

9. 診療放射線技師(会員)の健康管理の実態調査 第1報 実態調査の背景

健康調査班
 船山和紀 (米沢市立病院) 秋保正和 (公立置賜総合病院)
 児玉潤一郎 (山形大学医学部附属病院) 新宮幸博 (済生会山形済生病院)
 田村 均 (山形県立新庄病院) 平藤貴之 (山形県立日本海病院)
 渡邊勇仁 (山形市立病院 済生館) 班長 郷野弘文 (済生会山形済生病院)

【目的】

衛生思想啓蒙事業として、放射線技師(会員)の健康管理の実態を把握し、放射線障害防止の啓蒙に努めるために実態調査を行った。本報では、県内施設の状況をまとめ、その背景を探る。

【調査の期間と項目】

調査期間 平成15年4月～平成16年12月

被曝線量測定結果(月毎の被曝線量の調査(実効・水晶体・皮膚))

健康診断(赤血球数・白血球数・血色素量・放射線障害の有無)

【方法】

1. 個人情報取り扱いのため、対象施設及び個人に事前に健康調査協力の承認を得た上で、改めてアンケート調査を行う。
2. 承認の得られなかった施設に対し、電話にて聞き取り調査を行う。

【結果】

[調査協力承認及び施設回答率]

調査協力承認率は、村山地区で58%・庄内・最上地区で41%・置賜地区で67%、全体では54%の承認率となった。また、施設回答率は、村山地区、庄内・最上地区では承認を得られた全施設から回答が得られ、県全体では、50%の施設回答率(Table.1)となった。

Table.1 調査協力承認及び施設回答率

	村山 (31)	庄内・最上 (27)	置賜 (18)	県全体 (76)
調査協力承認	58%	41%	67%	54%
回答施設	58%	41%	50%	50%

[施設規模別回答率]

病床を持たない施設では38%、100床以下の施設で31%、101床から200床の施設では40%、201床から400床の施設で75%、401床以上の施設では83%の回答率となった。200床以下の施設回答率が低く、有床規模が大きくなるにつれて、回答率が高くなる傾向がみられた(Fig.1)。

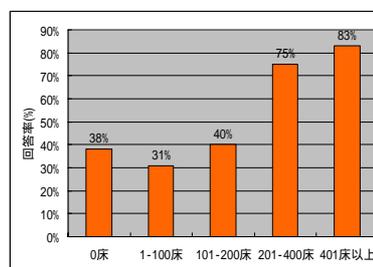


Fig.1 施設規模別回答率

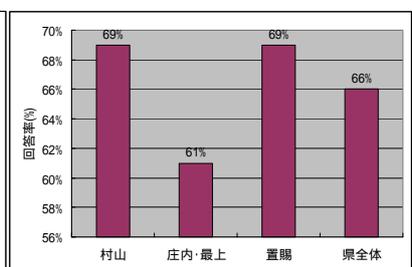


Fig.2 地域別調査協力回答率(人数)

[地域別調査協力回答率(人数)]

調査に協力していただいた人の地域別の回答率は、村山地区で69%、庄内・最上地区61%、置賜地区で69%、全体では66%で、227人の回答となった(Fig.2)。

[アンケート調査]

全施設が健康診断・被曝管理を実施しており、健康管理がきちんとなされていた。

被曝管理のメーカーの内訳は、N社が48施設・C社が27施設・S社が1施設であった。

【まとめ】

1. 健康診断は、施設側の管理であり、手続きの煩雑さが調査協力の回答率に影響した。
2. 病床数が多い施設ほど回答率が高い結果となった。
3. 全施設とも健康診断・被曝管理が実施されていることが把握できた。
4. 6割以上の会員に調査協力していただいたが、施設の規模により回答率に差があり、信頼性が偏る結果となった。
5. 今後ともに健康管理を徹底し、放射線障害防止に努めていただきたい。

10. 診療放射線技師(会員)の健康管理の実態調査

第2報 実態調査結果

健康調査班
 新宮幸博 (済生会山形済生病院) 秋保正和 (公立置賜総合病院)
 児玉潤一郎 (山形大学医学部附属病院) 田村 均 (山形県立新庄病院)
 船山和紀 (米沢市立病院) 平藤貴之 (山形県立日本海病院)
 渡邊勇仁 (山形市立病院 済生館) 班長 郷野弘文 (済生会山形済生病院)

