

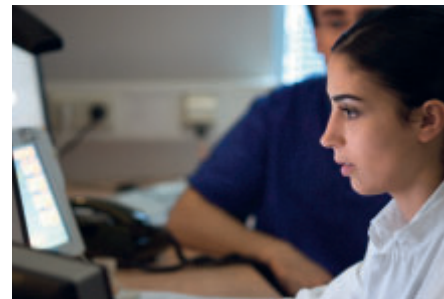
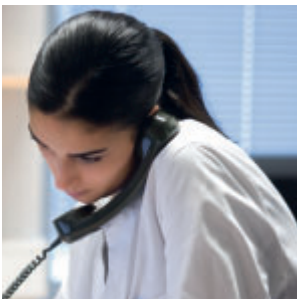


Im Essener Universitätsklinikum ist das weltweit erste MAGNETOM Avanto T-class mit syngo TimCT im klinischen Einsatz.

Hautnah an der bewegten Wirklichkeit

Kontinuierlicher Tischvorschub während der Aufnahme und zeitaufgelöste Messungen – zwei Innovationen, die Dynamik in die Magnetresonanztomographie bringen. *Medical Solutions* sprach mit Experten in Essen, Chicago und Los Angeles über ihre Erfahrungen mit *syngo* TimCT und *syngo* TWIST. Schon jetzt steht fest: Beide Anwendungen bieten neue, zusätzliche Bildinformationen bei einem vereinfachten Arbeitsablauf.

Von Matthias Manych



Dank *syngo* TimCT und *syngo* TWIST erhalten die Ärzte nicht nur bessere Bildinformationen, sie profitieren auch von einem vereinfachten Arbeitsablauf.

Am Anfang der Entwicklung hochauflöser Ganzkörperaufnahmen für Magnetresonanz-Angiographien (MRA) ging es noch im Handbetrieb vorwärts. Der Tisch des MR-Systems wurde entriegelt und manuell durch das Gerät geschoben. Die Idee dazu entstand 1999, wie Dr. Jörg Barkhausen, stellvertretender Leiter des Instituts für Diagnostische und Interventionelle Radiologie und Neuroradiologie am Universitätsklinikum Essen, berichtet: „Damals erhielten wir einen neuen Scanner, den MAGNETOM® Sonata. Damit konnten wir die Messzeiten für einzelne Daten-

sätze dramatisch reduzieren, ohne räumliche Auflösung zu verlieren. Wenn wir nun eine Station im Körper so schnell messen konnten, musste es auch möglich sein, viele Stationen nacheinander in einer Untersuchung kombiniert aufzunehmen – wenn wir den Patienten nur schnell genug durch den Magneten bewegen können.“

Von AngioSURF zur *syngo* TimCT-Technologie

Die Entwicklung wurde in Essen ingenieüsvorangetrieben und brachte im Jahr 2000

eine auf Rollen gelagerte Tischeauflage hervor, kombiniert mit neuen, körpernahen Spulen für bessere Bildqualität. Immer noch war Handarbeit gefragt, denn die Auflage wurde weiterhin von einer Person bewegt. „Das war die Geburtsstunde von hochauflösten Ganzkörperbildern“, erinnert sich Barkhausen nicht ohne einen gewissen Stolz. Die vielbeachtete Kombination, an der maßgeblich der leitende Physiker des Instituts für Diagnostische und Interventionelle Radiologie und Neuroradiologie, Harald H. Quick, beteiligt war, wurde zunächst in eigener Regie

unter dem Namen AngioSURF vermarktet. Tatsächlich erinnerte die Tischaufgabe an ein Surfbrett, doch SURF steht für ‚System for Unlimited Rolling Field of View‘. Die Weiterentwicklung dieses Projekts ist ein gutes Beispiel dafür, wie sich die Partner aus Universität und Industrie gegenseitig voranbringen. Die Arbeiten zu AngioSURF stießen beim industriellen Partner auf großes Interesse. Bei Siemens entstand mit Tim® (Total imaging matrix) eine Lösung, die wiederum der Essener Entwicklung zu einem kräftigen Vorschub verhalf. Schließlich konnte Ende 2006 syngo® TimCT als vollständig integrierte Lösung vorgestellt werden.

Bewegung – fast ein Freund

Bereits im Dezember 2006 folgte im Essener Universitätsklinikum die Weltpremiere des Scanners. syngo TimCT, exklusiv erhältlich mit der neuen T-class-Generation der MAGNETOM-Systeme, kam erstmals zum klinischen Einsatz. Und es war klar, dass eine neue Ära in der MR-Bildakquisition anbrach. Der einstige Feind der MRT, die Bewegung, wurde nun in gewissem Sinne zum Freund. „Mit syngo TimCT nutzen wir die Bewegung für etwas völlig Neues: Mithilfe des kontinuierlichen Tischvorschubs bewegt sich der Patient automatisch durch das Field of View – das resultierende Bild zeigt weder Lücken noch Nahtstellen“, erklärt der Radiologe Barkhausen. Während der Patient kontinuierlich durch das Field of View von 50 Zentimetern geschoben wird, akquirieren die Tim-Spulen die Bilder mit hoher räumlicher Auflösung. Physiker wie Radiologe sind mit den bisherigen Erfahrungen sehr zufrieden. Die inzwischen erreichte Bildqualität ist mit dem bisherigen klinischen Standardverfahren, dem Mehr-Stationen-Protokoll, absolut vergleichbar – und das trotz des kontinuierlichen Tischvorschubs.

