

20. EPI-DWI における画像歪み軽減についての検討

山形大学医学部附属病院 放射線部 ○大沼 千津 伊藤 由紀子 藤村 雅彦
石井 英夫 児玉 潤一郎

【目的】

拡散強調画像 (DWI) は撮像シーケンスとして echo planar imaging (EPI) を使用することから、画像に歪みが生ずる。歪みは位相差が累積するために生ずることから、歪みを軽減するには、パラレルイメージングなどを用い位相差の累積を軽減することが有効となる。今回、EPI-DWI において画像の歪みを軽減するのに有効なパラメータについて検討した。

【使用装置】

Achieva 1.5T・Achieva 3.0T (PHILIPS 社製) および Excite HDX 1.5T (GE 社製)

【方法】

パラレルイメージング、長方形 FOV (RFOV)、長方形マトリックス、half scan、FOV、b-factor の 6 パラメータについて歪みに影響があるかを検討した。基本の撮像条件は、shingle shot SE-EPI、FOV:240mm、Matrix:128×128、slice thickness/gap:6/1.5mm、TR/TE:3000/100msec、b-factor1000 とした。製氷皿に水を入れたものをファントムとし、画像の歪みを計測した。

【結果】

パラレルイメージングの reduction factor を大きくすることで歪みが軽減された。また RFOV を使用することでも歪みの軽減効果があった。しかし、長方形マトリックス、Half scan は位相エンコード数を減らしても歪みは改善されなかった。FOV は大きくすると歪みが大きくなった。撮像条件と歪みの関係を Table. 1 に示す。

パラメーター	歪みの影響	歪みの軽減効果
パラレルイメージング	○	reduction factor を大きくする
RFOV (%)	○	%を小さくする
長方形マトリックス	×	
half-scan	×	
b-factor (s/mm ²)	×	
FOV (mm)	○	Small FOV にする

Table. 1 撮像条件と歪みの関係

【考察】

EPI-DWI における画像の歪みは、位相エンコード数を減らしても改善されない場合があることが確認できた。

東海大学の室らの報告によると周波数エンコードグラディエントの印加時間と位相方向エンコードグラディエントの面積が関係しているとされている。今後の臨床の参考にしていきたい。

【参考文献】 室伊三男：EPI における画像の歪みに影響するパラメータの検討。日本放射線技術学会雑誌、2007. VOL. 63 NO. 1

21. 非造影手掌血管MRA撮像について

(財) 三友病院 放射線部 ○野田 剛 安孫子 真
東芝メディカルシステムズ (株) 清水 誓子

目的：非造影 Time-SLIP 法による手掌血管 MRA の撮像条件の検討

使用機器：東芝社製 1.5T Excelart Vantage ver6.50

使用コイル：Head speeder coil

撮像条件：FASE3D+5 TR=RR TE=80 ST=2 mm FOV=21×26 cm MTX=128×192 NAQ=1 SF=2.0

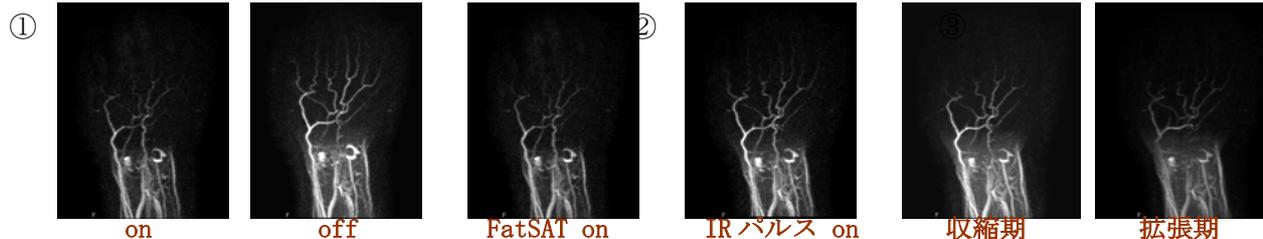
TAG パルス厚=200 mm BBTI=300~1300msec 脈波同期併用撮像時間=2分30秒~3分30秒