【目的】

衛生思想啓蒙事業として、放射線技師(会員)の健康管理の実態を把握し、放射線障害防止の啓蒙に努めるために実態調査を行った。本報では被曝線量と健康診断についての実態調査結果を報告する。

【調査の期間と項目】

調査期間 平成 15 年 4 月～平成 16 年 12 月
 被曝線量測定結果(月毎の被曝線量の調査(実効・水晶体・皮膚))
 健康診断(赤血球数・白血球数・血色素量・放射線障害の有無)

【方法】

個人情報取り扱いのため、対象施設及び個人に事前に健康調査協力の承認を得た上で、改めてアンケート調査を行う。

【結果】

[地域別被曝状況]

Table.1 に地域別被曝状況を示す。被曝線量の集計方法は、長瀬ランダウア方式を採用し 227 人の回答データ中 213 人のデータを採用した。

実効線量において、庄内・最上地区が 1.48mSv と、やや高い値を示した。また、全体で実効線量が検出されなかった人の割合は 25.8%、92.0%の人が 3.0mSv 以内、10mSv/年を超える人はいなかった。主たる被曝の原因については、ほとんど回答されていない状況であった。

[全国との実効線量比較]

平成 15 年度の山形県の実効線量を全国の公表値と比較した。全国データは、長瀬ランダウア社が公表しているデータを採用し県全体の実効線量 1.03mSv は、全国平均 0.96mSv とほとんど差は無かった。

性別ごとに比較すると、男性は県 1.10mSv、全国平均 1.07mSv とほとんど差が無いが、女性の実効線量については、県 0.78mSv と全国平均 0.40mSv の約 2 倍を示した。

[月別実効線量の推移]

平成 15 年度のデータを 16 年度と比較し、大差無いことを確認した。

[健康診断の評価]

Table.2 に血液データの結果を示す。血液の評価には、臨床検査法提要の基準値を採用した。いずれのデータも基準範囲内に高い割合で入っていた。基準値から外れている人には、有意な被曝が検出されなかった人もおり、被曝の関連性は無く、個人差が大きいといえる。

放射線障害があったとの報告は無かった。

【まとめ】

1. 県全体の実効線量が年間を通じて検出されなかった人が全体の 25.8%、3.0mSv 以下が 92.0%、また 10mSv/年を超える人はいなかった。
2. 実効線量 1.03mSv/年は、全国と比較して同等であったが、女性のみと比較においては 0.78mSv/年と約 2 倍の値となった。
3. 血液データは、ほとんど基準値内にあり被曝との関係は指摘できなかった。

Table.1 地域別被曝状況(平成 15 年度)[mSv]

	実効線量	水晶体線量	皮膚線量
村 山	0.80	2.09	3.16
庄内・最上	1.48	2.33	3.00
置 賜	1.00	1.94	2.11
県 全 体	1.03	2.13	2.90

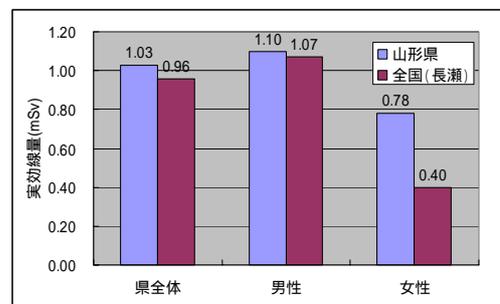


Fig.1 全国との実効線量比較(平成 15 年度)

Table.2 健康診断評価[基準内%](平成 15 年度)

	男 性	女 性
赤血球数	84.3%	84.8%
白血球数	97.0%	97.0%
血色素量	94.0%	84.8%

11. MR 検査における体内金属への対応についてのアンケート調査

山形県最上保健所地域保健予防課 蛸井 邦宏
 山形大学医学部附属病院 放射線部 児玉潤一郎
 鶴岡協立病院 放射線科 酒井 政人

【はじめに】

近年、各種報道、判決などの影響もあり医療事故に対する社会の注目が高まっており、医療事故が発生すれば、医療従事者は民事、刑事両方から重大な制裁を課せられている。当然、MR 検査でも医療事故が発生する危険性がある。そこで、東北地方の MR 装置保有施設の体内金属への対応状況を調査し、対策を講じることが可能か検討したので、報告する。

