

Marienhospital Bottrop steigert mit einem PACS seine Effizienz und vereinfacht über Teleradiologie Konsultationen in der Notfallversorgung

Wie man sich ‚bildet‘, so arbeitet man

Im Marienhospital Bottrop wird ein digitales Bilddatenarchivierungs- und -kommunikationssystem eingesetzt, das im täglichen Ablauf allerlei Vorteile bringt. So hilft es nicht nur bei der Diagnose und Planung von Operationen, sondern vereinfacht auch den Informationsaustausch mit Kollegen des Universitätsklinikums Essen. Mit Teleradiologie ist eben vieles möglich – und einfacher.

Seit über 140 Jahren erfüllt das Marienhospital Bottrop seinen medizinischen Auftrag. Aus dem Dorfkrankenhaus mit 20 Betten ist heute ein leistungsfähiges Medizinzentrum entstanden. Das Haus der Grund- und Regelversorgung mit 358 Betten behandelt jährlich gut 16.000 stationäre und etwa 35.000 ambulante Patienten. Die Klinik für Radiologie im Marienhospital Bottrop führt mit einem breiten Spektrum an Bildgebern etwa 55.000 Röntgenuntersuchungen bei 14.000 Röntgenpatienten pro Jahr durch. Die Zeiten ändern sich, weiß Geschäftsführerin Dr. med. Ulrike Ellebrecht: „Das analoge Arbeiten

ist besonders in der Radiologie heute nicht mehr zeitgemäß. Deshalb haben wir uns für die Einführung eines digitalen Bilddatenarchivierungs- und -kommunikationssystems entschieden.“ Mit dem PACS ist der Wunsch verbunden, Abläufe zu beschleunigen und die Qualität der Diagnostik zu steigern. Besonders zur schnellen und schonenden Klärung bei Patienten mit Polytrauma versprechen sich die Verantwortlichen viel. Denn auf diese Weise besteht die vergleichsweise einfache Möglichkeit von Konsultationen und Zweitmeinungen durch Kollegen anderer Fachabteilungen.

Für den einfachen Aufbau teleradiologischer Verbindungen

Um den geeigneten PACS-Partner zu finden, startete das Marienhospital zusammen mit einem externen Berater eine beschränkte Ausschreibung, bei der zwölf Anbieter um ein Angebot gebeten wurden. „Die Hälfte davon konnte nicht alle Anforderungen erfüllen oder hat erst gar kein Angebot abgegeben. Die



Dr. med. Klaus Feldmann, Chefarzt der Klinik für Radiologie: „Die Gewöhnungszeit an das System war kurz. Heute wird eine Anforderung im KIS gestellt, die über das RIS bis zum PACS weitergeht.“ Bild: Chili

verbleibenden Anbieter und Systeme haben wir anhand unseres Leistungskatalogs bewertet. Danach kamen drei in die engere Wahl. Schließlich fiel die Entscheidung für das PACS von Chili“, fasst EDV-Leiter Olaf Milde den Auswahlprozess zusammen. Funktionell und in punkto Bedienung zeigten sich bei den unterschiedlichen Systemen keine grundsätzlichen Unterschiede. Also hat man die Systeme etwas detaillierter betrachtet, wie Olaf Milde bestätigt: „Die ausgewählte Lösung ist technologisch ausgereift und eignet sich besonders für den einfachen Aufbau teleradiologischer Verbindungen. Der Web-Client bietet dazu mehr als die Grundfunktionalitäten und ermögliche ein differenziertes Arbeiten. Der Austausch von Bilddaten lässt sich über http-Links realisieren.“

Zuerst wurde im Marienhospital ein Testsystem installiert. Die Überführung in den Echtbetrieb erfolgte vier Wochen später. Olaf Milde berichtet: „Dazu war nicht einmal ein Techniker des Herstellers vor Ort, die Umstellung erfolgte per Fernzugriff. Wir haben lediglich die Container unter VMWare bereitgestellt und den Remote-Zugang eingerichtet. So wurde der erste Server eingerichtet, den wir dann gespiegelt haben.“

Die Notfallversorgung ist deutlich schneller mit dem PACS

„Zur Akzeptanz des Systems hat sicher auch beigetragen, dass individuelle Wünsche umgesetzt wurden“, erinnert sich der EDV-Leiter. Selbst



Das PACS von Chili bietet neben der Vereinfachung des Workflows auch die Möglichkeit, eine zweite Meinung einzuholen oder die Notfallversorgung einzuleiten.

