

11. 造影 CT における最適な造影剤量の検討

鶴岡協立病院 放射線科

鍋島久遠 阿部和志 本間一悟

中濱誠一 佐藤勝彦 五十嵐隆文

【はじめに】

近年、造影 CT において造影剤量を体重毎に調整するのが主流である。検査の再現性やコストの観点からは、被験者毎に最適化された必要十分量のヨードを負荷すべきなのは論ずるまでもないが、これを実現するための十分なガイドラインが存在しないことも事実である。そこで最適な造影剤量の検討を行ったので報告する。

【方法】

総造影剤量は除脂肪体重換算式より算出する。なお、dead space 分は 15cc とし実投与量に足す。注入完了時間を 35sec で統一し、プロトコールは 35sec、70sec、180sec とする。放射線科医による定性評価で「最良な造影効果」とは plain と門脈相の CT 値差が 50HU 以上である、と論文で報告がある。この根拠に基づき Plain と門脈相の CT 値差を算出し 50HU 以上を基準として除脂肪体重 (LBW) との関係を検討した。

【対象者】

肝臓系、膵臓系、胆道系のダイナミック撮影対象患者で、41 症例を造影剤 100ml 全量投与群、108 症例を LBW で造影剤量を設定した群とし、比較検討を行った。

【結果】

1) 造影剤 100ml 全量投与群(全 41 症例)

高体重ほど CT 値が 50HU 以下になり造影不良を示した。体重 47kg 付近が限界値と読みとれた(Fig.1)。

2) LBW で造影剤量を設定した群(全 108 症例)

高体重になっても右肩下がりになることなく、横ばいの分布を示した。CT 値差の平均は 55.3HU で、50HU 以上は 70 例で 65%、CT 値 50HU 未満は 38 例で 35% であった(Fig.2)。

【考察】

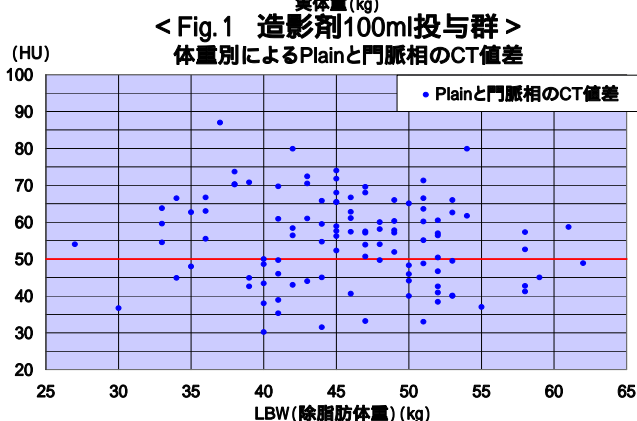
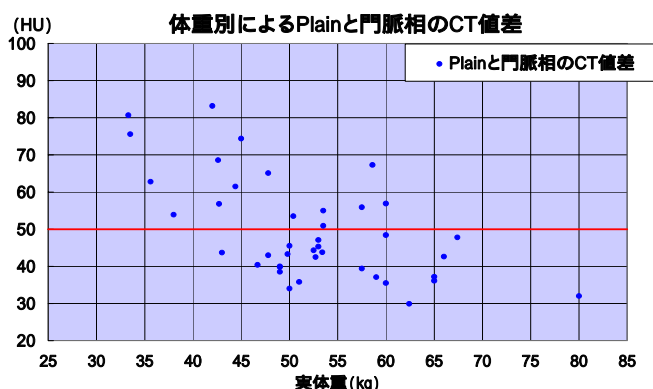
Plain と門脈相の CT 値差の平均値は 55.3HU であり、造影良好といえる結果になったと思われる。CT 値差が 50

~70HU 付近に集中して分布した事を考えると、造影剤量は至適であると考えられる。(Fig.2)より、除脂肪体重(LBW)で行うことにより、体格差に左右されず、一定の造影効果を得られたと考えられる。

【まとめ】

高体重患者はヨード過負荷になるため、実体重と平行に総ヨード量を増加させる必要がない。体格差に左右されず、一定の造影効果を得られた、ということは、除脂肪体重での造影剤量の設定は最適な方法だと考えられる。