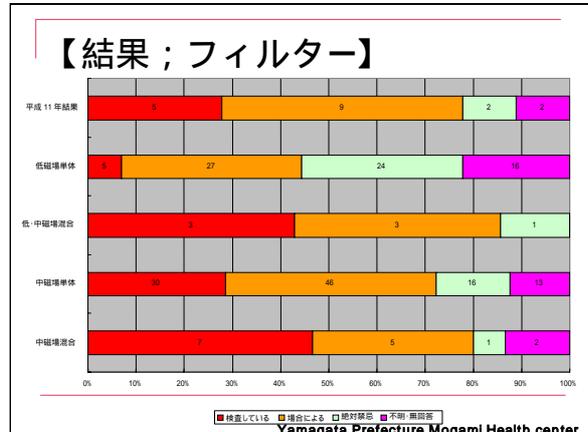
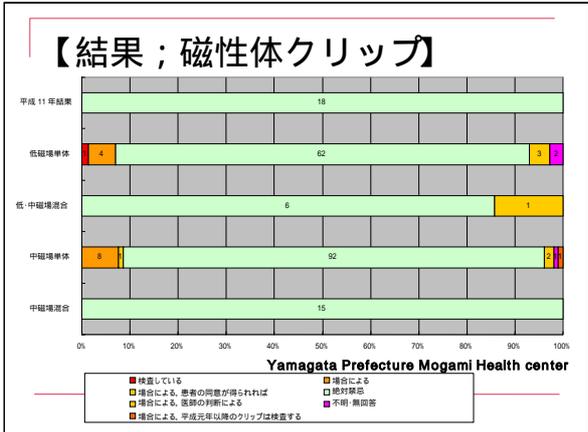
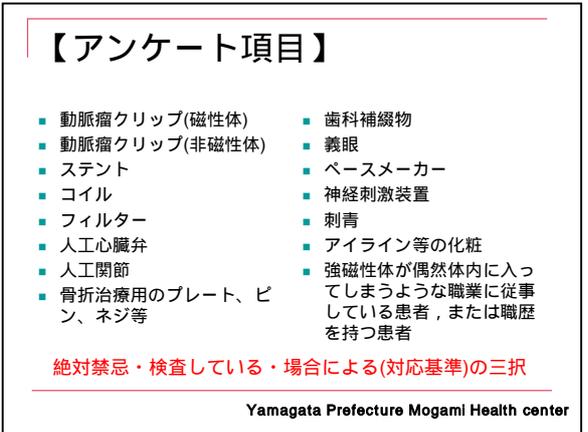
【対象・方法】

東北 MR 研究会が主体となり、平成 16 年 12 月から平成 17 年 3 月にかけてアンケートを実施した。

東北 7 県で MR を保有しているとおもわれる 507 施設に郵送で MR 検査における体内金属への対応及び医療事故についてのアンケートを実施。アンケート結果のうち体内金属への対応に限定して、平成 11 年度に山形県放射線技師会 MR 研究会が実施した体内金属への対応状況アンケートと比較検討した。アンケート項目と回答方法は右図参照。

【結果・考察】

郵送で 252 施設より回答を得た。施設ごとの MR の保有状況と、体内金属の対応状況により、分類した。過去に死亡事故が発生していることで有名な磁性体脳動脈瘤クリップ・心臓ペースメーカーは、平成 11 年の調査結果は全施設が絶対禁忌にしている。ところが、今回の調査結果では僅かながらも検査しているという回答や、患者の同意が得られれば、医師の判断による、検査部位が異なれば検査するなどの回答が見られた。フィルターなどは『場合による』という回答が殆どを占め、判断基準も施設の数だけ基準があると言える状況だった。この傾向は他の体内金属全てに言えた。MR は一般に安全だと言うイメージがもたれているが、あくまでも適切な教育・訓練を受けた操作者が適切な操作を行う場合においてのみであり、潜在的に大きな危険をはらんでいる。今回の調査結果を見ると、いつ患者に被害があってもおかしくない状況にあると言える。原因は、MR は薬事法・電波法に偏った法規制に頼っていることや、MR メーカーとインプラントメーカーの体内金属に対するスタンスの違いなどが考えられる。



