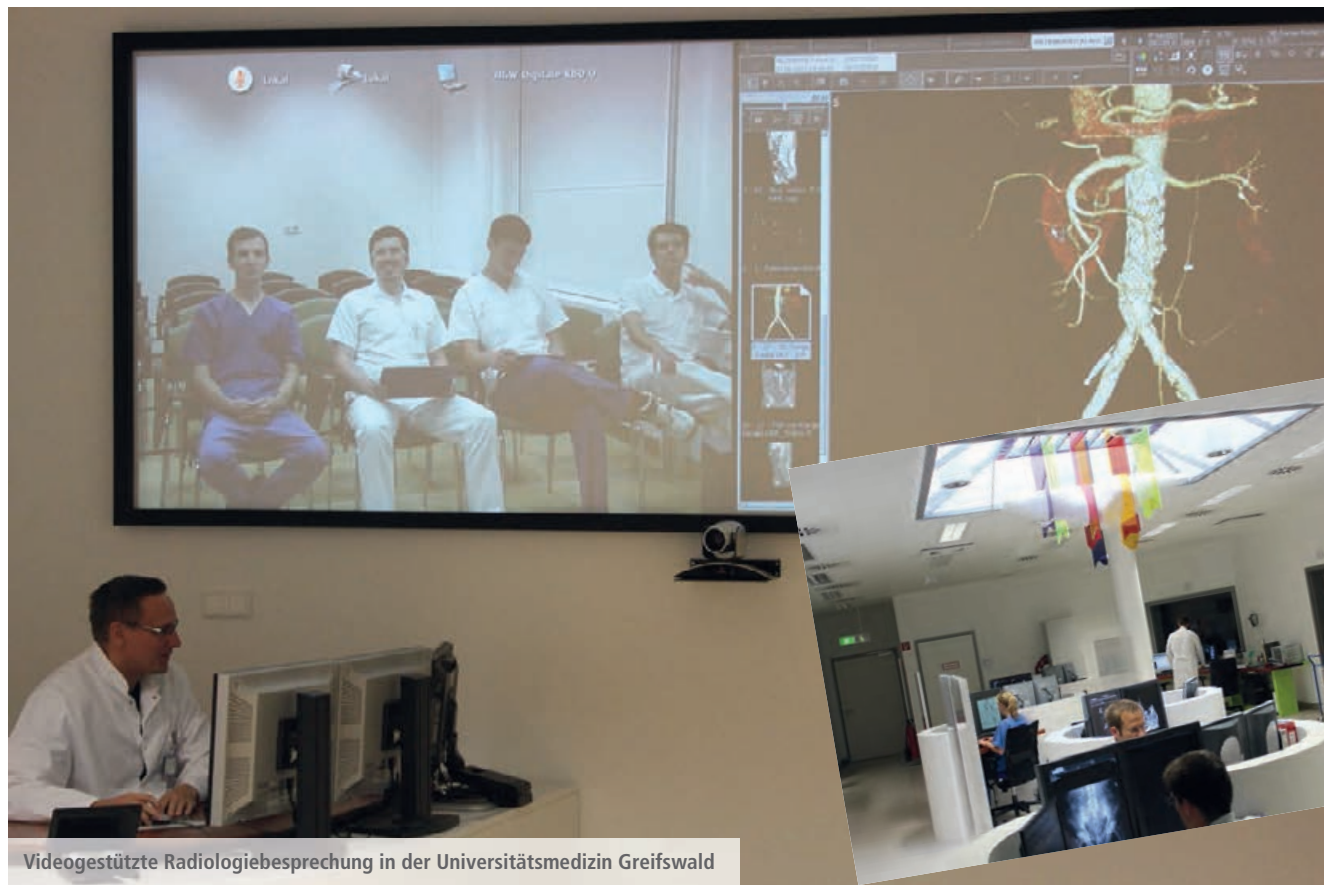


Technische Entwicklungen führen zur weiteren Verbreitung der Teleradiologie

Teleradiologie nimmt weiter Fahrt auf



Videogestützte Radiologiebesprechung in der Universitätsmedizin Greifswald

Erst vor Kurzem hat die Bundesärztekammer in einem Papier Grenzen und Möglichkeiten erläutert, die sich aus dem sogenannten Fernbehandlungsverbot (§ 7 Absatz 4 MBO-Ä) ergeben. Anlass war offensichtlich die rasante Entwicklung telemedizinischer Leistungen in Deutschland und damit der wachsende Bedarf an Information, Orientierung und Modifizierung rechtlicher Rahmenbedingungen. Entscheidend ist, die Entwicklungen zu beobachten und flexibel darauf zu reagieren, um die Möglichkeiten der Teleradiologie künftig voll ausschöpfen zu können.

Die Radiologie hat sich bereits um die Jahrtausendwende als

erste ärztliche Disziplin überhaupt mit dem Problem der Fernbehandlung auseinandergesetzt. Die Novellierung der Röntgenverordnung (RöV) im Jahr 2002 bot schon damals die Chance, im Sinne einer optimalen Patientenversorgung auf zwei Entwicklungen zu reagieren: die schwindende Verfügbarkeit von Radiologen in dünn besiedelten Regionen nachts, an Wochenenden und Feiertagen einerseits und die immer größere Bedeutung der Computertomografie andererseits. Hier rückte insbesondere die Versorgung von Unfallopfern und Schlaganfallpatienten in den Vordergrund, da gemäß dem politischen Postulat der wohnortnahen Versorgung eine Verfügbarkeit der Computertomografie ‚Rund um die Uhr‘ gefordert war.

Die damals gefundene Lösung setzte nicht, wie Unbefangene vielleicht vermuten würden, am Facharztstandard an, sondern an der Erstellung der ‚rechtfertigenden Indikation‘ und damit aus Sicht des Gesetzgebers am Kern des Fachs Radiologie. Bei der rechtfertigenden Indikation wurde zwischen einem ‚nicht-radiologischen Teil‘ (dem Patientengespräch vor Ort) und einem ‚radiologischen Teil‘ (dem Abwägen des gesundheitlichen Nutzens und des möglichen Risikos der Anwendung ionisierender Strahlung für den Patienten) unterschieden. Diese Nutzen-Risiko-Abwägung führt seitdem der teleradiologisch tätige Radiologe nach Rücksprache mit den Kollegen vor Ort durch.

Er verantwortet die vor Ort durchgeführte Untersuchung, befundet die an ihn mithilfe elektronischer Datenübertragung überspielten Bilder und stellt seinen Befund den Kollegen vor Ort zur Verfügung.

Ausgereifte Technik steht überall zur Verfügung

Telekommunikative Lösungen wie etwa Videokonferenzen (Telekonsile) eröffnen dem Teleradiologen dabei grundsätzlich die Möglichkeit, selber im Rahmen eines Patientengesprächs über die Untersuchung aufzuklären und die rechtfertigende Indikation durchzuführen. In den unterschiedlich großen Teleradiologienetzen, die inzwischen in allen Teilen Deutschlands existieren, steht die Technik für diese Art der teleradiologischen Befundung zur Verfügung. Sie kann als ausgereift angesehen werden und unterscheidet sich lediglich in der Art der Verbindung (VPN, Dicom-E-Mail oder Streamingverfahren) und der vom teleradiologisch tätigen Kollegen eingesetzten Soft-

ware für die Befundung (lokal installierter oder webbasierter Dicom-Viewer). Die meisten technischen Lösungen beinhalten mittlerweile Schnittstellen für die Verknüpfung mit dem in der jeweiligen medizinischen Versorgungseinrichtung vorhandenen PACS und folgen dem Dicom-Standard. Aktuelle Gesetze wie das GKV-Versorgungsstärkungsgesetz (GKV-VSG) oder das Gesetz für sichere digitale Kommunikation und Anwendungen im Gesundheitswesen (E-Health-Gesetz) setzen neue Anreize für weitere technische Entwicklungen. Sie bieten insbesondere aber auch die Chance, bereits bestehende technische Lösungen in die Regelversorgung zu überführen.

Neue Impulse für die Teleradiologie

Das mit dem GKV-VSG festgeschriebene Recht der Patienten auf eine Zweitmeinung/-befundung impliziert auch die Möglichkeit der telemedizinischen oder teleradiologischen Leistungserbringung. Die Schaffung

eines technischen Rahmens zur Gewährleistung dieser Zweitbefundungen, der auch datenschutz- und haftungsrechtlichen Anforderungen genügt, ist sicher eine besondere Herausforderung. Die Radiologie und die mit ihr heute kooperierenden Technikanbieter sollten sich hier entsprechend positionieren. Im Mittelpunkt des E-Health-Gesetzes stehen die flächendeckende Implementierung einer digitalen Infrastruktur im Gesundheitsbereich und die damit einhergehenden Anwendungen auf der elektronischen Gesundheitskarte. Das Gesetz ‚adelt‘ auch zwei telemedizinische Leistungsbereiche durch die Aufnahme in die vertragsärztliche Versorgung: die telekonsiliarische Befundbeurteilung von Röntgenaufnahmen (ab April 2017) und die Online-Video-sprechstunde mit Bestandspatienten (ab Juli 2017).

Im Gegensatz etwa zu den Neurologen (Tele-Stroke-Netzwerke) macht die Radiologie bei der Erbringung teleradiologischer Leistungen jedoch bisher kaum Gebrauch von den Möglichkeiten, die aktuelle Videokonferenzsysteme bieten.

Diese liefern heute selbst bei geringen Bandbreiten eine hochauflösende Darstellung und eine optimale Audioqualität, indem sie unter anderem auf Komprimierungsalgorithmen für die verlustfreie Kompression zurückgreifen, aber auch eine sich ständig weiterentwickelnde und leistungsfähigere Hardware nutzen. Dank dieser Entwicklungen sind Videokonferenzsysteme mit hoher Qualität (HD-Auflösung, MPEG Audio) inzwischen bereits ab 7.000 Euro pro Arbeitsplatz erhältlich. Die hierfür notwendige Datenübertragungsrate liegt bei 1 Mbit/s.

In der Radiologie sind für Videokonferenzsysteme zwei Anwendungen vorstellbar: das Gespräch mit Kollegen und dem Patienten vor Ort im Rahmen der zu stellenden rechtfertigenden Indikation sowie die Durchführung klinisch-teleradiologischer Befundbesprechungen, beispielsweise am Montagmorgen.

Technische Lösungen für komplexe Anwendungen

Besonders komplexe teleradiologische Leistungen erfordert die Schlaganfallversorgung in der Akutphase durch Tele-Stroke-Netzwerke. Diese sind aus zwei Gründen technisch anspruchsvoll: Zum einen ist ein Kopf-Computertomogramm bei Schlag-



Videokonferenzsystem mit Teleradiologie für die überregionale Tumorboard-Konferenz am GLG-Klinikum Eberswalde: Kliniken in anderen Städten der Region können Patienten per Videokonferenz vorstellen sowie Röntgen- und Pathologiebilder zeigen und kommentieren lassen.

anfallpatienten im Rahmen von Tele-Stroke-Projekten nicht auf die native Darstellung beschränkt, sondern wird durch die Perfusions-Untersuchung und die CT-Angiografie der Halsgefäße komplettiert. Dies führt zu einer Vervielfachung der erstellten Bilder. Zum anderen müssen diese äußerst umfangreichen Datenmengen in sehr kurzer Zeit übermittelt werden, um innerhalb der sogenannten ‚Door-to-needle-time‘ eine notwendige Intervention zu gewährleisten. Bei derart umfangreichen Untersuchungen bieten sich neue Bildübertragungsverfahren wie beispielsweise das Streaming an, die eine Betrachtung und Auswertung von Bilddaten fast in Echtzeit ermöglichen. Streaming-Verfahren

greifen mittlerweile ebenfalls auf verlustfreie Kompressionsalgorithmen zurück. So können große Bildstudien – zum Beispiel bei Tele-Stroke-Untersuchungen – auch bei einer geringen Bandbreite unmittelbar nach deren Erstellung betrachtet werden. Alle etablierten Teleradiologie-/Tele-Stroke-Systemanbieter verfügen mittlerweile über die entsprechenden Technologien.

Aktuelle Herausforderungen für die teleradiologische Praxis

Zwei Bestimmungen der RöV, die die Teleradiologie unmittelbar betreffen, werden derzeit in Expertenkreisen intensiv diskutiert: das Regionalprinzip und der Nachweis der Gesamtfachkunde als Voraussetzung für die Erbringung teleradiologischer Leistungen.

