

Moderne Spracherkennung ebnet den Weg vom Diktat zur künstlichen Intelligenz

Technik versteht, spricht und macht



Das Einbinden von Experten- und Wissensdatenbanken kann aus reinen Spracheingabesystemen hilfreiche medizinische Assistenten machen.

Bilder: Nuance

Im medizinischen Alltag wird Spracherkennung bereits genutzt – etwa zum Ausfüllen von Patientenakten oder zum Aufnehmen von Befunden. Bald soll daraus der persönliche medizinische Assistent werden, der versteht, eigenständig spricht und sogar einfache Aufgaben erledigt. Krankenhäuser tun gut daran, sich zu informieren, was moderne Lösungen schon alles können – und was die Krankenhaus-IT dafür bereitstellen muss.

Spracherkennung erleichtert nicht nur die Arbeit, sie spart Zeit – und

verbessert sogar die Stimmung. Eine unabhängige Studie der Universitätsklinik Düsseldorf ergab, dass die Zufriedenheit der Ärzte, die Spracherkennung nutzten, um 23 Prozent stieg. Der Dokumentationsprozess lief um 26 Prozent schneller und der Umfang der Dokumentation nahm gar um 82 Prozent zu, so sehr legten sich die neu motivierten Ärzte ins Zeug. Welche Voraussetzungen muss ein Krankenhaus erfüllen, damit es Spracherkennung einsetzen kann? Das hängt von der Art des Einsatzes ab. Prinzipiell lässt sich Spracherkennung entweder direkt in ein spezialisiertes System, etwa in der Radiologie, einbinden oder universell einsetzen. Die Integration in bestimmte Systeme ist zeit- und entwicklungsintensiv. Eine Lösung, das die Erkennung ‚am Cursor‘ vollzieht, bietet hier Vorteile. Zum einen ist es unabhängig und außerdem kann der Arzt nicht nur Felder im KIS ausfüllen, in die er klickt, sondern auch Textdateien oder E-Mails diktieren. Die wichtigste Voraussetzung für den Einsatz von Technologie im Krankenhaus ist, dass die Systeme reibungslos funktionieren und sich in den Alltag von Arzt und Pflegepersonal integrieren lassen. Dies lässt sich mit einem universellen Spracherkennungssystem lösen.

Technische Voraussetzungen

Spracherkennung lässt sich leicht installieren und warten – beim Betrieb allerdings kann sie ressourcenhungrig werden. Die Installation dauert meist zwischen zwei und sechs Stunden, je nach Aufwand und Anforderungen – etwa, ob Terminalserver, Datenbanken oder SSL-Verschlüsselung dazugehören sollen oder ob zum Beispiel ein SQL-Server mitgenutzt werden kann. Basisanforderung sind das .NET-Framework und andere Microsoft-Technologie wie ein Internet Information Server. Auch die Wartung ist schnell erledigt. Updates erfordern je nach Größe des Systems nur etwa ein bis vier Stunden Downtime. Allerdings ist Spracherkennung rechenintensiv. Deswegen ist es wichtig zu wissen, wo die Spracherkennung stattfindet: Wird die Sprache vor Ort auf dem Client, also dem PC des Arztes verarbeitet, reicht ein Rechner mit zwei bis vier Kernen und vier Gigabyte RAM aus. Interessant wird es, wenn ein Krankenhaus Terminalserver und Terminalclients einsetzt; dann findet die Erkennung zentral auf dem Terminalserver statt. Allerdings wird, wenn fünf Nutzer gleichzeitig die Spracherkennung nutzen wollen, bereits ein üblicher Terminalserver für 20 bis 25 Nutzer schwer ausgelastet. Eine gute Lösung ist daher ein dedizierter Erkennungsserver, der die PCs und Terminalserver entlastet. Bei Nuance nutzt etwa Dragon Medical Direct einen solchen Spezialserver. Er erhält per Audio-Stream die Inputs und verarbeitet sie zentral – allerdings innerhalb der Krankenhaus-Infrastruktur. So bleibt der Datenschutz gewahrt. Aber auch ein dedizierter Server muss Leistung vorhalten: Pro Nutzer kann man einen halben



Spracheingabesysteme werden umso besser, je öfter man sie nutzt, weil sie einen Mustervergleich machen.

Kern rechnen, plus etwa einen Grundbedarf von Betriebssystem und Software von vier Kernen. Genau wie die Einrichtung der Software ist auch die Individualisierung Maßarbeit. So gibt es in allen medizinischen Teilbereichen spezielles Vokabular, das häufig verwendet wird.

Individualisierung als Maßarbeit

Beispielsweise müssen die Entwickler einer Spracherkennungslösung in der Zahnmedizin die spezielle Nomenklatur der Zähne (Zahnschema) zunächst verstehen und daraus gemeinsam mit Sprachwissenschaftlern eine Grammatik entwickeln, die dann in das Spracherkennungs-

system integriert wird. Nur so weiß das System mit Bezeichnungen wie ‚8 oben rechts fehlend‘ richtig umzugehen und kann dies in die erforderliche Schreibweise umsetzen. Eine besondere Herausforderung ist hier auch, dass die Lösungen in Echtzeit zuverlässig funktionieren müssen. Die Erwartungen an die Verfügbarkeit sind also sehr hoch – und das über den ganzen Arbeitstag hinweg. Nuance stattet seine Lösungen zwar mit einem Grundwortschatz und speziellem medizinischem Vokabular aus. Dennoch ist die deutsche Sprache hervorragend geeignet, um Komposita zu bilden – was Fachleute gerne ausnutzen. Hinzu kommen neue Operationsmethoden, neue Medikamente und individuelle Abkürzungen der Nutzer. Deswegen ist es wichtig, Fehler der Spracherkennung zu korrigieren und neue Wörter hinzuzufügen. Dies geht in der Praxis schnell. Meist muss der Nutzer ein nicht korrekt erkanntes oder neues Wort nur markieren und es per Sprachbefehl ‚Wort hinzufügen‘ speichern. Im Hintergrund schätzt eine Funktion des Programms, wie das neue Wort ausgesprochen wird – in etwa 85 Prozent der Fälle korrekt. Wenn es ein besonders ungewöhnliches Wort ist, etwa ein englisch-deutsches Kompositum wie Gefäß-Run-off, kann sich der Nutzer auch entscheiden, dem System das Wort vorzusprechen –

Gesamtaufwand: zehn Sekunden. Zu Beginn ist eine Schulung nötig, die etwa 60 Minuten dauert. Besonders interessierte und motivierte Nutzer können auch ein erweitertes Training in 90 Minuten erhalten, um mehr Funktionen kennenzulernen und tiefer in die Materie einzusteigen. Generell jedoch ist die Nutzung einer Spracherkennung heute so einfach wie möglich – um flüssig im Alltag zu funktionieren.

Spracherkennung wird zum persönlichen Assistenten

Es ist unabdingbar, dass der Nutzer mit der Software interagiert. Denn je mehr er sie nutzt, desto besser wird sie. Spracherkennung ist keine Erkennung, sondern ein Mustervergleich – das System vergleicht den Audio-Input mit vorhandenen Mustern und setzt alles über komplexe Statistikmodelle zusammen. Je mehr sich das System an seinen Anwender und dessen Vorlieben und Eigenheiten gewöhnt, desto mehr wird die Spracherkennung zum persönlichen Assistenten.

Solche Programme sind in allen möglichen Szenarien von Nutzen: So weiß beispielsweise ein Auto künftig, welche Strecke sein Nutzer üblicherweise zur Arbeit fährt oder welchen Radiosender er mag. Es gibt aktuelle Informationen zur Verkehrslage und dem Spielstand der Lieblingsfußballmannschaft. Auch in der Medizin kommen ähnliche Technologien bereits zum Einsatz. Einige Entwicklungen gehen aber bereits weit über Spracherkennung hinaus. Durch das Einbinden von Experten- und Wissensdatenbanken können Systeme viel mehr leisten. Nicht nur das reine Eingeben von Daten und Ausgeben von Informationen ist möglich, sondern auch eine direkte Interaktion mit dem System. Gibt der Arzt beispielsweise einen Befund ins System ein, ist dieses durch die Datenbank in der Lage, Rückfragen zu stellen. Auf die Eingabe ‚Der Patient hat Rückenschmerzen‘ könnten diese beispielsweise lauten: Welche Art von Rückenschmerzen? In welchem Bereich des Rückens? Wie lange hat der Patient



In Zukunft können Spracheingabesysteme möglicherweise alltägliche Arbeitsroutinen unterstützen, zum Beispiel durch Rückfragen stellen oder das Einbinden von Behandlungsressourcen.