12. MDCT における特性評価

公立置賜総合病院 放射線部 芳賀智行 武田嘉一 秋保正和
鈴木康則 石山宏二 鈴木 榮

【目的】

当病院では、開院時の平成 12 年 11 月に SIEMENS 社製の MDCT(4 列)が設置され、今年 2 月に、公立置賜南陽病院でも TOSHIBA 社製の MDCT(4 列)が導入された。これを機に、体軸方向の SSP と MTF を求め、2 台の性能比較・検討を行った。

【方法】

- 1、微小球体を用いたビーズ法により SSP を測定し、それより FWHM を求め、これを実効スライス厚として評価。この時に、ヘリカルピッチ及び再構成関数を変化させ、得られるスライス厚を測定した。
- 2、SSP をフーリエ変換し、MTF を測定。これにより、体軸方向の分解能を評価した。
- 3、2 台の CT で比較・検討をした。

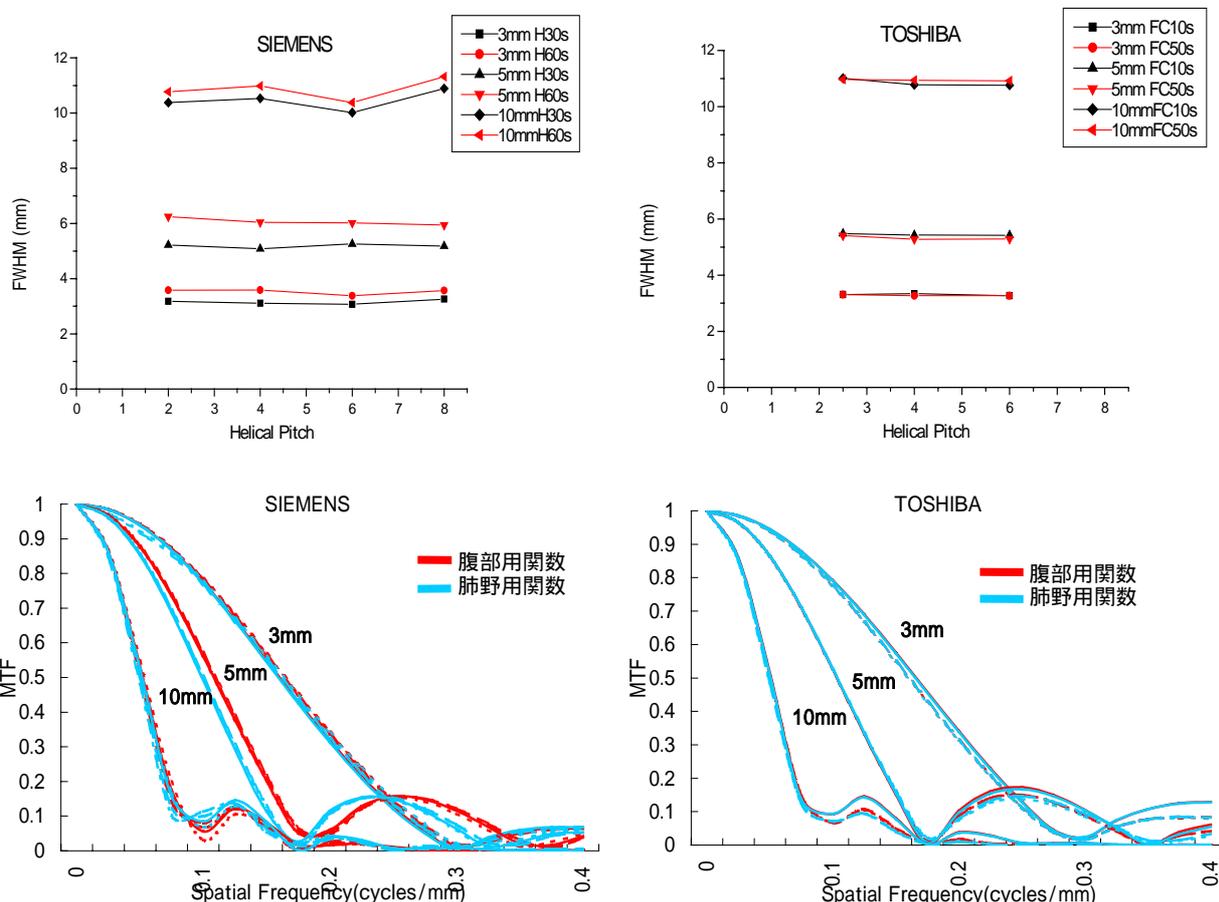
【使用機器】

CT 装置：SOMATOM PLUS4 Volume Zoom(SIEMENS)

Aquilion 4 (TOSHIBA)

ファントム：微小球体 (0.7mm、 1.4mm、 3.0mm)

【結果】



【まとめ・考察】

実効スライス厚・空間分解能共に、両社ともヘリカルピッチによる依存性はなかったが、実効スライス厚で再構成関数を変化させた時に、SIEMENS 社製の MDCT で肺野用関数が腹部用関数よりも若干大きくなった。これは装置独自の特性によるところが大きいと思われる。TOSHIBA 社製の MDCT では再構成関数による変化もみられなかった。

