

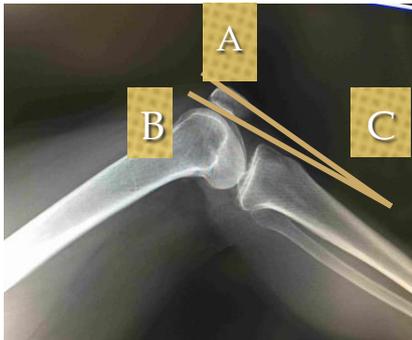
21. 膝関節軸位撮影法における X 線入射角度決定の定量化における考察

山形県立河北病院 放射線部

○山口隆博 吉田直人 阿部春輔 菅井敬一

目的

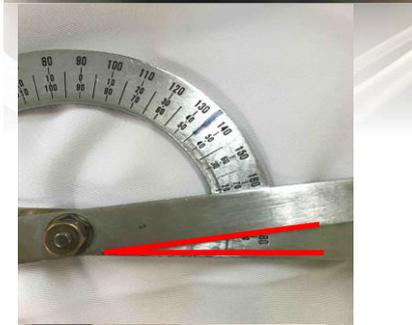
膝関節軸位撮影法の X 線入射角度は、膝蓋骨前面に三角定規等を置き、その投影の影により決定するのが一般的である。しかし、定規の置き方により、入射角度決定にばらつきが生じてしまう。そこで、角度計を用い、X 線入射角度を決定し、良好な軸位撮影法ができるようになったので報告する。



入射角度決定の理論

膝蓋骨前面と後面のなす角度 ACB を約 10 度とする。

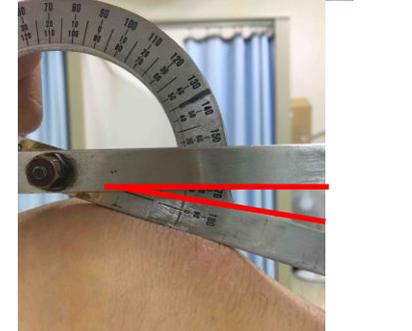
X 線の入射ラインは線 BC になるので、線 AC のラインに定規等を置いたとき、入射角度は、約 10 度減じなければならない。



角度計の糊代

角度を決定する場合は、角度計のステムの長軸中心を使い測定する。

表示した部分は、糊代部分になり角度にして約 10 度になる。



X 線入射角の測定の仕方

角度計を膝蓋骨前面に置き、測定用ステムの下端を水平位にする。ステム下端で表示される角度は、X 線入射角度 = 膝蓋骨前面における角度 - 10 度そのものになるので、その表示角度を X 線入射角度とする。