方法：撮像条件、スライス断面、TAG パルス位置は一定にて健常ボランティアによる撮像を行い、以下の項目について検討し視覚的評価を行った。

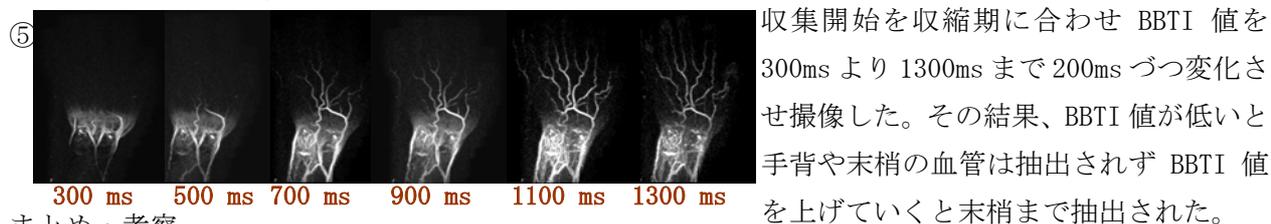
- ① 非選択 IR パルス あり・なし
- ② FatSAT あり・なし
- ③ IR パルス あり・なし
- ④ 実収集開始が、拡張期・収縮期のどちらが良いか
- ⑤ BBTI を変化させて、血行動態をみる



結果



- ①非選択 IR パルスを off にして撮像した方の信号が強く抽出された。
- ②非選択 IR パルスを off にして FatSAT を on にして撮像した画像是信号が弱く抽出された。
- ③非選択 IR パルスを off、IR パルス on にして撮像した画像是信号が強く抽出され特に手背の血管の抽出が良好であった。
- ④非選択 IR パルス off、IR パルス on にて収集開始を収縮期、拡張期に合わせ撮像すると収縮期の信号が強く抽出された。
- ⑤非選択 IR パルス off、IR パルス on、



まとめ・考察

- ・結果より最適と思われる撮像条件は非選択 IR パルス off、IR パルス on、収集開始を収縮期に合わせて撮像がよいと思われる。
- ・非選択 IR パルス on の画質は、インバージョンパルスが一つ多く印可される分、SNが低下したと考えられる。
- ・脂肪抑制は FatSAT よりも磁場の不均一の影響を受けにくい、STIR が適している。
- ・BBTI 値を変化させて撮像することにより血行動態が把握できる。
- ・STIR を併用することにより骨や他の組織信号が抑えられ元画像での細かい血管の観察が容易である。

22. 3D 撮像におけるパラレルイメージング (ASSET) 使用の検討

済生会山形済生病院 放射線部 ○平由布子 成田桂子 大内智彰 郷野弘文

【目的】

パラレルイメージング (ASSET) の使用には折り返しを補正するため、キャリブレーションスキャンを元にした感度マップが重要とされている。そこで、キャリブレーションスキャンと本スキャンの設定条件が異なる場合の画像への影響を調べたので報告する。

【使用機器】

- ・MRI 装置 : SIGNA EXCITE HD 1.5T Ver.12 (GE 社製) ・使用コイル : 8ch NV HEAD-A
- ・解析装置 : AW VS (Functool Ver. 3.1.23) ・ファントム : 球形 均一ファントム (17cmφ)

【検討項目】

- 1) キャリブレーションスキャン条件の違い
 - ・スライス厚の変更
 - ・位相エンコード方向の変更
- 2) 本スキャン条件の違い
 - ・スキャン断面 (チルトアングル) の変更
 - ・位相エンコード方向の変更
 - ・撮像対象の位置ズレ

【方法・撮像条件】

検討項目の各パラメータを変化させ、球形の均一ファントムを4回ずつ撮像し、得られた画像から差分法により画像のSNRを計測した。撮像対象の位置ズレは画像を目視により評価した。

	mode	パルスシーケンス	plane	TE	TR	FA	BW	FOV	thickness	space	phase方向
キャリブレーションスキャン	2D	FGR法	Axial	1.5ms	150ms	70°	31.5kHz	30cm	5mm~	0	AP or RL
本スキャン	3D	FSPGR法	任意	2.1ms	4.3ms	20°	62.5kHz	24cm	4mm	-	planeによる

本スキャン R-factor:2 ,PURE(+)

表1. キャリブレーションスキャン、本スキャンの撮像条件

【結果・考察】

グラフに、キャリブレーションスキャンのスライス厚を変化させた時のSNR、表2に位相エンコード方向を変更した場合のSNRを示す。両パラメータの変更によるSNRへの影響はなく、臨床では1Aqueで撮像範囲をカバーするためのスライス厚の変更、通常スキャンと同様に位相エンコード方向の変更が可能と考える。

