

第28回埼玉放射線学術大会

第28回埼玉放射線学術大会表彰者 一般演題 発表後抄録集 I (演題群 I ~ IV) シンポジウム発表後抄録

開催日 平成25年3月3日
 会場 大宮ソニックシテイー
 テーマ 業務拡大への期待と責務
 主催 公益社団法人埼玉県診療放射線技師会

時間	第1会場 国際会議室	時間	第2会場 市民ホール 第1集会室	時間	第3会場 市民ホール 第4集会室	時間	県民公開講座 市民ホール 第2集会室	機器展示 市民ホール 第3集会室	読影コーナー 国際会議場 ロビー	
8:30 ~	受付開始 (国際会議場ロビー)									
8:50 ~ 9:00	開会式									
9:00 ~ 10:00	演題群 I 一般撮影① 6 演題 座長 今花 仁人	9:00 ~ 10:00	テクニカルディスカッション 乳腺診療の一員となるために 座長 尾形 智幸	9:00 ~ 10:00	演題群 IX 治療・RI・読影補助 6 演題 座長 渡部 敬洋	9:00	骨密度測定(超音波) 医療被ばく相談 他	機器展示 賛助会員 各社	読影コーナー	
10:00 ~ 11:00	演題群 II 一般撮影② 6 演題 座長 横山 寛	10:00 ~ 10:50	演題群 V 学生セッション 5 演題 座長 越沼 沙織	10:00 ~ 11:00	テクニカルディスカッション 第1回臓器別に考える：頭部領域 座長 佐々木 健	10:30 ~ 11:00	頸動脈エコーで 何がわかるの？ 演者：田中 宏			
11:00 ~ 12:00	特別講演 「チーム医療に関して」 司会 橋本 里見 講師 北村 善明 理事									
12:00 ~ 13:00	ランチョンセミナー 第一三共(株) 「国際学会のエントリーと楽しい過ごし方」 司会 富田 博信 講師 石原 敏裕 氏									
13:00 ~ 14:30	シンポジウム「業務拡大」 演者：芦葉 弘志 演者：松本 洋栄 演者：岡田 智子 座長 田中 宏	13:00 ~ 13:50	演題群 VI Angio 5 演題 座長 宝田 順	13:00 ~ 14:00	演題群 X 医療安全・チーム医療 6 演題 座長 齋藤 幸夫		骨密度測定(超音波) 医療被ばく相談 他			乳腺 消化管 超音波 胸部 CT 胸部 X 線 MRI
14:30 ~ 15:30	演題群 III CT① 6 演題 座長 戸矢 雅人	14:00 ~ 15:00	演題群 VII TV・US 5 演題 座長 大森 正司	14:00 ~ 14:50	演題群 XI MRI 5 演題 座長 市川 隆史					
15:30 ~ 16:20	演題群 IV CT② 5 演題 座長 田中 達也	15:00 ~ 16:00	演題群 VIII マンモ 6 演題 座長 横山 恭子			15:00 ~ 15:30	頸動脈エコーで 何がわかるの？ 演者：田中 宏			
16:20 ~ 16:30	閉会式									

第28回埼玉放射線学術大会表彰者

優秀賞 (座長推薦を受けた方の中から、最も優秀な発表をされた方)

所沢ハートセンター	柴 俊幸 様
埼玉県済生会川口総合病院	豊田 奈規 様

座長推薦賞

埼玉県立小児医療センター	菅野みかり 様
上尾中央総合病院	仲西 一真 様
日本医療科学大学	原井 香織 様
埼玉県済生会川口総合病院	倉持 正樹 様
埼玉協同病院	伊藤 紘子 様
丸山記念総合病院	木村 浩明 様
埼玉県厚生連久喜総合病院	齋藤 俊樹 様
東大宮総合病院	笹原 重治 様
埼玉県済生会栗橋病院	岩井 悠治 様

以上



所沢ハートセンター
柴 俊幸 様



埼玉県済生会川口総合病院
豊田 奈規 様

座長集約

演題群 I 一般撮影①

北里大学メディカルセンター
今花 仁人

今回の演題群 I 一般撮影①では、一般撮影に関する 6 演題の発表があった。以下に集約を述べさせていただく。

演題 1「撮影画像に対する特性曲線の最適処理について」は、デジタル画像をモニタ診断した際に生じる濃度、コントラストの不一致を CR コンソール上の特性曲線、ヒストグラムにより統一化を試みたという内容であった。実験方法としては、まず基礎実験で管電圧、mAs、ファントム厚を変化させたときのヒストグラム特性を求め、その後 2cm～10cm のステップ状ウォーターファントムを管電圧を変化させて撮影する実験を行っていた。結果としては各管電圧における濃度の変化量と輝度の変化に相関が見られず、最終的に管電圧の変化量あたりの濃度変化量を求め、それを輝度変化に対応させたかったが、今回の実験では不可能であったという報告であった。異なる性能のモニタ間で画像表示を統一化するというのは、モニタ診断を行っている臨床施設であれば必ずと言っていいほど直面する問題である。モニタ診断において表示の一貫性を保つためには、DICOM part14 で定義される GSDF によりキャリブレーションされたモニタを使用し、モダリティから出力される画像データは P 値である必要がある。今回はモダリティ側の画像処理に重点をおいた実験であったが、実際に使用しているモニタの特性や出力されている画像データの形式なども考慮し今後も検討を続けていただきたい。

演題 2「当院 CR システムにおける EI 値と撮影条件の関係」では、まず基礎実験により Care Stream 社の線量指標である EI 値の特性を把握し、その後で四肢を想定した自作ファントムを撮

影し適正条件 (EI 値 2000 となる条件) を求め、最終的に照射野サイズ、照射野位置を変化させ EI 値の変動傾向を調査していた。結果として被写体を配置して撮影を行った場合、照射野サイズ、位置による EI 値の変動は少なく臨床現場における線量指標として EI 値は有用であるといった報告であった。一般にデジタル画像は線量と出力画像のピクセル値の間に相関関係がなく、余程の過線量でなければ画像処理によって安定した画質が担保され、このことが撮影線量の増加を招いている。本演題のように自施設の線量指標を見直し、適正線量を考慮することの意義は大きいと考える。今後、一般撮影における線量指標は IEC により提唱されたメーカー各社共通の Exposure Index に変遷していくことが考えられ、今回の検討結果を今後の研究に役立てていただきたい。

演題 3「柱状結晶型 CR プレートによる乳幼児股関節撮影の被ばく低減」では、従来の塗布型 CR プレートから柱状結晶型 CR プレートにすることによって被曝線量の低減が可能かどうかを検討したものであった。方法はバーガーファントムを用いて CNR、C-D ダイアグラムを作成し、さらに NDD 法を用いた被曝線量の算出、一対比較法による臨床画像評価を行っていた。

結果として柱状結晶型 CR プレートは CNR、C-D ダイアグラムともに塗布型 CR プレートより優れた結果となっており、標準条件に比べ約 80% 程度まで線量の低減が可能であったという報告であった。一般撮影において撮影線量の適正化を図る場合、本演題のように物理評価および視覚評価によって統合的に決定することは重要であると考えられる。今回行った物理評価の CNR はデジ

タル値と分散によって画像を評価するため、解析に周波数特性を考慮していない。そのため本実験のように解像度特性の異なるシステム間で比較する場合には厳密には補正が必要となる。今後はその点を考慮し他の撮影部位においても撮影線量の見直しを行っていただきたい。

演題4「乳幼児用柱状結晶型CRプレートにおける測定デバイスの違いによる解像度特性への影響」では、IEC62220シリーズにおいて解像度特性を求めるときに定義されているタングステンエッジを銅、アルミニウム、ステンレスに変化させ代用できないかを検討した内容であった。結果は、アタングステン・銅・ステンレスのpresampled MTFはよく一致していた。アルミニウムは他の材質に比べ原子番号が低く材質として不適であったとの報告であった。本演題のようにMTFの測定デバイスを変化させた場合、IECで定義されたRQA5の線質では測定に十分なコントラストが得られないことが考えられ、演者も測定は50kVで行っていた。その場合、DQEの算出までを考慮すると入出力特性やNNPSと線質が異なることが問題となるが、一般的にMTFは線質の影響を受けないとされ厳密な測定以外ではその影響は少ないと考える。タングステンエッジは一般的に非常に高価であるため、他の材質の代用が可能であるという報告の意義は大きい。

エッジ法でMTFを測定する場合、隣接差分による微分操作でノイズ成分が増加することやLSFの外挿位置によっては低周波数領域に誤差が生じることが懸念される。是非今後も研究を続けていただき簡便に評価できる方法を確立していただきたい。

演題5「FPDにおける幾何学的不鋭が画像に及ぼす影響」では、拡大撮影を行った際に生じる半影の影響をMTF、NPS、DQEを測定することにより検討を行っていた。結果は拡大率が大きくなることでMTF、NPS、DQEは低下し、そ

の影響は高周波数領域において顕著となるという報告であった。本実験のようにPMMAファントム等を置いて装置のDQEを算出する際、問題となるのは装置に到達するフォトン数の算出である。IECが提唱するフォトン数は装置に何も置かれていない状態を想定しているため、PMMAファントム等を置いた場合、装置に到達するフォトン数が減少することが考えられる。今後はその点も含めさらに視覚評価なども考慮した研究に期待したい。

演題6「ワイヤードフラットパネルディテクタ装置の基本的物理特性の検討」では、ワイヤードフラットパネルディテクタ装置とCRカセットのMTF、NNPS、DQEを比較検討していた。結果はいずれの測定においてもフラットパネルディテクタが優れた結果となっていた。会場より質問が出たが、フラットパネルディテクタのMTFがCRより優れた原因としては、CRのMTFは読み取り装置のレーザー光によるサンプリングアパーチャのMTFも測定結果に付与されることが原因と考えられる。本実験結果によりCRに比べてフラットパネルディテクタは高いDQEを持つことが証明された。今後、適正線量などを考慮する際に活かしていただきたい。

本セッションは一般撮影領域における物理評価に関する演題群であった。どれも多忙な日常業務のなか、合間を縫ってまとめられた貴重なデータばかりであった。

客観的な評価方法とされる物理評価はしばしば実験結果だけが独り歩きしてしまい、本来の解析の目的や意味を逸脱してしまうことがある。

デジタル装置のユーザとして物理評価を行う場合、その結果を装置の優劣や取捨選択に利用するだけでなく、特性を考慮した撮影条件など、常にその結果は臨床現場に還元されるべきであると感じている。本セッションの演者も是非今回検討した項目を臨床現場に応用していただきたい。

1 撮影画像に対する特性曲線の最適処理について

AMG 上尾中央総合病院

○橋本 寛子 藤巻 武義 佐々木 健 吉井 章

【背景】

現在 X 線単純撮影ではデジタル画像が主流であり、以前のスクリーンフィルム系に比べ X 線量の多寡による適正濃度の逸脱はほぼなくなったといえる。しかしデジタル画像の利点である濃度やコントラストの変更により、画像濃度にばらつきが生じてしまっている。そのため、経験の浅い診療放射線技師では適正な濃度の指標を持っていないため、臨床提出画像の濃度要因の判断が難しい。

【目的】

今回 CR モニタ上に表示される特性曲線とヒストグラムにより、経験則によらない臨床提出画像の濃度の適切な指標の設定が可能か検討する。

【使用機器】

- ・ X 線撮影装置 島津製作所
- ・ CR システム Kodak DirectView CR975
- ・ ドライイメージャ
Kodak DryView 6800 Laser Imager
- ・ タフウォーターファントム
京都科学 WE-3020, WE-3040
- ・ 透過濃度計 伊原電子工業株式会社 TM-5

【事前実験】

ヒストグラムについて理解を深めるため、事前実験を行った。管電圧、mAs、ファントム厚など、様々な条件を変更し撮影を行い、撮影画像のヒストグラムを比較検討した。ヒストグラムはデジタル画像において画像のデータ分布を表したグラフであり、画像の特長を知ることができる。横軸は入力デジタル値、縦軸は出力デジタル値を表し、特性曲線の位置は濃度、傾きはコントラストを表す。管電圧を一定にし、mAs 値を大きく変化させてもヒストグラムの x 軸成分の幅は変化せず、mAs 値は画像コントラストに影響しないことが分かった。そのため今回は mAs 値を固定し、管電圧のみを変化させて実験を行った。

【実験 1】

2～10cm のステップ状にしたタフウォーターファントムを 10kV 毎に変化させた 40～90kV の管電圧で撮影を行なった。なお、撮影画像に対する階調処理は輝度の調整のみで行った。その画

像をフィルム出力し、各ステップの濃度を、透過濃度計を用いて測定し、縦軸測定濃度、横軸ファントム厚のグラフを管電圧毎に作成した。その結果、低管電圧の場合と高管電圧の場合でグラフの傾きに差があることがわかった。縦軸はフィルムの測定濃度なので、管電圧毎にグラフの傾きに差があるということは、画像間のコントラストが異なることになる。これは、高管電圧で撮影した場合散乱線成分が増加したためだと考えられる。

【実験 2】

実験 1 の結果をうけ、高管電圧ではグリッドを使用して再度撮影を行った。当院では 60kV 以上の撮影の際グリッドを使用しているため、70～90kV の撮影に関してグリッドを使用した。その結果、作成したグラフの管電圧毎の全体の傾きが近似し、直線性を持っていた。高管電圧にグリッドを使用し撮影を行えば被写体の厚さに関わらず輝度の調整のみで画像全体の濃度の調整が可能であると考えられる。

【実験 3】

次に輝度の調整についての実験を行った。管電圧毎の輝度の調整の指標を設定するため、同じファントム厚での管電圧間の濃度差をロックアップテーブルの輝度の調整により近似させた。同じ体厚で管電圧の変化による濃度の変化量をどの程度の輝度の変化で対応させられるか関係性を求め、管電圧あたりの濃度変化量を算出できるか検討したが、今回実験ではその関係性を見つけることができなかった。原因としては、今回実験で使用したファントムはタフウォーターファントムであり、軟部組織を想定したファントムであったこと、またフィルムの濃度の測定誤差、現像誤差、ヒストグラムを調整する際の誤差など様々な誤差が考えられる。

【結語】

今回の実験では最終的に管電圧の変化による濃度変化量と輝度の調整の相関が得られず、濃度調整の指標を設定することができなかった。

それにはいくつかの原因が考えられ、それら要因を含め今後さらに検討する必要がある。

2 当院 CR システムにおける EI 値と撮影条件の関係

AMG 上尾中央総合病院

○吉澤 英範 滝口 泰徳 高橋 康昭
岡村 聡志 福田 光康 吉井 章

【目的】

当院で使用している Kodak 社製 CR システムでは、ROI 内に入った平均線量の指標として Exposure Index 値（以下、EI 値）が利用されている。その EI 値は ROI の認識状況によって影響を受ける。そこで今回、いくつかの因子について EI 値が受ける影響を求め、臨床上、どの程度影響を及ぼすか検討した。

【使用機器】

- ・ X 線発生装置：UD-150B-30 島津メディカル
- ・ CR 装置：Direct View CR 975 SYSTEM
Kodak 社
- ・ CR カセット：Direct View CR Cassette
Kodak 社
- ・ 照射野サイズ調整用フィルム
- ・ 被写体：手部ファントム（油性粘土+鶏骨）

【方法】

1. 照射野を全開にした状態にて、CR カセット中央に被写体を配置した場合と、配置しない場合で各々の EI 値が 2000 となる撮影条件を求めた。SID=100 cm。
2. 方法 1 で得られた撮影条件にて、照射野サイズ調節用フィルムを用いて、四方から均等に 1 マス (cm) ずつ照射野を絞り、EI 値の変化を測定した。なお、各サイズ 10 回測定し、その平均値を採用した。
3. 方法 1 で得られた撮影条件にて、照射野を 2 分割および斜めに使用し、CR カセット上における照射野の設定位置や向きの違いによる EI 値の変化を測定した。

