

40. Dual Source CT におけるストリークアーチファクト低減の検討

公立置賜総合病院 ○齋藤匠 石山宏二 竹田亜由美 松野剛 土屋一成

【背景・目的】

近年オートブシーイメージング(以下 Ai)が増え、当院でも多く見られるようになった。Ai は呼吸も体動もないため短時間撮影や被ばくなどを考慮せず撮影することが可能だが、腕おろし体位でのストリークアーチファクトが増加するため、撮影条件などの工夫が必要である。昨年の 4 月から当院で稼働している SIEMENS 社製 Dual SourceCT で撮影した際に、視覚的にストリークアーチファクトを低減したように感じた。そこで、DSCT で撮影することでビームハードニングによるストリークアーチファクトが低減できるのか検討を行った。

【使用機器】

- SIEMENS : SOMATOM Definition Flash(128 列 CT)
- 自作ファントム : 腹部を模した円柱水ファントムの両端に、腕を模した希釈造影剤 (CT 値約 300HU) を固定

【方法】

Single Source(以下 SS)CT と DSCT を用い、管電圧 120kV、scan time 約 3 秒で固定し、CTDIvol を 10,20,30mGy に変化させ撮影した。

ImageJ を用いて SD 値を測定し、相対的なアーチファクトインデックス値(以下 AI 値)を算出し、比較・検討した。AI 値は腕模擬ファントムが付加された画像の SD を SDarm、付加がない画像の SD を SDnon とし、次式(1)を用いて算出した。

$$AIr = \frac{\sqrt{SDarm^2 - SDnon^2}}{SDnon} \dots\dots (1)$$

【結果】

Fig.1 に撮影線量による相対 AI 値の変化を示す。SSCT、DSCT それぞれで、CTDIvol が高くなるほどアーチファクトインデックス値が低くなった。しかし、SSCT と DSCT ではあまり大きな差は見られなかったが、全体的に DSCT の方が AI 値が低くなった。

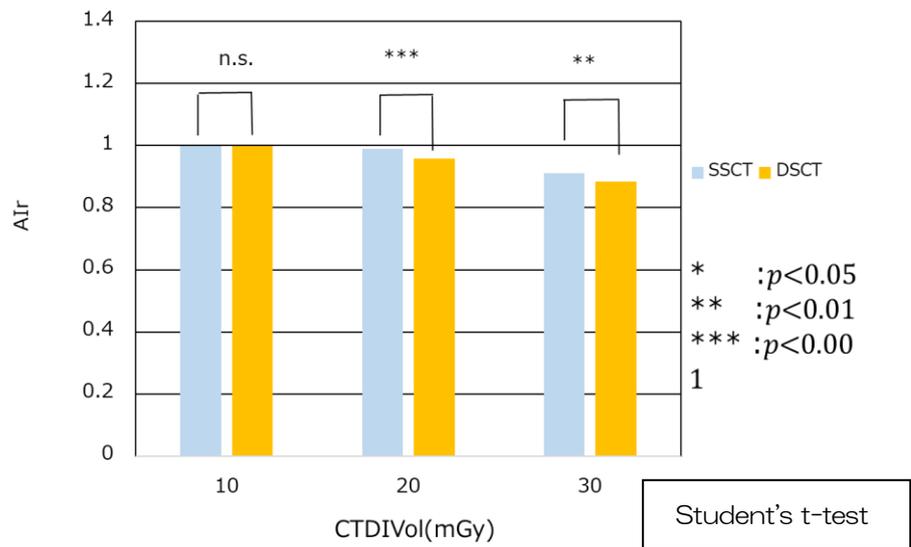


Fig.1 撮影線量による相対 AI 値の変化

【考察・まとめ】

DSCT で撮影することで、2つの緩急位置が 90° 違うことから、アーチファクトが少ない位置で収集するデータ量が増え、ストリークアーチファクトが低減したと推測した。しかし、今回はこの推測が実際に正しいものであるのか確かめられなかったため、今後検討が必要である。

また、アーチファクトインデックスを考慮しない場合、全体的に SSCT よりも DSCT のほうが SD 値が高くなる傾向にあった。そのことから、今後は今回検討しなかった分解能や画質の検討も進めていく必要がある。

