

O-8-3

当院に導入された新たな冠血流予備量比測定の使用経験

大分赤十字病院

○平岡 徹、木下 実咲、熊谷 誠、凍田 淳平、中島 浩二、豊本 隆章

【目的】冠動脈の狭窄、特に中等度狭窄病変では造影所見だけでは心筋虚血の判断は難しいことがある。その場合、冠血流予備量比(以下FFR:Fractional Flow Reserve)を測定することで定量化し虚血の判断を行う。FFRは目的血管にワイヤーを挿入し測定する。今日の医療技術の進歩は目覚ましく、ワイヤー不要でPCにて測定を行う循環動態解析装置が開発された。当院に導入され、今回は使用経験を報告する。

【対象】導入開始令和4年6月から令和5年5月までの44症例、循環動態解析装置はCathWorks社製FFRangio™。

【結果】測定値は0.56~0.96(閾値<0.80)、陽性は22/44例であった。

【考察】FFRangio™は3方向の冠動脈造影像からAIを利用して3Dを構築、それを基に高度な計算科学を駆使し解析を行う。低侵襲だが、使用上の規制がありワイヤーとの使い分けは必要。海外の報告では、FFRangio™の精度は証明されており、その為には重なりが少ない造影像を得て詳細な3Dを構築することが解析のカギと考えている。

【結語】新たに導入されたFFRangio™の使用経験を報告した。日本診療放射線技師会の活動として画像等手術支援を掲げており、FFRangio™もその一つと捉え診療放射線技師の従事を望む。

O-8-5

当院の緊急胸痛撮影～撮影から画像提供まで～

北見赤十字病院

○安藤 直人、加藤 紘充、大友 厚志、長島 正直

【背景】胸痛をきたす原因は様々であり、中でも生命に関わる危険な循環器領域疾患(大動脈疾患、冠動脈疾患、肺動脈疾患)の診断及び治療は迅速に行われる必要がある。当院には「緊急胸痛」というCTオーダーがあり、生命に関わる循環器領域疾患の除外目的に心電図同期撮影又は高速撮影を実施している。

この緊急胸痛撮影は日・当直でも求められ、普段CT検査に携わらない技師でも撮影できることにプロトコルを組み、ワークステーションを駆使して自動で画像処理を行う事で迅速かつ技師間で差のない画像提供を可能にしている。

【目的】本発表は、当院における緊急胸痛撮影の紹介と、SIEMENS社製3Dワークステーション「Syngo.via」を使用した画像処理の検討を報告する。

【結果】現在では日・当直を携わる技師の9割が緊急胸痛撮影を経験し、マニュアルも完備する事で問題なく撮影を実施する事ができる。

画像処理に関しては、適切な画像再構成を行い、thin slice データを「Syngo.via」に転送する事で体幹部のMPR(多断面再構成)、MIP(最大値投影)、冠状動脈の3D及びCPR(曲面任意多断面再構成)とCross Section(短軸断面)、更には大動脈のCPRとCross Sectionの作成から、検像システム又はPACS転送まで自動で処理され、これらの画像を10~15分で提供が可能である。

【結語】この撮影はリミテーションもあるが、循環器医師や放射線科医師からも高い評価を頂いている。

また、MPR画像や3D画像などの作成には人員・時間・精度が問題点となるが、ワークステーションを駆使し自動処理にする事で、これらの問題を解決できる。よって、日・当直時など普段CT検査に携わらない技師からも高い評価を得ている。

O-8-7

当院における冠動脈CTの最適化および被ばく低減の取り組み

伊勢赤十字病院¹⁾、三重大学医学部附属病院 放射線科²⁾○奥田 結香¹⁾、荒木 俊²⁾、中西 健太¹⁾、河口 洋平¹⁾、小林 篤¹⁾、釜谷 明¹⁾

【背景】冠動脈CTを含む放射線検査は線量管理が重要である。2017年の世界61施設による多施設共同前向き研究(PROTECTION VI試験)では、心臓CTの診断参考レベル(DRL)は338 mGy・cmと見積もられた。一方、2019年の国内147施設を対象にした線量調査(Japan DRLs 2020)では、DRLは1285 mGy・cmに設定され海外施設と比較して高くなっているが、その理由は明らかにされていない。これを受けて2021年に三重県の冠動脈CTの実態調査が行われ、当院もデータ提供を行った。その結果、当院の冠動脈CT被ばく線量は県内他施設と比較して高いことが明らかになった。