今後も引き続き症例数を増やし、検討を重ね、造影能向上に努めていきたいと考える。



< Fig.2 LBWで造影剤量を設定した群 >

12. ボーラストラッキングにおける造影剤到達時間での心機能評価の可能性

山形大学医学部附属病院放射線部

佐藤俊光 山澤善文 池田基樹 藤村雅彦 大沼千津 江口陽一

【目的】当院では心臓 CT の際、撮影のタイミングをボーラストラッキングにて行っているが、設定した CT 値に達する時間 (CAT: Contrast medium arrival time) に差が見られる。この CAT が心機能評価の指標として有用であるかを検討した。

【使用装置】CT 装置: Aquilion64 (東芝) DF 装置: DFP-2000A (東芝) 造影剤: イオパミロン 370 (バイエル) オムニパーク 350 (第一三共)

【造影法】¹⁾ 右肘静脈から穿刺し、造影剤注入速度 (mL/s) = 体重 × 0.037 + 1.33、注入量 (mL) = (撮影時間 + 5) × 造影剤注入速度にて静注した。

【検討項目】気管分岐部レベルの上行大動脈で CT 値 250 に到達した時間を CAT とし、心臓カテーテル検査および心臓 CT による左室駆出率 (LVEF (%))、左室拡張末期容積係数 (LVEDVI (mL/m²))、左室収縮末期容積係数 (LVESVI (mL/m²)) との関係について検討した。

【結果】心カテと心臓 CT の LVEF の相関は R = 0.77、LVEDVI で R = 0.84、LVESVI で R = 0.88 でそれぞれ高い相関がみられた。CAT と心カテの LVEF の相関は R = -0.60、LVEDVI で R = 0.60、LVESVI で R = 0.65 でそれぞれ相関がみられた。CAT と心臓 CT での結果を Fig.1 に示す。LVEF で R = -0.53、LVEDVI で R = 0.59、LVESVI で R = 0.62 でそれぞれ相関がみられた。

CAT の平均は 16.3 秒であった。これを境にして 16.3 秒未満の群 (Short CAT) と 16.3 秒以上の群 (Long CAT) で比較すると、LVEF、LVEDVI、LVESVI すべての項目で有意な差が認められた。Short CAT 群と Long CAT の臨床的背景を Table1 に示す。虚血性心疾患では有意差は見られず、心機能低下が認められる拡張型心筋症、心不全の既往がある例で有意な差が見られた。

【まとめ】ボーラストラッキングで得られる CAT にて心機能を予測することが可能であることが示唆された。

【参考文献】1. 武川彰宏, 芳賀和幸, 菅原祐也, 他: 64 列 MDCT による心臓 CT での至適造影剤投与量の検討. 山形県放射線技師会だより 2007; 73:9.

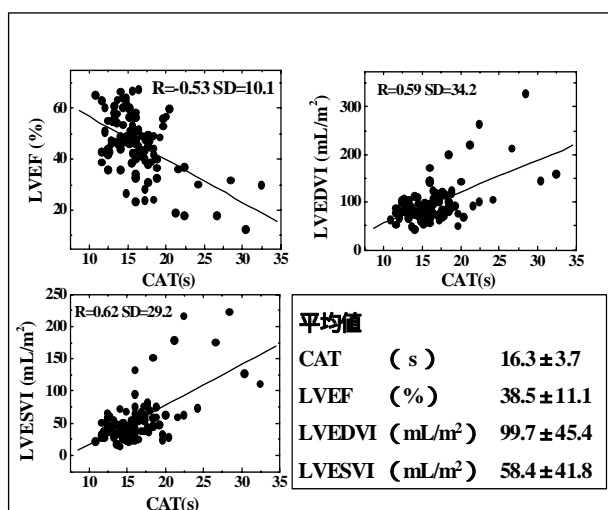


Fig.1 CAT と心臓 CT

Table1 Short CAT と Long CAT の臨床背景

	Short CAT	Long CAT	P Value
症例数	62	46	
年齢	64.9	64.2	
性別 (男/女)	41/21	32/14	
心房細動	3.2%	13.0%	0.0548
虚血性心疾患	51.7%	39.1%	0.2031
拡張型心筋症	3.2%	32.6%	< 0.0001
不整脈	12.9%	15.2%	0.1728
高血圧	72.1%	63.2%	0.3963
高脂血症	58.1%	44.7%	0.2335
糖尿病	25.6%	39.5%	0.1858
心不全の既往	8.1%	39.1%	< 0.0001

