

第30回埼玉県診療放射線技師学術大会

第30回埼玉県診療放射線技師学術大会表彰者 一般演題 発表後抄録集 (演題群 I ~ VIII)

開催日 平成27年3月1日
 会場 大宮ソニックシティ
 テーマ 温故知新 ~ 1 step 2 the future ~
 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 401 第1集会室 | 時間 | 第3会場 市民ホール 404 第4集会室 | 時間 | 機器展示 市民ホール 第2、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 ~ | 演題群 I 一般① 5演題 座長 岡田 智子 | 9:10 ~ 9:40 | 演題群 V 核医学 3演題 座長 大川 健一 | 9:10 ~ | テクニカルディスカッション① 臓器別に考える 【前立腺】 | 9:00 ~ | 機器展示 (賛助会員各社) | 読影 コンテスト |
| 9:50 ~ | 演題群 II 一般② 4演題 座長 滝口 泰徳 | 9:40 ~ | シンポジウム① 「画像診断をマネジメントしよう」 座長 大森 正司 演者 志田 智樹 新島 正美 松本 智尋 | 10:10 ~ | 座長 吉原 信幸 演題群 VII MRI 4演題 座長 佐藤 広崇 | | | |
| 10:30 ~ | シンポジウム② 「放射線技術～現在・過去・未来～」 座長 中島 正弘 座長 尾形 智幸 演者 一般・DR 土田 拓治 消化管 今出 克利 CT 富田 博信 MRI 栗田 幸喜 | 10:40 ~ | 演題群 VI MMG・骨塩定量 6演題 座長 中村 哲子 | 10:50 ~ | 演題群 VIII 一般・透視 5演題 座長 浅見 純一 | | | |
| 12:10 ~ | ランチョンセミナー エーザイ(株) 「プレゼンテーションの基礎」 司会 富田 博信 講師 池田 龍二 | 11:40 ~ | | 11:40 ~ | | | | |
| 13:20 ~ | 特別講演 「大切なものほど…目の前にある」 ～難病の子どもとその家族に 教えてもらったこと～ 司会 佐々木 健 講師 大住 力 | | | | | | | |
| 15:00 ~ | 演題群 III 治療 4演題 座長 渡部 伸樹 | 15:00 ~ | 読影コンテスト 症例解説 | 15:00 ~ | テクニカルディスカッション② MRI 安全にMRI検査を行うために Q&A アンケート報告 座長 渡邊 城大 | | | |
| 15:40 ~ | 演題群 IV CT 5演題 座長 染野 智弘 | 16:20 ~ | | 16:00 ~ | | | | |
| 16:30 ~ | 閉会式 | | | | | | | |
| 16:40 ~ | | | | | | | | |

第30回埼玉県診療放射線技師学術大会表彰者

優秀賞

埼玉県済生会栗橋病院

長 真由美 様

準優秀賞

高瀬クリニック

高柳 知也 様



長 真由美 様



高柳 知也 様

第30回埼玉県診療放射線技師学術大会 開催報告

大会実行委員長 今出克利

平成27年3月1日(日)に大宮ソニックシティにおきまして、第30回埼玉県診療放射線技師学術大会を開催しました。小雨が降る天候でありましたが、300人を超える多くの方にご参加およびご協力頂きまして、盛会に終了することができました。

第30回という節目を迎え、大会テーマを「温故知新」～1 step 2 the future～としてシンポジウムなどの内容を企画しました。また特別講演では、公益社団法人 難病の子どもとその家族へ夢を、の代表理事であります大住力先生に「大切なものほど…目の前にある」をご講演頂き、拝聴した多くの方が感動し涙したのではないのでしょうか。ランチョンセミナーでは、熊本大学医学部附属病院の池田龍二先生に「プレゼンテーションの基礎」をご講演頂き、用意していたお弁当が足りなくなるほど盛況でした。



大住力先生と佐々木座長



池田龍二先生

発表演題の35演題から、優秀な演題について表彰を行いました。

受賞者は、以下の通りです。

優 秀 賞：長 真由美 (埼玉県済生会栗橋病院)

準優秀賞：高柳 智也 (高瀬クリニック)

学 術 賞：小川 智久 (上尾中央総合病院)

石原 優希 (埼玉県厚生連久喜総合病院)

新井 勇輔 (埼玉医科大学病院)

山本 壮一 (埼玉県立がんセンター)

読影コーナーでは、今回より新たな試みとして、コンテスト方式を採用して成績優秀者の表彰を行いました。各モダリティーにおける成績優秀者は、以下の通りです。

胸部：清水 理乃 (厚生連熊谷総合病院)

CT：新堀 隆男 (さいたま市立病院)

MRI：木下 友都 (三郷中央総合病院)

MMG：清水 美季 (小川赤十字病院)

MDL：田中 達也 (小川赤十字病院)

参加者および関係者の皆さまにご迷惑をお掛けする点もあったかと思いますが、大きなトラブルもなく無事に終了し安堵しています。

最後に参加者の皆さま、機器展示の関係者、実行委員の方々に感謝し、このような機会を与えていただきました全ての方へ、心からお礼を申し上げます。



役員集合写真

座長集約

演題群 I 一般撮影①

さいたま赤十字病院

岡田 智子

本演題群は、一般撮影に関する5演題で行われた。以下に集約を述べさせていただく。

演題1「保育器収容低出生体重児に対するポータブル撮影時における撮影条件および被ばく線量の基礎検討」は、保育器内での低出生体重児の撮影において専用トレーでの撮影と、患児の下に直接CRカセットを敷いて撮影するときの到達線量からの撮影条件の検討、被ばく線量の推測、また視覚評価についての報告であった。水晶体への被ばくを考えた時に撮影条件ももちろん重要であるが、必要最低限の照射野で撮影し、水晶体と直接X線の照射される範囲が遠ければ遠いほど、被ばく線量は減るということだった。デジタル画像になったために、適正撮影条件の概念が非常に複雑化した現状で非常によく検討しており、画像処理、撮影条件の検討を引き続き期待したい。

演題2「曝射待機時間の違いによる照射線量の比較」は、一般撮影用X線装置とポータブル撮影装置を用いてreadyスイッチを押し、ready状態になってから曝射スイッチを押した場合と、readyボタンと曝射スイッチを同時に押した場合に照射線量に有意差があるかという検討であった。さまざまな管電圧・管電流・照射時間を変更させての検討を行ったが、今回の結果としては有意差がないということであった。本検討は、照射線量についての検討のみであり、結論として同時押しが可能ということと言い切ってしまうには不十分であると考え。なぜX線管がその機構になっているのか、X線管への負荷、さまざまな要素を考慮しておくことが必要であり、他の要素も織り交ぜて今後検討していただくことを期待したい。

演題3「フォトタイマを用いた腰椎機能撮影の入射位置における撮影線量の検討」は、フォトタイマの性能評価と、ポジショニング時フォトタイマの適正な位置にポジショニング出来ていないことから起こると考えられる線量不足への検討の報告であった。フォトタイマを使用し、照射野サイズを変化させた時のフォトタイマの性能や、ファントム実験による検討であり、フォトタイマの性能を把握するための必要な検討であった。フォトタイマの有用性は既に知られているが、使うユーザーサイドがきちんと性能を知り、使いこなすことが非常に重要である。ぜひ、新人教育や実際の業務に役立て欲しい。

演題4「RISおよびワイヤレスFPD搭載ポータブルX線装置の使用経験」は、最新のワイヤレスFPDシステムを搭載したポータブルX線装置の使用経験についての報告と、以前のシステムとの比較などを検討していた。従来のCRシステムと比較すると格段にワークフローが向上したという内容であった。また臨床の現場で画像をすぐ確認できることが非常に有効であるということであった。ポータブル装置内にRISも搭載されているということで、かなりスマートなワークフローが実現できているのではないかと感じた。今後は装置の性能などの検討などを期待したい。

演題5「当院救急室での仰臥位側面方向撮影時における周囲線量の調査」は、頸椎側面撮影時、X線管が横を向くため、周囲への散乱線の影響があることにその線量分布の把握についての報告であった。ポータブル撮影では、管理されていない場所でX線を使用することから周囲への被ばく管理が必要になる。撮影時のFPDが遮蔽体とし

て有用であり、照射野を FPD より広げないことが有用であるという結果であった。外傷の救急患者では頸椎の評価が重要であるため、撮影機会が増加することは致し方ないが、その撮影をすることで起こり得ることを技師サイドできちんと把握、管理を行うことは大切である。線量分布図を使って、院内スタッフへの教育などのフィードバックを期待したい。

本セッションは一般撮影に関する演題であったが、装置の特性・撮影条件・線量分布と多岐にわたる検討を行った内容であった。一般撮影部門もアナログからデジタルへ移行し、さまざまな検討が必要になってきている。適正な撮影条件・画像処理・効率的なワークフロー。その全てが、自分たち技師のためでなく、患者さんの利益のためにあるということを忘れていただけたらと思う。今回、検討した内容をぜひ臨床の場に有効に活用してもらうことを強く願う。

1 保育器収容低出生体重児に対する NICU ポータブル撮影時における撮影条件および被ばく線量の基礎検討

埼玉医科大学総合医療センター

○鳥越 翔 金親 佑弥 佐藤 浩彰 中根 淳 杉村 瞳
大野 哲治 佐藤 正彦 河辺 典子 石田 直之

1. 背景

当センターでは保育器収容の低出生体重児（以下 LBW）に対しポータブル撮影をする際、受像器を直に置く場合とトレイに置く場合がある。受像器配置位置の違いにおける LBW ポータブル撮影に関連する撮影条件や被ばく線量の報告数は少なく、検討に至った。

2. 目的

LBW に対するポータブル撮影時、直置き撮影とトレイ撮影で、到達線量を一定とする場合の撮影線量および画質と被ばく線量に関して、基礎検討を行った。

3. 方法

3-1 直置き撮影の基準条件を 60kV、2.0mAs、SID-100cm とし、トレイ撮影で到達線量が同等になる撮影条件を検討した。

3-2 基準条件を用いて、直置き撮影とトレイ撮影のカテーテル画像について、正規化順位法を用いて視覚評価を行った。

3-3 基準条件を用いて、LBW の水晶体位置に線量計を配置し被ばく線量の測定を行った。測定範囲は、照射野上縁から線量計までの距離 10cm ～ 6cm とした。

4. 結果

4-1 トレイでの、直置き到達線量と同等になる条件は、60kV、2.0mAs、SID-90cm となった。

表 1：X 線受像器の配置位置と到達線量の関係

| | 管電圧 [kV] | mAs 値 [mAs] | SID [cm] | 線量 [μ Gy] | 線量率 [μ Gy/S] |
|-----|-------------|----------------|-------------|--------------|-----------------|
| 直置き | 60 | 2.0 | 100 | 4.47 | 339.72 |
| トレイ | 60 | 2.0 | 90 | 4.65 | 351.50 |
| | | 2.5 | 100 | 4.95 | 311.40 |
| | | 2.0 | 100 | 3.85 | 293.30 |

4-2 トレイ撮影間では、視覚評価に有意差は認められなかったが、トレイ撮影と直置き撮影では、5% 水準で有意差が認められた。

4-3 水晶体被ばく線量は、直置きに対しトレイでは約 44% 増加した。

表 2：配置位置の違いによる水晶体線量の比較

| | 管電圧 [kV] | mAs 値 [mAs] | SID[cm] | 線量[μ Gy] | 水晶体被ばく線量 [μ Gy] |
|-----|-------------|----------------|---------|----------|--------------------|
| 直置き | 60 | 2.0 | 100 | 4.47 | 1.70 |
| トレイ | | 2.0 | 90 | 4.65 | 2.45 |

表 3：水晶体 - 照射野間距離と線量の関係

| ファントムから 水晶体の距離[cm] | 線量[μ Gy] |
|-----------------------|----------|
| 6.0 | 3.51 |
| 7.0 | 2.84 |
| 8.0 | 2.45 |
| 9.0 | 2.10 |
| 10.0 | 1.92 |

5. 考察

5-1 視覚評価ではカテーテル確認を主眼に置いたため、直置き撮影と比べ拡大となるトレイ撮影の結果が良好になったことが考えられる。

5-2 水晶体被ばくだけで考えると、トレイ撮影 13 回と直置き撮影 1 回は同等の線量と換算できる。よって LBW の呼吸状態や感染リスクと同様に被ばくに関しても考慮し、受像器の置き方を決定する必要があると考える。

5-3 水晶体から照射野上縁までの距離が遠いほど、被ばくを大幅に低減できるため、臨床において実践可能な被ばく低減対策は、必要最小限の照射野を設定することだと考える。

6. 結論

LBW に対するポータブル撮影時、到達線量を一定とする場合、直置きの基準条件を 60kV、2.0mAs、SID-100cm とすると、トレイ撮影の撮影条件は、60kV、2.0mAs、SID-90cm でありこの場合、水晶体被ばく線量が 44% 増加することが明らかとなった。

2 曝射待機時間の違いによる照射線量の比較

AMG 上尾中央総合病院

○中原 郁 高橋 侑希 安達 沙織 佐々木 学
川島 英 佐々木 健 佐々木庸浩 吉井 章

1. 目的・背景

X線管の取扱説明書には、X線撮影時に曝射を行う際、readyスイッチを押し、readyランプの点灯を確認し、曝射スイッチを押すと記載してある。当院では、readyランプの点灯を待たずに、readyスイッチと曝射スイッチを同時に押し、撮影を行っている光景を目にすることがあったため、readyスイッチを押してから曝射待機時間の違いによる照射線量について検討した。

2. 使用機器

- ・ X線管装置
一般撮影装置
島津メディカル RAD Speed pro
島津メディカル UD150B-30
ポータブル
島津メディカル MoBILE ART Evolution
- ・ 線量計 RaySafe Xi QA

3. 実験方法

readyスイッチと曝射スイッチを同時に押した場合とreadyランプの点灯を確認した後に曝射スイッチを押した場合の照射線量の差を比較した。線量の測定は、各条件3回行い、その平均値をとった。SIDは100cmとした。

4部屋のX線管とポータブルのX線管で以下の3-1(一般)～3-4(ポータブル)で測定。

3-1

撮影時間を50msに固定し、管電圧を60～100kV、管電流を50～400mAを変化させ、照射線量の測定を行った。

3-2

管電圧60kV、管電流400mAに固定し、撮影時間5～40msと変化させて照射線量の測定を行った。

3-3

管電圧60kV、撮影時間10msを固定し、管電流50～400mAと変化させ照射線量の測定を行った。

3-4

ポータブルのX線管を使い、管電圧60～100kV、管電流時間積2～20mAsと変化させ照射線量の測定を行った。

4. 実験結果

3-1の結果から高管電圧・高管電流の場合に照射線量の差が大きかった。3-2、3-3より、短時間撮影の場合に照射線量の差が小さかった。

3-4より、ポータブルは一般撮影装置に比べて照射線量の差が小さかった。

5. 考察

実験結果より、高管電圧・高管電流の場合に照射線量の差が大きかった。これは曝射待機時間中に必要な線量が多いほどフィラメントの温度上昇が不十分である可能性が高まるため、高管電流の場合にバラツキがみられたと考えた。同じ理由から、短時間撮影の場合、必要な線量が少ないためにバラツキが減少したと考えられる。同様に、短時間撮影の場合、必要な線量が少ないためにバラツキが減少したと考えられる。

ポータブルは、管電圧に対する最適な管電流と撮影時間の組み合わせが条件設定されているので差が出にくかったと考えられる。

実験結果の中で、照射線量の差が大きかったものの変化率を算出したところ、-3.2%～6.3%となった。この2つの差に優位差がないかどうかT検定を行ったところ、P値>0.053という結果になり優位差がないことがわかった。

6. 結語

readyスイッチと曝射スイッチの同時押しとreadyランプ点灯後の曝射による照射線量に差はなく、同時押しで撮影しても問題ないと考えられた。

3 フォトタイマを用いた腰椎機能撮影の入射位置における撮影線量の検討

AMG 上尾中央総合病院

○丸山 芽生 岡藤 由香 飯島 竜 金野 元樹
柿崎 紗織 岡村 聡志 青木 俊夫 吉井 章

1. 背景・目的

当院では、腰椎機能撮影を立位にて行っている。撮影時に患者の被写体厚に応じた適正線量を担保する目的でフォトタイマを使用しているが、ポジショニングの位置により線量不足になり再撮影する事例が生じた。

そこで、フォトタイマの性能評価を行うとともにポジショニングの位置による線量不足の原因を検証する。

2. 使用機器

- ・ X線管装置 島津メディカル RAD speed pro
- ・ FPD FUJIFILM DR CALNEO C
- ・ タフウォーターファントム (2 × 30cm)
- ・ 自作骨ファントム (6 × 6cm)

3. 方法

3-1 フラットパネルに対して平行にタフウォーターファントムを14cmの厚さで配置する。照射野サイズを4 × 4cmから24 × 24cmまで2cmずつ増大させたときのmAs値の変化を比較する。SID130cmで管電圧は撮影時に使用している90kV一定とする。

3-2 フラットパネルに対して垂直にタフウォーターファントムを0cmから16cmまで2cmずつ厚さを増大させた時のmAs値の変化を比較する。管電圧90kV、照射野サイズを8 × 8cm固定とする。

3-3 フラットパネルに対して平行にタフウォーターファントムを0cmから18cmまで2cmずつ厚さを増大させた時のmAs値とS値の変化を比較する。管電圧90kV、照射野サイズを8 × 8cm固定とする。

3-4 自作骨ファントムをタフウォーターファントムで挟んでフラットパネルに対して平行に6cmから18cmまで2cmずつ厚さを増大させた時のmAs値とS値の変化を比較する。管電圧90kV、照射野8 × 8cm固定とする。

4. 結果

3-1 よりタフウォーターファントムの厚さ14cm固定にすると照射野8 × 8cm以上でmAs値はほぼ一定になる。3-2 よりタフウォーターファントムの厚さ8cm以上でmAs値はほぼ一定になる。以上よりフォトタイマは照射野サイズ8 × 8cm以上かつ厚さ8cm以上で正常に作動する。3-3 より照射野8 × 8cmにおいて、タフウォーターファントムの厚さ14cm以上からS値はほぼ一定になる。3-4 も同様に厚さ14cm以上からS値はほぼ一定になる。

5. 考察

照射野サイズ8 × 8cm以上の大きさでmAs値がほぼ一定に表示されたのは十分な線量が担保されたためと考えられる。タフウォーターファントムの厚さ(垂直方向)6cm以下では直接線が入るためmAs値が低く表示されると考えられ、8cm以上ではフォトタイマが覆われたためmAs値がほぼ一定に表示されたと考えられる。タフウォーターファントムの厚さ14cm以降でS値がほぼ一定であるのは、X線吸収の異なる自作骨ファントムに入射した際も同様に、厚さに対する適正線量が担保されているためと考えられる。

6. 結語

今回の実験でフォトタイマの性能評価を行い、考察で示した一定の条件を満たすことで適正線量が担保されることが分かった。線量不足になる現象の防止と再撮影のリスクを低減させるために、① 8 × 8cmの印をFPDの表面に示す。② 平行方向の厚さを測定する。を条件とし、撮影を行っていく。

今後の課題として、画質を考慮した検討を行っていきたい。

4 RIS 及びワイヤレス FPD 搭載ポータブル X 線装置の使用経験

三郷中央総合病院

長坂 純

1. 背景・目的

当院では 2013 年 9 月に、ケアストリームヘルス社のワイヤレス FPD システムを搭載したポータブル X 線装置「DRX-Revolution Mobile X-Ray システム」を導入した。

本装置の最大の特徴は、同社の RIS・PACS システムと同じ RIS を搭載し、FPD は一般撮影用の FPD DRX1 と同じシステムを搭載している点である。

今回、導入前後のワークフローの比較と 1 年間の使用経験について報告する。

2. 内容

2-1 導入前後のワークフローの比較

電子カルテで医師がオーダーを発行すると、RIS クライアントに表示される。Revolution の場合、RIS を開き検査開始を行い、検査データを取得する。患者確認を行い、ワークリストから名前を選択し撮影する。画像は、RIS、PACS と無線 LAN で接続しているため、その場で送信する。

一方 CR カセットを用いた従来の装置では、RIS のオーダーを印刷した受付票を携帯し、患者確認した後、撮影を行う。撮影後は、一般撮影室に戻り、受付票を確認しながら読取作業を行い、画像送信となる。