Das Regionalprinzip sieht vor, dass Teleradiologie nur für anfordernde Häuser betrieben werden darf, die innerhalb eines für die Notfallversorgung ausreichenden Zeitraums (etwa 40 Minuten) erreicht werden können. Auf den ersten Blick scheint dieses Prinzip die Größe teleradiologischer Netze zu begrenzen. Die Praxis sieht jedoch meist anders aus. So wird zum Beispiel von entsprechend spezialisierten Kliniken bei der Beantragung der Teleradiologiegenehmigung die Möglichkeit aufgeführt, den Teleradiologen im Notfall auch mit dem Hubschrauber an den Ort des Geschehens bringen zu können. Andere wiederum nehmen



Tägliche Radiologiebesprechung mit Videokonferenz im Klinikum Uckermark, Schwedt

von vornherein eine Trennung zwischen dem ‚in der Routine teleradiologisch tätigen Radiologen‘, der dann auch in großer Entfernung zur Versorgungseinrichtung arbeiten kann, und einem ‚im Notfall zur Verfügung stehenden Radiologen‘ vor. Hinter diesem verbirgt sich in der Praxis aber nicht selten ein rüstiger Pensionär, der in unmittelbarer Nähe wohnt und im Notfall in der vorgegebenen Zeit vor Ort sein kann. Die zweite in der Diskussion stehende Bestimmung der RÖV beschränkt die Möglichkeit, teleradiologisch zu arbeiten, auf Ärzte mit voller Fachkunde (nicht: Facharzt). Großen Kliniken, die im Vordergrund-Präsenzdienst mit Assistenten im dritten bis fünften Jahr der Weiterbildung arbeiten, wird durch diese Bestimmung unmöglich gemacht, teleradiologische Leistungen anzubieten. Anders verhält es sich bei überregionalen Anbietern, die in der Regel Fachärzte für Radiologie befunden lassen. Dies hat zur Folge, dass der Zugang zum ‚Markt‘ für Teleradiologie-Leistungen für große Kliniken von Rechts wegen kaum, für Teleradiologie-Anbieter hingegen fast uneingeschränkt möglich ist. Dies mag zwar im Sinne des neuen E-Health-Gesetzes sein (‚ärztliche Leistungen jenseits des traditionellen Arzt-Patienten-Verhältnisses‘), wirklich nachvollziehbar ist es heute jedoch nicht mehr.

Die Beschränkung der Teleradiologie auf voll fachkundige Ärzte stammt aus der Zeit vor 2003, in der innerhalb einer Klinik der radiologische Vordergrunddienst konventionelle Röntgenuntersuchungen befundete, während für die Computertomografie der Hintergrunddienst ins Haus kam. Ein Weiterbildungsassistent im dritten Jahr befundet heute jedoch sicherlich allein an einem Wochenende mehr Computertomografien als sein Pendant in den Jahren vor 2003 innerhalb von zwei Wochen. Er müsste damit auch in der Lage sein, die rechtfertigende Indikation für eine teleradiologisch befundene Untersuchung zu stellen. Die Beschränkung der Teleradiologie auf voll fachkundige Ärzte erscheint daher zu Recht diskussionswürdig. Sie dient auch nicht dem Patienten-



Tele-Stroke-/Teleradiologie-System in der Neurologie der Universitätsmedizin Greifswald

wohl, da sie gerade die Kolleginnen und Kollegen von der teleradiologischen Befundung ausschließt, die über besonders große Erfahrungen in der aktuellen Notfall-Computertomografie verfügen, weil sie sie tatsächlich Nacht für Nacht durchführen.

Um trotz dieser rechtlichen Einschränkung teleradiologische Leistungen anbieten zu können, besteht ein möglicher Ausweg für große Kliniken in dem Zusammenschluss zu Teleradiologienetzen. Damit einher geht die Umorganisation der Teleradiologie, indem die entsprechenden Leistungen auf die voll fachkundigen Ärzte mehrerer Kliniken verteilt werden. Große Krankenhauskonzerne arbeiten bereits auf lokaler Ebene innerhalb solcher Netzwerke – mit einer Tendenz zur konzernweiten Ausweitung.

Offene Fragen für die Zukunft

Außer Frage steht, dass vor dem Hintergrund der demografischen Entwicklung und dem zunehmenden Fachärztemangel in strukturschwachen Regionen der Austausch von Patientendaten für eine zeitnahe und flächendeckende Gesundheitsversorgung immer wichtiger wird.

¹ Direktor des Instituts für Diagnostische Radiologie und Neuroradiologie der Universitätsmedizin Greifswald der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald

² Justiziarin, Telemedizin in der Euroregion Pomerania e. V. (Pomerania Netzwerk)

³ Geschäftsführer der DFC-Systems GmbH

Die bereits heute verfügbaren Technologien können hierzu einen wesentlichen Beitrag leisten, allerdings müssen die rechtlichen Rahmenbedingungen angepasst und modifiziert werden.

Das E-Health-Gesetz ist sicherlich ein Schritt in die richtige Richtung, auch wenn vielleicht neue Anwendungen auf den Versichertenstammdatendienst und die Übermittlung elektronischer Briefe beschränkt bleiben sollten. Grundsätzlich positiv zu bewerten ist hier das neue dreistufige Verfahren (Frist, Schlichtungsverfahren, Mittelkürzung) zur verbindlichen Regelung der Einführung neuer Anwendungen. Nicht eindeutig geregelt ist bislang, wie bestehende Teilnetze im Gesundheitswesen, sogenannte Bestandsnetze, in eine gemeinsame, zertifizierte Telematikinfrastruktur überführt werden können. Grundsätzlich sind die Interoperabilität und die damit verbundene Standardisierung von Prozessen nach wie vor ein Thema, das noch viele offene Fragen aufwirft.

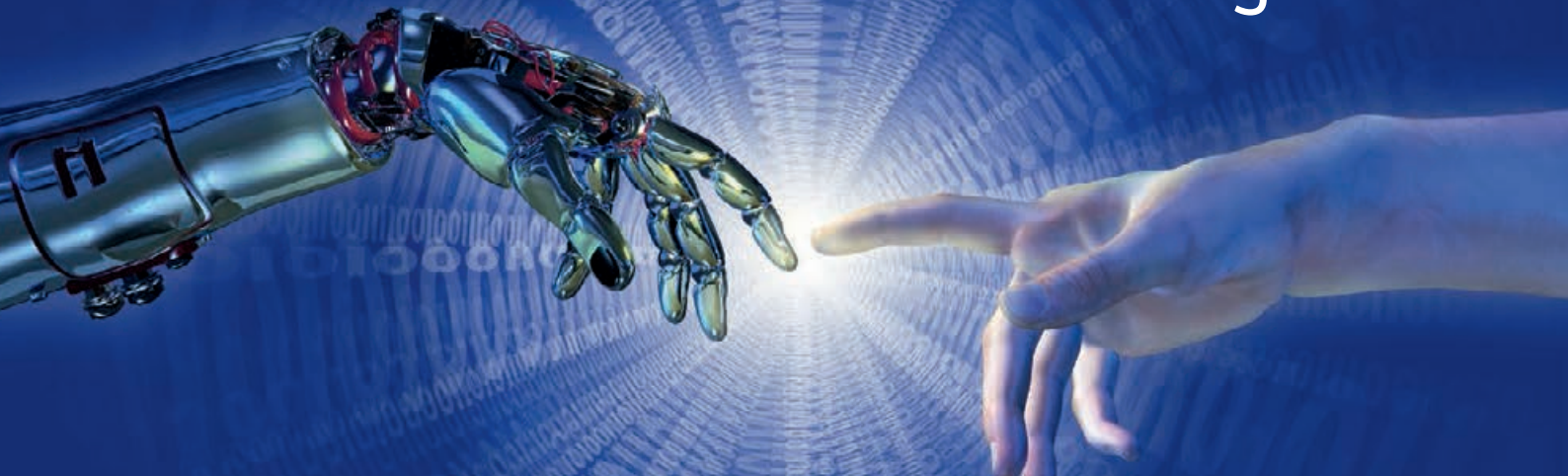
Norbert Hosten¹,
Britta Rosenberg²,
Dennis Feiler³

Kontakt

Universitätsmedizin Greifswald
Institut für Diagnostische Radiologie
und Neuroradiologie
Prof. Dr. med. Norbert Hosten
Ferdinand-Sauerbruch-Straße
17487 Greifswald
Tel.: +49 3834 86-7096
Fax: +49 3834 86-7097
hosten@uni-greifswald.de
www.medizin.uni-greifswald.de/diagrad
www.telepom.eu

Medizinische Assistenten – von professioneller Spracherkennung bis künstlicher Intelligenz

Mensch trifft künstliche Intelligenz



Sind Spracheingabesysteme heute noch auf das Diktieren fokussiert, kann sich daraus in Zukunft ein Assistent mit künstlicher Intelligenz entwickeln, der im Gesamtprozess organisierende Aufgaben übernimmt.

Bilder: Nuance

Reines Diktieren, Abschreiben und dem Patienten zuordnen war gestern. Heute nutzen Ärzte die Spracheingabe als nützliches Tool zur Prozessverbesserung, um so Zeit im gesamten Ablauf zu sparen. Ein Ausblick auf die Spracheingabesysteme von morgen lässt erahnen, dass noch einiges kommen wird – bis hin zum medizinischen Assistenten, der sogar organisatorische Aufgaben wahrnimmt und so noch stärker zur Prozessverbesserung beiträgt.

Professionelle Spracherkennung spielt bereits in vielen Berufen eine große Rolle. Egal ob das Diktieren von Schriftsätzen in Anwaltskanzleien, das Verfassen von Büchern oder Reden oder das Erstellen von Patientenakten und Aufnahmen von Befunden im medizinischen Alltag – Spracherkennung erleichtert die Arbeit und kann wertvolle Zeit einsparen. Dank der neuesten Entwicklungen ist es bereits heute möglich, dass persönliche Assistenten mitlernen und sich an die Aussprache und Vorlieben der Anwender gewöhnen. So geht die Bedienung immer reibungsloser und schneller vonstatten. Individualität ist der nächste große Schritt im Bereich der persönlichen Assistenten. So weiß beispielsweise ein Auto künftig, welche Strecke der Fahrer üblicherweise zur Arbeit fährt

oder welchen Radiosender er mag und gibt aktuelle Informationen zur Verkehrslage und zum Spielstand der Lieblingsfußballmannschaft. Auch in der Medizin kommen ähnliche Technologien bereits zum Einsatz. In Arztpraxen und Krankenhäusern wird Spracherkennung schon seit einiger Zeit erfolgreich eingesetzt. Durch die in den letzten Jahren erweiterten und verbesserten Funktionen von Diktierprogrammen wird Ärzten und dem Pflegepersonal bereits heute viel Arbeit abgenommen. So ist die laute Umgebung in einem Krankenhaus kein Problem mehr und auch die Spracherkennung an sich arbeitet immer besser und fehlerfreier. Das medizinische Vokabular konnte erweitert werden und wenn das System einen Begriff mal nicht kennt, lernt es ihn dazu.

Tiefe Integration in den Arztalltag ist entscheidend

Die wichtigste Voraussetzung für den Einsatz von Technologie in einem Krankenhaus ist, dass sie reibungslos funktioniert und sich in den Alltag von Arzt und Pflegepersonal integrieren lässt. Nur so können die Vorteile von Spracherkennungslösungen oder medizinischen Assistenten überhaupt genutzt werden. Soll zum

Beispiel in ein bestimmtes Feld diktiert werden, muss dies die Spracherkennung umsetzen können, ohne dass ein zusätzlicher manueller Schritt erforderlich ist.

Um Arbeitsschritte immer weiter zu vereinfachen, arbeitet Nuance in der Entwicklung eng mit Herstellern und Nutzern zusammen. Die Herausforderung aus technischer Sicht liegt nicht in der Bereitstellung der Technologie an sich, sondern in der Einbindung in spezifische Umgebungen und Lösungen. Spracherkennung ist nie isoliert, sie wird immer in Zusammenhang mit anderen Systemen eingesetzt.

Eine weitere technische Hürde sind die vorgegebenen IT-Umgebungen. Meist laufen die Systeme in Krankenhäusern auf Virtualisierungsplattformen. Spracherkennung ist aber ein kontinuierlicher Datenfluss, der zuverlässig in Echtzeit funktionieren muss. Dabei dürfen keine Daten verloren gehen, insbesondere nicht sensible Patientendaten.

Sobald man zu diktieren beginnt, müssen Audiodaten vom Client an den Server übertragen werden. Wenn in einem Krankenhaus mehrere 100 Ärzte zur selben Zeit diktieren, entstehen riesige Datenmengen. Diese dürfen aber die Bandbreite des Krankenhausnetzwerks nicht verringern. Daher werden die Daten

auf den Clients komprimiert und in der Virtualisierungsplattform ein spezieller Kanal für die Übertragung der Audiodaten eingerichtet. Wenn sich die Krankenhausleitung für eine Plattform eines bestimmten Herstellers entschieden hat, dann ist es ein K.o.-Kriterium, ob die Spracherkennung in diese Lösung implementiert werden kann oder nicht. Hier liegt auch der maßgebliche Unterschied zwischen einer professionellen Spracherkennungslösung in der Medizin und einem persönlichen Assistenten auf dem Smartphone. Die professionelle Lösung wird speziell auf die Anforderungen des Anwenders zugeschnitten und muss auch in der jeweiligen Umgebung reibungslos funktionieren.