【結果】

1. 照射野を全開にした状態にて、EI=2000 となる撮影条件を表 1 に示す。

表 1：EI=2000 となる撮影条件

	管電圧 [kV]	管電流 [mA]	時間 [ms]
被写体あり	50	250	25
被写体なし	40	200	7.1

2. 照射野サイズを変化させた際の EI 値の変化を図 1 に示す。

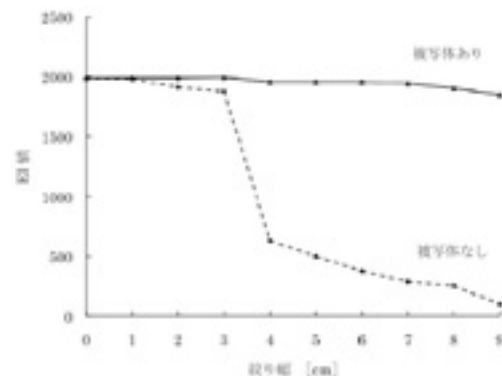


図 1：EI 値と照射野の関係

3. 照射野の設定位置や向きの違いによる EI 値の変化を表 2 に示す。

表 2：2 分割および斜め使用時における EI 値

	2 分割	斜め
被写体あり	1922	2007
被写体なし	1900	1905

【考察】

被写体を配置した際、照射野サイズの縮小に伴い EI 値が緩やかに減少する傾向にあった。これは、ROI 内における直接 X 線の割合が減ることが原因であると考えられる。

照射野を 2 分割および斜めに使用した際、被写体の有無に関わらず EI 値は 2000 ± 100 という結果を示した。このことから、臨床において上記のような撮影状況では EI 値の信頼度は高いと考える。

また、被写体がない場合において EI 値の著しい低下がみられたが、これは臨床と掛け離れた撮影状況であり、通常の解析過程との相違があったと考える。

【結語】

今回、模擬ファントムを使った臨床を想定した実験を行ったが、照射野の大きさや向きによって EI 値の変動は然程みられなかった。このことから、EI 値は臨床現場における有用な線量指標といえる。

今後、ファントムの厚さや素材などを変え、被写体がない場合と関連付けた検討を行っていきたい。

3 柱状結晶型 CR プレートによる乳幼児股関節撮影の被ばく線量低減

埼玉県立小児医療センター

○菅野 みかり 織部 祐介 横山 寛 藤井 紀行
藤田 茂 原田 昭夫 松田 幸広

【背景・目的】

先天性股関節脱臼の診断・治療及び経過観察において、定期的に両股関節撮影を行っているが、撮影部位が生殖腺に近いことなどから被ばく線量の低減が求められている。

柱状結晶型 CR プレート（以下 C プレート）は、塗布型 CR プレート（以下 RP プレート）に比べ、粒状度・鮮鋭度などの物理特性の優れた CR プレートである。今回、乳幼児股関節撮影で C プレートを使用したときの RP プレートとの比較・検討を行ったので報告する。

【対象・方法】

I. バーガーファントムを用いたコントラスト分解能

タフウォーターの中間にバーガーファントムを挟み、厚さ 9cm の模擬ファントムを作成した。当センター乳幼児股関節標準条件（54kV 202mAs SID 100cm）にて管電圧一定で、mAs 値を標準条件の 50% から 120% まで変化させ、C プレートと RP プレートにて撮影を行い、コントラストノイズ比（以下 CNR）および C-D ダイアグラムの評価を行った。

II. 被ばく線量の測定

0 歳・1 歳における両股関節撮影時の表面線量を、茨城県放射線技師会の NDD-M ソフトを用いて NDD 法を算出し、日本放射線技師会医療被ばくガイドラインの値と比較を行った。

また、照射野内の各臓器の吸収線量を PCXMC 用いて算出した。

III. 臨床画像の評価

対象を当センターで先天性股関節脱臼と診断された患児 7 例とした。標準条件で RP プレートと C プレートを撮影した画像と、標準条件の 80% で C プレートに撮影した画像を用いて、診療放射線技師 15 名、放射線科医師 1 名で視覚評価（サーストンの一対比較法）を行った。

【結果】

I. バーガーファントムを用いたコントラスト分解能

CNR はアクリルディスクの全ての深さにおいて、

RP プレートに比して C プレートは CNR が大きくなり、また、C-D ダイアグラムでは、標準条件と標準条件 80% で撮影された C プレートが、RP プレートよりも左下方に位置し、コントラスト分解能に優れた結果を示した。

II. 被ばく線量の測定

日本放射線技師会医療被ばくガイドラインで乳幼児股関節の表面線量は 0.2mGy 以下が目標値で、NDD 法により算出された表面線量は、標準条件で 0.06mGy、標準条件 80% で 0.04mGy で、ガイドライン値の 1/4 以下を示し表面線量の低減が確認できた。

PCXMC による各臓器の吸収線量も、標準条件よりも標準条件 80% の方が臓器線量の低減が図られた。

III. 臨床画像の評価

サーストンの一対比較法の結果を図 1 に示す。視覚評価の結果は、A と B の 2 パターンの傾向を示したが、どちらも C プレートを使用した画像は、RP プレートに比べ画質の向上が認められた。

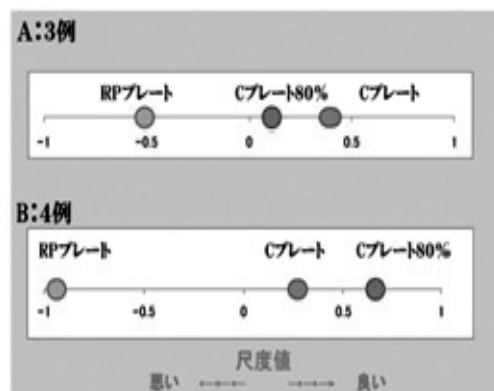


図 1：サーストンの一対比較法

【考察・結語】

C プレートは RP プレートに比べ、低コントラスト分解能が良く、低線量においても低コントラスト描出能の維持が図られ、従来の 20% の被ばく低減が可能になることが示された。

また、さらに撮影条件下げられる可能性も確認されたので、今後検討を重ねていきたい。

4 乳幼児用柱状結晶型 CR プレートにおける測定デバイスの違いによる解像度特性への影響係

埼玉県立小児医療センター

○織部 祐介 菅野 みかり 藤田 茂
横山 寛 原田 昭夫 松田 幸広

【目的】 以前の研究で、当センターの未熟児・新生児に対する撮影に用いられる乳幼児用柱状結晶型 CR プレートの物理特性の評価を行った。しかし、物理特性の結果は用いる測定デバイスの種類により大きく影響を受ける。本研究では、解像度特性を測定する際に用いる測定デバイス（エッジデバイス）の種類をタングステン板、銅板、アルミニウム板、ステンレス板と変化させ測定を行った。

【方法】 本研究において CR プレートは柱状結晶構造である CPIS200（コニカミノルタ社）を使用した。CR プレートの読取には REGIUS 210（コニカミノルタ社）を用いて、RAW データを取り出し解析を行った。解像度特性はエッジ法を用い modulation transfer function (MTF) を算出し評価を行った。その際に測定デバイスは、IEC 準拠 MTF 測定用のタングステン板（1.0 mm 厚）を使用した。また、MTF の測定において測定デバイスによる違いを求めため、銅板、ステンレス板、アルミニウム板の 3 種類（それぞれ 1.0 mm 厚）により測定を行った。

【結果】

解像度特性の測定で MTF の結果は、IEC 準拠であるタングステン板での値と銅板、ステンレス板のそれぞれの値において非常に良い一致を示した。しかし、アルミニウム板の MTF の結果は一致を示さなかった。また、この MTF の傾向は主走査方向と副走査方向の両読取方向で同様の結果となった。

【考察】

測定デバイスの違いによる MTF の結果より、アルミニウム板を用いた測定においてはアルミニウム板による放射線の減弱が少なかったためにタングステン板との一致を示さなかったと考えられる。しかし、解像度特性の測定は測定デバイスのエッジの精度を保つことで銅板、ステンレス板でも正確な測定

を可能とすることが示された。

【結論】

乳幼児用柱状結晶型 CR プレートにおける測定デバイスの違いによる解像度特性である MTF の測定を行った。本研究において解像度特性の測定はエッジの精度を保つことで、銅やステンレスといった材質でも解像度特性の正確な測定が可能であると示された。また、解像度特性の測定は、銅やステンレスといった安価な材質を用いることでコストを抑えることが可能であり非常に有用であると言える。

参考文献

M L Giger, D Doi: Investigation of basic imaging properties in digital radiography. Medical Physics, 11 (3), 287-295,1984

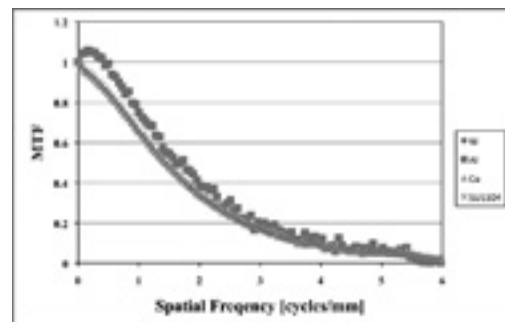


図1：MTF of main scan direction

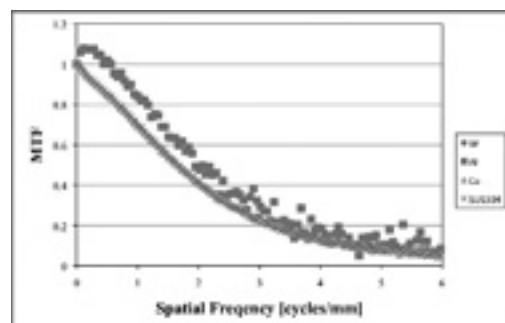


図2：MTF of sub scan direction

5 FPD における幾何学的不鋭が画像に及ぼす影響

埼玉県済生会川口総合病院 *駒澤大学診療放射線技術科学科
 ○森 一也 菊地 優貴* 土田 拓治 富田 博信

【目的】

一般撮影領域では、被写体-検出器間距離が離れることで生じる幾何学的不鋭（半影）による鮮鋭度低下がしばしば見られる。撮影部位によっては、被写体-検出器間距離が大きくなってしまい、半影が画像に大きく影響を与えることがある。しかし、拡大率の変化に伴う画質への影響に関する報告は少ない。今回、カセット型の間接変換方式 FPD を用いた物理評価により、半影が画像にどの程度影響を与えるのか、検討を行ったので報告する。

【使用機器】

- ・ X 線検出器；CXDI-60G (Canon)
- ・ X 線高電圧発生装置；KXO-80G (TOSHIBA)
- ・ 線量計；RAMTEC1500B 96035B 3cc
(東洋メディック)
- ・ 画像解析ソフト；image J
- ・ 付加フィルタ；アルミニウム
- ・ MTF 測定用エッジ；タンゲステン
- ・ PMMA 厚さ；5cm
- ・ 日本放射線技術学会 画像 DR セミナー
計算シート

【方法】

1. MTF はエッジ法で測定を行った。SID380cm で一定とし、MTF 測定用エッジは拡大率が 1.0、1.15、1.36、1.65 となるように配置した。
2. 上記と同様の拡大率となるように、PMMA を配置し、NPS の測定を行った。
3. MTF 及び NPS の測定結果から、DQE を求めた。
4. 撮影条件は IEC 62220 RQA5 に準じ、表示管電圧 70kV、管電流時間積 16mAs で一定とした。

【結果】

拡大率の変化に伴う MTF 及び NPS、DQE への影響が認められた (図 1、2、3)。

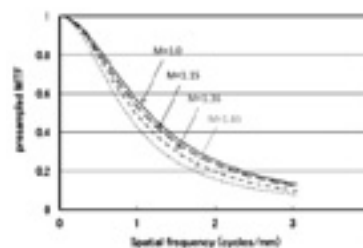


図 1：MTF 測定結果

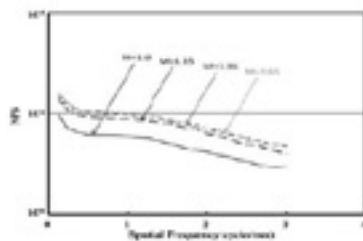


図 2：NPS 測定結果

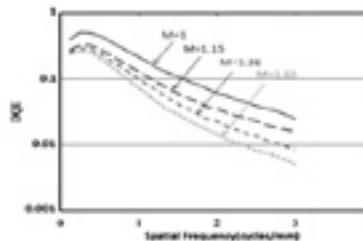


図 3：DQE 測定結果

【考察】

幾何学的不鋭は鮮鋭度に影響を及ぼしていると考えられる。被写体-検出器間距離が離れることにより、量子数の減少に伴う粒状性の劣化が生じていると考えられる。低空間周波数領域に比べ、高空間周波数領域において、DQE の低下が大きいことから、幾何学的不鋭は高周波数領域において影響を与えると考えられる。

【結語】

幾何学的不鋭の影響について理解することができた。幾何学的不鋭の影響を考慮して撮影を行うことで、臨床上より有用な画像を提供することができると思われる。

6 ワイヤードフラットパネルディテクタ装置の基本的物理特性の検討

埼玉県済生会川口総合病院

○瀬尾 光広 森 一也 土田 拓治 富田 博信

【目的】

当院では今年度よりコンパクトタイプのワイヤードフラットパネル (FPD) 装置を導入した。そこで、解像度特性 (modulation transfer function : MTF)、ノイズ特性 (normalized noise power spectrum : NNPS)、検出量子効率 (detective quantum efficiency : DQE) から物理的評価を行い、従来から使用している CR カセット型イメージングプレート (IP) と比較検討した。

【使用機器】

FPD CXDI-60G (Canon)
 FCR PROPECT CS (FUJI) ST-VN
 X線高電圧発生装置 ; KXO-80G (TOSHIBA)
 線量計 ; RAMTEC1500B 96035B 3cc (東洋メ
 デック)
 付加フィルタ ; アルミニウム 厚さ 21mm
 MTF 測定用エッジ ; タングステン
 画像解析用ソフト ; image J
 表計算用ソフト ; Excel

【方法】

IEC 規格 (IEC 62220-1) に基づき、解像度特性 (presampled MTF)、ノイズ特性 (NNPS) を算出し、検出量子効率 (DQE) を求めた。その結果より、FPD と CR の物理特性について比較検討した。

【結果・考察】

MTF (図1) は、顕著な差はないが、NNPS、DQE の結果は、FPD が優れていた (図2、3)。

この結果より、FPD のほうがノイズ特性に優れていることで、被ばく線量低減が可能と考える。

【結語】

新たに導入されたワイヤード FPD は、従来から使用している CR 装置と比較し、MTF、NNPS 及び、DQE において優れた結果となった。

今後、臨床における画質と被ばく線量の最適化を考えるうえでの evidence となる。

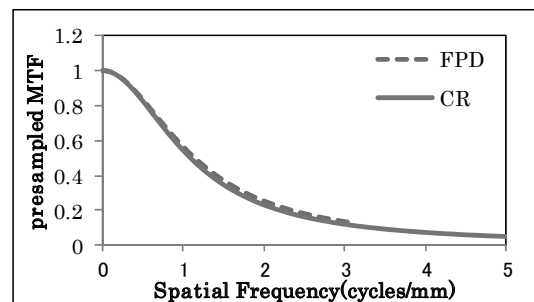


図1 : MTF

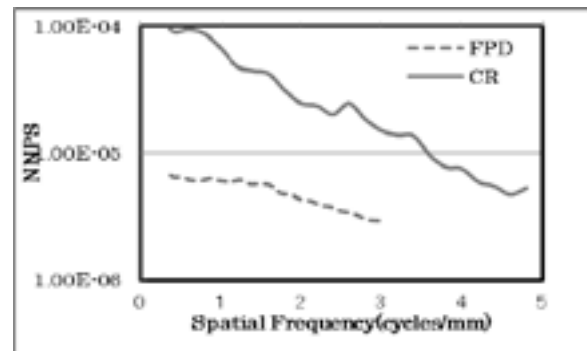


図2 : NNPS

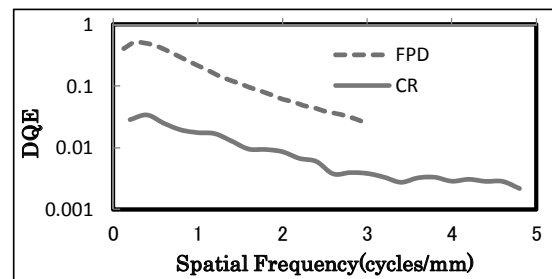


図3 : DQE

座長集約

演題群Ⅱ 一般撮影②

埼玉県立小児医療センター
横山 寛

本セッションは、一般撮影に関する6演題の発表が行われた。

演題7は、上尾中央総合病院の伊藤玲香らによる「腹部臥位撮影における最適条件の検討」の報告であった。現在は経験則で決定されている腹部臥位撮影の撮影条件を、腹部立位撮影で使用している自動露出機構の撮影条件を指標にして最適条件の検討が行われた。標準撮影条件より、立位撮影で使用しているFPDと臥位撮影で使用しているCRの装置間の感度補正係数を算出し、また、立位と臥位では撮影距離も異なるため、距離の逆2乗の法則より距離補正係数を求めた。自動露出機構による立位撮影条件に各係数を掛け合わせ、臥位撮影における撮影条件の指標としていた。今回の検討は、術者の違いによる影響を最小限に抑え、被曝低減や画質・撮影条件の再現性も期待できる。今後、体厚の違いによる変化や物理的評価の検討も期待したい。

