

9:30~10:00 セッション1 【CT・報告】

座長 能代厚生医療センター 小玉浩輝
北秋田市民病院 中西沙紀

1. 当院での冠動脈CT初期経験

男鹿みなと市民病院 1) 放射線科, 2) 内科
若林努¹⁾, 加澤隆康²⁾, 伊藤龍幸¹⁾, 伊藤勝行¹⁾

【背景】現在、男鹿市では冠動脈治療後の follow up 検査は治療した県央部の病院で施行されており、高齢化の進む男鹿市民の負担となっている。当院のCT装置が2022年9月に16列から64列に更新され、検査種別の幅が広がり、冠動脈CT-Angiography (CCTA) も撮影が可能となった。そこで、当院にて冠動脈治療後の follow up 検査を行うことが出来れば、患者の負担軽減につながる可能性がある。

【目的】当院でCCTAを初めて施行するまでの準備・調整について報告する。

【方法】使用CT装置はSCENARIA VIEW6 4列 (Fuji Film社製)。検査までの準備、①医師への周知：装置更新にてCCTAが施行可能なことを様々な機会で説明。②CT装置関連の準備：マニュアルの確認、メーカー担当者の協力体制。③薬剤等の準備：造影剤、検査に付随する薬剤の確認。④周辺関連機器の準備：ワークステーション、心電図モニタの確認。⑤患者対応の準備：問診表の作成、院内体制整備。以上の項目を検査までに整備した。

【結果】心拍数60回/分前後で安定した患者であったため、良好な画像が得られた。さらにCCTAの実践にあたり、①操作方法を検討し、検査の流れを含めたマニュアルを作成することが出来た。②依頼医師からは、CCTAを自施設で行うことにより、治療方針や転院決定の判断を、迅速かつ正確に判断出来るようになったとの評価であった。

【考察】①CCTA初期経験の結果をもとに、今後も医師と協力し積極的にCCTAを行い実績を作っていく。②院内へのさらなる周知は今後の課題である。

【結論】当院でCCTAを初めて施行するまでの準備・調整について報告した。冠動脈治療後の follow up 検査を当院で施行することにより、高齢化の進む男鹿市の地域医療貢献の一助となる可能性がある。

2. 造影CT検査における造影剤血管外漏出低減に向けた取り組み

秋田県立循環器・脳脊髄センター 1) 放射線部 2) 放射線科
佐藤祐一郎¹⁾, 篠原祐樹²⁾, 大村知己¹⁾, 佐々木文昭¹⁾, 加藤守¹⁾

【背景・目的】ヨード造影剤の血管外漏出 (extravasation of contrast media; ECM) の発生率は0.1~1.2%とされ、大量のECMではコンパートメント症候群など重篤な合併症を来す可能性がある。造影剤自動注入器を用いた生理食塩水 (生食) テスト注入は、ECMの予防策として、近年注目されている。本発表では、生食テスト注入のためのフローチャートの立案から運用まで、当院での取り組みを報告する。

【方法】①効果検証のための現状調査：本取り組み前後による効果を検証できるよう、当院のECMの頻度を調べた。②情報収集：オンライン文献検索等により、ECM防止に関する情報を収集した。③原案作成：②で得た情報と当院の状況を照らし合わせ、ECMのリスク因子をチェックリストに組み入れたフローチャート案を作成した。④意見募集：造影CT検査に関わるスタッフと③の原案を共有して意見を募った。⑤フローチャート完成～運用開始：④で得た意見を反映した最終版をスタッフに周知し、臨床運用を開始した。

【結果】当院では2020~2023年の間に10件のECMがあり、発生率は0.39%/年と過去の報告と同程度であった。原案作成に際し、Shigematsuらの報告が参考となった。最も議論となったのは、上肢挙上の有無による違いに関してであった。「生食テストの実施基準が明確になるので良い」、「業務の可視化は医療安全の観点からも必要」といった意見も聞かれた。2025年3月からフローチャートの運用を開始した。

【結論】ECMを低減するための造影剤自動注入器を用いた生食テスト注入のフローチャートを作成し、運用を開始した。ECMの予防・低減を目指した最初の取り組みとして、今後も適宜フィードバックを行いながら、より安全で効果的なプロトコルへと改良を重ねていきたい。

3. 抜針行為におけるタスクシフト/シェアの実践と効果について

秋田県立循環器・脳脊髄センター
大村知己, 佐藤郁, 加藤守

【背景・目的】造影剤等の投与を目的とした静脈路確保は、2021年の法改正によって診療放射線技師が行える業務となった。従来可能であった抜針・止血と併せて一連の行為で行えるため、タスクシフト/シェア推進において今後ニーズが高まると推察する。当院では将来的な静脈路確保までを見据え、今年より業務として抜針・止血の行為を実施しており、今回その効果について報告する。