Bild: Chili

die Integration ins KIS und RIS von MCS verlief problemlos. Nur die Anbindung der Modalitäten bereitete den Geräteanbietern nach Angaben des PACS-Herstellers teilweise Kopfzerbrechen.

Die Digitalisierung brachte nachhaltige Veränderungen in der Arbeitsweise mit sich. „Die Gewöhnungszeit war jedoch kurz“, sagt Dr. med. Klaus Feldmann, Chefarzt der Klinik für Radiologie. „Heute legen die Stationen eine Röntgenanforderung im KIS an, die dann an das RIS übergeben wird. Dort gibt ein Radiologe die Untersuchung frei und die Daten werden automatisch als Dicom-Worklist an die betreffende Modalität übermittelt. Direkt nach der Aufnahme stehen die Bilder klinikweit im PACS zur Verfügung. Noch am selben Tag befundet jeder Radiologe die ihm zugeteilten Bilder.“ Eine Stärke der hier gewählten Lösung ist die Teleradiologie, die das Marienhospital zu Konsultationen im Rahmen der Notfallversorgung einsetzt. Früher wurde der Patient geröntgt und die Aufnahmen wurden auf CD-ROM gebrannt. Diese wurde dann per Taxi zum Universitätsklinikum nach Essen gebracht, wo die Ärzte die Bilder dann frühestens nach 45 Minuten betrachten konnten. Gerade bei Unfallopfern ist jedoch ein schnelles medizinisches Eingreifen besonders entscheidend. Heute wird nach der Untersuchung aus dem PACS ein Link an den betreffenden Arbeitsplatz im Universitätsklinikum Essen verschickt. Per Internet können sich die Spezialisten die Bilder sofort ansehen und binnen fünf Minuten eine erste Einschätzung zum weiteren Vorgehen geben. Sollte eine Verlegung des Patienten notwendig sein, sind die Bilder bereits vor diesem im anderen Kran-

kenhaus. Auf diese Weise können sich die Ärzte auf die Operation vorbereiten.

Bei dieser Art der Kommunikation setzt Olaf Milde auf eine asynchrone Verbindung, da sie wesentlich flexibler ist. „Wir müssen keine VPN-Verbindung aufbauen und administrieren und auch im Vorfeld keine Adressaten festlegen. Bricht die Verbindung während der Datenübertragung ab, bleiben die bereits übertragenen Bilder bestehen und es werden lediglich die noch fehlenden erneut abgefragt.“

Weniger Zeitbedarf für die Befundung

Neben der Möglichkeit, schnell eine zweite Meinung einzuholen oder die Notfallversorgung umgehend einzuleiten, bietet die neue Lösung noch weitere Vorteile. „Der größte ist sicher, dass die Bilder jederzeit überall im Haus verfügbar sind“, meint Milde. „Zu vordigitalen Zeiten war das Bild nur einmal vorhanden und lag entweder auf der Station, im Arztzimmer oder in der Radiologie, sodass es ständig gesucht und transportiert werden musste.“

Ein Arbeiten ohne PACS mag sich auch Dr. Feldmann nicht mehr vorstellen. „Umfangreiche Bildserien mit mehreren Hundert Einzelbildern, wie sie heute Schnittbildverfahren liefern, können am Monitor dynamisch und effizienter befundet werden. Der Radiologe sieht sehr viel einfacher Auffälligkeiten und benötigt weniger Zeit für die Befundung.“

Spezielle Softwaretools erleichtern dem Chefradiologen die Arbeit: „Hanging Protokolle automatisieren Routinearbeitsschritte, was eine



Dr. med. Ulrike Ellebrecht, Geschäftsführerin des Marienhospitals Bottrop: „Das analoge Arbeiten ist besonders in der Radiologie heute nicht mehr zeitgemäß.“ Bild: Marienhospital

schnelle und effiziente Befundung ermöglicht. Darüber hinaus können wir durch die Möglichkeiten der Bildbearbeitung mehr Informationen und Details aus den Aufnahmen herausholen.“

Demonstrationen oder auch Vorträge lassen sich mit dem System bequem während der Befundung vorbereiten, da die Bilder lediglich in einen entsprechenden Ordner verschoben werden müssen. Die klinische Demonstration findet auf zwei 56-Zoll-Monitoren statt, auf denen die Teilnehmer selbst kleine Details genau erkennen können. Die Orthopäden im Haus profitieren nach den Worten von Dr. Feldmann besonders von den digitalen Bildern und der integrierten Planungssoftware mediCAD des Herstellers Hectec: „Sie können ihre Eingriffe heute einfach und präzise vorplanen. Zu Zeiten der Röntgenbilder wurden diese auf Pauspapier übertragen, dort manuell die geplanten Schnitte eingezeichnet und anschließend die Operation mit Schablonen vorgeplant. Die Planungssoftware ist genauer und hilft Komplikationen vorzubeugen.“ ■