演題8は、さいたま赤十字病院の櫻庭歩らによる「長尺撮影の画像評価」の報告であった。同施設では現在、CR長尺カセットによる撮影、チルト方式によるショット撮影、スロット撮影の3種類の長尺撮影法が行われている。ただ、検査室の使用状況によりモダリティが変わり、撮影法に一貫性がないため、今回見直しとともに各モダリティの特性を比較検討をおこなった。検討は寝台に対する高さ方向の歪み率、体軸方向の歪み率、結合部のズレの3点について行われ、CR長尺撮影およびショット撮影は体軸方向の歪みが大きく、結合部のズレも生じたため、臨床ではスロット撮影が1番診断に適しているという結果だった。しかし、スロット撮影も設定次第では高さ方

向の歪みが大きくなるため注意は必要である。脊椎や全下肢の長尺撮影は写真の歪みが診断に与える影響は大きい。また、長期間でのフォローも必要となってくるので、臨床では適切なモダリティの選択が求められると思われる。

演題9は、上尾中央総合病院の仲西一真による「膝関節軸位撮影における補助具作成の試み」の報告であった。膝関節軸位撮影は、被験者自身がカセットを保持しながら撮影を行うため、上半身への不要な被曝が生じる。また、被験者がカセットを保持できない場合は介助に入る介助者の被曝が問題となる。今回補助具を作成することによってその被曝を減らし、撮影時間の変化や問題点の検討をおこなった。補助具の作成にあたってはコスト面も考慮し、材料を選定していた。実際に作成した補助具を使い撮影した結果、撮影時間こそ2倍近くに伸びたものの、介助者の被曝はなくなることができた。また、補助具の使用感をアンケート調査した結果、被験者が自分でカセットの保持をできない場合は補助具を使用したいが、被験者が自分で保持をできる場合は積極的な補助具の使用は考える技師が多いという結果が出た。忙しい業務の中で撮影時間が2倍になるというリスクは大きい。非検側の脚が開排位じゃないと使用できない点や補助具自体の脆弱性を指摘する意見もあった。今後の改善に期待したい。

演題10は、埼玉県立小児医療センターの榎戸義浩らによる「モンテカルロ計算によるX線撮影時の実効線量の算出」の報告であった。内容は、PCXMCとImPACT CTという2種類のモンテカルロ計算ソフトを使用して、同センターの一般撮影、透視検査、CTの撮影条件から実際の

実効線量を調査した。小児は年齢により身体の大さが大きく変化するが、各モダリティとも検査方法や撮影方法、撮影部位別に患児の年齢ごとに細かく測定しており、貴重なデータであった。東日本大震災による福島原発問題以降、医療の現場においても被曝を気にする声はさらに強くなっている。特に、放射線感受性の高い小児領域においては医療被曝は常に向き合うべき重要な問題である。今後はデータを元に更なる被曝低減の努力に期待したい。

演題 11 は、上尾中央総合病院の飯島竜らによる「当院におけるグリッド無し腹部ポータブル撮影の試み」の報告であった。同施設では現在腹部単純 X 線ポータブル撮影はグリッドを使用している。しかし、グリッドの劣化から写真に与える影響や撮影時におけるグリッドの落下のリスクを踏まえて、今回腹部単純 X 線ポータブル撮影においてグリッドを使用しない運用が可能かを C-D ファントムを使用して検討した。方法は、患者の標準体厚を 20cm と想定し、既存のグリッド有りの X 線写真 1 枚および、6 種類の異なるデジタル画像処理を加えた同一撮影条件のグリッドなしの X 線写真 6 枚の合計 7 枚を作成。その 7 枚に対して順位付けをする視覚的評価をおこなった。結果は、基準となるグリッド有りの X 線写真を 5 種類のグリッド無しの X 線写真が上回った。今回の実験では体厚は一定で撮影条件も同一であった。体厚が厚くなれば、よりグリッドの有り、無しの影響が大きくなると推測される。今後は体厚の違いによる影響や撮影条件の影響等、引き続き検討を続けていただきたい。また、画像処理パラメータにおいても、更なる詳細な設定の検討も期待する。

演題 12 は、埼玉社会保険病院の矢木沢英樹に

よる「ワイヤレス FPD システムと CR システムの比較検討」の報告であった。同施設では CR システムを変更し FPD システムを新しく導入した。それに伴いポータブル装置でもワイヤレスカセット FPD システムを導入したので、その運用方法や業務効率、問題点、また、CR システムとの物理特性の比較もおこなった。FPD システムの利点は、多人数撮影時でも複数枚のカセットの運搬の必要がなく、同一患者の胸腹部などは FPD の上下の移動だけですむため患者の負担軽減にもなる。また、再撮影時も画像の確認がその場でおこなえるので、カセットの再挿入が必要ない等、作業効率の大きな改善につながる。欠点としては、追加撮影発生時にはその場ではオーダーがないため 1 度戻らなければ撮影がおこなえない点があげられる。CR システムとの物理特性評価は、MTF と NPS の比較をおこなった。MTF、NPS ともに FPD システムの方が優れているという結果であった。ワイヤレスカセット FPD システムはこれから導入を考えている施設も多数あり、具体的な業務フローを交えての発表は参考になる内容であった。

本大会では一般撮影が 12 演題と多く、発表者も若い方が多かったように感じます。一般撮影は診療放射線技師になっての入り口であり、誰もが通る道です。内容も臨床的なものから物理評価、被曝線量まで多岐にわたり、会場も盛り上がっていたように感じました。最近では一般撮影の発表も少なくなっていたので、大変嬉しく思います。発表してくださった演者の方々を始め、会場に来てくださった方々、このような機会を与えてくださった役員の方々に感謝し、座長集約とさせていただきます。

7 腹部臥位撮影における最適条件の検討

AMG 上尾中央総合病院

○伊藤 玲香 安達 沙織 柳沢 啓 柿崎 紗織
土岐 義一 佐々木庸浩 吉井 章

【背景・目的】

当院の腹部 X 線単純撮影は立位・臥位の 2 方向が基本である。腹部立位撮影は FPD の自動露出機構により撮影条件が決定されているが、臥位撮影では CR を用いており、撮影条件を体厚によって経験則で判断しているのが現状である。経験の浅い年代では撮影条件設定に迷う事が多いため、自動露出機構を用いた立位撮影条件より、腹部臥位撮影の適正条件が算出できるか検討した。

【使用機器】

- ・ Cannono 社製 FPD CXDI-50G
- ・ Carestream 社製 CR DirectView975
- ・ タフウォーターファントム
- ・ 線量計 UnforsXiView

【方法】

当院の腹部臥位撮影条件の基準は体厚 20cm で 80kV・20mAs である。

立位撮影では FPD の自動露出機構により、適正な線量が照射される。立位と臥位それぞれで、体厚 20cm を模したファントムを撮影した。その時の入射表面線量を測定し、FPD と CR では同じ被写体を撮るときにどのくらいの線量の差があるのかを比較し、その線量の比を感度の差とした。

撮影条件

- ・ 臥位：110cm 80kV 20mAs
- ・ 立位：110cm 80kV 自動露出機構

立位で得られた値を距離の逆二乗し、110cm から 180cm へ距離の補正を行なった。

そして、この距離の補正と求めた感度比を立位の mAs 値にかけ、立位の mAs 値から臥位の mAs 値を求めた。

【結果】

FPD を用いて臥位のファントムを基準条件で撮影したところ、立位の自動露出機構で 17mAs となった。そのときに、3 回ずつ測定した線量値の平均は臥位が 1.365mGy、立位が 1.193mGy であった。

求めた測定値から、立位と臥位それぞれの線量値を比較したところ 1.14 倍となった。

立位で距離を 180cm にして 20cm の被写体を撮影したところ自動露出機構で 52mAs だった。その条件を臥位の撮影条件に変換するため、52mAs と線量比の 1.14 と距離の逆二乗の 0.39 を乗じ、臥位の条件は 23.1mAs と求められた。

【考察】

今回実験した 20cm では、結果の式から撮影条件を立位から臥位へ変換し、妥当な条件が得られたが、今回得られた立位から臥位を求める為の係数を 20cm の体厚以外で算出したところ、経験年数が多い技師の方が経験則から判断して設定している値とは大きく異なっていたため、更なる検討が必要である。

【結語】

今回の結果から、体厚 20cm から臥位へ変換係数を求め、腹部臥位の撮影条件を求められた。

8 長尺撮影の画像評価

さいたま赤十字病院

○櫻庭 歩 大森 正司 松本 明男
塚田 将司 尾形 智幸

【背景】 当院では、整形外科の依頼により全脊椎撮影と下肢立位長尺撮影を行っている。検査は、CR方式長尺カセットによる1ショット撮影、オーバーチューブ方式FPD搭載透視装置によるチルト方式ショット撮影、Cアーム方式FPD搭載透視装置によるスロット撮影の3種類のモダリティによる撮影が可能である。しかし、検査室の使用状況によりモダリティが変わり撮影手技に一貫性が無い。そのため、どのモダリティを第一選択にすべきか比較検討した。

【使用機器】 一般撮影装置島津メディカルシステムズ社製RADspeedPro、富士メディカルシステムズ社PROFECT CS、透視装置日立メディコ社製CUREVISTA、SIEMENS社製Cアーム型Artis zee multi - purpose

【検討項目】 寝台からの高さ方向の歪率、体軸方向の歪率、結合部のズレの3点について検討した。

検討事項①：寝台からの高さ方向の歪率

【方法】 直径2cmの金属球を使って、寝台の高さ方向からの拡大率を求めた。歪率はCR法では長尺カセット上で密着撮影した画像の直径(A)、FPD法では寝台で密着撮影した画像の直径(A)を基準とした。また、スロット法では、再構成の高さが5cmで真円に近い画像を基準とした。なお、計測にはImageJを使用した。

【結果①】 CR法とチルト方式では、撮影台から離れるにつれ歪率は大きくなった。これは拡大率に起因すると考えられる。スロット方式では、メーカー推奨のアルゴリズムで再構成を行わないと、再構成高さ以外では歪みや変形を生じることが確認出来た。

検討事項②：体軸方向の歪率

【方法】 直径2cmの金属球を使って、X線中心から体軸方向への歪率を求めた。X線中心線上の金属球画像の直径(A)を基準とし5cmごとにおける金属球画像の直径の比を求めた。なお、寝台からの距離は脊椎の高さを5cmの位置と仮定し

て設定し、他のモダリティも同様とした。

【結果②】 体軸方向の幾何学的歪率は、CR法の1Shot撮影とFPDによるチルト方式は共にX線中心から離れるほど歪み、チルト方式はその原理上管球を15°以上チルトさせるので歪率の変化は顕著であった。一方、FPDによるスロット撮影方式は体軸方向に関係なく歪率ほぼ一定であった。

検討事項③：結合部のズレ

【方法】 各方式共に撮影後、画像処理によって長尺画像を合成している。その画像と画像の重ね合わせの部分でズレがどの程度有るのかを、JSGIファントムおよびメジャーを使用し、寝台からの高さを0、5cm、10cmまで変えて視覚的に調べた。CR法、チルト方は接合部を跨ぐ位置に置いた。スロット法では通常通り頭尾方向に撮影した。

【結果③】 CR法は、左右および体軸方向のズレはほとんどなくスムーズであった。FPDチルト方式は、左右のズレは多少あるが体軸方向のズレはなかった。FPDスロット方式では、左右のズレはないが、体軸方向のズレがあり寝台から離れるほど大きくなった。

【考察】 長尺撮影は、X線焦点を頂点とするファンビームで行うため、ビーム中心から離れるほど幾何学的歪みがある。そのため、体軸方向への歪みはチルト法が最も大きい。一方、スロット法は再構成の高さにおいては、幾何学的歪みが少なく、体軸方向の精度が良いことから当院での長尺撮影はスロット方式を第一選択にした。

【結語】 スロット撮影は、チルト撮影より体軸方向の画像の歪みや結合部のズレが少なくCR撮影より広範囲の撮影が可能である。しかし、高さ方向の歪みが他のモダリティに比べて画像に影響を与えるので今後の検討事項とする。FPD法による撮影はCR法に比べて撮影時間が長いので、体動の影響を受け易い。患者の状態を考慮した撮影法の検討が必要である。

9 膝関節軸位撮影における補助具作成の試み

AMG 上尾中央総合病院

○仲西 一真 矢島 慧介 吉野 和広
藤井 紀明 吉井 章

【背景】

当院の膝関節軸位撮影は、被検者の膝関節を130°屈曲した座位で、尾頭方向に入射する。カセットは被検者に保持させ、入射角度に合わせて角度を調節する。

この撮影方法の問題点は、被検者がカセットを保持できない場合、診療放射線技師が介助を行っているため、職業被曝が生じる事である。

【目的】

- 膝関節軸位撮影において、被検者が臥位のままカセットを保持するための補助具を作成し、職業被曝の低減について検討する。
- 補助具の材料は出来る限り身近にあるものを使用し、安価で作成が容易であることを目指す。

使用機器

- X線管装置 - 島津 0.6/1.2P38DE-85
- Kodak Direct View CR SYSTEM
- 線量計 - Unfors Xiview
- タフウォーターファントム

【方法】

1. 補助具を作成する。
2. 介助者の胸部の位置で線量測定を行う。
測定値が微量であるため、10曝射の積算線量から1曝射の線量を算出し、この測定を3回繰り返して、平均値を線量値とする。
3. 当院の診療放射線技師21名に対してアンケートを実施する。
 - A) 被検者がカセットを保持できる場合、補助具を使用したいか
 - B) 被検者がカセットを保持できない場合、補助具を使用したいか
 - C) 改善点、感想の自由記載
4. 補助具を使用する場合と、補助具を使用しない場合のポジショニングにかかる時間を測定する。
被検者役は発表者が行い、被検者が寝台に上がった状態から曝射スイッチを押すところまでの時間を測定する。

【結果】

1. 半切フィルムの梱包に用いられる発泡スチロールと蝶番をガムテープで固定し、補助具を作成した。
蝶番により補助具の足が稼働することで、カセットの角度を調節するようにした。
材料費は400円、作成時間は1時間程度であった。
2. 介助者の胸部での線量は、平均0.168[μ Gy]であった。
3. アンケート結果は下記の通りであった。
 - A) 38%
 - B) 90.5%
 - C) 「職業被曝を防ぐことが出来る」「補助具を置くために非検側の外転が必要であり、これが困難な場合、使用できないのではないか」
4. 補助具を使用しない場合平均33秒、使用する場合平均57秒であった。

【考察】

介助の目的がカセットの保持だけであることが多いため、補助具を使用することで、結果2から得られた0.168[μ Gy]の職業被曝を低減することが可能である。

結果3-Aより、被検者がカセットを保持できないなら、介助を行うより補助具を使用したいという意見が多いため、職業被曝に対する意識が高いと思われる。

一方、結果3-Bより、被検者がカセットを保持できるなら被検者にカセットを持たせるといふ意見が多い。この原因は補助具の扱いが煩雑であること、撮影時間が約2倍に延長することが考えられる。

【結論】

安価で簡易的に補助具を作成することができた。補助具を使用することで、カセットを保持するための介助が減り、職業被曝を低減できる。

今後の課題は、非検側を外転しなくても使用できる補助具を作成することである。

10 モンテカルロ計算による X 線撮影時の実効線量の算出

埼玉県立小児医療センター

○榎戸 義浩 織部 祐介 小島 英之 田中 宏
藤田 茂 原田 昭夫 松田 幸広

【目的】

東日本大震災による原発事故の影響を受け X 線撮影等による医療被ばくが問題になっている。今回モンテカルロシミュレーション手法を用いて実効線量計算ソフトを使用する機会を得たので、当センターにおける小児撮影に於ける実効線量を算出したので報告する。