41.顔面骨骨折整復術における術中コーンビーム CT の有用性

日本海総合病院 ○後藤嵩 川村司 難波ひろみ

<目的>

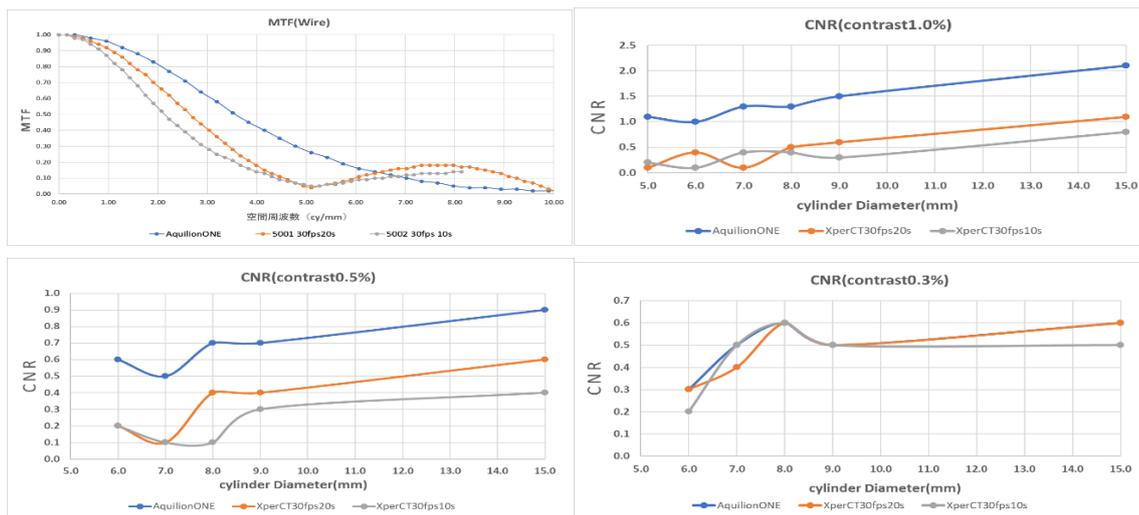
当院では顔面骨骨折整復術の術中評価をハイブリッド手術室に導入されている血管撮影装置のコーンビーム CT (以下 XperCT) を用いて行っている。XperCT は同回転角で 30fps20s と低被ばくの 30fps10s の 2 種類のプロトコールが設定されているが両者の画像を目視で比べると 10 秒撮影と 20 秒撮影では空間分解能やコントラストに大きな差は無いと感じた。そこで 10 秒撮影と 20 秒撮影との画質評価を行った。また、XperCT 自体の性能も検討するために MDCT との比較も同様に行った。

<方法>

血管撮影装置:Allura ClarityFD20(Philips 社)、CT装置:Aquilion ONE320列(Canon 社)、管電圧 120kV、管電流 250mA、FOV250mm(Allura ClarityFD20 は 250×193mm)、頭部標準型再構成関数、再構成法 (FilterBackProjection 法、Feldkamp 法) スライス厚: Allura ClarityFD20 は 0.98mm、Aquilion ONE320 列は 1.00mm、XperCT 回転角度 240 度の条件のもと、ファントム: Catphan700(東洋メデック社)の CTP682 でワイヤー法による MTF と CTP515 で CNR を測定し空間分解能とコントラスト分解能を算出した。算出したデータを Catphan 用解析ソフト: AutoQALiteV3.1.5 で解析を行った。また、コントラスト分解能についてはハイブリッド手術室に携わる放射線技師 6 名で視覚評価も行った。

<結果>

MTF 及び CNR の両方で Aquilion ONE、XperCT30fps20s、XperCT30fps10s の順で優れた結果となった。また視覚評価においても同様な結果となった。



<結論>

XperCT の画質は撮影時間が長いほうが優れ、MDCT には劣る結果となった。この結果を実際に手術を行う医師に伝えたところ、今日まで 10 秒撮影で顔面骨骨折整復の評価は問題なく行えており、画質が MDCT に劣っていても術中に評価でき、再手術のリスクが少ないのが最大のメリットであるとのコメントを頂いた。以上のことから XperCT は顔面骨骨折のような微細な骨折でも臨床的評価をするうえで十分な画質を持っており、加えて手術中に評価ができるメリットがあるため有用である。