Marcel Magens, Leiter Professional Services DACH bei Nuance Communications Deutschland: „Mit Blick auf die Zukunft ist es denkbar, wirkliche medizinische Assistenten zu entwickeln.“

die Schmerzen bereits? Dadurch erhalten die Befunde detailliertere Informationen, die anderen Ärzten oder dem Pflegepersonal zur weiteren Behandlung zur Verfügung stehen. Und wenn man noch einen Schritt weiterdenkt, ist es künftig vorstellbar, wirkliche medizinische Assistenten zu entwickeln, mit denen eine direkte Interaktion mit dem System möglich wird. Beispielsweise könnten Aus-

sagen wie ‚Ich brauche eine Röntgenaufnahme von diesem Patienten‘ dazu führen, dass der Assistent direkt mehrere Informationen miteinander verknüpft. Auf der einen Seite stellt er beispielsweise eine Rückfrage (Wo soll der Fokus der Aufnahme liegen?) und reserviert gleichzeitig den Raum zum Röntgen in der Radiologie. Der Arzt muss also keine manuellen Schritte mehr unternehmen, der intelligente Assistent übernimmt hier alles Weitere.

Zukunft des medizinischen Assistenten

Und er kann im Praxen- und Krankenhausalltag künftig vielleicht auch noch ganz andere Aufgaben übernehmen. So ist es vorstellbar, dass der intelligente Assistent dem Arzt im OP auf Zuruf hilft, zu operieren oder medizinische Geräte zu bedienen. Um diese Grenze zu überschreiten, muss aber zunächst geklärt werden, welche Aufgaben eine

Maschine wirklich übernehmen kann und wo die Grenze zwischen selbstständigem Handeln und reiner Unterstützung liegt.

Medizinische Expertensysteme dürfen dem Arzt Vorschläge machen, aber ihn nicht bevormunden, denn er muss die Hoheit über die Behandlung haben. Ein System kann jedoch unterstützend wirken und alternative Lösungen anbieten. Medizinische Assistenten in diesem Umfang sind zwar noch Fiktion, aber beim Gedanken an sprechenden Kühlschränke und selbstfahrende Autos wird es sicher nicht bei reiner Zukunftsmusik bleiben.

Marcel Magens

Kontakt

Nuance Communications
Deutschland GmbH
Willy-Brandt-Platz 3
81829 München
Tel.: +49 89 458735-0
info.healthcare@nuance.com
www.nuance.de

Let's shape the future of healthcare together

Als Siemens Healthineers unterstützen wir weltweit Gesundheitsversorger in ihrem stetig wachsenden Geschäftsumfeld. Dabei vertrauen unsere Kunden – und jährlich etwa fünf Millionen Patienten* – auf unsere Spitzentechnologie und die hohe Qualität unseres breiten Produkt- und Serviceportfolios. Gleichzeitig helfen unsere Lösungen, die klinischen, betrieblichen und finanziellen Ergebnisse unserer Kunden kontinuierlich zu optimieren.

* Siemens AG, "Sustainable healthcare strategy – Indicators in fiscal 2014", Seite 3–4

So nutzen wir etwa das ständig wachsende Volumen an Daten und Erkenntnissen, um für Sie digitale, ganzheitliche Services zu entwickeln – für weniger Risiken und mehr Chancen.

Kurz: Wir stehen Ihnen als engagiertes und vernetztes Team und als Partner bereit, um Ihren Erfolg gemeinsam mit Ihnen konsequent zu sichern.

Siemens Healthineers.
Engineering success. Pioneering healthcare. Together.

Titelstory: Retrospektive Spektraldatenanalyse eröffnet neue diagnostische Möglichkeiten

Wenn der erste Scan gleich der richtige ist



In einem einzigen 120-kV-Scan generiert der IQon Spectral CT simultan konventionelle plus spektrale Bildinformationen. Auffälligkeiten, Zufalls- oder unklare Befunde können retrospektiv auch in den Fällen genauer begutachtet werden, bei denen die spektrale Bildgebung nicht prospektiv als Scanprotokoll ausgewählt wurde. Weitere Untersuchungen und die damit verbundene Strahlenbelastung bleiben dem Patienten erspart.

Die Dual-Energy-Computertomografie kann dem Radiologen wertvolle zusätzliche Informationen über die Zusammensetzung von Geweben liefern und damit entscheidend zur Abklärung unklarer Befunde beitragen. In der Regel ist dafür ein erneuter Scan erforderlich. Nicht so beim Philips IQon Spectral CT: Er verfügt über eine Dual-Layer-Detektortechnologie, die Photonen hoher und niedriger Energie in zwei übereinanderliegenden Detektorlagen differenziert. Neben den konventionellen

Bildern zeichnet das Gerät damit immer auch die spektralen Bilddaten auf – bei jeder Untersuchung und ohne spezifische Voreinstellungen. So kann der Radiologe bei Bedarf auch im Nachhinein auf diese Datensätze zugreifen und sie auf verschiedene Arten visualisieren, um offene Fragen zu klären.

Highend-CTs früherer Generationen ermöglichen vor allem eine immer breitere Abdeckung der Anatomie pro Rotation und über-

bieten sich in Geschwindigkeit sowie Anzahl der pro Rotation akquirierten Schichten. Die aktuellen Dual-Energy-CTs hingegen adressieren die im breiten klinischen Einsatz bisher unzureichend beantworteten Fragen nach der Gewebezusammensetzung und einem optimierten Signal-zu-Rausch-Verhältnis mit höherem Kontrast auch bei geringerer Strahlen- und Kontrastmitteldosis.

Sie nutzen den physikalischen Effekt, dass die Schwächung und Absorption von Röntgenstrahlen sowohl von deren Energieniveau als auch vom Typ des durchstrahlten Gewebes abhängig sind. Interessant ist dabei zum Beispiel die spezifische und quantitative Erkennung jodhaltiger Kontrastmittel. Diese erlaubt eine bessere Darstellung der Kontrastmittelanreicherung im Tumorgewebe und erleichtert so eine präzisere Beurteilung der entsprechenden Läsion. Zusätzlich unterstützt sie die Differenzierung zwischen benignen und malignen Gewebearten, zum Beispiel von Nierentumoren und -zysten. Bei kardiovaskulären Untersuchungen heben sich Gefäßverkalkungen deutlicher vom Kontrastmittel ab. Endoleaks, die im Rahmen der endovaskulären Behandlung von Aortenaneurysmen auftreten, sind auf monoenergetischen Niedrig-keV-Bildern besser zu erkennen; umgekehrt reduzieren monoenergetische Hoch-keV-Bilder Artefakte durch Metallimplantate.

Dual-Energy-Computertomografie mit unterschiedlichen Strategien

Bei der Dual-Energy-Computertomografie verfolgen die Hersteller verschiedene Strategien. Während Dual-Source-CTs über zwei getrennte, mit unterschiedlichen Energien betriebene Röhren-Scanner-Einheiten verfügen, schalten kV-Switching-Systeme die an der Röntgenröhre anliegende Spannung während der Untersuchung blitzschnell hin und her. Dual-Spin-Systeme generieren die Datensätze in mehreren Rotationen, die Split-Beam-Technik teilt

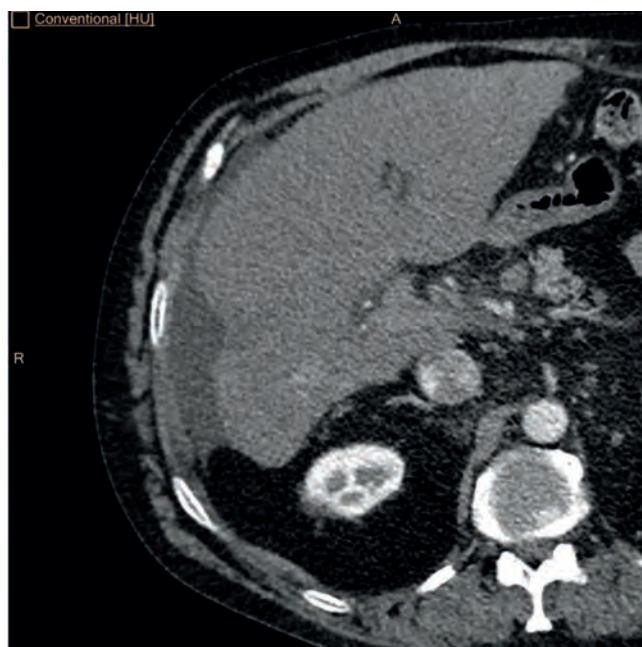
den Röntgenstrahl in zwei Spektren hoher und niedriger Energie, bevor er den Patienten erreicht.