【方法】

1. X 線撮影のシミュレーションは PCXMC (PC program for X-ray Monte Carlo) を用い、各設定条件を入力し臓器線量から実効線量を求めた。
2. CT のシミュレーションは ImPACT CT (Imaging Performance Assessment of CT Scanners) を用い、各設定条件を入力し臓器線量から実効線量を求めた。

【結果】

表 1：胸部撮影での実効線量

撮影部位	Kvp(実効管電圧)	mAs	撮影体位	実効線量 (mSv)	実効線量比 各年齢/成人
胸部(0才)(Air Gap)	90	2.01	PA	0.01099	0.229
胸部(0才)(Air Gap)	92	4.0	RL	0.02649	0.287
胸部(0才)(Grid)	100	2.01	PA	0.01450	0.302
胸部(0才)(Grid)	100	4.0	RL	0.03260	0.354
胸部(1才)(Air Gap)	90	2.27	PA	0.00988	0.206
胸部(1才)(Air Gap)	94	4.48	RL	0.02652	0.288
胸部(1才)(Grid)	100	2.27	PA	0.01326	0.276
胸部(1才)(Grid)	100	4.48	RL	0.03111	0.337
胸部(5才)(Grid)	100	2.27	PA	0.01285	0.268
胸部(5才)(Grid)	100	5.12	RL	0.03049	0.331
胸部(10才)(Grid)	100	2.56	PA	0.01343	0.280
胸部(10才)(Grid)	100	5.76	RL	0.03137	0.340
胸部(15才)(Grid)	100	4.48	PA	0.02260	0.471
胸部(15才)(Grid)	100	8.96	RL	0.04245	0.460
胸部(成人)(Grid)	100	7.04	PA	0.04009	0.835
胸部(成人)(Grid)	100	14.40	RL	0.07144	0.775
医療被ばくマニュアルでの成人胸部正面の実効線量				0.0480	1.0
医療被ばくマニュアルでの成人胸部側面の実効線量				0.0922	1.0

当院の胸部 0 才・1 才の撮影では、Air Gap 法を用い撮影を行い、実効線量の減少に努めている。X 線管球に Al フィルター厚 3.7mm を使用し、臓器吸収線量を抑え、実効線量を低くしている。成人の標準実効線量（医療被ばく説明マニュアルから抜粋）と当院の成人の実効線量には、1 割 7 分から 2 割 3 分の減少が見られた。

表 2：X 線透視装置での実効線量

検査項目		上部消化管		年齢		2 歳			
撮影条件				Focus-Skin Distance					
回数	Kvp	mA	msec	mas値	角度	照射野	実効線量(mSv)		
1	69	125	5.1	0.6375	0	8×16	0.003736		
2	69	125	4.6	0.575	0	8×16	0.003370		
3	67	125	4.3	0.5375	90	8×16	0.003164		
4	66	125	3.7	0.4625	90	8×16	0.002573		
5	67	125	5.3	0.6625	45L	8×16	0.002996		
6	71	125	5.7	0.7125	45R	8×16	0.003861		
7	71	125	5.7	0.7125	0	8×16	0.004641		
8	71	125	5.7	0.7125	0	16×16	0.00724		
				40.1	5.0125		0.031581		
透視条件				実効線量(mSv)					
回数	Kvp	mA	透視時間(sec)	ルス時間(msec)	ルス数(F/14)	mas値	角度	照射野	実効線量(mSv)
1	75	0.1	35	4	7.5	0.105	0	16×16	0.001032
2	75	0.1	13	4	7.5	0.039	0	8×16	0.003110
3	77	0.1	6	4	7.5	0.018	0	8×16	0.000158
4	76	0.1	20	4	7.5	0.06	90	8×16	0.000560
5	70	0.1	15	4	7.5	0.045	45L	8×16	0.000240
6	80	0.1	6	4	7.5	0.018	0	8×16	0.000181
7	82	0.1	5	4	7.5	0.015	0	8×16	0.000164
8	78	0.1	1	4	7.5	0.003	0	16×16	0.000043
				101		0.303			0.005488
				撮影+透視		実効線量(mSv)		0.037069	0.0112
				医療被ばくマニュアルでの成人上部消化管の実効線量(mSv)				3.10	1.0

上の図は島津 Safire 装置での 2 才の上部消化管検査における撮影・透視での実効線量の内訳です。Cu フィルター、0.1mA 透視、7.5Flame/sec、撮影照射野の適正化により、成人の 1.12% 程度の実効線量に抑えられていた。

表 3：CT 検査での実効線量

撮影部位	年齢	Scan Phantom	管電圧 (Kvp)	管電流 (mA)	Rotation Time(sec)	Spinal pitch	Collimation(mm)	実効線量 (mSv)	実効線量比 各年齢/文獻成人値
脳単純	未熟児	Head	120	230	1.0	1.0	12X1.2mm	2.94	1.230
脳単純	1~10歳	Head	120	300	1.0	1.0	12X1.3mm	2.63	1.066
脳単純	11歳~	Head	120	320	1.0	1.0	12X1.4mm	1.68	0.700
医療被ばくマニュアルでの脳単純成人の実効線量								2.40	1.0
胸部	0~10歳	Body	120	100	0.5	1.0	64X0.6mm	2.88	0.533
胸部	11歳~	Body	120	140	0.5	0.9	64X0.6mm	2.10	0.388
医療被ばくマニュアルでの胸部検査成人の実効線量								5.40	1.0
腹部	0~1歳	Body	80	200	0.5	1.2	64X0.6mm	1.49	0.317
腹部	1~10歳	Body	100	200	0.5	1.2	64X0.6mm	2.24	0.476
腹部	11歳~15歳	Body	100	300	0.5	0.8	64X0.6mm	1.88	0.357
腹部	15歳~	Body	120	300	0.5	0.8	64X0.6mm	2.84	0.604
医療被ばくマニュアルでの腹部検査成人の実効線量								4.70	1.0
心臓・冠動脈3D	0~5歳	Body	80	500	0.3	0.25	64X0.6mm	3.15	0.225
心臓・冠動脈3D	5~10歳	Body	100	500	0.3	0.3	64X0.6mm	5.59	0.399
心臓・冠動脈3D	11~15歳	Body	120	500	0.3	0.35	64X0.6mm	4.52	0.323
医療被ばくマニュアルでの心臓検査成人の実効線量								14.00	1.0
大血管(胸腹部)	0歳	Body	80	180	0.5	0.95	64X0.6mm	3.61	0.278
大血管(胸腹部)	1~10歳	Body	100	180	0.5	1.2	64X0.6mm	5.18	0.398
大血管(胸腹部)	11歳~15歳	Body	120	300	0.5	0.9	64X0.6mm	7.25	0.558
医療被ばくマニュアルでの大血管検査成人の実効線量								13.00	1.0

CT の実効線量は成人に比べて低いが、頭部に関しては小児の CNR が低いため、線量の低減が出来ないので実効線量が高かった。

【考察】

小児撮影では、照射野の設定が被ばくを低減させるポイントであり、低線量で検査を行っているため、非常に小さい実効線量であることを確認した。

11 当院におけるグリッド無し腹部ポータブル撮影の試み

AMG 上尾中央総合病院

○飯島 竜 佐々木 健 中山 勝雅 吉井 章

【目的】

当院では災害対策用として東日本大震災を機に島津社製 Mobile Dart Evolution を導入した。検査効率は向上したが、グリッドを用いた検査の増加により、表面や辺縁部に損傷が目立つため、このまま使用し続けると X 線が斜入し、画像にモアレや障害陰影が発生することで再撮影のリスクが上がる。こうした問題点を改善するため、今回腹部ポータブル撮影にてグリッドを使用せず撮影し、デジタル画像処理を用いることで画質を担保できるかどうかを検討した。

【使用機器】

Mobile Dart Evolution (島津社製)
C-D (Contrast-Detail) ファントム (京都科学)
タフウォーターファントム 20cm

【方法】

腹厚 20cm を模したファントムを FPD 上に置き、上下それぞれ 10cm となる中心部に C-D ファントムを配置した。

撮影条件 80kV 20mAs 110cm グリッド有り
で撮影した画像を基準画像と定めた。同撮影条件下においてグリッド無しで撮影し、得られた画像にコントラストブースト (CB) 処理を施した。そのときそれぞれのパラメータを変更した画像を 6 枚作成した。

得られた基準画像及びパラメータを変更し作成した 6 枚の画像の合計 7 枚をランダムに以下 No1 ~ No7 と割り振った。

No1 グリッド無し CB12 No2 グリッド無し CB20
No3 グリッド無し No4 グリッド無し CB8
No5 グリッド有り 基準画像
No6 グリッド無し CB16 No7 グリッド無し CB4

パラメータをそれぞれ伏せた状態で当院の診療放射線技師 37 名に視覚評価を依頼し、1 位 ~ 7 位まで順位付けをしてもらった。順位を付けた画像は正規化順位法にて評価した。

【結果】

7 枚の画像に順位付けをした順位データを用いて順位の総和を算出した。順位は以下の通りとなった。

1 位 No2 2 位 No6 3 位 No1 4 位 No4
5 位 No7 6 位 No5 7 位 No3

これらの順位に対して相関があるかどうかを解析するために相関指標である Kendall の一致性の係数 W を求め検定を行った。次に求めた W を使用し、 X^2 検定を用いて判定を行った。自由度 6 危険率 $\alpha = 0.05$ の X^2 の値は X^2 分布表より 12.592 であり、算出した値 116.5 より小さくなるため順位については相関があることが証明された。

次に正規化順位法を使用する前に各順位に対応する正規スコアを算出した。続いて順位データを順位に応じた正規スコアに変換し、合計及び平均値を求め数直線上に示した。

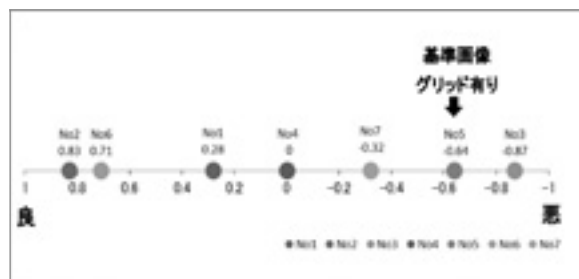


図 1：正規スコアの平均値を数直線上に示した図

数直線上にて、基準画像と比較して高い順位を得た 5 つの画像に対し、t 検定を行い有意差検定を行った結果、5 つの画像全ての画像において基準画像と比較して有意差が認められた。

【考察】

CB を用いることでグリッド無しで腹部ポータブル撮影の画質を担保できる要因となり得る結果が得られた。しかし、今回は撮影条件を一定とし、また CB のみを変更して検討を行ったため今後グリッド無しで撮影を行うにあたっての撮影条件の設定及び CB 以外のパラメータも考慮した検討を行う必要がある。

また、CB の値を大きくしすぎるとエッジが効きすぎてしまい辺縁部のボケの原因となるため臨床で応用するにあたっては目的にあったパラメータの選択をする必要がある。

【結語】

腹部ポータブル撮影にてグリッドを使用せず撮影し、デジタル画像処理を用いることで画質を担保できることが証明できた。

12 ワイヤレス FPD システムと CR システムの比較検討

埼玉社会保険病院

○八木沢 英樹

【はじめに】当施設は、一般撮影、ポータブル装置を平成 25 年 1 月より CR システムから FPD システムに更新となった。それに伴いポータブル装置にもワイヤレスカセット FPD システムを搭載し、業務を行うこととなった。

【内容】ポータブル装置ワイヤレス FPD システムの運用方法、業務効率などを述べたい。CR と FPD の物理特性評価をおこなう。

回診システムで無線を使用するにあたり、利用エリアで事前に無線サーベイをおこなう必要がある。それは、移動先で良好な応答速度を得る。また既存の院内無線 LAN に影響を及ぼさないことを確認する。調査項目は無線 AP が使用している周波数帯域 (Channel) を調査、無線 AP で使用されている SSID を確認し重複を防ぐ、電波強度 (目標 - 80db 以上の Channel) などを確認する。

ポータブル無線システムの概要 (Aero DR Portable System、コニカミノルタヘルスケア社製) ・ Aero DR パネル (FPD) は、X 線自動検出機能により X 線照射を感知した直後に画像取得、取得後、回診 UF ユニットへ送信、重量 2.9kg、画素サイズ 175 μ m、最短 30 分でフル充電、200 画像 / 5.5 時間、待機時間約 16 時間。

・回診 UF ユニットは、充電されたリチウムイオンバッテリーにより駆動、内蔵の無線アクセスポイントで Aero DR パネルから画像データを受信し、CS-7 Portable へ転送、重量 5kg、フル充電時駆動時間約 11 時間。

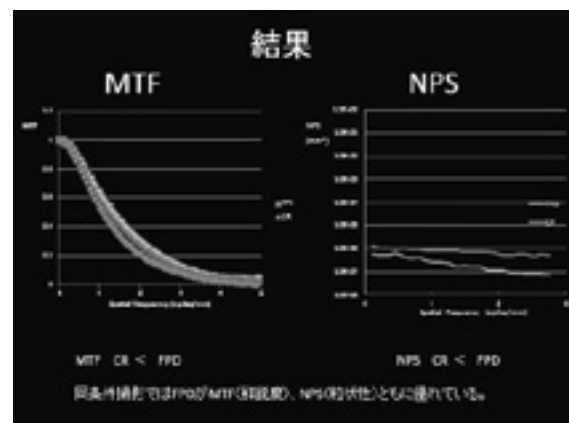
・CS-7 Portable は、回診 UF ユニットから転送された画像データを保管、画像処理、ディスプレイ表示、画像、患者、照射条件データなどは外部装置 (PACS) に転送。重量 1.7kg、フル充電時駆動時間約 6 時間、

・システムオプションとして PDF (i pod touch)、バーコードリーダーなど

CR からワイヤレス FPD になり業務効率が上がった。以前の CR カセットでの運用では、件数枚カセットを持参、撮影後その場で画像確認ができず、撮影室に戻り読取作業 (40 秒 / 枚) があり画像確認となる。読取後画像に不具合があった場合は、再撮影に再度ベットサイドに行かなければならず効率が悪く患者に負担を強いる。

ワイヤレス FPD 回診システムでは、撮影に行く際、件数に関わらず FPD カセット 1 枚のみで済み、同患者胸部腹部撮影では、入れ替えせずに胸部のあと腹部側へカセットを移動し患者への負担軽減。撮影時、瞬時に画像表示確認 (約 3 秒) ができ、再撮影の負担軽減などである。以上のようなことから業務の時間短縮、効率性が向上。あえて当施設でのワイヤレス FPD 回診システムで問題点を上げるとすると、追加オーダーの際その場で CR カセットのように余っているカセットを使い撮影ということが出来ない。オーダーを受けに撮影室に戻らなければならない、それは RIS、PACS の院内無線 LAN 構築が出来ていないため、その場でオーダーを受け、撮影画像の送信が出来ないためである。

今回、同じメーカーの CR カセットと FPD カセットの更新であったため、MTF (鮮鋭度) と NPS (粒状性) 測定を行った。同条件撮影では FPD が MTF、NPS とともに優れていることが分かった。



【まとめ】今回、導入したワイヤレス FPD 回診システム運用についての問題点はまだあるが、検査時間の短縮、業務の効率化が図られた。今後、回診先でも追加オーダー、画像送信が出来るよう院内無線 LAN 環境構築が望まれる。さらに手術室での運用も望まれる。CR と FPD の物理特性評価をさらにおこない、臨床画像の質向上に努めて行きたいと考える。

座長集約

演題群Ⅲ CT1

埼玉医科大学病院

戸矢 雅人

本セッションは、CTに関する6演題の発表が行われた。

演題13は、埼玉医科大学総合医療センターの細井慎介氏による「FBP法における画像再構成パラメータが画像に与える影響-simulation study-」であった。View数の変化が空間分解能に与える影響をPCのシミュレーション画像とCT画像で比較検討し、View数の減少に伴う空間分解能の低下がシミュレーション上でも確認でき、Off-Centerについても同様であるとした。画像再構成法に影響を与える因子を理解することは、CTを学ぶ上で重要なことである。今回はView数の特性を理解するための検討で、新人教育ツールとしても有用であり、今後は他のパラメータについても報告を期待したい。