結果

5 例中、4 例が右のような良好な撮影であり、1 例の再撮影分も診療可能な撮影であった。

まとめ

- 角度計を用いることにより良好な撮影が可能である
- ポジショニング時間の短縮に繋がり、患者負担が減る
- 再撮影が減る

22. 冠動脈疾患における SPECT/CTA 3D Fusion 画像の臨床的有用性

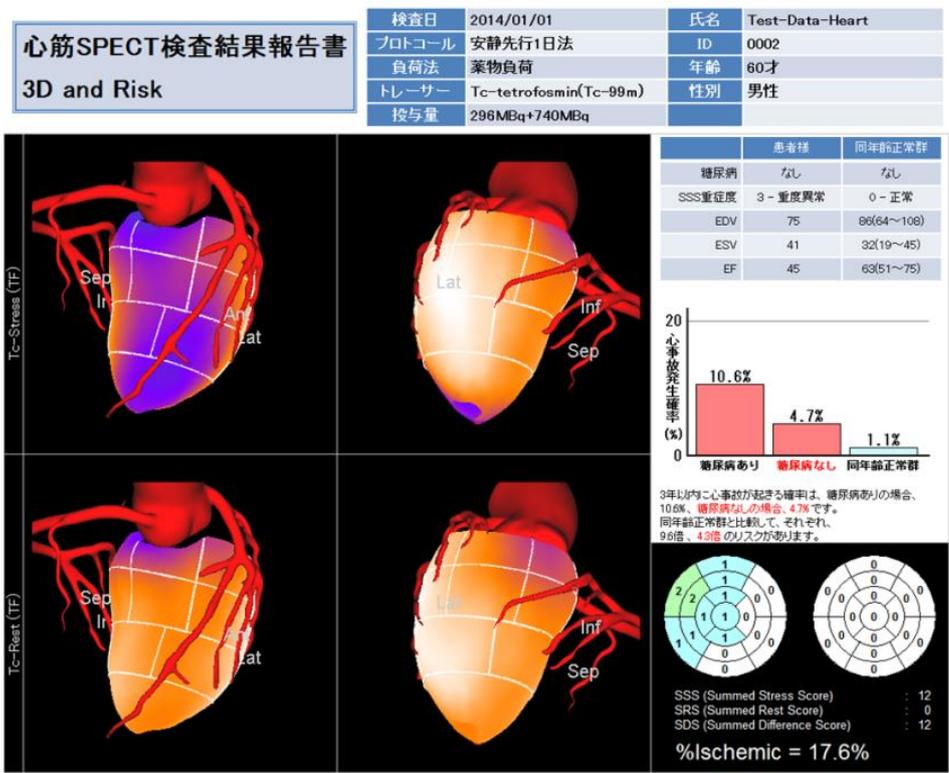
日本メジフィジックス株式会社 柳沢正道

冠動脈 CTA は、陰性的中率が高く、冠動脈狭窄の非侵襲的検査法として急速に普及している。また、予後からみた再灌流療法の適応判定には、虚血重症度がエビデンスとして示されており、冠動脈インターベンションのトレンドとして虚血の判定が必須となりつつある。日本循環器学会：冠動脈病変の非侵襲的診断法に関するガイドラインにおいても、胸痛があり安定狭心症が疑われる患者における診断樹では、運動負荷心電図において中等度リスク⇒施設要件と患者要件が満たされた場合は冠動脈 CT を実施し、判定困難または異常と判定された場合⇒負荷 SPECT を実施、陽性所見が出た場合⇒冠動脈造影となっている。

しかしながら SPECT は空間分解能の悪さから虚血の範囲の解剖学的な同定が困難となる症例もある。特に多枝病変の場合には責任冠動脈を正しく判定することが治療戦略上重要となるが、これまでは、解剖学的位置（狭窄部位）情報と機能（虚血範囲）情報を Side by side で観察することが一般的であり、判断に悩む症例も見受けられた。

近年、画像解析ソフトウェアの進歩により、精度の高い位置合わせや三次元表示が可能となり、冠動脈疾患においても SPECT/CTA 3D Fusion 画像が比較的容易に作成できるようになった。SPECT/CTA 3D Fusion 画像の利用により、冠動脈狭窄部位に対し虚血があるかどうかの判定が、Side by side に比べ有意に高くなるとの報告もいくつか見られるようになった。また、3D Fusion 画像は、視覚的にもわかりやすいため、患者説明における有用性も期待される。

「AZE VirtualPlace 準 心臓解析パッケージ」に搭載される「Heart Risk View-S」は、^{99m}Tc-tetrofosmin による国内大規模臨床研究 J-ACCESS のデータに基づいた 3 年以内の心事故発生確率計算を算出できるソフトウェアであるが、SPECT/CTA 3D Fusion 機能が追加され、心事故発生リスクとの同時表示が可能となった（下図）。より精度の高い責任冠動脈の判断、予後のエビデンスに基づく治療戦略策定による治療成績の向上、さらにインフォームドコンセントに有用なことから患者満足度の向上も期待できる。



23. オクトレオスキャン静注用セットの紹介および撮像に関して

富士フイルム RI ファーマ株式会社 学術企画部 ○石川 寧

【背景】

本年1月に販売を開始したオクトレオスキャン静注用セットは神経内分泌腫瘍の診断を目的とした放射性医薬品である。薬剤の概要説明と撮像に関する検討を行ったので報告する。

【概要】

神経内分泌腫瘍 (Neuroendocrine tumor: NET) とは、神経内分泌細胞からできる腫瘍である。膵臓、消化管 (胃、十二指腸、小腸、虫垂、大腸)、肺など全身のさまざまな臓器にできる。神経内分泌腫瘍は①機能的 NET→症状のある腫瘍と非機能的 NET に大別される。

オクトレオスキャンはソマトスタチンのアナログであり、神経内分泌腫瘍に発現している。ソマトスタチンレセプター (SSTR1,2,3,4,5) のうち、SSTR2,3,5 に高い親和性 (特に SSTR2) を示す。

オクトレオスキャンによるシンチグラフィは①全身撮像、遠隔転移の検索が可能②ソマトスタチン受容体の発現状況の把握→NET の診断、治療に有益な情報を与えられている。

また、投与後 4 時間または 24 時間、必要に応じて 48 時間後シンチグラムを得る

オクトレオスキャンによるシンチグラフィ投与後4時間、24時間ともに全身像、及びスポット像及び SPECT 像を撮像する。特に ^{111}In を用いた核種による SPECT 撮像については報告が少ない為ファントム実験を行った。

【撮像方法検討結果】

JS-10 (SPECT 性能評価用ファントム) を用いて濃度評価、分解能評価、散乱線評価を行い、 ^{111}In における適切なエネルギーウィンド幅、ME コリメータ LME コリメータの違いを検討した。

① ウィンドウ幅の影響

	15%	20%
カウント (Total)	100	107
散乱線成分 (水/BG)	100	104
コントラスト (ホット/BG)	100	75

カウントが7%増えるが、散乱成分4%増、コントラストが25%低下

FUJIFILM

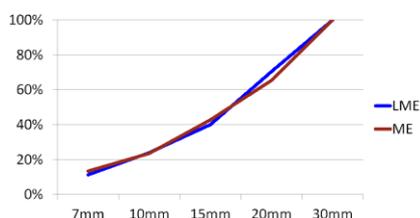
② 濃度直線性



ME, LMEともに濃度直線性が確認できた。

FUJIFILM

③ 部分容積効果



ME, LMEともに同様の傾向を示した。

* HOTロッド内のMAX値で評価 (SC+ AC+)