Alle diese emissionsbasierten Lösungen haben laut Philips den Nachteil, dass die Entscheidung für den Einsatz der Dual-Energy-Bildgebung im Vorfeld der Untersuchung fallen muss. Doch nicht selten zeigen sich erst während oder nach der Computertomografie Auffälligkeiten, Zufalls- oder unklare Befunde, die einer weiteren Abklärung bedürfen. Mit dem ersten von Grund auf für die spektrale Bildgebung konstruierten System geht Philips einen neuen Weg: Der Dual-Layer-Detektor des IQon Spectral CT verfügt über zwei übereinanderliegende Detektorebenen aus sphärisch angeordneten Elementen, die verschiedene Teile des Röntgenspektrums parallel projektionswinkeltreu und praktisch ohne Zeitversatz aufnehmen. Ähnlich wie Stäbchen und Zapfen in der Netzhaut des menschlichen Auges sind die Detektorschichten auf die Absorption von Photonen niedriger bzw. hoher Energie spezialisiert. Der obere Yttrium-Szintillator ist für die niederenergetischen Photonen zuständig, der untere GOS-Szintillator für hochenergetische Photonen. Während aus der Kombination der Dual-Layer-Rohdatensätze nach wie vor der vertraute konventionelle Bilddatensatz errechnet wird, liefert eine spektrale Rekonstruktion virtuell monoenergetische Bilder (MonoE) verschiedener Röntgenenergien von 40 bis 200 keV, die sich zur Anhebung von Kontrasten oder zur Reduktion von Strahlauflösungsartefakten einsetzen lassen. Das Ergebnis: eine räumliche und zeitliche Kongruenz der Datensätze und somit ein rausch- und artefaktarmes, monoenergetisches Bild, das mit konventionellen Verfahren nicht erreichbar ist, betont Philips.

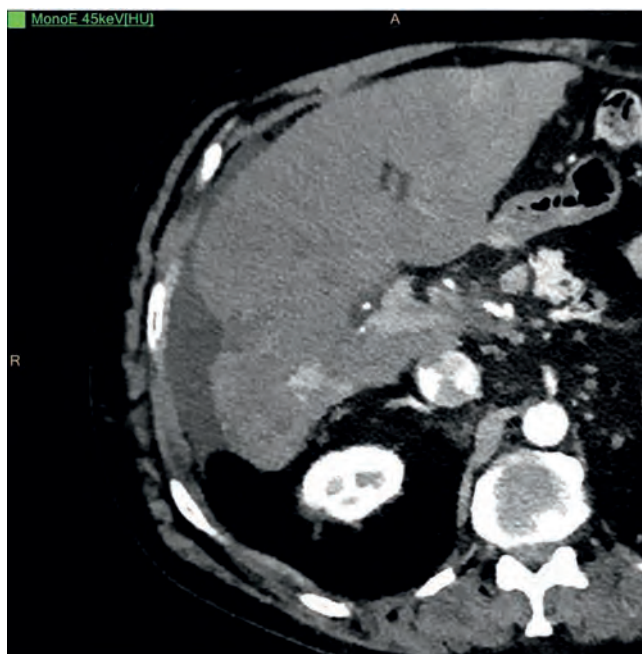
Neue Möglichkeiten durch Materialdekomposition

Durch Materialdekomposition eröffnet die spektrale Computertomografie zudem neue Möglich-

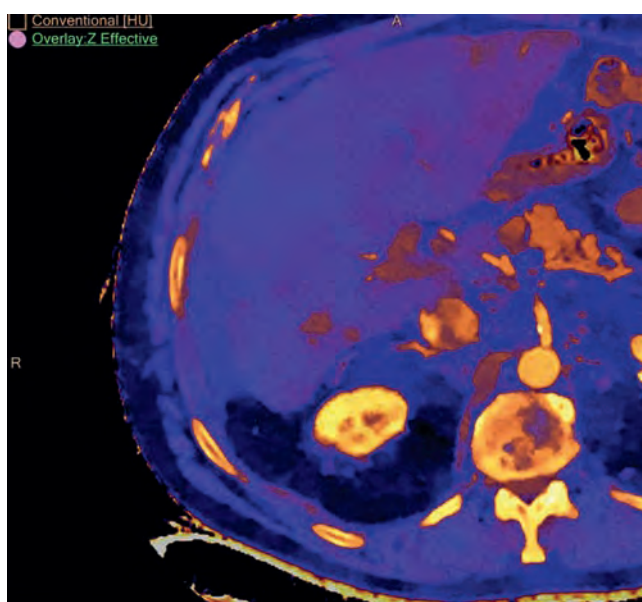
Das konventionelle CT-Bild zeigt eine suspekte Läsion in der Leber. Zur Abklärung waren bislang weitere bildgebende Verfahren wie die Magnetresonanztomografie oder die Sonografie nötig.



Das monoenergetische Bild bei 45 keV ermöglicht aufgrund des verbesserten Kontrasts die Visualisierung der suspekten Läsion. Eine weitere Untersuchung entfällt.



Materialbilder wie Zeff (effektive Atomzahl) oder Jodkarten liefern wertvolle Zusatzinformationen – wann immer sie gebraucht werden.





Die einfache und intuitive Systembedienung per Touchscreen im Untersuchungsraum unterstützt bei den Alltagsroutinen.

Bilder: Philips

keiten der Gewebecharakterisierung und quantitativen Bildgebung. Stoffspezifische Bilder erlauben die Messung der Kontrastmittelaufnahme (in mg/ml) auf Jodkarten oder die Beurteilung von Gicht auf Harnsäurebildern. Sogenannte Zeff-Bilder differenzieren die Materialien darüber hinaus farblich nach ihrer effektiven Atomzahl und ermitteln die Bestandteile von Stoffgemischen, zum Beispiel in Nierensteinen. Der IQon Spectral CT stellt diese Energieinformationen automatisch bei jeder Untersuchung zur Verfügung – ohne Änderungen im klinischen Workflow oder Kompromisse bei Dosis, Bildfeld oder Rotationszeit. In einem speziellen Dicom-Datensatz werden alle spektralen Basisinformationen für retrospektive Analysen gespeichert.

Erfahrungen aus der Klinik

„Die auf den Dichteunterschieden der Gewebe beruhenden spektralbasierten Bilder liefern uns zusätzliche Informationen über die Gewebezusammensetzung, ermöglichen quantitative Auswertungen des Kontrastmittelanreicherungsverhaltens von Geweben und eine Optimierung der Bildquali-

tät“, schildert Prof. Dr. David Maintz, Direktor des Instituts für Diagnostische und Interventionelle Radiologie der Uniklinik Köln, seine Erfahrungen. „Diese Informationen lassen sich in sämtlichen Anwendungsbereichen nutzen, sowohl in der abdominalen und thorakalen Bildgebung als auch in der Bildgebung des ZNS und des muskuloskelettalen Systems.“ Besonders spannend sei die Detektion und Charakterisierung von Läsionen in der onkologischen Bildgebung, betont der Direktor, in dessen Institut der erste IQon Spectral CT Deutschlands in Betrieb ging. Tumorgewebe könne einfacher von gesundem Gewebe unterschieden und die Tumorart

dadurch schneller und sicherer diagnostiziert werden. Ebenso seien kleinere Tumoren wie zum Beispiel Lebermetastasen früher erkennbar. Da die neue Technik auch exakte quantitative Messungen der Kontrastmittelaufnahme in Tumoren erlaube, ließen sich außerdem genauere Aussagen zum Therapieansprechen bei Chemotherapie treffen, so Maintz.