Kontakt

Chili GmbH
Dr. Uwe Engelmann
Burgstraße 61
69121 Heidelberg
Tel.: 0 62 21 / 1 80 79-10
info@chili-corporation.com
www.chili-corporation.com

Marienhospital Bottrop gGmbH
Kerstin Vogel
Josef-Albers-Straße 70
46236 Bottrop
Tel.: 0 20 41 / 1 06-30 01
kerstin.vogel@mhb-bottrop.de
www.mhb-bottrop.de



EDV-Leiter des Marienhospitals Bottrop, Olaf Milde erklärt: „In punkto Teleradiologie bietet das System eine einfache Vorgehensweise über http-Links.“

Bild: Chili

Weltweit erstes volldigitales Breitband-MRT-System überwindet Grenzen analoger Signalverarbeitung

MRT-Bildgebung in neuer Dimension



Im Krankenhaus der Barmherzigen Brüder in Trier ist seit Kurzem das erste volldigitale MRT-System Deutschlands im Einsatz, der Ingenua von Philips.

Bilder: Philips

Bisher wurden in allen MRT-Systemen analoge Komponenten für die Signalerfassung und -verarbeitung eingesetzt. Allerdings begrenzt dies die Bildqualität. Der weltweit erste volldigitale Breitband-MRT – der Ingenua von Philips – überwindet nun diese Grenze: Seine dStream-Architektur liefert eine hohe Bildqualität, vereinfacht die Arbeitsabläufe und verbessert die Produktivität durch kurze Scanzzeiten. Das Krankenhaus der Barmherzigen Brüder in Trier setzt jetzt als erste Radiologie in Deutschland das neue Gerät ein.

Die Magnetresonanztomografie hat in den vergangenen Jahren stetig an Bedeutung gewonnen und wird bei immer mehr klinischen Fragestellungen in allen Körperpartien angewandt. Sie kann wie kein

anderes Untersuchungsverfahren detaillierte Strukturen innerhalb des menschlichen Körpers sichtbar machen.

Dabei kommen Magnetfelder und Hochfrequenzsignale gemeinsam zum Einsatz. Bislang wurden in allen MRT-Systemen analoge Komponenten für die Signalerfassung und -verarbeitung verwendet, um Bilder vom Patienten zu erzeugen. In den letzten Jahren ist die Anzahl der Spulenelemente stetig gewachsen, die bei der parallelen Bildgebung benutzt werden, und damit auch die Anzahl der unabhängigen Kanäle. Das vervielfacht die analogen Kabelverbindungen. Die Folge: Die analogen Komponenten schränken die Bildqualität des MRTs ein, denn jede einzelne fügt dem Signal einen Rauschanteil zu. Der volldigitale Ingenua mit Feld-

stärken von 1,5 oder 3,0 Tesla überwindet nun diese Grenze: Mittels dStream wird das MRT-Signal direkt in der Empfangsspule digitalisiert und verlustfrei durch ein einziges Glasfaserkabel übertragen – unabhängig von der Anzahl der eingesetzten Spulenelemente. Dadurch erhöht sich laut Philips das Signal-zu-Rausch-Verhältnis im Vergleich zu analogen MRT-Systemen um bis zu 40 Prozent. Dies verkürzt die Messzeiten wesentlich und erhöht die Detailgenauigkeit.

Großes Messfeld unterstützt die Krebsdiagnostik sehr

Davon profitiert auch die Klinik in Trier: „Wir haben den Ingenua-MRT seit Kurzem im Einsatz und sind beeindruckt von der Bildqualität und den optimierten Arbeitsabläufen. Dies führt zu verbesserten diagnostischen Informationen und einer hohen Produktivität und Wirtschaftlichkeit“, berichtet Prof. Dr. med. Hans-Peter Busch, Leiter der Radiologie im Krankenhaus der Barmherzigen Brüder.



Durch das große FOV und die verschiebbare Spule des Ingenua war diese Aufnahme in nur zwei Stationen messbar.

Die gesamte Neuroachse des Patienten kann mit der im Tisch integrierten, beweglichen Spule ohne die Verwendung weiterer Spulen abgebildet werden.