【方法】①抜針・止血行為に係る意識調査：診療放射線技師、外来看護師に対して実施前に意識調査を行った。内容は、行為に対する意向、希望・要望する領域について、項目選択式、記述式で調査した。②実施前オリエンテーション：外来看護師より抜針・止血行為の注意点について解説を受け、シミュレーターを用いて事前学習を行った。③実施後の振り返り調査：業務において抜針・止血の実施を開始した1か月後に、診療放射線技師、外来看護師に対して実施後の振り返りを行った。内容は、行為に対する適切さの評価、業務改善効果の実感、今後の実施における提案について、項目選択式、記述式で調査した。

【結果】抜針・止血行為に係る意識調査では、両職種ともに抜針・止血について積極的に、もしくは状況に応じて前向きに考える回答がほとんどであった。抜針・止血の実施後の振り返り調査では、両職種とも業務効率について改善したとの回答が7割程度であった。状況として、患者対応時における時間的余裕の確保、スループットの向上に関するコメントが多かった。一方で、業務負担の増加、役割の曖昧さなどのコメントもあった。

【結論】診療放射線技師による抜針・止血は、業務効率の改善において一定の効果が見られた。一方で、負担の偏りなど運用面の課題も見えた。課題の洗い出しと解決を図ってタスクシフト/シェアを実践することで、より良い業務環境の整備に繋がると考える。

10:10~10:50 セッション2 【CT】

座長 市立横手病院 佐藤裕基
秋田県立循環器・脳脊髄センター 佐藤祐一郎

4. 位置決め画像の撮影方向の違いが異なるCT装置における本撮影の線量および画像ノイズに与える影響

市立秋田総合病院
佐藤真孝, 工藤和也, 鎌田伸也, 東海林綾

【目的】胸部CTにおいて位置決め画像をPA方向から撮影すると、特に肥満体型患者において、像の拡大により患者の体格を過大評価し本撮影の線量が増加するため、AP方向からの撮影が望ましいと報告されている。しかし、この影響はCT装置の違いによって異なる可能性があり、先行研究では十分に検討されていない。本研究では、当院で使用しているシーメンス社製CT装置SOMATOMDrive・SOMATOMgo.Topの2機種において、位置決め画像の撮影方向が本撮影の線量および画像ノイズに与える影響をファントム撮影により評価し、装置間の違いを検討した。

【方法】各装置にて胸部ファントムを仰臥位に配置し、位置決め画像をAP方向・PA方向で撮影後、各5回本撮影を行った。次に、肥満体型を想定しファントム付属のチェストプレートを着用した状態で同様に撮影し、それぞれ線量の平均値を比較した。また、上・中・下肺野断面の前後1スライスを含む各15枚の中心SD値を測定して平均値を算出し、画像ノイズへの影響を評価した。

【結果】CTDIvolの値は、SOMATOM Driveでは標準体型にてAP:9.3mGy, PA:8.9mGy, 肥満体型にてAP:12.9mGy, PA:14mGyとなった。一方SOMATOM go.Topでは標準体型にてAP:8.9mGy, PA:9.1mGy, 肥満体型にてAP:12.5mGy, PA:12.9mGyとなり、装置間で異なる傾向を示した。画像ノイズ(SD値)にはほとんど差が生じなかった。

【結論】CT装置によって位置決め画像の撮影方向を変化させた際に本撮影に与える影響は異なり、線量の最適化のためには適切な位置決め画像の撮影方向選択が重要であることが示唆された。

5. 寝台が頭部CTの画質に及ぼす影響について

大曲厚生医療センター
沼倉悠真, 阿部駿

【目的】当院は、一部の撮影プロトコルで寝台上で頭部のCT撮影を行っている。寝台上での頭部CTにおいて画像不良が発生する症例が数例あった。今回頭部CTにおける寝台の画質に及ぼす影響について画質評価を行ったので報告する。

【方法】均一ファントムをヘッドホルダ・寝台上・寝台から10cm離れた条件でそれぞれ5回撮影した。撮影装置は、SOMATOM Definition AS (Siemens社)を使用した。撮影条件は、120kV, 550mAと100kV, 600mAとした。撮影した画像からimageJを使い、ファントムの中心部と辺縁部(0°・90°・180°・270°)の5箇所ROIを設置し、SDと平均CT値を測定し、平均値の算出した。また同一画像からCTmeasureを使いNPSの算出した。

