

Schnellere Tumorbestimmung

Die Radiologische Abteilung des Universitätsklinikums Freiburg nutzt mit *syngo* TimCT Oncology ein Magnetresonanzverfahren, das neue Wege für die klinische Versorgung öffnet: Eine einzige MRT-Untersuchung liefert lückenlose Informationen. Die neue TimCT-Anwendung bietet exzellente Bildqualität und ermöglicht schnellere Diagnosen.

Von Sonja Böhm

„Verdacht auf Rektumkarzinom“ lautet die Überweisung vom Hausarzt, mit der der Patient ins Tumorzentrum Freiburg kommt. Zunächst läuft dort alles ab wie an vielen anderen Kliniken in Deutschland auch: Der Mann wird klinisch untersucht und in der Radiologischen Abteilung angemeldet, um dort den Tumorbereich mittels hochauflösender Magnetresonanztomographie (MRT) zu untersuchen – dem derzeit besten Bildgebungsverfahren für die Darstellung der lokalen Ausbreitung eines Rektumkarzinoms im fortgeschrittenen Stadium.

Tumorsuche mithilfe der Ganzkörper-MRT

Aber in Freiburg gibt es eine Besonderheit: Die stationäre hochauflösende MRT für die Primärdiagnostik des Tumors wird dort – im gleichen Arbeitsgang – noch durch eine Ganzkörper-MRT mit kontinuierlichem Tischvorschub ergänzt. Dabei gleitet der Patient langsam und stetig durch den Magneten, wobei mithilfe von TimCT (Continuous Table move mit Tim®-Technologie) Bilder von Brust- und Bauchraum aufgenommen werden. „Leber und Lunge interessieren uns besonders“, erläutert Dr. Arnd-Oliver Schäfer, Privatdozent und Oberarzt in der klinischen MRT-Abteilung. „Wir wissen, dass jeder fünfte Patient mit Rektumkarzinom Lebermetastasen entwickelt und jeder zwölfte Lungenmetastasen.“

„Die Primärdiagnostik, das heißt die hochauflösende Untersuchung des Tumors, ist für die Operationsplanung entscheidend“, ergänzt Professor Dr. Mathias Langer,

der Ärztliche Direktor der Radiologischen Abteilung am Universitätsklinikum Freiburg. „Aber es ist natürlich ebenso wichtig, vor der Operation zu wissen, ob bereits Metastasen vorhanden sind und wie weit sich der Primärtumor ausgebreitet hat. Aus diesen Informationen kann vor einer Operation hervorgehen, welche Therapie am besten geeignet ist.“

Nach einer etwa 20-minütigen Untersuchung steht in Freiburg der Befund fest: wie der Tumor aussieht, wie er sich lokal ausgedehnt und ob er metastasiert hat. „In anderen Kliniken gehen Sie nach der Primärdiagnostik des Tumors zur MRT-Untersuchung. Dann gehen Sie zum nächsten Untersuchungstermin und unterziehen sich einer Computertomographie-(CT-) Untersuchung des Oberbauchs und eventuell einer Sonographie. Und danach wird an einem weiteren Termin nochmals eine CT des Thorax gemacht“, beschreibt Langer das übliche Vorgehen. „Das passiert, wenn Sie Glück haben, an drei Tagen hintereinander; wenn Sie Pech haben, zieht es sich über drei Wochen hin.“

Exakte Therapieplanung

In Freiburg gehen der MRT nur eine Darmspiegelung und eine Biopsie voraus, bei der eine Probe für die histologische Untersuchung gewonnen wird. „Einen Teil der Tumorcharakterisierung können wir auch anhand der MRT vornehmen“, so Langer. „Die verschiedenen Bildeindrücke, die man in der Magnetresonanztomographie durch spezielle Protokolle der gleichen Schicht erzeugen kann, erlauben eine genauere Differenzierung der Erkrankung