Durch die Erhöhung der Kontraste in niedrig-monoenergetischen Bildern seien zudem deutliche Einsparungen in der Strahlen- und der Kontrastmitteldosis möglich. Davon profitierten vor allem Patienten mit Nierenproblemen.

Unkompliziert in der klinischen Routine

Trotz der erweiterten diagnostischen Möglichkeiten erfordert der innovative CT von Philips so gut wie keine Veränderungen des klinischen Workflows. Um die hochenergetischen Anteile des Spektrums zu nutzen, erfolgt die Spektralakquisition mit 120 kV, bei adipösen Patienten mit 140 kV. Protokolle mit 80 oder 100 kV, die auf herkömmlichen Scannern oft zur Dosisreduktion oder Kontrast-



Volume Rendering der Gefäße aus Standardrekonstruktion (120 kVp) mit 20 ml Kontrastmittel zur Bestimmung der Zugangswege vor TAVI

erhöhung eingesetzt werden, können aufgrund optimierter Bildqualität und Dosisausnutzung problemlos umgestellt werden.

Dabei hat die damit einhergehende Anpassung des Röhrenstroms sogar vielfach ein Potenzial zur Dosisverminderung gezeigt. Denn ein Vorteil des Dual-Layer-Detektors gegenüber emissionsbasierter Konzepte ist, dass alle bekannten Dosisreduktionsverfahren wie Röhrenstrommodulation oder modellbasierte iterative Rekonstruktionen (iDose4, IMR) vollständig ausgeschöpft werden können. Die virtuelle Non-Contrast-Bildgebung (VNC) kann darüber hinaus in vielen Fällen Nativscans und die damit verbundene Strahlenexposition unnötig machen.

Magische Lupe für den raschen Durchblick

Die Aufbereitung der spektralen Bilddaten des IQon-Systems übernimmt die Spectral Diagnostic Suite, die in der aktuellen Version der multimodalen Client-Server-Workstation IntelliSpace Portal integriert ist. Sie besteht aus dem Spectral Enhanced CT Viewer mit der Over-



Die Dual-Layer-Detektortechnologie des IQon Spectral CT kann Photonen hoher und niedriger Energie in zwei übereinanderliegenden Detektorlagen differenzieren. Das erlaubt die simultane Akquisition konventioneller und spektraler Bildinformationen in einem einzigen Scan. So kann auch im Nachhinein auf die spektralen Bilddaten zugegriffen werden.

lay-Funktion Spectral Magic Glass View, speziellen Modulen für die Herz- und Gefäßbildgebung und dem Tumor Tracking.

Das Magic Glass Tool lässt sich wie eine Lupe über den HU-Bilddatensatz führen, um die aus den Spektraldaten bestimmten Charakteristika farbig hervorzuheben, wie zum Beispiel die Jodkonzentration. Die Einblendung der virtuellen monoenergetischen Bilder, der Jodkarte und der effektiven Ordnungszahlkarte Zeff habe sich als sehr praktisch erwiesen, lobt Professor Maintz. Erste Anbieter von PACS haben bereits den Wert eines Magic Glass on PACS erkannt und sorgen mit der Integration dieser Funktionalität dafür, den Einsatz spektraler

Bilddatensätze im gewohnten Workflow noch weiter zu vereinfachen.

Nutzung der spektralen Bildgebung in der Routinediagnostik

Welchen Stellenwert die retrospektive Auswertung der Spektraldaten in der Praxis haben werde, sei noch Gegenstand wissenschaftlicher Evaluationen, so Maintz. Daten der University of Texas zeigten aber bereits, dass die Dual-Energy-Bildgebung nur in knapp 20 Prozent der Fälle prospektiv selektiert wurde, während in mehr als 80 Prozent der Untersuchungen im IQon Spectral CT retrospektiv auf die Spektraldaten zugegriffen wurde – was in der Mehrzahl der Fälle zu signifikanten Erkenntnissen geführt habe. ■



Volume Rendering aus Niedrigenergierekonstruktion (45 keV) derselben Untersuchung mit 20 ml Kontrastmittel

Kontakt

Philips GmbH
Market DACH
Röntgenstraße 22
22335 Hamburg
Tel.: +49 40 2899-0
healthcare.deutschland@philips.com
www.philips.de/healthcare

Weltneuheit am Universitätsklinikum Tübingen: Neue BioMatrix-Technologie geht auf anatomische und physiologische Besonderheiten ein

Personalisierte Medizin im Fokus

In der Radiologischen Klinik des Universitätsklinikums Tübingen wurde Anfang des Jahres weltweit erstmals der 3-Tesla-Highend-MRT Magnetom Vida mit vollständig neu entwickelter, innovativer BioMatrix-Technologie der Öffentlichkeit vorgestellt. Sie erleichtert und beschleunigt die Arbeitsabläufe und erhöht den Patientenkomfort. Der Scanner kann erstmals individuell auf die anatomischen und physiologischen Unterschiede der Patienten eingehen. Die Bildgebung steht dadurch auch Patientengruppen offen, die bislang nicht für eine MRT-Untersuchung infrage kamen, beispielsweise aufgrund von Herzrhythmusstörungen, Adipositas oder weil sie den Untersuchungsablauf aufgrund ihres Gesundheitszustands nicht aktiv unterstützen können.

In der Abteilung für Diagnostische und Interventionelle Radiologie

des Universitätsklinikums Tübingen wird das neue System von Siemens Healthineers klinisch erprobt. Es ist als erster Scanner mit der vollständig neu entwickelten BioMatrix ausgestattet, einer innovativen Scanner-Technologie, die ebenso individuell auf die anatomischen und physiologischen Unterschiede der Patienten eingeht wie auf die Verschiedenartigkeit der Nutzer.

Optimale Datenqualität und umfassende Bildinformationen

Prof. Dr. Konstantin Nikolaou sieht den großen Vorteil des Magnetom Vida in der optimalen Datenqualität und den umfassenden Bildinformationen. Dies eröffnet Möglichkeiten in der personalisierten Medizin. „Für eine individuelle Therapie unserer Patienten brauchen wir jede verfügbare Information. Für die Bildge-

bung bedeutet dies, dass wir robuste, standardisierte und reproduzierbare Bilddaten immer gleicher Qualität benötigen – unabhängig vom Patient oder dem medizinischen Fachpersonal. Nur dann können wir die Ergebnisse vergleichen und mit weiteren Informationen, etwa aus der Labormedizin oder der Genetik, vernetzen“, so der Ärztliche Direktor der Abteilung für Diagnostische und Interventionelle Radiologie. „Mit dem neuen MRT erhalten wir die Daten, um die richtige, personalisierte Therapie auszuwählen und überprüfen zu können, etwa das Ansprechen auf eine Chemotherapie vor einer Tumorentfernung.“

Das Gerät ermöglicht es Anwendern nicht nur, die steigende Nachfrage nach MR-Bildgebung zu erfüllen und dabei das gesamte Spektrum von Routinescans bis hin zu komplexen Untersuchungen abzudecken; der Scanner verbessert zudem die Kosteneffizienz der Magnetresonanztomografie, indem er die Anzahl der Wiederholungsaufnahmen reduziert und die Produktivität erhöht. Die hochpräzise Bildgebung ermöglicht es den Radiologen, die maßgeblichen Informationen stabil bereitzustellen, um stets die richtige Behandlung für die Patienten zu wählen.

Mit Automatisierung zur personalisierten Medizin

Siemens Healthineers hat die BioMatrix-Technologie in mehr als fünf Jahren entwickelt. Der Hersteller der bereits integrierten Spulentechnologie Tim und der Dot Engines stößt mit der Einführung der BioMatrix den nächsten Paradigmenwechsel in der MR-Bildgebung an – hin zur Automatisierung und zu einer stärkeren Fokussierung auf den einzelnen Patienten. Aufgrund der hohen Untersuchungsvariabilität gilt die Magnetresonanztomografie



Magnetom Vida ist als erster Scanner mit der vollständig neu entwickelten BioMatrix ausgestattet. Die innovative Scanner-Technologie geht ebenso individuell auf die anatomischen und physiologischen Unterschiede der Patienten ein wie auf die Verschiedenartigkeit der Nutzer.