Eine entscheidende Neuerung beim Gerät ist auch das größere Messfeld, das weite FOV (Field of View). Es wurde durch das neue Magnetendesign auf $55 \times 55 \times 50$ cm erweitert. Das große Messfeld ist gerade in der Krebsdiagnostik entscheidend: Es sind nun auch sehr große Körperstammaufnahmen in nur einer Messung möglich. Darüber hinaus kann der 70-cm-Tunneldurchmesser rundum besser ausgenutzt werden. Selbst schwere und große Patienten lassen sich so wesentlich leichter untersuchen.

Beweglich integrierte Spulen

Ein weiterer Fortschritt beim neuen MRT: Die digitalen posterioren Spulen sind in der Patientenaufgabe beweglich integriert. Die Spule verschiebt sich variabel und automatisch über die ganze Länge des Tisches von 200 cm, sodass die gewünschte Körperregion immer optimal abgebildet wird. Wenn eine dedizierte Gelenkspule zum Einsatz kommt – wie zum Beispiel bei einer Knieuntersuchung – wird die Spule im Tisch vollständig aus dem Feld gefahren. So bleibt die Bildgebung störungsfrei, da sich keine ungenutzte Spule im Untersuchungsbereich befindet. Durch die beweglich integrierte Spule kann beispielsweise die gesamte Neuroachse des Patienten abgebildet werden, ohne dass weitere Spulen verwendet werden müssen.

Bis zu 60 Prozent der Untersuchungen können nach Angabe von Philips mit dem Ingenia ohne zusätzlich aufgelegte Spulen durchgeführt werden. Das macht die Untersuchung für den Patienten angenehm und vereinfacht die Arbeitsabläufe für das Klinikpersonal. Radiologen erhalten schnelle und konsistente Ergebnisse – das erhöht die Produktivität laut Philips um bis zu 35 Prozent. „Wir arbeiten in unserer Radiologie kontinuierlich daran, die Arbeitsabläufe zu optimieren. Mit dem neuen MRT können wir die Untersuchungsmöglichkeiten eines MRT-Geräts nun noch effektiver nutzen. Durch seine digitalen, integrierten Spulen werden die Patientenwechselzeiten deutlich verkürzt und die Bildqualität erhöht“,

sagt Professor Busch. Die kippbare Kopfspule ist ein weiteres technisches Detail, das den Einsatz der MRT erweitert: Untersuchungen von Patienten mit einer versteiften Halswirbelsäule, zum Beispiel bei Morbus Bechterew, sind damit überhaupt erst möglich. Durch die Digitalisierung in der Spule können Spulen mit beliebig vielen Kanälen ohne kostspielige Kanalausrüstung angeschlossen werden. Ähnlich wie beim Übergang vom analogen Fernsehen mit seiner sehr begrenzten Kanalzahl zum digitalen Breitband-HD-Fernsehen mit Hunderten von Kanälen, ist die digitale Signalerfassung und -übertragung unabhängig von der Anzahl der Kanäle.

Flexibilität und Zukunftsfähigkeit in der MRT-Diagnostik

Im Unterschied zu herkömmlichen MRT-Systemen können Nutzer auf einfache und kostengünstige Weise neue klinische Anwendungen hinzufügen, die möglicherweise Empfangsspulen mit mehr Kanälen erfordern. Damit erhalten Krankenhäuser und Praxen die Flexibilität, die sie brauchen, um jetzt und in Zukunft mit moderner MRT-Technik arbeiten zu können.

„Die MRT wird in vielen diagnostischen Bereichen künftig immer mehr an Bedeutung gewinnen. Meiner Ansicht nach nimmt das Ingenia-System hier eine Vorreiterrolle ein. Es bietet innovative Werkzeuge, mit denen Diagnosen zuverlässiger werden. Zudem macht der MRT das Verfahren für Patienten komfortabler und für Radiologen effektiver“, betont Professor Busch. Für Philips ist mit dem Breitband-MRT auch der erste Meilenstein von ‚Imaging 2.0‘ erreicht. Mit dieser neuen strategischen Ausrichtung



Das Signal wird direkt in der Empfangsspule digitalisiert und durch ein einziges Glasfaserkabel verlustfrei übertragen.

will Philips innovative Lösungen für die klinischen Herausforderungen von Radiologien entwickeln. „Dabei richten wir uns nach den konkreten Ansprüchen von Radiologen an moderne MRT-Systeme, die wir weltweit bei unseren Kunden erfragt haben. Das sind zu allererst: hohe Bildqualität, optimaler Patientenkomfort und Wirtschaftlichkeit“, berichtet Dr. Hannes Dahnke, Leiter des Geschäftsbereichs Kernspintomografie für Nordwesteuropa bei Philips.