【結果】ヘッドホルダでは、中心部でのSDは、120kVで2.6HU, 100kVで3.3HUであった。寝台上では、120kVで3.1HU, 100kVで3.5HUであった。寝台から離れた場合では、120kVで2.6HU, 100kVで3.2HUであった。ヘッドホルダでは120kVで2.6HU, 寝台上では120kVで3.1HUで最大で0.5HUのSDの上昇がみられた。低電圧撮影でのSDはヘッドホルダの120kVで3.3HU, 寝台上での120kVで3.6HUであり、0.3HUの差があった。平均CT値は、120kVでのROIの中心部と辺縁部(180°)では、ヘッドホルダでそれぞれ0.0HUと1.1HUで1.1HUの差であったのに対して、寝台から10cm離れたときにはそれぞれ1.8HUと3.8HUで2.0HUの差があった。寝台に最も近い場所でCT値変化が大きく、画像の均一性が悪くなった。

【結論】寝台上での頭部CT撮影は、ヘッドホルダに比べSDの上昇やビームハードニング効果による平均CT値の差が生じ、画質に影響を及ぼすことが分かった。

6. 自動MPR作成アプリケーションにおける再現性の精度検証～頭部CT検査について～

市立秋田総合病院
工藤和也, 東海林綾, 佐藤真孝, 鎌田伸也

【背景】当院では頭部CT検査時ヘリカル方式でデータ収集しMPRで画像再構成を行っている。しかし、当院では技師不足によりCT専任の画像処理担当者を配置できず、CT撮影担当者の負担が増大している。また、技師の経験や知識の差によるMPR画像のばらつきや作業遅延が課題であった。そこで当院では、シーメンスヘルスケア製Syngo.viaによる自動MPR処理を導入し、業務の効率化と均質な画像提供を目指した。

【目的】Syngo.viaの自動MPR処理による頭部CT画像の自動角度調整の正確性および再現性を評価すること。

【対象】2024年1月から2025年2月までに頭部CT検査を2回施行した患者5名とした。

【方法】同一Thin sliceデータを用いた再現性の評価では、①Syngo.viaでスライス厚5mmのAxial画像を自動作成、②SYNAPSE VincentによりAC-PCレベルのAxial画像の面積(mm²)を抽出、③同じThin sliceデータを再度用いてMPR画像を作成し、再び面積を測定し、級内相関係数ICCを算出した。同一患者の異なる撮影日における再現性の評価では、検査日AおよびBのThin sliceデータからMPR画像を作成し、それぞれのAxial画像の面積を測定したのち、ICCを算出した。

【結果】①同一Thin sliceデータの再現性では、全患者の面積が完全に一致し、ICCは1.0であった。②異なる撮影日の再現性では、ICCは0.9876と非常に高い再現性であった。

【結論】同一Thin sliceデータを用いた場合、Syngo.viaによるMPR画像の再現性は完全であった。また、異なる撮影日においても高い再現性が示され、臨床応用において信頼性の高い自動MPR処理が可能であることが示唆された。

7. Dual Energy 撮影による冠動脈ステント内腔評価

市立秋田総合病院

東海林綾, 佐藤真孝, 工藤和也

【背景】経皮的冠動脈形成術 (PCI) によるステントの留置は冠動脈疾患に対する主要な治療法であり, 冠動脈 CT はステント留置後の冠動脈の評価を非侵襲的に評価できる有用な手段である。しかしながら, ステントの存在はブルーミングによりその内腔の評価を著しく妨げ, 再狭窄 (ISR) の診断を複雑にするため, 誤診や過小診断のリスクを増大させる。そのため, ステント内腔の評価は, 読影者の経験値によるところが大きい。

【目的】冠動脈 CTA において Dual Energy (DE) 撮影で得られたヨード密度画像は, ステント内腔評価の際, 付加価値のある追加画像となるか検証する。

【使用機器】CT 装置: SOMATOM Drive (SIEMENS), インジェクター: デュアルショット GX7 (根本杏林堂), ワークステーション: Singo via (SIEMENS), Synapse VINCENT (富士フィルムメディカル)。