Anspruchsvolle Sprachzuordnung zum richtigen Client

Für die Entwickler ist die Anpassung an die Virtualisierungssysteme ein andauernder Prozess. Wenn diese verändert werden, müssen neue Kanäle geschrieben und die verschiedenen, an den Standorten genutzten Clients jeweils implementiert werden. Als zusätzliche Schwierigkeit kommt manchmal noch hinzu, dass innerhalb eines Krankenhauses verschiedene Server genutzt werden. Der Prozess, die Audiodaten an den richtigen Server zu leiten, und die Anforderung, dass die Sprachausgabe dann auch wieder im richtigen Textfeld, am richtigen Client erscheint, sind sehr komplex und erfordern eine genaue Programmierung. Bei der Entwicklung spezifischer Lösungen sind verschiedene Maßnahmen erforderlich. In allen medizinischen Teilbereichen gibt es spezielles Vokabular, das häufig verwendet wird. Beispielsweise müssen die Entwickler einer Lösung in der Zahnmedizin die spezielle Nomenklatur der Zähne (Zahnschema) zunächst verstehen und daraus gemeinsam mit Sprachwissenschaftlern eine Grammatik entwickeln, die dann ins Spracherkennungssystem integriert wird.

Nur so weiß das System mit einer Bezeichnung wie ‚8 oben rechts fehlend‘ richtig umzugehen und kann dies in die erforderliche Schreibweise umsetzen. Eine besondere Herausforderung ist hier auch, dass die Lösun-

gen in Echtzeit zuverlässig funktionieren. Die Erwartungen an die Verfügbarkeit sind also sehr hoch – und das über den ganzen Arbeitstag hinweg. Mit den neuesten Lösungen ist die Bearbeitung von Dokumenten von überall aus möglich. Der Arzt kann seine Berichte direkt beim Patienten oder auf dem Weg zum nächsten Behandlungszimmer verfassen. So bleibt der Eindruck des Patienten eher im Gedächtnis und die Patientenakten werden detailgetreuer geführt. Und die zusätzliche Verfügbarkeit von überall aus macht es dem Pflegepersonal und weiteren behandelnden Ärzten einfacher, auf die aktuellsten Daten und Informationen zuzugreifen. Gut vier Stunden verwenden Arzt- und Pflegepersonal durchschnittlich pro Tag für die Dokumentation. Durch den Einsatz von Spracherkennung kann die Zeit zur Datenerfassung verkürzt und verbessert werden. Der Patient profitiert davon, dass dem Arzt mehr Zeit für die Behandlung zur Verfügung steht.



Moderne Spracheingabesysteme sind nicht nur leistungsfähig und prozesssicher, sondern ‚lernen‘ auch die Eigenheiten von Ärzten.

Neueste 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 ein, ist es anhand der Datenbank in der Lage, Rückfragen zu stellen. Auf die Eingabe ‚der Patient hat Rückenschmerzen‘ könnte folgen: Welche Art von Rückenschmerzen? In welchem Bereich des Rückens? Wie lange hat der Patient die Schmerzen bereits? Durch diese

Fragen enthalten die Befunde detaillierte Informationen, die einem anderen Arzt oder dem Pflegepersonal zur weiteren Behandlung zur Verfügung stehen.

Intelligenter Assistent bucht Radiologiekapazität automatisch

Noch einen Schritt weiter, ist es künftig denkbar, ‚wirkliche‘ medizinische Assistenten zu entwickeln. Über diese wäre dann eine direkte Interaktion mit dem System möglich. Beispielsweise könnten Aussagen wie ‚Ich brauche eine Röntgenaufnahme von diesem Patienten‘ dazu führen, dass der Assistent direkt mehrere Informationen 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. Und er kann im Praxen- und Krankenhausalltag künftig vielleicht auch noch ganz andere Aufgaben übernehmen. So ist es vorstellbar, dass er dem Arzt im OP auf Zuruf dabei hilft, die Operation auszuführen 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 Assistenten in diesem Umfang sind noch Fiktion, aber wenn man an sprechende Kühlschränke und selbstfahrende Autos denkt, wird es wohl nicht bei reiner Zukunftsmusik bleiben.

Gerhard Grobauer

Kontakt

Nuance Communications
Germany GmbH
Constanze Liebenau
Regional Marketing Manager
DACH Healthcare
Willy-Brandt-Platz 3
81829 München
Tel.: +49 89 4587-3529
constanze.liebenau@nuance.com
nuance.com

Teleradiologieprojekt am Unfallkrankenhaus Berlin hilft Krankenhäusern, Patienten einen schnellen Zugang zu hochwertigen Radiologieleistungen zu gewähren

Wenn Bilder auf die Reise gehen



Im Rahmen eines Teleradiologieprojekts bietet das Unfallkrankenhaus Berlin anderen Krankenhäusern unterschiedlichste Radiologieleistungen an.

„Als erstes kommt die bildgebende Diagnostik“ – das ist ein Paradigma in der Medizin. Röntgenstrahlen, Magnetfelder oder Ultraschallwellen erlauben es Ärzten heute, auf unterschiedliche Weise einen Blick in den Körper ihrer Patienten zu werfen. Sie geben so wichtige Hinweise auf Krankheitsursachen oder Verletzungen. Allerdings benötigt die Auswertung vieler Bilder eine hohe und spezielle Expertise. Die Teleradiologie kann hier wertvolle Dienste leisten – gerade in ländlichen Gebieten, wo Radiologen fehlen.

Der Unterschied zwischen ‚normal‘ und ‚pathologisch‘ ist oftmals so gering, dass die richtige Interpretation der Befunde häufig viel Erfahrung benötigt. Insbesondere kleine Krankenhäuser in

ländlichen Gebieten haben zunehmend Probleme, ihre Röntgenabteilungen zu besetzen. Dabei handelt es sich weniger um ein Finanzierungsproblem, sondern es finden sich schlicht keine Radiologen mehr, die mit kleinem Gerätepark, schmalen fachlichen Spektrum und sehr vielen Diensten in der Peripherie arbeiten möchten. Die Folge: Speziell nachts und am Wochenende, zunehmend jedoch auch tagsüber, fehlt es auf dem Land an Fachleuten für die komplexe Bildgebungsdiagnostik. Kein beruhigender Gedanke für Patienten, die mit einer akuten Erkrankung oder nach einem Unfall auf eine schnelle Diagnose angewiesen sind. Eine Lösung für dieses Problem bietet die Telemedizin. Die Idee,

Patientendaten an einen entfernten Spezialisten zu schicken, von diesem auswerten zu lassen und so eine Expertenmeinung zu erhalten, ist nicht neu. In vielen Bereichen der Medizin scheitert sie aber daran, dass auch heute noch in den meisten Fällen der direkte Kontakt zum Patienten erforderlich ist, um eine sachgerechte Untersuchung vornehmen und eine fundierte Meinung abgeben zu können.

Individuell zugeschnittene Teleradiologie-Lösungen

Anders im Bereich der Teleradiologie: Die Aufgabe des Radiologen besteht im Wesentlichen darin, Bilder auszuwerten, die von ihm oder seinem Personal angefertigt

wurden. Die Fragestellungen, die er beantwortet, beziehen sich in der Regel einzig auf das ihm vorliegende Bildmaterial und die klinischen Angaben, die er vom behandelnden Arzt erhält. Wo der Radiologe letztendlich seine Befunde anfertigt, spielt eine untergeordnete Rolle. Den Patienten muss er in der Regel dazu nicht sehen. Das Team von Prof. Dr. med. Sven Mutze, Direktor des Instituts für Radiologie und Neuroradiologie am Unfallkrankenhaus Berlin (ukb), beschäftigt sich seit vielen Jahren mit der Teleradiologie und bietet Krankenhäusern individuell zugeschnittene Lösungen an. Diese reichen von einer relativ einfachen telemedizinischen Konsultation im Sinne einer Zweitmeinung nach Bildübertragung bis hin zu einer komplexen Integration von KIS, RIS und PACS von Krankenhäusern, deren gesamte Bildgebung über das ukb läuft. So gibt es Häuser, die lediglich Schnittbilder in Berlin befunden lassen, und solche, bei denen Aufnahmen, die außerhalb der regulären Dienstzeiten anfallen, an das ukb geschickt werden. Dort werten Radiologen die Bilder rund um die Uhr aus.

Für Professor Mutze liegen die Vorteile der Teleradiologie auf der Hand: „Gerade für kleine, ländlich gelegene Häuser der Grund- und Regelversorgung kann so die Notfallversorgung aufrechterhalten und auch im regulären Tagdienst die komplette Bildgebungskapazität genutzt werden.“

Neben der reinen Bildgebung beinhalten die Kooperationen auch ein Konsilsystem, das den kleineren Häusern Zugriff auf Spezialdisziplinen eines Maximalversorgers ermöglicht, zum Beispiel die Neurochirurgie. Dank Videokonferenzsystemen können reguläre Röntgenbesprechungen



Wichtige Voraussetzung für eine Teilnahme am ukb-Teleradiologieprojekt ist eine sichere und stabile Datenleitung. Diese kann über VPN oder im Einzelfall auch über Richtfunkstrecken aufgebaut sein.

stattfinden. Damit werden die gesetzlichen Anforderungen zum vorgeschriebenen Kontakt zwischen anmeldender Klinik und Teleradiologen sogar übertroffen.

Passende Konzepte für unterschiedliche Anforderungen

Anlaufstelle für alle Teleradiologie-Lösungsvarianten ist das KIS medico des Unfallkrankenhauses in Berlin. Das System und sein RIS-Modul WRAD wurden nicht zuletzt deswegen eingeführt, weil damit auch die besonderen Anforderungen der Teleradiologie an die IT-Infrastruktur mit einem homogenen System abgedeckt werden können. Damit konnte das Vorgänger-Teleradiologiesystem abgelöst und die EDV einheitlicher gestaltet werden. Alle eingehenden Aufträge werden über das Radiologiemodul eingebucht, bearbeitet und die Befunde daraus versandt. Das sorgt in Berlin für ein einheitlicher Arbeitsablauf und eine jederzeit schnelle Bearbeitung. Unterschiede bestehen allerdings in den vor- und nachgelagerten Prozessschritten. Je nach Anforderungen und Ausstattung der angeschlossenen Häuser wird unterschiedlich vorgegangen. In der ersten und einfachsten Variante erfolgt eine Bildübertragung via



Prof. Dr. med. Sven Mutze: „Gerade für kleine, ländlich gelegene Häuser der Grund- und Regelversorgung kann mit Teleradiologie die Notfallversorgung aufrechterhalten und auch im regulären Tagdienst die komplette Bildgebungskapazität genutzt werden.“

Dicom direkt ins PACS des ukb. Die notwendigen administrativen Auftragsdaten wie Patientendaten, Bilder-ID und Fragestellung werden an den Kommunikationsserver Openlink geschickt, der sie in ein medico-kompatibles Format umwandelt und ins KIS des Unfallkrankenhauses einspielt. Der Radiologe in Berlin erstellt seinen Befund im KIS und legt ihn entweder durch direkten Zugriff via Citrix im System des Auftraggebers ab oder sendet ihn als Netzwerkdruck. Zusätzlich wird zur Dokumentation eine Kopie via HL7 im PACS des ukb abgelegt. In einer zweiten Variante werden

die Daten aus dem KIS oder RIS der anfordernden Häuser über HL7 in das ukb-KIS übertragen. Dabei ist es irrelevant, welche Systeme die peripheren Häuser nutzen, da auch hier die Daten über Openlink in ein entsprechendes Format umgewandelt werden. Nach Befundung werden die Resultate über HL7 an den Auftraggeber zurückgespielt und im PACS des ukb zusätzlich gespeichert.