当院手術室における撮影では、画像送信後に PACS モニタで画像を確認できるまでにかかる時間は 6 秒となり、医師への画像提供の時間が大幅に短縮された。

2-2 利点

先に導入した RIS・PACS システムと同じ RIS を搭載しているため、院内のどの場所からでも RIS の送受信と PACS へ画像送信ができる。また、FPD システムは一般撮影用 FPD DRX1 と同様のため、操作に慣れており、スムーズに導入できた。他に FPD の一般撮影とポータブル撮影共用や過去画像確認機能により撮影直前での過去画像や検査条件の確認、ワイヤレスバーコードリーダーを用いた患者確認、ワイヤレススイッチの利用などがある。

2-3 問題点

導入初期では、RIS 画面や撮影待機画面でのフリーズや送受信がスムーズにいかないなどのトラブルがあったが、現在では解決されている。

RIS は FPD システムのメインメニュー以外の画面から開くとタッチパネルで操作ができないため、撮影画面からでも開けるよう改善を望む。

Revolution で取得したオーダーには、撮影コメントが載っていないため、RIS を開かなければ確認する事はできず、複数の件数を撮影する場合は、撮影リストを印刷し携帯したほうが、効率が良いため、ペーパーレスにはなっていない。

半切 FPD の専用グリッドを使用すると上下左右位置、角度の確認ができるグリッドアライメントシステムが利用でき有用であるが、厚さ、寸法が一回り大きくなるため、挿入しにくく、小型化を望む。

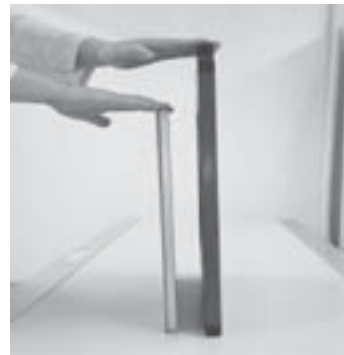


図 1: カセットと FPD の厚さ、大きさの比較

3. まとめ

RIS を搭載していることで、オーダーから撮影に至るまでの時間効率および運用面で非常に有用である。FPD は一般撮影で使用している DRX1 システムと共用でき、有効に活用できるが、ディテクターおよびアプリケーションの操作性の面ではまだ改善の余地があると思う。ポータブル単体としては十分なスペックを備えている Revolution は利便性が高い装置といえる。

5 当院救急室での仰臥位側面方向撮影時における周囲線量の測定

AMG 上尾中央総合病院

○神澤 純一 内田 瑛基 柳澤 啓 滝口 泰徳
土岐 義一 青木 俊夫 吉井 章

1. 背景目的

新棟オープンに伴い救急初療室が拡充され、救急受入件数の増加により頸椎撮影の機会が増加した。ポータブル装置で頸椎側面方向撮影をする際、救急室ではX線管球が隣のベッドに向いてしまうため側面方向撮影時の線量分布を作成し、周囲線量の現状を把握すると共に FPD が遮蔽体として有用か検討した。

2. 使用機器

- ・回診装置：Mobile Dart Evolution（島津）
- ・線量計：Unfors Xi
- ・FPD：CALNEO 1417 Wireless SQ（FUJI）
- ・グリッド：MS-X レイ・グリッド（3：1）（三田屋）
- ・自作水等価ファントム

3. 方法

- ①ストレッチャーで寝ている患者の頸椎中心の高さ（87cm）で線量測定を行った。
- ②患者には直接線は当たらず、FPD のみに直接線が当たる①より 25cm 上方（112cm）で線量測定を行った。
- ③ FPD の有無での線量を比較検討した。
- ④検討項目①、②で測定した線量から線量分布を作成し、FPD が遮蔽体として有用か判断すると共に比較用胸部臥位撮影条件で測定された線量 $0.25 \mu\text{Gy}$ と比較して隣の患者への影響を検討した。

4. 結果

方法①の線量分布を図 1 に示す。

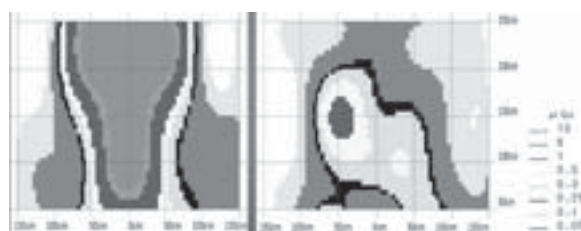
黒のラインが比較用胸部条件で測定された $0.25 \mu\text{Gy}$ の位置となる。FPD なしでは黒のラインが両側にしかなく入射直線上は $1 \sim 5 \mu\text{Gy}$ を超える値になり、FPD を設置することにより 2m 以内に黒のラインが分布する結果となった。方法②についても図 2 から FPD を設置することで測定範囲内に黒のラインが測定範囲内に分布するようになったことが読み取れる。

方法①の高さで FPD ありとなしで線量を比較すると、FPD を設置することにより各距離で 95% 以上、200cm の位置で 97% 低減されている



（左：FPD なし 右：FPD あり）

図 1：方法①の高さの線量分布



（左：FPD なし 右：FPD あり）

図 2：方法②の高さの線量分布

ことが分かった。また、FPD あり 100cm の位置からそれ以上の距離の線量は比較用胸部臥位条件の線量より低い値を示し、方法②の高さにおいても FPD を設置することにより 200cm の位置で比較用条件より低い値となった。

5. 考察

FPD を設置した場合、中心線上の線量が 95% 以上低減した結果より、FPD は遮蔽体として有用であると考えられた。結果の線量分布から FPD を設置した場合、入射直線上の 200cm 離れた位置において、比較用胸部臥位撮影の同位置での線量以下となったことから隣の患者への影響は現状の救急室での撮影法でも許容できると考えられた。

6. 結語

今回の線量測定、線量分布作成を行ったことで、FPD が遮蔽体として有用であることが分かった。また、現状行っている頸椎側面撮影の場合、FPD の遮蔽体としての効果により隣接するベッド上の患者等の線量は胸部臥位撮影と同程度まで低減されたことが確認できた。

座長集約

演題群Ⅱ 一般撮影②

AMG 上尾中央総合病院

滝口 泰徳

演題群Ⅱ、一般撮影②は第1会場の国際会議場にて全4演題の発表が行われた。内容は撮影法、機器評価、インシデント、研究段階の撮影技術と幅広いため、演題毎に個別にまとめる。

演題6では、埼玉県立小児医療センターの湧田もみじ氏による「小児一般撮影におけるインシデントの傾向と対策」についての報告であった。小児一般撮影におけるインシデント事例に対して、発生年齢、場所、内容、原因について分析したもので、インシデントに患児の年齢や発生場所を原因とする傾向は見られなかった。インシデントの内容として、撮影部位間違いが最も多く、次に画像反転ミス、患者誤認などがヒューマンエラーによるものが多かった。対策案は指差し呼称の実施や撮影時の確認事項をマニュアル化し部署内で共有することであった。インシデント事例に対して分析し対策を立てることは、インシデントを減少させるために重要なことである。一度立てた対策についてさらに分析し、次の対策を立てるということを繰り返すことで、より一層インシデントを減らすことが可能であり、定期的に分析を続けてほしい。またインシデントは起こった事例に対して報告することが重要である。小さな事例でも全員が必ず報告するような体制を作らなければならず、今後その部分も考慮した検討に期待したい。

演題7では、埼玉県立小児医療センターの藤畑将理氏による「小児ダウン症患児に対する頸椎軸椎の撮影法」についての報告であった。ダウン症患児は頸椎不安定症の発生率が10～20%程度ある。頸椎不安定症のスクリーニングとして頸椎側面撮影と開口位、困難な場合 Waters 法を応用した撮影法で軸椎の描出をしており、従来明確な体

位の基準は無く、経験的に後頭蓋窩に対して下顎を10°挙上させた状態で撮影していた。そこで定量的に最適角を求めるために過去198件の頸椎側面像から、下顎下端から後頭蓋窩下縁と軸椎上端のなす角度を計測した結果、10～15°程度の下顎を挙上することが最適な体位であった。Waters法を応用した撮影法では軸椎が短縮してしまうため計測には不向きだが、環椎との関係性を診ることはでき、有用である。今後この検討によって得られた結果から再撮影率がどの程度減少したのか、また正確にこの体位を取るための補助具なども検証し報告していただきたい。

演題8では、埼玉医科大学病院の新井勇輔氏による「X線 Talbot-Lau 干渉計撮影装置の使用経験」についての報告であった。この装置は、X線の物質透過後の位相差を画像化する技術で、吸収像・微分位相差画像・散乱画像の3つの画像を得ることができ、通常のレントゲン画像では描出できない軟骨等の観察が可能である。今回は関節リウマチ診断の補助のための関節軟骨の描出であった。実際の症例の中には軟骨の厚みだけでなく、形状の変化も描出され、関節リウマチの診断に有用であった。レントゲン画像はCTやMRIに比べ空間分解能が高く、小さいものの検出には優れている。しかしCTやMRIに比べコントラストは悪く、得られる情報は両者に比べ多くは無かった。X線 Talbot-Lau 干渉計撮影装置は撮影された画像により分解能の高いままコントラストの高い画像を得ることができる。今後も更なる検証を重ね報告していただきたい。

演題9では、上尾中央総合病院の田中水悠氏による「他社間のFPDにおける撮影条件の検討」

についての報告であった。ポータブル撮影に4社の装置を使用しており、画質の均一化を視覚評価にて行った。視覚評価は各社のDQEを元に算出した線量によって撮影された画質調整を行っていないバーガーファントムの画像で行い、IQFを算出し比較を行った。本検討では撮影条件のみの統一であったため、今後画像処理を含めた検討が必要である。という内容であった。装置の導入時や更新時には撮影条件の変更は必須事項である。放射線を扱う以上は線量の最適化を目指すのは当然であり、全ての施設でこのような根拠を持つての条件決定を望む。

6 小児一般撮影におけるインシデントの傾向と対策

埼玉県立小児医療センター

○湧田もみじ 林 哲雄 山口 明 清宮 幸雄

1. 目的

インシデントの再発を防ぐことは、患児に対して安全で確実な検査を実施する上で極めて重要である。また、当センターの放射線検査に最も適した再発防止策を検討するためには、インシデント報告を分析し、特有の傾向がないか調査する必要がある。そこで、当センターの一般撮影業務におけるインシデント報告を調査することで、小児一般撮影におけるインシデントの原因を分析し、再発防止策を考察した。

2. 方法

2009年5月から2015年2月までの一般撮影業務におけるインシデント報告71事例を対象とし、発生年齢・場所・内容・原因について集計した。

3. 結果

3-1 2009年5月から2015年2月におけるセンター内全体のインシデント件数は7,269件であった。そのうち放射線検査関連のインシデントは137件であった。これは全体の約2%である。さらにその中で一般撮影業務におけるインシデントは71件で、これは放射線検査全体の約53%である。

3-2 小児区分別に見ると、新生児・乳児期で23件、幼児期で19件、学童期で12件、青年期で12件となった。また、システムエラーによるインシデントなど対象の年齢を特定できないものが6件あった。

3-3 発生場所別に見ると、病室におけるポータブル撮影が35件と最も多く、次いで撮影室における単純撮影が31件、手術室におけるポータブル撮影が5件となった。

3-4 発生時間別で見ると、10時台が18件と最も多く、次いで11時台が13件、9時台が10件となった。全体の約58%が午前中に発生していた。

3-5 インシデント報告の内容で最も件数が多かったのは撮影部位間違いであった。

3-6 発生要因について調査した結果、全インシデント報告71件中55件の事例で確認不足が要因だ

と報告されていた。確認不足の多くはオーダー内容の確認不足であった。

4. 考察

発生年齢別にみると新生児・乳児期におけるインシデント報告が最も多くなった。(図1)これは他の年齢に比べて撮影機会が多いことが原因だと考えられる。今後は各年齢における検査件数を調査し、年齢別のインシデント発生割合を算出する必要がある。

発生場所別に見ると病室でのインシデントが最も多く見られた。当センターでは体動の激しい患児の撮影が多いため、ポジショニングに気をとられて確認事項を見落としてしまうといった原因が考えられる。

発生要因としては確認不足が最も多かった。このことから、技師・看護師間のダブルチェック・指差し呼称が有効だと考えられる。

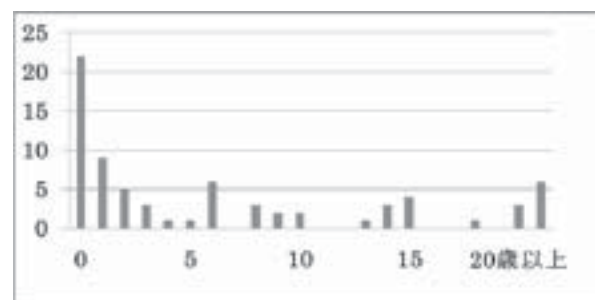


図1：発生年齢別におけるインシデント件数

5. 結語

当センターでは医療安全委員会によってダブルチェック・指差し呼称の呼びかけが行われている。しかし今回の結果からは、実際の検査においてそれらが徹底されていないということが明らかになった。インシデントの再発を防ぐために、ダブルチェック・指差し呼称を徹底する必要がある。

今後は他のモダリティーにおけるインシデント報告も調査し、放射線検査全体のインシデント傾向を分析する必要がある。

7 小児ダウン症患児に対する頸椎軸椎の撮影法

埼玉県立小児医療センター¹⁾ 埼玉県病院局²⁾

○藤畑 将理¹⁾ 小川原 佳和¹⁾ 林 哲雄¹⁾ 原田 昭夫¹⁾
田中 宏²⁾ 恵田 成幸¹⁾ 清宮 幸雄¹⁾

1. 背景

ダウン症候群は、軸椎歯突起形態異常に起因して頸椎不安定性の合併症が報告されている。頸椎不安定性は、頸椎の中を通る神経が圧迫、損傷され、運動麻痺、感覚麻痺、四肢麻痺などの障害をきたす危険性がある。そこで当センターでは、ダウン症患児に対してスクリーニング検査として頸椎の側面と前屈、後屈の撮影に加え、開口位もしくは逆 Waters 法を撮影している。しかし、ダウン症患児にとって開口位のポジショニングが困難な場合が多く、再撮影のリスクがともなうため、その際に院内の取り決めにより、逆 Waters 法を採用している。逆 Waters 法とは、Waters 法の体位にて X 線を AP 方向で入射した撮影方法である。カセットに頸椎が近づくことで、歪の少ない頸椎像を描出する事ができる。

2. 目的

軸椎歯突起形態異常を目的とした開口位撮影が困難な患児に対して、逆 Waters 法で歯突起の形態を描出可能か検討したので報告する。当センターでは、経験的に約 10° の下顎拳上としているが、画像が歪み、正確に描出しきれないことがある。実際に撮影してみると、逆 Waters 法では歯突起の長さが異なっていることがあるため、逆 Waters 法の適切な撮影体位のとり方を検証した。

3. 対象

検証対象は、2013 年 4 月から 2014 年 10 月の間に撮影された、1～17 歳のダウン症患児 168 件とした。

4. 方法

4.1 歯突起の長さを側面像に対して、開口位および逆 Waters 法と比較することで、画像の歪がどのくらい生じているのかを検討した。

4.2 頸椎側面像において、下顎下端から軸椎上端を結んだ線（以下、線①）と、下顎下端から後頭蓋窩下縁を結んだ線（以下、線②）の二つの線の間の角度を計測して平均値を算出し、顎の拳上に関する適正な角度を検討した（図 1）。線②をカセッ

テと垂直にした状態から、どのくらい顎を拳上させれば歯突起が上端まで描出されるかわかる。

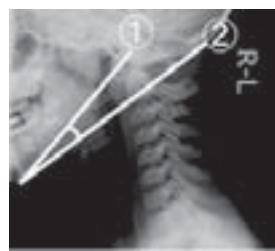


図 1：頸椎側面像

5. 結果

図 2 から、開口位より逆 Waters 法の方が歯突起は短く計測されることがわかった。

顎の拳上に関する適正な角度の算出結果は、平均角度 13.2°、標準偏差 3.9 であり、線②をカセットに垂直にした状態から、下顎を約 13° あげると歯突起を上端まで描出できることが分かった。

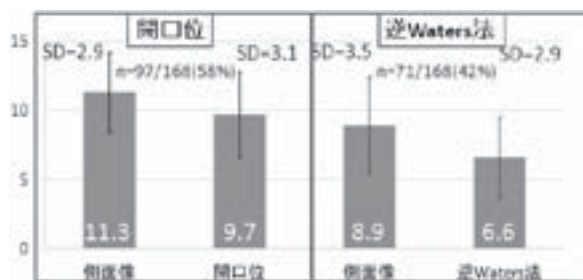


図 2：歯突起長の計測結果（単位：mm）

6. 考察

歯突起の長さは、逆 Waters 法よりも開口位の方が画像の歪が少なく、より正確に描出できる。しかし、再撮影などのリスクを考えると適正な撮影方法の選択が求められると考える。

逆 Waters 法の頸椎側面像から下顎の拳上に関する適正な角度は、今回の計測から約 13° での撮影が望ましいと考えられる。

経過観察を行う場合、X 線写真の再現性が問題となる。患者個々において撮影方法の統一が必要と考えられる。

8 X線 Talbot-Lau 干渉計撮影装置の使用経験

埼玉医科大学病院

○新井 勇輔 仁藤 真吾 遠藤 真里 山村 麻衣子
安江 章則 平野 雅弥 和田 幸人

1. はじめに

現在、X線による画像診断はX線が物体通過後の減弱を画像化して行われている。一方で、電磁波の一種であることからその波動性に着目し、物体通過後の位相の変化を画像化する試みがなされている。(図1) 前者を吸収コントラスト、後者は位相コントラストと呼ばれる。位相コントラストを用いた撮影技術は吸収コントラストに比べ人体の軟部組織への感度が高いと考えられ、従来法では描出の困難であった軟骨やの描出が可能になった。

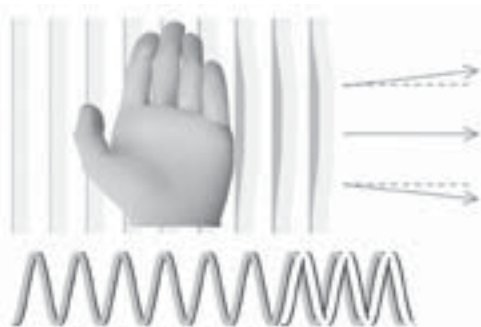


図1：位相変化と屈折

2. 目的

科学技術振興機構 (JST) 産学イノベーション加速事業の一環として2007年にプロジェクト採択され、当院では2009年よりX線 Talbot-Lau 干渉計撮影装置を用いて、生体撮影を試みてきた。(図2) 今回は装置の使用経験と得られた臨床画像の報告をする。



図2：ボランティア撮影画像
(左から吸収画像、微分位相画像、小角散乱画像)

3. 方法

撮影に関して同意を得られた健常者と患者に対しX線 Talbot-Lau 干渉計撮影装置 (図3) を用いて撮影を施行。得られた画像を解析し、関節軟骨の厚み、形状等の解析を行った。なお、患者は当院整形外科医により関節リウマチの Steinbrocker 法でのステージ分類と Larsen 法でのグレード分類を行った。



図3：X線 Talbot-Lau 干渉計撮影装置の概念図

4. 結果

Steinbrocker 法、Larsen 法ともに病期が進行するにつれ関節軟骨が希薄化していることが確認された。また、健常者と罹患者との間に有意差を認めた。

5. 結語

X線 Talbot-Lau 干渉計撮影装置を用いることで関節軟骨を描出できることが分かった。また関節リウマチ患者と健常者の間に有意差があったことから、本装置による関節リウマチの早期診断の可能性を示唆した。今後は撮影対象部位や適応疾患などを医師と協議していき、本装置の更なる有用性を向上させることが重要である。

9 他社間の FPD における撮影条件の検討

AMG 上尾中央総合病院

○田中 水悠 高橋 侑希 伊藤 玲香 藤巻 武義
佐々木 健 吉田 隆志 佐々木庸浩 吉井 章

1. 背景・目的

当院ではポータブル撮影に4社の機器を使用しているが、DQEや画像処理などの様々な因子が異なるため画質がバラツキ、問題となる可能性が予想された。各社装置で撮影しても同等な画質が得られることが望ましいため、診断能に影響する因子である視覚評価を行い、画質を比較した。

2. 方法

2-1

当院で実測により求めたコニカミノルタのDQEを基準に、各社で公表されているDQEから本実験での最適な撮影条件を求めた。

表1：DQEを加味して算出した撮影条件

| | DQE(%) | kV | mAs | |
|------------|--------|----|------|--------|
| コニカミノルタ | 51 | 60 | 5 | |
| FUJIFILM | 54 | 60 | 4.72 | → 5mAs |
| Carestream | 52 | 60 | 4.9 | → 5mAs |
| Canon | 30 | 60 | 8.5 | → 9mAs |