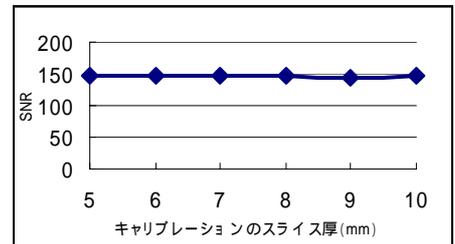
本スキャンの撮像断面をAxialからCoronal、Sagittal方向に変化させた時のSNRは、断面が長軸方向に傾くほど若干低下したが、ASSETを使用しない場合も同様の結果となった。よって、キャリブレーションスキャンと本スキャン断面の相違による影響はなく、キャリブレーションスキャンと異なる断面でのASSET使用に問題はないと考える。

また、図1のようにASSET使用時は、均一なファントム画像に、折り返し部分がアーチファクトとして残存することが確認できた。

撮像対象の位置ズレは図2のような特有のアーチファクトを発生させた。キャリブレーションスキャンと本スキャン間の体動や、呼吸の不一致は大きな影響を与えていると考えられる。

【まとめ】

- ・キャリブレーションスキャンと本スキャンの設定条件の変更や相違によるSNRの低下はなかった。
- ・均一なファントム画像に、『折り返しを補正しきれないアーチファクト』を確認できた。臨床では、その発生を考慮し注意深く画像を見ていく必要がある。
- ・位置ズレによるアーチファクトの低減には、体動抑制や本スキャン時の呼吸に合わせたキャリブレーションスキャンが必要である。



グラフ. キャリブ スライス厚の変更によるSNR

		キャリブレーションスキャン	
		AP	RL
本スキャン	AP	130.1	132.0
	RL	145.8	146.6

表2. 位相方向の変更によるSNR

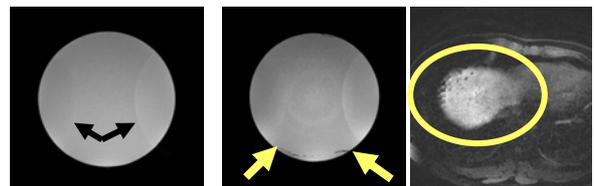


図1. ASSET 使用時 位置ズレ(+)
のファントム画像 参考: 呼吸の不一致↑
図2. 位置ズレの画像への影響

23. 労作性狭心症における MIBI washout の特徴

山形県立新庄病院放射線部

○小野宗一 Soichi Ono、甲州由美子 Yumiko Kosyu、高橋哲也 Tetsuya Takahashi

【背景】

虚血領域の MIBI の washout の亢進は心筋梗塞や冠攣性狭心症で見られ、それらはミトコンドリア障害として評価される。労作性狭心症においても MIBI の washout は亢進すると考えられるが viability が比較的高いことから心筋梗塞、冠攣性狭心症とは異なった集積パターンを示すと考えられる。そこで、労作性狭心症における MIBI washout の特異性について検討した。

【対象】

労作性狭心症 180 例（男性 115 例、女性 65 例、平均年齢 67 ± 9 歳、1 枝病変 123 例、2 枝病変 43 例、3 枝病変 14 例）。正常コントロール群 22 例。

【方法】

安静時に MIBI を体重当たり 10MBq 程度静注し 45 分後に初期像、初期像の撮像終了から 3 時間後に後期像を SPECT にて収集し、washout rate を Bull`s eye より求めた。

また初期像、後期像における集積パターンを defect score により検討した。

統計解析は t 検定にて有意水準 5%未満をもって有意差ありと判定した。

【結果】

defect score は初期像に対し後期像では有意に高値を認めた (2.6 ± 2.6 vs 3.4 ± 2.9 $p < 0.01$)。

心筋全体の washout rate は正常群に対し有意に亢進していた (13.6 ± 5.5 vs 10.8 ± 2.8 $p < 0.002$)。

虚血領域の washout rate は 1 枝病変と多枝病変の間に有意差を認めなかった (14.6 ± 7.0 vs 15.3 ± 4.9)。

Washout rate は正常領域と虚血領域の間に有意差を認めなかった (12.9 ± 5.8 vs 14.6 ± 7)。

1 枝病変群の defect score については症例群の 24%は初期像の方が後期像より高く、54%は後期像の方が初期像より高く、8%が初期像後期像ともに同程度、また 14%は集積低下を認めなかった。