13. 当院における Ai (Autopsy imaging) の現状

鶴岡市立荘内病院 放射線画像センター

池田 廣 松原 要一 (外科)

【目的】

当院における Ai の現状を把握し、当院に即した Ai のマニュアル化を目標とする。

【当院が Ai 検査を始めた理由】

担当医又は主治医の死体検案書(死亡診断書の場合もある)作成の負担(頭脳的・心理的)を軽減することにある。少なくとも、脳出血・くも膜下出血・大動脈瘤破裂・心タンポナーデ・胸腹部臓器の出血、損傷など重篤疾患の診断や除外診断に有用と考えた。[開始:H15.7.1 新病院移転後より]

【調査期間と調査方法】

・平成 20 年 1 月～12 月

・放射線情報システム(RIS)、心肺蘇生を実施しながら搬送した傷病者(鶴岡市消防本部より)

【結果】

・期間内における当院の全死亡者数は 864 例で、そのうち救急センターでの死亡者数は 138 例であった。この 138 例中、担当医が必要と判断し、家族の同意を得て行った死亡確認後 CT(Ai)は 68 例であった。

・Ai68 例中、死因となりうる所見があったのは 24 例(35%)、死因に結びつく所見がなかったのは 44 例(65%)であった。

【CT 所見に対する見解】

スクリーニングとしての Ai で死因が判明するのは 3 割程度なので当院の検査も標準といえる。死因に結びつく所見のない 65%の CT を除外診断として有意に評価し、更に何らかの原因による急性心機能不全と考えて良いのではないかと考える。

【Ai の利点】

遺体を破損しない非侵襲的な検査であり、解剖の承諾を得やすい。また、費用が安く(病理解剖の 1/10)、検査時間が短い(病理解剖の 1/100)。

【当院における Ai の現状での問題点】

費用は完全無報酬(すべて当院の持ち出し)である。専用装置がなく、感染症を含む汚染防護対策が不十分である。また、一般患者と遺体の入室方法が同一であるので細心の注意が必要である。

【まとめ】

Ai の基本として、遺体には手を加えてならない。

医学放射線学会や放射線技師会・技術学会が主導した撮像方法のガイドラインの作成を望む。

画質を重視した撮影条件を設定する必要がある。

静止した心血管画像描出の技術向上も望まれる。

死後特有の現象を加味した、死後画像の読影力を養う為の研修会も必要となる。

感染症などの既往が不確かな症例は感染症を含んだ汚染対策を取る必要がある。

Ai は死亡時の状況を客観的に保存することが出来る検査である。

関係省庁あるいは新規財源の確保に努め Ai に対して費用の拠出が望まれる。

Ai のスペシャリストは診療放射線技師である。

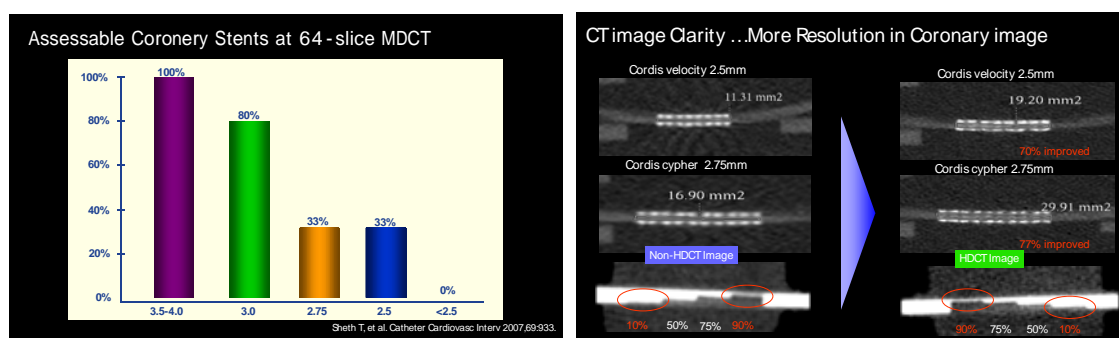
14. CT 最新情報のご提供 画質改善と低被ばく画像 ~多列 MDCT から高分解能 MDCT へ~

GE Healthcare 入江 弘幸

ヘリカル CT が世に登場し、マルチスライス CT も 64 列以上が登場してきたが、マルチスライス CT 登場後、空間分解と密度分解能についても停滞している。そこで GE は更なる画質向上と相反する被ばく低減をコンセプトに、新たな CT を開発しました。

