkt und Penumbra-Volumen sowie das Mismatch.



Nach einem Hirninfarkt muss alles schnell gehen: Handelt es sich um einen Gefäßverschluss wie in rund 80 % der Fälle [1] oder liegt eine Hämorrhagie vor? Wo ist der Infarkt lokalisiert? Systemische Lyse oder endovaskuläre Intervention? Die Kliniker benötigen in kurzer Zeit präzise Informationen, um die bestmögliche Therapieentscheidung zu fällen. Denn je früher eine Reperfusion möglich ist, desto besser sind die Aussichten für die Patienten. Bislang werden die Scans der computertomografischen Untersuchung (CT) des Gehirns meist erst in das PAC-System (PACS, Picture Archiving and Communication System) der Klinik übertragen, auf die Befundstation geladen, manuell bearbeitet, analysiert und bewertet. Im Anschluss wird ein Befundbericht diktiert. Auch bei hoher Expertise des Begutachtenden vergeht für diesen Prozess oft wertvolle Zeit. Eine Automatisierung des Prozesses könnte an dieser Stelle abkürzen.

#### **Automatisierte Diagnostik**

Mit Hilfe des <sup>Auto</sup>Stroke-Systems (Canon Medical Systems GmbH, Neuss) können viele Arbeitsschritte eingespart werden,

ohne dafür einen Finger krumm zu machen. „In weniger als 5 Minuten analysieren die Algorithmen parallel die Bilder von bis zu 4 unterschiedlichen Untersuchungen“, erläutert Michael Glasa, Produktmanager Healthcare IT & Manager Sales Support CT bei Canon Medical Systems, die neue Anwendung. Jedes der Bilder wird ausgewertet und bei verdächtigem Befund in den Bericht aufgenommen.

#### **Intrakranielle Blutung (ICH)**

Das System erfasst automatisch die eingehenden Bilder des CT und erkennt, ob es sich um eine Aufnahme mit oder ohne Kontrastmittel handelt. Im Falle einer nativen CT-Bildgebung wird die Anwendung „Intrakranielle Blutung (ICH)“ gestartet. Sie lokalisiert mithilfe von Deep-Learning-Algorithmen Anzeichen einer intrakraniellen Blutung und zeigt die vermuteten Schichten an. Die Anwendung hebt dabei konkret Bilder hervor, die eine potenzielle ICH zeigen. Der Algorithmus wurde an über 10.000 positiven und negativen nativen CT-Datensätzen und einer Vielzahl unterschiedlicher CT-Systeme trainiert. Er unterstützt sowohl native Dünn-

schicht als auch Dickschicht-CT. Der Algorithmus zeigt eine Sensitivität von 92 % und eine Spezifität von 97,5 % [2].\* Die ICH-Anwendung erkennt mehrere Varianten von Hämorrhagien und unterscheidet epidurale, subdurale, SAH- und intrazerebrale Blutungen.

#### **ASPECT-Score**

Zur Diagnose und Beurteilung der Schwere ischämischer Schlaganfälle kann bei kontrastmittellosem CT-Scan des Kopfes auch der Alberta Stroke Program Early CT Score (ASPECT-Score) durch das <sup>Auto</sup>Stroke-System ermittelt werden. Der Messwert ist einfach, reproduzierbar und zuverlässig für die quantitative Bewertung und bietet einen Hinweis auf frühe Anzeichen einer Ischämie. Die Anwendung segmentiert das Gehirn in 10 vordefinierte Regionen, wobei die Territorien pro Hemisphäre segmentiert werden. Jedes Territorium wird nach möglichen Anzeichen einer Ischämie bewertet. Die Anwendung zeigt Regionen mit potenzieller Ischämie und überlagert sie mit dem ASPECT-Score.

## Okklusion großer Gefäße

Nach Kontrastmittelgabe identifiziert die Applikation „AutoStroke-Okklusion großer Gefäße“ mithilfe von Deep-Learning-Algorithmen den Gefäßverschluss großer Gefäße (Large Vessel Occlusion, LVO) im Hirn (M1- und M2-Segment). Sie macht den Anwender auf das Vorliegen eines LVO-Verdachts aufmerksam und gibt die potenzielle Stelle und die vermuteten Schichten an, in denen das LVO visualisiert werden kann. Kann keine Perfusionsbildgebung durchgeführt werden, kommt zur Auswertung die übliche CT-Angiographie zum Einsatz. Die Algorithmen wurden an mehreren tausend Datensätzen aus über 250 medizinischen Zentren trainiert. Sowohl Sensitivität als auch Spezifität liegen bei 98 %\*.

## CT-Hirnperfusion

Bei der Anwendung „AutoStroke-CT Hirnperfusion“ wird der Bayesische CTP-Algorithmus (Perfusions-CT, CTP) verwendet, um Penumbra- und Infarkt-kernregionen bei Schlaganfallpatienten leichter identifizieren zu können. Es wird automatisch ein Report mit MIP-Bildgebung (Maximalintensitätsprojektion) und zusammenfassenden Perfusionskarten ausgegeben. Dazu erhalten Anwendende Karten mit den Parametern Time to Maximum (Tmax), mittlere

Durchgangszeit (MTT), relativer zerebraler Blutfluss (rCBF), relatives zerebrales Blutvolumen (rCBV) und Time to Peak (TTP). Der Bayesische Algorithmus liefert hoch präzise Ergebnisse bei der routinemäßigen Bildgebung und in Bereichen mit geringem Blutfluss oder hohem Bildrauschen. Die grafische Darstellung der Lage der arteriellen Inputfunktion und der venösen Outputfunktion dient der Qualitätskontrolle und zur Beurteilung der Durchblutung. Es werden 2D-, 4D- und Dickschicht-CT-Scandaten sowie Jog-, Shuttle- und Wide-Coverage-CT-Scandaten von allen Herstellern unterstützt. Auch bei dieser Anwendung beruht die Präzision auf einer großen Anzahl von CT-Datensätzen aus einer Vielzahl an CT-Systemen.

## Befundbericht ebenfalls automatisiert

Die Ergebnisse der Auswertung der CT-Scans werden in einem Bericht zusammengefasst, ohne dass der Prozess noch angestoßen werden müsste. Die Berichte können auf einem mobilen Endgerät (Smartphone, Tablet), am PC oder im PACS dargestellt werden und stehen schnell zur Verfügung. „Das ist besonders für Schlaganfallnetzwerke attraktiv“, so Glasa, denn die Berichte können automatisiert per E-Mail an verschiedene Team-Mitglieder weiter-

geleitet werden. Sie müssen von den Radiologen bzw. weiterbehandelnden Ärzten dann nur noch validiert werden. So können zeitnah fundierte Therapieentscheidungen gefällt werden.

## Zeitersparnis und hohe Qualität

„Der besondere Vorteil des AutoStroke-Systems liegt eindeutig in der Zeiterparnis“, meint Glasa. In weniger als 5 Minuten ist das AutoStroke-System in der Lage, selbständig und mit hoher Zuverlässigkeit Schädel-CT-Scans auszuwerten und unterschiedliche Arten von Schlaganfällen zu unterscheiden. Das bringt mehr Ruhe in die Stroke-Unit und bietet einen klaren Kopf für die anstehenden, wichtigen Entscheidungen im Sinne des Patienten. Die künstliche Intelligenz unterstützt aber auch darin, keinen noch so kleinen Befund zu übersehen, so Rückmeldungen aus der noch jungen Praxis. Ein weiterer Sicherheitsfaktor. „Die Dokumentation ist quasi zeitgleich mit der Anfertigung der CT-Scans erledigt“, so Glasa weiter. Die übersichtlichen Berichte sind von stets konstanter, professioneller Qualität – unabhängig von der Erfahrung und Expertise des Begutachtenden. Auch darin kann ein entscheidender Vorteil liegen. //



Abb. 2: Beispiel einer automatisierten Okklusionsdetektion (LVO).

## Literatur

- [1] DEGAM-Leitlinie „Schlaganfall“. Im Internet: [https://www.awmf.org/uploads/tx\\_szleitlinien/053-0111\\_S3\\_Schlaganfall\\_2021-03.pdf](https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/053-0111_S3_Schlaganfall_2021-03.pdf); Stand: 10.12.2021
- [2] Chang P et al. Am J Neuroradiol 2018; 39 (9): 1609–1616

\* Basierend auf einer retrospektiven, verblindeten, multizentrischen, multinationalen Studie, die von Avicenna durchgeführt wurde. AI® mit der CINA®-Software. Sonderpublikation

# Warum sollten eher hochwertige Geräte in der Leberultrasonographie eingesetzt werden?



*Ich bin in der komfortablen Lage, als Gastroenterologe mit 20-jähriger stationärer und 12-jähriger ambulanter klinischer Erfahrung in einer hausärztlichen Praxis fachärztlichen Ultraschall anbieten zu dürfen.*

*Dr. Jörg Spengler*

**B**ekanntermaßen ist der Ultraschall nach sauberer Anamnese, kurzem klinischen Befund (mitunter schon beim ersten Beobachten des Ganges des Patienten aus dem Wartezimmer) und dem Blick auf die hoffentlich mitgegebenen Laborwerte der nächste Schritt in der Diagnostik von Lebererkrankungen. Diese Diagnostik kann zielgerichtet mit spezialisierter Serologie und Bildgebung ergänzt werden.

Viel wichtiger und effektiver empfinde ich aber dabei in der intimen Atmosphäre des abgedunkelten Ultraschallraumes ein zugewandtes, vertrauensvolles diagnostisch-anamnestisches sowie therapeutisches Gespräch. Auch wenn sich der Einsatz der ärztlichen Methoden auf diesem „diagnostischen Weg“ nicht nach den pekuniären Erfolgsaussichten richten sollte, leben wir doch nicht auf der Insel der Glück-

seligen. Aber auch unter dem Regelwerk des EBM lässt sich eine wirtschaftlich rentable und dabei qualitativ und zeitlich effektive Diagnostik und Therapiekontrolle bei Lebererkrankungen anbieten.

## **Thema**

Die definitive Klärung der Frage der Bedeutung erhöhter „Leberwerte“ – häufig bei völlig beschwerdefreien Patienten bestimmt – ist eine sehr beispielhafte Aufgabe der hochwertigen Leberultrasonographie. Uns allen ist klar, dass bei dieser extrem häufigen Frage eine diagnostische Triage unabdingbar ist. Es gibt schwere chronische Hepatitiden mit passager unauffälliger klinischer Chemie und erheblich pathologisch erscheinende Werte bei kurzfristiger Reaktion der Leber, z. B. bei akut notwendiger Medikation oder Alkoholabusus ohne Bedeutung. So kann zeitgleich zur Ultraschall-

untersuchung bereits mit guter Anamnese und Sichtung aller vorhandenen Laborwerte und Vorbefunde (Medikationsplan) eine triagierende Ersteinschätzung erfolgen. Da diese aber validiert werden muss, kommt der Moment der guten B-Bild-Sonographie, der schnellen Pfortaderflussmessung, die Bestimmung von Milzgröße, die Messung der Gallenwegsweite und -last, but not least - die Leberzellfettbestimmung (ATI) und Leberelastographie. Dies alles ist mit guter, quasi personalisierter Geräteeinstellung (wie die Memory-Taste der Sitzstellung bei hochwertigen PKW) samt Befundschreibung in etwa 20 Minuten leistbar.