Vereinfachter Workflow

Wie sieht es in der täglichen Routine aus? Auch hier kann Barkhausen Positives berichten: „Der Arbeitsablauf wird deutlich vereinfacht. Während bisher von der Patientenlagerung auf dem MRT-Tisch bis zu



„Mithilfe des kontinuierlichen Tischvorschubs bewegt sich der Patient automatisch durch das Field of View – das resultierende Bild zeigt weder Lücken noch Nahtstellen.“

Dr. Jörg Barkhausen, stellvertretender Leiter, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie und Neuro-radiologie, Universitätsklinikum Essen

den Daten zwölf Arbeitsschritte nötig waren, sind es jetzt nur noch sechs.“ Das minimiert einerseits mögliche Fehlerquellen, andererseits ist, statt des bisherigen ‚stop and go‘, nun der kontinuierliche Tischvorschub für den Patienten wesentlich angenehmer. Durch den vereinfachten Arbeitsablauf könnten zukünftig auch mehr Patienten pro Tag untersucht werden. Im Moment steht syngo TimCT für Gefäßuntersuchungen zur Verfügung. In Essen wurden bereits Becken- und Beingefäße von rund 20 Patienten untersucht, die überwiegend an peripheren arteriellen Verschlusskrankheiten (PAVK) leiden. Herr J., ein Patient mit der so genannten Schafensterkrankheit, liegt vorbereitet und ruhig auf dem MRT-Tisch. Die MTRA gibt freundlich die Atemkommandos und sagt Herr J., dass nun das Kontrastmittel injiziert wird. Gleichzeitig beginnt die Messung, zunächst noch im Stillstand. „Wir wissen, dass bei diesem Patienten das Kontrastmittel etwa 19 Sekunden durch die Arterie braucht“, erklärt Barkhausen. Dann setzt sich der Tisch für die kontinuierliche Datenakquisition in Bewegung, nun automatisch mit 18 Millimetern pro Sekunde angetrieben. Das schließlich vom Aortenbogen bis zu den Unterschenkelgefäßen rekonstruierte Bild gibt den Ärzten genaue Auskunft über das Ausmaß der PAVK.

Siemens plant, das Verfahren möglichst bald für die Diagnose weiterer Krankheiten einzusetzen, zum Beispiel bei Tumoren und zum Aufspüren von Metastasen. Große Vorteile verspricht auch die Kombination von syngo TimCT und MR-Geräten mit kürzeren Magneten. Hierdurch wird die Untersuchung zum Beispiel von klaustrophobischen Patienten und Kindern erleichtert.

In die vierte Dimension mit syngo TWIST

Sorgt bereits syngo TimCT für Bewegung in der MRA, erhält sie mit einer weiteren Innovation tatsächlich Dynamik. „Sehen Sie, hier kommt das Kontrastmittel an, die Lungenarterien werden kräftig kontrastiert, jetzt bereits die Lungenvenen. Während wir in der Hauptschlagader gerade optimale Kontrastierung haben, ist das

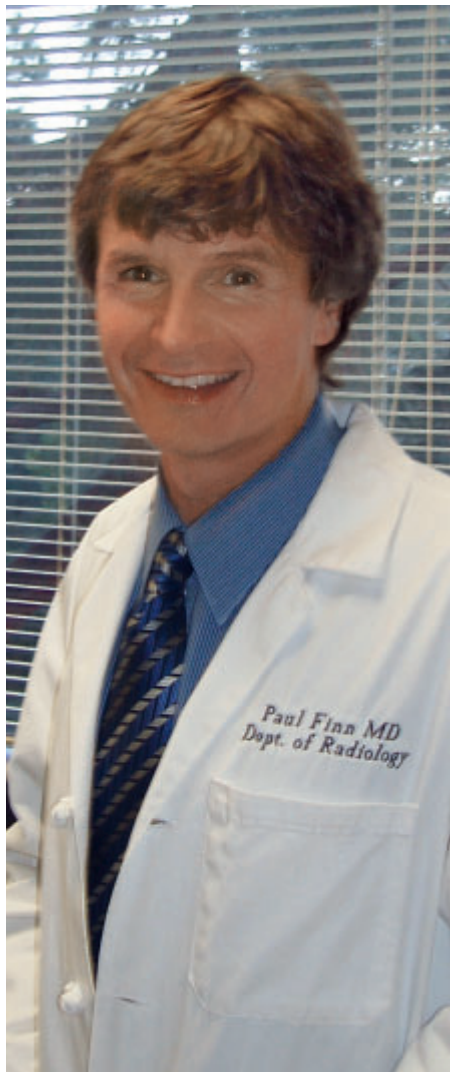
Kontrastmittel aus den Lungenarterien schon wieder heraus.“ Was Jörg Barkhausen an der Konsole fast in der Art eines Sportreporters berichtet, ist das Resultat von *syngo* TWIST (Time-resolved Angiography with Interleaved Stochastic Trajectories). Zum ersten Mal wird es möglich, zeitliche Informationen mit hoher räumlicher Genauigkeit zu kombinieren und den Weg der dynamischen MRA zu beschreiben. „Damit sind wir tatsächlich schon sehr nah an der Wirklichkeit“, betont Barkhausen. In Verbindung mit Kontrastmitteln können zum Beispiel die vaskuläre Hämodynamik oder Perfusionen in Lunge oder Nieren gemessen werden, ebenso sind Gefäßpathologien wie PAVK oder arteriovenöse Malformationen darstellbar. Und die hohe Aufnahmegeschwindigkeit kann zur Untersuchung der Halsschlagadern, wo nur 10 bis 15 Sekunden zur Verfügung stehen, oder von Shunts in Herznähe genutzt werden.