– wir können damit die Tumoren nicht nur nachweisen, wir sind auch sehr spezifisch“, erklärt er weitere Vorteile der *syngo*® TimCT-Technologie. „Die MRT liefert uns also auch viel mehr Informationen.“

Bilder und Befunde des Patienten werden anschließend in einer interdisziplinären Tumorkonferenz besprochen. „Normalerweise vergeht zwischen dem ersten Besuch des Patienten bis zur Tumorkonferenz nicht mehr als eine Woche – dann liegen alle Daten vor und der Patient erhält beim nächsten Besprechungstermin einen Therapieplan.“

Eine einzige Untersuchung – maximale Informationen

Geplant wird dabei auch bereits, wie es beispielsweise nach einer Operation und der anschließenden Therapie weiter gehen soll – in der Nachsorge sind regelmäßige MRT-Untersuchungen integraler Bestandteil. „In der MRT bekommen wir sehr genaue Hinweise auf ein Rezidiv oder auf Metastasen, und dies oft zu einem Zeitpunkt, zu dem der Patient sich subjektiv noch vollkommen gesund fühlt“, sagt Langer. „Weil wir nach einem standardisierten Protokoll immer wieder die gleiche Untersuchung machen, können wir die Bilder gut vergleichen“, ergänzt Schäfer. „Durch die halbjährlichen Untersuchungen können wir Metastasen sehr früh erkennen – zu einem Zeitpunkt, an dem sie eventuell noch kurativ reseziert werden können.“ Eindeutig profitieren sowohl Patient als auch Klinik von der neuen T-Class MRT-Generation mit *syngo* TimCT.



Hier ist alles in Bewegung: Dr. Schäfer auf dem Weg zu einer MR-Untersuchung (oben); Untersuchung eines Rektalkarzinom-Patienten mit dem kontinuierlichen Tischvorschub von syngo TimCT.



„Bei uns bekommen Onkologe, Internist, Chirurg und Strahlentherapeut alle Informationen, die sie brauchen, aus einer einzigen Untersuchung.“

Professor Dr. Mathias Langer, Ärztlicher Direktor, Radiologische Abteilung, Universitätsklinikum Freiburg



Auf einen Blick

Herausforderung:

- Beurteilung von Primärtumoren und Metastasenlokalisierung erfordern mehrere verschiedene Untersuchungen und Modalitäten

Lösung:

- *syngo* TimCT – Continuous Table move mit Tim-(Total imaging matrix-)Technologie

Ergebnis:

- Alle diagnostischen Informationen (primäre Tumorevaluation, Lokalisierung von Metastasen und detaillierte Anatomie) nach nur einer MRT-Untersuchung verfügbar

Anstatt mehrerer Termine wird nur noch ein Termin für eine MRT-Untersuchung angesetzt. Dies verbessert den Arbeitsablauf der Klinik entscheidend. Zeit und Ressourcen werden gespart und die Kommunikation vereinfacht. Nach nur einer Untersuchung erhält der Patient eine schnelle Diagnose, die eine optimale Therapieplanung ermöglicht.

„Mehrere Untersuchungen zu verschiedenen Terminen, bei denen die Befunde mehreren klinischen Kollegen kommuniziert werden müssen – dabei besteht immer das Risiko eines Informationsverlustes“, sagt Langer. „Bei uns bekommen Onkologe, Internist, Chirurg und Strahlentherapeut alle Informationen, die sie brauchen, aus einer einzigen Untersuchung.“ Und weil bei der Lokalisierung von Metastasen mit zwei unterschiedlichen Bildtypen gearbeitet wird – einer flüssigkeitssensitiven Messung für Knochenmark-Infiltration und Lungenläsionen und einer kontrastmittelgestützten Untersuchung in Atemanhaltechnik für die Suche nach Lebermetastasen – wird die Gefäßdarstellung für den Chirurgen direkt mitgeliefert. „Wir haben das, was wir uns eigentlich immer gewünscht haben: sämtliche diagnostischen Informationen aus einer einzigen Untersuchung.“