Teleradiologie: sicher und entfernungsunabhängig

Die Datenübertragung selbst erfolgt in allen Fällen über gesicherte VPN-Leitungen oder im Einzelfall auch über Richtfunkstrecken. Sofern eine sichere und stabile Datenleitung aufgebaut werden kann, ist eine Teilnahme am Teleradiologieprojekt des ukb möglich. „Unter der stetig wachsenden Anzahl der Teilnehmer finden sich Häuser, die gut 100 km von Berlin entfernt sind und von uns ihre Befunde beziehen“, erläutert Professor Mutze. „Die Möglichkeiten der Teleradiologie sind theoretisch im wahrsten Sinne des Wortes nahezu grenzenlos. Allerdings legt der Gesetzgeber zu Recht Wert auf das Regionalprinzip. Auch inhaltlich erscheint ein regelmäßiger direkter Kontakt zwischen allen Beteiligten alleine schon unter dem Aspekt der Weiterbildung und der Qualitätssicherung sinnvoll.“

Teleradiologie bietet also bereits heute bei entsprechender IT-Infrastruktur und engagierten Teilnehmern eine große Bandbreite an Lösungsmöglichkeiten, um Personalprobleme zu mindern und trotzdem eine medizinische Versorgung auf hohem Niveau anbieten zu können.

Norbert Neumann



Die Teleradiologie-Leistungen werden von Gesundheitseinrichtungen wahrgenommen, die bis zu gut 100 km von Berlin entfernt sind. Per Videokonferenzen lassen sich solche Distanzen leicht überbrücken.

Bilder: ukb

Kontakt

Cerner Health Services
Deutschland GmbH
Norbert Neumann
Cunoweg 1
65510 Idstein
norbert.neumann@cerner.com
www.cerner.de

Fraunhofer Mevis und niederländische Forscher starten Projekt: Computer sollen verdächtige Abweichungen in medizinischen Bilddaten erkennen

„Bel AMI“ der Radiologen



Die Forscher haben sich das Ziel gesetzt, selbstlernende Softwaresysteme für bessere medizinische Diagnosen zu entwickeln. Im Rahmen des Projekts ‚AMI‘ sollen Computer verdächtige Abweichungen in medizinischen Bilddaten erkennen lernen.

Bild: Fraunhofer Mevis

MRT, CT, Pathologie – Ärzte müssen, um Diagnosen zu stellen und Therapien zu überwachen, immer mehr und immer komplexere medizinische Bilddaten berücksichtigen. Eine effektive Unterstützung soll ein neuer Ansatz bieten, an dem das Fraunhofer-Institut für Bildgestützte Medizin Mevis in Bremen arbeitet. Beim Projekt AMI (Automation in Medical Imaging) sollen selbstlernende Computeralgorithmen die Datenfluten automatisch durchforsten und nach Auffälligkeiten suchen, um dadurch künftig die Treffsicherheit computergenerierter Diagnosen zu steigern. Projektpartner ist die niederländische Radboud-Universität Nijmegen mit einer der weltweit führenden Forschergruppen für automatische Bildauswertung. Letztendlich soll die Software später ein guter Freund der Radiologen werden.

Die sogenannten Deep-Learning-Algorithmen können ihre Stärken vor allem dann ausspielen, wenn

AMI – Automation in Medical Imaging

Das Projekt startete im Oktober 2015. Es ist auf drei Jahre ausgelegt und umfasst ein Projektvolumen von zwei Millionen Euro. AMI ist ein Vorhaben der Icon-Initiative, bei der die Fraunhofer-Gesellschaft die enge Zusammenarbeit ihrer Institute mit einer Forschungseinrichtung aus dem Ausland fördert. Projektpartner von Fraunhofer Mevis sind die Diagnostic Image Analysis Group von Prof. Dr. Bram van Ginneken sowie beteiligte klinische Arbeitsgruppen der Uniklinik der Radboud-Universität Nijmegen in den Niederlanden.

riesige Datenmengen zu bewältigen sind“, sagt Mevis-Forscher Markus Harz. Eine solche Datenflut fällt etwa an, wenn Hochrisikopatienten über längere Zeiträume immer wieder durchleuchtet werden müssen. Bei der Analyse geht es darum, feinste Unterschiede zwischen neueren und

älteren Aufnahmen zu erkennen, um zum Beispiel Tumore im Frühstadium aufzuspüren.

„Nicht selten verraten sich solche Unterschiede durch leicht veränderte Grauwerte in den Aufnahmen“, erläutert Harz. „Solche Veränderungen von Form, Grauwert oder Textur können Rechner hervorragend unterscheiden. Ein Computer kann sogar selbst herausfinden, welche der Veränderungen entscheidend sind.“ So könnte er all jene Fälle aussortieren, bei denen sich keine Unterschiede zwischen älteren und neuen Aufnahmen zeigen. Der Arzt bräuhete sich dann nur noch mit jenen Fällen zu befassen, auf denen verdächtige Veränderungen zu sehen sind.

Computeralgorithmen deutlich leichter zertifizieren

Überall auf der Welt sind Expertenteams dabei, vielversprechende Computeralgorithmen zur automatischen Bildererkennung und Diagnose zu entwickeln. Doch viele dieser Projekte laufen Gefahr, im Forschungsstadium zu enden. Der Grund: Häufig ist die Zulassung der Genehmigungsbehörden schwer zu erlangen. „Hierfür muss man natürlich beweisen, dass die neuen Methoden zuverlässig sind und weniger Fehler als bisher machen“, erläutert Harz. „Mit dem AMI-Projekt wollen wir einige Lücken auf dem Weg zur Zulassung schließen und Computeralgorithmen entwickeln, die sich deutlich leichter zertifizieren lassen.“ Um zu prüfen, wie leistungsfähig ihre selbstlernenden Programme sind, wollen die Forscher sie kontinuierlich mit realen medizinischen Daten abgleichen. Diese kommen von der Klinik in Nijmegen und demnächst auch aus der ganzen Welt, wo die Ärzte die Daten mit maschinenlesbaren Anmerkungen zu wichtigen diagnostischen Details versehen. Anhand dieser Hinweise können die Softwareentwickler überprüfen, wie sicher und genau ihre Programme bei der Analyse der medizinischen Bilddaten sind und sie anschließend in die Arbeitsabläufe der Ärzte integrieren, um feststellen, an welchen

Stellen die Automatisierung hilfreich ist und an welchen nicht. „Durch diese enge Verzahnung von Medizinern und Entwicklern wollen wir zuverlässige und leistungsfähige Programme entwickeln, die bei den Ärzten auf eine hohe Akzeptanz stoßen“, sagt Harz. „Und je mehr die Computer lernen, eigenständig zu entscheiden, desto wichtiger ist es, effiziente Schnittstellen mit dem Menschen zu entwickeln.“

Das AMI-Team will den neuen Ansatz anhand dreier konkreter Beispiele angehen.

Krebsfrüherkennung bei Risikopatienten:

Menschen, die beispielsweise ein erhöhtes Risiko für Lungenkrebs haben, werden regelmäßig untersucht, etwa durch einen jährlichen CT-Scan der Lunge. Automatische Algorithmen sollen Aufnahmen aus verschiedenen Jahren vergleichen und nach verdächtigen Gewebeveränderungen suchen. Die Projektpartner aus Nijmegen haben bereits eine Software entwickelt. Bei AMI soll sie verfeinert werden, um Lungen- und andere Tumorarten automatisch zu vermessen und so den Therapieerfolg besser verfolgen zu können.

Augenheilkunde:

Die häufigsten Erkrankungen der Netzhaut können nur effektiv geheilt werden, wenn die Therapie eng überwacht wird. Dazu werden die Patienten regelmäßig mit verschiedenen Bildmodalitäten wie Laserscans untersucht, wobei enorme Datenmengen anfallen. Mittels modernster Mustererkennungsmethoden soll der Computer die Bilder analysieren, Veränderungen erkennen und präzise vermessen. Ferner wollen die Experten in den Aufnahmen verschiedener bildgebender Verfahren die Indikatoren für weitere Krankheitsbilder identifizieren. Das Ziel: der erste multimodale Augenheilkunde-Computerarbeitsplatz.

Digitale Pathologie:

Bei Tumorpatienten hilft die mikroskopische Analyse von Gewebeschnitten der regionalen Lymphknoten dabei, die erfolgversprechendste Therapie auszuwählen. Finden sich winzige Metastasen in den Gewebeproben, ist das ein Hinweis auf schlechtere Heilungschancen. Der Computer soll die digitalisierten, hochaufgelösten Gewebeschnitte analysieren und kleinste Mikrometastasen aufspüren.

Computer soll diagnostische Entscheidungen alleine treffen

„Bei allen drei Anwendungsfällen wollen wir erreichen, dass der Computer technisch imstande ist, eine diagnostische Entscheidung alleine zu treffen“, erläutert Markus Harz. „Der Arzt erhält aber immer einen Report, mit dem er die Entscheidungsfindung detailliert nachvollziehen und gegebenenfalls korrigieren kann.“ Die Forscher wollen einen Prozess schaffen, der die Entwicklung selbstlernender Programme entscheidend vereinfacht. Und: Die im Projekt entwickelten Softwarekomponenten sollen sich leicht und unkompliziert in die gängigen Softwaresysteme der Medizintechnik einbauen lassen. ■

Kontakt

Fraunhofer-Institut für
Bildgestützte Medizin Mevis
Bianka Hofmann
Universitätsallee 29
28359 Bremen
Tel.: +49 421 218-59231
bianka.hofmann@mevis.fraunhofer.de
www.mevis.fraunhofer.de

Modernes Bestrahlungssystem vereinfacht den Workflow und dokumentiert reproduzierbare Daten

6D-Robotic-Couch



Die Patientenliege von gKteso für die Bestrahlungstherapie gibt es in zwei Varianten – als Basisversion und mit erweiterten Funktionen.

Bild: gKteso

In der Strahlentherapie kommt es auf höchste Präzision an. Vor diesem Hintergrund bietet der schwäbische Maschinenhersteller gKteso die 6D-Robotic-Couch mit allerlei elektronischen Feinheiten an. In deren Entwicklung flossen rund 25 Jahre Know-how rund um elektronisch gesteuerte Liegen.

Das Radiotherapy Patient System (RPS), eine 6D-Robotic-Couch für die Bestrahlungstherapie von Krebspatienten, dokumentiert vollautomatisch den Prozess während einer Behandlung mit einem Linearbeschleuniger. Sicherergestellt wird dies durch den integrierten RFID-Reader, der die Daten des Patienten und die ausgewählten Hilfsmittel (Add-Ons) einliest und diese einer weiterführenden Software für die Dokumentation der Behandlung zur Verfügung stellt. Werden vom Bedienpersonal falsche Add-Ons gewählt, erkennt dies das RPS automatisch und signalisiert es entsprechend. „Dieses Feature sorgt für hohe Sicherheit für die Patienten“, erläutert gKteso-Geschäftsführer Guido Kübler. Durch diese automatisierte Dokumentation und Kontrolle lässt sich

die Bestrahlungsvorbereitung nicht nur reproduzieren, sondern auch belegen. „Das Klinikpersonal muss die Daten nicht mehr manuell erfassen“, erklärt Kübler. Das wirkt sich günstig auf den Verwaltungsaufwand aus und gibt Raum für die persönliche Interaktion mit dem Patienten. Neben dem Zeitpunkt und der Dauer der Behandlung mit einem Linearbeschleuniger kann die exakte Positionierung des Patienten während der Bestrahlung als Datensatz zur Verfügung gestellt werden.

Sicherheit bei der Entwicklung großgeschrieben

Bereits während der Entwicklung der Patientenliegen wurde viel Wert auf das jeweilige Sicherheitskonzept gelegt. „Unser Ziel ist es, das Gefahrenpotenzial für Patienten und Bedienpersonal so weit wie möglich zu reduzieren“, betont Kübler. Der Anbieter ist OEM-Partner namhafter internationaler Unternehmen, die sich auf Technologien in der Medizintechnik spezialisiert haben. Gemeinsam wurden verschiedene Patientenliegen konzipiert und den spezifischen Erfordernissen angepasst.

Die 6D-Robotic-Couch gibt es in zwei Modellen: RPS base und RPS extended. Erstere ermöglicht eine Patientenausrichtung ohne unnötige Nachkorrekturen auf Basis gespeicherter Patientendaten. Die flexible Beweglichkeit der Liege durch sechs Freiheitsgrade und eine bedienerfreundliche Ausrichtung sind dabei die wichtigsten Vorzüge. Mit der zweiten Variante können neben allen Vorzügen, die das Basismodell bietet, bis zu drei Patienten zeitgleich für die Bestrahlung positioniert und fixiert werden.

