Teleradiologie in Berlin und Brandenburg von der Notfallversorgung bis zur vollständigen teleradiologischen Versorgung

Chr. Madeja[1], Chr. Nauck[1], S. Mutze[1]
Institut für Radiologie im Unfallkrankenhaus Berlin Marzahn

Was ist Teleradiologie?

Die teleradilogische Zusammenarbeit zwischen einzelnen Partnern kann prinzipiell unterschiedliche Ausbaustufen beinhalten:

- telemedizinische Konsultation nach digitaler Bildübertragung (second opinion)
- Untersuchung, Bildübertragung, Befundung und Archivierung zur Sicherstellung der Notfallversorgung
- Untersuchung, Bildübertragung, Befundung und Archivierung einzelner Modalitäten (z. B. selektives CT)
- vollständige RIS-/PACS-Integration des gesamten radiologischen Leistungsspektrums der zu versorgenden, angeschlossenen Krankenhäuser

Rechtliche Voraussetzungen

Die Röntgenverordnung ermöglicht unter bestimmten Umständen die Genehmigung der Teleradiologie (§3 Abs.4 i.V.m. §4 Abs.4 Nr. 3). Die entsprechenden Richtlinien werden durch die jeweilig verantwortliche Stelle derzeit erarbeitet. Verantwortliche Stelle ist bei länderübergreifender Teleradiologie (z. B. zwischen den Ländern Berlin – Brandenburg) die Behörde, in deren Verwaltungsbereich die Untersuchungen durchgeführt werden. In unserem Fall das Landesamt für Arbeitsschutz Regionalbereich Ost.

Vor Beginn des Projektes wird durch die verantwortliche Stelle eine Bedürfnisprüfung durchgeführt.

Bei der Durchführung gilt es, die geltenden Bestimmungen des Datenschutzes, d. h. die Sicherheit der Patienten- und Krankenhausdaten vor dem Zugriff von außen, Zugriffsbeschränkung der Patientendaten auf die bei Untersuchung, Befundung und Behandlung beteiligten Personen, welche in der Krankenhausdatenschutzverordnung und dem Bundesdatenschutzgesetz geregelt sind, zu beachten.

Die Röntgenverordnung und die Berufsmusterordnung wiederum regeln die Pflichten und Rechte der Aufbewahrung der entstandenen Patientendaten (Leistungsdaten, Befunde, Bilder).

Technische Grundidee

Die radiologischen Untersuchungen des zu versorgenden Krankenhauses sollten, um ein effizientes Arbeiten zu ermöglichen, in die digitalen Arbeitsabläufe und Datenströme wie eine interne Abteilung des Institutes für Radiologie im Unfallkrankenhaus Berlin angeschlossen werden.

Damit ist es der MTRA im zu versorgenden Krankenhaus möglich, die digitale Radiologie mit all ihren Vorteilen zu nutzen. Dazu gehören unter anderem die zentrale Patientenerfassung, Untersuchungsbuchung, Leistungserfassung und die Nutzung von Arbeitslisten an den bilderzeugenden Modalitäten.

Die Teleradiologen des ukb nutzen die ihnen gewohnte Arbeitsumgebung ohne zusätzlichen Arbeitsaufwand. Das heißt, die fertigen Untersuchungen erscheinen automatisch auf der Befundungsstation in den Arbeitslisten der zu befundenden Untersuchungen und können wie die Untersuchungen des ukb befundet werden.

Eine Neuerung stellt die Einführung der digitalen Bildverteilung im zu versorgenden Krankenhaus dar. Jedem Kollegen im angeschlossenen Krankenhaus wird so die Möglichkeit geboten, an seinem Computer die Bilder seines Patienten zu betrachten.

Technische Realisierung

Vorraussetzung für die Teleradiologie ist die digitale Bilderfassung der zu betreuenden Modalitäten. Falls eine Umstellung der konventionellen Röntgentechnik notwendig ist, bietet sich die Speicherfolientechnik an, da die vorhandene Röntgentechnik nach Anpassungen weiter verwendet werden kann. Da die Bilderstellung der CT generell digital erfolgt, ist hier lediglich eine Konfigurationsanpassung notwendig. Der Übergang zur digitalen Arbeitsweise bietet des weiteren auch ein großes Maß an finanziellen Einsparungspotentialen, da keine Filmentwicklung notwendig ist sowie die Anzahl der zu erstellenden Röntgenfilme deutlich reduziert werden kann. Innerhalb des Krankenhauses ist aus diesem Grunde eine konsequente, digitale Bildverteilung mit Empfänger seitiger digitaler Bildbetrachtung, Befundung und Archivierung eine Grundvoraussetzung. Nur zur Weiterbehandlung sollten ggf. Filmkopien angefertigt werden

Um ein optimalen und flüssigen Arbeitsablauf der MTRAs im zu versorgenden Krankenhaus und der Radiologen