2-2

求めた撮影条件でパーガーファントムを撮影し、連続確信度法にて当院の診療放射線技師8名により視覚評価を行った。

2-3

装置ごとのC-DダイアグラムからIQFを算出し比較した。

3. 結果

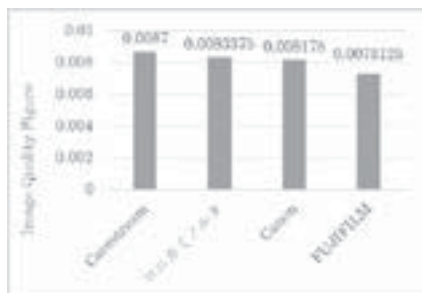


図1：装置ごとのIQFの比較

視覚評価より得られたC-DダイアグラムからIQFを算出した結果、Carestream > コニカミノルタ > Canon > FUJIFILMの順に良いという結果となった。

4. 考察

今回、FUJIFILMと他の3社のIQFに差が生じたため、その点に注目して検討を行った。

基準としたコニカミノルタのIQFよりFUJIFILMのIQFが低くなった理由としては、連続確信度法の不確かさ、一人一人の読影能力の差、画像処理法の違いなどが考えられる。

画像処理を変更して再検討していく必要があると判断し、FUJIFILMのFPDで撮影した画像の特性曲線を傾きをつけるように画像調整し、コントラストを向上させた画像で、再度視覚評価を行ったところ、IQFが0.0073から0.0082に改善され、コニカミノルタとほぼ同等な画質が得られた。

CarestreamのIQFがコニカミノルタのIQFより良い結果となった理由としては、他のFPDよりもピクセルサイズが小さいことや、DQEから算出した撮影条件より高い線量で撮影したことで高画質になったためだと考えられる。このことから撮影条件の最適化の余地があることが示唆された。

本実験と臨床で使用している撮影条件を比較すると、CarestreamとCanonは実際の撮影条件よりも算出した撮影条件が低いため、更なる撮影条件の低減化および最適化について検討する必要がある。またFUJIFILMについても撮影条件の最適化および画像処理の改善が必要である。

5. 結語

今回の実験より、すべての装置間においてほぼ同等の画質が得られたが、今後は臨床に沿った更なる撮影条件の低減化および最適化、画像調整の再検討が必要である。

座長集約

演題群Ⅲ 治療

さいたま赤十字病院

渡部 伸樹

本セッション「治療」は、4演題の発表が行われた。

演題10は、埼玉医科大学総合医療センターの大友氏による「放射線治療計画用CTのレーザー投光位置精度管理における画像解析ソフトの有用性に関する検討」の報告であった。現行では、PET-CTで治療計画を行っており、そのCTレーザーより頭尾方向50cmの位置に設置してある放射線治療用レーザーの精度管理をワイヤファントム画像から解析している。解析は、PET-CTワークステーションのメジャー機能を用いているが、視覚評価となってしまう問題が生じると考えられたため、現行の解析方法の妥当性を評価するために、画像解析ソフトを用いて検討したという内容であった。目視と画像解析ソフトの解析結果を比較すると、中心座標のズレは有意差がなかった。また、異なるファントムを用いて解析した結果、中心座標のズレは有意差があったということであった。画像解析ソフトを用いて解析を行うことにより、定量評価ができ、定期的なQAが可能であるので、今後もさらに検討をしていただき、さらに簡便に解析ができることを期待する。

演題11は、埼玉県厚生連久喜総合病院の石原氏による「画像誘導放射線治療における2D画像中心軸自動解析システムの開発と従来解析法との比較」の報告であった。画像誘導放射線治療システムの画像解析は様々あるが、従来MOSAIQを用いた解析を行ってきた。しかし、解析する技師により個人差が生じてしまう可能性があるという問題から、今回Image Jを用いて自動解析を行うことができるソフトウェアを開発し、従来の解

析方法と今回の解析方法の結果を比較し、従来の解析方法の妥当性を確認したという内容であった。MOSAIQを用いた従来の解析方法と、Image Jを用いた今回の解析方法を過去20回分のデータから比較した結果、誤差の平均値が0.01mm未満、標準偏差が0.05mm未満、相関係数が0.85以上であるため、統計学的にMOSAIQでの解析方法の妥当性があるということであった。手動でデータを解析する場合、個人差によりデータ解析に誤差が生じてしまうが、今回のように自動で解析を行うことができれば、個人差による誤差が少なくなり、さらに解析の時間も短縮されるので非常に有用であると考ええる。

演題12は、埼玉県厚生連久喜総合病院の荒川氏による「画像誘導放射線治療における観察者間の2D画像照合誤差の解析」の報告であった。前立腺癌における画像誘導放射線治療の際、観察者間で位置合わせにおいて、照合誤差が生じると考えられる事により、実際に照合データを用いて観察者間の照合精度がどのくらい違うのかを確認したという内容であった。各技師間での2D画像における3方向の照合誤差は1mm以内であり、標準偏差は0.5mm以内であったことから、日々行っている2D照合精度は適切に保たれているということであった。今後は、技師全員が同じ照合指標で治療に臨みたいということであった。照合指標を統一することは、なかなか困難ではあるが、より精度よく治療を放射線治療部門でのカンファレンス等を日々行い、技師全員の意識を統一していかなければならないと感じた。

演題36は、上尾中央総合病院の川島氏による「画像取得用線質使用時の照射野欠損の原因と分

析」の報告であった。照射野部位の照合は、FPDを用いたIBL画像と治療計画CTからえられたDRR画像を比較して行っているが、DRR画像よりIBL画像の辺縁が狭く表示される傾向があった。その原因を分析するため、①標準測定法の実照射野の検討、②固形ファントム厚と照射野サイズの変化による辺縁差の測定、③実照射野ビームとIBL画像とのフィルムによる辺縁差の測定、以上3つの方法から原因を分析したという内容であった。①標準測定法の実照射野の検討では、有意差がなく2mmを超える照射野辺縁の差異はみられなかった。②固形ファントム厚と照射野サイズの変化による辺縁差の測定では、まず固定ファントム厚を変化させても、照射野辺縁の差異はみられなかった。しかし、照射野サイズを変化させた場合、X軸で約5mm、Y軸で約6mmの差異がみられた。③実照射野とFPDで撮影した画像とのフィルムによる辺縁差の測定では、実照射野ではX軸、Y軸共に差異はみられなかったものの、IBL画像ではX軸で5mm、Y軸で3mmの差異がみられた。このことより、照射野欠損の原因として、MLCの照射野サイズに影響するということであった。フロアからFPDの距離を変化させて検証したかということと、画像フィルタを変化させて証したのかという2つの質問に対し、今回は検証していないという事であったので、ぜひ今後の検討課題として、取り組んでいただき情報提供していただけることを期待する。

今回発表していただいた先生方の内容を各職場での業務に活かしていただければ幸いである。

10 放射線治療計画用 CT のレーザ投光位置精度管理における画像解析ソフトの有用性に関する検討

埼玉医科大学総合医療センター

○大友 哲也 渡邊 哲也 轟 圭介 保坂 勝仁 中嶋 剛

1. 背景

当院では、SIEMENS社製PET-CT装置TruePoint Biograph 16を治療計画CTに使用しており、撮影した金属ワイヤー入りファントムのX・Y座標のズレを目視によって計測する手法で、竹中オプトニク社製外部レーザ投光器（ALPC-R/G）と画像中心の整合性を評価しているが、主観的になりやすいことや、ファントム形状が及ぼす金属アーチファクトによる影響が懸念される。

2. 目的

CT画像中心に対するレーザ投光位置の精度管理における現行手法の妥当性を評価する際に、画像解析ソフト（ImageJ）が有用であるか検討した。

3. 方法

3-1 異なる計測手法による中心位置のズレ比較

PET-CTのワークステーションにおいて、メジャー機能を利用して、目視に基づき計測した金属ワイヤー断面の中心位置と、画像解析ソフトを用いて閾値処理および2値化により抽出した金属中心位置の座標を算出し、画像中心座標とのズレを比較した。

3-2 異なるファントムにおける中心位置ズレ比較

金属ワイヤーファントム・Winston-Lutz test用金属球をそれぞれスキャンしたデータを用いて、画像解析ソフトにより2値化し抽出した金属中心位置の座標を算出し、画像中心座標とのズレを比較した。

4. 結果

結果1

異なる計測手法による中心位置のズレに関しては、目視と解析ソフトの方法間で0.1mm以下の差が見られた（表1）。また、ウィルコクソンの順位和検定において、X・Y座標ともにp値が0.05以上となり、有意差は認められなかった。

表1：異なる計測方法による画像中心に対する金属部中心座標のズレ

| 計測方法 | X座標 | | Y座標 | |
|-------|--------|-------|--------|-------|
| | 平均[mm] | 標準偏差 | 平均[mm] | 標準偏差 |
| 目視 | 0.13 | ±0.22 | -0.43 | ±0.22 |
| 解析ソフト | 0.17 | ±0.27 | -0.45 | ±0.24 |

結果2

異なるファントムによる中心位置のズレに関しては、2つのファントム間でX・Y座標ともに0.1mm程度の差がみられ（表2）、p値も0.05未満となり、有意差が認められた。

表2：異なるファントムを使用した際の画像中心に対する金属部中心座標のズレ

| 計測方法 | X座標 | | Y座標 | |
|-----------------|--------|-------|--------|-------|
| | 平均[mm] | 標準偏差 | 平均[mm] | 標準偏差 |
| ワイヤーファントム | 0.18 | ±0.01 | -0.46 | ±0.01 |
| Winston-Lutz金属球 | 0.2 | ±0.00 | -0.39 | ±0.02 |

5. 考察

（結果1より）目視による計測は画像解析ソフトによる精度管理と遜色ないが、解析ソフトの使用により、画像をベースとした精度管理を行う際、初期の段階や定期的な検証用として有用であると考える。

（結果2より）ファントム間で有意差が認められた原因として、アーチファクトの影響またはセッティング方法の違いが考えられた。そのため、最適なファントム選考の一助として画像解析ソフトを利用できる可能性が考えられる。

6. 結語

CT画像中心に対するレーザ投光器中心位置の精度管理において、画像解析ソフトは、定量的かつ客観的な評価ができることから、目視による計測の妥当性を検討する際に有用であることが示唆された。

II 画像誘導放射線治療における 2D 画像中心軸自動解析システムの開発と従来解析法との比較

埼玉県厚生連 久喜総合病院

○石原 優希 眞壁 耕平 荒川 翼 西山 史朗 早川 和宏

1. 背景

画像誘導放射線治療システムの画像中心軸 QA について、当院では MOSAIQ を用いて手動にて解析を行ってきたが、解析精度に個人差が影響してしまうことがあった。

2. 目的

本研究では画像処理 Software (ImageJ : IJ) を用いて 2D 画像中心軸自動解析システムを作成し、本システムの解析精度の検証と MOSAIQ を用いた従来解析方法の妥当性を確認した。

3. 方法

3-1 IJ の解析精度検証

IGRT 用ファントム (Penta Guide : PG) を用いて既知量を移動させた位置で画像を取得し IJ で解析した。解析結果を 3 軸 (Lat、Long、Ver) にて誤差の平均値と標準偏差で算出した。既知移動量は表 1、IJ の解析方法は図 1 に示す。

表 1 : 中心からの既知移動量

| 既知移動量(mm) | | | | | |
|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 0.5 | 1.0 | 2.0 | 3.0 | 4.0 | 5.0 |

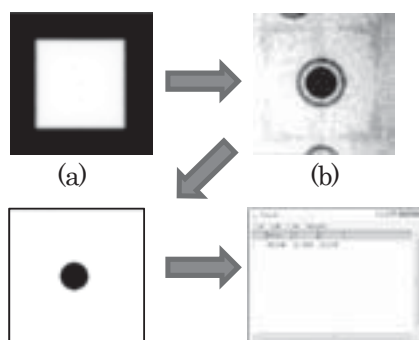


図 1 : IJ を用いた解析方法

(a) PG の取得画像 (b) 中心部の 100Pixel を 50 倍の 5000Pixel に拡大しスケーリング (c) 画像情報を 2 値化 (d) Analyze Particles で中心の座標を表示

3-2 従来法の解析方法の妥当性

過去に 2D 画像中心軸 QA を行った 20 回分の

データを IJ で解析し、従来解析方法との誤差の平均値と標準偏差を算出した。

4. 結果

3-1 の Lat、Long、Ver の平均値 (mm) ± 標準偏差 (mm) は、 0.075 ± 0.066 、 0.081 ± 0.055 、 0.065 ± 0.055 であった。Lat 方向の既知量と IJ 解析量の相関を図 2 に示す。

3-2 の平均値 (mm) ± 標準偏差 (mm) は 3 軸全て 0.1 ± 0.05 未満であった。Lat 方向の従来法と IJ 解析量の相関を図 3 に示す。

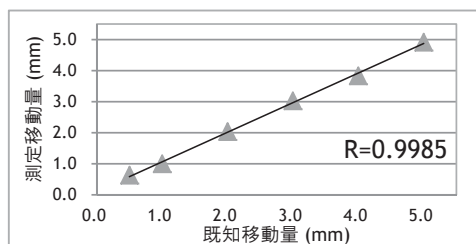


図 2 : Lat 方向の既知量と IJ 解析量の相関

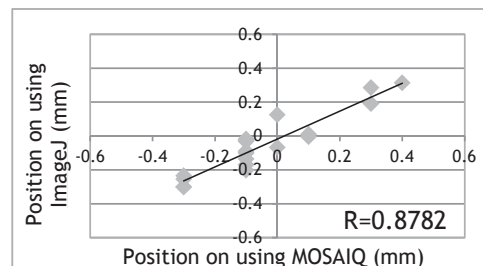


図 3 : Lat 方向の従来法と IJ 解析量の相関

5. 考察

既知量に対する解析結果が 0.2mm 未満の精度であり、また相関係数もほぼ 1.0 であることから、IJ を用いた解析方法の精度が高いことを確認できた。また、従来法と IJ との解析結果の差が非常に小さく、相関係数も 0.85 以上と強い相関であったため従来解析方法は妥当であったと考えられる。

6. 結語

従来の MOSAIQ を用いた解析方法は適切であった。

12 画像誘導放射線治療における観察者間の2D画像照合誤差の解析

埼玉県厚生連 久喜総合病院

○荒川 翼 眞壁 耕平 石原 優希 西山 史朗 早川 和宏

1. 背景

当院では前立腺癌治療の際、骨盤骨を指標とした、画像誘導放射線治療を行っている。2D画像照合は、手動で行うため観察者間で照合誤差が生じることが考えられる。

2. 目的

当院での、2D画像照合における観察者間の照合精度を確認したので報告する。

3. 方法

過去に2D match後に3D matchを行った10名の患者を無作為に抽出し、画像照合前の骨盤2D画像の正面像、側面像を用いて、治療技師4人で再照合した。3D matchのデータから正しい画像照合量を算出し、再照合の結果から4人の照合誤差を求め、観察者間での結果を比較した(図1)。比較対象は、①3方向(Lat、Long、Ver)における平均誤差、②全方向の平均誤差、標準偏差、平均照合時間、③観察者間最大誤差とした。



図1：照合誤差の算出方法

4. 結果

①ではLatが最大0.42mm、Longが最大0.74mm、Verが最大0.57mmとなった。②では平均照合誤差が最大で0.54mm、標準偏差が最大で0.46mm、照合時間は最大で76sとなった。③ではLongで誤差が最大となり、1.9mmとなった。①、②、③の結果を表1、表2、表3に示す。

表1：方向別平均誤差

| | Lat (mm) | Long (mm) | Ver (mm) | 治療経験年数 |
|-----|----------|-----------|----------|--------|
| 技師1 | 0.33 | 0.54 | 0.49 | 7年 |
| 技師2 | 0.37 | 0.45 | 0.47 | 3年6ヶ月 |
| 技師3 | 0.42 | 0.71 | 0.48 | 6ヶ月 |
| 技師4 | 0.33 | 0.74 | 0.57 | 1年2ヶ月 |

表2：全方向の平均誤差、標準偏差、平均時間

| | 平均誤差 (mm) | 標準偏差 (mm) | 平均時間(s) |
|-----|-----------|-----------|---------|
| 技師1 | 0.45 | 0.32 | 54 |
| 技師2 | 0.43 | 0.28 | 35 |
| 技師3 | 0.54 | 0.43 | 76 |
| 技師4 | 0.53 | 0.46 | 64 |

表3：観察者間最大誤差

| | Lat(mm) | Long(mm) | Ver(mm) |
|------|---------|----------|---------|
| 最大誤差 | 0.9 | 1.9 | 1.8 |

5. 考察

①では1.0mmを超える結果はなかったが、Longにおいて技師1、2と技師3、4で平均誤差に差があった。これは技師の治療経験年数によって照合精度に差があったと考えられる。

②では観察者間において平均誤差、標準偏差に差は見られなかったが、平均照合時間に大きな差があった。これも技師の治療経験年数に依存したと考えられる。

③ではLongとVerにおいて1.0mmを超える結果となったが、これはローテーションがある骨盤骨の照合の際に、観察者間で照合指標が異なったことで生じた差だと考えられる。

6. 結語

当院での観察者間の照合精度を確認した。今後は照合精度、照合時間が治療経験年数に依存することが今後の課題である。

36 画像取得用線質使用時の照射野欠損の原因と分析

AMG 上尾中央総合病院

○川島 英 萩谷 敬二 渡部 敬洋 吉田 隆志 石井 建吏 吉井 章

1. 目的

当院はリニアックに搭載されたFPD（フラットパネルディテクター）と画像取得用線質を用いて撮影した画像と、RTPS（治療計画用コンピュータ）より作成されたDRR画像（再構成画像）とで、照射部位の照合を行っている。

その際、DRR画像よりFPD画像の照射野範囲が狭く表示される傾向が見られる。

この現象の原因について検証したので報告する。

2. 方法

被写体の厚さと、照射野の変更によって起こるFPDへの到達線量やSIDの違いによる半影の変化が、画像における照射野辺縁の表示濃度に影響すると考え、以下の方法で検証する。

2-1 標準測定法の実照射野の確認

2-2 固形ファントム厚と照射野の変化による辺縁差の計測

2-3 治療線質とIBLとのフィルムによる辺縁差の計測

3. 結果

3-1 治療線質、IBLともに撮影したフィルムを解析した結果、一端に2mmを超える様な有意な差異は発生しなかった。

3-2 被写体の厚さを変更し、照射野辺縁の差異を測定した。

しかし、測定誤差の範疇を超える差異は見受けられず、図1は平坦なものとなった。

また、照射野形状を変更し、照射野辺縁の差異を測定した。

FPD表示の最大値（24×24）では両端合わせてX軸上に約5mm、Y軸上に約6mmの差異を確認でき、図2は指数関数的に増加した。

3-3 方法2-2において最も差異の大きかった条件でのフィルム撮影を行った。

IBL使用時の写真において両端合わせてX軸で5mm、Y軸で3mmの差異が確認された。

治療線質使用時に有意差は見られなかった。

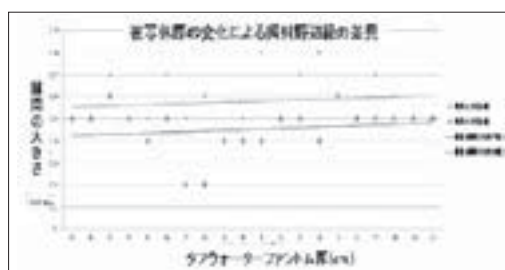


図1：結果3-2 被写体厚の変更

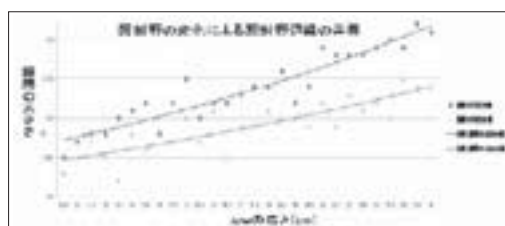


図2：結果3-2 照射野形状の変更

表1：結果3-3 測定結果

| | 6MV | 10MV | IBL |
|----|----------|----------|----------|
| Y軸 | 24.29 cm | 24.29 cm | 23.64 cm |
| X軸 | 23.83 cm | 24.11 cm | 23.53cm |

4. 考察

以上の結果より、照射野欠損がMLC等の機器の故障や体厚の変化によるものではなく、照射野の形状に依存するものであり、治療線質には同様の差異が発生しないことが確認できた。

IBLにのみこの様な差異が発生するのは、方法2-3にて撮影した写真からも見て取れる照射野中心に凸な線量分布によって、照射野が広がるにつれ、照射野辺縁の線量が急勾配に低下していくためと推測する。