FUJIFILM

① ウィンドウ幅に関しては 20%より 15%の方がより適切と考えられた。

② ③の ME、LME コリメータの検討では濃度直線性部分容積効果共に同様の傾向を示し、どちらのコリメータでも適切な撮像を行うことができると考えられた。

24. 新型検出器と旧型検出器の性能比較

東芝メディカルシステムズ株式会社

○大橋侑真, 宮澤大輔

【背景・目的】

2015年4月より当社CT装置に新型検出器(PURE ViSION Detector)が搭載された。この検出器は超精密加工技術や検出器素材の最適化により、信号検出能40%向上や電気ノイズ28%低減を可能とする検出器であるが、これまでに同一のソフトウェアを搭載したCT装置における新型検出器と旧型検出器の性能比較を行った報告はない。そこで今回、新型検出器と旧型検出器の性能比較を行ったので報告する。

【方法】

新型検出器と旧型検出器を搭載した当社CT装置(Aquilion ONE, ソフトウェア: V7)をそれぞれ用い、装置の基本性能としてMTF(Modulation Transfer Function), Noise SD(Standard Deviation), NPS(Noise Power Spectrum), 被曝線量を測定した。MTFはアクリル製円柱ファントムを用いたRadial Edge法にて測定を行った。Noise SDは水ファントムを撮影し、得られた画像の中央と上下左右の5箇所に関心領域を置き、SD値を算出した。NPSは水ファントムを用い、Radial Frequency法にて測定を行った。また被ばく線量に関しては、同一ファントムにおいて管電流自動変調機構を同一設定とした際のコンソール上に表示される被曝線量を参考値とした。各解析にはCT measure ver.096a(日本CT技術学会)を使用した。本実験では検出器に関する性能評価を行うため、他の影響因子を可能な限り排除し、それぞれ同一条件での撮影を行った。

【結果】

各解析結果より、MTFに関して新型検出器と旧型検出器で同様の傾向を示し、両者の差は認められなかった。Noise SDの結果に関しては、本実験の撮影条件においては旧型検出器に比べ、新型検出器では2~5%低値を示した。NPSに関しては新型検出器と旧型検出器でほぼ同様の傾向を示し、値についても両者で大きな差は認めなかった。被曝線量に関しては最大で約14%の低減が認められた。

【結論】

本実験の結果から、新型検出器は従来の画質を担保しながら被曝低減を可能とする検出器であることが示唆された。今後はソフトウェアによる被曝低減だけでなく、ハードウェアにおいても画質を担保しながら被曝低減へのアプローチが可能となることが期待される。

25.当院における CT プロトコルの CTDI_{vol}、DLP と診断参考レベル(DRLs 2015)との比較

公立置賜総合病院 放射線部

○松野 剛 石山 宏二 土屋 一成

[目的]

医療で受ける放射線被ばくによる影響への不安が広がり、2015年6月7日に国内実態調査結果に基づく診断参考レベル(DRLs 2015 以下 DRLs)が設定された。今回、当院で使用している CT プロトコルにおける CTDI_{vol} と DLP に関して、DRLs と比較し検討した。

[方法]

使用機器は、東芝社製 Aquilion ONE、SIEMENS 社製 SOMATOM sensation 64、アクロバイオ社製アクリルファントムと線量計(Piranha)を用いた。各装置で検査を行った症例から、撮影部位毎に標準体格(体重 50~60kg)の範囲内から無作為に 10 症例を選出し、装置に表示されている CTDI_{vol} と DLP の平均を算出、DRLs と比較し検討した。また、装置に表示されている CTDI_{vol} の正当性を確かめるため、アクリルファントムによる線量測定を行い、測定結果と比較し検討した。

[結果]

選出した 10 症例の平均の CTDI_{vol} と DLP においては、ほぼ全ての撮影部位で東芝、SIEMENS ともに DRLs と同等または少し下回る結果となった。特に、両装置の頭部単純ルーチンでは大きく下回り、東芝の肝臓ダイナミックでは少し上回る結果となった。(Fig.1、Fig.2)また、線量測定においては、両装置に表示されている CTDI_{vol}、DLP とほぼ変わらず良好な結果となった。(Fig.3、Fig.4)