【方法】①PCI 術後で冠動脈の評価を目的とした心臓 CT 検査を行う症例で, 体重約 70 kg 以下, 検査時の心電図が正常洞調律であり, 心拍数 60bpm 台以下もしくは 60bpm 台へのコントロールが見込め, 撮影時の呼吸停止ができると思われる症例 26 例ステント 40 本を対象とした。②冠動脈を DE で撮影し, ヨード密度画像を作成。これを元画像として冠動脈解析を行った。③通常の冠動脈 CT 画像と比較し, 盲検下にて 4 段階で視覚的にステント除去の程度を評価した。④CT 検査ののち心臓カテーテル検査を行った 5 例について画像の比較検討を行った。

【結果】ヨード密度画像で解析を行うことにより約 60% の症例でステントを良好に除去することが出来た。良好なステント除去画像を得ることが可能であった場合は心臓カテーテル検査の画像と比較しても相違なかった。

【結論】冠動脈 CTA において DE 撮影で得られたヨード密度画像は, ステント内腔評価の際, 付加価値のある追加画像となる可能性が考えられるが, すべてにおいて良好な結果とはならなかった。

11:00~11:40 セッション 3 【MRI・治療】

座長 秋田大学医学部附属病院 吉田博一
秋田赤十字病院 遠藤亘

8. 3.0T-MRI 装置を使用した Bone image 画像での腰椎分離症骨折形態評価について

秋田労災病院

黒澤慎哉, 大橋良徳

【目的】3.0T-MRI 装置を使用した VIBE 法による Bone image 画像 (以下 Bone image 画像) は腰椎分離症骨癒合評価が可能かを検討する。

【方法】令和 6 年 4 月から 6 月までの期間で, 当院スポーツ整形外科外来を腰痛のために受診した 10 歳~17 歳の患者で, 腰椎 CT および腰椎 MRI 検査を施行した 33 名中, 腰椎分離症であった 25 名を対象とし, それぞれの病期に対して撮像した CT 画像 MRI 画像に対して物理評価として

Image J を使用しプロファイルによる評価と, 視覚評価をスポーツ整形外科医 1 名と磁気共鳴専門技術者 1 名により行った。

本研究の施行に関しては当院の倫理委員会の承認を受けて行った。

【結果】特に早期の腰椎分離症では CT 画像では線状の骨折描出が可能であったが Bone image 画像では点状に骨折が描出されていたこと, 進行期, 終末期では線状の骨折は両画像でも線状に骨折が描出されていたが物理評価では CT 画像のほうが骨折の幅が広がったことから, CT 画像よりも Bone image 画像は過小評価されている可能性が示唆された。

【結論】Bone image 画像は CT に比べると分離が過小評価されたが, Bone image 画像だけである程度骨折評価は可能であったため, 骨癒合判定にも有用と考えられた。分離が過小評価された大きな理由は, Matrix size であると考えられるため, 技術発展等で Bone image 画像が CT 画像と同等の Matrix size で撮像できれば, CT 画像と同等の骨折評価が可能と推測される。MRI 検査では Bone image 画像と並行して TSE-T2-STIR 画像も撮像することから MRI だけで病期判定 (Bone image 画像でわからない症例は, 基本的には超早期か早期分離) が程度可能であり, 臨床的に CT 検査を行わなくても十分に診断や経過観察が可能であると考えられる。

9. HASTE 法を使用した脊椎短時間撮像法の検討

秋田労災病院

佐藤 尽, 黒澤 慎哉, 大橋 良徳

【目的】去年 4 月に 3.0T-MRI 装置へ更新し, Siemens 社製 Deep Learning (以下 Deep Resolve) が使用可能となった。これは 2D の TSE 系, EPI 系, HASTE 系に使用可能である。従来, 腰痛等で体動のある患者にはラジアルスキャンである PROPELLER を用いていたが, 撮像時間が長く, 検査を途中で断念することもあった。現在, ヘルニアや圧迫骨折などの急性腰痛を診断するのに必要な TSE 系の T2sag, T2ax, T2-STIRsag の 3 シーケンスの撮像時間は約 7 分であり, これらを HASTE 法で 3 分以内に短縮し, かつ診断に適した画像が得られるかを検証した。

【方法】HASTE 法の最大の問題点であるボケを抑えるため, 位相方向 FOV, 位相方向マトリクス数, パラレルイメージング (以下 GRAPPA) 倍率, オーバーサンプリング, 受信バンド幅, ETL の 6 項目を調整し, ファントム撮像を行い, 視覚および物理評価を行った。また, 差分法により信号ノイズ比 (以下 SNR) を測定し, 組織間測定法によりコントラスト雑音比 (以下 CNR) を求め, TSE 系の T2sag, T2-STIRsag と比較した。