Ich bin ein absoluter Fan einer guten Zuarbeit durch die zuweisenden Kollegen (häufige persönliche Gespräche) sowie einer straffen, digitalen Praxisorganisation.



Sicher ist meine klinische und Lebenserfahrung wichtig dabei. Auch die Anerkennung der fachärztlichen Leistungen der GOP 33046, 33073 und 33075 sind nicht selbstverständlich und sollten nicht unerwähnt bleiben. Dazu kommen aber auch die hausärztlichen Vorteile (Gesprächsziffer 03230, der Wegfall des Punktwertverfalls im HVM-Mehrleistungsbereich).

All dies sollte ergänzt werden durch eine ärztlich begleitete Diagnose- und Leistungsdokumentation der Arztshelferin. Es schadet auch nicht, mit der Honorarabteilung der KV ein konstruktives Gespräch über die Bedeutung und Folgen des Dokumentierens oder Weglassens bestimmter EBM-Ziffern und ICDs zu führen. Aber wenn ich nur V.a. Fettleber o.n.A. (ICD K76.0A) und die GOP 33042 dokumentiere, bleibe ich unter den Möglichkeiten.

Auch KV-prüfbar ist sowohl der V.a. portale Hypertension als auch der A.v. oder Nachweis einer NASH (ICD 75.8A oder G) mit oder ohne Leberfibrose (ICD K74.0A oder G) oder -zirrhose (ICD K74.71 bis .72A oder G) mit Ansetzen der GOP 33073 mit der 33075 gerechtfertigt, samt problemorientiertem Gespräch über Lebensführung, Therapienotwendigkeit usw. (GOP 03230). In Einzelfällen lässt sich bei eingespieltem Team (Flexüle legen, Kontrastmittel-Handling) und guter Erfahrung des Untersuchers auch ambulant die KM-Applikation effektiv durchführen. Hier ist aber bei der inadäquaten EBM-Bepunktung der GOP 33046 = 76 Punkte = 8,45 Euro Vorsicht geboten. Dies rechnet sich nur bei sekundärer Zuweisung und Querfinanzierung aus den anderen Praxisleistungen.

So ist mit 03004, 03230, 33042, 33073, 33075 und Arztbriefversand etwa eine Punktmenge von 608 EBM-Punkten erreichbar. Dies entspricht bei einem Punktwert von aktuell 11,1244 Cent ohne Mehrleistungsabwertung konstant 68 Euro.

### Resümee

Ein hochwertiges, multimodales Ultraschallgerät, welches mit guter individueller Applikation schnell präzise Diagnostik in der gesamten

Breite der modernen Ultraschalltechnologien anbietet, ist auch bei entsprechender Qualifikation und Erfahrung des Untersuchers medizinisch und wirtschaftlich effektiv in der KV-Landschaft und eine tragfähige Investition in die Zukunft trotz Einzugs der KI in die radiologische Diagnostik. Der primäre und patientennahe Einsatz wird immer gefragter.

So macht mir die Sonographie auch nach 31 Jahren Fachkunde Ultraschall immer noch viel Spaß, sodass ich im Jahre 2020 noch die Diagnostik der Subcutis und Lymphknoten (GOP 33080 und 33081) in mein Portfolio aufgenommen habe, die peripheren Gefäße (GOP 33072 und 33075) hatte ich schon 1998 in der Klinik neben der GOP 33073 als Ergänzung zu 33042 im Rahmen einer Ermächtigung bestätigen lassen.

Als nächste Weiterbildungs Herausforderung als Kursleiter der Ärztekammer Mecklenburg-Vorpommern arbeiten wir an Konzepten der Handheld-Sonographie in Anästhesie, Notfallmedizin, Palliativmedizin und verbreitet in der Allgemeinmedizin als Facharztstandard.

Bleiben Sie schön gesund und stellen Sie sich den Herausforderungen der Gegenwart und Zukunft mit dem tollen Tool Ultraschall. //



Die Herausforderung des Alltags der Leberdiagnostik bei einem BMI von 42.



Auch die Thrombosedagnostik wird bei einem Gewicht von 180 kg eine Herausforderung – geht nur im Stehen, da die Nennlast der Liege bei 150 kg liegt.

# Liver Analysis Tools in der klinischen Routinediagnostik

Prof. Dr. med. Wolfgang Kratzer

## Leberelastographie – Leberschallattenuation – Leberviskosität – in nur wenigen Minuten zur weiterführenden Diagnose

Das interdisziplinäre Ultraschallzentrum des Universitätsklinikums verfügt seit einiger Zeit über das Liver Analysis Tool für die Aplio i800-Serie von Canon Medical. Das Liver Analysis Tool besteht aus drei Quantifizierungstools zur ultraschallbasierten Abbildung und quantitativen Beurteilung von relevanten Stadien diffuser Lebererkrankungen. Dies sind die 2-dimensionale Scherwellen-Elastographie (2D-SWE) zur Bestimmung der Leberelastizität, das Attenuation Imaging (ATI) Tool zur quantitativen Bestimmung des Grades der Leberverfettung, sowie der Scherwellen Dispersion Mode (SWD) zur Bestimmung der Leberviskosität als Ausdruck eines entzündlichen Geschehens an der Leber.

Während die Elastographie schon seit längerem in der Routinediagnostik zur Fibrosediagnostik eingesetzt wird, wurden die beiden neuen Tools, insbesondere der Scherwellen Dispersion Mode, im Rahmen einer prospektiven Studie untersucht. Die Bedeutung der neuen Verfahren wird durch die weltweit starke Zunahme von chronischem Übergewicht und Adipositas, welche eine zunehmende Herausforderung für die medizinische Versorgung darstellt, unterstrichen.

Da Symptome des fibrotischen Umbaus der Leber meist erst sehr spät auftreten, bleibt eine Erkrankung häufig lange unbemerkt oder wird erst zufällig im Rahmen der Abklärung anderer

Beschwerden oder im Rahmen von Routinechecks entdeckt.

Neben der oben erwähnten Fettleberproblematik stellen eine nicht erkannte Infektion mit dem Hepatitis-B-Virus (HBV) und Hepatitis-C-Virus (HCV) sowie alkoholassoziierte Leberkrankung die häufigsten Ursachen für unklare Transaminasenerhöhungen dar. Daneben bleiben Autoimmun- und Speicherkrankheiten der Leber in der täglichen Praxis ebenfalls eine stetige diagnostische Herausforderung.

Die ausschließliche B-Bild-Sonographie und Labordiagnostik ist für eine frühe sichere Diagnostik unklarer Hepatopathien nicht sensitiv genug und zeigt häufig erst in fortgeschrittenen Stadien entsprechend typische Veränderungen in der Leber (Abb. 1). Neben der

B-Bild-Sonographie und der Labordiagnostik steht seit einigen Jahren die Elastographie als weiteres hochqualifiziertes Tool in der Leberdiagnostik zur Verfügung. Als führende Verfahren haben sich hierbei in den letzten Jahren die Point-Shearwave-Elastographie (p-SWE) und die 2-dimensionale Scherwellen-Elastographie (2D-SWE) etabliert. Beide Verfahren haben den Vorteil, dass sie es dem Untersucher ermöglichen, eine geeignete anatomische Region in der Leber auszuwählen, um die Elastizität auf der Grundlage des B-Modus-Scans zu bestimmen. Die Lebersteifigkeit wird indirekt durch Messung der Geschwindigkeit der induzierten Scherwellen quantifiziert, da die Geschwindigkeit der Wellenausbreitung proportional zur Gewebesteifigkeit ist. Ein Push-Impuls erzeugt hierbei kleine Gewebebewegungen in



Abb. 1: Darstellung einer homogen echoreichen Leber. B-Bild-sonographisch kann zwischen einer einfachen Steatosis hepatis und deren Schweregrad und einer diffusen Hepatopathie nicht unterschieden werden.

der Ebene des Push-Impulses. Diese Gewebewebungen wiederum erzeugen Scherwellen, die sich horizontal zur Ebene des Stoßimpulses ausbreiten. Diese Bewegungen in der horizontalen Ebene breiten sich durch das Gewebe in seitlicher Richtung, weg vom Druckimpuls aus. Diese als Scherwellen bezeichneten Wellen werden durch US-Impulse verfolgt, welche wiederum zur Messung der Ankunftszeit der Scherwellen verwendet werden. Das Prinzip beruht darauf, die Ankunftszeit der Scherwellen/Distanz vom Stoßimpuls zur Bestimmung der Geschwindigkeit der Scherwellen zu verwenden. Die Messung ist möglich, weil die Geschwindigkeit der Scherwellen im Vergleich zur Geschwindigkeit der US-Impulse (etwa 1540 m/s) sehr langsam ist ( $< 1-10$  m/s) (Abb. 2).

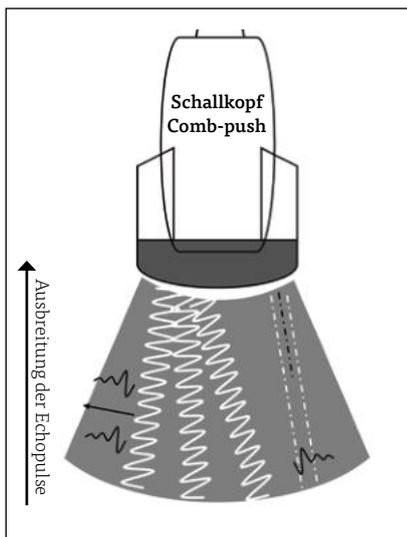


Abb. 2: Schematische Darstellung des Funktionsprinzips der 2D-Elastographie.

Bei der p-SWE kann die Qualität der generierten Scherwellen nicht überprüft werden. Im Gegensatz hierzu ermöglicht die 2D-Sonoelastographie von Canon, eine sehr hohe Bildgebungsfrequenz in Echtzeitbildern der Schwellenausbreitung in einem fokussierten Bereich darzustellen. Die als Propagation Mode benannte Darstellung der generierten Scherwellen ermöglicht es dem Untersucher, durch die graphische Darstellung der Scherwellen optimale reproduzierbare Untersuchungsergebnisse zu generieren (Abb. 3).