Die BioMatrix-Sensoren im Patiententisch messen automatisch den Atemverlauf und geben damit Aufschluss über die individuelle Fähigkeit des Patienten, die Luft während des Scans anzuhalten.



Die automatisierte Patientenpositionierung auf Basis intelligenter Körpermodelle fährt den Patiententisch selbstständig in die richtige Scanposition. Eine in den Scanner integrierte intuitive Touchscreen-Bedienoberfläche ermöglicht die Positionierung mit nur einem Klick.

tomografie oft als eine der am kompliziertesten zu handhabenden Modalitäten in der medizinischen Bildgebung. Gerade hier können sowohl die physiologischen und anatomischen Unterschiede der Patienten als auch die unterschiedlichen Erfahrungs- und Ausbildungsniveaus der Nutzer zu dieser unerwünschten Variabilität beitragen.

Dies ist häufig eine mögliche Quelle für Fehler, Wiederholungsscans und ineffiziente Arbeitsabläufe. Umso wichtiger ist es, dass die MRTs zuverlässige reproduzierbare Bilddaten liefern, unabhängig davon, welcher Patient untersucht wird und wer das System bedient. Genau hier setzt die neue BioMatrix-Technologie an. Die BioMatrix-Sensoren im Patiententisch messen automatisch den Atemverlauf und geben damit Aufschluss über die individuelle Fähigkeit des Patienten, die Luft während des Scans anzuhalten. Dies erlaubt

es, die optimale Untersuchungsstrategie auszuwählen und zudem Untersuchungszeit einzusparen. „Patienten lassen sich jetzt schneller untersuchen“, erklärt Prof. Dr. Mike Notohamiprodjo, der als leitender Oberarzt für Magnetresonanztomografie am Universitätsklinikum Tübingen den neuen Scanner klinisch erprobt.

Mit Atem-Sensoren Wiederholungsscans vermeiden

Die BioMatrix-Tuner können helfen, Wiederholungsscans zu vermeiden, die enorme Produktivitätseinbußen und zusätzliche Kosten in der Radiologie zur Folge haben. Wie Veröffentlichungen gezeigt haben, können Wiederholungsscans pro System Zusatzkosten von 100.000 Euro pro Jahr verursachen (Andre et al., J. Am. Coll. Radiol. 2015, 12: S. 689–695).

Bei komplexen Untersuchungen der Halswirbelsäule verwenden die BioMatrix-Tuner beispielsweise intelligente Spulentechnologien, um die Scanparameter auf Basis der individuellen Patientenanatomie und ohne jede weitere Nutzerinteraktion automatisch einzustellen. Sie verbessern zudem die Qualität und die Reproduzierbarkeit der Ganzkörper-Diffusionsbildgebung. Die Echtzeitkontrolle der Scanparameter zur Anpassung an die Patientenanatomie ermöglicht es, Verzerrungen zu vermeiden, die die diagnostische Qualität der Diffusionsbildgebung gerade im 3-Tesla-Bereich gefährden können. Innovative Schnittstellen tragen ebenfalls dazu bei, eine gleichbleibend hohe Untersuchungsqualität sicherzustellen, die Arbeitsabläufe zu beschleunigen und die Behandlungsqualität zu verbessern. Die BioMatrix-Interfaces beschleunigen

den Scan-Ablauf laut Siemens um bis zu 30 Prozent.

Patientenpositionierung mit nur einem Klick

Die automatisierte Patientenpositionierung auf Basis intelligenter Körpermodelle fährt den Patiententisch selbstständig in die richtige Scanposition, eine in den Scanner integrierte intuitive Touchscreen-Bedienoberfläche ermöglicht die Positionierung mit nur einem Klick. Und ein neuer, leicht bewegbarer Patiententisch mit Motorsteuerung erleichtert insbesondere die Untersuchung adipöser, immobiler und von Traumatpatienten. Als erster MRT ist Magnetom Vida mit all diesen BioMatrix-Technologien ausgestattet, um die unerwünschte Variabilität bei MR-Untersuchungen zu reduzieren. „Mit diesem System unterstützen wir unsere Kunden dabei, die aktuellen Herausforderungen der MR-Bildgebung zu überwinden – das gestiegene Untersuchungsaufkommen, die Komplexität der Scans und den wachsenden Kostendruck. Denn Magnetom Vida mit BioMatrix macht die MR-Bildgebung robuster, präziser und unabhängig von der Verschiedenartigkeit der Patienten“, sagt Dr. Christoph Zindel, Senior Vice President und Geschäftsführer Magnetresonanztomografie bei Siemens Healthineers. „Insbesondere die revolutionäre BioMatrix-Technologie wird unseren Kunden helfen, die Zahl der Wiederholungsscans zu reduzieren, Termine vorhersehbar zu planen und konsistente, qualitativ hochwertige personalisierte Untersuchungsergebnisse zu erzielen. Aber dies ist erst der Anfang dessen, was wir mit dieser Technologie erreichen können. Wir werden sie weiterentwickeln, um eine neue Ära der Präzisionsmedizin mitzugestalten.“

Prof. Dr. Mike Notohamiprodjo beschreibt einen weiteren großen Vorteil des Systems: „Der Scanner bietet bei höchstem Patientenkomfort die Leistung eines Forschungssystems und beschleunigt so unsere Arbeitsabläufe.“ Wie Untersuchungen in Tübingen belegen, sinken etwa die

Messzeiten für muskuloskeletale und Prostata-Aufnahmen mit dem neuen Scanner deutlich – und dies bei stark verbesserter Bildqualität. „Das Signal-zu-Rausch-Verhältnis in den klinischen Bildern ist gegenüber Systemen der Vorgängergeneration um bis zu 30 Prozent gestiegen“, sagt Professor Notohamiprodjo und stützt sich dabei auf seine Erfahrung.

Schnellere Scans bei hohem Patientenkomfort

Verantwortlich dafür sind neben den Innovationen der BioMatrix auch die Erkenntnisse, die die Entwickler von Siemens Healthineers aus der Grundlagenforschung und aus ihrer engen Zusammenarbeit mit Kunden gewonnen haben. Die Erfahrungen aus der Entwicklung eines 7-Tesla-Forschungs-MRTs wurden auf die



Eine hochwertige diffusionsgewichtete Bildgebung ist gerade für Ganzkörperuntersuchungen bedeutsam. Magnetom Vida bietet diese mit seiner BioMatrix-Tuner-Technologie verzerrungsfrei.

Konstruktion des neuen 3-Tesla-Magneten übertragen.

Die vollständig neue Systemarchitektur des Magnetom Vida bietet daher eine sehr hohe Leistungsfähigkeit und eine langfristige Stabilität – ohne größeren Raumbedarf. Die 60/200-XT-Gradienten des neuen Geräts mit einer Leistung von mehr als 2,7 MW sind laut Siemens die stärksten kommerziell erhältlichen Gradienten in einem Scanner mit 70 cm Geräteöffnung. Und dank eines besonders großen Messfelds (Field of View) von 55 × 55 × 50 cm lassen sich größere Körperregionen, etwa bei kompletten Abdomen-Untersuchungen, in nur einem Schritt abdecken.

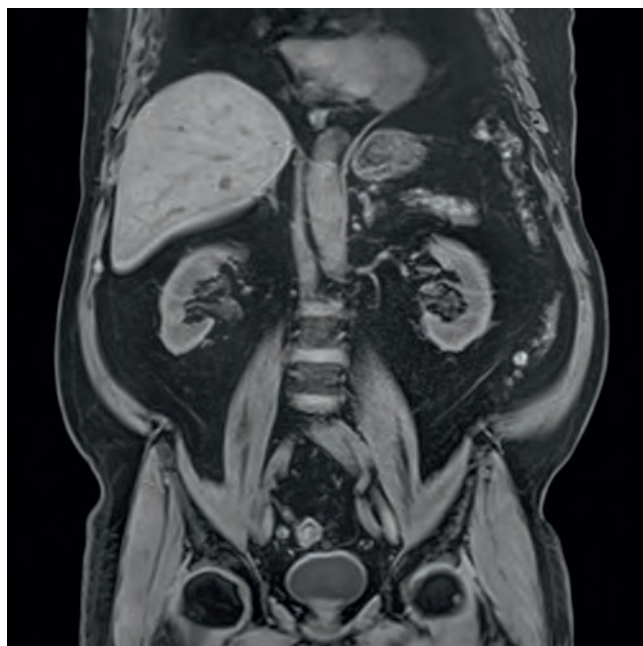
Ergebnis ist, so Siemens, eine enorme Produktivitätssteigerung bei Routineuntersuchungen von Gehirn, Wirbelsäule und Gelenken – von der korrekten Positionierung des Patienten auf Knopfdruck bis zur Übertragung der klinischen Bilder ins PACS. Möglich wird dies durch die GO-Technologien, die die Arbeitsabläufe vom Start des Scans bis zur Qualitätskontrolle der Bilddaten automatisieren und vereinfachen.