„Diese Ansprüche haben wir beim Ingenia verwirklichen können. Seine voll-digitale Bauart erhöht die Bildqualität, vereinfacht die Untersuchung für Patienten und Radiologen wesentlich und steigert die Produktivität. Auch durch seine kurze Installationszeit von sieben Tagen und durch seine Energieeffizienz ist der Ingenia sehr wirtschaftlich“, fasst Hannes Dahnke zusammen. ■

Kontakt

Philips Deutschland GmbH
Rouven Lippe
Business Unit Manager MR
Lübeckertordamm 5
20099 Hamburg
Tel.: 0 40 / 28 99-64 77
Fax: 0 40 / 28 99-7 64 77
rouven.lippe@philips.com
www.philips.de/healthcare

Digitale Röntgensysteme erhöhen den Komfort in der Röntgenpraxis Trier

Wir wissen die Vorteile zu schätzen

„Effizienz spiegelt sich für mich in der Zufriedenheit von Patienten und Zuweisern wider“, ist das Credo von Dr. Britt Gajek, Radiologin in der Röntgenpraxis Trier. „Die Basis ist eine akkurate Untersuchung, die qualitativ hochwertig beurteilt und dann besprochen werden kann. In diesem Zusammenhang ist eine hohe Bildqualität von entscheidender Bedeutung.“ Dafür nutzt die Radiologin seit Kurzem ein System, das sowohl in der Skelettradiologie als auch in der Mammografie Vorteile bringt.

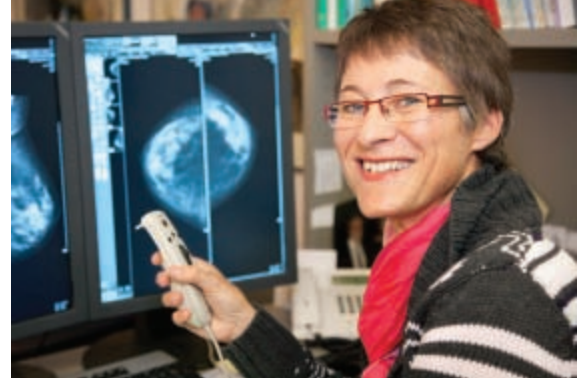
Um Patienten eine gute Versorgung bieten zu können, ist die Praxis bemüht, stets auf einem hohen technischen Stand zu arbeiten. Dazu gehört auch, mit so wenig Strahlendosis wie möglich eine gute Bildqualität zu erzielen. Um das zu erreichen, arbeitet die Praxis seit Kurzem mit zwei digitalen Röntgensystemen DX-M von Agfa HealthCare. Die Röntgenpraxis Trier ist mit 40.000 Untersuchungen pro Jahr die größte Röntgenpraxis in der ältesten Stadt Deutschlands. Das Stammhaus ist mit

einem CT, zwei MRTs, einer Röntgenanlage, einer Mammografie und Ultraschallgeräten ausgestattet. Dazu gibt es eine nuklearmedizinische Abteilung mit drei Spezialkameras und eine Einrichtung zur Röntgenreizbestrahlung.

Die Zweigpraxis an einem Krankenhaus in Saarburg betreibt Schnittbilddiagnostik, einen CT und einen MRT. „Da wir bereits seit geraumer Zeit mit digitalen Systemen arbeiten – dem Speicherfoliensystem CR 75-X und dem DX-S Digitizer von Agfa HealthCare –, wissen wir die Vorteile der digitalen Arbeitsweise zu schätzen: Schnelligkeit, gute Beurteilbarkeit durch hohe Bildqualität und die Möglichkeit des Datenaustauschs mit Zuweisern und Kollegen“, fasst Dr. Britt Gajek zusammen.

Vorteile in der Mammografie und der Skelettradiologie

Zwar ist ein Schwerpunkt der Praxis die Mammografie, sie ist aber nicht am Screeningprogramm beteiligt.



Dr. Britt Gajek, Radiologin in der Röntgenpraxis Trier: „Der gesamte Prozess – von der Identifikation bis zur Beurteilung der Aufnahmequalität – ist mit dem DX-M deutlich einfacher geworden.“

„Deshalb werden wir immer wieder angesprochen, ob wir auch die neueste Technik einsetzen. Heute können wir mit Recht sagen, dass wir nicht nur auf Seiten der Aufnahmegeräte, sondern auch bei der Bildverarbeitung und -entwicklungsqualität auf dem aktuellen Stand sind“, stellt die Radiologin heraus. In der Röntgenpraxis Trier ist das die kassettenbasierte digitale Radiografie. „Der Wechsel zu einem Festkörper-Detektorsystem ist für die Praxis finanziell nicht rentabel, da es in der Anschaffung deutlich teurer ist. Darüber hinaus sind uns die Erfahrungen von Kollegen noch nicht ausreichend, gerade im niedergelassenen Bereich“, erklärt Dr. Britt Gajek.