Bis zu drei Patienten zeitgleich positionieren und fixieren

Diese Vorarbeiten finden beim RPS extended in vorgelagerten Räumen statt. Über automatisierte Satellitenarme werden die Patienten sanft bis zur Anlage gefahren, wo sie an den Linearbeschleuniger übergeben werden. Hier kann das Bedienpersonal die Feineinstellungen am Patienten überprüfen. Ist die Bestrahlung erfolgt, wird der Patient wieder in die Kabine transportiert und kann die Liege verlassen. Beide Lösungen weisen laut Hersteller eine besondere Steifigkeit auf und sind für dynamische Korrekturen vorbereitet. Weiterer Vorteil: Sämtliche Add-Ons zur Fixierung des Patienten und Lagerungshilfen können an den Liegen angebracht werden. Die niedrige Einstiegshöhe ermöglicht ein bequemes Besteigen der Liegen. Der große Verfahrbereich vom Kopf bis zum Becken sorgt für zusätzlichen Komfort. ■

Kontakt

gKteso GmbH
Guido Kübler
Hans-Böckler-Straße 3
86399 Bobingen
Tel: +49 8234 9663841
info@gKteso.com
www.radiotherapy-patient-system.com

Interventionelle Radiologie nutzt moderne Möglichkeiten der bildgeführten Schmerztherapie im offenen Ganzkörper-MRT

Offen für Neues



Offene MRT-Systeme bieten viel Platz und so der interventionellen Radiologie eine gute Möglichkeit, Patienten zu behandeln. Für einen optimalen Therapieablauf wurde sogar eine eigene Körperspule entwickelt.

Bilder: Hitachi Medical Systems

In Deutschland gibt es ca. 15 Millionen Menschen, die unter chronischen Schmerzen leiden. Der Schwerpunkt liegt bei den Dorsopathien und der Arthrose, fast jeder Dritte klagt inzwischen über Rückenschmerzen. So sind diese Beschwerden die zweithäufigste Ursache für Arztbesuche und bilden den höchsten Anteil bei

den Frührenten. Bei der Schmerzd Diagnose und -behandlung kann die interventionelle Radiologie von einem offenen MRT profitieren und ihre Leistungen weiter verbessern.

Das primäre Ziel der Schmerzbehandlung ist, den Patienten möglichst schmerzfrei und funktions-

tüchtig zu halten – das heißt, ihn in die Lage zu versetzen, seinen täglichen Aktivitäten ohne wesentliche Einschränkungen nachzugehen. Zudem soll eine Chronifizierung des Schmerzes verhindert werden. Schmerztherapeutische Maßnahmen lassen sich grob in drei Säulen unterteilen: die nicht-medikamentöse Therapie (zum Beispiel Beratung, Bewegungstherapie), die medikamentöse Therapie (zum Beispiel Analgetika, Muskelrelaxanzien) sowie operative und andere invasive Verfahren (zum Beispiel minimal-invasive Injektions-/Infiltrationstherapie). Konservative Therapien sind zwar häufig erfolgreich, jedoch bei hochschmerzhaften oder therapieresistenten Schmerzsyndromen oftmals unzureichend. Die Injektionstherapie ist hier eine weitere, effektive Therapieoption. Diese minimal-invasive Schmerzbehandlung ist für eine Vielzahl von Schmerzsyndromen geeignet. Ihr Ziel ist es, Medikamente (Lokalanästhetika, Glukokortikosteroide) millimetergenau in die schmerzauslösenden Strukturen zu injizieren, um eine möglichst schnelle und umfassende Schmerzlinderung und Beschwerdefreiheit ohne Operation zu erreichen. Um Verletzungen der Strukturen zu vermeiden, erfolgen solche Injektionen entweder unter Bildverstärker-, CT- oder MRT-Kontrolle.

Punktgenaue, minimal-invasive Schmerztherapie

Im Vergleich zu CTs bieten MRTs zwei entscheidende Vorteile: Wirbelgelenke und Weichteilstrukturen lassen sich besser darstellen und das ohne jegliche Strahlenbelastung. Konventionelle MRTs eignen sich aufgrund der Enge der Röhre nicht gut für minimal-invasive Eingriffe. Demgegenüber bietet ein offenes MRT-Design die Möglichkeit, nahezu alle Strukturen des Bewegungsapparats atraumatisch, gezielt und kontrolliert zu behandeln. Das Verfahren ist besonders für Patienten mit Bandscheibenvorfällen, Rücken-, Nackenbeschwerden oder Arthrose sowie für die Punktion von Blutergüssen nach Sportverletzungen geeignet. Zudem lässt sich das Verfahren auch für spezifische diagnostische Verfahren nutzen, die die lokale Anwendung von Kontrast-

Mit offener MRT-geführter Schmerztherapie atraumatisch, gezielt und kontrolliert behandeln:

- akute Bandscheibenvorfälle der Hals- und Lendenwirbelsäule mit Schulter-Arm- und Beinschmerzen (Ischias)
- ausgeprägter Bandscheibenverschleiß mit chronisch-therapieresistenten Nacken- und Kreuzschmerzen
- Wirbelkanalstenosen mit knöcherner Kompression der Nervenwurzeln und dadurch bedingte Rumpffehlhaltungen und immobilisierende Beinschmerzen
- Arthrosen der Wirbelgelenke (Facettensyndrom) mit chronisch-rezidivierenden Kreuzschmerzen
- osteoporotische Wirbeleinbrüche und unfallbedingte Wirbelsäulenverletzungen mit Schmerzsyndromen, die konservativ behandelt werden können,
- tumorbedingte Schmerzsyndrome
- Grenzstrangblockaden zur Behandlung des CRPS (M. Sudeck)
- Arthrosetherapie (Knorpelbehandlung) der großen und kleinen Gelenke



Facharzt Rudolf W. Strümper setzt den offenen MRT schwerpunktmäßig zur Therapie bei Bandscheibenvorfällen ein: „Für uns ist ein offener MRT die optimale Lösung zur Durchführung wirbelsäulennaher Bandscheibeninjektionen.“

mitteln erfordern – zum Beispiel bei Knorpelverletzungen, Rissen der Muskelmanschette des Schultergelenks oder bei Ein- oder Abrissen der Knorpellamelle der Hüftpfanne. Neben der Diagnosestellung sind die offenen MRT-Geräte von Hitachi gut für die minimal-invasive Schmerztherapie geeignet, so der Hersteller. Dank des offenen Designs bieten die Geräte dem Patienten während der Therapie hohen Komfort und dem Arzt freien Zugang. Um den Ablauf der Therapie zu optimieren, hat Hitachi in Zusammenarbeit mit Anwendern eigens eine offene Körperspule für diesen speziellen Einsatzzweck entwickelt.

Diagnostik und Therapie aus einer Hand

Rudolf W. Strümper, Facharzt für Orthopädie und Sportmedizin im

Offener MRT als Bereicherung für die Schmerztherapie:

- Bildgebung der Gelenke bis zur ganzen Wirbelsäule
- Möglichkeit der bildgesteuerten Therapie
- spezielle, eigens für die Schmerztherapie entwickelte offene Körperspule
- freier Zugang zum Patienten bei minimal-invasiven Eingriffen
- weniger Operationen
- großer Freiraum mit Rundum-Ausblick durch offenes Gerätedesign
- keine Strahlenbelastung

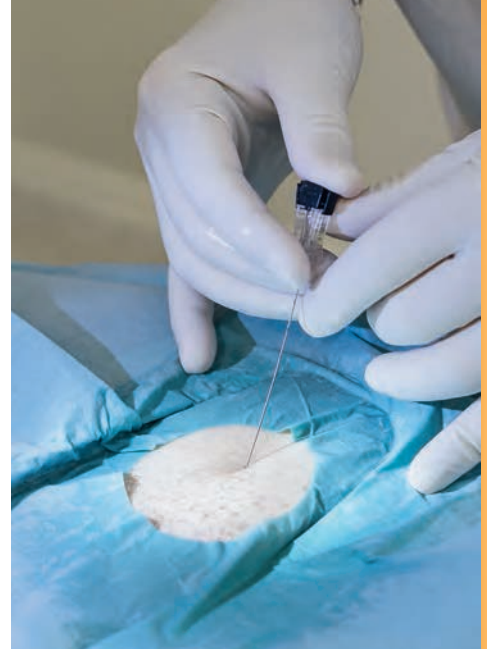
Rheinauhafen Köln, setzt auf moderne Therapieverfahren, mit denen er seinen Patienten schnell und effektiv helfen kann. Seit 2014 ist der offene Hitachi-MRT Airis Vento in den Betrieb der orthopädischen Praxis eingebunden. Diagnostik und Therapie erfolgen somit direkt aus einer Hand, was dem Patienten lange Wege und Wartezeiten erspart. Strümper setzt den offenen MRT schwerpunktmäßig zur Therapie bei Bandscheibenvorfällen ein und erzielt dabei gute Erfolge: „Im Vergleich zum CT sind unter dem offenen MRT die Wirbelsäulen- und Weichteilstrukturen besser darstellbar, und das ohne Strahlenbelastung. Für uns ist es die optimale Lösung zur Durchführung wirbelsäulennaher Bandscheibeninjektionen.“ Seit der Anschaffung des Geräts hat er bereits etwa 500 PDI (peridurale Infiltrationen) durchgeführt, die bei 90 Prozent der Patienten zu einer langfristigen Beseitigung der Beschwerden führten.

Patientenerfahrung: schmerzfrei ohne OP

Ein Bandscheibenvorfall führte Magnus T. in die Praxis im Rheinauhafen, ausgelöst durch Übergewicht und permanente Fehlbelastung. Der 29-jährige stand kurz vor der Arbeitsunfähigkeit: „Ich hatte starke Schmerzen und eine Alternative zur OP, die ich vermeiden wollte, schien es nicht zu geben.“ Diese fand er letztendlich bei Rudolf W. Strümper. Die anfänglichen Bedenken des Patienten zerstreuten sich: „Ich war vom offenen MRT sehr positiv überrascht. Ich konnte während der Therapie entspannt liegen und war bald danach frei von Schmerzen. Dank dieser Behandlung kann ich wieder arbeiten und Sport treiben“, so Magnus T.

Ein Gerät für alle Patienten

Hitachi Medical Systems bietet eine breite Palette offener MRT-Geräte (von 0,3 bis 1,2 T) an. Die Geräte sind alle mit modernen Technologien ausgestattet, liefern eine hohe Bildqualität und deckten nahezu alle Bereiche der Diagnostik ab. Der Einsatz der offenen MRTs ist aufgrund



Mithilfe eines offenen MRTs lassen sich Strukturen des Bewegungsapparats atraumatisch, gezielt und kontrolliert behandeln.

der Bauweise für alle Patientengruppen von Vorteil, vor allem aber für klaustrophobische Patienten. Adipöse Personen haben viel Platz und Bewegungsfreiheit auf den extrabreiten Liegen und erleiden somit nicht mehr das Gefühl von Enge. Einen weiteren Vorteil bieten die Geräte bei der Untersuchung von Kindern, da die Eltern bei ihnen bleiben können, was Beruhigungsmittel oftmals unnötig macht. Auch ältere Menschen profitieren, da die Geräte durch höhenverstellbare Untersuchungstische einen einfachen Einstieg ermöglichen. Seine Patientenwebsite hat Hitachi nun um die Themen Schmerz und Schmerztherapie erweitert. Sie bietet ein umfangreiches Informationsangebot rund um die Möglichkeiten und Vorteile offener MRT-Geräte. Schmerzpatienten finden hier zudem Erfahrungsberichte, einen Schmerzfragebogen und können ein offenes MRT virtuell erleben. Über eine PLZ-Suche lässt sich eine Praxis mit offenem MRT in der Nähe des Patienten finden. ■

Kontakt

Hitachi Medical Systems GmbH
Nada Spehar
Otto-von-Guericke-Ring 3
65205 Wiesbaden
Tel.: +49 6122 7036-0
Fax: +49 6122 7036-10
www.hitachi-medical-systems.de
www.hitachi-medical-systems.de/offener-mrt

Titelstory: SkyFlow – freie Aufnahmen ohne Raster mit der Qualität von Rasteraufnahmen

Digitale Streustrahlenkorrektur

Philips erweitert sein digitales Premium-Radiografiesegment um die neue SkyFlow-Technologie. Dabei handelt es sich um eine innovative Methode zur digitalen Streustrahlenkorrektur für rasterlose Aufnahmen. Sie ermöglicht zusammen mit den SkyPlate-WLAN-Detektoren von Philips hocheffiziente Röntgenuntersuchungen.

SkyFlow verbessert den Workflow bei Verzicht auf das Streustrahlenraster. Die neue Technologie liefert digitale Röntgenbilder mit einem Kontrast, der dem einer Rasteraufnahme gleicht. SkyFlow ist in folgende Philips-Röntgensysteme integriert:

- DigitalDiagnost (digitales Flachdetektorsystem),
- MobileDiagnost wDR (mobiles Flachdetektorsystem),
- CombiDiagnost R90 (Durchleuchtungssystem mit Flachdetektor).