約 20 年ぶりに検出器の素材を変更し、人工ですが宝石のガーネットを使用することにより、GOS と比較し反応速度は 100 倍に、アフターグローは 1/10 以下にすることが可能になりました。これにより、既存 64 列 CT と比較し 2.5 倍のビュー数を確保することで、空間分解能を向上することが可能になりました。

空間分解能向上により既存 64 列 CT では、評価可能率が 30% 程度であった 2.75mm 内腔以下のステントを評価していただくことが可能になりました。



さらに、画像再構成方式を CT 装置では唯一、逐次近似方式を CT 装置用に変更した。ASIR を使用することにより、既存 64 列 CT と同一の画質であれば線量を 50% 低減することが可能になり、ノイズを低減することができるため、S/N 向上につながります。

広範囲撮影についても、最大 31cm の範囲を 4D にて収集していただくことができるため、さまざまな情報を収集していただくことが可能になります。

新たな機能として、ビュー数を 2.5 倍にし、1 ビュー毎に電圧を高速スイッチングすることで時相のズレが無い、デュアルエネルギー撮影を行うことが可能になります。これにより、ビームハードニングの補正を水ともう 1 種類で行うことで、より精度の高い補正が可能になります。ビームハードニングの補正を行ったデータを基に計算を行うことで、CT 値精度の向上や、密度計測を行うことで形態情報のみでなく、機能情報も 1 回の検査で収集することが可能になります。

空間分解能、密度分解能を向上させることで、現在の問題点の解決を行い、新たな情報を提供することが可能になる、第一歩を踏み出しました。

15. CT撮影時における躯幹部防護鉛エプロン有効性の基礎的検討

篠田総合病院 放射線科 成瀬 隆 佐藤 秀樹

【目的・背景】

昨年の9月に行われた、CTスキルアップセミナーで「CT撮影時の躯幹部防護鉛エプロン型プロテクター(以下プロテクター)の影響」について討論された。そこで、その追加実験を以下の目的で行った。

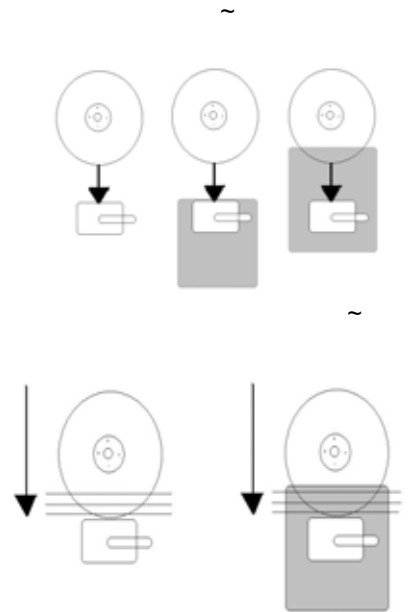
実験A) CT撮影時にプロテクターを使用し、距離を変えたときの3方向(対軸、体表面、寝台)での散乱線について。

実験B) CT撮影時、利用線錐内にプロテクターがあったとき、2次散乱線の3方向(対軸、体表面、寝台)について。

【実験方法】

実験A 直径320mmのCT用水ファントームを撮影し、発泡スチロールで固定した線量計を100~400mmの範囲で50mm間隔で移動させ、5種類のプロテクターの組み合わせで3方向について散乱線の計測を行う。プロテクトの組み合わせは無し 上下×1 上のみ 下のみ 撮影最終ラインから移動範囲全体を囲むの5種類で、の散乱線量を基準とし正規化を行い、各実験間での変化を求めグラフにあらわし考察した。

実験B 直径320mmのCT用水ファントームを撮影し、実験Aと同様に固定した線量計をファントームから100mm離れた位置に固定し、0~50mmの範囲で10mm間隔でプロテクターに撮影範囲をオーバーラップさせて、4種類のプロテクターの組み合わせで、3方向について散乱線の計測を行う。プロテクトの組み合わせは無し 上下 上×1+下×2 上×2+下×1の4種類。オーバーラップ0mmの散乱線量を基準として正規化を行い、オーバーラップを増やしていったときの変化を求めグラフにあらわし考察した。

