



ペーパーレス電子カルテにおける 院内電話連絡を必須とした PET/CT検査システムの使用の実際

PET/CT System in The EMR and PACS hospital

栢山 博徳¹⁾ (24359) 青瀬 史佳²⁾ (44769)

1) 津山中央病院 事務部 診療放射線技師 2) 津山中央病院 放射線技術部 診療放射線技師

Key words: (1) PET/CT, (2) EMR, (3) HIS, (4) RIS, (5) PACS

【Summary】

The PET/CT inspection was started under an electronic medical recording system (EMR) and HIS-RIS-PACS environment in accordance with maintenance of the domestic delivery organization of FDG in October, 2005. Health medical examination is in the mainstream, and is inspecting about 1500 cases per year of PET/CT inspections. It can be applying smoothly combining an electronic portion and a PHS telephone of the hospital. The report can see a picture and a view report within in 3 seconds after about 500 sets of electronic medical recoding systems as a result of fee collection processing, an inspection order, and a picture.

【要旨】

当院では、FDG-PET/CT検査を2005年10月から、FDGの国内デリバリー体制に合わせEMR・HIS・RIS・PACS環境下で開始した。保険診療が中心で年間1,500症例程度検査している。電子カルテと院内電話を使ってスムーズに運用できる。課金、オーダー、画像、レポートは、全て500台の電子カルテ端末から3秒以内に見ることができる。

緒言

当院は、1999年の新病院建設を契機に、電子カルテ (EMR)¹⁾、病院情報システム (HIS)、放射線情報システム (RIS)、画像管理伝送システム (PACS) (以下ペーパーレス電子カルテ¹⁾) を整備運用している。業務の拡張に合わせ、サーバーの共同利用²⁾ や放射線治療システム³⁾ などのシステム拡張を行ってきた。2005年10月からは、FDG-PET製剤の国内デリバリー体制が整備されたことに合わせ、既存の情報システム環境下でPET/CT検査を開始した。

ペーパーレス電子カルテの下で、PET/CT検査を

スムーズに実運用している施設からの報告は見られない。そこで今回、われわれはPET/CT検査の予約オーダー時に、院内電話による連絡を必須とした運用を行ってきて若干の知見を得たので報告する。

1. 方法

1-1 使用機器

EMR : E-KARTE (CTCシステムズ製)
HIS : MACS order (マックスシステム製)
RIS : MACS RIS (マックスシステム製)
PACS : EV INSITE (PSP社製)
レポート : EVレポート (PSP社製)
PET/CT : DISCOVERY LS (GE社製)

1-2 PET/CT検査の予約とオーダーエントリーの問題点

当院のPET/CT検査は、ゲートウェイを介してRISの患者基本情報をオンラインで取得して検査、画像データはPACSに送信、保存される。所見付けが必要な画像は原則として全例、当日にレポートシステムで所見を付けてEMRで参照可能となる。ここでPET/CT検査は、検査予約に応じて放射性医薬品の注文が必要であり、血糖値の制限や運動、食事の制限もある。さ

Hironori Tochiyama¹⁾ (24359),
Fumika Aose²⁾ (44769)

- 1) Radiological technologist, Part of secretariat, Tsuyama central hospital
- 2) Radiological technologist, Part of radiology, Tsuyama central hospital

らには、CTやMRI検査と違って検査数が少なくオーダーエントリーの機会も少ないこととなる。このため当院に勤務する100名以上の臨床医全てが、検査に必要な注意事項を把握、チェックした上で、正確なPET/CT検査のオーダーエントリーを行うことは不可能である。また放射線科医に限ってクローズドオーダーエントリーを行うと、放射線科医の負担が多くなる。

1-3 PET/CT検査の診療形態別検査数調査

PET/CT検査数について、2005年10月から2011年11月までの期間における年間検査数を、人間ドック、保険診療、紹介数に分けて調査、検討する。

1-4 オーダーエントリー時の電話連絡運用

PET/CT検査のオーダーエントリーには、SPECT検査で運用実績のある臨床医が診療放射線技師に電話連絡をして、確認後に入力する運用方法⁷⁾を採用する。

オーダーエントリーでは、5W+1Hを明確にする必要がある。いつ、誰が、何を、どうする、という検査依頼情報の受け渡しが行えて、始めて検査業務が正確に行えることになる。これらの情報を電子的であれ、それ以外の方法であれ、正確に依頼医師から担当技師に伝わり、必要な検査が行えれば良いわけである。しかし、現状の検査システムでは、患者ID（当院では9桁）で検査オーダー番号（15桁使用）を検索keyに設定している場合が多く、これらの英数字を正確に受け渡すためには電子的なオーダーリングに頼らざるを得ない。当院においても、これらの番号の受け渡しが正確に電子的に行われることで、EHR・PACS間で連携され瞬時に読み込めるわけである。これらの必要な情報の受け渡しが、入力側である臨床医と受け側であるPET/CT検査側で、6年間にわたって正確に行っていること、またPET/CTオーダーと診察中の画像表示エラーや遅延表示に関するインシデント報告がないことから、オーダーエントリーに関するエラーが生じていないと判断している。