【結果】パラメータ調整により, 診断可能な画像が得られた。位相方向 FOV は 50%, マトリクス数は 768, GRAPPA 倍率は 3 倍, オーバーサンプリングは 30%, 受信バンド幅は 638Hz/px であった。HASTE 法の SNR は 6.62, TSE 法は 8.99, HASTE 法の CNR は T2sag で 112.7, T2-STIRsag は 337.5, TSE 法は T2sag で 167.9, T2-STIRsag は 537.0, TSE 系と比較して SNR は約 75%, CNR は約 70% となった。

【結論】HASTE 法を使用した腰椎 MRI 検査では, TSE 系と比較し若干の画質変化はあるものの, 診断可能な画像を約 3 分で撮像可能となった。今後, 他の脊椎にも検討したい。

10. MTCパルスとTRの短縮が頭部 T2WI FLAIRの画質に与える影響

平鹿総合病院

伊藤知行, 高橋敬太, 嘉藤敏幸

【目的】磁化移動コントラスト (magnetization transfer contrast : MTC) パルスは頭部 T2 weighted image fluid-attenuated inversion recovery (T2WI FLAIR) の脳組織コントラストを向上させ、repetition time (TR) を短縮することで短時間撮像への応用が報告されている。先行研究ではファントムや若年正常ボランティア、小児症例 1 例に関する検討のみであり、臨床画像の画質に関する詳細な報告はない。本研究の目的は頭部 T2WI FLAIR での MTC パルス併用 TR 短縮条件を臨床応用した際の、脳組織と病変部として大脳白質病変のコントラストへの影響を明らかにすることである。

【方法】対象は期間中にキヤノンメディカルシステムズ社製 1.5T MRI 装置 Vantage Gracian と 11ch 頭頸部コイルを使用して頭部 MRI を施行し、TR:1000ms または TR:8000ms+MTC パルス条件の T2WI FLAIR を撮像し大脳白質病変を認めた症例それぞれ 36、40 例である。大脳基底核レベルのスライスにて灰白質として前頭葉内側大脳皮質の信号値、白質として深部白質の信号値と標準偏差、病変部として側頭葉前角部の大脳白質病変の信号値を測定し、白質の信号雑音比 (SNR)、灰白質と白質および大脳白質病変と白質のコントラスト比 (CR) とコントラストノイズ比 (CNR) を求め比較した。

【結果】TR:1000ms 条件と比較して TR:8000ms+MTC パルス条件では、CR は有意に高値を示したが SNR および CNR は有意に低値を示した。

【結論】頭部 T2WI FLAIR において MTC パルスの使用は TR を短縮しても脳組織および病変コントラストを向上させるが、SNR の低下も大きく CNR も低下するため、SNR の担保が必要である可能性が示唆された。

11. 腹水増加を伴う横行結腸癌出血の緩和的放射線治療：2D/2D マッチングによる位置照合の臨床的有用性

由利組合総合病院

菅原康紘

【目的】腹水増加を伴う横行結腸癌出血に対する止血目的の放射線治療を経験し、腹水貯留による体型変化が位置照合精度に与える影響を評価するとともに、緩和的治療における最適な位置照合方法について検討した。

【方法】85 歳女性の Stage IV 横行結腸癌 (中分化型管状腺癌) 症例に対し、30Gy/10 回分割で放射線治療を実施した。CTV は GTV+10mm、PTV は CTV+5mm とし、MLC リーフマージンは 5mm (右腎との重複部分は手動調整) と設定。4 門照射法を用い、毎回 2D/2D マッチングによる骨照合を実施。初回および 6 回目には CBCT を撮影し、体型変化やターゲット位置の安定性を評価した。

【結果】治療期間中に皮膚面で 1.5cm の体型変化が認められたが、椎体前面からターゲットまでの距離は安定していた。骨照合による 2D/2D マッチングでは 3D 誤差が最大 0.8mm と精度が確保され、ターゲットは PTV 内に収まっていた。また、治療後には Hb 値が安定し、追加輸血は不要であった。

【結論】横行結腸は腸間膜を有する可動性臓器であるが、本症例では腹水増加による位置変動が予想より小さく抑えられた。本症例では 2D/2D マッチングによる日々の位置照合で十分な精度が得られた。緩和的放射線治療では患者負担軽減の観点からも基本的には 2D/2D マッチングを用い、体型変化時に適切なタイミングで CBCT を併用することが有用である。