Eine neue Benutzeroberfläche erlaubt nicht nur eine automatisierte Bildakquisition und -verarbeitung, auf dem Scanner laufen auch besonders fortschrittliche Applikationen zur Nachverarbeitung der Daten. So lässt sich mit den GO-Technologien etwa bei Wirbelsäulenuntersuchungen ein Fünftel der bisher nötigen Zeit einsparen. Damit sind rechnerisch vier zusätzliche Untersuchungen dieser Art pro Tag und System möglich. Angesichts sinkender Vergütungssätze ist dies für viele radiologische Institutionen von großem Wert.

Das System erlaubt auch die Erschließung zusätzlicher klinischer Wachstumsfelder, etwa in Hinblick auf bislang kritische Patientengruppen – egal ob adipöse Patienten, Menschen mit Herzrhythmusstörungen oder Patienten, die aufgrund ihres Gesundheitszustands den Untersuchungsablauf nicht aktiv unterstützen können. Um weitere Körperregionen abzudecken, hat Siemens Healthineers



Ein Paradigmenwechsel bei der Beschleunigung der MR-Bildgebung: Compressed Sensing Grasp-Vibe erlaubt die dynamische Bildgebung des Abdomens ohne Atemanhalten.



Mit seinem komplett neu entwickelten Magneten ermöglicht der MRT eine größere Abdeckung bei Abdominal-Scans. Bilder: Siemens Healthineers

mit Magnetom Vida seine Compressed-Sensing-Anwendungen erweitert, die MRT-Aufnahmen erheblich beschleunigen: Die Applikation ‚Compressed Sensing Cardiac Cine‘ macht kardiologische Untersuchungen unter freier Atmung möglich – selbst mit Kontrastmittel zur umfassenden Gewebecharakterisierung. Und mit ‚Compressed Sensing Grasp-Vibe‘ lassen sich nun auch dynamische Untersuchungen der Leber ohne Atemanhalten auf Knopfdruck in einem umfassenden Scan durchführen – und das bei jedem Patienten. Bislang waren für eine dynamische Leberbildgebung vier Schritte mit anstrengenden Atempausen und einer komplexen Zeitplanung notwendig.

Auch die Bildnachverarbeitung von Leberaufnahmen beschleunigt die Grasp-Vibe-Technologie deutlich. Professor Notohamiprodjo konnte im Rahmen seiner Studien in Tübingen eine Reduzierung der Nachverarbeitungszeit von 20 auf nur noch vier Minuten messen.

Selbst Ganzkörperaufnahmen, die bisher aufgrund der Abdeckung mehrerer Scanabschnitte und des notwendigen hohen Ausbildungsniveaus besonders herausfordernd waren, lassen sich mithilfe des

Magnetom Vida vereinfachen. Mit der neuen ‚Whole-Body Dot Engine‘ können diese schwierigen Scans dank einer intelligenten Automatisierung in 25 Minuten mit hoher Qualität durchgeführt werden. Zur Planung und Durchführung sind nur wenige Klicks notwendig.

Ganzkörperaufnahmen vereinfacht erstellen

Eine hochwertige diffusionsgewichtete Bildgebung ist gerade für Ganzkörperuntersuchungen bedeutsam. Magnetom Vida bietet diese mit seiner BioMatrix-Tuner-Technologie verzerrungsfrei. Kombiniert mit den starken 60/200-Gradienten und einem großen homogenen Field of View werden Ganzkörperuntersuchungen einfach in der Durchführung, reproduzierbar und qualitativ hochwertig, betont Siemens. Gerade für die Behandlung von Onkologie-Patienten ist dies ein enormer Fortschritt – etwa beim Multiplen Myelom, einer malignen Erkrankung des Knochenmarks. Hier wurden die Richtlinien kürzlich in Richtung von Ganzkörper-MR-Untersuchungen zur Therapiekontrolle verändert.

Energieeffizienz weiter erhöht

Das neue Gerät bietet aber nicht nur zahlreiche klinische Fortschritte, sondern auch etliche Verbesserungen in Hinblick auf seinen Energieverbrauch. Dies trägt dazu bei, die Gesamtbetriebskosten des Systems über seinen gesamten Lebenszyklus zu senken. Technologien wie EcoPower ermöglichen eine intelligente Kontrolle der energieverbrauchenden Komponenten. Diese werden ausgeschaltet, wenn sie für längere Zeit nicht benötigt werden. Das Ergebnis ist ein Scanner, der 30 Prozent weniger Energie verbraucht als der Durchschnitt aller 3-Tesla-Systeme, den der Industrieverband COCIR (European Coordination Committee of the Radiological, Electromedical and Healthcare IT Industry) errechnet hat. ■

Kontakt

Siemens Healthcare GmbH
Henkestraße 127
91052 Erlangen
Tel.: +49 9131 84-0
contact.healthcare@siemens.com
www.siemens.de/healthcare

TÜV Süd gewinnt bei der Prüfung von Schutzkleidung gemäß der neuen DIN 6857-2 wichtige Erkenntnisse

Röntgen für den Strahlenschutz



Die DIN 6857-2 zur Qualitätsprüfung von in Gebrauch befindlicher Schutzkleidung ist im August 2016 in Kraft getreten. Der TÜV Süd hat deshalb mehr als 1.000 Kleidungsstücke untersucht – und dabei zum Teil gravierende Schäden festgestellt, wie hier einen Mangel im Nackenbereich einer Weste.

Kleine Risse, angerissene Nähte, Abnutzung: Immer wieder kommt es vor, dass Schäden an Röntgen-schutzkleidung nicht oder erst spät bemerkt werden. Um mehr Sicherheit zu gewährleisten, muss solche Schutzkleidung regelmäßig überprüft werden. Als Leitfaden hierfür dient die DIN 6857-2, die im Sommer 2016 in Kraft getreten ist. Der TÜV Süd hat die Norm bereits in der Entwurfsphase getestet.

Drei medizinische Einrichtungen, 17 Abteilungen und mehr als 1.000 Kleidungsstücke: Die Testreihe, in der Sachverständige des TÜV Süd den Normenentwurf angewandt haben, war umfangreich. Die Prüfungen fanden vor Ort in den Einrichtungen mit den dort verfügbaren Anlagen statt. Jedes einzelne Kleidungsstück wurde entweder auf dem Patiententisch oder direkt auf dem Detektor des C-Bogens mit einzelnen Röntgenpulsen durchleuchtet. Das Ergebnis: Rund ein

Drittel der Schutzkleidung wies Beschädigungen auf. Klassisch werden in radiologischen Abteilungen Bleischürzen zum Schutz vor Röntgenstrahlen eingesetzt. Aber auch Kleidung mit reduziertem Bleigehalt (sogenannte Blei-Composites) oder aus Materialien wie Zinn, Antimon und Barium sind mittlerweile gängig. Vorteil dieser Alternativen ist, dass die Kleidung leichter ist. So werden die Gelenke und die Wirbelsäule des Personals geschont. Allerdings gibt es zwischen den eingesetzten Materialien Unterschiede bei der Haltbarkeit und der Anfälligkeit für Beschädigungen. So ist bleireduzierte oder bleifreie Schutzkleidung häufig empfindlicher gegenüber mechanischen Einwirkungen und weist schneller Brüche und Risse auf. Daher muss gerade beim Einsatz dieser Materialien darauf geachtet werden, dass der Zustand regelmäßig überprüft wird.