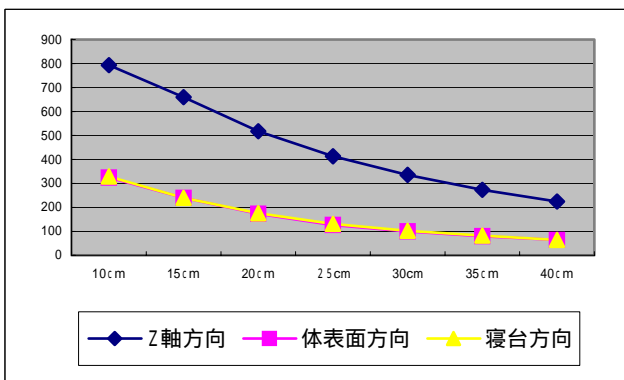


【使用機器】

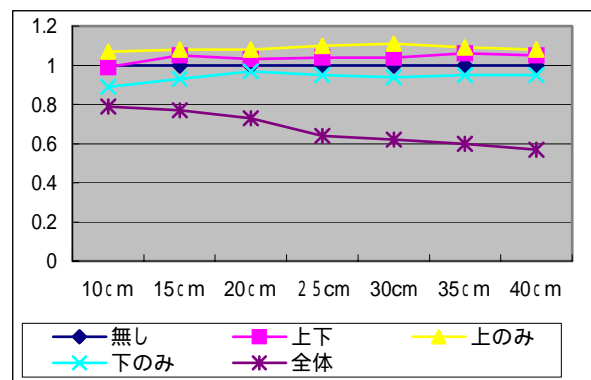
CT 装置: Aquilion64(東芝)、線量計: 半導体式ポケット線量系(ALOKA)、プロテクロン(極光)、ファントーム: 直径320mmCT用水ファントーム

【考察・まとめ】

- (1)撮影時の散乱線は体軸方向からくるものが大半であり、プロテクターの有無に関わらず変化がなかった。
- (2)プロテクトする範囲が広いほど、プロテクト効果は高かった。
- (3)寝台方向からくる散乱線は体表面方向よりも高く、寝台側にプロテクターをおくと、寝台方向の散乱線量を軽減できたが、体表面側にプロテクターを置くと体表面方向の散乱線量は増える傾向にあった。
- (4)今回の計測結果では、プロテクターを使用し組み合わせを変えても、実験間での変化の差はわずかであり、広範囲をプロテクターで囲った場合以外でのプロテクターの有効な効果は見出されなかった。
- (5)利用線錐内にプロテクターがあっても、プロテクターから発する2次線の影響はないものと思われる。



実験 A 3方向での散乱線量



実験 A 体表面方向の散乱線量

16. 3D-CTの画像処理件数の分析と体制について

米沢市立病院 診療放射線科 橋本 哲也 加藤 信雄

【はじめに】 64列CTの普及により、冠動脈・乳腺・脳血管・MRA等の3D画像処理件数が増加し、その対応をどうするか、また技師の体制をどうすべきか検討が必要である。

2006年4月にCT装置が更新され64列CTが導入されたので、3D画像処理件数と体制について分析したので報告する。

【目的・方法】 ・平成18年4月より平成21年3月までの3D画像処理件数の分析 ・血管撮影検査との比較
・各部位ごとに平均画像処理時間の分析と検討 ・技師の体制を検討

【結果1】 年度毎の3DCT件数は、2006年度490件、2007年度586件、2008年度866件で年々増加している。年度毎の3DCT処理件数は全ての部位において右肩上がりに増加している。血管撮影と3DCT処理件数との比較では2006年度よりCT装置が更新され、それに伴い血管撮影が減少していることがわかる。心臓カテーター検査に関しては、2006年度に減少しなかったのは冠動脈CTの信頼度が低かったためもあると思う。脳血管撮影に関してはCTの更新に伴い血管撮影からCTへ移行したことにより減少したと思われる。

【結果2】 技師の体制について

・10時から17時まで画像処理開始した場合

30分/件 12件まで(血管系など) 60分/件 6件まで(乳腺など)

90分/件 4件まで(頭頸部・冠動脈など)

現在、技師2人体制(撮影、画像転送、画像処理、医療情報の管理等)で業務を行い、原則、当日読影を行なっているため、全ての3D処理までは手が回らず、時間外で処理を行わなければならない。