1-5 オーダーエントリー画面の設計

PET/CT検査では、検査上の制限がある上に、オーダーの頻度がCTやMRIのオーダーエントリーに比べて少ない。このためオーダーエントリー入力ミスを防ぐために注意を促すポップアップメニューや、階層が深い画面展開が必要か検討する。

当院では、1999年の新病院開院時にSPECT業務

を開始した。SPECT業務は、院内電話による「事前連絡を必須としてオーダーエントリー」⁴⁾していた。同じ核医学検査であるPET/CTでも同様の運用とすることで、核医学検査として統一した運用とするために核医学検査オーダー画面を作り、核医学SPECT検査オーダーボタンとPET/CTオーダーボタンを1画面に配置して、SPECTオーダーに準じて事前電話連絡による注意事項の確認をすることで、システム画面で、検査時の注意事項のポップアップ表示をなくし、SPECTオーダーと同じく1ボタンオーダー画面にした。

1-6 患者説明用紙の評価

患者自身の都合による当日キャンセルの発生が予想される。薬剤料が高額であるため、支払いに行き違いが発生する恐れがある。そこで患者説明用紙にキャンセル時の薬剤料の支払いを明記して、オーダーエントリー時に丁寧な説明を加えることで行き違いを回避できるか検討する。

1-7 既設PACSサーバーへ保存の可否

PET/CT検査の年間画像データ発生量から専用サーバーが必要か、全体の画像データ発生量と既存システムの容量を元に検討する。

1-8 所見レポート

既存のレポートシステムである「PDF化してEMRとリンクさせる⁵⁾」システムを、流用できるか検討する。

2. 結果

2-1 PET/CT検査の診療形態別検査件数調査

診療形態別検査件数をFig. 1に示す。検査数は、2005年10月の開始以来、年10%~30%の割合で増加した。ドック検査数は、開始2年間は100件前後で推移したものの、3年目以降は減少傾向となった。一方保険診療は年々増加傾向にあり、2011年11月現在、全検査数1,443症例のうちほとんどが保険診療となっている。

2-2 オーダーエントリー時の電話連絡の成果

事前電話連絡を必須とし、臨床医の記憶が確実でない点を補完した。この結果2005年10月から2011年11月までの約6年間で、100名に及ぶ臨床医からのオーダー入力ミスは全くなかった。

	2005 Oct.~Dec.	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011 Jan.~Nov.
Medical check	40	81	127	86	81	62	26
In Medical	163	882	1125	1143	1265	1380	1417
Introduced Patients	19	89	82	116	106	121	165
Introduced Ratio	9.40%	9.20%	6.50%	9.40%	7.90%	8.40%	11.40%
Sum Patients	203	963	1252	1229	1346	1442	1443

Fig. 1 PET/CT PATIENTS

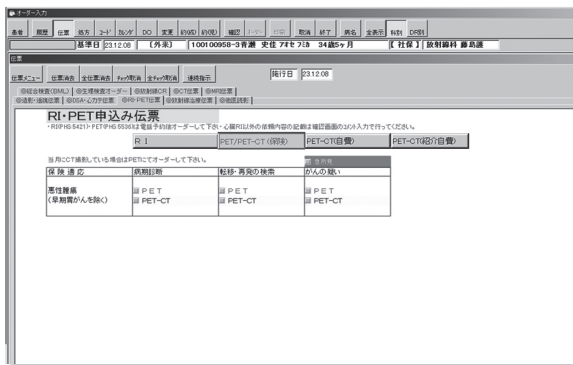


Fig. 2 PET/CT ordering monitor image

device	data (GB)
NM	27.9
US	680.3
XA	922.4
RF	739.8
ES	397.2
MR	4885
CT	12068.3
CR	10044.5
PET/CT	127.6
sum	29893

2005/10/20~2012/11/25

Fig. 4 PACS server data

や階層の深い画面が不要であった、これにより、CTやMRIのオーダーエントリーと同じ画面構成にできた。

2-4 患者説明用紙の運用評価

Fig. 3にPET/CT検査オーダー時に患者に渡す説明用紙を示す。これまで、患者自身の都合による当日キャンセルは**14件発生**したが、患者と行き違わずなくコストは全例で徴収できた。