Dazu kommt noch ein weiterer Aspekt: Ein höherer Patientendurchsatz ist für die Trierer Radiologen nicht entscheidend. „Immer mehr und immer schneller ist meiner Meinung nach nicht der Sinn ärztlichen Tuns. Der persönliche Kontakt mit Patienten ist wichtiger, als man glaubt. Schließlich macht er etwa 80 Prozent der Zeit aus, die der Patient in der Praxis verbringt“, erklärt die Radiologin.

„Speziell Frauen mit dichten Brüsten kommen Weiterentwicklungen im System zugute. Durch die bessere Kontrastgebung kann ich Mikroverkalkungen besser erkennen und auch Architekturstörungen kommen in den Bildern klarer heraus. Bei weniger dichten Brüsten zeichnen sich feine Linienstrukturen besser ab.“ Aber nicht nur in der Mammografie zeigen sich die Stärken des DX-M, auch im Röntgen sind die Effekte sichtbar. Als Beispiel nennt Dr. Britt Gajek die Skelettradiologie. Sehr gut



Das kassettenbasierte Röntgensystem DX-M ermöglicht eine Dosisreduktion von bis zu 30 Prozent.

sichtbar sei jedes Knochenbälkchen. Diese Feststellung teilt sie mit ihren Kollegen.

Vereinfachte Frakturdiagnostik

„In den Feinauflösungen sind alle Strukturen perfekt zu sehen, was natürlich auch die Frakturdiagnostik vereinfacht. Auch bei Lungenaufnahmen sind die Fein- und Bindegewebsstrukturen besser zu diagnostizieren, weil das Interstitium deutlicher zu erkennen ist.“

Nicht nur die Radiologen, auch die MTRA profitieren durch die komfortable Handhabung von den beiden neuen DX-M Digitizern. ■



Nicht nur die Radiologen, auch die MTRA profitieren von der einfachen und komfortablen Handhabung. Bilder: Agfa HealthCare

Kontakt

Agfa HealthCare GmbH
Imaging BD
Am Coloneum 4, 50829 Köln
Tel.: 02 21 / 57 17-7 10
marketing.dach@agfa.com
www.agfahealthcare.com

Gemeinschaftspraxis für
Radiologie, Neuroradiologie
und Nuklearmedizin
Dres. med. M. Amberger, B. Gajek,
J. Jeibmann, S. Lieser, M. Deinzer
Fleischstraße 12-13, 54290 Trier
Tel.: 06 51 / 41-2 55
webmaster@roentgenpraxis-trier.de
www.roentgenpraxis-trier.de

Brustdiagnostik verbessert

Ende 2010 wurden an der Klinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie des Universitätsklinikums Leipzig zwei neue Geräte in Betrieb genommen, die die Brustdiagnostik wesentlich verbessern: ein digitales Mammografiegerät und ein digitales bildgestütztes Brustbiopsiesystem mit Vakuumbiopsieeinrichtung.

Mit dem Mammografiegerät Selenia Dimensions von Hologic können sowohl die bisher üblichen digitalen 2D-Mammografieaufnahmen als auch dünne 3D-Schichtaufnahmen der Brust angefertigt werden. Das Verfahren zur Anfertigung der Schichtaufnahmen wird als Tomosynthese bezeichnet. Dabei bewegt sich der Röntgenstrahler auf einem Kreisbogen in einem Winkel von 15 Grad über der komprimierten Brust, wobei jeweils eine Röntgenaufnahme pro Grad Schwenkwinkel angefertigt wird. Aus den so erhaltenen 15 Aufnahmen werden anschließend 1 mm dicke Schichtaufnahmen der Brust rekonstruiert. Die Schichtbilder gestatten eine überlagerungsfreie Darstellung diagnoserelevanter Strukturen wie zum Beispiel Mikrokalk und Verdichtungen und führen damit zu einer besseren Brustdiagnostik.

Erste klinische Studien weisen auf eine Erhöhung der Diagnosesicherheit durch die Tomosynthese hin. So konnte eine Überlegenheit bei der Detektionsrate von Karzinomen, der Beurteilbarkeit der Tumorränder und der Ausdehnung von Tumoren nachgewiesen werden. Im Screeningbereich zeigte sich in ersten Untersuchungen eine erhöhte Beurteilungssicherheit von Herdbefunden und ein Rückgang der Wiedereinbestellungsrate.