【結果】 ・画像処理件数が年々増加していることを把握できた。

・1日の最大画像処理件数は11件で平均4件だった。

・MRAのVR処理件数と整形領域での画像処理件数が増加した。

・画像処理時間は、冠動脈CTおよび頭頸部CTで約90分必要。

・血管撮影は、2006年4月に64列CTの稼働と共に減少した。

・技師の体制については、2名の技師で撮影・3D画像処理・画像送信処理等を行っているが、部位と件数によっては、対応できない場合も多く、時間外勤務になっている状況である。

【考察】 ・64列CT導入後、年々、画像処理件数が増加しているのが把握でき、改めてその必要性について認識した。

・新たな傾向として、骨系の3D処理およびMRAによるVR画像処理が多く、件数の増加に繋がったと思われる。

・画像処理時間については、技師による差があるが、信頼性のある画像を提供する上で、多少の時間は必要と思われる。

・画像処理件数が10件/日を超える場合もあるため、現状では、処理しきれない場合もあり、体制の整備が必要と考える。

・現在4名の技師が画像処理を行っているが、他の業務も同時に行なっているため、病変の見落としが無い画像を提供するには周りの技師の協力が必要である。

【まとめ】 3D-CT件数は年々増加し、その重要性が高まっている。3D画像は作られる画像であるため、画像処理技術の向上に努め、信頼性の高い画像を提供すべきである。そのためには、専従で画像処理ができる、体制作りを行なう必要がある。

17. PACS 化への取り組み

済生会山形済生病院 放射線部

加藤 隆徳 大内 智彰 田中 孝幸 郷野 弘文

【目的】

当院ではフィルムレス化を目的に、各モダリティを整備し、PACS システムを構築した。その際に予想された問題点と解決策を紹介し、今後の課題を抽出したので報告する。

【機器構成】

電子カルテシステム (SSI)、PACS システム (PSP)

画像表示用モニター: 1M カラー、3M モノクロ、5M モノクロ、46 インチ液晶

モニター品質管理ソフト: Radi NET Pro (EIZO)

整形外科用プランニングツール: CASE PLAN (日本ストライカー)、ATHENA (soft cube)

【PACS 化構築方法】

PACS 化への問題点として、その管理をどこに決定するか、また整形外科の作図の対応があった。管理に関しては「診療録委員会ワーキンググループ」にて、当院の電子カルテの管理部署である医療支援課システムグループが管理することが決定。整形外科の作図に関しては「PACS 化ワーキンググループ」を発足し、数社のプランニングツールを数週間使用して決定してもらうことになった。また当放射線部に関することでは、被検者の安全性確保のため、検像システムによるダブルチェック体制を敷くことに決定した。

【医療支援課システムグループの役割】

画像サーバーの管理、品質管理ソフトによるモニターの一括管理、画像 CD 作成、他院 CD 画像表示用スタンドアローン PC 管理、ネットワークシステムトラブル時の窓口

【整形外科用プランニングツール】

拡大率補正、作図が容易、当院で使用しているインプラントに対応している等の理由より CASE PLAN を採用。しかし膝関節においてはインプラントが 3D にまで対応しておらず、それが可能な ATHENA を採用することになった。

【結果】

PACS の管理を医療支援課システムグループに一本化することで管理体制が明確化できた。

整形外科のプランニングツールを 2 社導入したことで PACS 化への問題点が解消された。

【問題点】

フィルムレス化した現在でも、貸し出しフィルムのコピー依頼やフィルム作成依頼がきている。

当放射線部で実施しているロスフィルム検討会が、フィルムレス化したことで画像が提示できなくなっている。

ワークリストからのバーコードによる患者識別対応が MMG のみである。

検像システムのマルチ表示化に時間を要した。

【まとめ】

臨床ではフィルムレス化を行うことができおり、日常業務において十分機能していると考えられる。ただし、問題点も残っており、メーカーサイドへの対応を要望する。

18. フィルムレスシステムに求められる機能と運用

東芝メディカルシステムズ株式会社

渡部 恵

2008年4月厚生労働省から2008年度診療報酬改定が公示され、画像診断・電子保存の評価が大きく変わりました。これに伴い、フィルムレス化を検討される医療機関が急速に増加傾向にあります。フィルムレスシステムに求められる機能と運用について整理し、課題の解決案をご紹介します。