Der Anwender entscheidet individuell, bei welchen Systemen und Untersuchungen er auf ein Streustrahlenraster verzichtet und stattdessen SkyFlow einsetzt. Diese Technik ist für den automatischen Betrieb ausgelegt und erfordert keine Bedieneingaben. Sie eignet sich für verschiedene Patiententypen, auch für übergewichtige Menschen. Mit einem proprietären, intelligenten Softwarealgorithmus wird das Streusignal berechnet und sofort automatisch korrigiert. Daraus ergeben sich zahlreiche Vorteile für Nutzer und Patienten:

- Wird kein Streustrahlenraster verwendet, entfallen Wiederholungsaufnahmen, die infolge einer Fehlausrichtung des Rasters zum Röntgenstrahl erforderlich werden können.
- Weniger Wiederholungsaufnahmen reduzieren die Strahlendosis.

- Durch den automatischen Betrieb von SkyFlow, die kürzere Untersuchungsdauer und die einfachere Positionierung ohne Raster erhöht sich der Patientenkomfort.

Besonders für Intensivstation und Operationssaal geeignet

Auf Intensivstationen werden oftmals Lungenaufnahmen mit mobilen Detektoren am liegenden Patienten

durchgeführt, zum Beispiel zur Verlaufskontrolle bei beatmeten Patienten. Die Verwendung eines Streustrahlenrasters kann hier zwar die Bildqualität verbessern, jedoch die Untersuchung aufwändiger und fehleranfälliger machen.

Detektoren mit aufgesetztem Festraster sind sperrig, für die MTRAS schwerer zu handhaben und unbequem für den Patienten. Zusätzlich kommt es bei einer möglichen Fehlausrichtung des Rasters zu erhöhter Absorption von Primärstrahlung, was die Bildqualität und damit die



Thorax-Aufnahme ohne SkyFlow



Thorax-Aufnahme ohne Raster mit SkyFlow



Abdomen-Aufnahme ohne SkyFlow



Abdomen-Aufnahme ohne Raster mit SkyFlow

Befundung beeinträchtigen kann. SkyFlow wurde zunächst für Liegend-Thoraxaufnahmen entwickelt und ist nun zusätzlich für Aufnahmen von Abdomen, Becken, Hüfte, Knie und Schulter verfügbar, die in freier Aufnahmetechnik mit dem SkyPlate-Detektor gemacht werden.

Erfahrungsberichte aus den Niederlanden

Zwei renommierte niederländische Kliniken verwenden die moderne Technik bereits bei ihren digitalen Röntgenuntersuchungen. Das St. Lucas Andreas Hospital in Amsterdam hat zwei MobileDiagnost wDR mit SkyFlow im Einsatz. Dabei haben die MTRAs festgestellt, dass Untersuchungen schneller durchgeführt

werden können. „Wir sparen viel Zeit, weil wir keine Raster mehr wechseln müssen“, hebt Bianco van Gemmel hervor. Und Ciska Louwerse erläutert: „Ohne ein Raster ist der Detektor viel leichter. Dadurch wird die Positionierung am Patientenbett einfacher. Ich habe mehr Zeit für meinen Patienten.“

Die Sint Maartenskliniek in Nijmegen ist auf Orthopädie spezialisiert und hat sowohl stationäre DigitalDiagnost- als auch MobileDiagnost-wDR-Systeme mit SkyFlow ausgestattet. Chefradiologe Marc Romijn: „Mit DigitalDiagnost bieten wir eine exzellente Bildqualität und SkyFlow hilft uns bei dieser Aufgabe. Wir sind sehr zufrieden mit dieser Ausstattung.“ Und MTRA John Berns ergänzt: „Nach der Einführung eines PICC-Katheters erzeugen wir

mit der innovativen Technologie Lungenbilder von hoher Qualität, ohne ein Raster zu nutzen.“

Aufschlussreicher Test mit zwölf MTRAs

Philips hat in einer Simulationsstudie die Unterschiede zwischen einer Liegend-Thoraxuntersuchung mit sowie ohne Raster mit SkyFlow untersucht. Michael Heider, Imaging Systems Manager DACH bei Philips, skizziert den Testablauf und das hervorragende Resultat: „Wir ließen die gleiche Untersuchung in derselben Umgebung von denselben erfahrenen MTRAs durchführen – und zwar einerseits mit Raster und andererseits ohne Raster mit SkyFlow. Das Ergebnis: Im Durchschnitt war eine rasterlose Untersuchung 34 Sekunden schneller. Angesichts der hohen Anzahl mobiler Betaufnahmen, die auf einer Intensivstation durchgeführt werden, kann eine solche Zeitersparnis den MTRAs eine deutlich spürbare Erleichterung bringen.“

Daneben berichten die teilnehmenden MTRAs von weiteren Vorteilen:

- leichtere Positionierung und mehr Patientenkomfort durch schlankere Abmessungen des Detektors,
- einfachere Handhabung durch geringeres Gewicht,
- entspannteres Arbeiten, da
 - kein Risiko einer Fehlausrichtung des Rasters zum Röntgenstrahl,
 - keine Gefahr des falschen Einsetzens des Detektors ins Raster,
 - keine hygienische Probleme durch mögliche mangelhafte Reinigung des Rasters.

Der SkyFlow-Algorithmus läuft in zwei Schritten ab. „Zunächst wird für jeden einzelnen Patienten das Streustrahlensignal ermittelt. Aufwändige Simulationsrechnungen waren erforderlich, um eine Datenbank zu generieren, die umfangreich genug für alle Patiententypen ist“, beschreibt Dr. Detlef Mentrup, Clinical Scientist bei Philips, den ersten Schritt. Die Datenbank dient als Grundlage für die individuelle Berechnung des Streustrahlensignals in jedem Bild und ermöglicht eine sehr kurze Rechenzeit.



Knie-Aufnahme (ohne Metall)
ohne SkyFlow



Knie-Aufnahme (ohne Metall)
ohne Raster mit SkyFlow



Knie-Aufnahme (mit Metall)
ohne SkyFlow



Knie-Aufnahme (mit Metall)
ohne Raster mit SkyFlow

Bilder: Philips



Mit der neuen, digitalen Streustrahlenkorrektur zeigt Philips, dass auch ohne Raster gezielt scharfe Röntgenbilder erstellt werden können.

Im zweiten Schritt erfolgt die eigentliche Streustrahlenkorrektur. Dazu werden Kalibrationsdaten verwendet, die die Wirkung eines Streustrahlenrasters exakt beschreiben. Sie dienen dazu, ein Raster-adaptiertes Streustrahlenbild zu berechnen, das vom Original-Detektorbild subtrahiert wird.

Philips konnte experimentell nachweisen, dass SkyFlow den Kontrast ähnlich verbessert wie ein Streustrahlenraster. Dafür wurden Aufnahmen bei einer Vielzahl von Streustrahlen-Bedingungen und Röhrenspannungen angefertigt und die so genannten Kontrastverbesserungsfaktoren gemessen.

Stationäre, mobile oder kombinierte Anwendung

SkyFlow ist Teil der DigitalDiagnost-Familie, die unterschiedliche Konfigurationen je nach Anwendungsspektrum der Abteilung ermöglicht (zum Beispiel Thoraxraum oder

Notaufnahme). Sowohl stark genutzte Räume mit hohem Patientenaufkommen als auch dedizierte Untersuchungsräume (zum Beispiel in der Orthopädie) können damit maßgeschneidert ausgestattet werden.

Zahlreiche Komponenten erlauben eine individuelle Anpassung, etwa durch ein vertikales Stativ (wahlweise fest installiert oder beweglich) oder ein Strahler-Deckenstativ und einen Tisch. SkyFlow kann bei freien Aufnahmen mit dem mobilen Detektor im Bett oder auf der Trage genutzt werden.

Auch beim Durchleuchtungssystem CombiDiagnost, einer Kombination mit den Anwendungsbereichen Durchleuchtung und Radiografie, lässt sich SkyFlow zusammen mit dem mobilen SkyPlate-Detektor einsetzen. Das System verfügt je nach Ausstattung auch über fest eingebaute Digitaldetektoren. Alle Aufnahmen, die mit SkyFlow am MobileDiagnost wDR, DigitalDiagnost oder CombiDiagnost

gemacht werden, werden mit der digitalen Bildverarbeitung Unique prozessiert. Sie unterstützt eine konstant hohe Bildqualität für alle anatomischen Regionen.

Alle Systeme mit rasterloser Technologie verfügen über die intuitive Eleva-Benutzeroberfläche. Individuell anpassbare Voreinstellungen und konfigurierbare Benutzerprofile ermöglichen einen automatisierten Arbeitsablauf, bei dem die Röntgenaufnahmen in sechs Sekunden zur Verfügung stehen.

*Detlef Mentrup,
Carsten Liess,
Cornelia Haupt*

Kontakt

Philips GmbH
Market DACH
Röntgenstraße 22
22335 Hamburg
Tel.: +49 40 2899-0
Fax: +49 40 2899-2829
www.philips.de/healthcare



Universitätsklinikum Erlangen profitiert bei Leistungsfähigkeit, Workflow und Behandlungsqualität von innovativem robotergestützten Röntgensystem

Röntgentomograf für alle Fälle

Der Scanner bewegt sich, nicht der Patient: Das ist auf den ersten Blick der Unterschied zwischen konventionellen Röntgensystemen und dem weltweit ersten robotergestützten Röntgensystem von Siemens Healthcare. Auf den zweiten Blick handelt es sich um ein vielseitig einsetzbares Röntgensystem, das multifunktional arbeitet und mit seinen 3D-Bildern sogar einem CT unter die Arme greifen kann. Das alles hat positive Auswirkungen auf das Leistungsspektrum, den Workflow, die Untersuchungsqualität und die Wirtschaftlichkeit.

Das ist das Schweizer Taschenmesser der Radiologie“, erklärt Prof. Dr. Michael Lell, Leitender Oberarzt am Radiologischen Institut des Universitätsklinikums Erlangen. Damit meint er das Multitom Rax

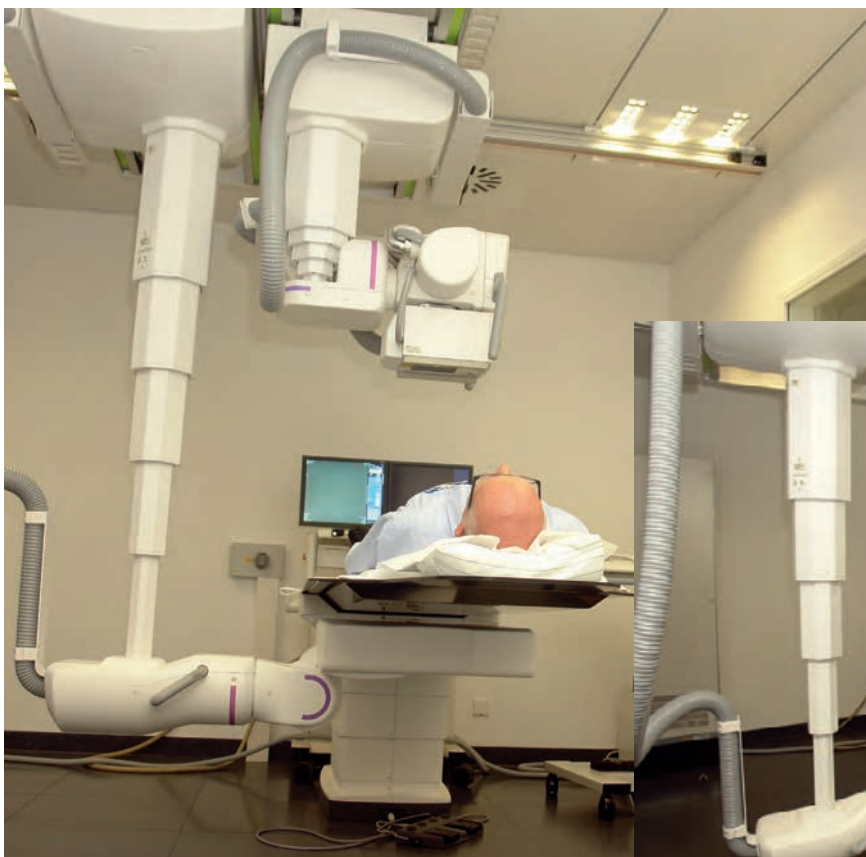
(Robotic Advanced X-Ray), ein roboterbasiertes Röntgensystem, das Siemens Healthcare vor Kurzem erstmals einer breiten Öffentlichkeit vorgestellt hat.

Zwei deckenmontierte Roboterarme sorgen für die exakte Positionierung von Strahlenquelle und Detektor. Erstmals sind nach Aussage der Experten aus Erlangen 3D-Röntgenaufnahmen aller Körperregionen unter natürlicher Gewichtsbelastung möglich. Dr. Bernd Montag, CEO von Siemens Healthcare berichtet: „Die hohe Präzision des Systems war die größte Herausforderung, um eine 3D-Bildgebung realisieren zu können.“ Aber das Gerät kann noch vieles mehr, wie Professor Lell bestätigt: „Für uns ist diese Innovation ein Universalgerät, das die komplette Röntgendiagnostik abdeckt.“ Ob in der Notfallmedizin, in der Orthopädie,

für Angiografien oder Fluoroskopien – das neue System lässt sich vielfältig einsetzen und kann so helfen, klinische Arbeitsabläufe zu optimieren.