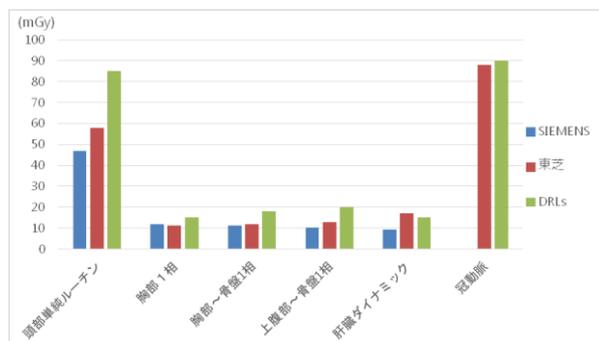


Fig.1 各撮影部位における CTDI_{vol} の比較

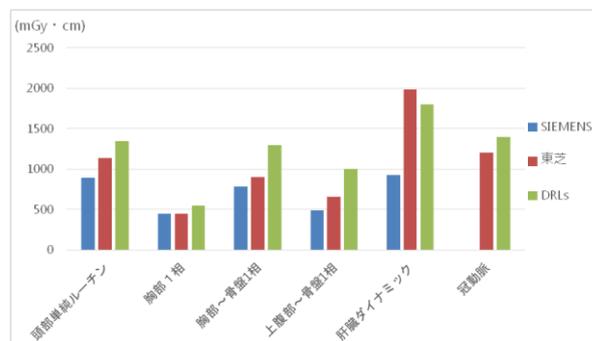


Fig.2 各撮影部位における DLP の比較

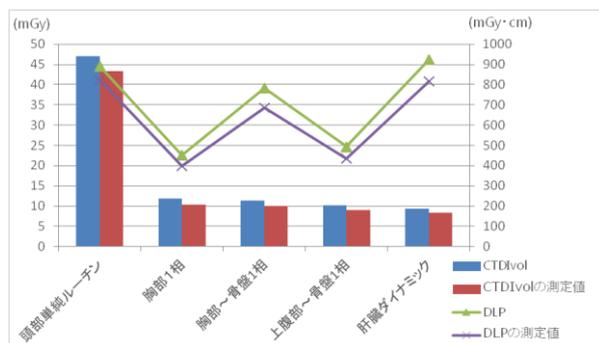


Fig.3 SIEMENS における測定値との比較

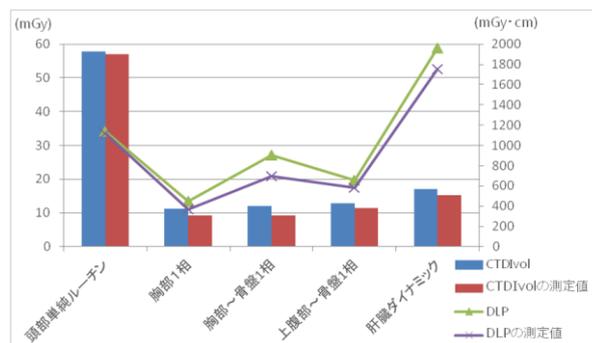


Fig.4 東芝における測定値との比較

[結語・考察]

DRLs との比較で差が出た理由として、検査目的に応じた撮影条件の設定になっているからであると考えられる。また、線量測定により、装置に表示されている CTDI_{vol}、DLP の正当性を確認出来た。

今後は、さらなる被ばく低減を目指し、画質の担保についても検討していく必要があると考えられる。

26. Hyper Viewer(裸眼 3D モニター)使用による肺動静脈 CT の変遷について

鶴岡市立荘内病院 放射線画像センター

○ 落合 一美

【背景・目的】

2015年2月、CT装置の更新に伴い東芝社製裸眼3Dモニター(以下Hyper Viewer)が導入された。主に胸腔鏡下肺切除術：VATS(Video Assisted Thoracic Surgery)で活用され、肺動静脈分離3D画像を提供している。Hyper Viewerを使用するためには専用のワークステーションVitreaが必要で、既存のものに合わせて2種の解析を行っている。それにより肺動静脈のCTの撮影プロトコールが変遷している現状を報告する。

【方法】

Hyper Viewerの特徴・原理

肺動静脈CTのプロトコールの推移

【使用機器】

CT装置	東芝 Aquilion ONE GS Ver7
インジェクター	根本杏林堂 Dual Shot GX7
ワークステーション	Zio2 アミン Vitrea 東芝

【結果】

Hyper Viewerはグラスレス3D専用パネル、インテグラルイメージング方式、高速多視差レンダリングエンジンの特徴を持つ

ワークステーション2種体制になり、撮影プロトコールが2度変わった

現在はPA・PV分離1相撮影を行っている

2種類のワークステーションにはそれぞれ利点がある

柔軟な撮影方法の選択が重要

Hyper Viewerは呼吸科外科医より多大な評価を得た

他診療科での使用も進めてゆきたい

27. 当院における TAVI 術前 CT の現状

日本海総合病院 放射線部

○中川 実加子、白田 忠豊、難波 ひろみ

【背景】

当院では、2015年2月に経カテーテル大動脈弁留置術（以下 TAVI）及び経カテーテル的大動脈弁置換術（以下 TAVR）の施設認定を取得し、2015年3月10日に第1例目の TF-TAVI が施行された。

それに伴い、2013年11月～2016年4月まで TAVI 術前 CT による大動脈弁を含めた心臓周囲・頸部～鼠径部までの大動脈の撮影(Fig.1, Fig.2)を 50 件行っている。

【目的】

当院での TAVI 術前 CT の現状について紹介する。

【使用機器】

CT 装置: Aquilion ONE (TOSHIBA) インジェクター: Dual Shot GX
(根元杏林堂) 造影剤: イオパミロン 370/100ml 生理食塩水: 50ml
ミオコールスプレー (血圧 120 mm Hg 以上)

【撮影方法】

撮影プロトコルはメーカーの標準プロトコルを使用している。TAVI 術前 CT では最初に心電図同期で大動脈弁を含めた心臓周囲を撮影した後、頸部～鼠径部までの大動脈を非心電図同期で 1 呼吸にて撮影する。冠動脈の撮影タイミングの決定方法はボラストラッキング法を使用する。モニタリング位置を上行大動脈にしトリガー値を 200HU に設定する。造影剤を注入し、CT 値がトリガー値に上昇した 7 秒後に撮影を行う。造影剤はイオパミロン 370 で 100ml を使用し、その後生理食塩水 50ml を後押しする。注入レートは体重で可変とし体重×0.07ml/sec で算出する。撮影は心臓周囲をコンベンショナルで基本 0.35sec/rot で行う。心拍数 65 以下では 1 心拍を全て撮影し、心拍数 75 までは 2 心拍、心拍数 75 以上は 3 心拍で撮影する。頸部～鼠径部までの大動脈の撮影は心臓周囲撮影終了後、6 秒後に 64 列ヘリカルで撮影する。(0.35sec/rot、PF:0.7/HP:45、0.5mm×64 列)