2-5 PACSサーバーへの保存の可否

Fig. 4には、PET/CTを導入した2005年10月から2012年11月までにおける、PET/CTを含む放射線機器のサーバー保存容量を示す。PET/CT検査の1スタディーマイメジ、MDCTのコロナル・アキシャル・サジタルの3シリーズとフュージョンイメージの計5シリーズで構成され、データ量は平均190Mbyteであった。年間の画像データ量は、検査数が年間1,500症例であることから、200Mbyte×1,500例=300Gbyteとなった。PACS

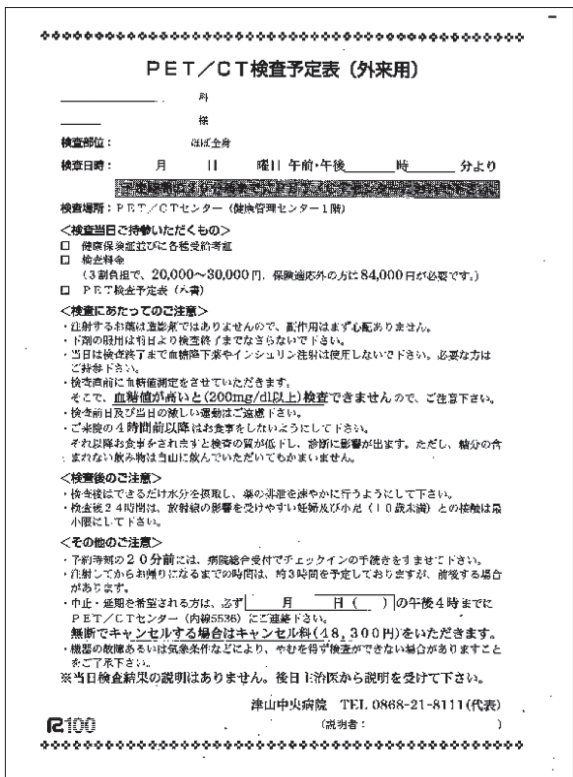


Fig. 3 The attention paper for the PET/CTpatients

2-3 オーダーエントリー入力画面

PET/CT検査のオーダー入力画面をFig. 2に示す。運用を口頭で確認できるため、ポップアップメニュー

依頼内容	病名： <input type="checkbox"/> 悪性脳腫瘍 <input type="checkbox"/> 胃癌 <input type="checkbox"/> 子宮癌 <input type="checkbox"/> 悪性黒色腫 <input type="checkbox"/> 検査目的 <input type="checkbox"/> 咽頭部癌 <input type="checkbox"/> 大腸癌 <input type="checkbox"/> 卵巣癌 <input type="checkbox"/> 皮膚癌（悪性黒色腫以外） <input type="checkbox"/> その他 <input type="checkbox"/> 肺癌 <input type="checkbox"/> 肝癌 <input type="checkbox"/> 尿路系癌 <input type="checkbox"/> 血液系リンパ系悪性腫瘍 <input checked="" type="checkbox"/> 乳癌 <input type="checkbox"/> 胆のう腺管癌 <input type="checkbox"/> 悪性骨腫瘍 <input type="checkbox"/> 原発不明癌 <input type="checkbox"/> 食道癌 <input type="checkbox"/> 膀胱癌 <input type="checkbox"/> 悪性軟部腫瘍 <input type="checkbox"/> 虚血性心疾患 目的： <input type="checkbox"/> ステージング <input checked="" type="checkbox"/> フォロー <input type="checkbox"/> 良悪性鑑別 <input type="checkbox"/> 原発探し <input type="checkbox"/> 心機能評価 <input type="checkbox"/> 治療効果判定 左乳癌術後再発右鎖骨上、腋窩リンパ節転移に対しPET中
所見	PET-CT 右鎖骨遠位頭側皮下 右腋窩リンパ節 右1,2,3肋間傍胸骨リンパ節 左肺下葉結節 肝meta及び肝十二指腸間膜あるいは肝円索周囲結節への集積あり その他 肺meta 多数あり
IMP	病名：乳癌 確信度：確定 病名： 確信度： 病名： 確信度： breast ca post-therapy follow 縮小効果あり

Fig. 5 PET/CT report—breast ca post therapy follow—

サーバーには15分の1に圧縮保存される。

圧縮保存した運用6年間のPET/CTの全画像データ量は127.6Gbyteで、MDCTは10,044.5Gbyteであった。各モダリティ単位でPACSサーバーを設置せず、全モダリティの一括PACSサーバー保存運用と管理ができています。

2-6 所見レポート (Fig. 5)