Erstellung statischer und dynamischer Bilder möglich

Dank des frei positionierbaren Detektors lassen sich unterschiedliche statische und dynamische Röntgenaufnahmen nacheinander in einem Raum und mit einem System anfertigen. Das spart Zeit und unnötige Kosten. Denn besonders für Untersuchungen, die nicht täglich durchgeführt werden, können eigens installierte Modalitäten für Kliniken unrentabel sein. Andererseits kann es an häufig verwendeten Systemen zu langen Wartezeiten kommen – hier entlastet das neue Röntgensystem, sozusagen als Backup-Device. Besonders vor orthopädischen Eingriffen, wie dem Einsatz künstlicher Gelenke, wird normalerweise auf 3D-Aufnahmen eines CTs zurückgegriffen, um die Implantate bestmöglich an die Anatomie des Patienten anzupassen. Hier kann das neue Röntgensystem substituierend genutzt werden, weil sich damit eben-



Röntgenaufnahmen bestimmen wichtige Alltagsroutinen im Krankenhaus. Deshalb stellt das Universitätsklinikum Erlangen an das neue robotergestützte System Multitom Rax von Siemens Healthcare große Erwartungen. Mit dem neuen Gerät kann eine Vielzahl an Untersuchungen in nur einem Raum durchgeführt werden. Das optimiert den Workflow, die Wirtschaftlichkeit und die Leistungsfähigkeit.

Bilder: KTM

falls 3D-Aufnahmen erstellen lassen. Im Grundaufbau besteht Multitom Rax aus zwei vollautomatisierten Roboterarmen in wartungsarmer Leichtbauweise. Mit einer Präzision von 0,1 mm zueinander können Röhre und Detektor bei 3D-Aufnahmen um den Patienten kreisen. Dank einer patentierten Navigationssoftware fahren beide Arme stets auf dem kürzesten, schnellsten und sichersten Weg in die gewünschte Position. Vorprogrammierte Sicherheitszonen und automatische Stopps bei Berührungen erhöhen die Sicherheit.

Professionalisierung medizinischer Leistungen

Als große Erleichterung beim Umgang mit dem System dienen auch bis zu tausend voreinstellbare Untersuchungspositionen. Werden aus dem RIS die Patientendaten für die Untersuchung abgerufen, positioniert das Röntgensystem Strahlenquelle und Detektor auf Knopfdruck automatisch. Bei Bedarf kann das Personal manuell nachjustieren. Unterstützt wird die Hardware von der Software Syngo. Allerdings war auch die Softwareentwicklung eine Herkulesaufgabe, die es zu stemmen galt, war vom Siemens-Vorstand zu hören.

„Wir sehen eine unheimliche Professionalisierung der medizinischen



Auf die Frage nach dem Preis für den innovativen Multitom Rax antwortet Dr. Bernd Montag mit breiter Brust: „Es ist deutlich teurer, das Gerät nicht zu haben.“

Bild: Siemens Healthcare

Leistungen“, kommentiert Dr. Montag. Mit dem neuen System untermauert der Medizintechnikhersteller diesen Trend. So sieht der CEO darin einen multifunktionalen Ansatz, der auf dem Weg zur Professionalisierung wichtige Brücken baut:

- breites Anwendungsspektrum,
- sinkende Raum- und Personalkosten,
- weniger Patiententransfers,
- mehr diagnostische Aussagen schneller treffen.

Im hohen Grad der Standardisierung sieht Dr. Montag einen wichtigen Schritt zur Optimierung des Workflows. Gleichzeitig erhöhe sich die Reproduzierbarkeit von Vorgängen bei gleichbleibender Untersuchungsqualität.

Röntgen-Workflow systematisch verbessern

Die beiden deckengehängten Arme des Multitom Rax lassen sich automatisch und bei Bedarf (beispielsweise zur Feinjustierung) auch manuell mittels Servomotoren in Position bringen. Während der eine Arm die Röntgenröhre samt großem Berührbildschirm führt, trägt der andere den 43 x 43 cm großen Flachdetektor, der nicht nur statische und dynamische Bilder, sondern auch fluoroskopische Sequenzen erstellen kann. „Die Robotertechnologie ermöglicht erstmals ein neues Level an Präzision und Automatisierung und dadurch eine höhere Standardisierung und einen höheren Patientendurchsatz“, beschreibt Francois Nolte, Leiter der Businesslinie Röntgenprodukte bei Siemens Healthcare.

„Die genaue Positionierung der Arme in allen Achsen erleichtert die Untersuchungen enorm: Ob stehender, sitzender oder liegender Patient, die Roboterarme können den Patienten zielgenau ansteuern. Unser Konzept ist nach dem Motto ausgelegt, dass sich der Scanner bewegt und nicht der Patient, denn der hat dabei oftmals Schmerzen.“

Bei konventionellen Radiographiesystemen muss der Detektor häufig in einem externen Detektorhalter platziert werden. Neben dem erhöhten Zeitaufwand besteht dabei die Herausforderung, die Röhre im exakten 90-Grad-Winkel zu positionieren. Beim Multitom Rax erfolgt dies bei vielen freien Aufnahmen auf Knopfdruck. Wiederholungen aufgrund ungenauer Positionierung der Röhre werden so vermieden. Das System verfügt zusätzlich optional über kabellose, tragbare Detektoren, die in zwei unterschiedlichen Größen erhältlich sind. Sie können direkt zwischen Rollstuhl oder Matratze und dem Rücken positioniert werden, ohne dass sich der Patient aufsetzen muss.

Panoramabilder kompletter Körperregionen

Die Röntgentechnik hat mittlerweile ein Qualitätsniveau erreicht, das bezüglich der Bild Darstellung wohl keine Quantensprünge mehr erwarten lässt. Aus diesem Grund müssen Gerätehersteller bei Handhabung, Wirtschaftlichkeit und Leistungsspektrum entsprechend viel Entwicklungsaufwand treiben. Was das bedeutet, zeigt Siemens Healthcare mit dem neuen System.

So können neben 2D-Bildern – sowohl bei liegenden als auch stehenden Patienten – zusätzlich 3D-Aufnahmen erzeugt werden. Die Software setzt dabei die Einzelaufnahmen präzise zusammen. Mehr noch: Nun sind erstmals auch 3D-Aufnahmen unter natürlicher Gewichtsbelastung möglich, das heißt, von allen Körperregionen im Sitzen, Liegen oder Stehen, betont der Gerätehersteller. Stehend durchgeführte Aufnahmen sind essenziell, weil sich beispielsweise Knie, Becken oder Wirbelsäule unter der Last des Körpergewichts anders darstellen als im Liegen. So verbessert sich die Diagnose- und Planungs-



Mit dem neuen Röntgensystem lassen sich automatisiert Spezialaufnahmen wie 3D-Aufnahmen, Panoramabilder großer Körperregionen und dynamische Bildsequenzen erstellen.

Bild: KTM

sicherheit gegenüber Aufnahmen ohne natürliche Belastung. Feine Haarrisse im Knochen sind auf konventionellen 2D-Röntgenbildern nicht immer sichtbar. Besteht ein begründeter Verdacht, wird bislang eine 3D-CT-Aufnahme zur Sicherung der Diagnose durchgeführt. Das neue System kann dagegen gleich an Ort und Stelle eine 3D-Aufnahme machen. Der Patient muss also weder auf einen Termin warten, noch zusätzlich zum CT gebracht werden. Der frei stehende Patiententisch und die voll bewegliche Systemelemente des Multitom Rax erzeugen eine angenehme Untersuchungsatmosphäre. Das System ist für alle Patiententypen ausgelegt: Kinder und ältere Menschen, mobile, immobile und adipöse Patienten. Dank des besonders tief, auf eine Höhe von nur 50 cm absenkbar Tisch können sich Kinder selbstständig darauf positionieren. Andererseits kann der Tisch auch auf eine komfortable Arbeitshöhe gefahren werden. So hat das Klinikpersonal einen freien Zugang zum Patienten, ohne sich dabei selbst in eine anatomische Fehllage begeben zu müssen. Es erhöhen sich nicht nur die Sicherheit für Patient und Untersuchenden, sondern auch der Komfort, da sich auch bei der Patientenlagerung das System bewegt und nicht der Mensch. Gerade bei Interventionen wie der fluoroskopisch geführten Nadelpositionierung sind oft zusätzliche Geräte und weitere Assistenten unerlässlich. Dank des offenen Systemdesigns können Röhre und Detektor



Prof. Dr. Michael Lell, Leitender Oberarzt am Radiologischen Institut des Universitätsklinikums Erlangen: „Das Gerät gibt uns aufgrund seiner großen Flexibilität im gesamten Workflow viele Freiheiten.“ Bild: Siemens Healthcare

passend dazu im Raum positioniert werden. Da beide Arme decken-gehängt sind, stören weder Bodengestell noch Kabelführungen.

Spezielle Funktionen zur Dosisreduktion

Care-Anwendungen (Combined Applications to Reduce Exposure) unterstützen die Standardisierung der Behandlungen. Sie zielen darauf ab, die Röntgendosis für Patienten und Klinikpersonal so gering wie möglich zu halten. Wechselbare Streugitter, ein Kupferfilter und der sensitive Detektor des Systems unterstützen dabei. Das genaue Fokussieren auf den zu durchleuchtenden Körperbereich und die Vermeidung von Wiederholungsuntersuchungen helfen, den Patienten vor unnötiger Dosisbelastung

zu schützen. Bei Fluoroskopien wie Magen-Darm- oder Schluckuntersuchungen, ermöglichen verschiedene Care-Funktionen Doseinsparungen. Eine Voruntersuchung mit besonders niedriger Strahlung erlaubt die Feinjustierung von Röhre und Detektor auch bei schwierigen Fällen. Bei allen Untersuchungen wird der Doseinsatz zudem automatisch überprüft und protokolliert. Als Teil der Siemens-Max-Systemfamilie zeichnet sich Multitom Rax durch den gleichen Bildeindruck aus und erleichtert damit die Vergleichbarkeit der Röntgenaufnahmen. Bedienelemente und Nutzeroberflächen der Max-Systeme sind identisch, sodass sich das Bedienpersonal nicht komplett neu einarbeiten muss. Außerdem sind die kabellosen Detektoren der Max-Familie in allen erhaltenen Systemen gleichermaßen einsetzbar und erhöhen damit zusätzlich die Flexibilität. Das neue Röntgensystem ist laut Hersteller so ausgelegt, dass es sich selbst künftigen Behandlungstrends durch nachträglich adaptierbare Funktionsweisen anpasst. Seine geschlossenen Oberflächen können leicht sauber gehalten werden und tragen damit zur Langlebigkeit des Systems bei. ■

Kontakt

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

Vorarlberger Landeskrankenhäuser erhalten im Rahmen einer Technologiepartnerschaft 76 neue Ultraschallgeräte

Menge mit Mehrwert



Die Vorarlberger Landeskrankenhäuser profitieren in unterschiedlicher Hinsicht von der Technologiepartnerschaft – auch von einer Einsparung um 25 Prozent gegenüber dem bisherigen Einkauf.

Bilder: GE Healthcare

Über eine Technologiepartnerschaft beschafft die Vorarlberger Krankenhaus-Betriebsgesellschaft 76 Ultraschallgeräte im Rahmen eines Mietmodells über eine Laufzeit von zwölf Jahren – eine in dieser Form und Größenordnung neue Vorgehensweise in Österreich. Für Nutzer und Patienten bringt dies viele qualitative und Anwendungsvorteile. Die Kosten liegen im einstelligen Millionenbereich, die Ersparnis bei 25 Prozent im Vergleich zum bisherigen Einkauf.