***syngo* TimCT – ein Übersichtsbild und viele Lupen**

Herkömmliche MR-Systeme erlauben Messungen in Bereichen bis maximal 50

Zentimeter. Für die Primärdiagnostik eines Tumors, dessen Lage in etwa bekannt ist, eignet sich eine solche Messung gut. Um jedoch größere Körperregionen abzudecken, wie etwa bei der Metastasensuche, müssen Patient und Spulen jeweils neu justiert werden, was die Untersuchung sehr zeitaufwändig macht. Zudem müssen die so Schritt für Schritt erstellten Schichtaufnahmen erst am Computer zusammengesetzt werden.

Das in Freiburg verwendete *syngo* TimCT-Verfahren hat dieses Problem mithilfe einer revolutionären Technik gelöst. Tim steht für Total imaging matrix – ein einzigartiges Spulenkonzept von Siemens. Professor Langer erläutert die innovative Technik: „Tim ist eine Möglichkeit, den gesamten Körper per hochauflösender MRT zu untersuchen. Konventionell wird mit einer großen Spule ein Übersichtsbild erstellt, wie etwa bei Google Earth – die Erde von oben. Mit Tim können wir darüber hinaus sozusagen Lupen verwenden. Das sind in diesem Fall Spezialspulen, mit denen wir den Patienten von Kopf bis Fuß einpacken. So kann man, ohne dass man den Patienten umlagern muss, jeden Körperabschnitt auch in der Vergrößerung betrachten. Man hat stets eine optimale Auflösung – bis in den kleinsten Bereich. Mit TimCT kommt dieses Verfahren nun auf die nächsthöhere Stufe. TimCT-Untersuchungen zeigen im Vergleich zu konventionellen MRT-Bildern eine fundamentale Veränderung – als wenn man von einer Leiter mit vielen Sprossen in einen

Fahrstuhl umsteigen würde. Bei der TimCT MRT-Untersuchung bewegt sich der Tisch jetzt kontinuierlich – wie in der CT, daher der Name TimCT. Dies vereinfacht den Arbeitsablauf entscheidend und verbessert den Komfort für den Patienten. Und unsere Erfahrung zeigt, dass dabei auch eine exzellente Bildqualität geliefert wird.“

Nahtlose Untersuchung in nur sechs Minuten

Bei der Untersuchung gleitet der Patient langsam mit einer Geschwindigkeit von einem Zentimeter pro Sekunde durch die Röhre. Er ist eingepackt in die Spezialspulen und liegt auf dem sich kontinuierlich vorschubenden Tisch, ähnlich wie bei einem Computertomographen. Normalerweise leidet die Aufnahmequalität im MRT sehr unter Bewegungen. Weil bei Tim mehrere Spulen simultan aktiviert werden können, sind dank paralleler Bildgebung schnelle Messungen in einem breiten Bereich möglich. Diese ‚Multislice Aquisition‘ ist eine entscheidende Voraussetzung, um bei kontinuierlicher Tischbewegung Messungen durchführen zu können.

Die Systemsoftware rekonstruiert die Bilder dann auf eine Weise, die Bewegungsartefakte eliminiert, wie sie beispielsweise durch Atmung auftreten. „So wird nahtlos der ganze Patient untersucht, und dies in einer Zeit von nur etwa sechs Minuten.“ Das innovative Spulenkonzept erlaubt es, so Schäfer, die diagnostischen Aufnahmen im Isozentrum des Magneten zu akquirieren. „Schon allein daher ist die Messqualität hervorragend.“