演題14は、埼玉県済生会川口総合病院の豊田奈規氏による「2管球システムを用いた撮影プロトコルの物理特性評価」であった。被検者の体格等により、1管球では線量不足の場合に2管球使用により画質を補完できるシステムで、その際問題となるFOV:332cmの外側、A管球のみで得られる画像に対する検討であった。1管球の場合と比較しFOV:332cmの外側では、線量の減少からSDが、View数の減少からMTFが低下するとした。撮影プロトコルの特性を把握することは極めて重要である。

会場よりMTFのワイヤファントムが歪んだ際の測定の方法について質疑があり、演者より今回は歪みの少ない1方向のみとした。会場からの意見として、Catphanファントムの高分解能モジュールを用いての視覚評価も併せてみてはとの指摘もあった。

演題15は、埼玉県済生会栗橋病院の内海将人氏による「Fast kV switching Dual energy撮影法を用いた試料径の変化における物質密度定量解析の基礎的検討」であった。装置の特性上、管電流固定(最大630mA)撮影での、被写体厚増加による線量不足が物質密度の定量解析に及ぼす影響について報告された。被写体厚が大きくなると線量不足やビームハードニングによる影響から、試料径が小さい物体の解析に誤差が生じ、仮想単色X線でのCT値も差が生じるとした。

本装置でのDual Energy撮影は、低電圧と高電圧のデータがほぼ同時に取得できる特徴を有するが、線量やView数といった解析に関わるパラメータの制約があるため、今回の様に自作ファントム等により装置の特性を理解する事は非常に重要である。今後は解析に必要とされるSDの設定や、ビームハードニングのOn/Offの検討についても検討を期待したい。

演題16は、東大宮総合病院の中村哲子氏による「大綱によるバンドで絞扼性イレウスを呈した症例の検討」であった。開腹歴無しの絞扼性イレウスは比較的まれな症例であり、今回はバンドによる絞扼性イレウスを経験し、その原因となったバンドをキャプチャー画像として捉える事が難しかったとした。

診療放射線技師は早期発見・早期治療のために症例に合ったスキンプロトコルを決め撮影し、画像を医師へ提供するだけでなく、常に画像所見と臨床データから総合的に判断した症例検討を行い、答え合わせを行うことが重要としていた。今回の発表は、診療放射線技師の業務拡充には各モダリティ特性を把握し、撮影技術の向上

に留まることなく種々の症例を総合的に検討し、業務へフィードバックする事の重要性を再認識する内容であった。

演題 17 は、東大宮総合病院の茂木雅和氏による「知的障害者の異食による麻痺性イレウスの検討」であった。異物が腸管内に存在した場合は通常機械性イレウスとするが、今回は腸管内に異物が停留した結果、腹腔内に炎症が起こり、麻痺性イレウと診断された症例の検討であった。知的障害者は主訴が分かり難い場合が多く、画像診断、特に急性腹症の場合は CT が多く行われている。今回は、異食部位の形状変化に差がない CT 画像を提示し、分かり易く検討していただいた。今後は CT を経時的に行う際、被ばく線量低減の観点より、低撮影線量に向けた検討もお願いしたい。

演題 18 は、埼玉県済生会川口総合病院の富田博信氏による「埼玉 CT 認定講習会における実績報告（4 回）と今後の検討」であった。今回で 4 回目となった埼玉 CT 認定は、筆記、読影、物理特性について学習を行い、CT に携わる技師の更なるレベルアップと、学会発表における一助を目的としている。日本 X 線 CT 認定技師を目指す方は、プログラム内容が充実しているので、是非受講を勧める講習会である。また X 線 CT 専門技師については準備中であり、今後の活動に期待する。

本セッションでは装置の特性を把握するための基礎的な検討が多く、今後の研究発表や臨床応用に繋げられるよう期待したい。

13 FBP 法における画像再構成パラメータが画像に与える影響 ～ simulation study ～

埼玉医科大学総合医療センター

○細井 慎介 鈴木 佳也 塩沢 努 小林 芳春

【背景】

CT 装置における撮影条件の変更は、画像再構成に寄与するパラメータに影響を与えるとされており、主に画像再構成関数と管球回転速度の変更が行われている。画像再構成関数の変更はノイズや空間分解能の特性に影響し SD、MTF 測定等を行う事で確認する事が可能である。一方、管球回転速度の変更は空間分解能等に影響を与えるが、この要因として view 数が関係するとされている。しかし view 数を使用者側で確認、制御する事は困難かつ、現象の再現が困難な為、実際に view 数の変化が空間分解能に影響を及ぼすかは未知数である。

【目的】

FBP 法の画像再構成において view 数の変化が、空間分解能に影響を与えるのか PC シミュレーション画像と CT 装置の再構成画像とで比較検討を行った。

【使用装置・機器】

- ・ CT 装置：SOMATOM Definition Flash (SIEMENS 社製)
- ・ ファントム：Catphan phantom 600 (ファントム・ラボラトリー社製)
- ・ 解析ソフト：Image J
- ・ シミュレーションソフト
： MATLAB version7.11.0.584 (R2010b)
- ・ PC：OS windows 7 Professional

【方法】

① PC シミュレーション

shepp logan phantom を使用し PC 上でシミュレーションを行った。任意で view 数を 360 720 3600 と変化させ画像再構成を行い、プロファイル形状を取得した。画像は全てファンビーム再構成とし、マトリックスサイズは 512 とした。

② CT 装置

Catphan phantom の高コントラスト分解能モジュール 6LP/cm を用いて、CT 装置の管球回転速度が 0.28sec、1.0sec 時のチャート法による MTF 測定、視覚による画像評価を行った。

【結果】

① PC シミュレーション (図 1、図 2)

view 数を 360 720 3600 と変化させることによって、PC シミュレーション画像、プロファイル形状ともに改善することが確認できた。



図 1 PC シミュレーションでの view 数による画像の違い

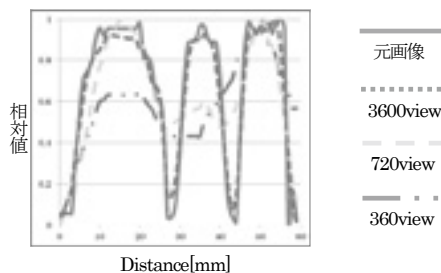


図 2 view 数によるプロファイル形状の違い

② CT 装置

チャート法にて MTF を測定した結果、管球回転速度 0.28sec では 0.07、管球回転速度が 1.0sec では 0.19 となった。また視覚的にも同様な傾向があり、管球回転速度の高速化による空間分解能の低下が確認できた。

【考察・結語】

CT 装置でワイヤー法による MTF を測定すると、管球回転速度の高速化で空間分解能が低下する傾向がみられる。特に辺縁部では中心部と比べ、大きく空間分解能の変化を示す。また、シミュレーション画像辺縁部では FBP 法によるアーチファクトが確認でき、ある程度の view 数が担保できれば、中心部での影響は辺縁部に比べ少なくなる。これより、管球回転速度の高速化に伴う view 数の減少が、空間分解能に影響を与えることを明らかにした。

14 2管球システムを用いた撮影プロトコルの物理特性評価

埼玉県済生会川口総合病院

○豊田 奈規 城處 洋輔 志藤 正和 富田 博信

【背景】

SIEMENS 社 製 SOMATOM Definition Flash のプロトコルとして 150kg 以上の被写体に適応が推奨されている DS XXL モード (以下 XXL) がある。2管球から同エネルギーの X 線が出力され、FOV が 332mm までは両方 (A, B) のシステム、それより外側は A システムのみからの投影データを使用していると推測される。

【目的】

本実験では撮影プロトコルの特性を理解するため、XXL (2管球) と腹部ルーチン (1管球) においてそれぞれの物理特性を測定し、XXL の FOV332mm より外側の評価を行った。

(使用機器)

SIEMENS 社製 SOMATOM Definition Flash
水ファントム (φ 20cm)
自作ワイヤーファントム

【方法】

水ファントムを用い、Y 軸方向にオフセットし、SD と NPS を測定した。

ワイヤーファントムを用い、Y 軸方向にオフセットし、MTF を測定した。

【結果】

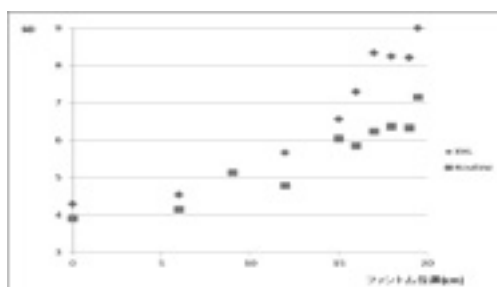


図 1 : SD の比較 (0cm ~ 19.5cm)

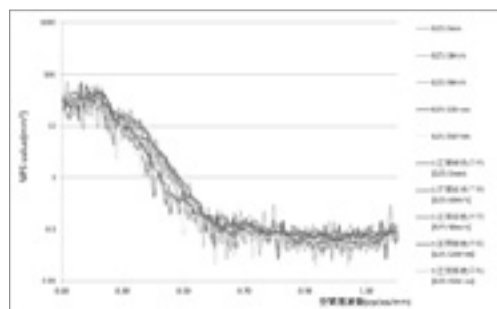


図 2 : NPS Routine (0cm ~ 15cm)

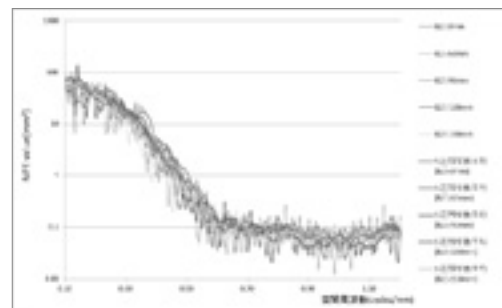


図 3 : NPS XXL (0cm ~ 15cm)

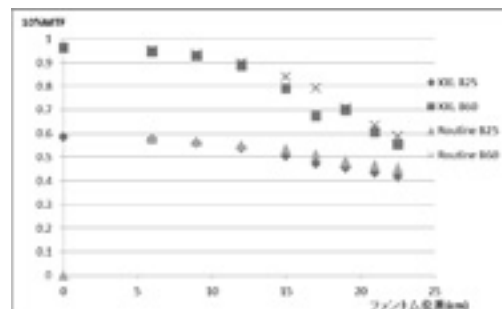


図 4 : 10%MTF (0cm ~ 22.5cm)

【結果のまとめ】

XXL モードでは 17cm より外側で SD の劣化率が大きくなる傾向にあった。NPS は 15cm より外側は評価できず、15cm より内側では XXL も腹部ルーチンプロトコルもほぼ同等の特性であった。XXL では外側になるほどワイヤの形状変化が大きくなり、10%MTF 値は 17cm より外側で低くなる傾向にあった。

【考察】

本実験の結果より XXL では、およそ 17cm より外側が A システムのみからの投影データを使用していると考えられる。

XXL で 17cm より外側で SD が劣化したのは、フォトンの量が減少したためと考えられる。また、10%MTF 値が低下したのは view 数 (面内) が減少したためと考えられる。

【結語】

XXL (2管球) と腹部ルーチン (1管球) のプロトコルを比較検討することで、撮影プロトコルの特性を理解する一助となった。

15 Fast kV switching Dual energy 撮影法を用いた試料径の変化における物質密度定量解析の基礎的検討

埼玉県済生会栗橋病院

○内海 将人 志村 智裕 藤本 啓治 栗田 幸喜

【目的】

Fast kV switching Dual energy 撮影法において線量不足による画像ノイズの影響が、物質密度の定量解析におよぼす影響について基礎的検討を行った。

【使用機器】

- ・ Discovery CT750HD (GE)
- ・ 200mm Φ、300mm Φの自作水ファントム
- ・ 封入試料：ポビドンヨード液 10%
6mm,10mm,20mm Φ
- ・ ワークステーション AW4.5 (GE)

【撮影条件】

管電圧：Fast kV switching (80kVp-140kVp)
管電流：630mA 撮影ピッチ：0.969
Rotation Time：0.5sec 再構成関数：Std

【方法】

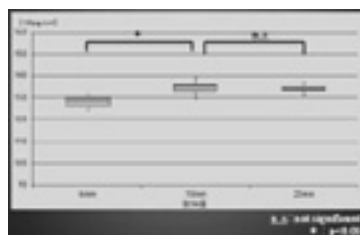
1. 200mm Φの円柱状の水ファントムに径の異なる試料 6mm,10mm,20mm Φを封入し Fast kV switching Dual energy 撮影法で撮影。撮影データをワークステーションの GSI viewer を使用して各試料の密度値を定量解析し比較検討した。
2. 直径の異なる円柱状の水ファントム 200mm, 300mm Φに試料 6mm, 10mm Φを封入し①と同様に比較検討した。
3. 方法2より各試料 6mm, 10mm Φの実効エネルギーの違いによる CT 値を測定した。

【結果】

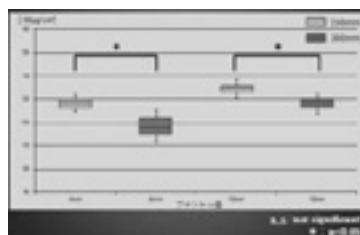
(結果1) 6mm 径と 10mm 径で有意差を認め試料径 6mm では密度値が低下した (図1)。10mm 径と 20mm 径で有意差は認めなかった。

(結果2) 200mm 径、300mm 径ともに有意差を認め、ファントム径が大きい 300mm で試料径 6mm、10mm とも密度値が低下した (図2)。

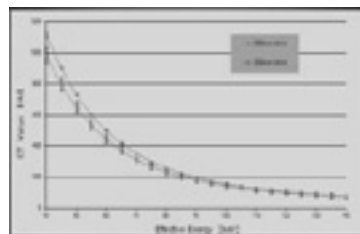
(結果3) 試料径 6mm では実効エネルギーが低くなるほど CT 値が低下し CT 値のばらつきが大きくなった (図3)。試料径 10mm では低実効エネルギー領域での CT 値低下はあまりないが CT 値のばらつきは大きかった。



(図1)



(図2)



(図3)

【考察】

測定 ROI 内のピクセル数は試料径が小さいほど少なくなり、相対的に画像ノイズが1ピクセルにおよぼす影響が大きくなるため、試料径が小さいほど物質密度値が低下した。ファントム径拡大による物質密度の低下は、線量不足による画像ノイズとビームハードニング効果の線質硬化が CT 値を低下することにより、質量減弱係数を基に計算される物質密度に影響した。実効エネルギーの低下とともにノイズは増加し CT 値のばらつきは大きくなるため、仮想単色 X 線での低エネルギー領域では、ファントム径の拡大による光子量不足も加味され、測定 ROI 径が CT 値の変化に大きく影響したと考える。

【結語】

物質密度の定量は画像ノイズやビームハードニング効果の影響が顕著であり、それを考慮した撮影条件を設定することが必要であった。

16 大網によるバンドで絞扼性イレウスを呈した症例の検討

AMG 東大宮総合病院

○中村 哲子 小林 悟史 鈴木 仁史

【はじめに】

開腹歴のない癒着性 ileus は、臨床上比較的稀な病態である。今回、大網が小腸間膜と癒着して生じた索状物 (band) により腸閉塞を呈した症例を経験した。読影補助という診療放射線技師の役割を考慮しつつ検討を行ったので、若干の文献的考察を踏まえて報告する。

【症例】

患者：58 歳 男性

主訴：上腹部痛・嘔吐

来院時現症：前日より複数回繰り返す嘔吐と心窩部を中心に激しい圧痛を認めたが、反跳痛は認められなかった。

来院時血液生化学所見：

WBC12300, AST40, LD264, CK518と白血球増多、LDH 及び CK の増多を認めたため、急性冠静脈症候群が鑑別に上がるも、心電図により心筋梗塞は否定された。

腹部単純 X 線検査：小腸ガスの散見を認めるも、拡張及び鏡面像は認めず (写真 1)。



写真 1 : Plain abdominal X-ray on admission showing small intestinal gas at the left upper and right lower abdominal space.