5. 結語

IBLはMVでありながら診断領域に近い低エネルギー線質を取り出し、かつ散乱線を低減させる。その機序がこのような差異を発生させた。

しかし、治療線質では同様の差異が見られないことから、IBLの特性を理解した上で画像照合を行い、より安全な放射線治療を遂行していくことが肝要であると考えられる。

座長集約

演題群Ⅳ CT

羽生総合病院

染野 智弘

今回の演題群ⅣはCTに関する5つの演題の発表が行われた。

演題13は、高瀬クリニックの高柳知也氏による「第2世代320列ADCTを用いた冠動脈CT血管造影における体動ソフトの有用性」の報告であった。内容はFull再構成（以下、Full）冠動脈CTAは、HR上昇等でモーションアーチファクト（以下、MA）が発生することがある。そこで、Full、APMC再構成 Advanced Patient Motion Corection（以下、APMC）、Half再構成（以下、Half）のMAと画像SDの評価を行い、APMCの臨床的有用性を検討した内容であった。なお、高柳氏の検討より、APMC再構成法とはFullとHalfの中間で、約74%のプロジェクトンデータを使用していることが分かった。結果として、HR50台前半までの症例において、フル再構成を狙った低電流（30% mA）撮影時、心拍が上昇しMAが発生した場合、APMC再構成法を使用することにより、MAの無い良好な静止画像を得る事が出来、有効な補助手段であることが分かった。高柳氏によるCCTAの研究報告が多彩にあり、今後の活躍にも期待したい。

演題14は、埼玉県厚生連熊谷総合病院の梅堀貴史氏による「画像再構成法がスライス感度プロフィールに与える影響についての検討」の報告であった。内容は、自作ファントム（微小球体）を作成し、ヘリカルピッチを0.4、0.7、1.0、1.5、再構成関数をB30、B70と変化させて体軸方向の分解能SSPZを求めた。また逐次近似法である、SAFIREの強度1～5で再構成し、画像への影響を比較、検討した内容であった。結果として、SAFIREを使用し、画像再構成した場合と、再構成関数を変化させた場合と共に、SSPZ、MTF

のグラフの形状にほとんど変化は見られなかったということだった。近年、あらゆるCTメーカーにより本格的な逐次近似再構成（Iterative Reconstruction）以下、IR法）が実用化されてきている。CT装置にも何らかの非線形画像フィルタ（アダプティブ）を導入している。従来、日常的に使用されている画質再構成法は、画像の線形挙動を前提にしている。IR法による画像は非線形の複雑な挙動をし、場所依存を伴う。また、被写体に依存してしまうため注意が必要である。以上を踏まえて、今後の研究課題として期待したい。

演題15は、上尾中央総合病院の根岸亮平氏による「頭部CT撮影のMPR処理による低コントラスト検出能への影響」の報告であった。内容は頭部CT撮影（AEC使用）時、基準線OMラインより10°傾けた設定をしているため、ポジショニング困難な場合、MPR処理をして、ルーチン撮影と同一断面の作成をしている。そこで、低コントラストファントム及び、水ファントムを用いてチルト角、ファントム角を0°、10°、20°、30°傾けて撮影を行った。チルト角0°の画像を基準として、同一断面が得られるようにMPR画像再構成をした。得られた画像についてSD、CNR、NPSを求めそれぞれ比較検討をした。結果として、チルト角、ファントム角を大きくすると、MPR処理をした画像は劣化することが分かった。また傾斜角が大きくなるほど、撮影線量が増加する傾向も見られた。これは、被写体や寝台にX線が斜入し、到達距離がのびることによりX線を損失させ、AECが働き線量が増加したためと思われる。今回の結果から、撮影の際は基準面となるポジショニングをとる事が大事である。ま

た、ポジショニングが困難な時は、なるべく傾斜角が最小角となるようにしてMPR処理を行う。さらに、ポジショニングの際は、アーティファクトになるものが撮影範囲内に無いようにすることが必要であるとまとめている。

演題16は、越谷市立病院の関根貢氏による「頸部3D-CTAにおける造影条件のretrospective study 造影剤低減の試み」の報告であった。内容は、頸部3D-CTAは循環が速く、撮影タイミングがズレると、頸部静脈描出により3D作成が困難な場合がある。現在、フラクショナルドーズ（以下、FD）＝24.5mgI/kg/sec、15秒注入にてポーラストラッキング法（以下、BT法）を用いて撮影をしている。本研究の目的として、頸部3D-CTAにおいて検査の現状を把握するとともに、造影剤低減に向けてプロトコルの変更が出来るか検討している。後ろ向き検討の結果として、頸部3D-CTA撮影の平均的なプロトコルは、注入速度4.0ml/s、造影剤注入量58.9ml、撮影時間2秒で撮影していることが分かった。FD、注入時間を揃えていても、技師各々によってトリガーレベルの位置、スキャン開始時間の違い、造影剤注入時間が一定では無いため造影効果にバラツキがあることが分かった。また、注入時間の違いによる各レベル（上行大動脈、総頸動脈、内頸動脈、鎖骨下動脈、上大静脈）ごとのCT値を求めた。注入時間12秒注入と15秒注入との比較では、動脈系で優位差はそれほど無いが、静脈系ではCT値のバラツキが見られた。これは15秒注入だと、注入時間が長い生食が最後まで押しきられてないうちに、撮影が開始したためと考えられた。造影剤注入時間を3秒短縮することにより、約10ml程度の造影剤低減を得られると共に、3D作成における造影効果に影響は無く、むしろ鎖骨下静脈の影響は少なく、良好な画像が得られることが示唆された。

演題17は、上尾中央総合病院の岡澤孝則氏による「下肢CT検査におけるポジショニングの検

討」の報告であった。内容は、下肢CT検査においてポジショニングはクレードル上で行っている。疼痛や線量低減を考慮して、下肢の固定をクレードル内、ヘッドホルダ固定、クレードル外で撮影した場合の線量測定や固定具合をそれぞれ評価した。方法1はブタの骨をクレードル内、ヘッドホルダ固定、クレードル外にてAECを用いて測定し、管電流を調べた。結果はクレードル内104mA、ヘッドホルダ固定78mA、クレードル外10mAであった。クレードル外ではAECが正常に動作せず、線量不足による画質の低下を招いた。方法2は、クレードル内のSD5と設定して、ウォーターファントム（ペットボトル）を撮影した。クレードル内のSD13.22 管電流98mAを基準とし、同等のSDを得られるようにヘッドホルダ固定、クレードル外の管電流を変化させた。結果は、クレードル内98mA、ヘッドホルダ90mA、クレードル外75mAであった。ヘッドホルダ固定8.2%、クレードル外23.5%の低減が見られた。方法3は、線量計を入れた水ファントムをSD10となる様に、クレードル内、ヘッドホルダ固定、クレードル外の線量を求めた。結果として、クレードル内9.14mGy、ヘッドホルダ固定8.43mGy、クレードル外は、水ファントム固定不可のため測定不能であった。

以上すべての結果により、下肢CT撮影における最適な方法は、ヘッドホルダを使用することにより、撮影線量を低減することができ、臨床上、有用であるという報告であった。

以上、5つの演題群IVの発表であった。

平成28年度関東甲信越診療放射線技師学術大会が大宮で開催されるため、来年の埼玉県診療放射線技師学術大会は行われぬ。

埼玉県で培われた技術や経験を生かして、ぜひとも発表の場で活躍することを願っている。

この埼玉県診療放射線技師学術大会をきっかけとし、全国、世界へと躍動できる技師が育つ場となれば幸いである。

13 第2世代320列ADCTを用いた冠動脈CT血管造影における体動補正ソフトの有用性

高瀬クリニック

○高柳 知也 佐野 始也 近藤 武 天沼 誠 石坂 和真
松谷 英幸 関根 貴子 新井 雄大 森田 ひとみ 高瀬 真一

1. 目的

冠動脈CTにおいてフル再構成を前提とした低管電流撮影(30%mA)を行った症例では心拍数の上昇などでMotion Artifact(MA)が発生する可能性がある。体動補正ソフト(Automatic Patient Motion Correction: APMC)によりMAが軽減できれば画像ノイズの面でハーフ再構成より有用な可能性がある。そこでフル再構成、APMC再構成、ハーフ再構成のMAと画像ノイズの評価を行い、APMC再構成の臨床的有用性を検討した。

2. 方法

2-1 使用機器及び対象

Aquilion one Vision Edition(東芝メディカル社製)を用い2013年12月~2014年2月に冠動脈CTを実施した530例のうち、撮影前の心電図からRR-PQ時間が968ms以上でフル再構成が可能と判断し低管電流撮影を行った119例を対象とした。

2-2 冠動脈CTのフル再構成の適応について

(-95% prediction) $SF = -443 + 0.742(RR-PQ)$ から1回転0.275s/rot.の場合、RR-PQ時間 $\geq 968ms$ であれば95%以上の確率で $SF \geq 275ms$ 以上となる。このことから本検討ではRR-PQ時間が968ms以上をフル再構成の適応とした。

2-3 検討項目

(a) 画質の比較

冠動脈のMAの程度をA評価(MAがない)、B評価(軽度のMAはあるが評価に支障なし)、C評価(MAによって評価不能)の3段階に評価した。フル再構成においてB評価及びC評価となった症例は、更にAPMC再構成とハーフ再構成の画質評価を行った。

(b) 呼吸練習時と撮影時のRR-PQ時間の比較

(c) 画像ノイズの比較

フル再構成で画質がB評価以下になりAPMC再構成とハーフ再構成を追加再構成した症例のAo、LA、LVの画像ノイズの比較を行った。

3. 結果

3-1 画質の比較

フル再構成における画質評価ではA評価が102例(85.7%)、B評価が17例(14.3%)だった。

B評価となった17例のAPMC再構成とハーフ再構成では全例A評価となった。

3-2 呼吸練習時と撮影時のRR-PQ時間の比較

フル再構成でA評価の呼吸練習時と撮影時のRR-PQ時間はそれぞれ $1071 \pm 99ms$ 、 $1088 \pm 123ms$ だった。フル再構成でB評価の呼吸練習時と撮影時のRR-PQ時間はそれぞれ $1006 \pm 42ms$ 、 $966 \pm 80ms$ だった。

3-3 画像ノイズの比較

フル再構成、APMC再構成、ハーフ再構成のCT値のSD値はAoではそれぞれ $21.7 \pm 2.3HU$ 、 $25.7 \pm 2.2HU$ 、 $30.4 \pm 2.8HU$ だった。LAではそれぞれ $24.7 \pm 2.3HU$ 、 $29.0 \pm 3.4HU$ 、 $34.3 \pm 4.2HU$ 、LVではそれぞれ $24.5 \pm 2.4HU$ 、 $28.2 \pm 2.7HU$ 、 $33.3 \pm 2.9HU$ だった。

4. 考察

4-1 画質の比較

対象の119例中C評価はなかった。すなわち、装置の時間分解能を考慮し、 $SF = -443 + 0.742(RR-PQ)$ を用いて撮影方法を決定できることを裏付ける結果となった。

4-2 呼吸練習時と撮影時のRR-PQ時間の比較

フル再構成でB評価となった17例の撮影時のRR-PQ時間は呼吸練習時より有意($P = 0.0131$)に短縮していた。このことによりSFが短縮しフル再構成の時間分解能では不十分でMAが発生したと考えられた。通常ハーフ再構成を行うが、画像ノイズをさほど増加させずにAPMC再構成を行うことでMAを軽減できた。

4-3 画像ノイズの比較について

APMC再構成の画像SDはフル再構成に比べ約1/0.86(Ao: $25.7/21.7$ 、LA: $29.0/24.7$ 、LV: $28.2/24.5$)となりフル再構成に比べAPMC再構成では0.862倍つまり、約0.74倍のプロジェクションデータを使用していると考えられた。

5. 結語

フル再構成を前提とした撮影を行った時に心拍数が上昇した場合、冠動脈にMAが認められる症例が17例(14.3%)あった。そのような症例ではAPMC再構成により全例において許容できる画像ノイズで静止画像が得られ、APMCは有用な補助手段と考えられた。

14 画像再構成法がスライス感度プロフィールに与える影響

JA埼玉県厚生連 熊谷総合病院¹⁾ 日本医療科学大学²⁾
 ○梅堀 貴史¹⁾ 小貝 将之¹⁾ 角田 喜彦¹⁾ 上田 大輔²⁾

1. 目的

体軸方向の分解能にスライス感度プロフィール (Slice sensitivity profile on Z-axis : SSPz) がある。半値幅である FWHM や 1/10 幅である FWTM の指標を用いることで、体軸方向の分解能やスライス厚内における被写体コントラストなどを評価することも可能であり、撮影プロトコルの作成において重要な情報となる。今回、SSPz は画像再構成法により影響があるのかを検討した。

2. 使用装置

- ・SEMENCE Definition AS +
- ・自作微小球体ファントム (発泡スチロール、微小球体径 0.5mm 鋼球)
- ・Image J、エクセル (市川勝弘先生のエクセルファイル使用)

3. 撮影条件

- ・120kV、210mAs、ローテート 0.5s
- ・スライス厚 5mm、再構成間隔 0.5mm
- ・Acq32 × 1.2、Z-sharp 無し
- ・再構成関数 腹部用 (B30)、骨用 (B70)
- ・ピッチファクタ 0.4、0.7、1.0、1.5

4. 実験手順

4-1 自作球体微小ファントムを各条件で 3 回ずつ撮影し、撮影したデータを FBP、SAFIRE 強度 1～5 でそれぞれ画像再構成を行う。

4-2 ImageJ、エクセルによりデータ解析を行う。

4-3 FWHM、FWTM、MTF を求め比較・検討を行う。

実験は標準 X 線 CT 画像計測に基づいて行った。

5. 結果

図 1 に PF0.7、B30 における FBP と SAFIRE1～5 における SSPz を示す。FBP と SAFIRE において SSPz は変化しなかった。また、他のピッチファクタ、再構成関数においても同様の結果を示した。図 2 にピッチファクタと実効スライス厚の関係を示す。実効スライス厚はピッチファクタ

による影響もほとんど受けなかった。表 1 に再構成関数ごとの 50%MTF、10%MTF を示す。FBP と SAFIRE において SSPz は変化しなかった。

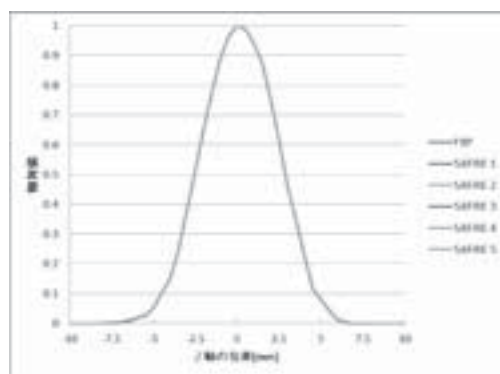


図 1：PF0.7、B30 における SSPz グラフ

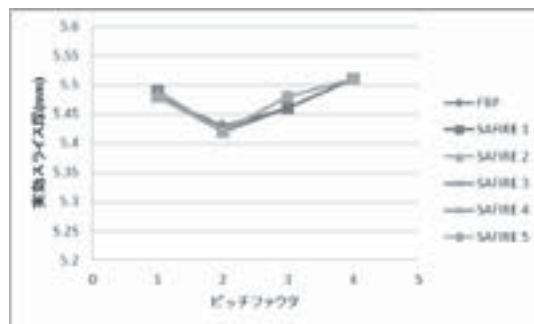


図 2：実効スライス厚とピッチファクタ

表 1：再構成関数ごとの 50%MTF、10%MTF

| | | FBP | SAFIRE 1 | SAFIRE 2 | SAFIRE 3 | SAFIRE 4 | SAFIRE 5 |
|-----|--------|------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 腹部用 | 50%MTF | 0.09 | 0.09 | 0.09 | 0.09 | 0.09 | 0.09 |
| | 10%MTF | 0.15 | 0.15 | 0.15 | 0.15 | 0.15 | 0.15 |
| 骨用 | 50%MTF | 0.09 | 0.09 | 0.09 | 0.09 | 0.09 | 0.1 |
| | 10%MTF | 0.16 | 0.16 | 0.16 | 0.16 | 0.16 | 0.16 |

6. まとめ

FBP と SAFIRE との SSPz はほとんど変わらなかった。ピッチファクタを変化させた場合 FWHM にわずかに違いは現れたが、ピッチにも大きな影響を受けなかった。再構成関数を変化させた場合では 50%MTF、10%MTF はほとんど変化が現れなかった。

15 頭部 CT 撮影の MPR 処理による低コントラスト検出能への影響

AMG 上尾中央総合病院

○根岸 亮平 小川 智久 吉澤 英範 石井 建吏
館林 正樹 中山 勝雅 鹿又 憲仁 吉井 章

1. 背景

当院での頭部 CT 撮影の基準線を OML より 10° 頭足に傾けた線に設定しているが、ポジショニングが困難な場合があるため MPR 画像を用いて基準面と同一断面を作成している。これらの画像間で低コントラスト検出能に差があるか検討した。

2. 目的

(1) 再構成し直した画像 (2) チルト角や被写体の傾斜により、再構成された画像 (3) チルト角を被写体の傾きと一致させた場の画像

以上の画像から SD・CNR・NPS を用いて比較検討を行った。

3. 使用機器

CatPhanファントム、Discovery 750HDCT、Image J

4. 方法

4-1 0° 基準面と 0° 再構成画像

(a) 当院の「OM10° 傾けた基準面」をチルト傾斜 0° で撮影したものと想定した。

(b) 撮影した画像データから 0.625mm の画像を作成し、MPR 処理で 5mm 厚の 0° 再構成画像を作成した。

(c) 画像間の低コントラスト検出能に差があるか 0° 基準面の画像と比較した。

4-2 ガントリーチルト角の変化

(a) チルト角を 0°、10°、20° 傾斜させてファントムを撮影した。

(b) チルト角 0° で得られた画像を基準面とし、基準面 0° を想定した同一断面となる再構成 Axial 画像 (5mm 厚) を作成した。

4-3 ファントム角度の変化

(a) ファントムを傾斜 (10°、20°) させチルト 0° で撮影を行った。

(b) 基準面と同一断面となる再構成 Axial 画像 (5mm 厚) を作成した。

4-4 チルトとファントムの角度の変化

(a) ファントムを 10°、20° 傾斜させ、チルト角をファントム傾斜に合わせ 10°、20° 傾斜し撮影を行った。

(b) 撮影した断面は 0° 基準面と同一断面であるため、そのまま比較に用いた。

5. 結果

表 1: 各条件の測定結果

| 検証項目 | チルト角とファントムの傾き | | | | | | | |
|------|---------------|--------------|--------|------|----------|------|----------------|--------------|
| | 0° 基準 | ① 0° を再構成 | チルト傾斜② | | ファントム傾斜③ | | ファントム傾斜+チルト傾斜④ | |
| | | | 10° | 20° | 10° | 20° | P10° T10° | P20° T20° |
| SD | 3.47 | 4.03 | 3.22 | - | 3.43 | 3.16 | 3.34 | 3.10 |
| mA | 238 | - | - | - | - | - | 304 | 364 |
| CNR | 2.10 | 1.84 | 2.05 | 2.57 | 2.24 | 2.16 | 2.27 | 2.78 |
| mA | 220 | - | - | - | - | - | 234 | 288 |

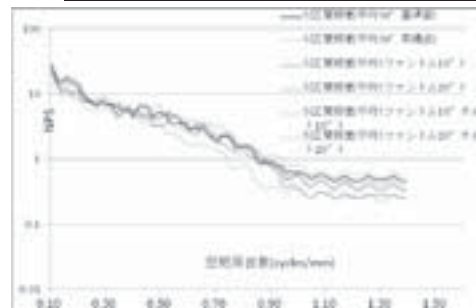


図 1: 各測定条件における NPS

6. 考察

6-1 0° 再構成画像の SD は増加し、CNR は低下した、NPS はほぼ変わらない結果になった。この事から MPR 処理を行うと、ノイズが増加する。

6-2 チルト、ファントムを傾斜させた場合の SD 値低下、CNR 増加は線量増加が原因と考えられる。設定したノイズインデックスよりも低い SD が見られる為、過線量になりがちであると考えられる。

7. 結論

可能な限り基準面となるよう顎引きや、頭の高さを変え、正確なポジショニングを行う。ポジショニングが困難な場合はチルト角傾斜で基準面に合わせる。傾斜チルト角が大きく、振り切れない場合には MPR を用いて画像を作成する事が望ましい。