Regelmäßige Überprüfungen vorgeschrieben

Die im August 2016 in Kraft getretene DIN 6857-2 zur Qualitätsprüfung von in Gebrauch befindlicher Schutzkleidung legt Prüfverfahren, -fristen und -dokumentation fest. Grundsätzlich ist vorgeschrieben, vor jeder Verwendung eine Sichtprüfung der Schutzkleidung durchzuführen. Dabei ist darauf zu achten, ob oberflächliche Schäden wie Risse, Löcher oder defekte Nähte erkennbar sind. Zudem müssen Schließelemente wie Schnallen und Gurte auf ihre Funktionsfähigkeit hin überprüft werden. Einmal jährlich muss die gesamte Schutzkleidung einer ausführlichen Prüfung unterzogen werden: Für neue Kleidung sind zunächst Tastprüfungen vorgeschrieben, eine Durchleuchtung mit Röntgenstrahlen ist nach drei Jahren verpflichtend. Danach muss jährlich abwechselnd eine Tast- und eine Röntgenprüfung vorgenommen werden.

Röntgenuntersuchungen am sichersten

Sichere Aussagen über den Zustand der Kleidung und ihre Schutzwirkung ermöglicht nur die Röntgenuntersuchung. Der TÜV Süd empfiehlt daher, dieses Verfahren jährlich anzuwenden. Denn bei einer Tastprüfung kann es schwierig sein, tatsächlich alle schadhaften Stellen zu finden und so die Sicherheit der Mitarbeiter zu gewährleisten.

Die Röntgenuntersuchung der Schutzkleidung können interne Mitarbeiter oder externe Sachverständige übernehmen. Sie müssen die Prüfung unter Aufsicht einer fachkundigen Person durchführen oder selbst eine

entsprechende Fachkunde nachweisen können. Dazu zählt etwa die Fachkundegruppe R7 für den technischen Betrieb medizinischer oder tiermedizinischer Röntgeneinrichtungen.

Werden Beschädigungen an der Schutzkleidung gefunden, muss bewertet werden, ob es sich um einen Defekt oder einen Mangel handelt. Ein Defekt ist gemäß DIN 6857-2 eine Läsion an einer Schutzkleidung einschließlich ihrer Nähte und Schließelemente, die die Schutzwirkung aber nicht beeinträchtigt. Allerdings ist davon auszugehen, dass sich der Defekt im Laufe des weiteren Gebrauchs zu einem Mangel entwickelt. Wird bei einem Kleidungsstück ein Defekt festgestellt, so ist gemäß DIN 6857-2 mindestens eine Qualitätsprüfung durch Röntgenstrahlung pro Jahr vorgeschrieben, eine Tastprüfung genügt dann nicht mehr.

Defekt oder Mangel?

Ein Mangel im Sinne der Norm ist eine Beschädigung, die zu einer relevanten Minderung der Schutzwirkung führt oder führen kann. Wird bei einem Kleidungsstück ein Mangel festgestellt, darf es nicht mehr verwendet werden. Wichtig bei der Bewertung ist auch immer, wie sich eine Beschädigung ausweiten und welche Folgen das

haben kann. Risse, die entlang der Nähte durch das Abschirmmaterial verlaufen, können sich beispielsweise beim Tragen der Schutzkleidung schnell ausdehnen, sodass Körperbereiche ungeschützt sind.

Personalisierte Schutzkleidung weist weniger Schäden auf

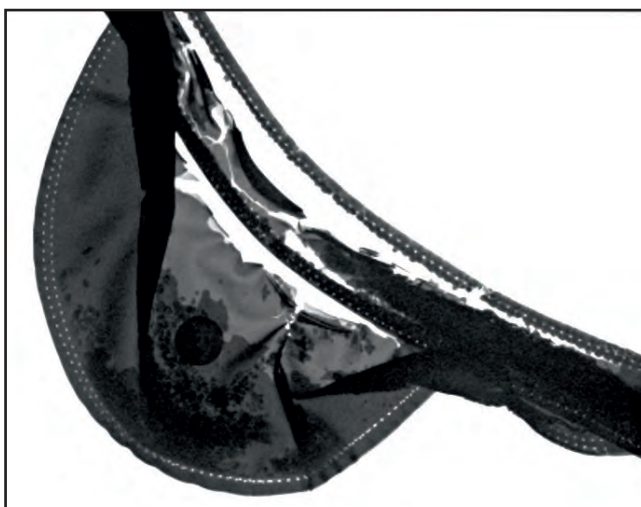
In den Testreihen der Sachverständigen des TÜV Süd wiesen ein Drittel der untersuchten Kleidungsstücke Beschädigungen auf, 14 Prozent sogar einen Mangel, der zu einem Gesundheitsrisiko für das Personal führen kann. Grundsätzlich zeigten sich bei bleireduzierten und bleifreien Materialien aufgrund der geringeren mechanischen Widerstandsfähigkeit größere Probleme als bei Kleidungsstücken aus Bleigewebe. Allerdings waren die Beschädigungen nicht gleichmäßig verteilt.

Aufgrund der Schadensverteilung konnten einige deutliche Schlüsse gezogen werden. Auffällig ist, dass Schutzkleidung, die einzelnen Mitarbeitern persönlich zugeordnet war, insgesamt in besserem Zustand war als Kleidung, die von wechselnden Personen genutzt wurde. Gründe dafür dürften der sorgsamere Umgang mit eigener Kleidung sein, aber auch die Tatsache, dass persönlich angepasste besser sitzt. Ist sie zu eng, können schon bei relativ neuer

Kleidung Dehnungsrisse an charakteristischen Stellen auftreten. Ob Schutzkleidung individualisiert ist oder nicht, ist vermutlich ein entscheidender Grund für die Unterschiede, die zwischen den Abteilungen beobachtet werden konnten. In einigen wurden überhaupt keine mangelhaften Kleidungsstücke gefunden, in anderen wies mehr als die Hälfte einen Schaden auf. Ebenfalls deutlich wurde, dass die Beschädigungshäufigkeit und -art je nach Hersteller und Modell variierte. So waren bei einzelnen Herstellern etwa spezielle Partien wie Nähte im Schulter- und Nackenbereich sowie die Schlaufen zum Aufhängen der Röcke besonders anfällig für Beschädigungen.

Eingehende Dokumentation der Ergebnisse

Im Rahmen der Prüfung markierten die Sachverständigen des TÜV Süd alle schadhaften Stellen direkt auf der Kleidung. Zudem wurden Röntgenaufnahmen schadhafter Stellen gespeichert. Die Ergebnisse dokumentierten sie in einem Prüfprotokoll und lieferten damit den Verantwortlichen in den Einrichtungen nachvollziehbare Kriterien, um über das Vorliegen eines Mangels zu entscheiden und Kleidung auszusortieren.



Die Löcher in Schild und Halskrause dieses Schilddrüsenschutzes lassen sich mithilfe von Röntgenstrahlen sehr gut erkennen.



Nahtisse wie hier im Schulter- und Halsbereich einer Schürze können bei Tastprüfungen leicht übersehen werden. Deshalb empfiehlt der TÜV Süd eine jährliche Prüfung mit Röntgenstrahlen.

Bekleidungsstück	mangelhaft		auffällig		unauffällig		gesamt
Schilddrüsenschutz	31	8%	20	5%	359	88%	410
Mantel	27	33%	21	25%	35	42%	83
Rock	43	15%	68	24%	172	61%	283
Schürze	30	31%	30	31%	38	39%	98
Weste	38	13%	58	20%	191	67%	287
Gesamtergebnis	169	15%	197	17%	795	68%	1161

Die Übersicht zeigt, dass Schäden häufig und bei allen Arten von Kleidungsstücken zu finden sind. Dabei hat die Prüfung auch gezeigt, dass personenbezogene Schutzkleidung oft in einem besseren Zustand ist.

Zurzeit entwickelt der TÜV Süd ein Prüfzeichen, mit dem jedes einzelne untersuchte Kleidungsstück gekennzeichnet werden soll. Es soll direkt an der Kleidung angebracht werden und enthält Informationen über festgestellte Beschädigungen sowie zum nächsten Prüftermin. Fazit: Die Prüfung nach DIN 6857-2 hat nachgewiesen, dass durch eingehende Untersuchungen eine Vielzahl von Beschädigungen an Röntgenschutzkleidung festgestellt werden kann. Dies ist vor allem für bleireduzierte und bleifreie Materialien

wichtig, denn sie sind generell anfälliger. Die Ergebnisse der Prüfungen geben den Verantwortlichen die Möglichkeit, Konsequenzen zu ziehen und Beschäftigte besser zu schützen. Dabei empfehlen die Sachverständigen des TÜV Süd, die Prüfung jährlich mit Röntgenstrahlen durchzuführen, da kleinere Defekte häufig nicht durch eine Tastprüfung identifiziert werden können. Eine Röntgenuntersuchung bietet hier deutlich mehr Sicherheit.