CT 単純撮影検査所見：小腸の著明な拡張及び液体貯留を認め、拡張した腸管 (小腸) を追っていくと回腸末端近傍で腸管の口径不整を認めた。急峻に細くなる部分が存在しており、その肛門側腸管には拡張が見られず閉塞機転になっていると考えられる。腫瘍形成や腸管壁肥厚はなく、非腫瘍性の腸閉塞と思われた (写真 2)。



写真 2 : Abdominal plain CT shows air-fluid level in dilated small intestine

入院時血液生化学所見

WBC12300, CRP4.16, BUN50.9, Cre2.09 と白血球増多、軽度炎症及び脱水を認めた。その他 CK と横紋筋逸脱酵素は低下を認めていた。

入院時経過

手術歴のない CT で診断された原因不明の腸閉塞に対し、減圧と診断的意味合いも兼ねてイレウス管を挿入し、持続吸引を開始した。一週間後の小腸造影検査では絞扼が疑われたため、腹腔鏡下腸管癒着剥離術が施行された。

手術所見

大網が小腸間膜根の背側を回盲部に回り、大網の端と回腸間膜との間に形成されたバンドによる絞扼性イレウスであった。

【考察】

癒着による ileus は急性小腸閉塞の 67%～79% といわれ、そのうち約 80% が開腹歴を有するゆえ、開腹歴のない ileus は臨床上比較的稀な疾患とされている。読影補助という我々診療放射線技師の役割を考慮した場合、医師の求める確認したい、もしくは否定したい画像や情報を的確に提供するためには、単一モダリティーのみでの縦割りの病態把握では困難な状況が多々生まれる。自施設におけるそれぞれのモダリティーの臨床的診断能を明確に理解することが非常に大切である。

【結語】

CT 画像は、臨床との対比が重要である。

17 知的障害者の異食による麻痺性イレウスの検討

AMG 東大宮総合病院 放射線科⁽¹⁾ 外科⁽²⁾
 ○茂木 雅和⁽¹⁾ 中村 哲子⁽¹⁾ 島田 雅之⁽¹⁾
 小林 悟史⁽¹⁾ 鈴木 仁史⁽¹⁾ 小島 成浩⁽²⁾

【はじめに】

現在、医政局長から『読影の補助』に関する通知が出たことで、放射線技師の一次読影が話題に上がっているが、現状は一次読影が行える程の力のある技師は少ない。そのため技師間での症例共有・検討を行う事が、個人の読影力向上に繋がっていく。今回、急性腹症としてオーダーの多い腸閉塞の症例で、知的障害者の異食による麻痺性イレウスを経験し、臨床・読影の観点から学んだいくつかの内容を画像とともにこの場で報告する。

【症例】

[患者] 16歳、男性。

[主訴] 嘔吐・腹部膨満。

[既往歴] 知的障害、手術歴(-)。

[家族歴] 特記すべき事項なし。

[現病歴] 腹痛を主訴に他院受診。

投薬治療にて症状改善得られず嘔吐腹部膨満が増悪したため当院内科受診。

[現症] 腹部膨満。反跳痛なし。

知的障害のため身体所見はとりにくい状態。

[Labo] WBC 12400、CRP 29.81

炎症反応がかなり高値であるが、絞扼性を疑わせるLD、CKは正常値であった。

[腹部 Xp] 腸閉塞での特異的な所見である

ニボー像、小腸ガスが確認出来る。

[腹部 CT] 空腸優位に拡張があり、上行結腸まで及ぶ。小さい気泡も多数あるため穿孔の有無の判断に迷う。血管内血栓、SMA 症候群様の所見は見られない。動脈相では虚血性変化が見られず、明らかな closed loop は証明されない。画像上絞扼性は否定的であるが、麻痺性イレウスと判断するには難しいものである。

【経過】

入院後、投薬にて経口摂取可能まで改善したが、経時評価の腹部 CT にて十二指腸水平脚に通常見られない air (線状・索状)を確認し、入院時の CT と比較してほとんど変化を認めず異物の

可能性を考える。その後6日経過の腹部 CT 再検にて、同じく十二指腸水平脚に不可解な索状が見られたため上部内視鏡検査を施行。十二指腸水平脚に10本のストローを認めたため、内視鏡的に異物除去を行った(図1)。ストローの圧迫部には潰瘍形成を認めたため、絶食・投薬にて治療、経過良好のため退院となる。

今回の症例のように異物が腸管内に存在する場合でも機械性と診断するのではなく、異物により腹腔内で炎症が起こった結果の麻痺性イレウスであると診断された。

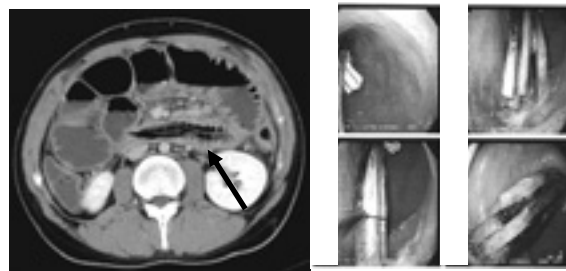


図1：腹部 CT 画像、内視鏡画像

【考察】

既往として知的障害がある事から、撮影を行う前から異食の可能性を考慮すべきであった。

患者状態は経口摂取可能まで軽快にあるが、経時的に撮影された画像では十二指腸水平脚部にある異物の変化がほとんど見られなかった。

画像だけでなく現病歴から柔軟に対応を行い、技師の立場から診断に優位な画像情報の提供を心がける事で必然的に新たな視野が生まれ画像の見方も変わるものと思われる。

【まとめ】

急性腹症の症例には緊急性の高い場合が多々あるため、放射線技師もある程度の読影力を身につけてから撮影にあたる必要がある。それには、読影医・他科の医者との交流も大事にすべきである。今回の症例を含め、これから撮影するすべての症例が自分の成長の種になると思い検査にあたっていききたいと感じた。

18 埼玉県診療技師会における CT 認定講習会報告

埼玉県診療放射線技師会
埼玉県済生会川口総合病院
○富田 博信

【目的】

埼玉県放射線技師会では、平成 11 年より県内の検診精度の標準化を目的とし、認定講習会をスタートさせた。平成 21 年度より CT 認定講習会を加え、現在胸部、上部消化管の 3 モダリティの認定制度を行っている。

今回は全国に先駆け、初めての CT 認定講習会における発足からの経緯と、現状、今後について報告する。

【CT 関係の認定制度】

現在の CT 関係認定（専門）技師制度は、NPO 法人肺がん CT 検診認定機構、NPO 法人 CT 専門技師認定機構が発足している。埼玉 CT 認定制度はその発足前より運用を開始した。特徴としては、精度管理、撮影技術、読影の 3 つを認定試験によって評価し、認定を与えている。

埼玉 CT 認定の目的のとしては、CT 検査における質の向上（装置の精度管理、読影できる技師教育）学術レベルの底上げ、若い技師に CT へ興味を持ってもらう、人材育成（指導者の養成、共同研究の発足）、実習などを経験し、学会発表のきっかけ作りにする等である。

【埼玉 CT 認定コンテンツ】

1. 物理特性測定実習（図 1・2）
（MTF、SSP-Z、FWHM、NPS など）
2. 部位別撮影技術
3. 読影（部位別典型症例）

上記を実習及び、講義によって行う。

認定合格基準

A 認定

筆記 90 点以上

読影 90 点以上

物理評価 全問正解（SSPZ、MTF、NPS）

B 認定

筆記 70 点以上

読影 70 点以上

物理評価 1 問以上正解（SSPZ、MTF、NPS）



図 1：ファントム作成実習（物理特性計測）



図 2：PC を使った物理特性計測実習

【CT 認定者（2013 年 2 月現在）】

A 認定 4 名、B 認定 32 名で特に、A 認定は狭き門となっている。現在、A 認定を取得された方には認定講習会の講師もしていただいております。

【結論】

CT 認定講習会では、筆記、読影、物理特性測定 の 3 項目を認定試験科目としたため、これらを効率よく教育するためのツールを工夫し、作成したことで、受講者に対し効果的な教育ができた。CT 専門技師認定機構学習要綱を考慮し、一元化した CT に関する学習ができるように内容も含め進めていきたい。

次年度は CT 専門技師認定機構のポイント申請により認定者の継続的学習につながるよう、リンクづけしていきたい。

座長集約

演題群Ⅳ CT ②

小川赤十字病院

田中 達也

本セッションは本大会最後を飾るに相応しい5演題が報告された。夕方にもかかわらず多くの会員が会場を埋めており、報告のレベルの高さ及び会員の意識の高さが感じられた。

演題番号19「冠動脈CTにおけるラジオロール塩酸塩静注による心拍減少効果の検討」では75bpm未満の洞調律において本剤は特に有用であり、心房細動症例においても心拍数減少効果がみられ拡張中期再構成が期待できるとの報告であった。体重あたりの規定投与量を増加させた場合や、心房細動症例への使用など、一般的に得ることが困難である貴重なデータが提示された。今後は他剤併用投与など高心拍症例に対する更なる研究を期待したい。

演題番号20「80列CT装置における心電図同期CT-AEC機能の基礎的検討」はAIDR3DをProspectiveに使用した場合AEC機能通りの画像SDの改善が認められたが、Retrospectiveに使用した場合は条件によっては低コントラスト検出能の低下が懸念される。また、心電図同期CT-AECはNon-Gate時と同様の画像SDを得ることができ、心臓や大血管領域での被ばく低減が可能であることが示唆されるという報告であった。

演題番号21「64列CT装置におけるCT-AECの基礎的検討」は被写体の形状によっては画像SDが不安定になるもののIntelli IPを用いても画像SD変化の傾向は従来のままで、被ばく低減への効果が期待されるとの報告であった。上記2演

題は、演者が他施設に赴き、最新装置の性能をいち早く評価したものであり、今後とも更なる評価を行い、装置メーカー側にも改善を迫り及して頂けるものと期待する。

演題番号22「ガントリー中心から離れた場合の頭部撮影」は亀背の高齢者において撮影基準線を確保するためにガントリー中心から離れた位置で撮影する場合の画像評価を行い、装置の特性や臨床での許容範囲を求めた報告であった。今後続くであろう高齢化社会において重要な課題であることから、ヘリカル撮影や撮影条件および画像評価を含め更なる研究を期待したい。

演題番号23「頭部CTAにおける造影剤-生理食塩水同時混合注入におけるTest Injection法を用いた撮影時相推定の検討」は造影剤と生理食塩水を同時に混合注入することにより、Actual Scanと同じ注入時間でTest Injectionを行い、より高度な撮影時相の推定が可能になったという報告であった。一般的にボーラストラックよりも精度が高いといわれるTest Injection法においてさらに精度を高めようとする姿勢を緩めることなく今後も迫り及して頂きたい。

3名の演者が、多忙な日々甘んじることなく、常に疑問・改善を迫り及していく姿に感銘をうけた。また、演者に理解と協力を惜しなかつた各施設のスタッフにも敬意を表し、座長集約とさせていただきます。

19 冠動脈 CT におけるランジオロール塩酸塩静注の心拍数減少効果の検討

所沢ハートセンター

○柴 俊幸 大西 圭一

【背景】

64 列 MDCT における冠動脈 CT は最も良好な画像を得るためには拡張中期再構成が必要不可欠であり、心拍数コントロールのためにβ遮断薬が用いられる。当院では2011年10月よりランジオロール塩酸塩を用いている。

【目的】

心拍数コントロールを行わなければ拡張中期再構成が困難であると思われる洞調律症例及び、心房細動症例に対し、ランジオロール塩酸塩用いた際の心拍数減少効果について検討を行う。

【対象】

2011年10月から2012年6月までに冠動脈 CT を行ったうち、ランジオロール塩酸塩を医師の指示による任意投与量 (mg/kg) を静注した、入室時心拍数 65bpm を呈した洞調律 766 症例及び心房細動を認めた 65 症例。

【検討内容】

1) 洞調律群

①投与量 (mg/kg) ごとの低下心拍数

入室時心拍数より撮影時に低下した心拍数を Delta maen HR として測定。

②検査前心拍数ごとの撮影時 65bpm 到達率

撮影時に 65bpm に到達した割合。

2) 心房細動群

投与前 (Pre)、撮影時 (Post)、投与後 5 分後の最長 (Long) RR、最短 (Short) RR、10 心拍平均 (mean) RR を測定。

【結果】

推奨投与量においては検査前心拍数 75bpm 以下であれば拡張中期再構成を目的とする心拍数コントロールに有用であると考えられるが、高心拍数症例は 1.6 倍以上の投与は必要となり、65bpm

到達率は 25% 以下となるために拡張中期再構成を目的とする前処置としての単独投与は望ましくなく、事前投与など、他の薬剤の併用が必要な可能性が示唆された。

心房細動症例においても緩徐流入期を延長させることは可能であり、画質の向上に有用であると考えられる。

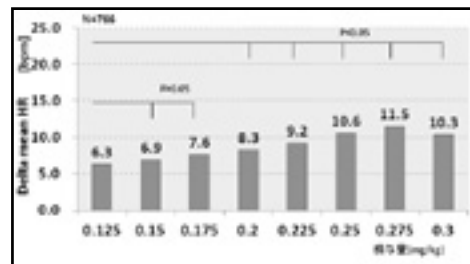


図 1：体重当り投与量ごとの低下心拍数

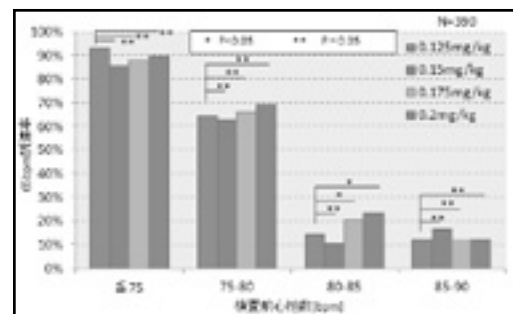


図 2：検査前心拍数ごとの 65bpm 到達率

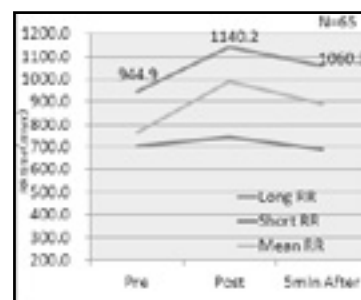


図 3：心房細動症例の RR 時間の変化

20 80列CT装置における心電同期CT-AECの基礎的検討

所沢ハートセンター
○柴 俊幸 大西 圭一

【背景】

東芝メディカルシステムズ社製 Aquilion PRIME には逐次近似応用再構成法として AIDR 3D が搭載され、また心電同期下での CT-AEC の使用も可能となった。

【目的】

当装置における AIDR 3D を用いた撮影及び、心電同期下の CT-AEC の基礎的な性能評価を行ったため報告する。

【使用機器】

東芝メディカルシステムズ社製
Aquilion PRIME
250mm φ水ファントム
アクリル製凸型ファントム
日本光電社製 模擬心電波形発生装置

【方法】

1) AIDR 3D を伴う CT-AEC 評価

水ファントムに対し、設定画像 SD 値 10 に設定した CT-AEC 条件下にて撮影 (ORG) し、画像 SD を測定し、同様の条件で以下の画像 SD を測定する。

- ① Prospective に AIDR 3D を使用。
- ② ORG に対し Retrospective に AIDR 3D を使用。
- ③ STD に対し Retrospective に AIDR 3D を使用。

2) 心電同期下における CT-AEC 評価

凸型ファントムに対し、設定画像 SD 値 15 に設定した CT-AEC 条件下にて撮影し (Non-Gate) 画像 SD を測定し、同様の条件下において、模擬波形発生装置にて 60bpm で心電同期下にて撮影し (ECG-Gated AEC) 画像 SD を測定する。

【考察】

AIDR 3D を用いることで高い画像 SD 改善効果が期待できるが (図 1)、Prospective 法を用いることでオリジナル画像の画像 SD は著しく悪化し、特に低コントラスト領域では評価能の低下が懸念される。しかし、画像 SD 以外の物理的評価や臨床医の視覚評価を行うことが前提になるが、CT-Angio や肺野などの高コントラスト領域においては被曝低減ができる可能性が示唆され、目的に応じた強度の選択は有用であると考えられる。

ECG-Gated AEC においても Non-Gate 時と同様の画像 SD を得ることができ、心電同期撮影を必要とする心臓 CT や Pitch Factor 可変撮影を行う場合の被曝低減が可能であると考えられる。