【目的】冠動脈CT検査のプロトコルを見直し、最適化および被ばく低減を達成すること。

【方法】SCCTの冠動脈CT検査ガイドラインを参考に、β遮断薬の投与方法や管電圧の設定、スキャン方法の選択を見直した。これら検査対象に後方視的に撮影された標準体位かつ20~80歳の患者の連続30症例を対象に後方視的に撮影プロセスと被ばく線量、画質について検討した。被ばく線量はCTDIvolを用いて行い、画質評価は4つのグレードに分けて視覚評価を行った。

【結果】検査プロトコル変更後は、30症例中29症例で検査時の心拍数は65 bpm未満となった。プロスペクティブスキャンは24例で使用されていた。管電圧は全例で100kVpが使用されていた。CTDIvolの中央値は変更前:48.6 mGy、変更後:10.8 mGyとなり有意に低下した(p<0.01)。画質は検査プロトコルの変更前後で同等の評価が得られた。

【結語】SCCTのガイドラインに準拠した検査プロトコル見直しにより、診断に足り得る画質を担保しつつ被ばく低減を行う事が可能である。

O-8-4

大動脈CT-angiographyにおける造影剤低減に最適な撮影方法の検討

徳島赤十字病院

○窪田 将大、矢野 朋樹、赤川 拓也

【背景・目的】高齢者や腎機能低下患者における大動脈CT-angiography(CT-A)検査では、造影剤使用量の低減が求められる。当院では、2022年1月に新たなCT装置が導入され、Dual Energy撮影による仮想単色X線画像(virtual monochromatic spectral image: VMI)が作成可能となった。一般的に、造影剤の低減には低管電圧撮影もしくはVMIによる低エネルギー画像が有効である。そこで本研究では、両者を比較することにより造影剤低減に最適な撮影方法を検討する。

【方法】装置はSomatom Drive(Siemens社製)、ファントムはAdvanced Electron Densityファントム(GAMMEX社製)を使用した。比較対象は、管電圧80 kV、70 kV、VMIによる60 keV、50 keV、40 keVの5種類とした。撮影条件についてはそれぞれの撮影においてCTDIvolを当院の大動脈CT-A検査の中央値である11 mGyとし、各撮影方法における線量が同程度となるようにした。ImageJを用いてファントム内の15 mg/mlコード造影剤ロッド部分(120 kV撮影においてCT値およそ280 HU)から各画像のCNRを計測し比較した。

【結果・考察】CNRは80 kVで47.1、70 kVで41.7、VMIでの60 keVで22.7、50 keVで23.6、40 keVで23.8となり、80 kVでの撮影が最もCNRが高かった。VMIにおいてCNRが低下した原因は、VMIのkeVを低くするとコントラストは上昇するが、ノイズが増加したためである。VMIを使用する場合は撮影線量を増やしノイズを少なくすることが必要であると考えられる。

【結語】大動脈CT-Aにおける造影剤低減(15 mg/ml)において80kVでの低管電圧撮影がVMIと比較して有用であると示唆される。

O-8-6

Subtraction imageがAdamkiewicz動脈の視認性に及ぼす影響

日本赤十字社和歌山医療センター¹⁾、株式会社 根本杏林堂²⁾○野口 紫陽¹⁾、小林 弘幸²⁾、花田 剛¹⁾、川嶋 宏樹¹⁾、荒井 一正¹⁾、梅岡 成章¹⁾

【背景目的】胸腹部大動脈瘤の患者においてAdamkiewicz動脈(以下AKA)を術前に同定する必要性が大動脈瘤・大動脈解離診療ガイドラインに記載されている。AKAは髄内に侵入する際、椎体骨と分離して走行する場合と、椎体骨近傍を走行する場合があり、後者は術前CTにおいて椎体骨からの分離が困難となり、AKAの一部が視認不良となることも少なからず経験する。本研究は、CTAにSubtraction処理を用いて骨の影響を抑えたSubtraction画像(Bone Subtraction Image; BSI)が、AKAの視認性にどのような影響があるか検討を行う。