16 頸部 3D-CTA における造影条件の retrospective study ～造影剤低減の試み～

越谷市立病院

○関根 貢 村本 圭祐 國井 琢矢 矢部 智

1. 背景

現在の頸部 3D-CTA の造影条件は、Fractional Dose (以下 FD) = 24.5mgI/kg/sec、15sec 注入 (造影剤 + 生理食塩水) の 1 段注入にて Bolus Tracking (以下 BT) 法にて行っている。

作成された 3D 画像では鎖骨下静脈に残存する造影剤のアーチファクトが目立つことが多々あり、検査ごとにバラツキを感じた。

2. 目的

このバラツキを検証するために当院における頸部 3D-CTA 施行症例の後ろ向き検討を行い、検査状況を把握するとともに造影剤低減に向けて造影プロトコルの変更が可能であるか検討を行った。

3. 使用機器

CT 装置：SOMATOM Definition Edge
(SIEMENS)

インジェクター：DUALSHOT GX7
(根本杏林堂)

WS：Virtual Place (AZE)

4. 方法

4-1 当院の診療放射線技師 19 名に BT 時のトリガー位置やスキャン開始タイミングのアンケート調査を実施した。

4-2 2012 年 10 月～2015 年 1 月までに施行した頸部 3D-CTA (n = 82) の撮影・造影条件を調べ、各血管の CT 値 (上行大動脈；AAo、総頸動脈；CCA、内頸動静脈；ICA、IJV、鎖骨下動静脈；SCA、SCV、上大静脈；SVC) を計測した。

4-3 注入時間 12 秒を A 群、15 秒を B 群として各血管の CT 値の変動を有意水準 5% にて統計解析を行った。(Mann-Whitney U test)

5. 結果

アンケート結果より造影剤が CCA に到達後目視スタートが 11 名、AAo でトリガーオートスタートが 6 名、その他が 2 名であり、スキャン開

始方法に個人によるバラツキが見られた。

検査時の撮影および造影条件は注入時間 (ml/sec) は、4.1 (3.9-4.1)、注入量 (ml) は 58.9 (52.0-61.5)、撮影時間 (sec) は 2.0 (1.9-2.3)、CTDIvol (mGy) は 6.0 (6.0-7.6) であった。(値は中央値と四分位範囲)

注入時間の異なる 2 群間の比較においては AAo の CT 値 (HU) は A : 490 (460-534)、B : 487 (437-531)、CCA の CT 値 (HU) は A : 591 (556-655)、B : 597 (539-660)、ICA の CT 値 (HU) は A : 558 (509-585)、B : 545 (503-601)、SCA の CT 値 (HU) は A : 376 (355-411)、B : 405 (351-441)、IJV の CT 値 (HU) は A : 153 (143-177)、B : 166 (122-193)、SCV の CT 値 (HU) は A : 179 (135-243)、B : 285 (181-448)、SVC の CT 値 (HU) は A : 145 (112-191)、B : 149 (143-318) であった。

A、B 群間において動脈系の CT 値では全て有意差は認められなかった ($P > 0.05$)。静脈系では SCV のみ有意差を認めた ($P < 0.05$) が、その他ではバラツキに差はあるものの有意差は認められなかった ($P > 0.05$)。

6. 考察

バラツキが大きかった SCV の CT 値では既存の造影条件においてスキャン開始までに SCV の造影剤を生理食塩水で押し切れなかったためアーチファクト発生の症例が多くなったと考えられる。

15 秒注入から 3 秒間注入時間を短くしても 3D 作成に影響する各動脈の CT 値に差がなく、さらに SCV の CT 値が低くなることから造影プロトコル変更は可能であると考えられる。

7. 結論

今回の検討より、既存の造影条件より 3 秒間注入時間を短くすることで 3D 作成の再現性を損わずに約 12ml の造影剤を低減可能であった。

17 下肢 CT 検査におけるポジショニングの検討

AMG 上尾中央総合病院

○岡澤 孝則 小川 智久 仲西 一真 高橋 康昭
渡部 敬洋 中山 勝雅 鹿又 憲仁 吉井 章

1. 背景

当院での下肢検査ポジショニングは、AEC（自動露出機構）を用いているため、スライスごとの体厚によって管電流が制御される。クレードルを外し、ヘッドホルダを用いた撮影、クレードル外での撮影により線量の低減が期待できると考えた。

2. 目的

足関節 CT 検査においてクレードルを外して撮影した場合の線量変動、画質の変化を確認した。

3. 使用器材

- ・CT 装置：GE 社製 Discovery CT 750HD
- ・ブタの骨を使用したファントム
- ・自作ウォーターファントム
- ・アクリルファントム
- ・線量計：RaySafe Xi (Unfors RaySafe AB 社)

4. 方法

4-1 各ポジショニング時の AEC 使用時における管電流の確認

クレードル内、ヘッドホルダ、クレードル外の各ポジショニングで、AEC を用いてブタの骨を撮影し、管電流の確認を行った。

撮影条件

管電圧：120kV、回転時間：0.4s

ピッチ：0.516、スライス厚：2.5mm

Noise Index：5.0

4-2 クレードル内での撮影 SD 値を基準としてヘッドホルダで同等 SD 値を得られる管電流、クレードル外で同等 SD 値を得られる管電流の検索

NI を 5 に設定し、自作ウォーターファントムをクレードル内で撮影し、基準となる SD 値を求めた。ヘッドホルダ・クレードル外で管電流を可変し撮影を行い、基準となる SD 値と同等になる管電流を検索した。

4-3 各ポジショニングでの線量測定

NI を 10 に設定し、各ポジショニングにて線量計を挿入したアクリルファントムを撮影し、線

量を測定した。測定値は 5 回測定の平均値を使用した。

5. 結果

5-1 各ポジショニングでの管電流の平均値は、クレードル内で 104mA、ヘッドホルダで 78mA、クレードル外で 10mA となった。

5-2 基準 SD 値は骨関数を使用したため、13.22 となり、そのときの管電流は 98mA となった。同等 SD 値が得られる管電流は、ヘッドホルダで 90mA、クレードル外で 75mA となった。

5-3 線量は、クレードル内で 9.145mGy、ヘッドホルダで 8.434mGy となった。クレードル外では、アクリルファントムの設置が不可能であったため、測定から除外した。

6. 考察

5-1 よりクレードル外では管電流が下限値である 10mA となった。これは、クレードルやヘッドホルダによる X 線吸収が生じないため、ディテクターに直接線が多く入射し、被写体減弱に差がつかなかったためと考えられる。そのため、撮影画像は線量不足により画質の低下を引き起こした。

5-2 よりクレードル内での管電流を基準とするとヘッドホルダでは 8.2%、クレードル外では 23.5% 低減した。

5-3 よりヘッドホルダでは 7.8% 低減した。クレードル外では線量測定は不可能であったが、5-2、5-3 よりヘッドホルダを使用すると管電流、線量値が約 8% とほぼ同一の割合で低減したことからクレードル外でも約 23% 線量値が低減すると考えられる。

7. 結語

クレードル外での撮影は最も低線量で撮影することが可能である。しかし、AEC が使用することができないため、AEC を用いることができるヘッドホルダを使用した撮影が臨床では有用であると考えられる。

座長集約

演題群V 核医学

巻頭
言

お知
らせ

学術
大会

総会
資料

本会
の動
き

報
告

各支
会情
報部
報勉

各支
会報
告部

求人
案内

議
事
録

会
員
の
動
向

役
員
名
簿

申込
書

年
間
ス
ケ
ル

18 Bone Scan Whole body 撮像における %RMSU・FWHM によるスキャン速度の検討

埼玉県立がんセンター

○山本 壮一 矢部 仁 若林 康治 石井 鮎美

1. 背景

当院では骨シンチ注射を 8 時 45 分および 11 時 00 分の 2 回で行っているため、放射能の減衰により同一スキャン速度で撮像すると患者間に画質の差が生じる。また、過去症例データから単位カウント数（身長 1cm あたりのカウント数）は、15036 カウントであった。

2. 目的

骨シンチ全身イメージングにおける総カウント数（身長 × 15000 カウント）を得るために、頭頸部のカウントレートからスキャン速度を決定する方法について検討した。

3. 使用機器

GE 社製 SPECT-CT 装置 DiscoveryNM/CT670 Xeleris version 3.0562
自作体幹ファントム

4. 方法

4-1 線線源を寝台水平方向及び直行方向に配置しカウントを同一にしてテーブル移動速度別の FWHM の測定をした。

4-2 自作体幹ファントムを使用しカウントを同一にしてテーブル移動速度別の % RMSU の測定。また、カウント数を変化させカウント-% RMSU 曲線の作成をした。

4-3 テーブル移動速度計算式を作成し頭頸部計数率からスキャン速度を決定し撮像を行った。

4-4 撮像データの骨及び腎臓下端軟部組織に ROI を設定し骨 / 軟部組織摂取比を測定した。

5. 結果

5-1 FWHM は寝台水平方向及び直行方向ともにテーブル移動速度を変えても変化は少なく、傾向も認められなかった。

5-2 % RMSU も FWHM と同様に変化は少なく、傾向も認められなかった。

カウント-% RMSU 曲線より、単位カウント 15000 での %RMSU は骨組織 13.1、軟部組織 25.6 であった。

5-3 撮像データの単位カウントと目標単位カウントとの比率をヒストグラムの解析結果よりテーブ

ル移動速度計算式を使用した場合は標準偏差が 0.195 から 0.103 に減少した。また目標値から大きく乖離したデータも皆無であった。

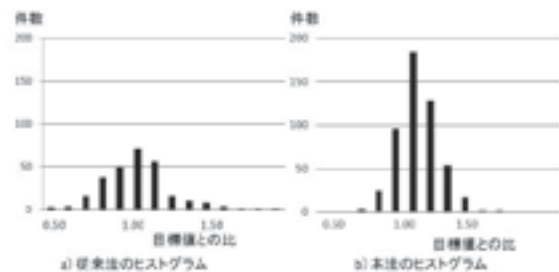


図 1：従来法と本法のヒストグラム比較

5-4 骨 / 軟部組織摂取比は 2 ~ 3 時間では大きく増加しそれ以降は緩やかな増加傾向であった。

6. 考察

ファントム実験からテーブル移動速度が 5 ~ 30cm/min の範囲であれば FWHM と % RMSU の変化が微小という結果から、分解能と S/N に影響しないと推測される。

今回作成したテーブル移動速度計算式を用いることにより頭頸部計数率から全身カウント数を精度よく求めることが可能であるといえる。ただし頭頸部に転移巣がある症例については、別途検討が必要であると考えられる。また、骨 / 軟部組織摂取比は投与後経過時間とともに増加し、約 2 時間 ~ 3 時間については変化が大きく、それ以降は緩やかに増加する傾向にあるため 3 時間以降に撮像することにより良好なコントラストを得ることができる。今回検討した単位カウント 15000cts/cm は、撮像時間が平均 19 分 ± 4.4 分となり長い検査となるため今後検討が必要であると考えられる。

7. 結論

骨シンチ全身イメージングにおいて作成したテーブル移動速度計算式を使用することで、単位カウント数 (15000cts/cm) が得られるスキャン速度を決定することができ、安定した画質が得られる。

19 骨診断支援ソフトウェア Ver1 と Ver2 における BSI の比較

埼玉県厚生連熊谷総合病院

○吉田 敦 清水 浩和 角田 喜彦

1. 目的

前立腺癌において、BONENAVI の BSI は画像バイオマーカーとして有用性が確立されている。そこで BONENAVI Ver1 (以下、BN1) から BONENAVI Ver2 (以下、BN2) になり BSI がどのように変化するか臨床画像を用いて比較した。また、カウントを変化させたときの BSI に与える影響を BN1 と BN2 で比較したので報告する。

2. 方法

2-1 前立腺がんで、骨に転移のある 20 症例を BN1、BN2 で解析して BSI を比較し有意差検定を行った。

2-2 前立腺がん患者で骨に転移のない 5 症例の腰椎カウントを 1.5 ~ 100 倍に変化させ、擬似的な Hotspot を大・小 2 パターン作成し、BSI を比較した。

3. 結果

3-1 BN1-BSI に比べ BN2-BSI は 20 症例中 16 例で低い値を示した。しかし、両者に有意差はみられなかった。

表 1: BN1、BN2 における BSI の比較

| | BN ver1 BSI | BN ver2 BSI |
|--------|----------------|----------------|
| A | 1.01 | 0.81 |
| B | 1.15 | 0.41 |
| C | 1.38 | 0.37 |
| D | 1.79 | 1.51 |
| E | 10.05 | 8.7 |
| F | 5.09 | 4.28 |
| G | 0.24 | 0.17 |
| H | 0.24 | 0.24 |
| I | 0.11 | 0.09 |
| J | 0.19 | 0.19 |
| K | 0.35 | 0.20 |
| L | 0.11 | 0.33 |
| M | 10.21 | 9.02 |
| N | 0.67 | 0.15 |
| O | 1.34 | 0.68 |
| P | 0.10 | 0.10 |
| Q | 5.00 | 3.84 |
| R | 5.42 | 4.94 |
| S | 6.96 | 5.83 |
| T | 1.21 | 0.81 |
| 平均 | 2.631 | 2.1335 |
| 標準偏差 | 3.2171 | 2.8473 |
| 確率 (p) | 0.616681231 | |
| t値 | 0.504703914 | |

3-2 Hotspot の大・小に関わらず、BN2-BSI は BN1-BSI と比較して、

- (a) BN1 より高倍率で Hotspot の上昇を認めた。
 - (b) 0.04 ~ 0.3 程度低い BSI 値を示した。
- BN1・BN2に関わらず、
- (c) 小さい Hotspot は、高倍率にすると BSI の

値はプラトーに達した。

(d) 大きい Hotspot は、高倍率にすると BSI の値はプラトーに達したが、さらに高倍率にすると BSI 値のさらなる上昇が認められた。

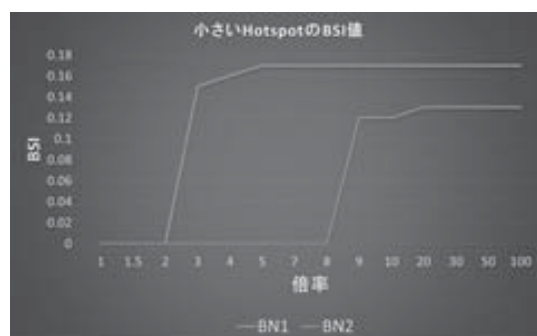


図 1: 小さい Hotspot の BSI 値

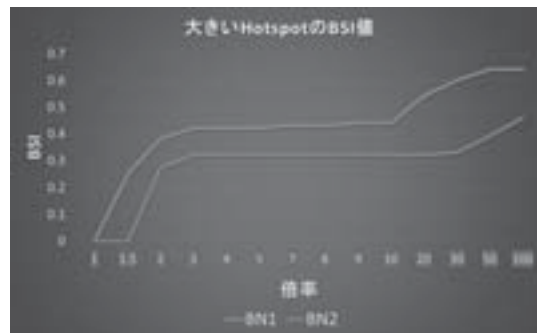


図 2: 大きい Hotspot の BSI 値

4. 考察

Hotspot の大きさによらず BN2-BSI は BN1-BSI より低い値を示し、BN2-BSI はより高倍率で上昇を認めたことより、旧バージョンの BN1 の方が感度が良い印象をうける。

しかしながら元々 BN1 では偽陽性が多かったため、転移陽性部位をひろいすぎていたのが抑制され、局所の集積部位におけるリスク判定制度の向上が見られたと考える。

大きい Hotspot は、高倍率にすると BSI の値はプラトーに達したが、さらに高倍率にすると BSI 値のさらなる上昇が認められた原因はハレーションの影響と考える。

また、フォローアップ中の患者で、途中で BN1 から BN2 にかわった場合、BSI が若干低下する傾向があるので注意したい。

20 SPECT-CT を用いた肝 GSA シンチにおける呼吸法の検討

埼玉県立がんセンター

○石井 鮎美 矢部 仁 若林 康治 山本 壮一

1. 背景・目的

SPECT-CT において、撮像時間の異なる SPECT 画像と CT 画像で呼吸による位置ずれが生じる。当院では、この位置ずれを軽減するため CT 撮像時に呼気や吸気の指示のない息止め（自然停止）をしていたが、難聴等で指示が伝わらない場合は CT を息止めせずに撮像していた。この場合、CT 画像にボケやアーチファクト等の影響が出ることはなく、自然停止よりもレジストレーションのよい症例を多く経験した。SPECT-CT の呼吸法に関し詳細を示した文献はなく、また上記経験から当院での撮影プロトコルを見直す必要があると考え、その呼吸法について検討した。

2. 方法

SPECT と CT の機械的ずれ幅に関しては、^{99m}Tc を封入した 5ml シリンジをアクリルファントム内に固定し、通常の検査と同様な条件にて撮像しずれ幅を評価した。

呼吸による SPECT 像と CT 像の位置ずれ幅の測定は、Z 軸方向のずれのみに注目し、SPECT の肝上端、CT の肝上端の位置をそれぞれのアキシャル画像から特定し、Z 軸の距離の差をずれ幅とした。対象は過去 1 年間に肝 GSA シンチを実施した 90 症例とした（自然停止：66 症例、息止めなし：24 症例）。

3. 結果

機械的ずれ幅は、X,Y 軸方向に 1.0 mm 以下、今回評価の対象となる Z 軸方向のずれはなかった。

呼吸による SPECT と CT のずれ幅の平均は、息止めなしが 3 mm に対し、自然停止は倍の 6 mm であった。対応のない 2 群の比較検定の結果、 $p < 0.01$ で息止めなし群と自然停止群で有意な差を認めた。また、参考として吸気の息止めをこれら呼吸法のずれ幅と比較したところ、22.5 mm と大きな値を示した（図 1）。

息止めなしでは 10 mm 以上の大きなずれ幅の

症例はなかった。自然停止の 10 mm 以上のずれ幅の症例は 66 症例中 11 症例あり、その全ての症例で CT の肝上端の位置が SPECT よりも足側にずれており、撮影時に息を吸っていると考えられた（図 2）。

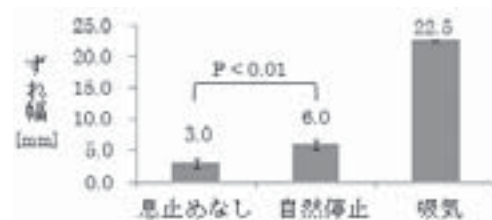


図 1：呼吸による SPECT と CT の位置ずれ

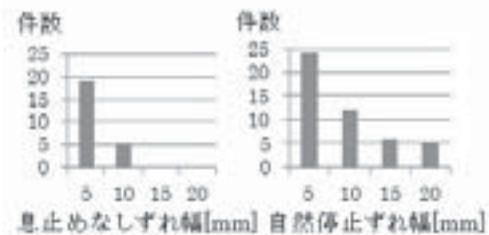


図 2：ずれ幅の割合

4. 考察

自然停止のずれ幅が大きい原因として、呼吸停止の合図により無意識に息を吸ってから呼吸を止める傾向が起因すると考えられた。また呼吸の合図があることを患者さんに事前に知らせるため、それを意識することによる呼吸リズムの変化、更には緊張感や不安感の増加につながる可能性が考えられる。以上のことから、呼吸停止指示によるメリットはないと考えられる。

5. 結論

自然停止と息止めなしの呼吸法の比較で、息止めなしのレジストレーションがよいという結果を得た。また、呼吸停止の指示による有用性が見られないという点からも、SPECT-CT を用いた肝 GSA シンチにおける呼吸法は、息止めなしが最適である。

座長集約

演題群Ⅵ MMG・骨塩定量

AMG 東大宮総合病院

中村 哲子

本セッションでは、マンモグラフィ（以下、MMG）に関する4演題、並びに骨塩定量に関する2演題の発表が行われた。

演題21は埼玉県厚生連熊谷総合病院の清水理乃氏らによる「男性乳癌と女性化乳房症を比較して」であった。

男性乳癌の発生頻度は女子乳癌100に対し1の割合、全乳癌の1%などといわれており外国ではその通りであるが、本邦の統計ではやや低く0.5～0.6%の比率である。マンモグラフィ担当者であっても頻繁に遭遇する症例でないことがご理解頂けると思う。また男性乳癌の発生要因については、従来から停留睪丸、睪丸外傷、睪丸炎などの睪丸疾患の既往や女性化乳房症などがあげられており、これらの要因のリスク比（オッズ）が高いことが実証されている。

密接な関係にある男性乳癌、女性化乳房を対比させた本発表は、症例提示としても価値のあるものであり、今後も症例の収集並びに検討を継続していただきたいと思う。

演題22は丸山記念総合病院の石鍋麻実氏らによる「乳がん検診における受診者心理アンケート調査」であった。

受診者の受診理由などの受診行動に関する検討は、検診受診率向上に繋がる有益な取り組みである。本アンケート調査項目に、技師の性別、痛み、被ばくに関する調査があり興味深い結果であった。