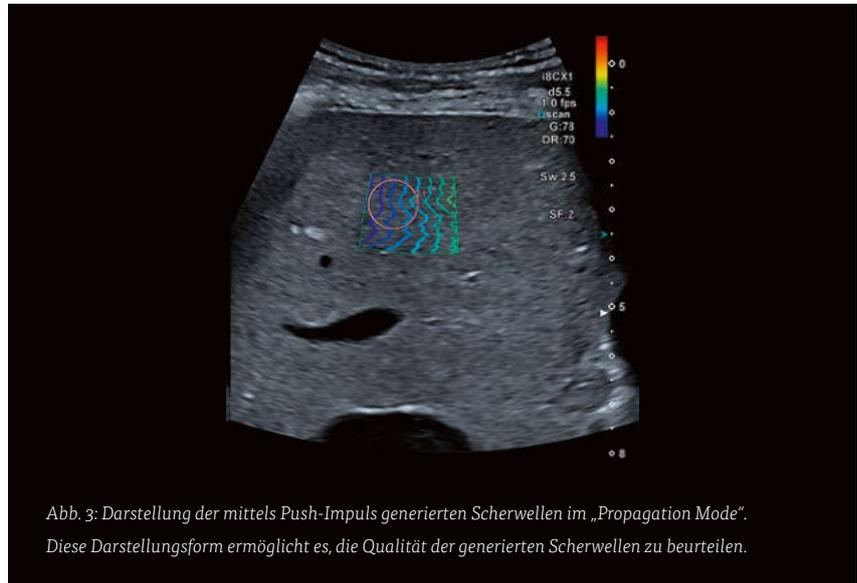


Abb. 3: Darstellung der mittels Push-Impuls generierten Scherwellen im „Propagation Mode“. Diese Darstellungsform ermöglicht es, die Qualität der generierten Scherwellen zu beurteilen.

Die sonoelastographischen Verfahren bieten die Möglichkeit, eine relevante Fibrose der Leber nichtinvasiv zu diagnostizieren und können helfen, eine Leberbiopsie zu vermeiden. Des Weiteren kann die Messung der Lebersteifigkeit im Therapie-Monitoring von diffusen Lebererkrankungen, bei Verdacht auf Alkoholkrankheit oder viralen Hepatitis oder anderen chronischen Lebererkrankungen, welche zu einer Fibrose/Zirrhose führen können, eingesetzt werden.

### Attenuation Imaging (ATI)

Wie oben beschrieben stellt die Fettlebererkrankung heute die häufigste Erkrankung der Leber dar und kann in der Routinediagnostik zu erheblichen differentialdiagnostischen Problemen führen. Die Diagnose einer Fettleber wurde bisher über die Helligkeitsdifferenz zwischen Nieren- und Leberparenchym sowie die Abgrenzbarkeit des Zwerchfells und die Darstellbarkeit von Portalvenen und der Gallenblasenwand gestellt (Abb. 1). Mit dem Attenuation Imaging (ATI) Tool des Canon Aplio i800 ist erstmals eine quantitative Graduierung einer Steatose möglich.

Die Zahl der Menschen mit einem Body-Mass-Index (BMI) von mehr als 25 ist in den letzten 30 Jahren von etwa 29% auf rund 37% gestiegen. Eine steigende Prävalenz ist auch bei Kindern und Jugendlichen zu beobachten. Somit ist die nicht-alkoholische Fettlebererkrankung (NAFLD) heute die häufigste chronische Lebererkrankung

weltweit. NAFLD-Patienten zeigen in den meisten Fällen keinen oder nur einen milden Krankheitsprogress. In 5%–20% der Fälle entwickelt sich jedoch aus einer einfachen Steatose der Leber (NAFL) eine NASH. Bei 10%–20% der NASH-Patienten kann es zu einem Krankheitsprogress mit Fibroseentwicklung bis hin zur Zirrhose kommen. In 40% kann ein hepatozelluläres Karzinom (HCC) auch ohne Zirrhose auftreten. Die Gesamtmortalität bei NASH-Patienten ist durch maligne, kardiovaskuläre und leberassoziierte Erkrankungen erhöht.

Der Grad der Fibrosierung stellt hierbei den entscheidenden prognostischen Faktor für den Krankheitsverlauf dar (Abb. 4).

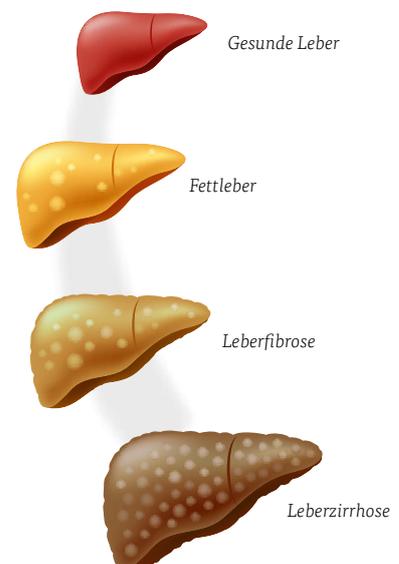


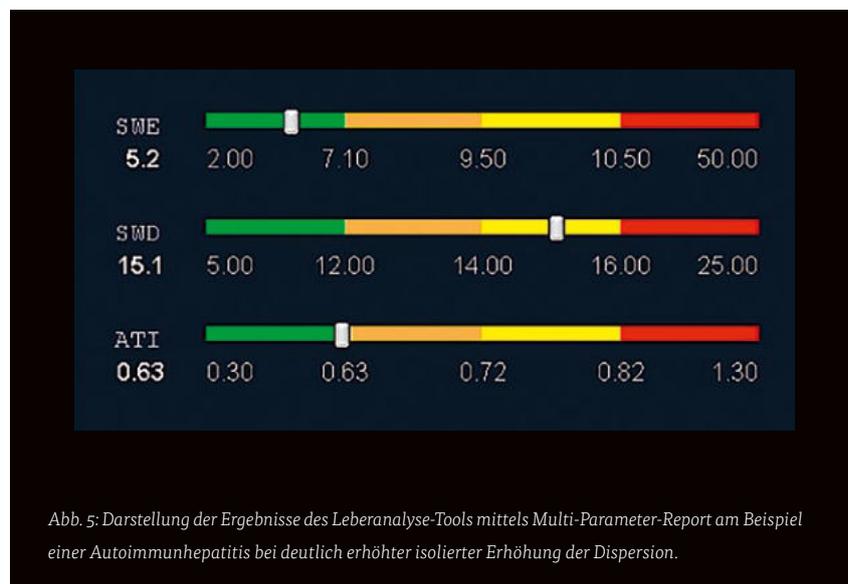
Abb. 4: Stadien der Leberschädigung

Auf Grund der Tatsache, dass nur 5% – 20% der Patienten eine nichtalkoholische Steatohepatitis entwickeln, kommt aus unserer Sicht der quantitativen Beurteilung der Fettleber eine noch entscheidendere Bedeutung zu. Die diagnostische Herausforderung hierbei ist es, Patienten zu identifizieren, welche im Rahmen einer einfachen Fettleber oder einer Steatohepatitis (Fettleber plus erhöhte Transaminasen) möglicherweise eine Leberfibrose entwickeln können.

Im Rahmen unserer Studie konnten wir zeigen, dass der Grad der Leberverfettung durch ATI hervorragend bestimmt werden konnte. Als in die Systeme der Aplio i-Serie integrierte Anwendung ist Attenuation Imaging (ATI) in der Lage, über die Quantifizierung der Signalausbreitung die Leberdämpfung zu bestimmen und damit eine noch feinere Differentialdiagnostik in frühen Erkrankungsphasen zu ermöglichen. Über die Berechnung und Ausweisung des Dämpfungskoeffizienten (dB/cm/MHz) auf dem Monitor sowie eine farbliche Hervorhebung des Dämpfungsgrads in der Region of Interest (ROI) erlaubt das Verfahren zuverlässige und präzise Messergebnisse und kann auch leichte Grade der Steatose differenzieren.

### Scherwellen-Dispersion (SWD)

Der Grundgedanke dieses Tools liegt darin, Viskosität und Elastizität mithilfe der Scherwellen-Technologie differenziert zu betrachten. Unseres Erachtens hat das Dispersions-Tool insbesondere bei der isolierten Erhöhung von Leberwerten seinen größten Nutzen. Die Bestimmung der sogenannten Transaminasen Aspartat-Aminotransferase (GOT, ASAT oder AST) und Alanin-Aminotransferase (GPT, ALAT oder ALT) sowie  $\gamma$ -Glutamyltransferasen ( $\gamma$ -GT, GGT) ist eine der häufigsten Untersuchungen im Rahmen der Routinediagnostik. Die diagnostisch korrekte Einordnung und Bewertung erhöhter Leberwerte bleibt eine tägliche diagnostische Herausforderung in



der klinischen Routine, insbesondere da kein evidenzbasierter Algorithmus zur Abklärung der erhöhten Werte existiert.

Die weiterführenden laborchemischen Untersuchungen können potenziell hohe Kosten verursachen. In bevölkerungsbasierten Studien in Deutschland wiesen bis zu 25% der Probanden erhöhte Leberwerte auf, Daten für die hausärztliche Praxis gehen von ca. 15% aus. Bei erhöhten Leberwerten muss differentialdiagnostisch an unterschiedliche hepatische Erkrankungen sowie Noxen gedacht werden.

Die innovative Scherwellen-Dispersionsbilderfassung (SWD) ermöglicht ein Mapping der Scherwellen-Ausbreitung zur isolierten Beurteilung der Viskosität des Parenchyms. So können frühzeitig signifikante Aussagen zum Steatose- und Steatohepatitis – Grad sowie zu Möglichkeiten der Reversibilität getroffen werden. Die Ausbreitungsneigung der Scherwelle, hervorgerufen durch eine Push-Puls-initiierte Gewebeverformung, ist der zugrundeliegende Parameter zur Bestimmung der Viskosität. Der berechnete Neigungswert (m/s/kHz) und seine Standardabweichungen werden in der Ausbreitungsgrafik visualisiert.

Im Rahmen unserer Studie zur Bewertung des Scherwellen-Dispersions-Tool konnten wir eine sehr hohe Korrelation mit entzündlichen Prozessen der Leber nachweisen. Vor allem in der

Diagnostik der Autoimmunhepatitis scheint die Bestimmung der Leberviskosität von hohem Nutzen zu sein.

### Multi Parametric Report

Der Multi Parametric Report fasst die Ergebnisse der 2-dimensionalen Scherwellen-Elastographie (2D-SWE), des Attenuation Imaging (ATI) Tools und des Scherwellen Dispersion Mode (SWD) in einem sehr anschaulichen Diagramm zusammen (Abb. 5). Das farbige Balkendiagramm ermöglicht es zusätzlich, dem Patienten die gewonnenen Daten unmittelbar nach der Untersuchung zu demonstrieren und sich dadurch ergebende mögliche weitere Diagnoseschritte zu erklären. Unsere ersten Erfahrungen in der klinischen Evaluation bestätigen, dass eine Trennung von Viskosität und Elastizität genauere Informationen über pathologische Veränderungen in der Leber liefern kann und es somit ermöglicht, differenziertere differentialdiagnostische Überlegungen anzustellen. Neben den Daten zur Leberelastizität liefert insbesondere das neue Dispersions-Tool aus unserer Sicht entscheidende Informationen über den Grad der nekroinflammatorischen Situation des untersuchten Leberparenchyms.