James Carr, Direktor der kardiovaskulären Bildgebung an der Northwestern University Medical School, Chicago, sieht hier großes Potenzial: „Wenn wir *syngo* TWIST mit anderen Strategien für schnellere Scans, zum Beispiel paralleler Bildgebung, kombinieren, können wir jetzt MR-Angiographien mit einer Geschwindigkeit anfertigen, die vergleichbar ist mit der digitalen Subtraktionsangiographie (DSA). Diese Technik erlaubt uns mehr Flexibilität, wir können die Bildgebung an die Erkrankung anpassen.“ Gilt es beispielsweise extrem schnellen Blutfluss darzustellen, wird das Akquisitionstempo angepasst.

Vorteile für die radiologische Routine

Die bisherigen Erfahrungen mit *syngo* TWIST überzeugen die Experten. Diese neue Art dynamischer Bildgebung ist einfach zu implementieren, leistungsstark und für Dr. J. Paul Finn, Leiter der Diagnostischen Kardiovaskulären Bildgebung und Direktor der Magnetresonanz-Forschung an der David Geffen School of Medicine, University of California, Los Angeles, „ready for prime time.“

Die Technik vereinfacht den Arbeitsprozess und sie erhöht die Sicherheit. So kann das übliche Bolustiming einfach übergangen



„Mit den funktionellen Informationen von *syngo* TWIST ergänzen wir die detaillierten anatomischen Informationen, die wir mit der statischen Untersuchung erhalten.“

Dr. J. Paul Finn, Leiter der Diagnostischen Kardiovaskulären Bildgebung,
Direktor der Magnetresonanz-Forschung,
David Geffen School of Medicine,
University of California, Los Angeles, USA

werden. Stattdessen wird im Moment der Kontrastmittelinjektion die Messung gestartet, wodurch potenzielle Timing-Fehler vermieden werden. Da die Datensätze kontinuierlich gemessen wurden, kann der Radiologe anschließend die Arterienbilder wesentlich leichter bewerten.

Die Ärzte in Chicago und Los Angeles verwenden *syngo* TWIST überwiegend als zusätzliche Methode zur konventionellen MRA. „Mit den funktionellen Informationen von *syngo* TWIST ergänzen wir die detaillierten anatomischen Informationen, die wir mit der statischen Untersuchung erhalten“, sagt Paul Finn. Die zeitliche Auflösung kann auch angewandt werden, um einfach und zuverlässig das Kontrastmittel-Timing für die anschließende statische MRA zu ermitteln.

Die Zukunft der MR-Angiographie

Außerhalb der Kliniken ist die MRA bisher nicht so verbreitet wie sie sein sollte. Aber mit den beiden Innovationen, *syngo* TimCT und *syngo* TWIST, wird sie auch für niedergelassene Radiologen anwendbarer. Gerade mit *syngo* TWIST, so Finn, werde sich die Akzeptanz sicherlich erhöhen, und Carr bekräftigt: „Sie wird zum täglich Brot der Radiologie werden.“

Was sagt der Blick in die Zukunft der MRA? Die Möglichkeit, kontinuierlichen Tischvorschub und dynamische MR-Angiographie zu kombinieren, wird für die Fachärzte eine faszinierende Anwendung. Zwar sind die Techniken noch zu unterschiedlich. Doch der Blick von Jörg Barkhausen verrät schon die Neugier auf die nächsten Evolutionsstufen in der Ganzkörper-MRA. Der Radiologe weiß, wie schnell sich die MRT entwickelt.

Matthias Manych, Diplombiologe, ist freiberuflicher Wissenschaftsjournalist und Redakteur mit den Spezialgebieten Medizin, Biowissenschaften und Ökologie. Er arbeitet für verschiedene Zeitungen und Zeitschriften.