【考察】

心筋梗塞においてはほぼ例外なく虚血領域の MIBI の washout が亢進するのに比較し労作性狭心症では有意な亢進を認めなかった。それは虚血領域の washout が正常領域に比べ亢進する症例と低下する症例が混在するため統計的に双方が相殺されるためである。Washout の亢進は虚血によるミトコンドリア障害が MIBI の保持能を低下させるためである、一方 washout が低下するのは虚血にさらされたミトコンドリアが恒常性維持機構により正常組織よりも活性化し、その結果 MIBI に対する保持能が正常組織よりも高まったことによると考えられる。

【結語】

労作性狭心症の虚血領域における MIBI の washout は正常領域に対し亢進する症例と低下する症例が混在する。

24. 核医学検査薬投与時の手指の被ばく低減策の検討

済生会山形済生病院 放射線部

○眞嶋義彦 眞木敏 平藤厚子 木村純一 郷野弘文

【目的】

核医学検査薬をキットで院内標識した場合、ディスプレイブルシリンジを使用する。タングステン製の遮へいシールドは装着するが、プランジャー方向の遮へい効果は期待できない。そこで、入手が容易な素材を用いて遮へい用具を作成できないか基礎実験を行い検討したので報告する。

【使用機器】

電離箱式サーベイメータ (Aloka社製ICS-321)、ディスプレイブルシリンジ (テルモ社製 5ml)、タングステン製遮へいシールド (日本メジフィジックス社製)、^{99m}Tc線源 (766MBq)、鉛ブロック、防護エプロン (シーマン社製 0.25mmPb当量 : 0.125mmPb当量 2層構造)、鉛板 (1mm厚)

【基礎実験方法】

骨シンチ検査を想定しテルモ社製シリンジに^{99m}Tc溶液 766MBq/5mlを封入し、遮へい材の形と厚さを変化させた時のプランジャー方向の線量を測定した。遮へい材は廃棄予定の防護エプロンと鉛板を用い、プランジャーヘッドに貼り付ける事を想定して円形に切取ったものと、測定面全てを(3cm×5cm)を覆うようにした場合との遮へい効果を確認した。

【結果】

図1に結果を示す。横軸は遮へい剤の厚さを、縦軸は線量計の値を70 μ m線量当量に換算した値を示す。遮へい材が円形の場合、防護エプロン4枚(0.5mmPb当量)で51%、1mm厚鉛板で63%の遮へい効果が確認できた。また、測定面全てを覆うようにした場合では防護エプロン4枚で79%、鉛板では93%の遮へい効果であった。遮へい材の厚さが厚くなるほど、円形の場合と測定面全てを覆う場合との遮へい効果の差が大きくなった。

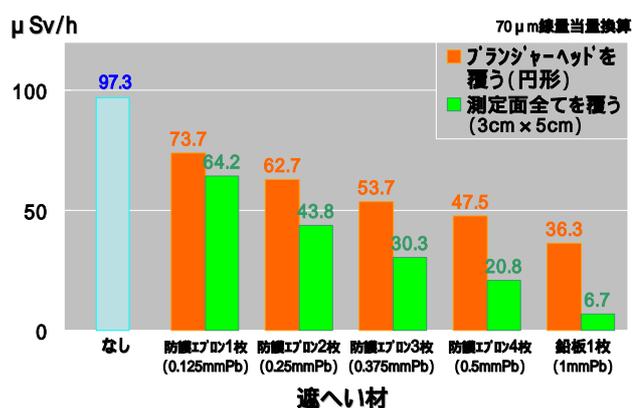


図1：測定結果

【考察】

結果より、測定面全てを覆う場合に比べ円形の遮へい材で覆った場合のほうが線量の減少が緩やかなのは、プランジャーヘッド部分の遮へい材を通過せず直接測定器に入るγ線があると考えている。また、遮へい材の加工の手間と遮へい効果から遮へい用具は手指側に作成するのが良いと考え、ゴム製の指サックに防護エプロン1枚縫いつけた試作第1号(図2)を作成したが、指のサイズに制限があることや、脱着に手間がかかるなどの問題があった。そこで手芸用の指ぬきとギターピックを利用した改良型(図3)を作成した。