### Klinische Anwendung

Es herrscht Konsens darüber, dass für die valide Durchführung von scherwellenbasierten Ultraschallverfahren gute Ultraschallkenntnisse Voraussetzung sind. Aktuelle Empfehlungen sehen eine gute Untersucherkompetenz für die

SWE- Elastographie nach > 300 Untersuchungen oder nach > 50 supervisierten Untersuchungen. Die Patienten sollten 2–4 Stunden vor der Untersuchung nüchtern sein. Eine Nichteinhaltung einer gewissen Nüchternzeit kann zu einer falsch positiven Interpretation der Ergebnisse, im Sinne einer Fibrose, führen. Die Messungen sollten in Rückenlage oder Linksseitenlage durchgeführt werden. Der Patient sollte den rechten Arm über den Kopf heben, um die Interkostalräume zu vergrößern (Abb. 6).

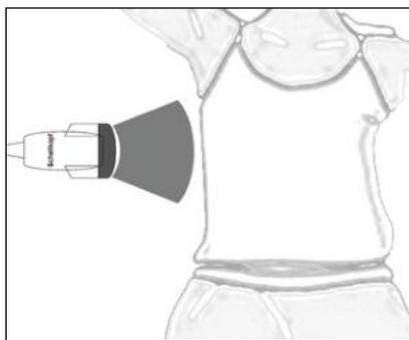


Abb. 6: Idealierte schematische Darstellung der Schallkopfposition von interkostal rechts zur optimalen Generierung von Scherwellen.

Das B-Modus-Bild sollte frei von Artefakten und von bestmöglicher Qualität sein, große Blutgefäße und Gallengänge, sowie Leberbandstrukturen sollten vermieden werden (Abb. 7).

Ein gewisser Druck auf die Ultraschallsonde ist von Vorteil, da dadurch der Haut-Leberkapsel-Abstand reduziert werden kann. Der Schallkopf sollte senkrecht zur Leberkapsel aufgesetzt werden. Das Messfeld sollte mindestens 10 mm bis 15 mm unterhalb der Leberkapsel positioniert werden. Zu berücksichtigen ist, dass der Grad der Geweberschiebung und die damit induzierten Scherwellen von der Stärke des ARFI-Impulses abhängig sind. Während der Gewebspassage wird der ARFI-Impuls gedämpft. Dies bedeutet, dass Scherwellen-Messungen unterhalb von 4–5 cm Eindringtiefe ein geringeres Signal-Rausch-Verhältnis haben und somit variabler sein können. Dies ist insbesondere bei der Interpretation der Messergebnisse bei bekannter



Abb. 7: Bei der Generierung der Scherwellen sollte auf eine Darstellung eines Leberabschnitts mit wenig Gefäßen und Bandstrukturen geachtet werden.

Zirrhose oder bei Patienten mit einem großen Abstand zwischen Haut zu Leberkapsel zu beachten.

Die Kontrolle der Atmung ist ebenfalls ein wichtiger Faktor während der 2D-SWE-Messung um möglichst gute und reproduzierbare Ergebnisse zu erzielen. Die Messungen sollten bei Atemstillstand in einer neutralen Atemposition (keine Inspiration oder Expiration) durchgeführt werden. Zur Anzahl der Messungen existieren verschiedene Aussagen. Unsere Erfahrungen zeigen, dass bei einer Anzahl von 5–7 Messungen sehr zuverlässige Messergebnisse generiert werden können. Die Erfahrung des Untersuchers scheint für die Anzahl der notwendigen Messungen keine unerhebliche Rolle zu spielen. Eine obstruktive Cholestase, eine Leberstauung und eine akute Hepatitis können potenzielle Störfaktoren sein und müssen bei der Interpretation der Ergebnisse berücksichtigt werden.

### Zusammenfassung

Das Leberanalyse-Tool von Canon verbessert aus unserer Sicht die Leberdiagnostik erheblich und hilft, zeitnah eine weiterführende kosteneffiziente Diagnostik zu planen. Des Weiteren ist es im Monitoring von diffusen chronischen Lebererkrankungen von erheblichen Nutzen, um eine kritische Entwicklung der Lebererkrankung frühzeitig zu erkennen. //



**Prof. Dr. med. Wolfgang Kratzer**

Leiter Zentraler Ultraschall  
Universitätsklinikum Ulm  
Klinik für Innere Medizin I  
Albert-Einstein-Allee 23  
89070 Ulm, Deutschland

**Mail: wolfgang.kratzer@uniklinik-ulm.de**

Prof. Dr. med. Wolfgang Kratzer ist Oberarzt und Facharzt für Innere Medizin, Schwerpunkt Gastroenterologie und leitet seit 2001 den Zentralen Ultraschall der Klinik für Innere Medizin I am Universitätsklinikum Ulm.

1981 – 1987	Medizinstudium an der Universität Erlangen und Universität Ulm
1987	Approbation als Arzt
1992	Promotion zum Doktor der Medizin
1998	Facharzt Innere Medizin
2001 – heute	Leiter des Zentralen Ultraschalls
2002	Facharzt für Gastroenterologie
2004	Habilitation
2006	Ernennung zum apl. Professor der Universität Ulm
2011	Zertifizierung als DEGUM-Leiter Stufe III

*„Gerade bei  
Neugeborenen  
werden Röntgen-  
bilder zunehmend  
durch Sonographien  
ersetzt.“*

*Diane Renz*



Prof. Dr. Diane Renz ist Professorin für Kinderradiologie an der Medizinischen Hochschule Hannover (MHH).

Im Interview erklärt sie, warum die Sonographie in der Diagnostik bei Kindern und Jugendlichen einen immer größeren Stellenwert einnimmt und welche Vorteile ihr das Premium High-End-Gerät Aplio i800 von Canon Medical Systems bietet.

**F**rau Prof. Renz, in welchen Bereichen wird bei Ihnen in der Kinderradiologie an der Medizinischen Hochschule Hannover die Sonographie eingesetzt?

Das Zentrum für Kinderheilkunde und Jugendmedizin der MHH ist ein hochspezialisiertes Kinderkrankenhaus der Maximalversorgung mit zahlreichen klinischen Schwerpunkten, darunter angeborene Herzfehler, Organtransplantationen, Kinderchirurgie, Kinderonkologie, Nieren-, Leber-, Darm- oder Lungenerkrankungen. Wir bieten bei einem sehr breiten Spektrum Sonographien bei Kindern und Jugendlichen als stationäre sowie auch ambulante Leistung an. Die ambulanten Kinder und Jugendlichen werden von spezifischen Ambulanzen der MHH, aber auch von extern durch niedergelassene Ärztinnen und Ärzte überwiesen. Gerade auch in der Notfalldiagnostik steht die Sonographie bei Kindern und Jugendlichen an erster Stelle. Vor ca. 2 Jahren haben wir angefangen, die Miktionsurosonographie an der MHH zu etablieren. Dabei wird unter Applikation von Ultraschallkontrastmittel untersucht, ob mit Kontrastmittel vermischter Urin aus der Harnblase über die Harnleiter in die Nieren zurückfließt. Früher wurde der so genannte vesikoureterale Reflux mittels Durchleuchtungsuntersuchungen unter Verwendung von Röntgenstrahlung diagnostiziert, heute erfolgt dies strahlungsfrei per Ultraschall. Die MHH besitzt außerdem eine spezielle Abteilung für Kinderrheumatologie, so dass die Kinderradiologie zahlreiche Sono-

graphien an verschiedenen Gelenken durchführt. Insgesamt kommt die Kinderradiologie auf mehr als 3000 Ultraschalluntersuchungen pro Jahr.

**Sie haben gerade die Abteilung für Kinderrheumatologie erwähnt. Welche Rolle spielt der Ultraschall bei Ihnen in der Diagnostik von rheumatologischen Erkrankungen von Kindern?**

Die Sonographie stellt die Basisdiagnostik in der Rheumatologie und Kinderrheumatologie dar. Das Premium High-End-Gerät Aplio i800 von Canon Medical Systems eignet sich bei diesen Fragestellungen hervorragend, da kleinste Strukturen, wie eine verdickte Gelenkhaut, detailgenau abgebildet werden. Eine Entzündung der Gelenkhaut hat neben einer Verdickung häufig auch eine vermehrte Durchblutung zur Folge. Neben einer Power-Doppler-Technik mit einer hervorragenden Auflösung kann die spezielle SMI (Superb Microvascular Imaging)-Technik der Firma Canon die Frage nach einer vermehrten Durchblutung der Gelenkhaut exzellent beantworten, da diese innovative Technik subtile und langsame Blutflüsse besonders effektiv darstellen kann.

**Und welchen Stellenwert hat der Ultraschall innerhalb der Diagnostik von kideronkologischen Fällen?**

Die Sonographie von Weichteilen und Lymphknoten ist ebenfalls tägliche Routine. Die Eltern und Kinder sind verständlicherweise immer sehr aufgeregt, wenn es um die Frage geht, ob es

sich bei einem Tastbefund um einen malignen oder benignen Prozess handelt. Es ist für alle sehr beruhigend, wenn wir anhand des Ultraschalls einen gutartigen Befund, etwa ein Lipom, schnell und sicher diagnostizieren.

Bei von extern überwiesenen Kindern und Jugendlichen sind wir in der Kinder- radiologie oft die Schnittstelle, die entscheidet, ob wir die Patientinnen und Patienten in eine pädiatrische oder kinderchirurgische Abteilung der MHH anbinden müssen oder

Eltern und Kinder beruhigen können. Das Aplio i800 eignet sich hervorragend für oberflächlich gelegene Strukturen aufgrund seiner Hochfrequenz-Ultraschallsonden mit Matrixtechnologie, die zu einer hohen Detailauflösung beitragen.

**Bei Ihnen in der Kinderradiologie ist darüber hinaus ein weiteres, ganz neues Betätigungsfeld innerhalb der Sonographie hinzugekommen ....**

Ja genau. In der MHH haben wir ein Board für angeborene Gefäßmalforma-

tionen (Fehlbildungen der Blutgefäße) gegründet. Hier haben sich an die 10 unterschiedlichen Fachdisziplinen zusammengeschlossen, darunter die Kinderchirurgie, Interventionelle Radiologie, Kinderradiologie, Kinderonkologie, Genetik und Dermatologie. In Deutschland existiert generell eine Unterversorgung in diesem Bereich. Immer mehr Patientinnen und Patienten kommen mit dieser Fragestellung zu uns. Um arterielle und venöse Blutflüsse, auch langsame Blutgeschwindigkeiten, exakt zu bestimmen, benötigen wir auch hier hervorragende Doppler-Techniken. Die Durchblutung der Gefäßmalformationen hat nicht nur bei der initialen Diagnostik, sondern auch bei der Beurteilung von Therapieeffekten einen hohen Stellenwert.