Die begrenzten klinischen Erfahrungen mit diesem diagnostischen Verfahren lassen jedoch bislang keine eindeutigen Schlussfolgerungen zu, für welche Situationen eine therapie-relevante diagnostische Aussage zu erwarten ist. Dafür sind weitere Studien erforderlich, um das Potenzial der neuen Technik umfassend zu beurteilen und geeignete Indikationen und aussagekräftige Kombinationen der verfügbaren diagnostischen Verfahren eingrenzen zu können.

Mammografiegerät mit technischen Besonderheiten

Selenia Dimensions verfügt über einige technische Besonderheiten,



Bei der Tomosynthese beträgt die Aufnahmezeit lediglich vier Sekunden und selbst Combo-Aufnahmen dauern gerade mal acht Sekunden.

Bilder: Hologic

wodurch es besonders für die Mammografie mit Tomosynthese geeignet erscheint. Die Aufnahmezeit für die Tomosynthese beträgt nur vier Sekunden. Werden herkömmliche Mammografieaufnahmen und die Tomosynthese durchgeführt, so genannte Combo-Aufnahmen, beträgt die Aufnahmezeit weniger als acht Sekunden.

Damit ist die Gefahr von Bewegungsartefakten deutlich reduziert und die Kompressionszeit hält sich für die Patientinnen in einem erträglichen Rahmen. Die Rekonstruktionszeit für die Schichtaufnahmen beträgt maximal zwei Sekunden. Bei der Tomosynthese werden sowohl der Röntgenstrahler als auch der Detektor bewegt, um Bildverzerrungen zu vermeiden.

Eine Belichtungsautomatik stellt die optimale Röhrenspannung, das erforderliche mAs-Produkt und die optimale Filterung entsprechend der Brustdicke und der Brustzusammensetzung ein. Die Röhrenanode besteht aus Wolfram, als Filter stehen Rhodium, Silber und Aluminium zur Verfügung. Durch Auswahl der optimalen Filterkombination werden die Strahlenexposition und die Belichtungszeit minimiert.

Die Strahlenexposition einer Combo-Aufnahme entspricht etwa der einer digitalen Mammografieaufnahme mit einem konventionellen Mammographiesystem mit Molybdän-Röhre und ist kleiner als bei einer analogen Mammografieaufnahme. Der Bild-detektor besteht aus amorphem Selen, das maximale Aufnah-



Mit dem Mammografiegerät Selenia Dimensions lassen sich digitale 2D-Mammografieaufnahmen und dünne 3D-Schichtaufnahmen der Brust anfertigen.

meformat beträgt 24×29 cm. Bei den 2D-Mammografieaufnahmen wird ein spezielles Streustrahlengeraster verwendet, das durch seinen wabenförmigen Aufbau ohne Füllmaterial eine hohe Primärstrahltransmission von 75 Prozent besitzt. Bei der Tomosynthese wird das Raster automatisch entfernt.

Unterstützung durch eine computerbasierte Bildanalyse

Die Befundung der Aufnahmen erfolgt an der Workstation SecurView von Hologic. Sie ist mit zwei hochauflösenden TFT-Monitoren (5 MP) ausgestattet und erlaubt die Befundung der 2D- und 3D-Aufnahmen. Der Radiologe wird bei der Befundung durch eine computerbasierte Bildanalyse (CAD) unterstützt. Das Programm R2 ImageChecker markiert Regionen im Mammografiebild, die auf Mikroverkalkungen oder Verdichtungen hinweisen. Dadurch wird die Diagnosesicherheit erhöht. Studien haben gezeigt, dass die Entdeckungsrate von Brustkrebs durch den Einsatz von CAD-Systemen erhöht werden konnte. Das Programm R2 Quantra analysiert jede Brust und liefert Angaben über das Volumen des fibroglandulären Gewebes, das Volumen der Brust und den prozentualen Anteil des fibroglandulären Gewebes. Es unterstützt damit den Radiologen bei der BI-Rads-Klassifizierung. Das digitale bildgestützte Brustbiopsiesystem MultiCare Platinum von Hologic wird in Verbindung mit dem Biopsiegerät Atec Sapphire für die Vakuumbiopsie der Brust eingesetzt. Der Vorteil des vakuumbiopsischen Verfahrens besteht in der Ge-



winnung von Gewebeproben mit größerem Volumen und geringerer Fragmentierung. Dadurch wird die Treffsicherheit der Methode, das heißt die Unterscheidung zwischen gut- und bösartig, im Vergleich zu einer üblichen Stanzbiopsie erheblich gesteigert.