今後も調査結果を活かし、さまざまな受診勧奨に役だてていただきたい。

演題23は東大宮総合病院の根岸杏奈氏らによる「乳房撮影における圧迫圧が画像に及ぼす影響について～Phantom study～」であった。

圧迫圧の画像に及ぼす影響を検討した研究は少ない。本発表は自作ファントムによる画像の視覚評価である。圧迫技術でどの程度画像が変化するかを把握することは技術職として非常に大切な実務に直結した取り組みと思う。

今後も、視覚評価のみに留まらず、客観性のあ

る物理評価にまで発展していただけたらと考える。

演題24は上尾中央総合病院の柳澤慧氏らによる「FPD乳房撮影装置における表示平均乳腺線量の検討」であった。

被ばくに関する相談は、我々診療放射線技師へという認識は社会的に広まりつつある。そこで、各装置の表示値と実測値の関係を把握することは、発信する情報の信頼性を高める手段の一つである。

実測することの労力もさることながら、その被ばくに対する真摯な姿勢に敬意を表する。

演題25は埼玉県立小児医療センターの桂田夏帆氏らによる「骨塩定量検査における乳幼児標準値の算出」であった。

装置メーカーの骨密度標準値は米国のリファレンスデータであり、しかも0～5歳の低年齢では設定標準値がない状態である。小児医療センターならではの特色を生かした研究であり、本邦のリファレンスに成り得るデータである。

今後の展開も期待できる内容であり是非継続していただきたい。

演題26は上尾中央総合病院の井田篤氏らによる「体内残存造影剤が腰椎骨密度検査に与える影響について」であった。

本研究はヨード造影剤使用后、何時間あければ骨密度検査に影響を与えないかという日常業務の問題に直結する検討内容であり、実益兼ねた研究である。

造影剤の影響を、経験的ではなく物理的に明らかにしたところが非常に評価できる。

それぞれの演者が、本学会で発表に至るまでに大変なご苦労があったことと思う。多忙な日常業務に追われながら、研究に費やす時間は当然業務終了後になり、自己研鑽という高い志の成せる技と考える。数多の努力に敬意を表し、座長集約とさせていただきます。

21 男性乳癌と女性化乳房症を比較して

埼玉県厚生連熊谷総合病院

○清水 理乃 赤坂 未波 亀山 枝里
白石 広子 角田 喜彦

1. 背景・目的

男性乳癌は全乳癌症例の1%前後であり、発症年齢も女性より10歳ほど高齢であると報告されている。また、老年期における女性化乳房症は男性乳癌との鑑別も必要となることから、当院での男性乳癌の割合および発症年齢、画像等を交えて女性化乳房症との比較を行った。

2. 解剖

男女ともに乳管が発達している。女性は乳管と小葉から腺葉が構成され、それが集まることによって乳腺となっている。男性にはこの乳腺がなく薄い脂肪組織のみが存在している。

2-1 男性乳癌とは

乳房内にできたしこりは疼痛を伴わないとされ、脂肪が少ないことから大胸筋へ癌が浸潤しやすくなる。そのため、男性乳癌の予後は発症年齢が高齢であることと合わせ、女性乳癌より不良であると考えられていたが、現在ほとんど差がないと言われている。また、家族内で乳癌に罹患した方がいると罹患率が上がるという報告もある。

2-2 女性化乳房症とは

発生頻度が0.03%と低く、男性乳癌とは異なり痛みを伴うしこりを感じ、乳腺腫瘍の組織学的分類では腫瘍様病変に分類される。相対的に男性ホルモンより女性ホルモンの分泌が優位となる思春期と老年期に発症することが多くなる。

3. 方法

当院での過去約三年間（H24.4.1～H26.8.31）における男性乳癌患者4名および女性化乳房症と診断された患者3名のマンモグラフィ（以下、MMG）の撮影を行った年齢、病悩期間、疼痛の有無、腫瘍部位、MMGにおけるカテゴリー分類、組織型、家族歴、既往歴を調べた。さらに同期間における女性乳癌に罹患した人数から男性乳癌の割合を算出した。

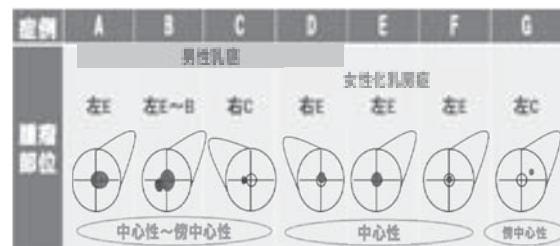
4. 結果・考察

症例から得られた結果より、発症年齢および疼痛、腫瘍部位についてまとめたものを表1,2に示す。

表1：平均発症年齢および疼痛の有無

| | 平均発症年齢 | 疼痛 |
|--------|--------|----|
| 男性乳癌 | 67.8歳 | 無 |
| 女性化乳房症 | 72.8歳 | 有 |

表2：腫瘍部位



男性乳癌および女性化乳房症の平均発症年齢はそれぞれ67.8歳、72.8歳と女性乳癌の好発年齢を上回る値となった。女性化乳房症は男性乳癌好発年齢とほぼ一致することから、やはり癌との鑑別が重要になってくる。疼痛に関しては、男性乳癌は無痛、女性化乳房症では痛みを伴うという結果となった。今回、癌で痛みを生じた方は大胸筋への浸潤を伴っていたことによると考えられる。腫瘍の中心が乳頭に一致するものを中心性、一致しないものを傍中心性として考えたところ、A～Cの3名は中心性から傍中心性、D・E・Fは中心性、Gは傍中心性となった。これより、腫瘍が傍中心性にある場合、乳癌である可能性が高くなると考えられる。また女性乳癌の好発部位がC領域であることから、しこりのできる位置に男女で相違があるといえる。女性化乳房症から併発して男性乳癌を発症するという確証の有無が問われているが、今回1症例、女性化乳房症と男性乳癌の併発を認めた事からも女性化乳房症との関連が示唆される。当院における男性乳癌の割合は、女性乳癌患者数215名、男性乳癌患者数4名より1.86%と、全男性乳癌の発症割合をやや上回る値となった。この理由として、女性乳癌患者の罹患率上昇に伴って男性乳癌の罹患率も上昇してきたのではないかと予想する。しかし、症例数が少ないため、今後男性乳癌や女性化乳房症に出会った際、同様のことが言えるのか検討していく。

22 乳がん検診における受診者心理アンケート調査

丸山記念総合病院

○石鍋 麻実 芦葉 弘志 木村 浩明
伊藤 尚光 佐久名 孝臣 濱守 誠

1. 目的

受診者の心理を知り、乳腺業務の改善を行うことで受診率向上につなげる

2. 方法

2-1 乳がん検診受診者に対し、検査後、第3者(検診室のスタッフ)によりアンケート用紙を手渡して調査を行った。

2-2 無記名方式により回答を記入してもらい、回収箱を設置。

3. アンケート項目

3-1 乳がん検診受診回数、当院受診回数、受診理由

3-2 接遇(言葉づかい・態度・説明・触れ方・撮影室の雰囲気)

3-3 技師の性別

3-4 検診実施日

3-5 痛み

3-6 被ばく

4. 結果

4-1 受診回数は2~4回、受診理由は定期的な受診しているとの回答が最も多かった。当院を選んだ理由では、自宅近いこと・総合病院であり子宮がん検診も受けられることが多かった。

4-2 接遇については、どの項目においても『非常好い』『良い』を合わせて80%を超えた。

4-3 性別については、『女性技師が良い』と『どちらでも良い』がどちらも49%との結果となった(図1)



図1：技師の性別

4-4 検診実施日は概ね受診者の希望に添えられている

4-5 痛みについては、今までに経験した最も痛かったことを10として、マンモグラフィ圧迫時の痛みを表現してもらった(図2)

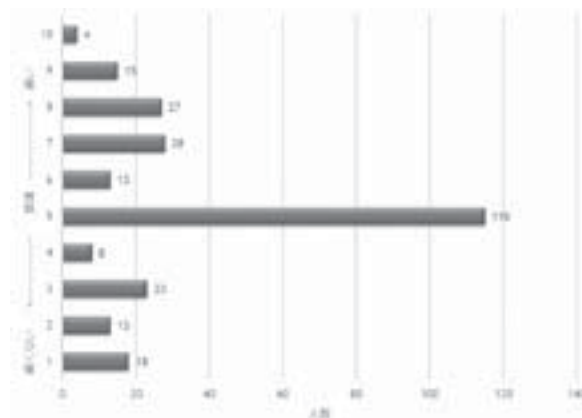


図2：痛みについて

4-6 被ばくについては、気になると回答した人が60%を占め、気にならないと回答した人は20%だった。気にならないと答えた理由としては、新聞や報道などで知っているが最も多く58%、医療機関で説明を受けた18%となった

5. 考察

病院が自宅から近いこと・定期的に検査を受けていることが受診理由に多く、初診の人は少なかったため、院内ポスターの作製やホームページで乳がん検診を行なっていることをアピールする必要がある。

技師の性別に関しては、安心感や羞恥心から女性技師を望む声も多かったが、丁寧な接遇であればどちらでも良いとの回答も得られたため、受診者は技師の性別よりも丁寧な接遇を期待していると考えられる。

被ばくについては、気にしている人が多いため検査前の説明に加える。

今回のアンケート調査によりわかった受診者心理を今後の当院の乳がん検診業務に反映させ、受診率向上を目指す。

㊦ 乳房撮影における圧迫圧が画像に及ぼす影響について ～ phantom study ～

AMG 東大宮総合病院

○根岸 杏奈 中村 哲子 鈴木 仁史

1. 背景

適切な圧迫の目安は少なくとも組織がぴんと張られるまでの圧迫と、受診者が耐えられる最大の圧迫である。しかし圧迫は術者の技術と被検者の状態により変化するため圧迫が弱くなったり、強すぎたりと、一概にマンモグラフィガイドライン通りにはいかないのが現状である。

2. 目的

マンモグラフィは圧迫による痛みがあるため圧迫不足になり、画像に影響を及ぼすことがある。そこで診断能の高い画像の提供をするためにファントム実験による視覚評価を行った。

3. 実験方法

3-1 撮影条件

- ・焦点：大焦点
- ・ターゲット / 付加フィルタ：Mo/Mo、Mo/Rh
- ・管電圧：25 ～ 32kV
- ・ファントムの厚さ：6cm
- ・乳房圧迫率：40 ～ 75%

3-2 自作ファントム作成

2cm のコンニャクを 3 枚重ねて 6cm の厚さにし、1 枚目と 2 枚目のコンニャクの間に画像評価用乳房ファントムの内蔵資料を入れてファントムを作成（図 1）。

3-3 ファントムの撮影

日常点検に基づきファントムを乳房支持台の左右中心、胸壁端に合わせ配置する。付加フィルタ Mo/Mo と付加フィルタ Mo/Rh の組み合わせで管電圧と圧迫率をそれぞれ変化させ撮影し、マンモグラフィ認定技師 5 名で視覚評価する。

4. 結果

4-1 線維試料では Mo/Mo と Mo/Rh とも圧迫率が高い程、低管電圧の視覚評価点数が高く、Mo/Mo と Mo/Rh の比較では Mo/Mo にて視覚評価点数が高かった。

4-2 石灰化試料では Mo/Mo の圧迫率と管電圧を変化させても、視覚評価点数は変わらなかったが、Mo/Rh では圧迫率が高い程、低管電圧の視覚評価点数が高かった。

4-3 腫瘍試料では Mo/Mo と Mo/Rh とも圧迫率が高い程、低管電圧の視覚評価点数が高く、Mo/Mo と Mo/Rh の比較では Mo/Mo にて視覚評価点数が高かった。



図 1：ファントム実験

5. 考察

・今回の実験により線維と腫瘍では圧迫率が 50% 以上になると視覚評価点数が高くなるため、圧迫率は 50% 以上とすることが望ましいと考える。

・過去の文献では圧迫の効果により散乱線が減り石灰化の検出率が高くなるとされているが、今回の実験では石灰化は圧迫率を変化させても点数評価に変化は見られなかったため、石灰化は圧迫の影響を受けにくいと考えた。

・Mo/Mo と Mo/Rh の比較にて Mo/Mo の方が視覚評価が良かった理由として、Mo/Rh は高エネルギー成分を多く含むため、画像コントラストが低下したと考えられる。

6. 結語

今回の実験では比較的乳腺密度の低い、薄めの乳腺を模擬したファントム実験であったため次回は高濃度乳腺でのファントムデータを取ってきたい。

今後も適正な圧迫、付加フィルタの選択を心掛け、診断能の高い画像の提供をしたいと思う。

24 FPD 乳房撮影装置における表示平均乳腺線量の検討

AMG 上尾中央総合病院

○ 柳澤 慧 内田 瑛基 伊藤 悠貴 市浦 京子
藤井 紀明 青木 俊夫 吉井 章

1. 目的

当院で使用している2台のGE社製FPD乳房撮影装置(Senographe Essential, Senographe Essential-f)には、入射皮膚線量(ESE)および平均乳腺線量(AGD)を表示する機能が搭載されている。装置のAGD表示値は W_u の算出式を使用して求めており、乳房撮影精度管理マニュアルで採用されているDanceの算出式とは異なる。今回、装置表示値とDanceの算出式で求めた実測値との関係性を把握するため比較検討を行った。

2. 使用機器

- ・ GE社製 FPD 乳房撮影装置
Senographe Essential
Senographe Essential-f
- ・ PMMA ファントム 20～60mm
- ・ RaySafe Xi 検出器
- ・ 純度 99% 以上の 1mm アルミニウム板 (5枚)
- ・ X線遮蔽板 (受像器を覆う大きさ)

3. 方法

3-1 撮影条件設定

臨床で使用しているモード(STD, AUTO)にてPMMAファントムの厚さ20～60mmを10mmごとに5回ずつ曝射し平均を求めた。その値をマニュアルモードで設定し撮影条件とした。

3-2 半価層測定

乳房撮影管理マニュアルに基づきAI減弱法で行った。得られた値を半価層の式に代入しAGDを算出するのに必要な圧迫板透過後の半価層を求めた。

3-3 ESE測定、AGD算出

ESEは設定した条件にて各ファントムの厚さ20～60mmまで5回ずつ曝射し、入射空気カーマの平均を求め実測値とした。AGDは測定した入射空気カーマ、半価層、係数をAGDの式に代入し算出した。

4. 結果

ESEの表示値と実測値の比較では両装置ともに同じ傾向を示し、ファントム厚に関係なくわずかに表示値のほうが高い値を示した。

AGDの表示値と実測値の比較ではEssentialは50mmで最大9%、Essential-fは60mmで最大8%の相対誤差となった。また、30～60mmまでは実測値よりも表示値のほうが高い値を示したが、20mmでは表示値よりも実測値のほうが高い値を示した。

30～60mmで作成したAGDの回帰直線より、表示値から実測値への変換係数はEssentialで0.88、Essential-fで0.85となった。

5. 考察

ESEにて表示値が実測値よりも高くなった理由としては、 W_u とDanceの測定点の違いから発生するヒール効果の影響と考える。

AGDにてPMMA20mmのみ表示値が実測値よりも低い傾向を示した理由としては、 W_u の測定対象範囲は30mm～80mmであり20mmが対象範囲外であったためと考える。また、50mm以上の厚みで相対誤差が大きくなった理由としては、半価層測定時における線質硬化とアルミニウムの個体差の影響があると考えた。

6. 結語

当院の2台のFPD乳房撮影装置において、ESEとAGDの表示値と実測値の関係を把握することができた。

ADGにおいて、小さい乳房厚では過小評価となることを考慮する必要があるが、30～60mmの範囲では、装置表示値に変換係数を乗ずることによりDanceの算出式での乳腺被ばく線量を簡便に推定できることが示唆された。

25 骨塩定量検査における乳幼児標準値の算出

埼玉県立小児医療センター

○桂田 夏帆 原田 昭夫 林 哲雄
小川原佳和 湧田もみじ 清宮 幸雄

1. 背景・目的

小児領域における骨塩定量検査は先天性骨代謝異常やステロイド薬投与による骨密度の変化を診断するうえで重要な検査である。DEXA法による骨密度測定値の評価としては正常値が一つの基準となるが、当センター使用している骨塩定量装置には小児領域の日本人正常値が設定されていないため米国人正常値を使用している。また、5歳未満においては米国人正常値もないため診断が困難な状態である。そこで本研究では、当センターにおける5歳未満の骨密度の評価基準となる標準値を算出することを目的とする。

2. 使用機器・対象

- ・QDR2000：HOLOGIC社（～2008/2）
- ・PLOGIGY：GE社（2008/3～）
- ・男児36人、女児28人（2～7歳）

3. 方法

3-1 当センターで過去に検査を行った患児のうち骨形成不全症、甲状腺機能亢進症、低身長、ステロイド投与後、2回目以降の検査を対象から外し腰椎、全身におけるBMD値を抽出する。HOLOGIC社製のデータは換算式 $GE(x) = (1.074 \times HOL(x)) + 0.054$ を用いてBMD値補正を行う。

3-2 抽出した腰椎、全身におけるBMD値は男女別、年齢別にプロットし、回帰式を算出する。

3-3 回帰式に年齢を代入し、各年齢のBMD値を算出し、これを標準値とし正常値との比較を行う。

4. 結果

表1：腰椎における標準値と正常値の比較

| 年齢 [歳] | 男児標準値 [g/cm ²] | 男児正常値 [g/cm ²] | 女児標準値 [g/cm ²] | 女児正常値 [g/cm ²] |
|-----------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 2 | 0.495 | | 0.478 | |
| 3 | 0.517 | | 0.502 | |
| 4 | 0.538 | | 0.526 | |
| 5 | 0.560 | 0.607 | 0.550 | 0.621 |
| 6 | 0.581 | 0.631 | 0.574 | 0.642 |
| 7 | 0.603 | 0.661 | 0.597 | 0.664 |

表2：全身における標準値と正常値の比較

| 年齢 [歳] | 男児標準値 [g/cm ²] | 男児正常値 [g/cm ²] | 女児標準値 [g/cm ²] | 女児正常値 [g/cm ²] |
|-----------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 2 | 0.734 | | 0.703 | |
| 3 | 0.752 | | 0.716 | |
| 4 | 0.770 | | 0.728 | |
| 5 | 0.787 | 0.783 | 0.740 | 0.790 |
| 6 | 0.805 | 0.801 | 0.752 | 0.808 |
| 7 | 0.823 | 0.817 | 0.764 | 0.818 |

5. 考察

腰椎において、男女ともに標準値が米国正常値より大きく下回る結果を示した。本研究は、検査対象者が健常児ではないため、原因として考えられることは多数ある。

原因の一つとしては、研究対象者が何らかの骨代謝を受けていた可能性が考えられる。腰椎には骨代謝の影響を受けやすい海綿骨の割合が多く含まれているため、正常値より標準値が大きく低値を示したと考えられる。

他に考えられる原因としては、人種間による体格の差やカルシウム摂取量の違いなどが考えられる。

全身においては、男児は標準値と米国正常値はほぼ一致した。このことより、米国正常値を今後の検査評価基準として用いることに問題はないと考えられる。また、2～4歳において算出した標準値の有用性も示唆された。全身において男女差を比較すると女児が男児より若干低い傾向を示した。しかし、骨密度の男女差は10歳までは見られないという報告もあるため、継続して検討していく必要がある。

6. 結論

日本人における小児領域の骨密度の標準値を算出することにより、骨密度の適正な評価の可能性が示唆された。検査対象者数を増やし、より健常児に近い患児を対象とすることで信頼性の高い標準値となりDEXAの臨床的有用性は高まると考える。

26 体内残存造影剤が腰椎骨密度検査に与える影響について

AMG 上尾中央総合病院

○井田 篤 岡藤 由香 矢島 慧介
石川 応樹 佐々木庸浩 吉井 章

1. 背景・目的

造影CTなどヨード系造影剤を使用した後の腰椎骨密度検査は、造影剤が残存している血管や尿管が骨や軟部組織に重なり、BMD値に影響をきたすと報告されている。

しかし、造影剤が骨密度検査に影響が無くなるまでの明確な時間は定義されていない。

そこで当院で使用されているヨード系造影剤と腰椎ファントムを用いて、体内ヨード濃度とBMD値の関係性を調査し、造影剤使用后、腰椎骨密度検査の結果に影響を与えない時間を検討した。