**Können mit der modernen hochauflösenden Sonographie-Diagnostik Röntgen-Untersuchungen reduziert werden?**

Gerade bei Neugeborenen werden Röntgenbilder zunehmend durch Sonographien ersetzt, zum Beispiel bei der Frage nach einer im Rahmen der Geburt entstandenen Schlüsselbeinfraktur. Auch führen wir heute eine Sonographie des Kopfes zur Diagnostik einer Schädelfraktur bei Kindern durch, wohingegen früher bei dieser Fragestellung standardmäßig geröntgt wurde. Es gibt eine neue interdisziplinäre Leitlinie zur Fraktursonographie, welche den Stellenwert der Sonographie bei der Frakturdiagnostik unterstreicht. Da die Strahlensensibilität bei Kindern erhöht ist, vermeiden wir, wenn möglich, Untersuchungen mit einer Strahlenexposition, wie Röntgen-, Durchleuchtungs- und Computertomographie (CT)-Untersuchungen.

**Heißt das, dass der Anteil sonographischer Untersuchungen in der Kinderradiologie in den vergangenen Jahren deutlich zugenommen hat?**

Bundesweit haben Sonographien an Kindern und Jugendlichen in den letzten Jahren deutlich zugenommen, z. B. in der Kinderradiologie, Pädiatrie, Kinderkardiologie und Kinderchirurgie.



Beispiel einer akuten Appendizitis als die häufigste Ursache eines akuten Abdomens im Kindesalter. Die Appendix stellt sich auf 12 mm verdickt dar. An der Appendixspitze echoarme Abszessformation (Pfeil) bei bereits perforierter Appendizitis.

Die interdisziplinäre Kompetenz, zusammengeschlossen in der Sektion Pädiatrie der Deutschen Gesellschaft für Ultraschall in der Medizin (DEGUM), ist insgesamt sehr aktiv, bringt klinisch und wissenschaftlich die Entwicklung der Sonographie weiter voran.

### ... und worin liegt der Vorteil für die Kinder?

CT- und MRT-Untersuchungen brauchen länger und sind deutlich aufwändiger, da Kleinkinder für diese Diagnostik sehr häufig sediert oder narkotisiert werden müssen. Die Sonographie führen wir immer ohne Sedierung bzw. Narkose durch, es entstehen keine nennenswerten Nebenwirkungen, und auch die Strahlenexposition entfällt. Daher kann eine Untersuchung jederzeit unkompliziert wiederholt und ein Befund verlaufskontrolliert werden.

### Sie schallen mit dem Aplio i800? Warum eignet sich das Premium High-End-System besonders für Ihre Anforderungen?

Ein High-End-Ultraschall-System gibt unserem kinderradiologischen Team eine hohe diagnostische Sicherheit. Aufgrund der komplexen und vielfältigen Fragestellungen vom kleinen



*Miktionsurosonographie mit Darstellung eines vesikoureteralen Refluxes (VUR) der rechten Niere. VUR Grad 5 bei Dilatation des Nierenbeckenkelchsystems, Verplumpung und Verstreichung der papillären Impressionen der Kelche sowie geschlängeltem dilatierten rechten Ureter.*

Frühgeborenen bis zum adipösen Jugendlichen benötigen wir hohe apparative und technische Anforderungen mit einer großen Auswahl an leistungsstarken Ultraschallsonden. Das Aplio i800 ist bestens geeignet, um sehr feine Strukturen zu erkennen, aber ermöglicht auch mit hoher Qualität, Sonographien bei adipösen Patientinnen und Patienten durchzuführen.

Außerdem lässt sich das Gerät intuitiv bedienen. Besonders beeindruckt sind wir auch, dass mittels spezieller technischer Features im Rahmen des „Liver Packages“ eine mögliche Zunahme von Binde- und Fettgewebe in der Leber mittels Ultraschall bestimmt werden kann. //

**Vielen Dank für das Gespräch.**



### Vita:

- Frau Prof. Dr. Dipl. Journ. Diane Renz ist seit 2019 Leiterin des Arbeitsbereichs Kinderradiologie an der Medizinischen Hochschule Hannover (MHH). Der Arbeitsbereich Kinderradiologie gehört zum Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie (Institutsdirektor: Prof. Dr. Frank Wacker).
- Prof. Dr. Renz, 1973 in Sindelfingen geboren, schloss 2000 ihr Medizinstudium an der RWTH Aachen ab. Sie ist Fachärztin für Radiologie mit Schwerpunktbezeichnung Kinderradiologie. Sie habilitierte sich 2014 an der Charité Berlin und arbeitete anschließend nahezu fünf Jahre in der Kinderradiologie des Universitätsklinikums Jena. Sie ist außerdem Diplom-Journalistin (Abschluss 2005, Deutsche Journalistenschule und LMU München).
- Seit September 2022 ist Frau Prof. Dr. Renz Vizepräsidentin der Gesellschaft für Pädiatrische Radiologie e.V. (GPR), der Fachgesellschaft der Kinderradiologinnen und Kinderradiologen für den deutschsprachigen Raum.

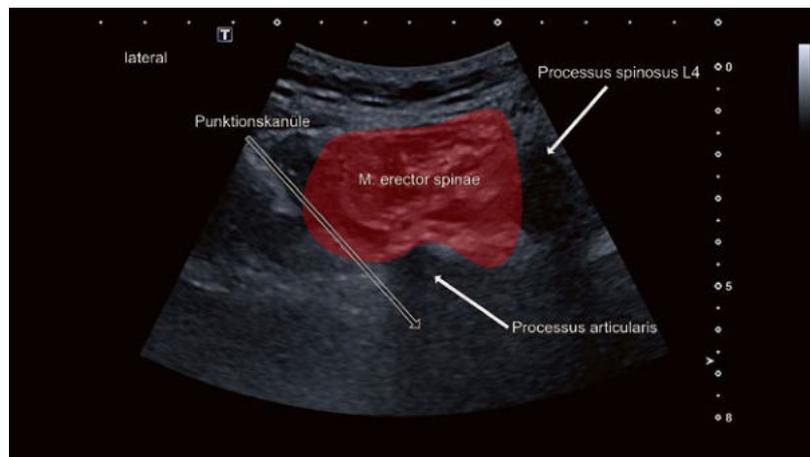
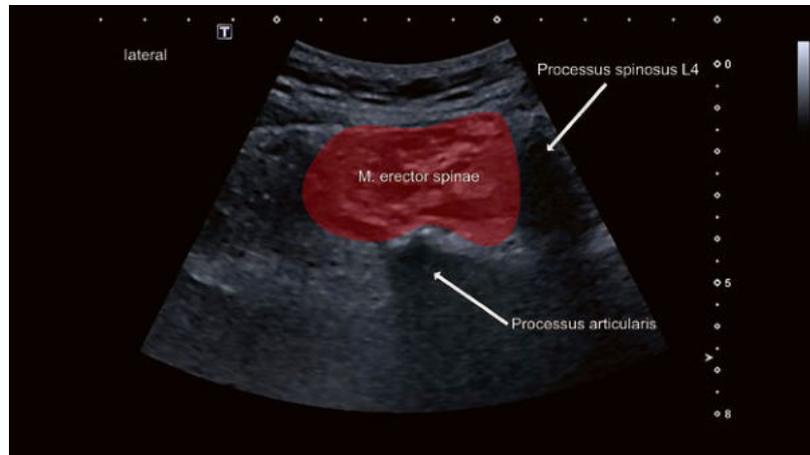


**Dr. Schwarzkopf**  
Sana Kliniken Leipziger Land,  
Klinikum Borna

## Ultraschallgestützte interventionelle Schmerztherapie – Ultraschall als schonende Bildgebung für die periradikuläre Therapie

Rückenschmerzen bzw. Schulter-Arm-Schmerzen sind eine Volkskrankheit und zählen zu den häufigsten Ursachen für Arbeitsunfähigkeit. Nicht selten suchen die Patienten Therapeuten und Fachärzte verschiedener Fachdisziplinen (Allgemeinmediziner, Orthopäden, Wirbelsäulenchirurgen, Neurologen, Schmerztherapeuten, Radiologen, ...) auf. Rückenschmerzen bergen ein hohes Risiko für Chronifizierung. Frühzeitige adäquate Diagnostik und Therapie können dem entgegenwirken.

# „Eine periradikuläre Therapie kann hilfreich sein, den Läsionsort einzugrenzen.“



Bei Bandscheibenvorfällen und anderen degenerativen Veränderungen der Wirbelsäule klagen die Patienten häufig über starke Schmerzen in der Schulter, einem Arm oder Bein. Insbesondere Bandscheibenvorfälle können sich jedoch nicht selten wieder zurückbilden. Operationen sind dadurch in vielen Fällen vermeidbar. Teilweise sind aber auch die Schmerzen/Beschwerden nicht immer exakt einem Segment zuzuordnen. Sowohl in der klinischen als auch in der elektrophysiologischen Untersuchung können häufig schon Hinweise auf Läsionsort bzw. Läsionshöhe abgeleitet werden. Aber auch nach Sichtung der zuvor akquirierten MRT-Bilder bleiben immer wieder Restzweifel an der zuvor gestellten Verdachtsdiagnose.

In diesen Fällen kann eine periradikuläre Therapie hilfreich sein, den Läsionsort besser einzugrenzen. Dabei kommen je nach Indikation Lokalanästhetika und/oder Kortisonpräparate zum Einsatz. Bei Unsicherheiten bzgl. des betroffenen Segments werden zeitlich versetzt die infrage kommenden Nervenwurzeln nur mit einem Lokalanästhetikum betäubt. Das Ergebnis der Infiltration wird anschließend klinisch beurteilt und der Fokus kann dann auf das Segment mit der besseren Beschwerdereduktion nach Blockade gelegt werden. Besteht eine klare OP-Indikation erfolgen in der Regel keine weiteren Interventionen und der Patient kann fokussiert operiert werden.