図3：改良型

左：指ぬき+鉛板1枚

中：ギターピック+鉛板1枚

右：指ぬき+防護エプロン2枚

図2：試作第1号

使用する医師からは脱着には苦にならないとの評価であったが、1番遮へい能力のある鉛板を用いた遮へい用具については、やや滑りやすいとのことで、今後更なる改良型を作成していく必要があり現在検討中である。

【まとめ】 核医学検査薬投与時の手指の被ばく低減策を検討した。遮へい用具を手指側に作ることで、親指全体を防護できる利点があり、同じものを何度も作成する必要がないため効率的であると考えられる。これからも身の回りにあるもので遮へい用具などを工夫するなど、被ばく低減に努めていきたい。

25. 放射性医薬品「FDGスキャン[®]注」について

～ 東北ラボの稼働、デリバリーFDG 供給へ ～

日本メジフィジックス株式会社 仙台支店 ○佐藤 多智雄

【はじめに】 弊社は2007年4月岩手県北上市に東北ラボを開設した。その東北ラボでは医薬品の製造管理および品質管理に関する基本要件（GNP）に基づき、照射、生成、合成および品質管理等を実施してきた。さらに、配送範囲を拡大のために仙台市泉区に分室を設置した。2008年5月7日から東北6県を中心にデリバリーFDGの供給を本格的に開始した。そこで、デリバリーFDG製剤の概要、注文日時、東北ラボから医療機関までの配送、保険適用疾患、PET検査の1件あたりの保険点数等について報告した。

【報告項目】 ①東北ラボにおけるデリバリーFDGスキャンの発売までの経緯および照射・生成・合成等の時間スケジュールについて。②放射性医薬品デリバリーFDGの組成・性状および梱包等について。③東北ラボより病院へ直接および分室経由で配送について。④デリバリーFDGの薬価について。⑤PET検査の有用性等について述べた。

【まとめ】 1) 弊社が発売するデリバリーFDGの組成・性状について、販売名は「FDGスキャン[®]注」、一般名は放射性医薬品基準フルデオキシグルコース (¹⁸F) 注射液である。放射エネルギーおよび容量は検定時で185MBq/2ml、有効期間は検定時から2.4時間以内に使用する。2) 「FDGスキャン[®]注」の包装容器について、一次容器はガラス製バイアル、二次容器は鉛製容器であり、重量は2.6Kg、1.0mにおける漏洩線量は100μSv/hr以下である。3) 2008年4月30日に東北ラボにおける「FDGスキャン[®]注」の製造の許可が承認された。2008年5月7日より東北ラボから「FDGスキャン[®]注」を出荷・納入を開始した。4) 東北ラボにおける「FDGスキャン[®]注」の出荷日は月～金曜日、検定時は9時30分と13時30分の1日2回である。5) 供給体制は東北ラボから直接と仙台市泉区に分室を設置した。分室も医薬品製造業の許可を取得している。東北ラボは北上市に位置し、分室は仙台市泉区に設置され、いずれも自動車道のICの近くであり、配送には便利な場所にある。FDGを早期に分室まで輸送、品質試験合格後、医療機関に配送する。今回の配送は検定時間前までに納入することができた。6) 「FDGスキャン[®]注」の注文締切り日時は前日の午後5時30分まで、次週月曜日分は前週金曜日の午後5時30分まで注文を受けます。7) 現在のところ山形県内への「FDGスキャン[®]注」の輸送の実績はありませんが、東北ラボから直通と東北分室を経由して納入する2経路を考えており、山形県全地区に供給可能である。8) FDG-PET検査の1件あたりの保険点数はFDG-PET（ポジトロン断層撮影）およびFDG-PET/CT（ポジトロン断層・コンピューター断層複合撮影）を使用した場合の2種類の撮影法がある。さらに、施設共同利用率が20%クリアしている場合と20%クリアしない場合にそれぞれ算定されている。前者のFDG-PETおよびFDG-PET/CTは7500点および8625点、後者は6000点および6900点である。9) FDG-PETの保険適用疾患については、脳疾患はてんかん、心疾患は虚血性心疾患、悪性腫瘍は肺癌、乳癌、大腸癌、頭頸部癌、脳腫瘍、膵癌、悪性リンパ腫、転移性肝癌、原発不明癌、悪性黒色腫、食道癌、子宮癌、卵巣癌（13種）である。10) 有用な検査目的は腫瘍の早期診断、全身転移巣検索（ステージング）、良性・悪性の鑑別診断、悪性度の診断、全身再発巣の検索、原発不明癌の病巣検索等が挙げられる。