【結語】今回メーカーの違う 2 台の 4 列 MDCT の実効スライス厚・空間分解能を測定していただくことで、日頃自分達が使用している CT 装置について理解を深める事ができた。今後はノイズ特性や照射線量等も考慮に入れた、適正な撮影条件等を検討していきたい。

13. zero crossing 法を用いた頭部 3D-CTA 血管抽出の基礎的検討

日本海病院 放射線部 渋谷幸喜 水口雄治 難波ひろみ 能登山洋喜
神尾昌克 斎藤 亮 倉部 淳

【目的】

当院で頭部 CTA オリジナル画像からの目的対象物抽出は、ROI を用いて目的対象物の CT 値を計測し、しきい値とする。
2 値化画像から目的対象物が最も明瞭なウインドウレベルをしきい値とする。

のいずれかの方法を用いて CT 値を決定している。しかし境界領域を画素単位で比較するとかなりバラツキがあり、図1a,b に示すように、上記の方法では動脈瘤()は描出されても、血管の屈曲部()などの細かい部分は明瞭に三次元再構成されない場合がある。そこで今回我々は、目的対象物および付属血管も明瞭に再現性良く再構成することを目的に、zero crossing 法を用い抽出の基礎的検討を行ったので報告する。

【方法】

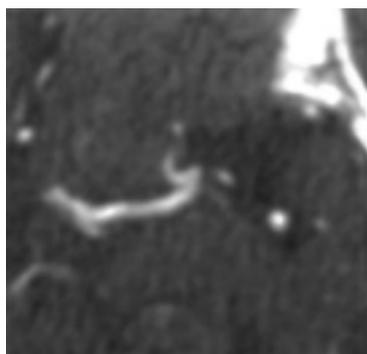
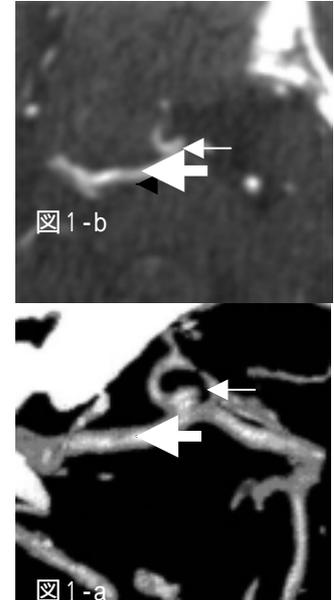
CT 装置・撮影条件 Xforce/SH (東芝) 120kV 160mA 3mm 厚/3mm 移動