【考察】

当院での TAVI 術前 CT では心臓周囲・頸部～鼠径部までの大動脈の撮影を造影剤量 100ml を体重に関係なく全量使用して行っている。胸部大動脈部分と腸骨動脈～大腿動脈領域とでは造影の濃度ムラがでる時もあるが、大動脈弁の計測や腸骨動脈～大腿動脈領域の血管径や石灰化、屈曲の程度などデバイスのアクセスルートの評価に十分な画像が得られていると考えられる。

【まとめ】

現在は、体重に関係なく造影剤量 100ml を全量使用して撮影を行っているため、造影剤使用量が多い傾向にある。TAVI を行う患者は、高齢な方が多いので、造影剤量を少なくすべく、至適造影法を今後検討する必要があると考えられる。



Fig.1 冠動脈



Fig.2 大動脈

28. 大腸 CT における緩下剤の服用時間変更による残渣の改善について

山形県立河北病院 放射線部

○ 結城 歩 吉田 直人 菅井 敬一

山形県立中央病院 中央放射線部

今野 雅彦 森田 健一

【目的】

下剤の使用方法の一つである高張法は、下剂量が少ないため患者の負担が少なく、受容性を高める特長がある。一方、残渣が残りやすい欠点も持ち合わせている。排便良好な患者において、極度の残便が発生した (Fig.1) ため、前処置の再検討を行った。

【方法】

症例数: 137 名 (変更前 61 名、変更後 76 名)

期間: 2013/1~2014/3

< 前処置 >

下剤: マグコロール P50g (高張法) 合計 200ml

造影剤: ガストログラフィン 20ml × 2 回

緩下剤: センノシド (緩下剤) 2錠

検査食: FG-two

< 変更内容 >

緩下剤の服用時間: 夜9時 → 昼3時

< 評価方法 >

大腸を6分割 (盲腸、上行結腸、横行結腸、下行結腸、S 状結腸、直腸) して残渣の程度を 3 段階で評価した。

評価者: 放射線科医師1名、放射線技師3名で、各セグメントとの総合平均にて行った。

有意差検定: Mann-Whitney 検定にて評価した。

【結果】

大腸全体 変更前 平均 2.37 ± 0.46 、変更後 平均 2.71 ± 0.31 、有意差あり ($P < 0.001$) (Fig.2)

【考察】

- ・ 緩下剤の昼3時の服用時間変更は、有意差を持って残渣の改善が認められた。(Fig.3)
- ・ 残渣が改善されたことで、読影時間の短縮に寄与した。

【結論】

緩下剤の服用時間を夜9時から昼3時に変更することにより、有意差を持って残渣が改善した。

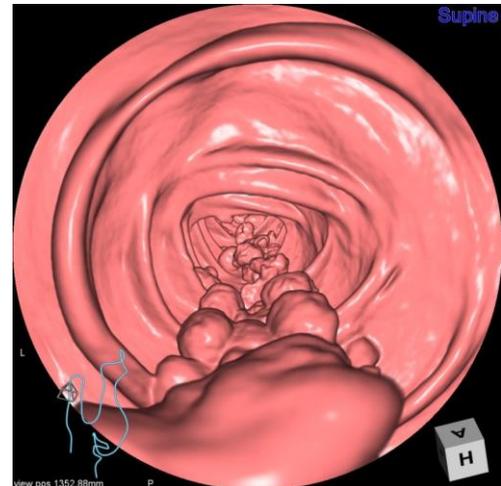


Fig.1 上行結腸に大量の残渣 (変更前)

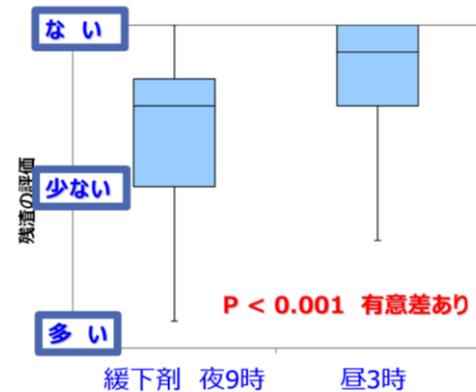


Fig.2 残渣は有意差をもって改善した。

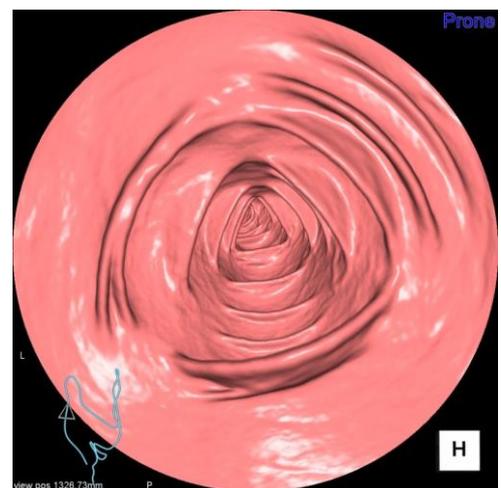


Fig.3 変更により残渣が改善した (変更後)