13:10~13:40 セッション4 【一般撮影】

座長 秋田大学医学部附属病院 高橋俊吾

市立角館総合病院 細川凌

12. プロテクターの定期点検について

大館市立総合病院

江原瑞生, 佐々木正文, 工藤淳, 小畑学

【背景】当院ではこれまでにプロテクター (X線防護衣) の明確な定期点検は行っておらず、目視で表面の破損を確認していた。しかし、目視の確認では、全体の破損箇所や経時的変化を把握することは困難である。また、放射線安全委員会からプロテクターの管理状況について指摘された。以上の事を受けて、プロテクターの定期点検を開始することになったため当院の点検方法と破損結果を報告する。

【方法】年 2 回 (6 月・12 月) 点検を行う。プロテクターの汚れについて目視で確認を行う。全てのプロテクターに対し CT スカウト撮影を行い、画像から破損を確認する。・当院の破損判定基準に従い、廃棄、経過観察を判断する。経過観察のプロテクターは、3 か月毎に点検を行う。

【結果】全プロテクター枚数は 123 枚、廃棄は 21 枚 (17.0%)、経過観察は 18 枚 (14.6%) であった。新規購入は 4 枚である。また、プロテクターが不足分は余裕のある部署から補充とした。

【考察】プロテクターの定期点検を年 2 回行う事で、不良品の早期発見につながり放射線業務を安全に行える。放射線安全委員会と共同で行っているため、新規プロテクターの購入予算がたてやすい。胸部領域、腹部領域、下肢領域別に破損判定基準の設定が必要である。院内全てのプロテクター点検には、多大な時間的労力が必要なため複数の担当者で行う必要がある。

【結論】全プロテクターの枚数、購入履歴、所在、破損状況を把握することができた。マジックテープ固定ベルトの劣化や造影剤などの汚れに気付くことができた。CT スカウト撮影を使用することで、全体の破損確認ができた。

13. ポータブル撮影における EI を利用した適正線量管理について

秋田赤十字病院
伊澤 遥奈

【目的】一般撮影における線量適正化の指標として Exposure Index (以下 EI) があるが、当院では撮影部位ごとの目標値 target EI (以下 EI_t) を決めていない。今回、撮影部位ごとの EI_t を決定し、EI と EI_t のずれを表す偏差指標 (Deviation Index: 以下 DI) による線量管理を目的とする。そして、撮影条件をもとに計算ツール Surface dose evaluation code, Final version (以下 SDEC) で入射表面線量を算出し、DRLs2020 の基準を満たしているか確認する。

【方法】対象部位はポータブル撮影の胸部座位、腹部臥位の正面とし、それぞれ過去 50 件分のデータを使用した。撮影部位ごとの EI のヒストグラムから EI の中央値を求め、この値を仮の EI_t とした。仮 EI_t の画像を高精細モニターで確認、問題なければ EI_t として DI を算出した。デフォルトの撮影条件をもとに SDEC で入射表面線量を算出した。

【結果】胸部座位正面の EI の中央値は 3174 となり、この値を EI_t とした。DI は、-1~+1 に 17 件 (全体の 34%)、+1~+3 に 17 件 (34%)、-1~3 に 12 件 (24%)、-3 以下は 4 件 (8%)。入射表面線量は体厚 20cm で 0.34mGy となった。腹部臥位正面の EI の中央値は 7005 となり、この値を EI_t とした。DI は、-1~+1 に 29 件 (58%)、+1~+3 に 13 件 (26%)、-1~3 に 8 件 (16%)。入射表面線量は体厚 20cm で 1.06mGy となった。

【結論】各撮影部位の EI_t を設定することで、以前よりも目標値とのずれが明確になった。胸部座位、腹部臥位正面に関しては、入射表面線量は DRLs2020 の基準を満たしていた。

14. FPD の歪みによる整形外科術前計画画像の幾何学的誤差についての検討

大曲厚生医療センター
田村 正吾, 阿部 駿

【目的】整形外科の手術計画用術前 XP 撮影時にはキャリブレーションボールを入れて撮影をしている。しかし、長年の使用により FPD に歪みが生じており、計測に誤差が生まれ、術前計画に影響を及ぼす可能性がある。そこで、FPD の歪みによる整形外科術前計画画像の幾何学的誤差について検証を行った。

【方法】歪みのない FPD を比較の基準とし、2 種類の FPD を使用し測定をした。左上から順に A-I の 9 つのブロックに分割し、各ブロックの中心 (X, Y 方向) の水平度を水平器で測定。測定した 9 箇所に鉄球 (Φ10 mm) を約 6.5 cm の高さに配置し、撮影を行った。撮影した鉄球の大きさ (X, Y) の値を imageJ を用いて測定し、5 回の平均値を算出した。撮影条件は股関節、大腿骨正面撮影時の 70 kV, 20 mA, 100 ms, SID120 cm とした。以上の条件で 2 種類の FPD を使用し、撮影、計測を行い、それぞれの値の誤差率を比較した。