【検討項目】

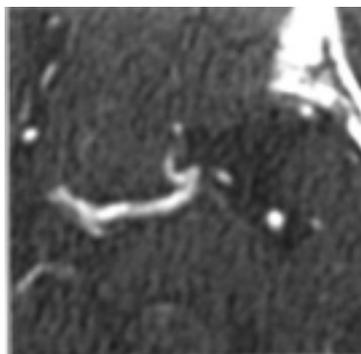
オリジナル画像の再構成関数(周波数空間フィルター)は FC12 (標準)を用いた。zero cross point を求めるためのラプラシアンフィルター(実空間フィルター)は 3×3 を用い、4 近傍フィルターは中心係数 5、周囲係数 -1 に、8 近傍フィルターは中心係数 9、周囲係数 -1 に設定し比較検討を行った。

【結果】

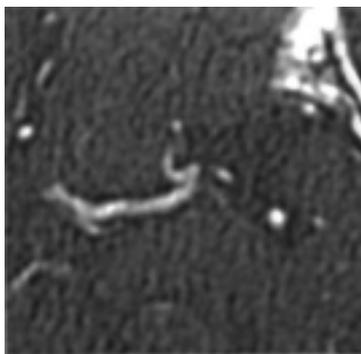
図 2 に示すように、zero cross point に若干の違いは存在(図 2c、図 2e)したが、4 近傍フィルター(図 2b) 8 近傍フィルター(図 2d)ともに、目的対象物および血管を良好に抽出した。しかしラプラシアンフィルターに限らず画像処理・計算方法は、black box の部分が存在する。より有効な頭部 3D-CTA を再構成するためには、メーカーとの共同研究が必要と感じた。



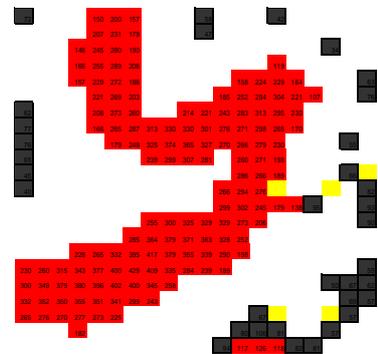
オリジナル CTA 画像



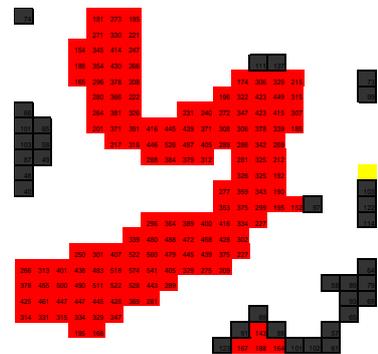
ラプラシアン 4 近傍画像



ラプラシアン 8 近傍画像



Zero cross 4 近傍



Zero cross 8 近傍

図 2
a	b	c
d | e

14 . 肝 Dynamic Study における至適撮像開始時間の検討

山形市立病院済生館 中央放射線室 松田善和 設楽真紀 阿部康一 池野準一

【目的】

当院ではかつて、肝 Dynamic Study において中濃度中容量造影剤を使用していた。しかし体重の重い被検者ほど、造影剤容量が不足する問題があった。

当院にも中濃度高容量造影剤が導入され、被検者に合わせて体重比造影剤容量(300mgI/mL 製剤、2.0mL/Kg)が使用できるようになった。体重比造影剤容量を使用し注入時間 30 秒固定で肝 Dynamic Study を施行するという報告があり、当院でもこの撮影プロトコルを使用し、肝 Dynamic Study の至適撮像開始時間の検討を行った。

【方法】

肝細胞癌の follow up の症例、肝細胞癌が疑われる症例および肝転移が疑われる症例(男性 51 例、女性 31 例、平均年齢 61.5 歳)を対象とし、撮影開始時間を 40～45 秒の間で random に選択して、肝静脈と門脈の造影効果を視覚的および統計学的(t 検定)に評価を行い、至適開始時間の検討を行った。

【結果】

注入開始 40 秒後からの撮影では、視覚的に門脈の造影効果が低く撮影タイミングが早かった。また統計学的にも、その他の開始時間の群との間に有意差($p < 0.05$)が認められた。