2. 使用機材

X線骨密度測定装置 DPX-BRAVO GE社製
腰椎アルミニウムファントム（校正用）
ウォーターコンテナ（校正用 11287.5g）
シリンジ（10mL、2.5mL、1.0mL）
ヨード系造影剤
（イオパミドール 300 注シリンジ 100mL）
攪拌板
ストップウォッチ

3. 方法

3-1 ファントムをウォーターコンテナの底に固定し、メーカー側で定められている水量 11287.5gで満たした。

3-2 表1に示す条件に設定し、ファントム各椎体のBMD値を測定した。

3-3 使用した造影剤の静脈内投与後の排泄率曲線から造影剤注入後の各時間における体内造影剤濃度を算出し、その濃度と同等になるよう、ウォーターコンテナ内に造影剤を注入し溶液を作成した。

3-4 各経過時間における造影剤濃度の水溶液中のファントムを造影剤無しの時と同一条件で各椎体のBMD値を各濃度5回ずつ測定した。

表1：撮影条件

| | |
|----|----------|
| 身長 | 170.18cm |
| 体重 | 70.0kg |
| 性別 | 男性 |
| 人種 | 白人 |
| 年齢 | 40.0歳 |

4. 結果

図1に示すように、造影剤注入直後のピーク値から変動していきながら低下していき注入6時間後以降を境に注入していない値とほぼ同じ値を示した。また体内残存造影剤率とBMD値は相関関係を示した。結果をもとにT検定を行い、造影剤注入後4時間以降のBMD値は造影剤無しの状態と有意差なしと判定された。

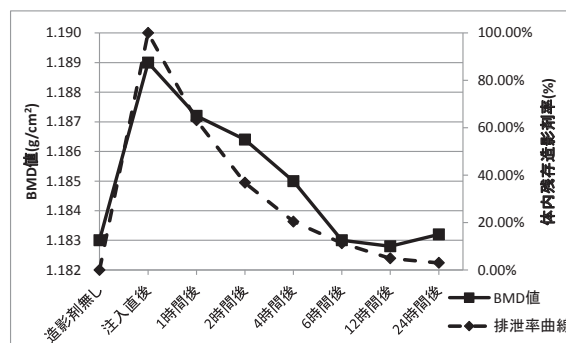


図1：体内造影剤濃度とBMD値の関係

5. 考察

注入直後の造影剤濃度においてBMD値はピークを示し、造影剤注入6時間後以降では造影剤を注入していない値とほぼ同値を示した。

またT検定の結果、4時間以降の値から有意差なしと判定された。この事から、造影剤注入後4時間以降は腰椎骨密度検査に影響がないと考えられる。

また体内造影剤濃度の上昇に伴い、BMD値も上昇した。造影剤濃度が上昇すると、装置のROI設定において、軟部組織を正しく認識せず、軟部組織でなく骨部でもない領域、ニュートラル部のROIの範囲が増えた。この事で本来の軟部組織の範囲よりも狭い領域でROIを設定してしまい、相対的にBMD値が上昇したのだと考える。

6. 結語

体内ヨード濃度が上昇すると、腰椎骨密度検査におけるBMD値も上昇する事が分かった。

また、ヨード系造影剤を使用する検査から4時間以上経過すれば、BMD値に影響を与えない事を検証する事ができた。

座長集約

演題群Ⅶ MRI

草加市立病院

佐藤 広崇

演題群Ⅶ MRIは、4演題で行われた。内容は脂肪抑制効果改善のための自作 satpad、SE法 T1WIの至適条件、MRAの至適条件、コイル性能と様々な内容であった。以下各演題について要約する。

演題番号 27「自作 satpad を用いた脂肪抑制効果の改善」石心会 埼玉石心会病院の諸田智章氏の報告であった。磁場不均一な領域での脂肪抑制はムラになりやすく診断の妨げとなる。これを回避するために satpad を用いる。しかし、市販されている satpad は非常に高価なため、今回安価で作成可能な自作の米を用いた satpad と BB 弾を用いた satpad を作成し、脂肪抑制効果の検討を行った。結果としてファントムでは米と BB 弾はほぼ同等の脂肪抑制効果のムラを抑制できる結果となった。米の使用は経時的に腐敗などが進むため、BB 弾を第一選択で使用したほうが好ましいと考えるが、実際の臨床経験では若干米のほうが抑制効果が良かったとの考察であった。よって第一選択は米、重さの軽い BB 弾は第二選択として部位などによって使い分けをしている。脂肪抑制シーケンスでの satpad の使用は磁場の不均一部位では必須である。特に 3T では重要になってくるため、各施設 satpad は工夫して自作、使用することを心がけたほうが良いと考える。

演題番号 28「頭部 T1WI における SE 法の至適撮像条件の検討」石心会 埼玉石心会病院の岡田良祐氏の報告であった。頭部 T1WI は従来 TSE シーケンス ETL1 で撮像していた。今回従来法に比べ更なるコントラストの改善を求められたため、SE 法 T1WI の至適撮像条件の検討を行った。設定パラメータは TR と FA とした。

TR の延長により SNR が上昇する反面、T1 コントラストは低下する。一方で FA を低くすることで、コントラストは上昇するが SNR は低下する。この双方のパラメータのバランスが保たれた条件を求める検討であった。結果として、従来の条件よりも SNR は若干下がるがコントラストは上昇する条件を設定可能となった。今回は撮像時間を一定で行ったため、SNR、コントラストのどちらかを犠牲にする必要があったが、今回の結果より各 TR における最適なコントラスト設定が可能になったため、SNR を担保できる至適な撮像条件の設定を今後の検討としていただきたい。また済生会栗橋病院の渡邊さんからファントムの T2 値について質問があった。ファントム実験ではファントムの T1 値、T2 値を既知にすることで T2 値の影響がないことを確認する必要があるとのアドバイスをいただいた。

演題番号 29「頭部 MRA シーケンスについての再考」埼玉医科大学国際医療センターの本木杏氏の報告であった。TE6.9ms を使用すると TE 延長により血液の位相分散が進むため血管内が低信号に描出されるが、脂肪信号は抑制されるため末梢血管は良好に描出できる。今回、この血管内の低信号を改善するために TE を最短に設定し、なおかつ脂肪信号を抑制させるために脂肪抑制パルスが付加した MRA シーケンスの条件設定を行った。パラメータは TR、FA、チャンク数として検討した。結果として TR が短いと血液信号は低下し、長いと脳実質と血管のコントラストは低下する。FA が低いと全体の信号は低下し、高いと血液信号は低下する。チャンク数が多いと抹消血管の描出能は上昇するが SNR は低下する。これ

らを総合的に評価し、最適条件は TR22ms、FA14°、チャンク数7であった。従来法よりも撮像時間は延長したが、抹消血管の描出能が向上した。今回の検討では最初に FA とチャンク数を固定した状態で TR の検討を行ったが、検討する順番を変えることで至適条件も変化する可能性もあるので、今後の検討としていただきたい。

演題番号 30 「32ch、16ch、QD Head coil の SNR、均一性の比較-ファントムによる検討-」 埼玉県済生会栗橋病院の長真由美氏の報告であった。3T における頭部コイルの性能評価 (32ch,16ch,QD) として、SNR と均一性の評価をおこなった。結果として 32ch の SNR は高いが、均一性は悪い。16ch はバランスがよかった。QD は SNR, 均一性ともに悪かった。3T の高 SNR に 32ch で更なる高 SNR を得られることは、高分解能撮像などには威力を発揮すると思われる。コイルの性能を理解して検査目的により使い分けることにより、臨床で活かされる画像が提供できると考えられる。また埼玉医科大学病院の市川さんから感度補正は使用しているのかとの質問があった。実験では使用していないが臨床では使用しており、今後感度補正を用いた場合の検討もしていくとのことであった。SNR や均一性の評価には感度補正を入れた評価はできないが、実際の臨床では使用した状態で撮像しているため結果は異なるを考える。現状の評価法では感度補正を入れた状態での SNR や均一性の評価は難しいため、これらの評価法についての標準化が求められる。

以上、4 演題の内容をまとめた。4 演題とも基礎検討が中心となっており臨床で活かせるものであった。このような検討を自施設でも行い、画質評価をしていくことで装置のポテンシャルを引き出せると考える。

27 自作 Sat Pad を用いた脂肪抑制効果の改善

埼玉石心会病院

○諸田 智章 岡田 良祐 鈴木 教大 坂口 功亮 藤井 大悟
上野 浩輝 伊藤 寿哉 塩野谷 純 間山金太郎

1. 背景

脂肪抑制効果の改善には、人体近似物質を充填した均一性補助具である Sat Pad が市販されているが高価である。近年、ポリスチレンボール弾（以下 BB 弾）や米など安価な素材を使用した自作の Sat Pad が、MRI の脂肪抑制効果を改善するという報告がある。

2. 目的

当院でも自作 Sat Pad を作成し、米、BB 弾を用いた Sat Pad の脂肪抑制効果の比較を画像の信号値から算出した Contrast で検討する。

3. 使用機器

- ・1.5T MRI 装置：MAGNETOM AVANT Dot upgrade (SIEMENS 社製)
- ・Spine Matrix Coil：(SIEMENS 社製)
- ・Body Matrix Coil：(SIEMENS 社製)
- ・ダンベルファントム：長径 26.5cm、短径Φ 9.5cm (中央部Φ 3.5cm)
- ・自作 Sat Pad：BB 弾、米
- ・画像解析ソフト：imageJ

4. 方法

ダンベルファントムを静磁場方向と垂直に Sat Pad なし、BB 弾 Sat Pad あり、米 Sat Pad ありの場合を 5 回ずつ撮像した。

得られた画像の Plot Profile において、サラダ油と水の同じ長軸座標の信号値（図 1）から、以下の式を用いて Contrast を算出した。

Contrast の小さい方を脂肪抑制効果が改善されているとした。

SI_a ：サラダ油の信号値、 SI_b ：水の信号値

$$\text{Contrast} = \frac{SI_a - SI_b}{SI_a + SI_b}$$

撮像条件

Fat suppression：Fat sat. (CHESS)、FOV：240 × 240mm、Matrix (Phase × Base)：224 × 320、Slice thickness：4.0mm、TR：451ms、TE：12ms、Bandwidth：150Hz/pixel



図 1：Plot Profile

5. 結果

図 2 のように、SatPad なしではダンベルファントムのくびれ部分で Contrast が大きく、脂肪抑制効果が不良となった。それに対し、SatPad を使うことで Contrast は低くなり、脂肪抑制不良の範囲も小さくなった。くびれ部分の両端では中心部に比べて脂肪抑制効果は不良となった。BB 弾と米を比べると同じような傾向となった。

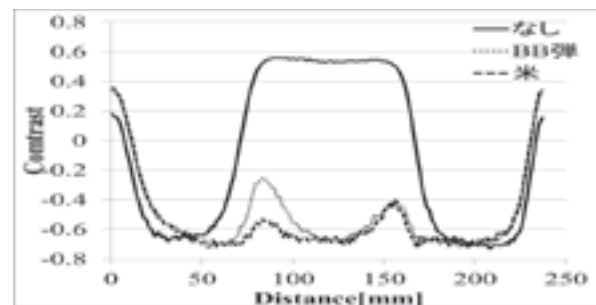


図 2：Contrast

6. 考察

ダンベルファントムくびれ部分の両端で脂肪抑制効果が不良であったのは、Sat Pad が急激な形状変化に対応できなかったためと考えられる。

BB 弾と米とで良好な結果が得られ、臨床で使用する際は、脂肪を抑制したい部分に Sat Pad をしっかりと密着させるようなポジショニングを行う必要がある。

7. 結論

当院 MRI 装置においても、BB 弾と米の自作 Sat Pad を用いて、脂肪抑制効果の改善を確認することができた。

脂肪抑制したい部分に隙間なく Sat Pad を密着させることが重要であり、人体の形状に対応できる Sat Pad を作成する必要がある。

BB 弾も米も良好な結果が得られたので撮像部に合わせて、使い分けていきたい。

28 頭部 T1WI における SE シーケンスの至適撮像条件の検討

埼玉石心会病院

○岡田 良祐 諸田 智章 坂口 功亮 上野 浩輝
伊藤 寿哉 塩野谷 純 間山金太郎

1. 背景

当院読影医より頭部 MRI の T1WI について、白質、灰白質の Contrast を向上させて欲しいと要望があった。当院では高速スピネコー法 (TSE) 用シーケンスのエコートレイン数:1 を routine としている。

2. 目的

スピネコー法 (SE 法) 用シーケンスを使用し、白質、灰白質の Contrast の向上を目的とした至適撮像条件の検討を行う。

3. 使用機器

MRI 装置 MAGNETOM Avant Dot
1.5T [SIEMENS]
Coil Head MatrixCoil [SIEMENS]
ファントム 自作均一ファントム (希釈造影剤)
解析ソフト Image J

4. 撮像条件

| | routine (TSE法) | SE法 |
|-------------------------|----------------|---------|
| FOV[mm] | 220 | 220 |
| マトリックス数 (位相×周波数) | 180×256 | 180×256 |
| スライス厚[mm] | 5.0 | 5.0 |
| TE[ms] | 13 | 13 |
| TR[ms] | 567 | 400~600 |
| Flip Angle(FA) [deg] | 90 | 50~90 |
| Refocus Flip Angle[deg] | 180 | 180 |
| HW[Hz/ps] | 150 | 150 |
| Prescan Normalize | ON | ON |

5. 方法

5-1 白質、灰白質の T1 値と同等となるように、希釈した造影剤を円柱状の容器に満たし、ファントムを作成した。作成した自作均一ファントムを、TR を 400ms から 600ms まで 50ms ずつ、FA を 50° から 90° まで 10° ずつ変化させ、全ての組み合わせで 10 回ずつ撮像した。

5-2 られた画像を Image J を用いて白質、灰白質それぞれの SNR を計測した。また撮像した画像の白質、灰白質の信号値をそれぞれ測定し、こちらに示す式で Contrast を算出した。

$$Contrast = \frac{SI_a - SI_b}{SI_a + SI_b}$$

5-3 下記の 2 つの条件を共に満たす TR,FA の組み合わせと routine で、同意を得たボランティアを撮像し視覚評価を行った。

・ routine の撮像枚数 25 枚を 1 acquisition で撮像できる TR,FA の組み合わせ。

・ 各 TR において最も Contrast が高い FA と、その条件より SNR が高い FA の組み合わせ。

6. 結果

6-1 SNR は白質、灰白質共に FA が大きく、TR が長くなるほど大きくなった。また良好な Contrast を得るためには TR と FA の適切な組み合わせが必要であり、routine に比べ SE 法のシーケンスでは全ての撮像条件で Contrast が向上した。

6-2 得られた画像を正規化順位法にて視覚評価すると routine の画像が最も悪く、TR550ms, FA80° の画像が最も良い結果となった。

7. 考察

7-1 TR が長いほど T1 の回復を待つので、得られる信号は大きくなり、SNR が大きくなったと考えられる。また FA が小さいと、RF パルスにより倒される巨視的磁化ベクトルの横磁化成分が小さくなるため、SNR も小さくなったと考えられる。

7-2 Contrast は 2 つの関心物質の T1 緩和曲線に依存し、TR と FA の適切な組み合わせにより、良好な Contrast を得ることができると考える。

7-3 routine の画像では、ファントム実験の結果と同様に、SE 法の画像に比べて白質と灰白質の Contrast が低いことが視覚評価の結果に現れたと考えられる。

8. 結語

視覚評価の結果と実際の臨床で使用する際の撮像時間を考慮すると TR550ms, FA80° が最も適切である。

29 頭部 MRA シーケンスについての再考

埼玉医科大学国際医療センター

○本木 杏 桜井 靖雄 森田 政則 妹尾 大樹 吉村 保幸

1. はじめに

FFE を使う TOF 法では、TE を out-of-phase に設定することにより、脂肪組織の信号が抑制されるが、TE が長いために、乱流や磁化率の影響により、偽狭窄を呈する場合がある。これらは、TE を最短にすることで解決することができるが、脂肪組織の信号が上昇するため、診断能の低下が予想される。

そこで当院では、TE を最短に設定し、脂肪組織の信号上昇を抑制するために、TFE 法に脂肪抑制パルスが付加したものを MRA シーケンスとして使用している。

2. 目的

頭部 MRA シーケンスの、さらなる画質向上と撮像時間短縮を目的に TR、FA、スラブ数 (Chunks) を変化させ、最適値を検討した。

3. 使用機器及び撮像条件

・PHILIPS 社 製 Intera Achieva 1.5T Nove Dual

・8ch-SENSE-Head コイル

FOV : 200 × 200、Matrix : 304、recon : 512、slice thickness : 0.4mm、TE : 2.8ms

TR : 15 ~ 30ms、FA : 7 ~ 15°、Chunks : 5 ~ 8

4. 方法

本研究に同意の得られたボランティア (年齢 23 ~ 27 歳、平均 25 歳) 8 名を対象とした。

撮像範囲内で内頸動脈 (IC)、前大脳動脈 (ACA)、中大脳動脈 (MCA)、後大脳動脈 (PCA) の描出能の違いを MIP 画像での視覚評価と MRA の元画像での脳実質組織の信号に対する脳血管内の信号とのコントラスト比を IC、ACA で比較・検討した。

4-1 TR のみを変化させ、得られた画像の血管描出能を比較、検討した。

4-2 次に至適 TR 値を使用し、FA のみを変化させ、血管描出能を比較、検討した。

4-3 上記で得られた至適 TR 値、FA を使用し、Chunks 数の変化による血管描出能を比較、検討した。

5. 結果

5-1 TR が 22ms、24ms のときに末梢まで良く描出されているとなった。また、コントラスト比は TR が 20ms、22ms のときに高かった。双方の結果を考慮し、22ms を至適 TR 値とした。

5-2 FA が 13°、15° のときに末梢まで良く描出されているとなり、コントラスト比は FA が 13° のときに最大となったので、13° を至適 FA 値とした。

5-3 Chunks が 7、8 のときに末梢まで良く描出されていた。コントラスト比は Chunks が 7 のときに最大となったので、Chunks 数が 7 のときを最適値とした。

6. 考察

TR が短すぎると、血液信号が回復できず、末梢血管の描出が困難になると考えた。また、TR が長くなると、十分に血液の信号は回復できるが、脳実質組織の信号も上昇してしまい、血管とのコントラストは低下すると考えた。さらに、撮像時間の延長にも繋がる。

FA が小さすぎると、十分な信号が得られない。また、FA が大きすぎると、血液信号が回復できないため、末梢血管の描出が困難になると考えた。

一定の撮像範囲で、Chunks を増やすことで、末梢血管の描出能は向上するが、Chunks の厚さが薄くなるため、SNR が低下する。

7. まとめ

今回の検討の結果、最適な TR 値は 22ms、FA は 13°、Chunks は 7 となった。

検討前のシーケンスと比較し、撮像時間の短縮はできなかったが、末梢血管の描出能は向上した。

30 16ch, 32ch, QD Head coil の SNR・均一性の比較 ～ファントムによる検討～

埼玉県済生会栗橋病院

長 真由美 渡邊 城大 岩井 悠治 西井 律夫 栗田 幸喜

1. 背景および目的

3T-MRI 装置の新規更新に伴い、頭部用コイルとして 16ch Atlas SPEEDER ヘッドコイル・32ch ヘッド SPEEDER コイル・QD コイルが新規導入された。我々は、それぞれの頭部用コイルについて基本的な特性を把握するために比較および検討を行った。

2. 方法および使用機器

3 種類のコイルについて、ファントムを用いて、全体および各部位の①信号値② SNR ③均一性を測定した。

使用 MRI 装置:Vantage Titan 3T SGO (東芝社製)

コイル:16ch Atlas SPEEDER ヘッドコイル

(以下 16ch コイル)

32ch ヘッド SPEEDER コイル

(以下 32ch コイル)

QD コイル

ファントム:硫酸銅円柱型

3. 結果

3-1 信号値

全体の信号値は 32ch が最も高く、次に 16ch コイル、QD コイルの順であった。各部位の信号値は、32ch コイルで中心部が最も低く、コイルの周囲は高い結果となった。16ch コイル、QD コイルは部位によるバラツキは少なかった。

3-2 SNR

ファントム全体の SNR は 32ch コイルが最も高く、次に 16ch コイル、QD コイルの順であった。位置の違いによる SNR は 32ch コイルで辺縁部付近が高く、中心部で低い結果となった。16ch コイルは 3 種類のコイルの中で、各部位によるバラツキが一番少なかった。QD コイルはファントム中心部で高く周囲で低い結果となった。

3-3 均一性

全体の均一性は QD コイルが最もよく、次に 32ch コイル、16ch コイルであった。位置の違いによる均一性は、32ch コイルと QD コイルでは各部位のバラツキが大きくなった。16ch コイルは他の 2 種類のコイルに比べ、各部位によるバラツキは少なかった。