29. 下肢動脈造影 CT に対してテストインジェクション法とポーラストラッキング法を併用した撮影タイミング設定の有用性について

山形県立中央病院 中央放射線部
山形県立河北病院 放射線部

○ 今野 雅彦 森田 健一
吉田 直人 結城 歩 菅井 敬一

【目的】

閉塞性動脈硬化症(ASO)に対する下肢動脈造影 CT では、血流に個人差が大きいため撮影タイミングが難しい。これに対して、下肢動脈血流予測撮影法[1]が報告された。この報告(Fig.1)は、GE 社製の CT 装置を用いた研究であるが、東芝社製 CT においても実現可能か検証した。

【方法】<使用機器>

CT 装置: Aquilion One(東芝メディカルシステムズ)

造影剤注入器: Dual Shot GX7(根本杏林堂)

造影剤: イオパミロン 370 100ml シリンジ(バイエル)

<手順>

1. テストインジェクション撮影(ポーラストラッキング法併用)
2. 画像解析(撮影開始時間と撮影時間の決定)
3. 本スキャン 注入条件: 造影剤 3.0ml/s 80ml+生食 20ml
変更点: X 線管電圧 100kV(先行論文: 120kV)

【結果】

症例: 1 例(91 歳男性、BMI20.9)

テストインジェクション: 腹部の造影剤到達時間 20.3 秒、下肢の造影剤到達時間 38.2 秒、造影剤通過時間 17.9 秒。本スキャン設定: 撮影開始時間 40 秒、撮影時間 21.0 秒(Fig.2)。造影濃度: 撮影開始位置 434HU、撮影終了位置 373HU。(Fig.3)

【考察】

利点: 東芝社製 CT は、基準点(0 点)が同じなので通過時間が計算しやすい。あらかじめ造影剤到達時間と造影剤通過時間を確認できるため、撮影を失敗するという不安を感じない。100kV 撮影は CT 値上昇に貢献した。

欠点: 撮影手順や造影剤設定が煩雑なため撮影時間が長くなることが懸念される。テスト撮影最後の間欠撮影の画像を装置の不具合でリアルタイムに観察できなかった。

【結論】

下肢動脈造影 CT に、テストインジェクション法とポーラストラッキング法を併用した撮影タイミング設定は、東芝社製 CT においても安定した造影濃度の画像を提供できると判断した。

【参考文献】1. 小林史典 下肢動脈血流予測撮影法(version 2)

～1回のテスト撮影で2領域の情報を得る～日本放射線技師会雑誌 2011

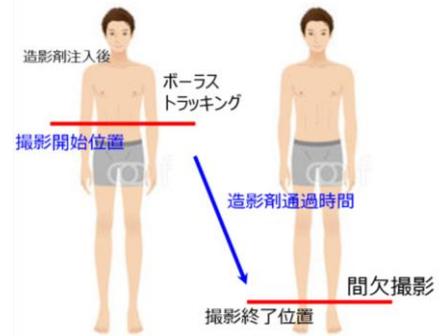


Fig.1 テストインジェクション位置

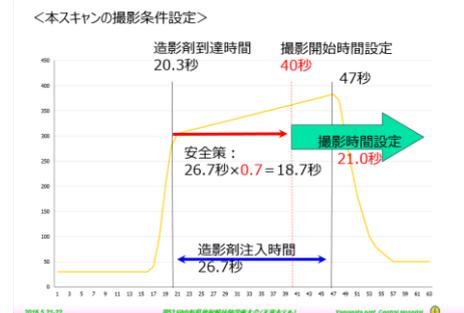


Fig.2 本スキャンの撮影条件設定



Fig.3 良好な造影 CT 画像(MIP)

30. 子宮における 3D FIESTA の基礎的検討

公立置賜総合病院 放射線部

○芳賀智行 土屋一成

【背景・はじめに】

骨盤部領域の MRI 検査において、T2 強調コントラストにおける撮像は診断に非常に有用であり、悪性腫瘍の場合には進展範囲などの決定に大きく寄与する。特に子宮頸がん撮像時には、子宮頸部に対して垂直のスライス断面が有用であり、正確な診断のために 3D 撮像が求められる。