【結果】A-I の水平度は、基準とした FPD で、最大でも水平±0.2° と全ブロックで水平に近い値となった。歪みのある FPD においては、最大 0.8° と、いずれのブロックでも少なからず傾きがあり、A, C, G, I で傾きが大きかった。2 種類の FPD の鉄球の大きさの誤差率は、それぞれ

における 9 箇所の X, Y 延べ 18 の値のうち、11 の値が誤差 1% 未満であり、残りの 7 の値が 1~10% となった。

【結論】FPD の歪みは、特に四隅で大きいことが分かった。また、視覚的に歪んでいたが、ほとんどの地点で誤差 1% 未満と許容範囲であった。しかし、誤差が 10% を示した地点が 1 箇所あり、これ以上の歪みは計画画像に影響を及ぼす可能性がある。今後、整形外科医と技師で許容範囲について協議し、歪みのある FPD の使用の可否を検討する必要がある。

13:50~14:30 セッション5 【血管撮影・被ばく】

座長 秋田厚生医療センター 佐藤 均
秋田県立循環器・脳脊髄センター 松本 和規

15. 骨密度装置の線量測定方法についての初期検討

北秋田市民病院
江坂 和馬, 青羽 南臣, 鈴木 準, 湯瀬 直樹

【目的】現在骨密度装置の線量測定方法には確立した方法がない。そこで先行研究に倣い、測定が可能か実験した。また、他のファントムや位置を変更しても測定が可能か検討し、当院における骨密度装置の精度管理に有用な方法を検討した。

【方法】使用装置は Hologic 社製 Discovery SL、線量測定に用いた線量計は RaySafe_x2 の CT センサーを用いた。後方散乱体として CTDI を測る際に用いられる円筒ファントムと QC に用いる装置付属のファントム (以下 QC ファントム) を用いた。先行研究に倣い、CT センサーを円筒ファントムの一番下の穴に挿入し、線量計の高さが cm のところでファンビームと平行に設置し測定を行った。次に、後方散乱体を QC ファントムに変更し同じ高さで測定を行った。最後に、CT センサーを寝台上に置きその上に、QC ファントムを設置して同様に測定を行った。

それぞれの測定方法について 3 種類の測定モード (Express, Fast Array, Array) で測定した。各測定はそれぞれ 5 回ずつ行い、平均値を入射皮膚線量とした。測定結果を比較し、それぞれの特徴を比較検討した。

【結果】測定結果は Express, Fast Array, Array の順に円筒ファントムの時は 72.7μGy, 98.8μGy, 184.6μGy であった。円筒ファントムと同じ高さで後方散乱体を QC ファントムとした時は 65.7μGy, 91.5μGy, 175.1μGy となった。CT センサーを寝台に置いた時は、72.3μGy, 101.4μGy, 193.1μGy であった。測定方法は CT センサーを寝台上に置き、後方散乱体が QC ファントムの方法が一番容易であった。

【結論】測定方法の違いによる特性を把握することが出来た。当院では CT センサーを寝台に置き、その上に QC ファントムを乗せた方法で、骨密度装置の精度管理をしていきたい。

16. 希釈造影剤を用いた下肢動脈撮影の基礎的検討

秋田県立循環器・脳脊髄センター

佐々木知真, 石田 嵩人, 清田有晴, 佐々木文昭, 加藤 守

【背景】下肢動脈撮影・治療を施行する患者は腎機能低下症例が多く、造影剤腎症のリスクを減らすため希釈造影剤を用いることが有用である。一般的に希釈造影剤は造影剤コントラストが低下するためDSA撮影と共に使用されることが多く、DA撮影に適用した報告は少ない。

【目的】下肢動脈のDA撮影を想定した至適な造影剤希釈倍率を検討した。

【方法】使用装置はTrinias B12s with SCORE Opera (島津製作所)、画像解析ソフトはImageJを使用した。造影剤希釈倍率2, 3, 4, 5倍の模擬血管ファントム8mm (腸骨動脈相当), 6mm (大腿動脈相当), 4mm (膝窩動脈相当)を作成し、SIDを100cm、寝台高さを92cm、FOVを30cmとして、アクリル厚(10cm・20cm)上に配置した。撮影条件は当院の下肢動脈撮影用プロトコルのDA, RSM-DSA撮影を用い、CNRを評価した。比較基準は希釈造影剤用プロトコルであるdilutionDSA撮影時の10倍希釈造影剤を封入した血管径4mm模擬血管のアクリル厚10cm上でのCNRとした。