【方法】2020年9月から同年12月におけるAKA同定目的に撮影され同意が得られた大動脈疾患術前患者53名を対象とした。撮影方法は320列CT(Canon社製)を用いて単純画像を120kV.CTAを100kVで撮影、造影剤は時間・体重あたりヨード量32mg/kg/sをTest-Bolus Tracking法にて注入した。画像再構成はFOV140mm、FIRST BODY Sharpで再構成したCTA、BSI両者ともにMIP表示し画像スライス厚3.2 mm、スライス間隔1 mmのoblique coronal像を用いた。視覚評価は放射線科医師2名により行い、AKA同定のポイントであるヘアピンコック状の血管描出(Detectability)、AKAと肋間動脈との連続性(Continuity)について評価を行った。評価はその視認性より3段階(excellent:3点,good:2点,poor:1点)に配点し、Wilcoxonの順位検定により有意差検定を行った。

【結果】Detectability、Continuityの視覚評価の平均はそれぞれ2.38(CTA)vs 2.51(BSI)、2.03(CTA)vs 2.59(BSI)といずれもBSIが高値であった。Continuityは統計学的に有意に改善を認めた(p=7.45×10⁻⁹)。

【結論】BSIは骨由来のアーチファクトを軽減することにより、骨近傍を走行するAKIの視認性・連続性の把握が容易となる。本技術は大血管の術前シミュレーションにおいて有用な情報を付加する可能性が期待される。

O-8-8

CT透視におけるHalf scanを用いた術者被ばく低減の有用性の検討

八戸赤十字病院

○鳥越 亮大、根城 昂尚

【目的】CT透視下生検時にhalfscanを用いる事によってどの程度術者の被ばく低減が可能か、また画質への影響の検討を行う。

【方法】CT装置はCanon社製Aquilion PRIME SPを使用した。スキャン時間はone shot透視で0.5s、half scan透視が0.32s。スキャン範囲12cm(3+6+3)とした撮影条件はone shotでは管電圧120kV、管電流50mA.25mAsを用い、half scanでは管電流50mA.16mAs、管電流80mA.25.6mAsを用いた。術者の被ばく線量は胸・腹部用X線ファントムをCTセンターから5cm下方にオフセットさせた位置に配置し、ファントム中心から尾側に50cm、ガントリー左側50cmの位置における高さ100cm、150cmをサーベイメーター ALOKA ICS-311で測定した。画質評価は装置付属の水ファントムを撮影し、ROIを3カ所設定し、ノイズの評価を行った。one shot CT透視、各half scan CT透視を5回繰り返しSDの平均値を求め比較した。

【結果】術者の被ばく線量の低減率がone shot撮影に比べ最も大きかった角度は高さ150cmにおいてhalf scan 135°の時、管電流50mAで44.7%、管電流80mAで9.4%であった。高さ100cmでは90°の時、管電流50mAで48.5%、管電流80mAで18.2% one shot撮影より乱雑線の線量が低下した。ノイズ評価ではSDの値はone shot撮影に比べ管電流50mAでは最大14%値が大きくなり、管電流80mAでは最大22%値が小さくなった。

【結語】CTガイド下生検におけるhalf scan CT透視を用いた術者被ばくの低減についての検討を行った。Half scan管電流50mA.16mAsではone shot撮影に比べ画質は低減するが、肺野、骨条件を用いる検査では使用可能であると考えられる。またone shot撮影と同程度のmAsの管電流80mA.25.6mAsの撮影条件でも高さ150cmにおいて10%程度被ばくの低減が可能であったため、CTガイド下生検においてhalf scanは有用であると考えられる。