【目的】

子宮の内膜・Junctional zone・筋層を模したファントムを作成し、これを用いて 3D T2Cube、3D FIESTA の比較・検討を行う。

【方法】

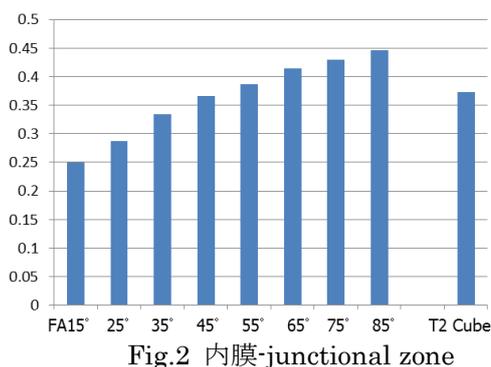
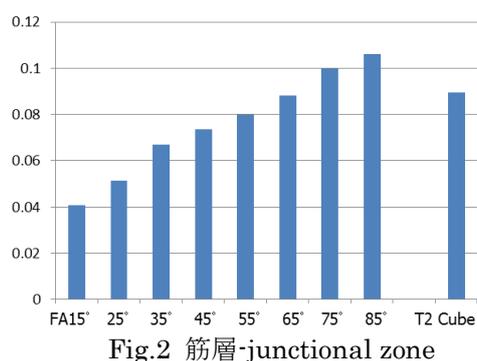
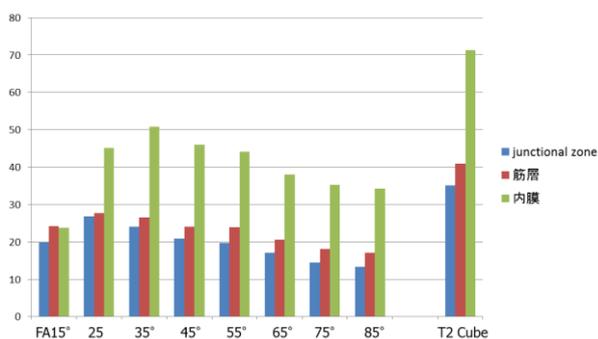
3D T2Cube、3D FIESTA の撮像条件を変えて、それぞれの組織間コントラスト及び SNR の測定を行う。尚、3D FIESTA では FA を撮像条件の対象として、10 度ずつ変化させた。

【結果】

3D FIESTA 撮像時、子宮筋層を模したファントムの信号強度は FA により有意に変化し、SNR は、3D FIESTA で Junctional zone と筋層で FA25°、内膜で FA35° で最大となったが、FA が小さい程バンディング・アーチファクトは大きくなった。3D FIESTA と比較すると、3D T2Cube の方が SNR は良い結果となった(Fig.1)。子宮筋層の組織間コントラストは FA が大きくなる程大きくなり、FA45° 以上で 3D T2Cube と同等以上の結果となった(Fig.2)。

【まとめ】

FOV を小さくして撮像する際には、3D T2Cube に比べ 3D FIESTA の方が時間を短くできた。しかし、3D FIESTA 特有のバンディング・アーチファクトが目立つため、撮像に用いる際には、局所シミングを行うなどして、アーチファクトに注意をする必要がある。



31. 3.0Tesla 用 Microscopy Coil の基礎的検討

山形県立中央病院 中央放射線部 ○伊藤 真理

荒木 隆博 大西 信博 永沢 賢司 森田 健一

市立函館病院

狩野 麻名美

【目的】

3.0T 用の Microscopy コイル(以下 Micro コイル)が導入され、小 FOV における高空間分解能撮像への対応が可能となった。今回、手関節部三角線維軟骨複合体(以下 TFCC)を目的とした撮像条件下における画像均一性と空間分解能の検討を行う。

【方法】

使用機器は Philips 社製 MRI 装置 Ingenia3T、コイルは Micro コイル、Flex コイル、Extremity コイルを使用した。撮像条件は TFCC の臨床で使用する T2* の条件とする。(FOV:60mm/Slice 厚:1.5mm/TR:400msec/TE:shortest/FA:30/NSA:2/3'26)

1.画像均一性の比較：Micro コイルを使用して装置付属ファントムを Axial 断面で撮像、CLEAR と Synergy の 2 種類の感度補正を用いて後処理を行い、前後方向にラインプロットし、プロファイルカーブを作成した。(Fig.1)

2.空間分解能の比較：3 種類のコイルを使用して自作ファントム(Fig.2)を Coronal 断面で撮像、コイルから 11mm 離れたところにラインプロットし、プロファイルカーブを作成した。またカーブから半値幅を算出し比較した。(くしの実寸 0.90mm)

3.臨床画像を撮像し、視覚的に比較検討する。

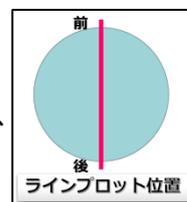


Fig.1 画像均一性比較



Fig.2 自作ファントム



Fig.3 空間分解能比

【結果・考察】

1.Synergy ではコイルから離れると急激に信号強度が低下した。しかし CLEAR では、ある程度の深さまで高い信号強度を保っていた。(Fig.4) CLEAR は Body コイルと Micro コイルのそれぞれのエレメントから感度マップを作成し感度補正を行うためコイルから離れたところでも信号強度が持ち上げられ、画像均一性が良好となったと考える。

2.Micro コイルを使用したときの半値幅がくしの実寸値に一番近似した。(Fig.5) よって、他のコイルに比べてより高分解能撮像が可能であると考ええる。

3.Micro コイルを使用して撮像した画像は、特に TFCC 部分でざらつきの少ない高分解能画像であった。側副靭帯や三角靭帯の描出が良好であった。(Fig.6) しかし、撮像範囲はほかのコイルに比べかなり限られており、コイルの配置が難しいと感じた。

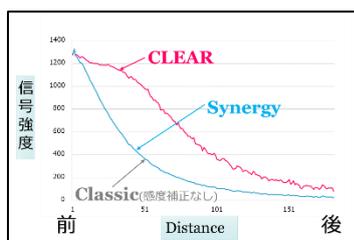


Fig.4 画像均一性プロファイルカーブ

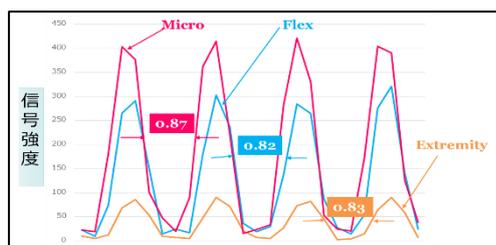


Fig.5 半値幅の比較

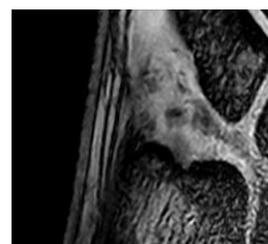


Fig.6 臨床画像

【結語】

Microscopy コイルは、従来の Flex Coil や Extremity Coil に比べ、より高分解能画像の取得が可能であった。臨床では TFCC などの局所診断に役立つと思われる。今後はさらに臨床応用のための検討が必要である。

