II PACSの構築と運用

1）電子カルテとPACSの関わり

鈴木 美奈子，武中 泰樹
■昭和大学横浜市北部病院　放射線科

Q12 電子カルテでの検査画像の取り扱いについて注意点を教えてください．

A

配信される画像の質や必要なディスプレイは各施設の運用によって異なってきます．画像診断レポートがない場合は画像データ，ディスプレイとも高品質なものが要求されます．施設の規模によっては膨大な設備投資が必要になります．画像診断レポートがあれば，圧縮画像と通常のパソコンのディスプレイを使用した運用も可能となります．この場合も必要に応じて高品質な画像が観察可能な配慮をしておくとよいでしょう．また，画像が表示されるだけでなく，読影レポートに添付されたキー画像も参照できると現場の医師の負担軽減になります．

Q13 検査結果の出た患者さんから診察したいのですが．

A

PACS化により検査画像およびレポート配信の短縮が図られても，配信先でそれが生かされなければ意味がありません．検査が終わり，外来待合で受診を待っている患者さんの画像・レポートが配信されたかどうかを，個々の電子カルテを開かないとわからないのではとても不便です．電子カルテ上で外来患者のリスト表示をし，その画面に検査画像，レポートの到着情報を反映させて，それぞれの配信の有無，配信された時間などが表示されるようにすることができます．そうすれば，いちいち個々の患者さんのカルテを開いて画像・レポートが配信されているかどうかを確認する必要はありません．

Q14 オーダリング化のポイントを教えてください．

A

すべての検査をオンラインでオーダ可能とし，紙情報との並存をなくすことです．PACSと電子カルテの連携が悪いと，相互の連絡に依頼箋など紙情報が介在し，現場での手入力などの手間が増え，ミスにもつながります．完全な電子カルテ，PACS化が必要です．そのような環境では，依頼医は電子カルテ端末上，予約可能な空き枠を確認でき，直接検査室に確認することなくオーダを組むことができます．CT，MRI，核医学検査など

は検査時間を規格化し，検査内容もある程度プロトコル化して，時間がかかる検査は2枠にあらかじめ規定するなどの工夫により，大幅な検査時間のずれをなくしています．

核医学検査ではRIを注射する日と検査する日が異なるものもありますが，その場合は自動的に注射日と検査日の同時予約が可能となっています．

Q15　マルチスライスCTの画像を電子カルテで見るのが大変なのですが．

A

CT，MRの高速化により，スライス数が200を超える検査も多くなっています．いくら画像の配信が即時化されたといっても，臨床の場で電子カルテ端末において撮影された画像をすべて閲覧するのはかえってストレスになります．キー画像が添付された信頼できる読影レポートが速やかに配信されることで，臨床の場における効率を高めることができます．

また，マルチスライスCTでは，容積データとして0.5～1mm厚の薄層画像が発生します．容積データの取り扱いは施設ごとに異なってくると思います．すべてを電子カルテに配信すると，システムの負荷も大きくなり，電子カルテで参照するにも時間がかかるため，当院では適切なMPR再構成画像のみを配信し，容積データは撮影端末に1週間程度保存するにとどめています．機器の能力によってはすべての容積データを保存，配信する方法も可能かと思われます．この場合医師の誰かが必ず全画像を観察し，見ていない画像がないような配慮が必要と思われます．

Q16　緊急検査の画像，レポートは速やかに見ることができますか？

A

先に述べたように，検査の進捗状況は外来の電子カルテにおいて確認できます．特に緊急性の高い検査については，オーダに優先度を設けることで，レポート配信の効率を高めることができます．例えば，「緊急」，「至急」，「通常」などの優先度が検査オーダ時に指定されれば，画像は検査終了順に順次電子カルテに送信されますが，読影レポートは検査の優先度に従って配信されます．

当院ではCT，MR検査については，緊急，至急がCTで約17分，MRで約20分，通常がそれぞれ18分，23分でレポートが作成され，検査受付からレポート配信までおよそ50～70分程度となっています．