Die Vorarlberger Krankenhaus-Betriebsgesellschaft (KHBG) geht österreichweit neue Wege in der Medizintechnik-Beschaffung und schließt erstmalig eine Technologiepartnerschaft in Form eines Mietmodells mit einer Laufzeit von zwölf Jahren. Die Kosten liegen nach Auskunft des Technologiepartners im einstelligen Millionenbereich. Im Februar 2016 war es dann soweit: GE Healthcare übergab der KHBG-Geschäftsführung und den Chefarzten der Landeskrankenhäuser

symbolisch das erste der insgesamt 76 neuen Ultraschallgeräte für die Vorarlberger Landeskrankenhäuser. KHBG-Geschäftsführer Dir. Dr. Gerald Fleisch zeigt sich zufrieden: „Diese Technologiepartnerschaft bringt sowohl den Anwendern in unseren Häusern als auch den Patienten große Vorteile. Neben der laufenden

Zahlen und Fakten

- 76 neue Ultraschallgeräte für die Vorarlberger Landeskrankenhäuser
- LKH Feldkirch: 41 Geräte
- LKH Bregenz: 18 Geräte
- LKH Bludenz: 8 Geräte
- LKH Hohenems: 7 Geräte
- LKH Rankweil: 2 Geräte
- erstmals Technologiepartnerschaft in Österreich in Form eines Mietmodells über zwölf Jahre
- verbesserter Service, Wartung und Bewirtschaftung, Schulungen für Anwender, Ausfallgarantie
- Kosten im einstelligen Millionenbereich
- Kostenersparnis: 25 Prozent

Aktualisierung der Geräte, damit diese immer auf dem neuesten Stand sind, konnten besondere Serviceleistungen des Anbieters wie ein Ultraschallsonden-Pool auf Vorrat für alle Landeskrankenhäuser ausgehandelt werden.“

Durch die Vereinheitlichung der Gerätschaft in allen Landeskrankenhäusern können gleichzeitig die Qualität gesteigert und die Anwendungen vereinfacht werden. Ein Grund: An jedem Standort stehen dieselben Geräte für die Patientendiagnostik zur Verfügung. Sie werden nach einem durch den Anbieter selbst verkürzten Lebenszyklus zweimal innerhalb der zwölf Jahre ausgetauscht. „Damit bleiben wir immer auf dem neuesten Stand der Technik mit gleichem Qualitätsangebot an allen Standorten. Durch dieses Mietmodell haben wir insgesamt 25 Prozent Kosteneinsparungen und das noch mit einem wesentlich höheren Leistungsspektrum“, freut sich Dir. Fleisch über diese erstmalige Technologiepartnerschaft im großen Stil.

Europaweite Verhandlungen und Einbeziehen der Ärzte

Sie ist das Ergebnis einer Ausschreibung in Form eines zweistufigen Verhandlungsverfahrens in Zusammenarbeit mit Rechtsexperten und den anwendenden Ärzten. Einkaufsleiter Ing. Peter Reinisch, der die Verantwortung über das Gesamtprojekt innehatte, resümiert: „Über ein Jahr dauerte die Planung des Verhandlungsverfahrens. Erst galt es, die Ausschreibung unter Miteinbeziehung von Vertragsrechtlern zu verfassen. Dem folgte ein aufwändiger Bieterprozess. Im Anschluss hatten die Ärzte aus allen Landeskrankenhäusern die Möglichkeiten, die verschiedenen Produkte der Anbieter für die entsprechenden Untersuchungen zu testen und die Vorteile der jeweiligen Geräte auszuloten.“ Diese Paralleldemonstrationen – alle Bieter stellten ihre Geräte vor – wurden insgesamt zweimal durchgeführt. Schlussendlich blieb nach verschiedenen Auswahlkriterien von drei Anbietern einer übrig.

„Bei solchen Ausschreibungen ist nicht nur die Qualität und Nutzbarkeit der medizintechnischen Geräte ausschlaggebend, sondern auch das Thema Wartung und Service. Und auch die Schulung unserer Mitarbeiter zählt zu den Auswahlkriterien“, erklärt Reinisch.

Die Vertragspunkte Wartung und Service bedeuten zum Beispiel die regelmäßige Erneuerung von Hard- und Software (wie der US-Sonden), laufende Kontrollen und Inspektionen und die Instandsetzung der Geräte. Auch für die Ausfallsicherheit muss der Anbieter sorgen. Im Februar 2016 begann in den Landeskrankenhäusern der sukzessive Austausch der bisherigen durch die neuen Ultraschallgeräte. Das erste, ein Voluson E8 RSA, übergab die europaweite GE-Geschäftsführung persönlich an die Vorarlberger Landeskrankenhäuser, ein offizieller Auftakt zur guten Partnerschaft zwischen der Krankenhaus-Betriebsgesellschaft und dem Medizintechnikhersteller.

„Die Technologiepartnerschaft mit der Vorarlberger KHBG ist für uns eine besondere Partnerschaft“,



Das Ultraschallsystem Voluson E8 hat sich zur bevorzugten Lösung in der weiterführenden Pränataldiagnostik, der Gynäkologie und der Reproduktionsmedizin etabliert.



Mit 3D/4D-Renderingprogramm HDlive lässt sich der Einfluss einer imaginären und ortsveränderlichen Lichtquelle darstellen.

erklärt Dietmar Seifriedsberger, Geschäftsführer GE Healthcare Austria GmbH & Co OG. „Insbesondere weil diese Form der Partnerschaft in Österreichs Medizintechnik-Beschaffung bisher einmalig ist, freuen wir uns sehr, unseren neuen Partner zukünftig mit unserem Ultraschallportfolio, unseren Servicelösungen und einem weitreichenden Schulungskonzept ausstatten zu dürfen.“

Die Geräteausstattung ist in drei Leistungsklassen abgestuft. Der Gerätehersteller hat arbeitsplatzbezogen das optimal auf die jeweiligen Anforderungen abgestimmte System aus dem eigenen Portfolio ausgewählt. Die Fachbereichsspezialisierung des Ultraschall-Portfolios führt in den Vorarlberger Landeskrankenhäusern zu einer Vielzahl an Systemen aus den Produktlinien Logiq, Vivid und Voluson. Nennenswert sind vor allem die aktuellen Highend-Systeme Logiq E9 XDclear, Vivid E95 und Voluson E8 RSA, deren Besonderheiten und Vorteile GE Healthcare wie folgt beschreibt:

Das Logiq E9 mit XDclear ist mit einer Vielzahl neuartiger und fortschrittlicher Funktionen ausgestattet. Neue Darstellungsmodi, auch in Kombination mit der fusionierten Bildgebung, gestatten neben präzisen Interventionen eine besondere diagnostische Tiefe. Das Elastografie-Modul liefert neben der visuellen

Darstellung umfassende Daten über die Konsistenz von Läsionen, wobei Algorithmen auf der Basis der Rohdatenverarbeitung eine semi-quantitative Klassifizierung der Ergebnisse ermöglichen und zu einer sicheren Beurteilung beitragen. Eine weitere Funktion ist der kontrastverstärkte Ultraschall (Ceus) mit TIC-Quantifizierung: Mit dem neuen breitbandigen HRes-Modus können im Rahmen kontrastmittelgestützter Untersuchungen läsionsspezifische Gefäßarchitekturen mit ihren filigranen Verästelungen in einer ungewöhnlichen Deutlichkeit und Realitätsnähe dargestellt werden. In Kombination mit weiteren Kontrast-Modi und der Quantifizierbarkeit liefert das System damit wertvolle Hinweise auf die Dignität suspekter Befunde und eine erhöhte diagnostische Sensitivität bei der Suche nach oder dem Ausschluss von Metastasen.

Schnell quantifizierbare Informationen mit hohem Kontrast

Die B-Flow-Bildgebung unterstützt eine hochaufgelöste und realitätsnahe Strömungsdarstellung auf Basis eines kodierten Ultraschallsubtraktionsverfahrens. Die für das Dopplerverfahren spezifischen Artefakte wie Aliasing, Winkelabhängigkeit und Überschreibung der Gefäßwände

werden ausgeschlossen, sodass kleine Plaques und frische thrombotische Ablagerungen besser erkannt werden können. Die Volumennavigationstechnologie, die dreidimensionale Erfassung der Schallkopfposition in Verbindung mit weiterentwickelten Navigationsfunktionen, eröffnet besondere diagnostische Dimensionen: die ortskorrekte Fusionierung zuvor gewonnener CT- oder MRT-Bilder mit den Schnittbildern einer laufenden Ultraschalluntersuchung, die Einblendung dynamischer B-Flow- oder Farbdopplersignale in ein CT/MRT-Volumen, das Setzen ortsgenauer virtueller Marker im Rahmen interventioneller Prozesse und die hochpräzise und zielgenaue ultraschallgestützte Punktion. Dabei werden bereits bei extrakorporaler Position die genaue Lage der Nadel und die resultierende Stichrichtung erfasst und zwecks genauer Ausrichtung als virtueller Stichkanal ins Ultraschallbild eingeblendet. Das kardiovaskuläre 4D-Premium-Ultraschallsystem Vivid E95 hilft dabei, einige der komplexen Herausforderungen im Gesundheitswesen zu meistern. Es liefert schnell quantifizierbare Informationen mit hohem Kontrast und hoher räumlicher Auflösung – selbst bei Patienten mit schwer schallbaren Körpertypen oder Erkrankungen. In Kombination mit der Schallkopftechnologie XDclear erfasst die neue Bildgebungsplattform parallel die Daten von allen Kanälen des jeweiligen Schallkopfs. True Confocal Image für TEE ermöglicht eine gleichmäßige Fokussierung und eine erhöhte Kontrastauflösung im gesamten Bildfeld bei hohen Bildraten. Adaptive Contrast Enhancement (ACE) analysiert mithilfe der softwarebasierten Bildrekonstruktion und Grafik von cSound die Kanaldaten, um die besten Daten für ein Bild zu finden, und trägt so dazu bei, aufwändigere Untersuchungen zu vermeiden. Mit der erweiterten 3D/4D-Visualisierungsmethode HDlive simuliert eine virtuelle Lichtquelle gezielt Schattenzonen und Aufhellungen und verdeutlicht so die Dreidimensionalität und Tiefe eines Hohlraums. Triplane (Triplan) dagegen ermög-

licht die Erfassung desselben Herzschlags in drei Ebenen mit hoher zeitlicher und räumlicher Auflösung. Und Virtual Apex (Virtueller Apex) sorgt bei Phased-Array-Schallköpfen für ein breites Bildfeld und ermöglicht so eine bessere Visualisierung von Strukturen an den seitlichen Rändern des Sektors.

Einblicke aus einer neuen Perspektive

Das dritte in den Vorarlberger Landeskrankenhäusern eingesetzte Highend-Ultraschallgerät ist das Voluson E8. Mit seinen Innovationen hat es sich laut GE zum bevorzugten Ultraschallsystem insbesondere in der weiterführenden Pränataldiagnostik, aber auch in der Gynäkologie und der Reproduktionsmedizin etabliert. Ein neuer Algorithmus errechnet auf Basis der volumetrischen Echodaten virtuelle Bilder, die einer direkten optischen Sicht auf den Feten unter seitlich eintreffendem Streiflicht oder gar beim Hinterleuchten der Strukturen entsprechen. In Detailerkennbarkeit und Realitätsnähe kommt



Das Logiq E9 eröffnet mit seiner Volumennavigationstechnologie besondere diagnostische Möglichkeiten.

das neue Verfahren der Fetoskopie nahe und ermöglicht in Verbindung mit weiteren Systemeigenschaften einen wichtigen Schritt auf dem Wege zur validen Frühdiagnostik. Die Handhabung des Geräts wird von zahlreichen Assistenzprogrammen unterstützt, sodass Routineeinstellungen und Messungen weniger Zeit benötigen. Auch Voluson E8 verfügt über HDlive, das den Einfluss einer imaginären und ortsveränderlichen Lichtquelle auf die Darstellung fetaler und uteroplazentarer Strukturen errechnet. Und Speckle Reduction Imaging (SRI) sorgt für eine Reduktion der für das Ultraschallbild typischen, artifiziiellen Körnigkeit. So werden feinere Grauwertunterschiede sichtbar und eng benachbarte Organe können damit besser voneinander abgegrenzt werden. CrossXBeamCRI bietet dank Mehrfach-Angulierung der Abtastzeilen eine bessere Erkennbarkeit schwach reflektiver Strukturen und eine lückenfreie Darstellung tangential getroffener Grenzflächen. Advanced Volume Contrast Imaging (VCI) mit OmniView verbessert die Kontrastauflösung und die klare Visualisierung geränderter Oberflächen. Gekrümmte Grenzflächen werden in ihrer korrekten Länge in Form einer geometrischen Abwicklung abgebildet. So kommt beispielsweise die fetale Wirbelsäule ohne Verzeichnungen zur Darstellung, was die Erkennung von Fehlbildungen erleichtert. Die Vorarlberger Landeskrankenhäuser werden all diese nützliche Funktionen und Funktionalitäten in den kommenden Monaten und Jahren kennen und schätzen lernen. Der entscheidende Schritt ist mit der Modernisierung des Ultraschallgeräteparks getan: eine Menge neuer Geräte, die spürbare Mehrwerte auf der wirtschaftlichen und diagnostischen Seite erwarten lassen. ■

Kontakt

GE Healthcare GmbH
Oskar-Schlemmer-Straße 11
80807 München
Tel.: +49 89 96281-0
Fax: +49 89 96281-444
www.gehealthcare.de