再構成条件	平均画像SD	画像SD改善率	再構成条件	平均画像SD	画像SD改善率
ORG	8.98	0%	ORG-ORG	8.58	0%
WEAK	9.39	-4.6%	ORG-WEAK	8.45	5.8%
MILD	9.24	-2.9%	ORG-MILD	7.89	12.1%
STD	9.67	-7.6%	ORG-STD	7.12	26.7%
再構成条件	平均画像SD	画像SD改善率			
STD-ORG	17.90	-85.1%			
STD-WEAK	14.84	-53.5%			
STD-MILD	12.17	-25.9%			
STD-STD	9.67	0%			

図 1: AIDR 3D 使用時の画像 SD の比較

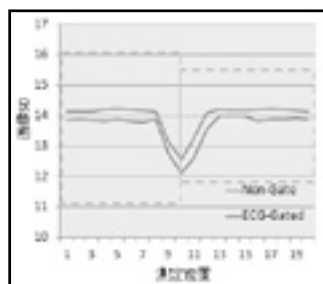


図 2: 心電同期の有無による画像 SD の比較

21 64列CT装置におけるCT-AECの基礎的検討

所沢ハートセンター

○柴 俊幸 大西 圭一

【背景】

日立メディコ社製64列CT SCENARIAには逐次近似応用再構成法としてIntelli IPが搭載され、CT-AECとの併用も可能である。

【目的】

CT-AECファントムを用い、当装置におけるIntelli IP及びCT-AECの基礎的検討を行ったため報告する。

【使用機器】

日立メディコ社製64列CT SCENARIA
 京都科学社製CT-AECファントム
 (円錐型、凸型、縦横比可変型)

【方法】

各々のファントムに対し、任意の画像SD値を設定したCT-AECを用いて撮影し、画像SDを測定する。同様のCT-AEC条件下において、Scan前に任意強度のIntelli IPを設定したプロトコルを作成しファントムの撮影を行い画像SDを測定する。なお、SD測定は5点測定法にて行い、撮影条件は表1に示す。

表1：撮影条件

Kv	120 kV
mA	CT-AEC (円錐型、凸型:SD15 パリアブル型:SD9)
Intelli IP	ORG,Level(1,3,5,7)
Pitch Factor	0.83
Rot. Speed	0.35,0.4,0.5 s/r
Slice thickness	5mm

【結果】

ガントリ回転速度0.35s/rにおける画像SD測定結果をFig.1、2、3に示すが、0.4s/r、0.5s/rにおいても画像SD変化の傾向は同様であった。

【考察】

当装置においてはCT-AECの動作はガントリ回転速度及びIntelli IPのLevelに関わらないと考えられる。新たなソフトウェアの臨床応用には事前の基礎的検討が必要不可欠であり、本検討を基にし、空間分解能やノイズ特性並びに医師の視覚的評価も含め、より低被曝で臨床に有用な画像提供が可能な応用方法を検討していきたい。

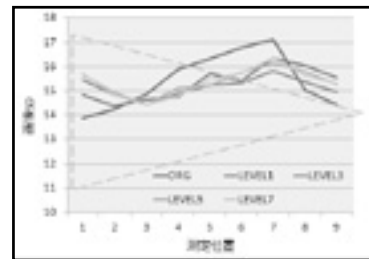


図1：円錐型ファントム測定結果

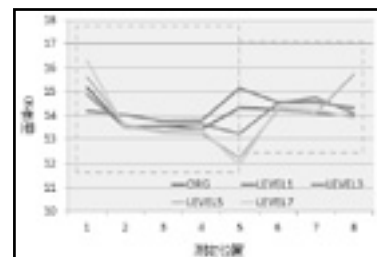


図2：凸型ファントム測定結果

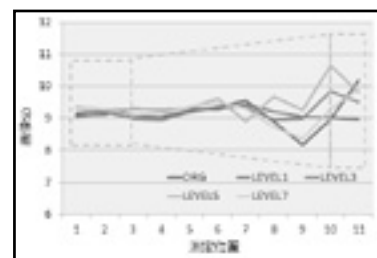


図3：縦横比可変型ファントム測定結果

22 ガントリー中心から離れた場合の頭部撮影

AMG 東川口病院

○北谷 裕介 田村 智将 鎌田 靖男

【目的】

当院では、亀背の患者様など、何らかの原因でガントリーチルト角を最大にしても基準線で頭部撮影ができない方は、頭を上げて撮影を行なっている。そのため、ガントリー中心から大きく離れてしまう場合がある。

そこで今回、ガントリー中心から頭部どの程度離れることによって画質の低下が生じるか検討した。

【使用機器】

- ・CT装置：SIEMENS 社製
SOMATOM Emotion6
- ・直径 20cm の水ファントム

【使用ソフト】

- ・ImageJ

【実験方法】

(1) ノイズ評価

水ファントムを以下の位置にセットし通常頭部撮影条件にて各 5 回撮影を行い、SD の測定を行う。

- ① DFOV300CENTER (*通常撮影位置)
- ② DFOV500CENTER
- ③ DFOV500 で上方へ + 5cm
- ④ DFOV500 で上方へ + 7.5cm
- ⑤ DFOV500 で上方へ + 10cm

(2) 視覚評価

ノイズ評価した結果をふまえ、被験者の頭部を、

- ① DFOV300CENTER (*通常撮影位置)
- ④ DFOV500 で上方へ + 7.5cm
- ⑤ DFOV500 で上方へ + 10cm の位置で撮影を行い、基底核レベルの撮影画像を医師 1 名・放射線技師 8 名で以下の 5 段階で評価する。

Score5: ノイズも少なく、きわめて良好

Score4: ノイズがややあるが、良好

Score3: ノイズが多いが、評価は可能

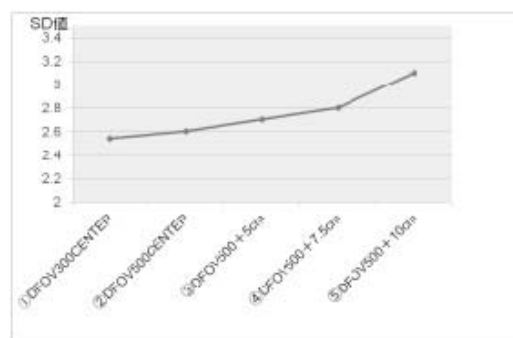
Score2: ノイズが多く、評価に支障がでる

Score1: ノイズが極めて多く、評価が不能

【実験結果】

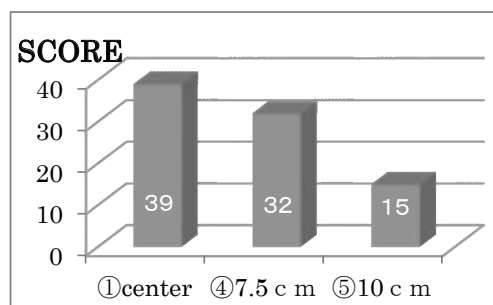
(1) ノイズ評価

①の位置の SD 値に対し、③中心から上方へ + 5cm、④ + 7.5cm と離れるにつれて SD 値が徐々に上がっていき、⑤ + 10cm では SD 値が大きく上がった。(下図参照)



(2) 視覚評価

①の位置では合計 39 スコア、④では 32 スコア、⑤では 15 スコアとなり有意に低い結果となった。(下図参照)



【考察】

ノイズ評価と視覚評価の結果より、当院ではガントリーチルト角を最大にしても基準線で頭部撮影ができない方は、頭部の中心が上方に + 7.5cm 以上にならないようポジショニングを行ない撮影する。

【今後の検討・結語】

今回は SD 評価と視覚評価をおこなった。今後、撮影条件や再構成関数の検討、および NPS、また自作頭部ファントムを作成した実験を行い、評価をしていきたいと思う。

23 頭部 CTA における造影剤 - 生理食塩水同時混合注入による test injection 法を用いた撮影時相推定の検討

埼玉医科大学総合医療センター

○大塚 和也 鈴木 佳也 塩沢 努 小林 芳春

【背景】

当院での頭部 CTA は Dual Energy 撮影を行い、骨除去全脳 MIP 画像の作成を行っている。目的とする撮影時相は動脈が強く濃染しつつ静脈がなるべく濃染しない時相としているが、この時相での撮影を行うために造影剤 - 生理食塩水同時混合注入を用いた test injection 法を導入している。

【目的】

造影剤 - 生理食塩水同時混合注入を用いた test injection 法の妥当性を得るために、test injection 法の TDC から、期待する撮影時相の推定が行えるか、過去の臨床データを用い検討を行った。

【使用機器】

- ・ CT 装置
SIEMENS 社製 SOMATOM Definition Flash
- ・ 画像解析装置
SIEMENS 社製 syngo MM Workplace
- ・ 造影剤注入装置
根本杏林堂社製 Dual Shot GX V

【造影剤注入プロトコル】

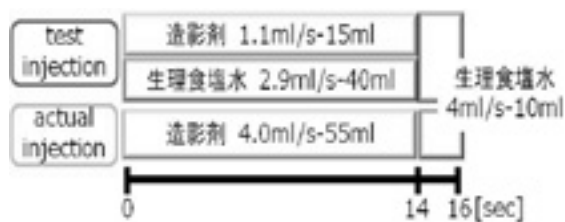


図 1：造影剤注入プロトコル

【方法】

各症例において、同断面かつ同時相となる test injection と actual injection の画像を用いて、左右内頸動脈、脳底動脈、S 状静脈洞の CT 値を測定し、以下について検討した。

1. test injection と actual injection における各血管の CT 値、動静脈比の関係。
2. test injection の動脈と静脈 TDC における造影剤到達時間と TDC の傾きの関係。

【結果】

test injection と actual injection における CT 値と動静脈比の関係は測定血管によらずほぼ同様な傾向を示した。CT 値について、相関係数は約 0.6 であった。(図 2 左) 動静脈比については、理想

の関係である $y=x$ に近い値となった。(図 2 右) test injection の動脈と静脈 TDC より、動脈と静脈の造影剤到達時間の差、TDC の傾きは症例によってばらついた結果となった。(図 3)

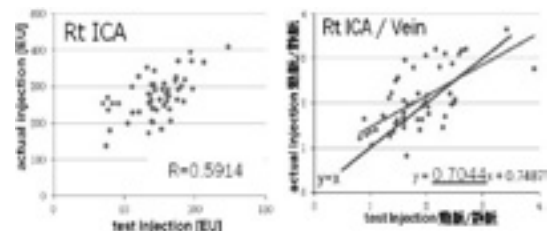


図 2：両 injection における相関 (左) と動静脈比 (右)

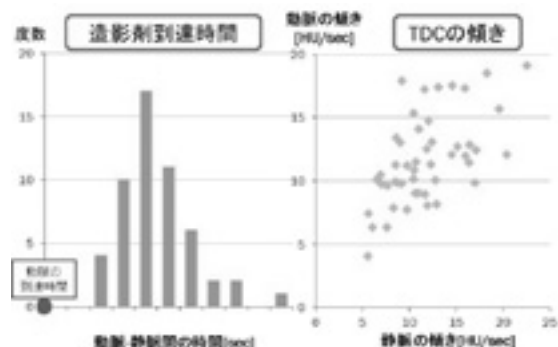


図 3：静脈の造影剤到達時間 (左) と動脈、静脈の TDC の傾き (右)

【考察】

test injection と actual injection の CT 値、動静脈比に相関があることが確認できたため、造影剤 - 生理食塩水同時混合注入を用いた test injection 法の臨床使用が可能であると考えられる。また、得られる CT 値が事前に推測できるため、CT 値の低い症例に対して補正ができる可能性があると考えられる。

症例ごとに動脈と静脈の造影剤到達時間や TDC の傾きが異なる結果となったため、目的の時相で撮影するには事前に動脈と静脈の TDC を把握することが必要であると考えられる。

【結語】

造影剤 - 生理食塩水同時混合注入を用いた test injection 法について、臨床における撮影時相の推定の妥当性が確認できた。

第28回埼玉放射線学術大会 シンポジウム

業務拡大

座長 公益社団法人埼玉県診療放射線技師会
常務理事 田中 宏

業務拡大には二つに大別できる。一つは新たなモダリティを業務にすること、もう一つは既存のモダリティを、今よりも役割や責任のある業務にすることである。新たに超音波検査を始める、被ばく相談室開設をする、などは前者に当たる。読影レポートを記載することや、事前検査説明を患者に行う、検査の施行、その方法の構築を技師主導で行う、カンファレンスで意見を述べたりすることが後者にあたる。

業務拡大は私たちの職種が患者の利益になることは疑いの余地のないところではあり、積極的に勧めるべきである。今回は3名の演者から、具体的な業務拡大のプロセスについてお話いただいた。共通するプロセスは次の通りである。

1. 新しい知識を得る。
2. 得た知識を周囲にアピールする。
3. 得た知識を業務に取り入れる。
4. 業務になるまで継続する。
5. 継続することにより、周りから信頼を得る。
6. 業務拡大となる。

新しい知識を得るといえるのは何も講習会だけではない。むしろ、講習会へ参加することは知識を得る為のきっかけや動機である。毎日の診療で患者の診療経過を追跡し、知識が不足しているところについては調べ、診療科の医師とディスカッションする。そのためには、自分が行った検査について臨床情報のデータベース化とカンファレンスへの出席は欠かせない。

自分が、新しい業務を始めたい、新しいスタイルで仕事したい、そして、そのために勉強をしている、ということを内外にアピールをしなければならない。なぜなら、新しい仕事を始めるには周

囲の納得が不可欠だからである。業務拡大は個人で成し遂げられるものではなく、部内の協力、周囲の納得など、技術以外の人間関係のノウハウも非常に重要である。

次に、得た知識を普段の日常の業務に取り入れることが必要である。もちろん、知識を得ることは重要で不可欠であるが、日常の業務として患者にとって利益にならなければ意味がない。

そして、何よりも大切なことは継続である。初めは重要視されていなかった業務も、継続することにより、周囲が便利と評価し、さらに継続することによって、必要不可欠な業務に変化する。これは担当する技師によってその業務を行ったり行わなかったりでは、だれも必要としないからだ。

芦葉弘志氏は、MMGや消化管の読影、被ばく相談室の開設など新たな業務を取り入れたり、注腸検査の前処置に関して、これまで看護師が説明を行っていたものを、部内の協力を得ながら技師が直接説明をするようにした。

松本洋栄氏はMMGの読影、心臓CT、術式に合わせた3D画像作成など、積極的に業務拡大を行ってきた。今では技師がいなければ検査が始まらないという環境を整えた。

岡田智子氏は、これまで技師が作成したMMGの読影レポートはフィルム袋に入れられていたものを、質を担保し、カンファレンスでアピールすることによって、読影レポートがカルテに綴じられ正式な診療録になるまでにした。そして、これまで腹部外科と行っていた乳癌の術前カンファレンスを乳腺外科と共に独立して立ち上げ、現在では術式決定に大きな一助となる意見を述べている。

3者の発表者に共通していることは、知識を備えている、部内の理解を得られている、業務を継続して他科から必要とされている、ということだ。

埼玉県診療放射線技師会では平成11年から、今後の診療放射線技師には機器管理、検査技術はもとより、病理の知識、臨床的な知識、そして読影が必要であるというコンセプトで講習会などを企画してきた。3年前の平成22年には読影の補助と検査説明に関する厚生労働省の局長通達が発表され、これまで、諸先輩たちが目指してきた方針は正しかったと確信した。そして、私たちは今後10年先を見据えて、新たな目標に向かってい

かなければならない。今後、私たちに必要なことは「患者を診る」ということではないかと考えている。適切な検査、そして目的にあった結論を依頼医に提供するためには、患者の既往歴、現在の臨床データはもちろん、その治療方針までの知識が必要である。そのためには、今の私たちには、この業務拡大のノウハウが必要なのである。

最後に、国家資格を持つ我々にとって、日々の学習は欠かせないことはもちろんであるが、最も大切なことは、学習だけで終わりにせず、日々の業務で、それらの技術を患者にフィードバックすることである。患者にとって利益になる職業でなければ、将来の存在価値は難しいからだ。

当院における業務拡大

丸山記念総合病院

芦葉 弘志

【業務拡大とは】

大きく分けて以下の2つが上げられる。

1. 取り扱いモダリティを増やす等の業務拡大
例) US、PET、AI、被ばく相談室
2. 既存のモダリティの中での業務拡大
例) アンギオでカテや診療材料の管理
読影コメント
カンファレンスに出席
院内広報を出す。
これらについて当院の実例をもとに紹介させていただきます。