【フィルムレスシステムに求められる機能】

検像システム : 画質、階調、付帯情報のチェック
画像保管サーバ : 保管年数、保管容量、保管対象
画像表示ビューアー : 読影レポート用 / 外来診察用 / 病棟 / 手術室 / カンファレンス室 / 回診
バックアップシステム : 障害対策、バックアップサーバ、バックアップ媒体 (LTO2、HD)
モニタ管理システム : キャリブレーション、輝度管理
画像入出力システム : メディア画像取込 (IRWF)、メディア画像出力 (PDI)、フィルムデジタルイザ
3D 画像作成配信システム : WS タイプ、サーバタイプ、ThinSlice 画像保存期間

【フィルムレスの運用レベル】

フィルムレスの運用レベルは大阪大学大学院医学系研究科 山本 勇一郎 氏により7つの段階が定義されています。レベル1～4は部分フィルムレスであり、外来・病棟を含むかどうか、CT/MR/RI 以外のモダリティ画像を含むかどうかによってレベルが定義されています。レベル5～7は、全体フィルムレスであり、整形外科を含むかどうか、マンモやデンタルを含むかどうかによってレベルが定義されています。

フィルムレスを検討する際には、フィルムレスの目的やメリットの他、予算やモダリティのデジタル化の状況を考慮し、どの運用レベルを達成目標にするのか病院内で認識を合わせる事が重要です。

【現状フィルムレスの検討課題】

現状フィルムレスには下記の検討課題がありますが、東芝は新製品 RapideyeCore により解決案をご提供致します。RapideyeCore はより高機能化を実現し、効率的な運用のサポートが可能です。

システム対象範囲 ES/US/心電図/眼底写真/病理画像など

ES/US は DICOM、心電図は MFER、眼底 / 病理は JPEG 画像で取り込み、統合管理可能
患者説明 / カンファレンス / 手術用画像の準備

事前に画像を準備、表示状態を保存し、リストから選択することで容易に再現可能 (MySelect)
ThinSlice 画像の取り扱い

HyperLink でキー画像配信。診療に使用したキー画像以外は、一定期間で自動削除が可能。
循環器動画の取り扱い (心カテ / 心エコー / IVUS)

腹部 US 動画は静止画と共に保存・表示可能。循環器向けには CardioAgent との連携が可能。

19. 医用画像表示用モニタの精度管理

～公立置賜総合病院での試み～

公立置賜総合病院 放射線部

土屋一成 秋保正和 芳賀智行

はじめに

- ・医用画像のデジタル化、CT装置の多列化等に代表される各撮影装置の技術進歩や、電子カルテ等の普及に伴い、医用画像はフィルムによる診断から、医用画像表示用モニタ(以下 高精細モニタ)診断へと急速に移行している。

目的

- ・当院の高精細モニタの精度管理運用を検討
- ・日本画像医療システム工業会団体規格(JESRA) JESRA X-0093 - 2005
(医用画像表示用モニタの品質管理に関するガイドライン:略称QAガイドライン)を参考にして検討

当院の画像診断の経過

- ・2000年11月の開院時から、放射線科医は高精細モニタ(3M: CRT)による画像診断を行っていたが、各科へはフィルム出力と参照画像(圧縮 1/10～1/20)の配信を併用。
- ・2008年1月に電子カルテ・部門システムの更新を行い、3M液晶高精細モニタによる画像診断となり、各病棟・診療科にも高精細モニタ(2or3M)を配置して、7月からは原則フィルムレス運用を導入。

管理対象モニタ&管理用ソフト・機器

- ・高精細モニタ(EIZO 社製)カラー 2 M (FlexscanMX210: 管理グレード2対応) 42台
モノクロ3M(RadiForceGS320: 管理グレード1対応) 17台
- ・品質管理用ソフトウェア RadiCS(EIZO 社製)
- ・精度管理用センサー UX1 Sensor(EIZO 社製)

当院の精度管理

- ・試行的に放射線部内のモニタをQAガイドラインに基づき管理してみたが、目視試験に慣れが生じてきて確認が甘くなる。
- ・高精細モニタの自己診断・スケジュール管理機能を活用する。(放射線部内のモニタは週1回・他のモニタは月1回の自己診断を行うように設定)
- ・各種試験の履歴管理及び精度管理レポート出力(3年間保存)