【考察および結語】

注入開始 40 秒後は、Time Density Curve における大動脈濃度ピーク時間と考えられる時相である。この時相では肝実質まで造影剤が十分に達していないため、肝静脈が造影された症例が少なかったと考えられる。しかし門脈、肝静脈の造影効果は、時間の経過とともに増大する。また肝静脈が造影されるということは、門脈から流入した造影剤が、肝実質を通過したことを表している。そのため肝動脈優位相は、Time Density Curve の肝濃度ピーク時間の直前に存在する。よって注入開始 40 秒後からの撮影ではややタイミングが早い、できるだけ早いタイミングで撮影を開始する方が良いと思われ、撮影開始時間は 42～43 秒が適切と考えられる。

- ・ 肝動脈優位相では、各被検者間での時相のバラつきが少なくなり、一定の画像が得られるようになった。
- ・ 肝実質相では、ほぼ全症例で造影前よりも 50Hounsfield Unit 以上の造影効果が得られるようになり、平衡相においても十分な画像コントラストが得られた。
- ・ 体重比造影剤容量使用、注入時間 30 秒固定の撮影プロトコルは、肝 Dynamic Study において大変有効なプロトコルと考えられる。

体重比造影剤容量であるが、300mgI/mL 製剤で 1.7～1.8mL/Kg まで下げられるという報告もあり、現在当院でも検討中である。概ね良好な結果が得られてはいるが、まだ症例数が少なく今後も検討を重ねていきたいと考えている。

15. 32列マルチスライスCTの使用経験

(財)三友堂病院 放射線部 渡部信義 伊藤嘉美 渡部保明

当院では今年3月よりCTが更新になり新しく32列がマルチスライスCT稼働しました。その使用経験について報告する。

【使用装置】 東芝社製 Aquilion 32仕様

検出器 0.5mm×64列 (1.0mm×32 0.5mm×32)
 管球 高容量(7.5MHU)
 スキャン時間 0.5秒
 再構成時間 最短16画像/秒
 被曝低減機能 Real-EC チルトヘリカル 量子フィルタ
 安全対策機能 Real-Prep インジェクタ同期 T-mode フィルミング

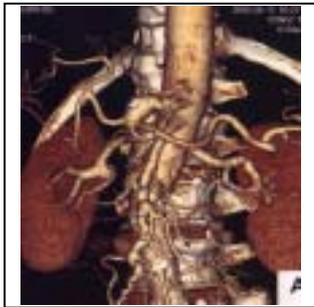
【撮影条件】 当院で行っている撮影条件

	頸・胸・腹部	3D	骨
スライス厚	1.0mm×32	0.5mm×32	0.5mm×32
ヘリカルピッチ	27	21/27	21
スキャン速度	0.5s	0.5s	0.5s
造影剤 注入速度	2.0ml/s	3.0ml/s	
スキャン開始時間 (インジェクタ同期)	80秒	Real-Prep	

撮影時間の比較 前機種との比較

	Xviger real		Aquilion32	
	時間 (sec)	寝台速度/回転 (mm / mm/sec)	時間 (sec)	スライス厚/HP/スキャン速度 (mm) / / (sec)
頸部3D	約50	1/1	約4	0.5×32 / 21 / 0.5
胸部	約45	10/10	約6	1.0×32 / 27 / 0.5
腹部(上腹部)	約23	10/10	約5	1.0×32 / 27 / 0.5
腹部～骨盤部	約54	10/10	約8	1.0×32 / 27 / 0.5
胸部～骨盤部	約90	10/10	約12	1.0×32 / 27 / 0.5

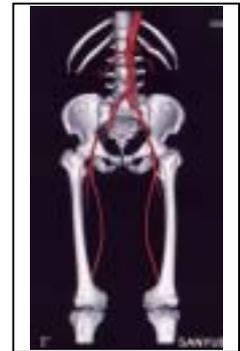
腹部3D



心臓



下肢



【まとめ】

撮影時間が短くなった。また、管球容量が大きくなった為管球負荷による待ち時間が無くなった。撮影方法や造影剤の注入速度等についてまだ確立していないのが多いので早めに確立していきたい。

画像保存について、サーバーの容量の関係上再構成した画像のみ保存している。今後はボリュームデータを保存できるようにしていきたい。

16. 腹部撮像を目的とした Flash 法と turbo Flash 法の検討

篠田総合病院 相間幸治 巖知佳子 成瀬隆 遠藤良一

【目的】

当院の腹部 T1w 画像で息止めが出来ない患者様に対し、prepulse を利用した turbo Flash 法を使用している。これは、通常使用している Flash 法に比べ SN や組織コントラストが異なる。そこで、今回この2つのシーケンスの比較検討を行ったので報告する。