【業務拡大と法律関係】

平成5年 超音波、MRI、眼底カメラが診療放射線技師の扱えるモダリティとして追加された。

平成22年4月 「読影の補助」「説明、相談」「放射線医薬品の調製」が厚生労働省医政局通知によって発令された。

平成25年「注腸ゾンデ挿入」

「抜針・CTインジェクター注入」が発令される可能性あり。

【当院のとりくみ】

平成22年4月に厚生労働省医政局通知によって発令された。「読影の補助」「説明、相談」を院内で実践するために、放射線科 技師長と相談し起案書を作成した。内容は厚生労働省医政局長通知『医療スタッフの協働・連携によるチーム医療の推進について』、が本年4月に発令されました。それによりますと、

『(5) 診療放射線技師 近年、医療技術の進展により、悪性腫瘍の放射線治療や画像検査等が一般的なものになるなど、放射線治療・検査・管理や画像検査等に関する業務が増大する中、当該業

務の専門家として医療現場において果たし得る役割は大きなものとなっている。

以下に掲げる業務については、現行制度の下において診療放射線技師が実施することができることから、診療放射線技師を積極的に活用することが望まれる。

- ①画像診断における読影の補助を行うこと。
- ②放射線検査等に関する説明・相談を行うこと。』

当院においても放射線科として上記2点を実施していきたいと思えます。①としてオーダーリング上の“画像ボタン”のあるウィンドウのコメント欄に撮影した技師のコメントを記入する。なお、正確な読影は放射線科医のレポートを参考にしてください。②放射線検査に対する説明・相談業務(放射線被ばく相談を含む)として、それらを積極的に行っている説明書きを、放射線科前の掲示板に掲載する。被ばく相談に当たっては、専門の講習会を受け資格を持った技師が在籍しております。

日本放射線技師会認定 放射線管理士

芦葉弘志 濱守誠

以上2点を起案いたします。

起案書を基に、病院運営委員会で会議し見事可決した。

さらに事前に放射線科医へ報告したうえで、診療部全体会議に同様の文書を提出し承認を得た。

その後診療放射線技師に対して、放射線科科内ミーティングにて説明をした。

一部修正にて承認された。実践に当たり、毎月定例の勉強会開催が提案された。現在は隔月により実践中。

【各モダリティ】

①マンモグラフィ

平成 14 年開催の MMG 講習会にて A 認定（マンモグラフィ検診精度管理中央委員会）を取得した。取得後当院乳腺外科医と相談し、レポートの記載がスタートした。

マンモグラフィ用の所見用紙には、異常所見のシェーマの記入とカテゴリー分類、さらに推定組織型の記入も行っている。また、圧迫時による分泌物があった場合は、色や量などのコメントも記入している。

乳房切除後の標本撮影も行っており、レポート提出をしている。その際事前に乳がんの広がりやマンモグラフィと MRI で把握し、乳がんが十分切除されているかを医師に答申している。

②肺がん検診

過去のフィルムがあれば比較をしながら読影を行っている。異常所見があればフィルムに付箋を付けておき、医師との読影時に口頭で指摘をしている。

③職員検診

職員検診の読影は、埼玉県放射線技師会の胸部認定技師で平成 14 年に当院職員 2 名が認定され、技師長と相談し内科部長の許可を得てスタートした。

以前に撮影があれば比較読影し、レポートを作成し異常所見の指摘を行っている。

④胃がん検診 / 外来上部消化管造影検査（以下 UGI）

UGI の読影では、UGI 用の所見用紙に異常所見のシェーマの記入とカテゴリー分類を行い、技師の読影でも見逃しがないように、必ず撮影者と消化管担当の技師の 2 人で読影を行っている。手術前の重要な UGI も担当している。

⑤注腸

当院の注腸は、主に技師が検査手技を行い、読影も行っている。注腸用の所見用紙に異常所見の

シェーマの記入とカテゴリー分類を行っている。透視時にしかわからない残渣や腸の収縮などのコメントも記入するようにしている。

職員検診の胸部と、外来マンモグラフィ以外の全ての読影は、必ず技師がついて医師と共同で読影を行っている。また、業務状況にもよるが出来る限り読影には、検査担当者が立会って検査時の状況や自分の所見への考えなどの意見を述べるようにしている。

読影終了時には、電子カルテの移行も考えて今から PC 入力も行っている。技師の読影コメントはオーダーリングのコメント欄に記入している。

【業務拡大の手順について】

- ① 講習会等に参加し知識を得る。
- ② 技師会や精中委などの認定資格を取得する。
- ③ 業務の中で症例を収集する。
- ④ 他部署、医師へアピールする。
- ⑤ 認めてもらう。
- ⑥ 業務として確立する。

【読影 まとめ】

- ・ 診療放射線技師として読影補助業務を遂行する事は技師のスキルアップにつながり大変重要である。
- ・ 医師業務多忙な中の手助けとなり、診療放射線技師の需要拡大が見込まれる。
- ・ 最大のメリットは受診者が見落としなく早期発見、早期治療を受ける事がある。

【説明・相談について】

①注腸前処置

以前は看護部にて行っていたが、数年間から放射線科にて説明している。①ブラウン変法②ニフレック+ガスモチンの2つを放射線科にて患者さんの状況に合わせて決めていく。

②被ばく相談

被ばく相談を放射線科にて行っているという事を院内に大きく掲示しており、相談対応には放射

線管理士が患者様に詳しく、そして理解しやすく説明をしている。

【職員向け放射線情報】

東日本大震災後、放射線について連日マスコミが報道したため、院内外からの問い合わせが増加した。院内震災復興管理者会議を毎朝開催し、その席で放射線科技師長が「放射線情報」と題するペーパーの配布を提案したところ、病院から認可され発刊となった。

【院内講習会、市民公開講座】

院内教育委員会の要請により「放射線の正しい知識」と題する講習会を開いた。職員の3分の1

が出席し好評だった。

【まとめ】

- ・日頃から病院の上層部とのコンタクトが大事である。
- ・各院内委員会に積極的に参加する。
(オーダーリング委員会など)
オーダーリングやPACS導入時には自ら委員や責任者に立候補し、将来を見据えてのシステム作りが大事である。
- ・認定資格(精中委認定、技師会認定)なども説得力がある。

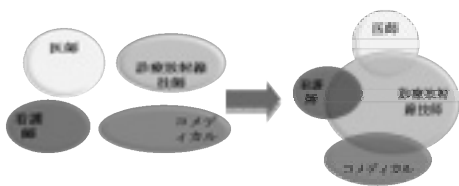
当院における業務拡大

小川赤十字病院

松本 洋栄

【1. はじめに】

業務拡大 基本はチーム医療



他職種との業務の重なりを増やし、診療放射線技師の業務自体も拡大することが求められる。

チーム医療のキーワード

『医師は忙しく面倒くさがり』

医師が、まかないでいる種を変わりにまいて育て、大きな成果にする



業務拡大はチーム医療 + a 土壌を耕す

良く肥えた土壌とは

他職種とのコミュニケーション・信頼関係が成り立つこと

当院のアクション

- 1) 先手必勝 (先に種をまく)
心臓 CT
- 2) 継続は力なり (根気よく育てる)
3DCT・カンファレンス・読影
- 3) 好機逸すべからず (広い視野を持ってチャンスを見逃さない)
嚥下造影検査 (VF)・乳腺エコー

【2. 先手必勝 心臓 CT】

- ・2009年11月64列MDCT導入 心臓CT開始。
- ・技師が先行して心臓CTの資料を作成し、プレゼンテーション (以下プレゼン) を実施、会議も技師が企画し運営する。

診療放射線技師のアクション

- 1) 導入前教育プログラム (プレゼン) 実施 (2回) 技師の提案した方法が採用される。
- 2) 導入前運用会議の開催 (2回)
- 3) 画像解析・一次読影レポートの作成
撮影条件、ECG、Echoをデータベース化
- 4) 導入後教育プログラム (プレゼン) の実施 (6回)
- 5) 心臓CT新聞の発行 (13回)
・CTO、STENT、石灰化、不安定プラークなど心臓CTの傾向や心臓カテーテル検査 (以下心カテ) との相違について記載
- 6) 心カテとの比較・データベース作成
・心臓CTと心カテの狭窄率の差は件数とともに小さくなり、解析の精度の向上が認められる。
- 7) 導入後運用会議の開催 (3回)
・心臓CTのオーダーは会議やプレゼンの実施後増加が認められ会議が機能している。
・心臓CTが始まりその増加に伴って、診断カテが減り直接PCIが増加の傾向にあり、心臓CTが診断カテの代わりとして機能している。
・心カテの結果は担当技師よりすぐ知らされ、医師からも結果の相違の指摘がある。CT担当技師は相違の理由を検討し、会議でプレゼンを行ったり、新聞を作成する。
・医師対象のアンケートより検査の実施から解析まで安心して技師に任せている結果となる。
・解析の精度は導入当初より上がっており、レポートの有用性は高まった。



心臓CTは検査から診断まで
診療放射線技師主導の検査となる

【3. 継続は力なり 3DCT】

- ・技師教育のツールとしても有効
- ・10年前から自主的に3DCTを作成している。

撮影方法は技師が自由に決めている

事例1) 主訴 食欲不振・嘔吐

技師の判断で“発泡剤飲用+体位変換+CTA”で撮影し“SMA Syndrome”疑い

事例2) 肝機能障害 肝ダイナミック

胃に腫瘍を見つけ発泡剤を飲用して撮影し、胃ポリープを描出

事例3) 膀胱腫瘍 オリブオイル+造影CT

後壁に腫瘍があり、腹臥位で排泄相を撮影し腫瘍と尿管の関係や腫瘍の形態を描出

- ・3DCT作成のために外科医の協力も得られるようになる。(胃カメラ前にCTで発泡剤飲用や、大腸ファイバー後空気を抜かずにCTなど)
- ・3DCT作成による技師教育(半年後の若手技師)

主訴 体重減少

単純CTで胃の所属リンパ節の腫脹と粘膜の肥厚に気づき、発泡剤+体位変換で残渣を移動して造影CTを撮影し詳細な3DCTを作成

技師が伝えたいことを3D作成により示し、読影・診断にとどまらず治療方針決定に欠かせない画像となる

【4. 継続は力なり カンファレンス参加】

1) 術前カンファレンス参加

- ・放射線科医は忙しく参加できないため、代りに画像所見の説明を求められる。
- ・医師とのコミュニケーションが図れる。

担当した検査に対する評価が聞けるので、独りよがりにならず、次の検査に活かせる

技師教育の一環としても重要

- ・担当した画像を情報のひとつとして術式・治療方針が決定されるので撮影の重要性が理解できる。術式や治療、読影の学習になる。
- ・所見の学習・チーム医療の経験になる。

- ・病理の担当技師に確認したい検体を伝えられ、担当した症例を実際に見て触って最後まで完結できる

2) 臨床病理検討会(CPC)参加

- ・放射線科医が画像所見の説明を技師に一任し、担当者が発表する。
- ・臨床医と病理医の解説の間に発表をするので貴重な経験となり検査への責任感が増す。
- ・普段レポートでしか確認できない病理の話を直接聞け、病理が身近になる。

【5. 継続は力なり 読影(レポート作成)】

1) 健診胃透視読影

- ・読影レポートは検診医や読影医が参考とし、外来受診時はカルテに貼られることもある。

2) マンモグラフィ読影

- ・技師による一次読影レポート作成後、乳線外科医2名、検診医1名、放射線技師による二次読影を行ない、データベース化している。

技師の読影がダブルチェックとなり医師にもチームで読影している意識が高まる

【6. 好機逸すべからず 嚥下造影(VF)】

- ・栄養サポートチーム(NST)の指針に嚥下造影が含まれ放射線技師が検査を担当する。
- ・造影剤入りゼリーを飲み込む様子を撮影し、誤嚥という危険な状況を技師主導で検査する。
- ・技師が結果をレポートし、データベースで管理している。レポートはカルテに貼られる。
- ・医師と評価表を作成しガイドラインを決定。
- ・治療の計画時、動画でスタッフに説明をする。
- ・NSTの院内・院外での講習の講師を務める。

診療放射線技師がNSTに必要不可欠!

【7. 好機逸すべからず 乳腺エコー】

- ・病院側より放射線科へエコー担当の依頼があり、他施設で研修後、週半日検査室で乳腺エコーを担当する。

- ・合同勉強会などで交流があるため抵抗なく検査室側に入れ、検査室側もひとりの人員として受け入れている。
- ・マンモグラフィ・エコー・病理がかみ合いマンマの所見に対し理解が深まり知識が広がる。
- ・エコーにより得た知識を放射線科へ広める。
- ・検査技師から画像所見ついて質問され、お互いの検査の理解が深まる。
- ・今後は放射線技師によるエコーの教育が理想

技術を伸ばすために業務を広げる

エコーを放射線科へ取り込むチャンスを逃さないために継続する

【8. 業務拡大の問題点】

- ・人員が足りない
- ・担当できるスタッフを増やすことが難しい
- ・仕事が増える
- ・残業が増える

【9. 対策】

- ・会議などでスタッフの意識の統一が必要
- ・外部との調整や内部をまとめるために、上司の

絶対的な権限が時に重要

- ・担当者は業務拡大の成果を部内外へアピール
- ・スタッフは意識の統一の下協力して働く

部内でも耕すことが重要

【10. まとめ】

私達のアクション

- 1) 良い土壌を作る（仕事しやすい環境にする）
- 2) 医師がまかない種をまく（先に動き始める）
- 3) 手間をかけて育てる（継続する）
- 4) 大きな実にする（技師の地位を確立する）



大きな実になると医療の一部として求められるようになり、やることが当たり前になる
チーム医療の一環を担うことになる

【11. 最後に】

一番耕すのは患者さんとの関係

- ・診療放射線技師の業務は患者さんとのコミュニケーション・信頼関係の上に成り立つ。
- ・診療放射線技師の業務拡大が患者さんの利益につながらなければならない。

当院における業務拡大

さいたま赤十字病院

岡田 智子

【1. はじめに】

業務拡大とは1つ目にモダリティを増やす、2つ目に従来の仕事の中で業務を増やすことの2つが存在する。今回は、従来の仕事の中でのみ自らの仕事内容を増やす業務拡大について述べる。

【2. 当院の紹介】

さいたま市中央区に位置し、救命救急センター、災害拠点病院、地域がん診療拠点病院に指定されている。病床数は605床であり、診療科22科(2013年3月現在)。モダリティとして、一般撮影室5室、乳房用X線撮影装置2台、臥位型乳房生検専用装置1台、X線TV装置3台、血管撮影装置1台、心臓カテーテル専用装置1台、CT3台、MRI2台、ポータブル撮影装置4台、ガンマカメラ2台、放射線治療装置1台、放射線治療用専用CT1台であり、近年中にさいたま新都心への移転が決まっている。

【3. 業務拡大 ～乳腺外科と放射線科の関わり～】

当院では年間200例程の乳癌手術が行われており、乳腺外科医3名で外来、手術、検査を担保している。そのため、以前から放射線科ではマンモグラフィ撮影後のレポートを記載して、診療の補助を行っていた。さらに、手術症例の術後の画像と病理のカンファレンスを行っていた。それによって、日々の検査の質の向上を乳腺外科医、診

療放射線技師、臨床検査技師にて向上させていこうと活動していたが、手術前のカンファレンスの参加は行われていなかった。しかし、手術前のカンファレンスに参加することは患者さんの治療方針を左右する議論に参加するということであり、日々検査を行っている我々診療放射線技師にとっては、非常に責任ある仕事である。そこで、参加したいという熱意を訴え続け、2010年5月から乳腺外科医、診療放射線技師、臨床検査技師にて手術前カンファレンスを行うことになった。まず、カンファレンスに参加することで医師とのコミュニケーションが取りやすく、互いの要望に関して迅速な対応ができる。さらに、カンファレンスで検査の質が問われることもあり、自分自身の検査に対する工夫であったり、より質の高い検査への追求心が生まれた。

【4. 今後の課題】

今後はカンファレンスに参加すること以上の業務拡大が行えたらと考えている。診療放射線技師は患者さんとの関わりが医師、看護師と比較し短い。患者さんの検査への不安を解消することや、患者さんと関わりが持てる場所での業務拡大はもちろん、乳腺エコーなどにも積極的に関わって行きたいと考えている。