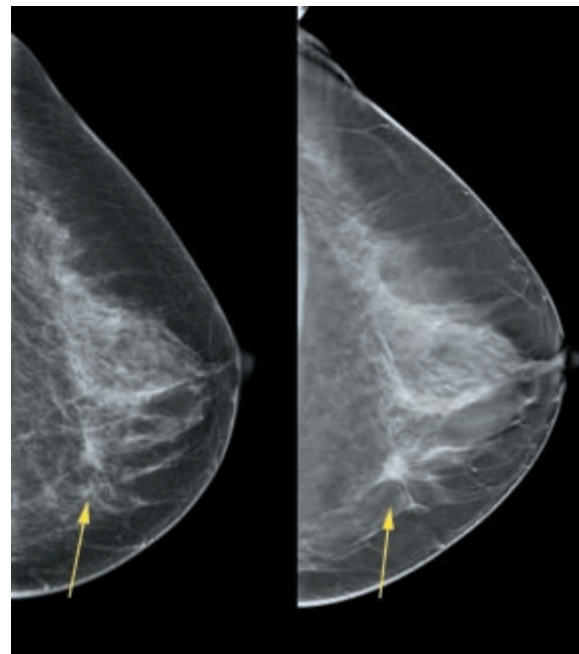
Die Biopsie erfolgt in der für die Patientin angenehmere liegenden Position. Das Gerät ermöglicht dabei einen uneingeschränkten Zugang zum Biopsieherd, da die Patientin wahlweise mit dem Kopf auf der linken oder rechten Seite des Untersuchungstischs gelagert werden kann. Der C-Arm mit der Biopsienadelhalterung ist dabei kontinuierlich um 180° schwenkbar.

Zur genauen Platzierung der Biopsienadel werden zwei Röntgenaufnahmen von der Biopsieregion im Winkel von $\pm 15^\circ$ angefertigt. Der Biopsieherd wird an der Auswertekonsolle markiert, die Zielkoordinaten werden durch ein Computerprogramm berechnet und an das Stereotaxiesystem übertragen. Die Verwendung kartesischer Koordinaten erleichtert dabei das Einstellen des Nadelhalters. Die Genauigkeit der Nadelplatzierung beträgt 1 mm. Die Matrix der Bildaufnahmen ist einstellbar und kann 512×512 oder 1.024×1.024 Pixel betragen. Durch Wahl der geringeren Auflösung kann die Dosis etwa halbiert werden.

MRT-taugliches Vakuumbiopsiesystem

Das Vakuumbiopsiesystem Atec Sapphire ist MRT-tauglich, sodass Herde, die nur im Kernspintogramm als verdächtig aufgefallen sind, auch im MRT vakuumbiopsiert werden können. Zudem ist mit dem Gerät auch die Vakuumbiopsie unter Ultraschallsicht möglich. Die Vakuumbiopsie bietet potenziell die Möglichkeit, Herdbefunde vollständig zu entfernen. Inwieweit damit neben der

Konsole des Mammografiegeräts Selenia
Dimensions: Die Bedienung erfolgt mittels Touchscreen, die Anmeldung des Bedieners über einen Fingerabdruckscanner.



Der Pfeil auf der linken Bildhälfte zeigt Mikroverkalkung auf einem Tomosynthese-Schichtbild, der auf der konventionellen Mammografieaufnahme (rechts) nicht sichtbar ist.

Entfernung gutartiger Veränderungen auch eine definitive Therapie prä-maligner Läsionen möglich ist, ist Gegenstand der aktuellen Forschung.

Prof. Dr. Thomas Kahn
Dr. Dieter Gosch

Kontakt

Universitätsklinikum Leipzig
Klinik und Poliklinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie
Prof. Dr. Thomas Kahn
Dr. Dieter Gosch
Liebigstraße 20
04103 Leipzig
Tel.: 03 41 / 97-1 74 02
Fax: 03 41 / 97-1 74 09
kahn@medizin.uni-leipzig.de
www.uni-leipzig.de/radiologie

MMS Medicor Medical Supplies GmbH
Heinrich-Hertz-Straße 6
50170 Kerpen
Tel.: 0 22 73 / 98 08-0
Fax: 0 22 73 / 98 08-99
zentrale@medicor.de
www.medicor.de

Dipl.-Ing. Ingo Möll
Produktspezialist
Mammografie und Biopsie
Tel: 01 70 / 7 81 27 27
moell@mms-medicor.de