Wird aus verschiedenen Gründen keine Operation geplant, z. B. bei Ablehnung des Patienten oder ein abwartendes Prozedere erscheint klinisch sinnvoll, können in der Folge gezielt periradikuläre Injektionen mit Lokalanästhetikum und Kortison durchgeführt werden. Das Lokalanästhetikum bewirkt eine umgehende Betäubung und damit Schmerzreduktion. Das Kortisonpräparat soll lokal die Nervenreizung (-entzündung) hemmen und abschwellend wirken. Im besten Fall verschwindet die Symptomatik hinterher, die Schmerzen sind deutlich reduziert und mit Rückbildung eines Bandscheibenvorfalles stabilisiert sich dieser Zustand. Ist die Ursache jedoch z. B. eine knöcherne Enge im Bereich des Neuroforamens oder ist der Bandscheibenvorfall zu ausgedehnt,

# „Der Ultraschall ermöglicht uns die Echtzeit- darstellung von Punktionsziel, naheliegenden Gefäßen sowie der Punktions- kanüle.“

**Dr. Schwarzkopf**

Sana Kliniken Leipziger Land, Klinikum Borna



hilft in der Regel auch ein temporäres Abschwellen nichts. Hier kann häufig nur eine Operation helfen.

Periradikuläre Injektionen bzw. die periradikuläre Therapie (PRT) werden/ wird heutzutage in aller Regel CT-gestützt (Computertomographie) durchgeführt. Der Vorteil hierbei ist die exakte Darstellung der knöchernen Leitstrukturen. Wesentliche Nachteile sind jedoch die inhärente Röntgenstrahlung und die fehlende Möglichkeit der Echtzeitdarstellung von naheliegenden Gefäßen. Aus diesem Grund wird häufig Kontrastmittel verwendet, um akzidentelle intravasale Injektionen vermeiden zu können bzw. rechtzeitig zu detektieren, bevor die Wirksubstanzen injiziert werden.

Im Gegensatz zur Computertomographie scheint der Ultraschall gleich an mehreren Punkten der Prozedur Vorteile bieten zu können. Die anatomischen Gegebenheiten können ähnlich sicher dargestellt werden. Darüber hinaus ist es sowohl prä- als auch intrainterventionell mittels Farb-/Power Doppler oder SMI (Superb Microvascular Imaging) möglich, begleitende Gefäßäste der Nervenwurzeln bzw. Rami ventrales der Spinalnerven darzustellen und so einen Interventionsweg zu planen, der diese Gefäße nicht kreuzt. Ein wesentlicher Vorteil ist auch, dass der

Punktionsweg der Interventionskanüle nahezu komplett plan- und darstellbar ist. Im Gegensatz zum cervicalen Bereich können im lumbalen Bereich nur die letzten Zenti- bzw. Millimeter sonographisch aufgrund der superficial liegenden Processus articulares nicht eingesehen werden. Um die Sicherheit dennoch hochzuhalten, verwenden wir einen Nervenstimulator, wie er sonst viele Jahre für periphere Nervenblockaden benutzt wurde. Dieser Nervenstimulator generiert einen niederschwelligen Strom (z. B. 0,3 – 0,5 mA) mit einer Frequenz von 2 Hz und einer

---

## „Mit Hilfe des Ultraschalls sind periradikuläre Interventionen strahlungsfrei durchführbar.“

Impulsbreite zwischen 0,1 ms und 1 ms. Über die direkte Reizung der Nervenwurzel werden Empfindungen bzw. auch Muskeleregerungen im Verlauf der durch die Nervenwurzel versorgten Extremität provoziert. Die verbale Rückmeldung des Patienten über Parästhesien bzw. das Registrieren einer Muskelantwort erlaubt die Positionierung der Punktionskanüle in unmittelbarer Nähe der Nervenwurzel.

Das Canon Aplio i900 in Kombination mit der Konvexsonde i8C1 bietet für diese Anwendung ideale Voraussetzungen. Die Haptik der Sonde mit kleiner bzw. schmaler Auflagefläche, robuster Materialkombination (Ersatz der üblichen empfindlichen Schallkopfmembran durch harten Kunststoff), dem Frequenzspektrum zwischen 4 und 6 Mhz sowie die Leistungsfähigkeit

des verbauten Computers ermöglichen auch bei schwierigen Untersuchungsbedingungen eine Bildqualität, die den Arzt bei jeder Intervention unterstützt. Der Biopsie-Option erlaubt außerdem im Zusammenspiel mit der Civco Verza™-Nadelführung (Civco Medical Solutions, Kalona, Iowa, USA) eine exakte Führung der Punktionskanüle, welche bei In-Plane-Punktionen zu jedem Zeitpunkt in der Schallebene dargestellt wird.

Periradikuläre Injektionen an der Halswirbelsäule bieten im Vergleich zur lumbalen Wirbelsäule den Vorteil, dass die Darstellung mittels Linearschallkopf gelingt und damit die Nadeldarstellung und die Detailauflösung wesentlich besser ist. Die Zielstrukturen sind in aller Regel in 2–3 cm Tiefe zu finden. Hierfür eignen sich die hochauflösenden 24 Mhz (8.8–24.0 Mhz) oder die

18 Mhz (4.0–18.2 Mhz) Matrixsonden. Beide garantieren in Kombination dem Canon Aplio i900 die höchst mögliche Auflösung bei benötigter Eindringtiefe und sind ebenso robust gefertigt wie die bereits genannte Convexsonde i8C1.

Die Farb-/Powerdoppler-Funktion bzw. SMI sind auch hier wichtige Hilfsmittel, um die Lage von umgebenden Gefäßen, insbesondere den Radikulärarterien, darstellen zu können. Dies erlaubt eine sichere Punktionsplanung.

### Fazit

Die ultraschallgeführte PRT ist somit bei vergleichbarer Zielgenauigkeit und sicherer Nadelführung mit insgesamt weniger gerätetechnischem Aufwand einfacher, schneller und auch kostengünstiger durchführbar als in der Computertomographie. //



### Vita:

Dr. Peter Schwarzkopf ist seit 2008 in den Sana Kliniken Leipziger Land, Klinikum Borna, tätig. Neben der ultraschallgeführten Regionalanästhesie, etablierte er zusammen mit einem Neurologen und einem Neurochirurgen der Klinik vor einigen Jahren eine neurosonographische Sprechstunde und darüber hinaus vor zwei Jahren eine Sprechstunde für schmerztherapeutische Interventionen.

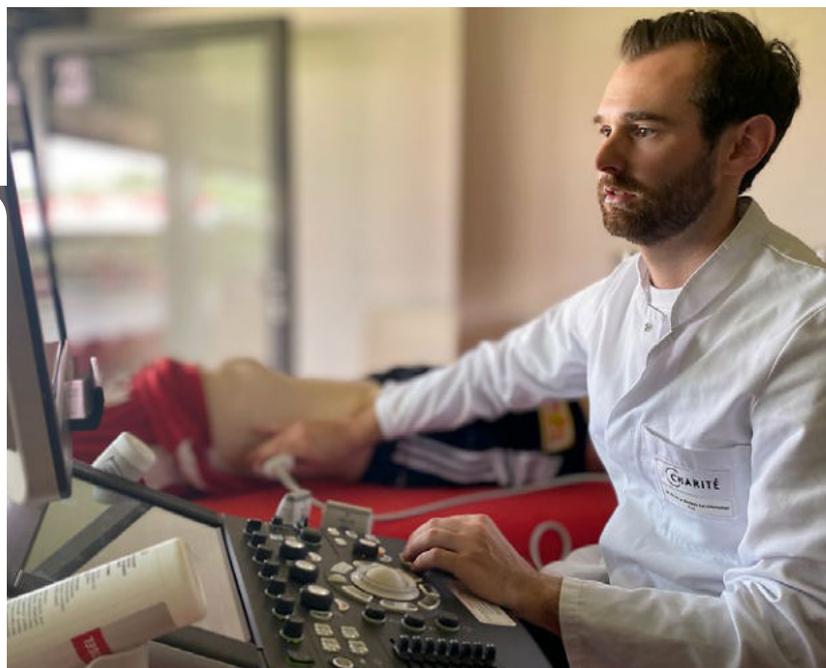
Er ist als DEGUM-Kursleiter Stufe III im Rahmen von DEGUM-Kursen tätig.

# Urologische Vorsorge im Profifußball

Canon Medical unterstützte gemeinsam mit der Charité – Universitätsmedizin Berlin (Radiologie und Urologie) die Hodenkrebsvorsorge des 1. FC Union Berlin, mit einem High-End-Ultraschallgerät direkt am Trainingsgelände der Alten Försterei in Köpenick.

*„Bis dato gibt es keine ‚offizielle‘ Empfehlung zur Gesundheitsvorsorge bei jungen Männern (außer Hautkrebs-screening ab 35 Jahre). Wichtig ist die rasche Abklärung eines auffälligen Tastbefundes.“*

*Dr. Robert Peters, Klinik für Urologie*



## Vorsorge bei Hodenkrebs: Ja oder nein?

Innerhalb der letzten Monate wurde die deutsche Fußballbundesliga durch die in den Medien bekanntgewordene Häufung der Diagnose Hodenkrebs wachgerüttelt. Die Krebserkrankung betrifft häufig junge Männer. Im Alter zwischen 20 und 44 Jahren ist ein Keimzelltumor des Hodens, mit einem Anteil von etwa 25%, die häufigste bösartige Tumorerkrankung (Bertz et al. 2017). Vor allem in industrialisierten Ländern, so auch in Deutschland, ist die Inzidenz langfristig angestiegen und liegt aktuell bei 10/100.000 Männern. Obwohl Keimzelltumore des Hodens als Tumorerkrankung mit einer hohen Überlebenschance gelten,

ist eine frühe Diagnose entscheidend für eine adäquate und frühzeitige Therapie und damit das Verhindern einer Fernmetastasierung. Die Erkrankung kann durch einfache Vorsorgemaßnahmen frühzeitig entdeckt und behandelt werden.

Für den Hodenkrebs ist laut Leitlinie die „Selbstuntersuchung“, also das regelmäßige Abtasten im Abstand mehrerer Monate, empfohlen. Eine uro-radiologische Konsultation sollte umgehend erfolgen, wenn etwas ertastet wird oder ein generell unsicherer Befund vorliegt. Ein allgemeines Screening auf das Vorliegen eines Keimzelltumors soll gemäß aktueller Leitlinie nicht durchgeführt werden.

Dies wird damit begründet, dass neben dem erheblichen Aufwand auch mögliche Nachteile, wie falsch-positive Ergebnisse, Erzeugung von Ängsten und mögliche Schäden durch diagnostische Testverfahren, möglich sind. (<https://www.leitlinienprogramm-onkologie.de/leitlinien/hodentumoren/>).

Letztlich bleibt die Diskussion, auch außerhalb der Leitlinienkommissionen, im Kollegium offen, denn Vor- und Nachteile sind, wie so oft, nur schwer gegeneinander abzuwägen.