26. 脳血流 SPECT データのスライス厚の変更による eZIS 解析への影響

富士フイルム RI ファーマ株式会社 仙台支店 菊地 紀章

【目的】

近年、脳血流 SPECT 検査において統計解析ソフトである eZIS (easy Z-score imaging system) が診断の補助として一般的に利用されている。その eZIS を使用して解析を行なうためには、施設で再構成された断層画像に対し、解剖学的標準化が必要となり、その断層画像の精度が問題となる場合が考えられる。

今回、断層画像のスライス厚が、eZIS の解剖学的標準化、Z 値に影響するかを検討した。

【方法】

1. スライス厚の違いによる eZIS 解析処理への影響をみるため、 $^{99m}\text{TcECD}$ を使用し脳血流 SPECT を行った。1 症例に対し、スライスの加算を 1 から 7 枚と変化させ検討を行なった。
2. ピクセルサイズは 2.33mm のため、1 枚(2.33mm)、2 枚(4.66)、3 枚(6.99)、4 枚(9.32)、5 枚(11.65)、6 枚(13.98)、7 枚(16.31)となる。
3. 評価方法 (スライス厚 1 枚(2.33mm)を基準とする。
 - ①スライス厚 2.33mm を基準として、Z 値の描出に違いがあるか。
 - ②スライス厚の違いによる Normalize の画像への影響はあるか。

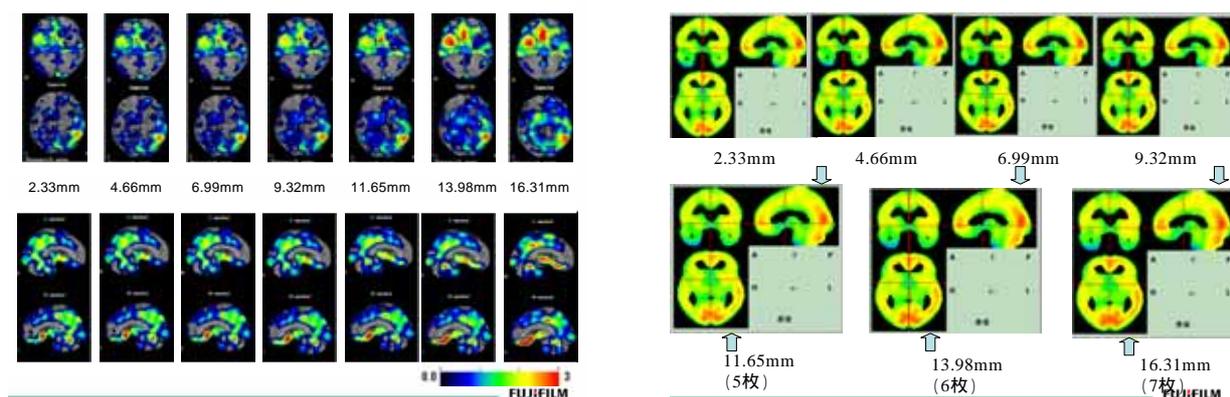
【結果】

①Z 値の描出 (1 枚 2.33mm を基準とした。)

- ・ 4 枚加算(9.32mm)までは Z 値評価において差が出なかった。
- ・ 5 枚加算(11.65mm)以降、Z 値の過大評価によるアーチファクトが確認された。
- ・ 6 (13.98)、7 枚加算(16.31)では明らかなアーチファクトが見られた。

②スライス加算枚数の違いによる Normalize の画像の比較では、

- ・ Normalize 処理はスライス厚に関わらず、可能であった。5 枚加算以降アーチファクトとみられる影響が確認された。



【まとめ】

今回の結果から、スライスの加算枚数が少ない(薄い)場合は、Z 値の結果に違いは確認できないが、厚くなるにつれてアーチファクトにより Z 値を過大評価してしまう可能性が示唆された。