【結果】各CNRを基準値と比べたところ、アクリル厚10cm, DA撮影で血管径8mm, 6mm, 4mmの全てにおいて4倍希釈と同等であった。アクリル厚10cm, RSM-DSA撮影で全ての血管径で3倍希釈と同等であった。また、アクリル厚20cm, DA撮影で全ての血管径で2倍希釈と同等であった。アクリル厚20cm, RSM-DSA撮影ではどれも基準値に至らなかった。

【結論】下肢DA撮影では4倍までの希釈が妥当と考える。これを基準として厚みのある部位に目的血管がある場合、適宜希釈倍率を低くする必要があると考える。今回の検討により造影剤コントラストを担保したDA撮影時の造影剤使用量の低減の可能性が示唆された。

17. 非侵襲性システムを使用したFFR解析についての報告

秋田赤十字病院

土佐 菜奈実, 佐々木 美絵

【背景】当院では昨年9月にCathWorks社製のFFRangioを導入した。FFRangioでは冠動脈造影画像を解析することにより冠血流予備比(以下FFR)の値を求めることができる。これにより、ワイヤーを使用しない非侵襲的な検査が可能となった。また、検査は撮影のみで終わるため、検査時間が短縮でき患者の負担軽減に繋がっている。しかし、解析においてはいくつか注意点があったので報告する。

【考察】まず解析方法について簡単に紹介する。解析には角度が30°以上離れた3枚の冠動脈造影画像を使用する。拡張末期で狭窄部位の分かりやすいフレームを選択し、狭窄部にマーカーを置くと血管がオートトレースされる。オートトレースされた血管から解析に必要な血管について入口部や狭窄部の位置、血管が末梢までトレースできているか確認し、必要に応じて修正を行う。これを3枚の画像全てで行うことによって3Dモデルを構築し、FFRの値が算出される。

解析においては血管が正確にトレースできることが重要となる。よって、造影剤が末梢まで十分に満たされていない画像や、血管が重なって分離の悪い画像では正確にトレースできない可能性がある。また、冠動脈の構造には個人差があるため、トレースする血管を間違えないよう注意が必要である。そして、解析に使用する画像の選択や、トレースする血管の判断は解析者が行う部分であり、解析する人によって差が出ないように工夫する必要がある。

【結論】FFRangioの診断性能を評価した研究では診断精度が93%と報告されており、非常に高い精度であると言える。しかし、FFRangioでは、ワイヤーを使用する方法に比べて撮影の条件や冠動脈構造の個人差、さらに解析者による差などの影響を受けやすいと感じた。そのため、今後はこれらの要因に影響されないために、撮影時にできる工夫やより具体的なマニュアルの作成、解析のトレーニングを行う。

18. 肝動脈化学塞栓術における手術支援アプリケーションの有用性に関する検討

市立秋田総合病院

山崎 真一, 石塚 康裕, 鎌田 伸也, 工藤 和也

【背景】血管造影装置Artis zee ceiling PUREには、肝動脈化学塞栓療法(TACE)を支援する「Embolization Guidance」が搭載されている。本アプリケーションは術者の手技を補助する有用な情報を提供する可能性がある。

【目的】Embolization Guidanceによって描出された血管が、放射線科医の診断による支配領域の血管との一致率を検証し、本アプリケーションの有用性を評価する。

【方法】2024年1月~2025年3月までにTACEを施行した24例を対象とした。Embolization Guidanceにより描出された血管と2D-DSAによる血管画像を比較し、医師の読影による支配領域の血管との一致率を検証した。

【結果】24例中5例ではEmbolization Guidanceによる血管描出が不良であったが、残りの19例では良好な描出が得られた。全体の約80%で医師の診断と一致した。

【考察】血管描出不良例では呼吸停止不良や肝切除後のクリップによるアーチファクトが解析に影響を及ぼした可能性がある。腫瘍が大きい症例では、血管の一部が腫瘍に巻き込まれ全ての血管が描出されない場合があった。2D-DSAにて栄養血管の同定が困難な症例でも、Embolization Guidanceを活用することで術者に分かりやすい画像を提供できると思われる。

【結語】Embolization Guidanceを使用することで、概ね医師の診断と一致することが確認された。さらに3D上で任意の方向から血管の観察が可能となり2Dでは同定が困難な症例においても有用であることが示唆された。本アプリケーションの活用によりTACEの精度向上に貢献できる可能性がある。