# „Aus der klinischen Routine wissen wir, dass die Abklärung mittels Sonographie nach auffälligem Tastbefund leider oft etwas spät erfolgt.“

Dr. Markus Lerchbaumer, Facharzt der Klinik für Radiologie am Campus Mitte



## Urologische Vorsorge direkt im Stadion

Die wenigen Studien zur Beschreibung eines Zusammenhanges zwischen intensiver sportlicher Aktivität (also Profisport, wie z. B. Fußball) und dem Auftreten von Hodentumoren zeigten sehr unterschiedliche und z. T. widersprüchliche Ergebnisse (u.a. Huang et al. 2018). Die jüngsten Fälle in der deutschen Bundesliga schärften aber das Bewusstsein für die Notwendigkeit bzw. Bedeutung von Vorsorgeuntersuchungen. Aus diesem Grund wurde, unter der Leitung des 1. Mannschaftsarztes Dr. Clemens Gwinner (Centrum für muskuloskeletale Chirurgie, Campus Mitte), ein Vorsorgetag direkt in der Alten Försterei veranstaltet. Spieler der Lizenzmann-

schaft sowie einzelne Funktionäre/Betreuer wurden zunächst durch Dr. Robert Peters (Klinik für Urologie) im Rahmen eines Anamnesegespräches beraten und klinisch untersucht. Im Anschluss erfolgte eine fokussierte Ultraschalluntersuchung von Nieren, Harnblase mit Prostata sowie beider Hoden durch Dr. Markus Lerchbaumer (Klinik für Radiologie). Alle Untersuchungen erfolgten in stetiger Absprache zwischen den Kollegen der beiden Fachrichtungen. „Die seit Jahren bestehende, intensive Zusammenarbeit beider Fachrichtungen, und damit einhergehend Expertise auf diesem Gebiet, ist eine der großen Stärken der Charité“, so Dr. Lerchbaumer, Facharzt der Klinik für Radiologie am Campus Mitte.

## Hodensonographie: Die Bildgebung der Wahl

Die Sonographie erlaubt eine rasche und nicht-invasive Diagnostik bei entzündlichen, tumorösen oder traumatischen Erkrankungen des Hodens. Das Frequenzspektrum moderner, breitbandiger Linearsonden liegt mittlerweile zwischen 7 und 24 (bis zu 33) MHz. Die Hodensonographie gilt als Bildgebung der Wahl, wenn ein auffälliger Tastbefund oder eine (asymmetrische) Schwellung entdeckt wird. Durch die hohe Ortsauflösung neuer Linearsonden wird sowohl die Detektion im Rahmen der Vorsorge als auch die Charakterisierung von Hodentumoren deutlich verbessert. Die Darstellung der Durchblutung gilt als wichtigster Parameter in der Abklärung von Hodentumoren, die in der Regel mit einer erhöhten Vaskularisation einhergehen. In den letzten Jahren hat sich der Begriff des multiparametrischen Ultraschalls (mpUS) etabliert. Er beschreibt die Kombination von Parametern der B-Bild-Sonographie mit Applikationen wie farbkodierte Dopplersonographie (FKDS) und Scherwellen- oder Strain-Elastographie.

Mit der herkömmlichen B-Mode-Bildgebung und FKDS lassen sich Vaskularisation und Gefäßstruktur kleinerer fokaler Läsionen nicht zuversichtlich beurteilen. Beide Parameter sind in der Diagnostik von Hodentumoren jedoch wegweisend.

# „Die Beurteilung von Detailstrukturen mit hoher räumlicher Auflösung und der kombinierte Einsatz neuer Applikationen der i-Serie, allen voran SMI und die Scherwellenelastographie, setzen neue Maßstäbe in der Hodensonographie.“

Dr. Markus Lerchbaumer, Klinik für Radiologie

## **Multiparametrischer Ultraschall: Mehr als nur bunte Bilder**

Für die sonographische Untersuchung vor Ort konnte ein High-End-Gerät der Aplio i-Serie (i800) mit 18- und 24 MHz Active-Matrix-Linearsonden installiert werden. Die Nutzung von neuen hochfrequenten Linearsonden erlaubt die sichere Detektion kleinster Läsionen. Wichtige neue Applikationen in der Hodensonographie sind „Superb Micro-vascular Imaging“ (SMI) und die Scherwellenelastographie.

SMI, als hochsensitives Dopplerverfahren, erlaubt die exakte Beurteilung der Gefäßsituation von kleineren Hodenläsionen, sofern die klassische FKDS an die physikalischen Grenzen stößt. Auch

bei größeren Läsionen kann man durch die kombinierte Evaluation der Gefäßlast (Hyper- oder Hypovaskularisation) und des Gefäßmusters (chaotisch vs. geordnet) suffizient zwischen primären und sekundären Hodenmalignomen unterscheiden. Vor allem kleine, intratestikuläre Raumforderungen stellen häufig eine Herausforderung dar. Sogenannte „kleinere Nebenbefunde“ können mittlerweile mit hoher diagnostischer Genauigkeit evaluiert werden, wodurch falsch-positive Befunde minimiert und unnötige Operationen vermieden werden können. Vor allem der Einsatz von SMI hat die Notwendigkeit der Kontrastmittelsonographie (KM) in den letzten Jahren reduziert. Diese wird in der Charité vor allem bei unklaren

Befunden in der Dopplersonographie/SMI (z. B. bei sogenannten Burn-out-Tumoren) oder zur Beurteilung von Komplikationen bei Entzündungen (Beurteilung von avitalen Anteilen und Abszessen) genutzt.

Mannschaftsarzt Clemens Gwinner zeigte sich erfreut über die Bereitschaft der Spieler: „Seit einigen Jahren betreut die Charité den 1. FC Union Berlin medizinisch, nicht nur auf, sondern auch neben dem Spielfeld. Ich freue mich, dass wir die urologische Vorsorgeuntersuchung durch meine Kollegen, in Zusammenarbeit mit der Firma Canon Medical, so intensiv durchführen konnten und dass diese vom gesamten Team angenommen wurde.“ //

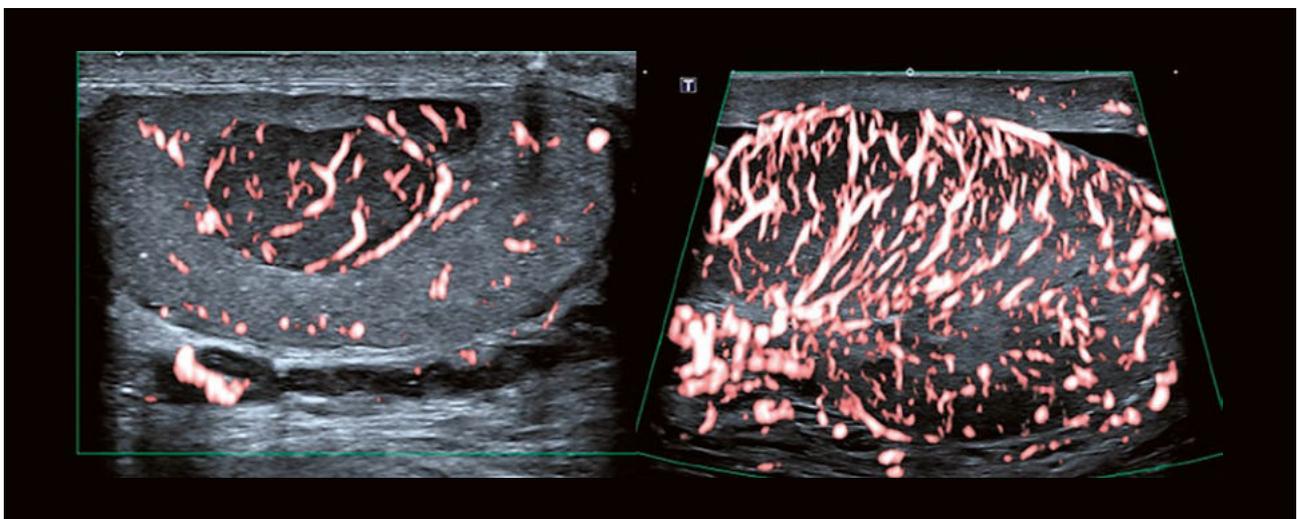


Abb. 1: Superb Micro-vascular Imaging. Intratestikuläres Seminom (links) mit Hypervaskularisation und teils chaotischem Gefäßmuster sowie unterschiedlichen Gefäßkalibern. Primäres Hodenlymphom (rechts) mit massiver Hypervaskularisation und sehr geordnetem Gefäßmuster ohne avitales Tumorgewebe.



Das Ärzteteam im Rahmen der Urologischen  
Vorsorge bei Union Berlin: Dr. Clemens Gwinner,  
Dr. Markus Lerchbaumer und Dr. Robert Peters  
(von links nach rechts)



Dr. med. univ. Markus Lerchbaumer

**Dr. med. univ. Markus Lerchbaumer**  
ist Facharzt für Radiologie mit  
Spezialisierung auf diagnostischen und  
interventionellen Ultraschall sowie  
urogenitale und muskuloskeletale  
Bildgebung.

Er arbeitet an der Klinik für Radiologie der  
Universitätsmedizin Charité (Campus Mitte)  
und als Lehr- und Forschungskordinator im  
Interdisziplinären Ultraschallzentrum und  
Ultraschallforschungslabor ([ultraschall.charite.de](http://ultraschall.charite.de)).

Neben der klinischen Routinetätigkeit ist er als  
betreuender Radiologe des 1. FC Union Berlin sowie  
als Koordinator der Bildgebung für die Abteilung  
der Urologie am Charité Campus Mitte aktiv.

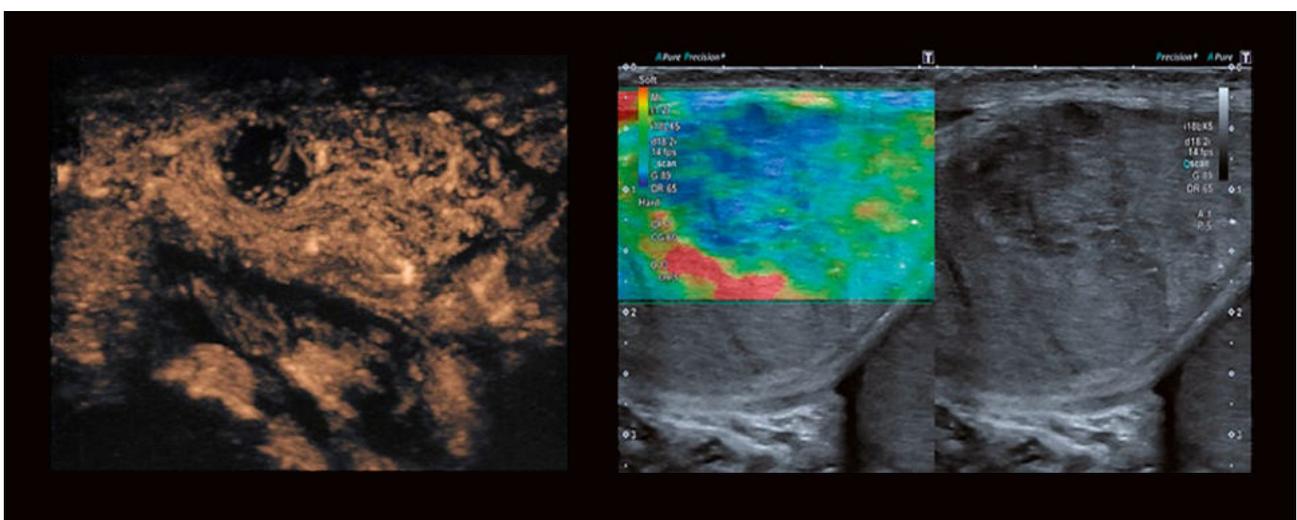


Abb. 2: KM-Sonographie (CEUS) und Strain-Elastographie. Burnout-Tumor mit fehlender Perfusion und somit Kontrastausparung in der CEUS (links) sowie unscharf begrenzter Keimzelltumor mit deutlicher Verhärtung (blau kodiert) im Vergleich zum Hodenparenchym in der Strain-Elastographie unter dynamischer Kompression (rechts).