Ein Traum wird wahr

Professor Langer ist stolz darauf, dass sein Team aus der Radiologie in Zusammenarbeit mit der Abteilung für Medizinphysik, die Professor Dr. Jürgen Hennig leitet, das neue MRT-Verfahren zusammen mit Siemens und anderen Kooperationspartnern entwickelt hat. Ende 2005 wurde das Verfahren an den ersten Patientenkollektiven erprobt. „Den Traum von der Ganzkörperuntersuchung im MRT haben Professor Hennig und ich seit Anfang der 90er Jahre gemeinsam geträumt – wir waren davon überzeugt, dass dies irgendwie machbar sein müsste,“ sagt Langer. Eine wichtige Voraussetzung, dass es schließlich klappte, waren die rasanten

Weiterentwicklungen in der Computertechnologie. „Diesen haben uns schnelle Rechner beschert, die die riesigen Datenmengen, die pro Zeiteinheit anfallen, schnell verarbeiten können.“ So konnten der Wunsch des Mediziners und der Traum des Physikers Realität werden. Einige tausend Untersuchungen sind in Freiburg mit der neuen Technik inzwischen durchgeführt worden. Bei ungefähr 1.500 dieser Untersuchungen handelte es sich um Rektumkarzinome – bisher das Haupttumorzentrum der *syngo* TimCT-Technologie in der Freiburger Onkologie.

Vielseitig einsetzbar

Natürlich kann MRT ebenso gut für die Tumor- und Metastasenlokalisierung bei anderen Krebsarten eingesetzt werden.



„Der Patient wird nahtlos untersucht, und dies in einer Zeit von nur etwa sechs Minuten.“

Dr. Arnd-Oliver Schäfer,
Radiologische Abteilung,
Universitätsklinikum Freiburg

Dazu zählen Mamma-, Bronchial-, Prostata- und Pankreaskarzinom, ebenso wie die Darstellung von Skeletttumoren oder Lymphomen. Die verschiedenen Vorzüge der MRT wie exzellente Weichteilkontraste, fehlende Strahlenbelastung und eine gute Detailauflösung machen das Verfahren zudem für viele andere Indikationen interessant. Dazu gehört in Freiburg auch die diagnostische Untersuchung bei rezidivem Morbus Crohn. Mithilfe von Kontrastmitteln sind die Entzündungen der Darmwand mit MRT gut darstellbar. Die Ausprägung der Entzündung, die Betroffenheit des umliegenden Gewebes, Komplikationen wie Fisteln, Abszesse oder Stenosen seien gut zu differenzieren, erläutert Langer. Weitere Indikationen für die *syngo* TimCT-Technik sind Ganzkörperdarstellungen des Gefäßsystems und entzündliche Muskel-erkrankungen. „Es gibt außer der MRT eigentlich kein Verfahren, mit dem man den gesamten Muskelmantel des Menschen darstellen und dort nach Entzündungsherden suchen kann. Heute gibt es kaum eine Indikation, bei der man es nicht einsetzen kann“, sagt Professor Langer.

„In drei Jahren können wir wahrscheinlich das gesamte Spektrum, das wir heute stationär untersuchen, bei beweglichem Tisch durchführen“, ergänzt Dr. Schäfer. Große Hoffnungen setzt er auf die diffusionsgewichtete Bildgebung: „Damit kann man Tumoren besser charakterisieren, was ihre Differenzierung deutlich erleichtern wird.“

Und Langer schließt zufrieden: „TimCT Onkologie ist eine bahnbrechende Technologie für die Bildgebung in der Onkologie mit Ganzkörper-MRT. Sie hat das Potential, den Patientendurchsatz entscheidend zu verbessern – wir lieben sie einfach!“

Sonja Böhm hat nach ihrem Studium der Biologie und Chemie in Heidelberg viele Jahre als festangestellte Medizin-Redakteurin gearbeitet. Seit 1997 ist sie freiberuflich tätig. Sie schreibt regelmäßig für zahlreiche Medien im Bereich Gesundheit und Medizin und betreut redaktionell Fachzeitschriften.

Weitere Informationen

[www.siemens.com/
MAGNETOM-Special-2006](http://www.siemens.com/MAGNETOM-Special-2006)
(Englisch)