Autoren: Chr. Madeja, Chr. Nauck, S. Mutze
Titel: Teleradiologie in Berlin und Brandenburg von der Notfallversorgung bis zur vollständigen teleradiologischen Versorgung
In: Jäckel (Hrsg.) Telemedizinführer Deutschland, Bad Nauheim, Ausgabe 2006
Seite: 309-311

Kap_3_6_TMF_06 309 13.10.2005, 11:34:43 Uhr

im ukb zu realisieren sowie unnötige zusätzliche Datenverwaltung zu vermeiden, ist es sinnvoll, das digitale radiologische System des zu versorgenden Krankenhauses in das radiologische System des ukb zu integrieren. Beim derzeitigen Stand der Fernmeldetechnik stellt eine SDSL - Verbindung mit einer Übertragungsrate von mindestens 2 MBit/s eine ausreichende Bandbreite zur Bild- und Leistungsdatenübertragung zur Verfügung.

Die RIS-/PACS-Anbindung der betreuten Krankenhäuser erfolgt mit einem klientenfähigen System an Arbeitskonsolen vor Ort über eine „demilitarisierte Zone". Die Datenübertragung erfolgt mittels VPN-Router über eine getunnelte Internetverbindung mit einer Übertragungsgeschwindigkeit von 2 MBit/s. Die gekoppelte Befund-/Bildarchivierung erfolgt im digitalen Archiv des Kompetenzzentrums, die Befund- und Bildverteilung in den versorgten Krankenhäusern erfolgt über eine webbasierte Client/Server-Lösung. In diesem Zusammenhang sollte nicht unerwähnt bleiben, dass auch die Langzeitarchivierung für das Krankenhaus Templin durch das ukb übernommen wird.

Medizinische Umsetzung

Die Anforderung einer Untersuchung geschieht im zu versorgenden Krankenhaus durch fachkundige Kollegen. Die jeweilige Untersuchung (z. B. CT mit/ohne Kontrastmittel, Untersuchungsprotokoll) wird nach telefonischer Absprache mit dem verantwortlichen Teleradiologen im ukb durchgeführt. Die telefonische Erreichbarkeit ist bilateral rund um die Uhr zu gewährleisten. Die Patientenaufklärung, eventuelle Prämedikation oder Kontrastmittelgaben erfolgen durch eingewiesene Ärzte in den angeschlossenen Krankenhäusern natürlich direkt vor Ort.

Für eine erfolgreiche Zusammenarbeit ist der persönliche Kontakt der beteiligten Radiologen des ukb, der MTRA und der klinischen Kollegen der versorgten Krankenhäuser unverzichtbar. In wöchentlichem Abstand werden Qualitätszirkel durchgeführt. Die Besprechung diagnostischer Strategien und die radiologische Befunddemonstration stehen dabei im Vordergrund. Durchleuchtungs-untersuchungen sowie komplexe CT-Fragestellungen finden ebenfalls an diesem Tage statt.

An der Teleradiologie beteiligte Systeme des ukb

- PACS (EasyAccess Enterprise von Philips)
  - Bildempfang, Bildarchivierung, Bildversand
- Viewing Station (EasyVision DX von Philips)
  - Bildbetrachtung, Bildausgabe (Papierdruck, Laserimager, DICOM-CD mit Viewer), Bilddemonstration
- RIS (EasyRIS von Philips)
  - Buchung, Leistungserfassung und Befundung
  - Generierung eindeutiger Untersuchungs-IDs der vorhandenen Nummernkreise zur Bildzuordnung im PACS (Voruntersuchungen)
- Citrixserver
  - ermöglicht den sicheren Zugriff auf einen virtuellen RIS-Client im ukb

An der Teleradiologie beteiligte Systeme des Krankenhauses Templin

- Citrix Client
  - ermöglicht den sicheren Zugriff auf virtuelle RIS-Clients des ukb
- Speicherfoliensystem (PCR-System von Philips)
- Spiral-CT (Siemens)
- PACS (EasyAccess Entry, EasyAccess Web von Philips)
  - Bildempfang, Bildarchivierung, Bildversand
  - digitale Bildverteilung im Hause
- Viewing Station (EasyVision DX von Philips)
  - Bildbetrachtung, Bildausgabe (Papierdruck, Laserimager, DICOM-CD mit Viewer), Bilddemonstration
- Laserdrucker (HP)
  - Befunddruck