# RKI-konforme Sondenaufbereitung direkt am Ultraschallsystem

Vaginal- und Rektalsonden sind im Sinne der Hygiene semikritische Medizinprodukte und bedürfen daher bei der Aufbereitung nach jeder Untersuchung besonderer Beachtung. Aus diesem Grunde wird die Aufbereitung mittels Wischtüchern sowie die Validierbarkeit der abschließenden Desinfektion in Fachkreisen schon länger diskutiert.

§ 8 (1) der Medizinprodukte-Betreiberverordnung gibt hier vor: „Die Aufbereitung von bestimmungsgemäß keimarm oder steril zur Anwendung kommenden Medizinprodukten ist unter Berücksichtigung der Angaben des Herstellers mit geeigneten validierten Verfahren so durchzuführen, dass der Erfolg dieser Verfahren nachvollziehbar gewährleistet ist und die Sicherheit und Gesundheit von Patienten, Anwendern oder Dritten nicht gefährdet wird.“

Daraus folgt: Der Anwender muss den Nachweis führen, dass die Aufbereitung reproduzierbar ist und zuverlässig die geforderte Desinfektionsleistung mit bakterizider, fungizider und viruzider Wirkung erbringt. Gängige Praxis ist jedoch häufig die Verwendung eines Überziehers mit anschließender Wischdesinfektion. Hierzu sagte jedoch das RKI in einer aktuellen Stellungnahme vom November 2021 (Epidemiologisches Bulletin 44|2021): „... wir sehen eine Validierbarkeit der abschließenden Wischdesinfektion von semikritischen Medizinprodukten derzeit als nicht gegeben an.“ Sie verweisen hier auf die „Leitlinie zur Validierung der manuellen Reinigung und manuellen chemischen Desinfektion von Medizinprodukten“.

Darin wird dargestellt, dass die abschließende Wischdesinfektion von der Anwendung der Leitlinie ausgeschlossen ist, da diese nicht validierbar ist, sie also nicht zur Aufbereitung von semikritischen Sonden verwendet werden soll. Stattdessen wird die Tauchdesinfektion als geeignetes Verfahren genannt.

Hintergrund ist, dass durch alleinige Verwendung von Schutzhülle und Wischdesinfektion der notwendige Patienten- und Anwenderschutz nicht gewährleistet ist, da so das Risiko von Schmierinfektionen bzw. Kreuzkontaminationen nicht ausgeschlossen werden kann.

Allgemein kritische Punkte bei Ultraschallsonden sind konstruktions- oder konzeptionell bedingte Vertiefungen, wie sie z. B. beim Übergang von Gehäuseteilen oder am Kabeleintritt auftreten können.

Auch die für Medizinprodukte zuständige oberste Landesbehörde **AGMP\***, wie auch das **BfArM** schließen sich dieser fachlichen Einschätzung der oben genannten Leitlinie im vollen Umfang an.

\*Zentralstelle der Länder für Gesundheitsschutz bei Arzneimitteln und Medizinprodukten

**Darauf basierend setzen nun erste Bezirksregierungen diese seit 2013 geltende und durch die aufgeführten Behörden in den notwendigen Fokus gerückte Regelung bei Begehungen bereits konsequent um.**

Mit dem vollständigen Einlegen der Sonde bis zum Griffstück, einschließlich des Kabelansatzes, wird jedoch eine RKI-/BfArM-konforme Hygiene im vollen Umfang sichergestellt. Es empfiehlt sich also auf die Eintauchbarkeit der Sonden zu achten. Die Sonden der Firma Canon ermöglichen genau dies, inklusive Sondenkabel.





Einen reibungslosen Untersuchungsablauf durch eine schnelle und einfache Desinfektion bietet die direkt am System installierte Desinfektionsröhre SDT-750. Einmal zu Beginn des Tages befüllt, sichert sie für den ganzen Arbeitstag die geforderte Hygiene. Nach jeweils nur 10 Minuten ist die Sonde wieder vollständig viruzid aufbereitet. Mit nur ca. 0,50 € pro Arbeitstag ist diese Lösung dazu auch noch äußerst wirtschaftlich.

### Weitere Informationen unter [de.medical.canon](https://de.medical.canon)

Kombinieren lässt sich diese Lösung mit jedem aktuellen Ultraschallsystem der Aplio und Xario Serie, überall dort, wo endosonografische Sonden im Einsatz sind.



## Die Aplio WHC-Serie – unser Commitment für die Frauenheilkunde

Speziell konzipiert für die Anforderungen in der Frauenheilkunde.

- Wegweisende Technologien für außergewöhnliche Auflösung in der pränatalen und gynäkologischen Bildgebung, inklusive der aktiven Matrixtechnologie iDMS im Aplio i700 WHC.
- Hochauflösende Bildgebung bereits im 1. Trimenon – für die sichere Früherkennung fetaler Anomalien.
- Diagnostische Sicherheit durch mehr Details beim gynäkologischen Vaginalschall oder bei der Mammasonografie.
- Bereits im 1. Schwangerschaftsdrittel präzise Visualisierung der fetalen Hämodynamik durch den ADF Breitband-Farbdoppler sowie den Low-Flow-Doppler Superb Microvascular Imaging (SMI).
- Beide Technologien sind in der Grundausstattung aller WHC-Systeme enthalten. Ebenso die 3D-/4D-Option mit der erweiterten Visualisierungsfunktion Luminanz für mehr Tiefendarstellung und Detailreichtum.
- Perfekter Workflow durch individuell programmierbares Panel und Touch Command Screen sowie intuitive, Modalitäten-abhängige OnScreen-Navigation (Head-up-Display).



- Digitale Funktionalitäten in allen Facetten - z. B. USB-Export, LAN und WLAN Netzwerkanbindung und ein integriertes Onboard Reporting Tool.
- **Mehrwert inklusive:** Remote-Service und -Applikation für direkten Online-Support sowie RKI-konforme Sondaufbereitung direkt am System. //

# Veranstaltungen & Workshops 2023

DATUM	ORT/VERANSTALTUNG	DATUM	ORT/VERANSTALTUNG
01.07.	München <b>Patienteninformationstag Prostatakrebs</b>	02. – 04.11.	Köln <b>DGK. Kardiale Bildgebung</b>
06. – 08.07.	München <b>42. Jahreskongress der Deutschen Gesellschaft für Senologie e.V. (DGS)</b>	08. – 11.11.	Warnemünde <b>Ultraschall in Warnemünde</b>
01. – 02.09.	Leipzig <b>5. Anwenderseminar für Muskel- und Nervensonografie (Allerlei in Leipzig)</b>	09. – 11.11.	Dortmund <b>15. Radiologie Kongress Ruhr (RKR) Ruhrkongress</b>
11. – 16.09.	Hamburg <b>Viszeralmedizin 2023 (DGVS)</b>	24. – 25.11.	Berlin <b>Radiologie Update</b>
14. – 16.09.	Warnemünde <b>18. Küstenseminar 2023</b>		
16. – 17.09.	München <b>Munich Heart</b>		
20. – 23.09.	Leipzig <b>75. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Urologie e.V. (DGU 23)</b>		
20. – 23.09.	Hamburg <b>Kongress für Kinder- und Jugendmedizin</b>		
21. – 23.09.	Konstanz <b>R3 Imaging</b>		
29.09.	Hamburg <b>Starvision Expo</b>		
03.10.	Hofheim <b>23. Hofheimer Tierärztetag</b>		
04. – 06.10.	Kassel <b>neuroRAD 2023 (DGNR 2023)</b>		
05. – 07.10.	Landshut-Essenbach <b>74. Jahrestagung und MTRA-Tagung der bayerischen Röntgengesellschaft e.V.</b>		
11. – 14.10.	Mainz <b>46. Dreiländertreffen der DEGUM, ÖGUM und SGUM (Ultraschall 2023)</b>		
26.10.	Wuppertal <b>(US) Gastrostammtisch</b>		
26. – 28.10.	Berlin <b>ESCR-ESTI JOINT MEETING 2023</b>		

Immer aktuell – online unter:  
<https://de.medical.canon/events/>

# Canon

*Made For life*



**Aplio i-series**

**Prism Edition**

Wenn Sie das Beste wollen, entscheiden Sie sich für die einzig mögliche Lösung.

Die einzigartige iDMS Matrixtechnologie und iBeam+ der Aplio i-Series Prism Edition ermöglicht ein ultra-dünnes Schnittbild und damit die maximal mögliche Auflösung. Dies bietet ein Mehr an klinischen Details und so mehr diagnostische Sicherheit als konventionelle High-End-Systeme.

powered by  **Activity**



#### **Ultra Wide View**

Erweitern Sie das Sichtfeld um bis zu 100% auf bis zu 140°, und das bei gleichbleibend hoher Bildqualität und ebenfalls hoher Bildrate.

#### **Artificial Intelligence inside**

Automatische Erkennung und Messung fetaler Standardebenen durch KI beschleunigen den Untersuchungsablauf.

#### **Verbesserte Homogenität**

Full Focus ermöglicht klare, gleichmäßige Bilder ohne selektiven Fokus. Eine punktuelle Fokussierung ist darüber hinaus weiterhin möglich, für eine detailliertere Diagnostik in einer spezifischen Region.

**CANON MEDICAL SYSTEMS GMBH**

<https://de.medical.canon>



## **Online-Fortbildungen**

# SONOCampus. Die Online-Veranstaltungsreihe von Canon.

Die SONOCAMPUS-Seminare sind kurzweilig und geben Ihnen einen gezielten Überblick über aktuelle und spannende Themen in der Ultraschalldiagnostik.

Unsere Webinare ermöglichen Ihnen eine Auffrischung und Aktualisierung Ihres Ultraschall-Know-hows. Alle Fortbildungen sind zur CME-Zertifizierung angemeldet.



**Mehr Infos und Termine**  
unter [www.sono-campus.de](http://www.sono-campus.de)  
**Gleich online registrieren.**