【結語】

eZIS の解析に使用する断層画像は、スライスの極度の加算をせずに再構成を行なうことが、Z 値の精度を保つのに必要であると考えられた。

27. Astonish™画像改善効果とその評価

株式会社 日立メディコ ○三好 永哲

米国Philips社からリリースされているソフトウェアAstonish™による画像の画質改善について報告する。

Astonish™では、SPECT画像に対し、適切なノイズ低減処理をIterationごとに組み込み、コリメータの開口径補正（分解能補正）およびX-CT画像による不均一減弱（吸収）補正および散乱線補正（Effective Scatter Source Estimation法）をOSEM（ordered subset expectation maximization）画像再構成中に行うことが可能である。

NEMAに基づく実験から、点線源のFWHMが通常のFBP再構成に比べ50%以上の改善があり、公称値と同じ4mm台を確認できた。この効果として、Jaszczakファントムの視覚的な評価においても、FBP再構成では見えない小さな径のロッド（4.8mm および 6.4 mm）をAstonish再構成では確認できた。

また、濃度直線性の実験から、FBP再構成、Astonish™再構成共に理論値と $R^2=0.98$ 以上と非常に近い直線性を示していることが分かり、定量評価をAstonish™再構成で行うことに問題が無いことを示唆している。

図1に示すように、幾つかの臨床データでも、Astonish™再構成の効果を視覚的に見る事が出来た。

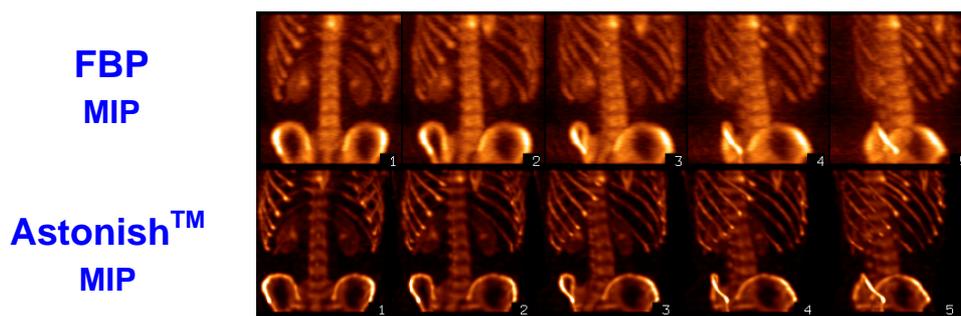


図1：FBPとAstonish™のMIPでの比較

一方、Astonish™では、3次元再構成に加え、Planar画像に対し、コリメータ開口による画像の劣化を改善するため、検出器の性能・コリメータ・被検体までの距離による分解能の劣化を数学モデル化し、逐次近似による画像復元処理を行うことも可能である。

Planarデータに対するAstonish™評価も、NEMAに基づく線線源の評価実験を行った結果、距離によらず、FWHMで約30%の改善率の効果を評価できた。

このPlanarに対するAstonish™アルゴリズムに関しても、Iteration数を変更することも可能で、Iteration数を変更することで、コントラストが向上し、内計1mmの線線源を中心距離で5mmを3本隣接させたファントムを設置し、コリメータからの距離を5cmとしたデータを測定した場合、線線源の分離が可能であることが視覚的にも、Profileカーブからも評価できた。

また、線線源数比とコリメータから線線源までの距離を変える実験を行ったが、Total Count比が理論値と誤差0.5%以内で非常によく一致し、定量評価にAstonish™アルゴリズムが問題の無いことを示唆している。