【方法】

Flash 法と、FA TI を変化させた turbo Flash 法で、希釈 Gd 水溶液で作成した肝実質 (T1 値 580ms) と脂肪 (T1 値 280ms)・サラダ油 T1 値 480ms・生理食塩液 T1 値 3300ms の4つの自作ファントムを撮像する。

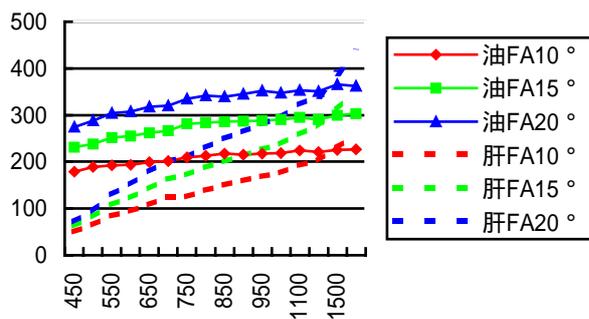
得られた画像から、ROI をとり、信号強度とファントム間のコントラスト比を求め、比較検討する。

撮像シーケンス

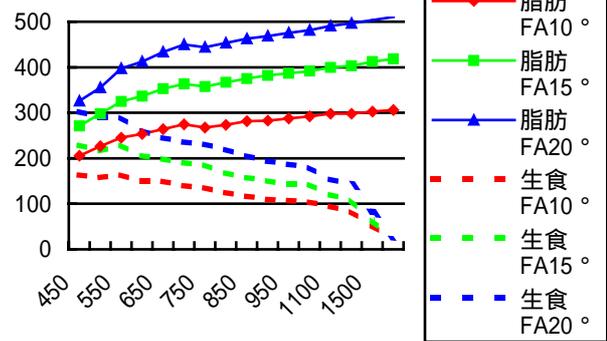
	Fov	Matrix	スライス厚	TE	TR	FA	TI	BW
Flash 法	300mm	256	8mm	3	188	90°		250
turbo Flash 法	300mm	256	8mm	3	590	10~20°	450~2000	180

【結果】

信号強度 ・ 肝実質 ・ 油

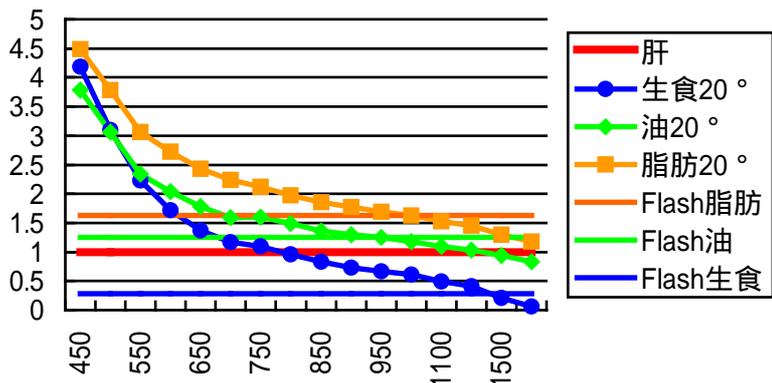


・ 脂肪 ・ 生理食塩液



turbo Flash 法と Flash 法の
コントラスト比

(肝実質の信号強度を1とした時の
ファントム間のコントラスト)



【まとめ】

turbo Flash 法の特性として

- ・ FA によるコントラスト比の変化はほとんど見られなかった。
- ・ FA による信号強度は、測定したデータ全てにおいて 20° が最も高かった。
- ・ コントラストが Flash 法に近い TI は 800~1000ms の間であった。
- ・ 当院では実験の結果より、turbo Flash 法で撮像するときのパラメータを FA20° TI 900ms とした。
- ・ turbo Flash 法は血流が白く描出されるなど違いがあるので、注意が必要である。
- ・ 組織の T1 値によっては、信号強度が急激に変わること、ゼロクロスを知っておくことが重要である。