Arbeitsablauf der Teleradiologie ukb – Krankenhauses Templin

- ein Arzt aus dem angeschlossenen Krankenhaus entscheidet sich zur Diagnostik (z. B. Schädel-CT bei rezidivierenden Kopfschmerzen)
- telefonische Rücksprache mit einem Teleradiologen im ukb, ob und welche Untersuchung sinnvoll ist (z. B. CCT mit oder ohne Kontrastmittel)
- schriftliche Untersuchungsanforderung des Arztes an die MTRA der Röntgenabteilung in dem angeschlossenen Krankenhaus
- Buchung der Anforderung und der Untersuchung am RIS-Client des ukb durch die MTRA
- Rücksprache der MTRA vor Ort mit dem Teleradiologen im ukb
- Erzeugung der Untersuchungsnummern im RIS im ukb
- Übertragung (PCR) bzw. Bereithalten (CT) der Untersuchungsdaten für die Modalitäten im angeschlossenen Krankenhaus
- Auswahl der Untersuchung am Gerät in dem angeschlossenen Krankenhaus durch die dortige MTRA und Durchführung der Untersuchung
- Versand der erstellten und von einer MTRA kontrollierten Bilder in das lokale PACS im angeschlossenen Krankenhaus sowie gleichzeitig in das PACS im ukb
- Betrachtung der Bilder
  - im angeschlossenen Krankenhaus durch die ärztlichen Kollegen
  - im ukb durch den Teleradiologen
- Druck des im ukb erstellten Befundes auf einem Laserdrucker in dem zu versorgenden Krankenhaus zur Befundverteilung

Erfahrungen

Ziel war es, Möglichkeit und Praktikabilität einer vollständigen RIS-/PACS-Integration zur gesamtradiologischen Betreuung von Krankenhäusern der Grund- und Akutversorgung im Flächenland Brandenburg mittels Teleradiologie durch ein Schwerpunktkrankenhaus zur Aufrechterhaltung der Versorgung der Region zu prüfen und als System zu etablieren.

Die oben geschilderte komplette teleradiologische Betreuung eines Krankenhauses wird durch das Radiologische Institut des ukb seit dem 01.01.2005 für das Krankenhaus Templin erbracht. Die große Anzahl der zu bearbeitenden Untersuchungen stellte die bisher größte teleradiologische Herausforderung für das

Kap_3_6_TMF_06 310 13.10.2005, 11:34:44 Uhr

Institut für Radiologie des Unfallkrankenhauses Berlin dar. Durch die erreichte hohe Stufe der Integration können zusätzlich anfallende Tätigkeiten, wie z. B. das Zuordnen/Zusammenführen von Bildern und Befunden vermieden und damit eine schnelle Bearbeitung der Untersuchungen gewährleistet werden.

Bei der Digitalisierung der Radiologie im Krankenhaus Templin (DICOM-Worklist, Bilderstellung, Bildverteilung im Hause, Bildversand, Archivierung,...) konnten die Erfahrungen des ukb für eine schnelle, komplikationslose Umstellung genutzt werden.

Die vereinbarten Befundungszeiten und die permanente bilaterale Erreichbarkeit auch außerhalb des Tagesdienstes gewährleistet eine hohe Konstanz der Patientenversorgung in Templin.

Die Zusammenarbeit hat sich auch auf die klinischen Disziplinen ausgedehnt. So werden bei Fragestellungen, die eine klinische Spezialisierung erfordern, die derzeit nicht im Krankenhaus Templin verfügbar ist, wie z. B. die Neurochirurgie oder eine stroke unit, eine Fernkonsultation mit den klinischen Kollegen im ukb anhand der übertragenen Aufnahmen durchgeführt.

Um eine ergonomische Arbeitsweise und damit die Leistungsfähigkeit auf beiden Seiten gewährleisten zu können, war die Integration in das im Kompetenzzentrum vorhandene RIS-/PACS-System notwendig. Bei monatlich erbrachten Leistungen von ca. 2000 konventionellen Röntgenuntersuchungen und ca. 170 CT-Untersuchungen pro Haus zeigte sich das oben beschriebene System der vollständigen RIS-/PACS-Integration als praktikabel. Die Arbeitsabläufe erwiesen sich als effizient, in allen Fällen erfolgte die Befundung in einem akzeptablen Zeitrahmen, die Bilder lagen zur Befundung im Kompetenzzentrum und zur Betrachtung in den versorgten Krankenhäusern zu jeder Zeit vor. Es kam zu keinerlei schwerwiegenden Systemabstürzen oder Datenverlusten. Somit konnte bewiesen werden, dass eine vollständige RIS-/PACS-Integration komplett teleradiologisch versorgter kleinerer Krankenhäuser durch ein Schwerpunktkrankenhaus möglich ist und sich in der täglichen Routine bewährt.

Kontakt
Dr. Madeja
Verein für Berufsgenossenschaftliche Heilbehandlung Berlin e.V.
Akademisches Lehrkrankenhaus
der Freien Universität Berlin
Institut für Radiologie
Unfallkrankenhaus Berlin
Warener Straße 7
12683 Berlin
Tel.: 0 30/56 81-0
Fax: 030/56 30 14 75
service@ukb.de
www.ukb.de

Kap_3_6_TMF_06 311 13.10.2005, 11:34:45 Uhr