幾つかの臨床データでも、Planarに対する、Astonish™アルゴリズムの効果を視覚的に見る事が出来た。

今後は、Astonish™によるコリメータ開口補正の基礎的な実験はもちろんのこと、臨床データによる解析・評価が課題となる。

28. PET における医療従事者の被ばくの実態

済生会山形済生病院 放射線部 ○平藤 厚子 木村 純一 郷野 弘文

【はじめに】

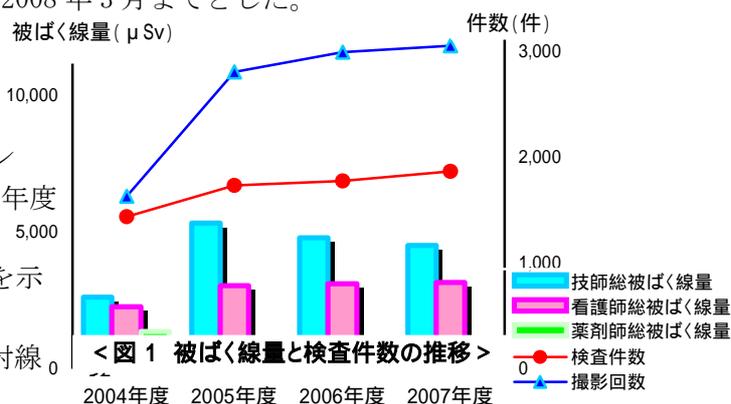
当院では 2004 年 5 月に PET/CT センターが開設してから 4 年が経過し、業務体制も落ち着いた。開設から 1 年後の第 41 回学術大会にて、医療従事者の被ばくについて報告したが、今回は、それ以降これまでにおける医療従事者の被ばくの実態について報告する。

【方法】

1 μSv 単位で表示されるポケット線量計 (EasyDOSE³; 千代田テクノル) にて、業務における医療従事者の被ばく線量を測定した。更に、手指の被ばく線量を把握するため、リングバッジ (長瀬ランダウア) を使用した。評価対象期間は 2004 年 5 月～2008 年 3 月までとした。

【結果】

図 1 に被ばく線量と検査件数の推移を示す。放射線技師の年度毎の総被ばく線量は、検査件数と撮影回数が増え、サイクロトロン

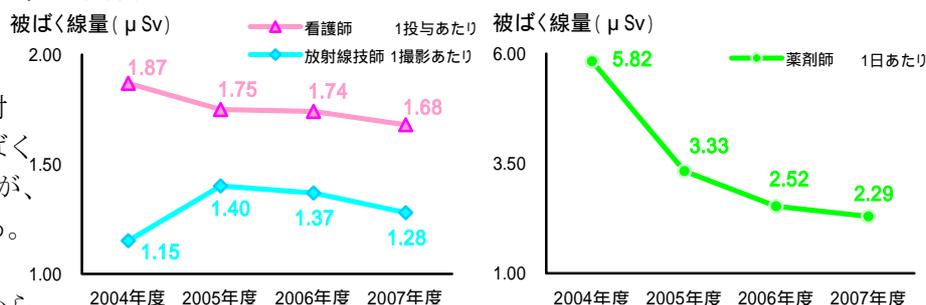


の運転を派遣の運転士から引き継いだ 2005 年度に増加したが、その後は減少傾向であった。

看護師の総被ばく線量はほぼ同等の推移を示し、薬剤師は年を追う毎に減少していた。

職種毎の 1 ヶ月の平均被ばく線量は、放射線技師 372.5 μSv 、看護師 249.1 μSv 、薬剤師 68.8 μSv であった。

図 2 に示す各業務あたりの平均被ばく線量では、放射線技師の 1 撮影あたりの被ばく線量は 2005 年度に上昇したが、それ以降は減少を続けている。



2004 年度が低かったのは、検診比率や臨床の難易度等から、長時間を要する介助者の数等に違いがあった

ためと考える。看護師の 1 投与あたりの被ばく線量は、2004 年度から 2005 年度にかけて最も減少していたが、2004 年 9 月に薬剤自動投与器が導入され、投与中に線源からの距離がとれるようになったことも影響していると考えられる。薬剤師の一日あたりの被ばく線量は、2005 年度に大きく減少した。薬剤自動投与器が導入されるまで行っていた分注作業がなくなったことが最大の要因であり、システムの変更や業務への慣れと共に被ばく線量は減少している。

また、手指の被ばく線量は薬剤自動投与器導入によって減少後、大きな変動なく推移していた。

【考察】 各業務あたりの被ばく線量が全体的に減少傾向にあったのは、各職種とも業務への習熟度が高まったことと、被ばく低減に対する意識の向上が図られたためと考える。

また、薬剤自動投与器導入等のハード面の変更や通常業務及びトラブル発生時の対応等、体制の整備が有用であったことも要因の一つと考えている。

【まとめ】 開設から 4 年が経過した各業務あたりの被ばく線量は、1 年目と比較して、放射線技師がほぼ同等、看護師はやや減少し、薬剤師は半減させるに至った。

現在、0.01 μSv 単位で測定できるポケット線量計を使用して、ホットラボ業務や Early と Delayed 撮影のポジショニング時等、各動作における被ばく線量の測定を行っている。今後とも詳細な被ばくデータの収集を行い、被ばく防護の強化を図りながら、更なる被ばく低減に努めていきたい。