Q17　レポートの改ざんを防ぐ手段はありますか？

A

当院では，放射線科部門の検査レポートは放射線科の読影専用端末でのみ作成可能です．その際，レポートを変更不能な状態で電子カルテに反映させる機能（確定機能）を設けています．確定できるのはあらかじめレポーティングシステムに登録された放射線科専門医のみであり，ログオン時の認証により責任を明確化しています．

Q18 レポートに明らかな記載ミスがあります．直してもらうことはできますか？

A

作成されたレポートには誤字を含め，依頼医からの所見追加や，文献調査による詳細の追記など，修正・変更を要する場面が生じます．当院のシステムでは，確定権限のある読影医であれば確定を解除し，レポートを更新することが可能です．誰が，いつ，どんな内容で更新したかがシステム上記録され，責任の所在を明確化しています．

Q19 電子カルテ端末では質の高い画像を見ることができますか？

A

電子カルテ端末に撮影されたままの条件でDICOM画像として配信すると，データ量が膨大となりシステムに大きな負荷となります．そのため，ある程度圧縮した画像データを配信するほうが現実的といえます．特にCT，MRなどは圧縮処理の影響を受けにくく，問題は少ないと思われます．圧縮の程度をどうするかについては，事前に施設内での合意が必要でしょう．CRやマンモグラフィなど圧縮による影響の高いものに関しては，各外来，手術室にDICOMビューワを設置するなどして対応しています．

総説

1. 電子カルテとオーダリング

電子カルテ化によりオーダリングはどのように変わるのでしょうか．

従来の伝票がなくなることにより，それらを人的に記入，運搬し，目で確認するといった業務の代わりに，コンピュータによるオンラインの入力作業になり，人的なミス，伝票の喪失といったことがなくなって効率が上がります．しかしながら，紙カルテ，フィルム環境からの移行が不完全な場合には，オンラインのオーダと伝票の両方の処理が必要となり，効率化につながらないことにもなりかねません．電子カルテ化することでなにがどのように変わるのかを具体的にイメージし，メリット・デメリットを認識しておく必要があります[1)]．

図1に放射線部門の検査のオーダからレポート配信までの流れを示します[2)]．

依頼医は電子カルテ上で検査予約可能な空き枠を確認し，外来で患者の都合に合わせて検査をオーダします．コンピュータ管理のため，検査枠をオーバーして予約を入れすぎたり，患者さんが直接検査室に赴き検査日を調整する必要はありません．

予約検査は，例えば前日の午後3時までしか入力できないようにし，事前に放射線科医が検査内容に見合った適切な撮影方法，シーケンスなどを指示することで，無秩序な検査依頼をなくし，質の高い検査を行うことができます．

電子カルテによるオーダリングでは，目に見える伝票やフィルムがないため，従来それで確認されていた検査の進行状況や患者さんの居場所を別の方法で確認できるようにする必要があります．

電子カルテから入力された検査オーダはRISに反映され，各検査段階を進捗状態として表示することができます（例えば予約された段階「予約」，患者が受付を済ませた段階「受付」，検査開始「撮影中」，未読影の段階「読影待ち」，読影終了「読影後」など）．