PET/CT検査の所見レポートをFig. 5に示す。システムの基本構造はCT、MRIなどと同様である。PET/CT検査用にフォームのみの変更にとどめた結果、PET/CT検査レポートの運用が速やかに行えた。

3. 考 察

3-1 PET/CT検査業務の運営方針

PET/CT検査数は、年を重ねるごとに右肩上がりで増加し、ドック診療は減少、保険診療が主となった。これは肺がん、大腸がん、乳がんなど、悪性新生物の外科的手術後の遠隔転移フォローアップに、PET/CT検査の有用性が知られるようになった⁴⁾ためと考えられる。

今後、2人に1人ががん^{りがん}に罹患すると予想され、検査数が減少することは考えにくい。従って当院の

PET/CT検査業務運用は、現状のまま続けていけば安定した業務ができると考えられる。同時に、当院は岡山県北部25万医療圏の中核病院であり「地域がん診療連携支援病院」として地域医療に貢献できることを示すものである。

3-2 情報化とアナログ手法の併用

当院のPET/CT検査オーダーエントリーシステムは、情報化の中に電話を使ったアナログ的手法を運用に組み込んだものである。このシステムは、約6年にわたってスムーズに運用ができています。これは記憶を確かなものにした効果と考えられる。このような運用実績は、全てを無理やり情報化するのではなく、アナログ的手法を含んだ情報交換も、常に考慮していく必要があることを示唆するものである。

「EMR、HIS、RIS、PACSなどの電子化は、業務を補助するもので、これらの道具を使うことが主になってはならない」これが当院の電子化のポリシーである。電子化する部分は徹底的に電子化を推し進め、電子化にそぐわない部分はあえて電子化はせず、できるだけ運用に沿わせて日常業務が円滑に進むことを優先すべきである^{2,3,5,7)}。

3-3 オーダーエントリー入力画面の簡素化がもたらす患者に優しい医療の実践

コンピューター操作の設計において、注意を促す手法としてポップアップメニューがある。しかし、ポップアップして示された情報が利用者に必ずしも必要とは限らず、操作手順の増加、画面構成も複雑にならざるを得ない。これに対し、当院のようにオーダー前の電話連絡を必須にすることは、不確かな記憶に頼ることなく検査前の患者注意事項などが臨床医師から患者に正確に伝えられる。これにより、検査の予約・オーダーから始まり、諸注意の周知などの一連がスムーズに運ぶこととなり、患者に優しい医療の実践につながっているものと考えられる。

3-4 所見レポート

当院の所見レポートは、PDFファイルでEMRとリンクさせ、患者IDと所見レポート種別をKeyとして検索できる⁵⁾。PDFファイルは書き換えを禁止しており、情報の安全が担保されている。すでにブラッシュアップされた運用実績のある基本システムを採用しているため、現在までレポートのフォームを変更することなく運用できている。

結 語

当院では、ペーパーレス電子カルテの下、PET/CT検査をFDGの国内デリバリー体制に合わせて開始した。検査の特殊性から、情報化だけに固執せず、曖昧な記憶で予約オーダーをすることのないよう、院内電話による連絡を必須とする運用を採用した。この結果

検査開始以来、年間約1,500症例の検査を実施する現在までの約6年間、オーダー入力ミスが全くない運用を実現した。この運用形態は、医療者側にとっても患者側にとっても優しい医療の提供につながっているものといえる。

謝 辞

稿を終えるに当たって、ご協力いただいた当院放射線技術部とシステム室の皆さま、GE横河メディカルPSP社の皆さまに感謝致します。

なお本論文の要旨は、第28回日本診療放射線技師学術大会（名古屋）において報告した。

参考文献

- 1) 電子カルテの定義に関する日本医療情報学会の見解：日本医療情報学会，2003年2月。http://www.jami.jp/citizen/doc/eKarte.pdf
- 2) 栃山博徳：「医用画像情報の共有—高速ケーブルネットワークによるサーバー共同利用，日放技術誌，58巻，第8号，1066-1071，2002。
- 3) 栃山博徳：「EMRと放射線治療」日放技誌，51巻，23-29，2004。
- 4) 栃山博徳：EMRと核医学診療—システム構築から運用—，日本核医学技術中四国地方誌13巻，24-26，2003。
- 5) 宮島孝直：いわゆるEMRシステム，—その導入と運用—，新医療，2001年1月号：88-91，2001。
- 6) 王孔志，今村美智子“他”，FDG-PET/CT が診断の一助となった乳癌子宮転移の1例，日臨外会誌69（8），1887-1891，2008。
- 7) 宮島孝直：紙文書電子化の実際と活用方法，新医療，2012年2月号，72-78，2012。