4. 考察

16ch コイルの全体の信号値は 32ch コイルより低かったが、信号値・SNR・均一性のバラツキが一番少なかった。これは 16ch コイルがアレイコイルであり、エレメントの配置や数のバランスが良いためと思われる。

32ch コイルは、他のコイルと比較して、全体の信号値は大きく、SNR は高かった。位置の違いによる信号値・SNR はともに中心部が一番低く周囲が高かった。これはコイルの感度が高く、ファントムとの距離が近いことため辺縁部の信号値が上昇したと考えられる。それにより辺縁部と中心部の信号値が大きく異なったと思われる。

QD コイルは、信号値・SNR が低く、部位による均一性のバラツキは大きい結果となった。コイルの仕組みが、アレイコイルと大きく異なることが要因と思われる。

5. 結語

16ch コイルは SNR・均一性が良く、部位によるバラツキが少ないため日常で使用しやすい。32ch コイルは表面付近の信号値が特に高いため不均一になりやすい。しかし、信号値が一番高いため f-MRI や MRS などわずかな信号を検出する検査に有用と思われる。QD コイルは SNR・均一性ともに低いが、送受信コイルであり、SAR に制限がある小児などに有用と思われる。

各コイルの特徴を把握することで日常業務に役立てることができる。

座長集約

演題群Ⅶ 一般・透視

行田中央総合病院

浅見 純一

演題群Ⅶでは、全脊椎撮影に関する3演題、胃X線検査とピロリ菌に関する1演題の計4演題の発表が行われた。

演題番号31「全脊椎長尺撮影における空間線量測定」は、全脊椎撮影時に発生する散乱線の空間線量測定を行い、撮影介助者に対する放射線防護を検討した内容であった。PMMAファントム20cm厚を使用し、床面からの高さを変化させた場合の空間線量を測定。測定値から空間線量分布を作成した。結果から、分布図全てで被写体前方よりも側方で散乱線が減少するとのことであった。これは被写体自身、および撮影支持具による吸収が原因と考えられる。このことから撮影介助は患者の側方から行い、頭頸部への被ばくを考慮し上部の撮影では低い体勢をとり、下部の撮影では起立することで撮影介助者の被ばくが低減できる。今後は介助する際の教育資料として用いるという内容であった。

演題番号32「全脊椎撮影における乳腺被ばく線量低減の試み」は、全脊椎小児撮影時の乳腺被ばく線量低減を、管電圧の変更と付加フィルタの使用により検討した内容であった。18cmタフウォーターファントムを使用した適正線量の測定。胸部ファントムを使用した乳腺入射線量の測定。モンテカルロシミュレーションを用いた推定乳腺線量の算出を行った。結果から、今回検討した中では管電圧110kV付加フィルタCu0.5mmの組み合わせが、最も乳腺被ばく線量低減効果が大きいとのことであった。また昨年検討したPA撮影と組み合わせ110kV 12mAs Cu0.5mm PA撮影で乳腺臓器線量が90%低減し、管電圧変更や付加フィルタ使用による乳腺被ばく線量低減が示唆された。今後は画像評価、視覚評価を行い今回の条件が画像に与える影響の検討を行うという内容であった。

演題番号33「FPDを用いた全脊椎長尺撮影の検討」は、FPD導入により、従来の長尺CRから検査時間の短縮が可能かを検討した内容であっ

た。撮影準備時間、ポジショニング時間、読み出し時間、画像処理時間についての検討。18cmタフウォーターファントムを使用し、mAs値を変化させた画像のNNPSによる物理評価を行った。結果から、FPDでは撮影準備時間、ポジショニング時間、画像処理時間でCRよりも時間を要したが、読み出し時間がかからないため、2連のカセットで約40秒、3連で1分40秒時間が短縮した。物理評価では、CR 12mAsとFPD 2.2mAsがほぼ同等となり、FPDはCRの約20%の線量でNNPSが揃うとのことであった。FPDを使用することにより検査時間の短縮が可能となり、さらに大幅な被ばく線量低減が見込まれることがわかった。今後は撮影条件設定のためNNPS以外の物理評価や視覚評価、2回撮影のため被検者の体動による再撮など、臨床での導入に更なる検討が必要であるという内容であった。

演題番号35「胃X線検査におけるピロリ菌感染判定方法について～偽陽性、偽陰性の検討～」は、胃X線検査におけるピロリ菌感染判定方法の精度向上を目的に、偽陽性、偽陰性の画像と問診票を見直し検討した内容であった。画像の見直しではアレア像とひだの輪郭に着目し、胃粘膜構造とバリウムの付着性の評価を行った。結果から、アレア像+を、アレア粗造、アレア微細に分類し検討したことにより、感度、特異度ともに高い値となった。胃X線検査でピロリ菌感染の有無を判定するには、胃粘膜構造の所見を優先に考え、さらにバリウムの付着性を参考にすることが優良かつ効率的である。血液検査や画像評価単独では誤判定が相当数あるため、正確な問診が必要であるとのことであった。胃粘膜構造の評価は簡便な方法であるが、評価項目が多く判定に迷うため、読影トレーニングが必要であるという内容であった。

本セッションの内容が、皆さまの業務にフィードバックされることを期待する。

31 全脊椎長尺撮影における空間線量測定

埼玉県済生会川口総合病院

○川島 早紀子 鈴木 友理 森 一也
瀬尾 光広 土田 拓治 富田 博信

1. 背景

当院では年々整形外科を受診する患者が増加傾向にあり、それに伴って全脊椎長尺撮影の依頼件数も増大している。年齢層は60～80代が多く、体位保持困難な方も少なくはない。

2. 目的

全脊椎長尺撮影時に発生する散乱線の空間線量分布を測定し、撮影介助者に対する放射線防護について検討を行った。

3. 使用機器

- ・X線発生装置：KXO-80G（東芝メディカル）
- ・X線検出部：CXDI-11（キャノン）
- ・ファントム：PMMA（20cm）
- ・電離箱線量計：ICS-321（アロカ）
- ・全脊椎長尺撮影用鉛遮蔽板（鉛厚2mm）
- ・全脊椎長尺撮影補助治具 AS-MS2（オートシステム）

4. 方法

全脊椎長尺撮影を想定し、被写体としてPMMA（20cm厚）を支持具上に設置した。

X線管は床面から125cmに設定し、撮影条件は管電圧85kV、管電流時間積50mAs、SID200cmとし、照射野は分割された状態の43cm×43cmにて撮影を行った。線量測定点は照射軸中心から50cm間隔で計30点、床面からの高さを50cm、100cm、150cmと変化させて空間線量を測定し、得られた測定値をもとに空間線量分布図を作成した。

5. 結果

図1～6に床面からの高さで分割方法を変化させたときの空間線量分布図を示した。

すべての図より、空間線量の高い領域は被写体前方に集中し、側方では軽減されていることが分かった。また、床面から100cm、150cmでは、上下の分割方法によって空間線量分布は異なり、図2・3において鉛遮蔽板による遮蔽がない領域では散乱線は増加し、被写体50cm前方で20μSvを超える線量が計測された。

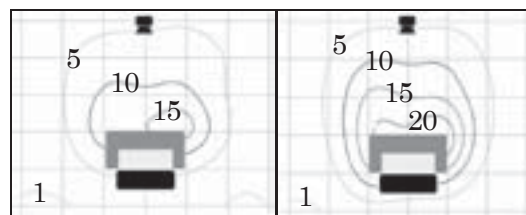


図1：鉛遮蔽上 床面からの高さ150cm
図2：鉛遮蔽下 床面からの高さ150cm

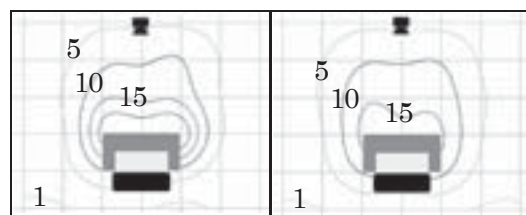


図3：鉛遮蔽上 床面からの高さ100cm
図4：鉛遮蔽下 床面からの高さ100cm

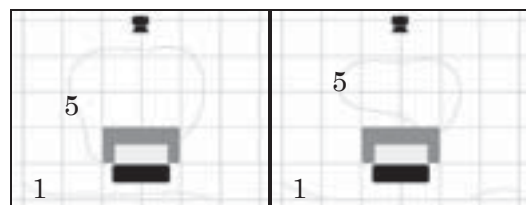


図5：鉛遮蔽上 床面からの高さ50cm
図6：鉛遮蔽下 床面からの高さ50cm

6. 考察

被写体前方より側方で散乱線が減少した。これは被写体の形状や支持具による吸収が原因であると考えられる。また、上下の分割方法によって空間線量に変化したのは、照射野からの距離によって散乱線が減少したのだと考えられる。したがって、臨床では介助者は患者の側方から支持具を挟んで介助し、またプロテクターでは防護しきれない頭頸部の被ばくを避けるには、鉛遮蔽板で遮蔽された位置に頭頸部が保持されるよう、分割ごとに体勢を変化させることでも被ばく低減は可能であると考えられる。

7. 結語

得られた空間線量分布図から被ばく低減が可能な介助法を具体的に示すことが出来た。今回の結果を介助する際の教育資料として活用したい。

32 全脊椎撮影における乳腺被ばく線量低減の試み

AMG 上尾中央総合病院

○小川 智久 飯島 竜 滝口 泰徳
館林 正樹 佐々木 健 吉井 章

1. 背景

脊椎側弯症は9才から14才の女兒に多く、経時的撮影も必要である。そして、ICRP2007年勧告では乳腺組織荷重係数が0.05から0.12に引き上げられた為、低年の女兒の被ばくが問題と考えられる。また昨年、小児全脊椎撮影の乳腺被ばく線量低減を目的とし、PA撮影の検討を行った。

2. 目的

全脊椎撮影において、管電圧の変更及び付加フィルタ使用による乳腺被ばく線量低減を検討する。

3. 使用機器

- ・X線撮影装置 島津製作所
- ・胸部ファントム 京都科学
- ・線量計 Unfors Xi View
- ・デジタルX線画像読取装置
- ・長尺カセット 富士フィルム
- ・PCXMC
- ・付加フィルタ

4. 方法

4-1 適正線量の測定

18cmのタフウォーターファントムを、距離200cmにて管電圧80～110kV、付加フィルタAl0.5～1.5mm、Cu0.1～0.5mmについてそれぞれ管電流時間積を変化させ測定した。適正線量は当院ルーチン撮影の80kV・12mAsと同一S値となる条件とした。

4-2 乳腺表面線量の比較

胸部ファントムの乳腺中心位置に線量計を設置し、AP撮影で各条件について測定を行った。測定は3回行い、その平均を算出した。

4-3 モンテカルロシミュレーションを用いた推定乳腺臓器線量の算出

PCXMCを用いて各条件について、推定乳腺臓器線量を算出した。対象を10歳の女兒・体重34kg・身長140cmとした。

4-4 NPSの測定

従来の当院撮影条件80kV・付加フィルタなしと110kV・付加フィルタCu0.5mmでのNPSを測定した。

5. 結果

5-1 80kVから110kVまでと各付加フィルタ使用時の適正線量を得ることができた。

5-2 乳腺表面線量は、撮影条件を80kVから110kVに変更すると41%低減し、付加フィルタCu0.5mm使用時では、62%低減した。

5-3 乳腺臓器線量は、撮影条件を80kVから110kVに変更すると37%低減し、付加フィルタCu0.5mm使用時では、49%低減した。

5-4 80kV・付加フィルタなしと110kV・付加フィルタCu0.5mmでのNPSは大きな変化はなかった。

6. 考察

乳腺表面線量は、管電圧を80kVから110kVに変更すると41%低減し、Cu0.5mmフィルタを使用すると62%低減する。

乳腺臓器線量は、管電圧を80kVから110kVに変更すると37%低減し、Cu0.5mmフィルタを使用すると49%低減する。

したがって、管電圧110kV・Cu0.5mmフィルタの組み合わせが最も乳腺被ばく線量低減効果が大きいと考えられる。また、その条件でのNPSは、従来の当院撮影条件で撮影したNPSと大きな変化はなく、画像作成に寄与している高エネルギー成分は担保されていると考えられ、画像作成には問題ないと考えられる。

そこで、昨年検討したPA撮影と本検討を合わせ、PA方向・管電圧110kV・付加フィルタCu0.5mmで乳腺臓器線量を算出すると90%低減した。したがって、被ばくの影響が大きい女兒の乳腺被ばく線量を大幅に低減することができると考えられる。

7. 結語

管電圧変更や付加フィルタを使用することは、全脊椎撮影において乳腺被ばく線量低減が可能ながことが示唆された。

今後は画像評価及び視覚評価を行い、本検討で得られた条件が画像に与える影響の検討と防護具を含めた検討を行いたい。

33 FPD を用いた全脊椎長尺撮影の検討

AMG 上尾中央総合病院

○井上 直美 小川 智久 小島 久実 吉澤 俊佑
吉野 和広 鹿又 憲仁 吉井 章

1. 背景

現在、当院の全脊椎撮影は長尺 CR を使用して撮影を行っている。

今年度の FUJI FILM 社製画像処理ユニット、アプリケーションのバージョンアップにより半切 FPD を使用して長尺撮影が可能になった。

2. 目的

長尺 CR を使用した検査では画像の読み取りに時間を要し、検査時間が長くなる傾向にあった。

FPD は読み取りに時間を要さず、検査時間の短縮が期待される。そこで、FPD による全脊椎撮影の導入に向けて検討を行った。

3. 使用機器

FPD DR-ID 600PU (FUJI FILM)

FCR IP LONG VIEW CASSETTE
(FUJI FILM)

X 線発生装置 (SHIMADZU)

画像処理ユニット DR-ID 300CL

(FUJI FILM)

線量計 Unfors Xi (Unfors)

タフウォーターファントム (東京科学)

Image J

4. 実験方法

方法 1-① FPD 使用時の実験配置

- ・遮蔽板で照射野の下半分を遮蔽する
- ・FPD のみを上に動かし、FPD 両下端に十字のマーカが入るように合わせる
- ・照射野の縦の大きさを絞りで適切に絞って 2 回目の撮影をする

方法 1-② 撮影時間測定

方法 1-① FPD 撮影の実験配置、及び当院 CR 使用時の撮影手順に基づき、撮影時間の測定を行った。

撮影準備時間、ポジショニング時間、読み出し時間、画像処理時間について当院の診療放射線技師 10 名を対象とし測定した。

読み出し時間については 2 連、3 連の CR で画像が出力されるまでの時間とした。画像処理時間については FPD 使用時にマーカを用いての手動合成の時間を測定した。

方法 2

当院で使用している全脊椎長尺撮影の条件をもとに、FPD で撮影した際、同等の画質となる線量について NNPS を用いて検討した。

タフウォーターファントムを CR、FPD の前に設置し撮影した。

撮影条件 管電圧：80kV 撮影距離：2m

mAs：CR 12、FPD 12、6.3、4、2.2、1.1

得られた画像および入出力特性から求めたグラジエントから image J を使用し、NNPS を算出した。

5. 結果

5-1 撮影時間測定

FPD を使用した際、撮影準備、ポジショニングの時間は増加したが、CR の画像の読み出し時間より画像合成の時間が短いため、2 連のカセットでおよそ 40 秒、3 連のカセットでは約 1 分 40 秒、総時間が短縮した。

5-2 撮影条件の検討

CR と FPD を使用した場合における NNPS の比較より、CR12mAs と FPD2.2mAs でほぼ同等の NNPS となることが分かった。

6. 考察

FPD を使用することで撮影時間が短縮されたため、画像を提供するまでの時間を短縮することが出来ると考えられる。

2 回撮影による被験者の体動が予想され、位置のズレの可能性や検査者の主観的要因も大きいことから、臨床での導入にはさらなる検討が必要であると考えられる。

条件設定のため、NNPS 以外の物理、視覚評価を含めた検討が必要になると考えられる。

7. 結語

FPD を使用した長尺撮影の撮影時間は CR を使用した場合に比べ、短縮された。

FPD を使用することで大幅に被ばく線量を低減できると考えられる。

今回の検討で体動や主観的要因が問題とされた。今後はアプリケーションを用いた自動合成についても検討すると共に 撮影条件についても検討したい。

35 胃 X 線検査におけるピロリ菌感染判定方法について

大宮シテイクリニック

○堀越 隆之 石栗 一男 久保田隼斗

山本 潤 新藤 昇 中川 良 齋藤 晃 中川 高志

1. 背景

我々の施設は第 55 回日本人間ドック学会学術大会で、胃 X 線検査での胃粘膜構造（アレア像）とバリウムの付着に着目し、ピロリ菌感染の有無を判定する方法について発表をした。

その判定精度は高かったが、偽陽性と偽陰性が相当数認められたため、判定方法の改善が課題となった。

2. 目的

胃 X 線検査によるピロリ菌感染判定方法の精度向上を目指す。

3. 対象

2013 年に当院人間ドックおよび生活習慣病健診を受診した 41,938 名のうち、オプションの ABC 検診を受診したのは 1,872 名であった。

その中で、同時に胃 X 線検査を併用し、除菌後、手術後症例を除く 988 名を対象とした。

なお、ABC 検診は血液検査による Hp 抗体定量（EIA 法）とペプシノーゲン I・II（ラテックス凝集比濁法）の測定にて胃癌リスク分類をした。

4. 方法

4-1 胃 X 線検査での胃体部の胃粘膜構造（アレア像）とバリウムの付着性に着目し、画像を見直して血液検査の結果と比較検討した。

4-1-1 胃粘膜構造では今回、胃体部全域に限らず部分的にもアレア像が粗造と評価できるものをアレア（+）とし、アレア像が平滑や微細線状と評価できるものをアレア（-）とした。

4-1-2 バリウムの付着性では濃厚付着、ヒダ間の均一な付着が認められ、更にヒダの輪郭が整に描出しているものを Hp 陰性とした。（表 1）

表 1：胃 X 線検査の画像評価方法

| Hp 陰性 | Hp 陽性 |
|--------------|------------|
| アレア像(-)平滑,微細 | アレア像(+) 粗造 |
| ヒダ輪郭 整 | ヒダ輪郭 不整 |
| ヒダ間 付着均一 | ヒダ間 付着不均一 |

4-2 ABC 検診で A 群と判定されたが、胃 X 線では Hp 陽性と判定した偽陽性と、ABC 検診で BCD 群と判定されたが、胃 X 線では Hp 陰性と判定した偽陰性については、胃粘膜構造（アレア像）に着目した画像の見直しと受診結果、問診を参考に検討した。

5. 結果

5-1-1 胃粘膜構造（アレア像）に着目した画像評価の結果は、感度 91.1%、特異度 94.3%、PPV83.3%、NPV97.1%であった。

5-1-2 バリウムの付着性に着目した画像評価の結果は、感度 92.8%、特異度 94.3%、PPV83.5%、NPV97.7%であった。

5-2 偽陽性は 43 例で、画像を見直した結果、Hp 陽性を強く疑うものが 28 例（65.1%）で、これらは既感染と考えられた。Hp 陽性と断定できないものが 15 例（34.9%）であった。一方、受診結果や問診では、陰性高値（Hp 抗体定量 3～10 未満）が 12 例（27.9%）、除菌後と判明したものが 3 例（7.0%）、癌治療中で長期の抗生剤投与が考えられるものが 2 例（4.7%）あり、特記事項なしは 26 例（60.5%）であった。

偽陰性は 17 例で、画像を見直した結果、付着不良で評価困難なものが 4 例（23.5%）であったが、そのうち 2 例は翌年の胃 X 線検査にて Hp 陽性と判定していた。その他 13 例の内訳は、Hp 陰性とししか判定できなかったものが 6 例（46.2%）、Hp 陰性と断定できないものが 7 例（53.8%）であった。一方、受診結果や問診結果では、除菌後と判明したものが 3 例（17.6%）、癌治療中が 2 例（11.8%）あり、特記事項なしは 12 例（70.6%）であった。

6. 考察

胃粘膜構造とバリウムの付着性による評価は、感度、特異度ともに高かった。しかし、胃粘膜構造の評価がアレア像の有無を判断するだけの簡便な方法であるのに対して、バリウムの付着性は評価する項目が多く判定者の読影トレーニングが必要と考えられた。

その為、胃 X 線検査でピロリ菌感染の有無を判定する為には胃粘膜構造（アレア像）の所見を優先に考え、更にバリウムの付着を参考とすることが最も効率的かつ精度維持に有用と考えられた。また血液検査や画像評価単独ではそれぞれに誤判定が相当数ある為、両方の検査による評価と丁寧な問診を心掛けることが必要と言える。