問題点

- ・高精細モニタの増設(計画)により、精度管理の負担が大きくなる
- ・モニタごとに行う精度管理は限界があり、一元管理が求められる

まとめ

- ・品質管理ソフトウェア及びセンサーを用いて、効率的に精度管理運用
- ・精度管理の省力化を図るため、ネットワーク品質管理ソフトによる運用が望ましい
- ・高精細モニタを増設する場合、同じメーカー製モニタが精度管理の上では望ましい

結語

- ・フィルムレスの普及に伴い、高精細モニタの精度管理は重要
- ・効率的な高精細モニタの精度管理運用を、今後も検討したい

20 . PROPELLER における SNR とコントラストの検討

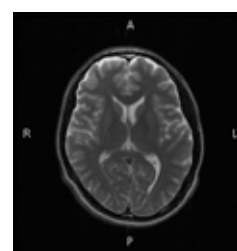
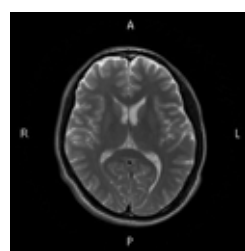
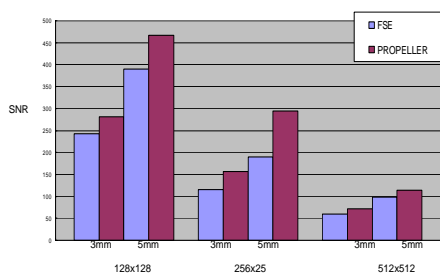
地方独立行政法人 山形県・酒田市病院機構 日本海総合病院
酒田医療センター 放射線科 ○工藤 秀夫
地方独立行政法人 山形県・酒田市病院機構 日本海総合病院
(現 山形県立新庄病院) 蛸井 邦宏

【はじめに】 PROPELLER は FSE をベースとした radial scan の一種で、モーションアーチファクトの抑制に有効な撮像法である。FSE はシーケンシャルに k-space をオーダリングするが、PROPELLER は放射状に k-space をオーダリングするという点が大きく異なる。我々は PROPELLER を恒常的に日常診療で用いることを目的に、両者の SNR と CNR の比較検討を行い最適な撮像条件を検討したので報告する。

【使用機器】 ・GE 社製 Signa Excite HD 1.5T Ver.12 ・使用 coil ; 8ch NV Array
・ファントーム ; 装置付属 QA ファントーム

【検討方法】 FSE と同一条件の PROPELLER においてマトリックス数とスライス厚を変化させてファントームを撮像し、NEMA 基準 (差分法) を用いた SNR 測定により両者の SNR を比較した。次に PROPELLER は ETL と BW を変化させると、コントラストに影響を及ぼす実効 TE が変化する。そこで、ボランティアの頭部を撮像し、PROPELLER における ETL と BW を変化させたときの白質/脳脊髄液、灰白質/脳脊髄液のコントラスト比を FSE と比較した。

【考察】 PROPELLER が FSE より SNR が高い理由としては、k-space の低周波部分を複数回データ加算している。(加算回数を増やすのと同様の効果) ・各ブレードの位置ずれ補正などを行いながら再構成するため、アーチファクトが少ない。PROPELLER は ETL と BW を変化させると、コントラストを左右する実効 TE も変化する。実効 TE が延長する理由としては、ETL を増やすと TE の長短すべてのデータが k-space の中心に存在し、blade (ETL) の中心部分が実効 TE となる。PROPELLER に限らず BW を狭くするとリードアウト時間が延長し、実効 TE が延長する。・FSE と同程度の実効 TE になるのは BW15.63 - ETL16 BW31.25 ETL22 BW62.5 ETL30 で、実効 TE を同じにすることでほぼ同等のコントラストを持った画像が得られた。



【まとめ】

・FSE とほぼ同一条件で得られた画像の SNR は、PROPELLER の方が約 1.2 ~ 1.6 倍高い結果となった。・FSE と実効 TE をほぼ同じにすることで、FSE と同程度のコントラストが得られた。日常診療で用いる最適な撮像条件は TE : 100ms 前後 ETL : 22 BW : 31.25kHz 程度。体動補正が目的の撮像条件は TE : 100ms 前後 ETL : 28 BW : 50.00kHz matrix : 320 程度が適していると思われる。また、視覚的評価および k-space の充填方法の特徴から F S E より空間分解能が低下しているため、マトリックス数を多く設定するなどして撮像すべきと思われる。