読影用端末では「読影待ち」，「レポート作成中」，「未確定」，「確定」などの進捗が表示されます．

電子カルテ端末でも検査画像やレポートが配信されたのを受けて，検査の進捗状況を容易に確認すること

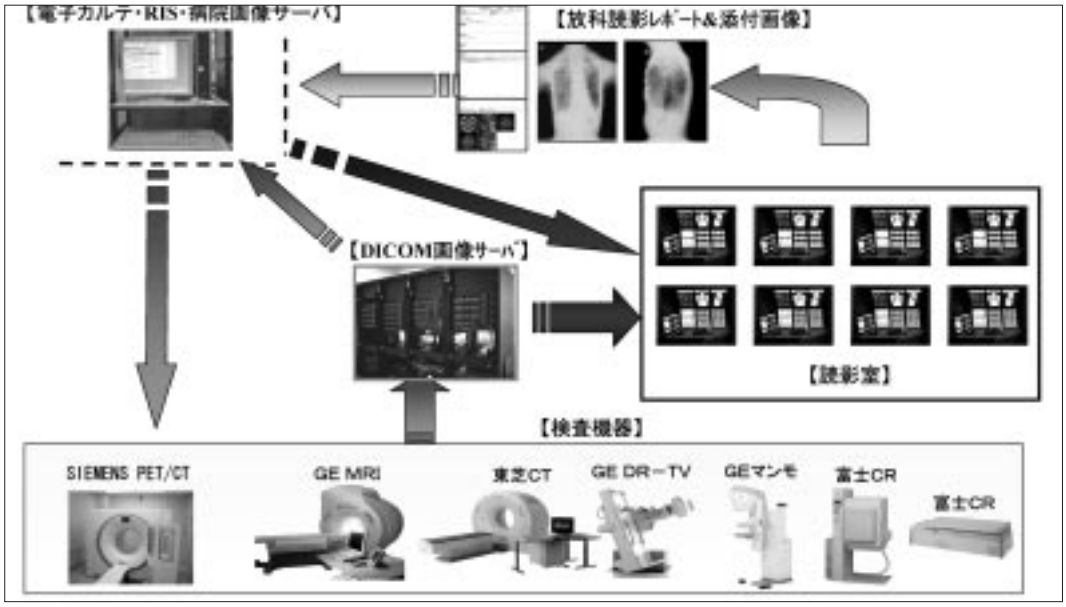

図1　画像データから見た検査，読影の流れ[2)]
電子カルテからのオーダに基づきRISサーバが検査の受付から読影までの検査の進捗を管理する．各モダリティはこれに基づき撮影し，DICOMサーバに画像を登録する．画像の登録後オーダは読影待ちとなるので，放射線科医が読影レポートを作成し，電子カルテに画像とともに送付される．

ができます．

検査画像はフィルムに焼き出し，それを運搬する必要がなく，撮影後速やかに電子カルテに配信することができます．しかし，膨大な量の画像をただ垂れ流すだけでは真に有用な検査とはいえず，速やかな読影レポートの配信と対となって初めて効率化のメリットが生かされるといえるでしょう．

読影の優先順をオーダする段階で「緊急」，「至急」，「通常」などに分けておくことで，さらに効率の良い読影レポート配信が可能です．当院の現状では検査受付から撮影待ちが約5～15分，撮影が約15分，検像を含む画像処理が約5分，サーバへの画像配信が約5分程度であり，緊急CTのレポート作成時間は17分前後，至急・通常CTは18分前後となっているため，検査受付からレポート配信までに要する時間は約50～70分となっています．

電子カルテから入力されたオーダ内容は，RIS側では変更できません．実際の撮影する段階でオーダ内容との変更があった場合，RIS内にコメントとして記録することはできますが，電子カルテには反映されません．今後の課題としてRIS側の情報を電子カルテに反映させる方法も考える必要があるでしょう．

2. 即時読影，キー画像のついたレポートの重要性[3), 4)]

電子カルテ化により，検査画像の即時配信が可能となり，依頼医は速やかに画像を閲覧することができるようになります．しかし，それだけでは真に有用なシステムとはなりません．

特にCT，MRの高速化により，昨今では1検査100スライスを超える症例も珍しくありません．膨大な量の画像を忙しい臨床現場で依頼医がすべてを評価することは現実的に難しいことです．せっかく効率良く画像の即時配信をしても，画像診断が後手に回っては十分メリットを生かすことにはなりません．画像の即時配信に信頼できる即時読影レポートが付されてはじめてPACSのメリットを十分生かすことになります．

単純X線写真においても，高精細モニタによる過去画像と比較されたレポートは臨床医にとって有用です．

読影レポートの作成は放射線科医の能力，人数といった人的資源に依存します．膨大な検査の即時読影に対応するには，効率の良い読影システムと十分なスタッフの配置が必要です．

緊急性に準じた即時読影を行うため，検査をオーダする段階で優先度を分け，緊急性の高い検査はより早