Dr. Michael Bittner, André Belger

Kontakt

TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Region Nordost
Anlagensicherheit/Strahlenschutz
www.tuev-sued.de/is

Dr. Michael Bittner
Wiesenring 2
04159 Leipzig
Tel.: +49 341 4653-288
michael.bittner@tuev-sued.de

André Belger
Drescherhäuser 5 d
01159 Dresden
Tel.: +49 351 4202-330
andre.belger@tuev-sued.de

Röntgensysteme

DR-Systeme



Canon CXDI-410C (kabellos)

Auflösung	125 µm; 11,3 MPixel
Detektorgröße	42 × 43 cm
Detektor	CsJ
Gewicht	2,8 kg

Der große kabellose Vollfelddetektor CXDI-410C im Format 42 × 43 cm ist mit einer automatischen Strahlungserkennung ausgestattet und benötigt keinerlei Verbindung zum Röntgensystem. Neben der hervorragenden Bildqualität und dem geringen Dosisbedarf ist er besonders für Nachrüstungen an stationären Röntgensystemen und mobilen Röntengeräten auf der Intensivstation geeignet.



Canon CXDI-710C (kabellos)

Auflösung	125 µm; 9,5 MPixel
Detektorgröße	35 × 43 cm
Detektor	CsJ
Gewicht	2,3 kg

Der 710C ist ein kabelloser, tragbarer Detektor, der durch eine hervorragende Bildqualität bei geringer Dosis besticht und zusätzlich mittels Akkubetrieb (ausreichend für ca. 140 Aufnahmen) ein hohes Maß an Flexibilität bietet. Er verfügt zudem über eine völlig neue Software, die dem Bediener eine noch bessere Übersicht über Untersuchungsdaten und Aufnahmeparameter gibt.

Durch sein Standard-Kassettenformat passt der Detektor in jedes handelsübliche Röntgensystem und eignet sich so besonders für Nachrüstungen. Er kann mit, aber auch ohne Generatoranbindung genutzt werden. Dadurch ergibt sich, für bestehende Röntgensysteme aller Hersteller, eine optimale und kinderleichte Retrofitlösung.

Point-of-Care-Ultraschall verspricht Hoffnung für Osgood-Schlatter-Diagnosen

Mit Ultraschall geht's besser

Dr. Ralf Doyscher vom Centrum für Sportmedizin der Charité – Universitätsmedizin Berlin arbeitet eng mit Profi- und Amateur-Fußballmannschaften zusammen. Vor Kurzem nahm er an einem wissenschaftlichen Projekt zur präventiven Gesundheitsuntersuchung junger Nachwuchstalente teil. Er nutzte diese Gelegenheit, die Möglichkeiten von POC-Ultraschall (Point of Care) bei der Diagnose von Morbus Osgood-Schlatter bei diesen Spielern zu untersuchen.



Dr. med. Ralf Doyscher vom Centrum für Sportmedizin der Charité – Universitätsmedizin Berlin: „Wir haben unser erstes POC-System vor ungefähr fünf Jahren angeschafft und verwenden es inzwischen bei fast allen unseren Patienten.“ Bild: privat

Morbus Osgood-Schlatter ist eine seltene Entwicklungsstörung, die bei Jugendlichen zu schmerzhaften Entzündungen unterhalb des Knies führt. Am häufigsten tritt sie bei Teenagern auf, die Sport treiben – geschätzt drei bis fünf Prozent dieser Bevölkerungsgruppe sind betroffen. Die Erkrankung kann zu bleibenden Schäden des weichen Gewebes führen. Aktuell wird die Diagnose mittels Magnetresonanztomografie erstellt, was jedoch für Screening-Zwecke sowohl kostspielig als auch unpraktisch ist.

Ultraschall erweist sich als ideale Screening-Untersuchung

Dr. Ralf Doyscher erklärt: „Wir von der Abteilung für Sportmedizin der Charité wurden darum gebeten, einen allgemeinen Gesundheitscheck bei den vielversprechenden jungen Teilnehmern eines Förderprogrammes durchzuführen. Wir haben die Gelegenheit dazu genutzt, das Potenzial von POC-Ultraschall als Screening-Tool bei Spielern, die möglicherweise an Morbus Osgood-Schlatter leiden, genauer zu untersuchen.“

Ultraschall eignet sich hervorragend für diese Art von Screening-Untersuchung, da er anders als die meisten bildgebenden Verfahren schnell und kostengünstig ist und darüber hinaus praktisch überall angewendet werden kann. Ebenso wichtig ist, dass Sportmedizinern nun tragbare

und robuste POC-Ultraschallsysteme zur Verfügung stehen. Diese wurden im Laufe der letzten fünf Jahre zu einer wichtigen Grundlage der sportmedizinischen Praxis.

„Wir haben fast 400 Spieler im Alter von 12 bis 14 Jahren untersucht und bei sechs Jugendlichen Pathologien der Patellasehnen gefunden, die auf Morbus Osgood-Schlatter schließen lassen. Bei jedem einzelnen Fall konnten wir bis zu einem gewissen Grad eine Entzündung des Kniescheibenbands an der Tuberositas tibiae feststellen, die später alle mittels Magnetresonanztomografie bestätigt wurden“, berichtet Dr. Doyscher.

Gute Alternative zum MRT: Robuste POC-Ultraschallsysteme

Auch wenn dies nur eine erste Untersuchungsgrundlage ist, zeigen die Ergebnisse dem Mediziner, dass sich POC-Ultraschall gut für die Erkennung von Morbus Osgood-Schlatter eignet. „Robuste POC-Ultraschallsysteme wie das Fujifilm SonoSite Edge, das wir bei dieser Studie verwendet haben, bieten bei den Screening-Verfahren eine bequeme und kostengünstige Alternative zur Magnetresonanztomografie und ich glaube,

dass junge Spieler vieler lauffintensiver Sportarten von dieser Herangehensweise profitieren können“, betont Dr. Doyscher.

Die Studie ist seiner Ansicht nach auch ein gutes Beispiel dafür, wie POC-Ultraschall die Herangehensweise an viele Verletzungen und sportmedizinische Erkrankungen verändert kann: Das Gerät wird zunehmend zu einem Muss, ist außerdem ideal für die Diagnose von Muskelrissen und Verletzungen des Weichgewebes und macht in vielen Fällen andere Verfahren überflüssig. Der Mediziner ergänzt: „Wir haben unser erstes POC-System vor ungefähr fünf Jahren angeschafft und verwenden es inzwischen bei fast allen unseren Patienten. Auch die Wirksamkeit vieler therapeutischer Injektionen wird durch Ultraschallführung verbessert, insbesondere bei modernen Arzneimitteln wie thrombozytenreichem Plasma oder Hyaluronsäure.“ Um die Wirksamkeit dieser Behandlungen sicherzustellen, muss die Injektion sehr nah an der Verletzungsstelle erfolgen. Unter Ultraschallkontrolle kann die optimale Injektionsstelle dabei sicher und genau bestimmt werden. Dr. Doyscher: „Dies ist ein immenser Vorteil. In unserer Abteilung setzen wir über 90 Prozent aller Injektionen unter Ultraschallführung. Ob für Screening-Verfahren, bei der Diagnose oder direkt für die Behandlung, POC-Ultraschallgeräte eignen sich ausgezeichnet für die Sportmedizin, in der immer Druck herrscht – vonseiten der Patienten, der Trainer und der Physiotherapeuten –, um schnellstmöglich Fragen zu beantworten und Ergebnisse zu liefern.“ ■

Kontakt

Fujifilm SonoSite B.V.
Joop Geesinkweg 140
NL-Amsterdam 1114 AB
Tel: +31 20 462-0000
eraf-sales@fujifilm.com
www.sonosite.com/de