32. 表面コイルとテーブル埋め込み型コイルを組み合わせた撮像における基礎的検討

山形県立中央病院

荒木 隆博 伊藤 真理 大滝 布美子 大西 信博 永沢 賢司 森田 健一
函館市立病院
狩野 麻名美

【目的】

体幹部による磁場不均一を考慮した広範囲上肢至適撮像条件の基礎的検討を行い、表面コイルとテーブル埋め込み型コイルを組み合わせた、より患者負担の少ない撮像を実現する。

【使用機器】

- Philips 社製 Ingenia3.0T・ds Flex コイル(L)×2・ds Posterior コイル
- 上肢想定自作ファントム(直径 9cm・長さ 76cm の塩ビ管・200 倍の希釈造影剤を充填)
- 体幹部想定ファントム(32×22×15cm 直方体ファントム)×2

【方法】

実際の上肢撮像ロケーションを考慮し、体幹部想定ファントムの横に上肢想定ファントムを配置する。以前検証した Flex コイルと Post コイルの配置方法で撮像し、体幹部ファントムの有無で比較する。

- ①Axial 画像の SNR-map に 5 点 ROI を設定し、各感度補正の磁場均一性評価を行う。また面積 75% ROI を設定し、差分マップ法(JSRT)を用いて SNR 評価を行う。(Fig.1)
- ②Sagittal 画像の SNR-map に ROI を設定し、CLEAR・Synergy・Body-tuned の 3 種類の感度補正を用いて、同様に SNR の評価を行う。(Fig.2)
- ③体幹部と上肢ファントムの距離を、0・5・10・15cm と変えて、同様に SNR の評価を行う。(Fig.3)

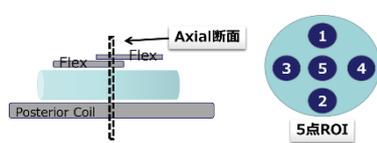


Fig.1 Axl-ROI 配置図

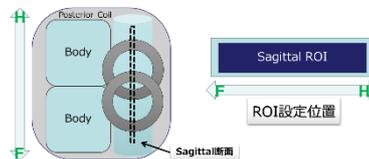


Fig.2 Sag-ROI 配置図

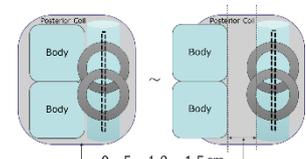


Fig.3 体幹-上肢 距離変化図

【結果】

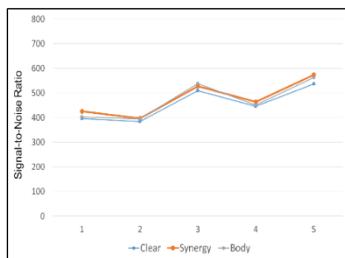


Fig.4 体幹部あり磁場均一性

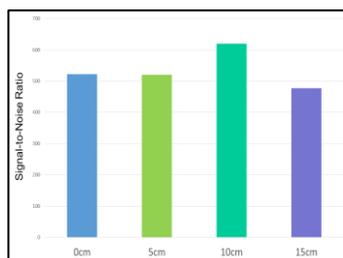


Fig.5 体幹-上肢距離変化 Axl

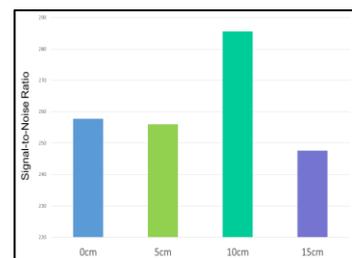


Fig.6 体幹-上肢距離変化 Sag

【考察】

体幹部ファントムの有無では、SNRに多少差があるが、均一性に大きな差は見られなかった。(Fig.4) また体幹部ありの時は、感度補正 Synergy でより強い信号強度が得られることが分かった。

感度補正の違いで SNR に顕著な差が見られなかった要因は、用いたファントムの水信号があまりに多く、各感度補正で用いる感度マップに違いを作ることができなかったためと考える。また、上肢ファントム短径が短く、B1(RFパルス)に対する信号が、上手く得られなかったことも一因と考えられる。

より強い信号強度を得るには、可能なかぎりガントリ中心(中心から10cm以内)に、ポジショニングを行う。体幹部からの磁場不均一の影響を小さくするには、上肢と体幹部をある程度(約10cm)離して撮影することが有効と考える。(Fig.5・6)

【結語】

表面コイルとテーブル埋め込み型コイルを組み合わせた広範囲上肢撮像は、ワイドボアの利点を生かしたポジショニング・適切な感度補正を行うことで、磁場均一性・信号強度が担保される。

これらの条件を満たすことによって3.0Tでも、患者負担の少ない広範囲上肢撮像が可能であることが示唆された。