42. 骨髄組成の視覚化アプリケーション Bone Marrow の臨床使用前における基礎的検討

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]

昨年4月から、Dual Source CTであるSOMATOM Definition Flashが稼働し、同時にDual Energy解析を可能にするソフトウェアであるSyngo.viaも稼働を開始した。それにより、Dual Energyによる画像解析の1つである、Bone Marrowでの画像診断が可能となった。非造影Dual Energyデータからカルシウムのsubtractionを行うことにより、仮想非カルシウム画像を作成し、骨髄の組成を視覚化するアプリケーションであるBone Marrowを臨床で使用する前に、基礎的な検討を行った。

[方法]

使用機器は、SIEMENS社製SOMATOM Definition Flashと解析ソフトのSyngo.via、京都科学社製頭部ファントムを用いた。2管球の管電圧の組み合わせは3通り(80kV/140kV、80kV/Sn140kV、100kV/Sn140kV)で、頭部ファントムをそれぞれのDual Energyで撮影後、Syngo.viaのBone Marrowで仮想非カルシウム画像を作成し、比較・検討した。

[結果]

それぞれの管電圧の組み合わせによる仮想非カルシウム画像の作成結果に関して、大きな差は見られない結果となった(Fig.1)。しかし、後頭骨のような構造が複雑な(骨と水が混在している)部分に関しては、100kV/Sn140kVが最も近い仮想非カルシウム画像を作成する結果となった(Fig.2)。

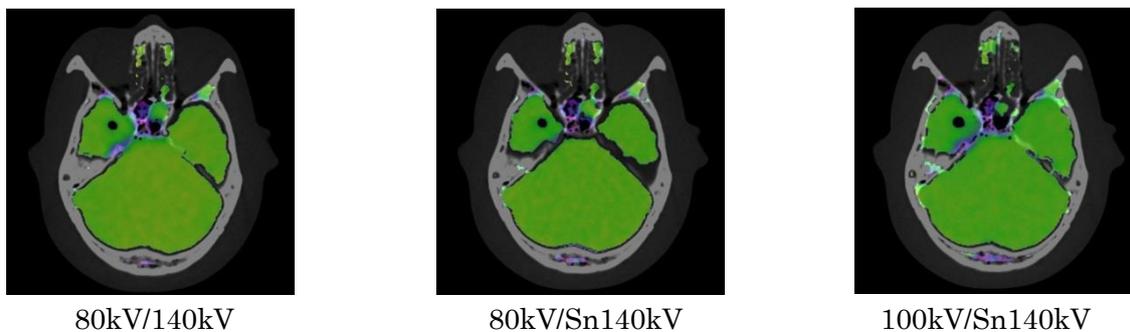


Fig.1 各管電圧の組み合わせによる仮想非カルシウム画像の作成結果の比較

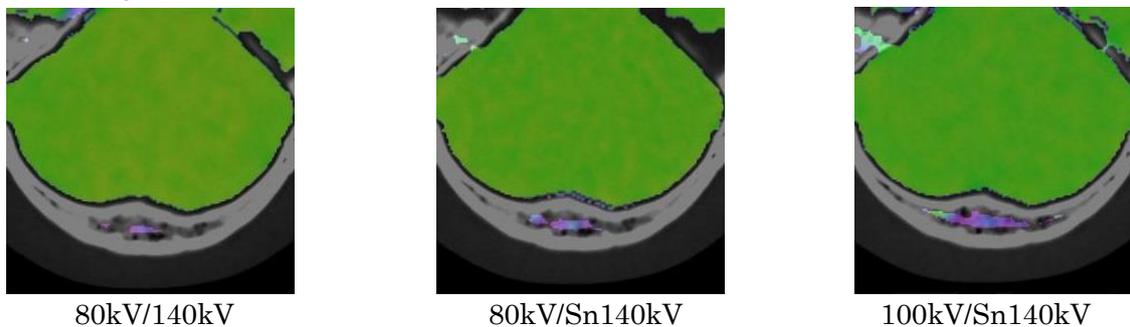


Fig.2 各管電圧の組み合わせによる仮想非カルシウム画像の後頭骨部の比較

[考察・結語]

後頭骨のような構造が複雑な部分で100kV/Sn140kVが最も近い仮想非カルシウム画像を作成する結果となったのは、その他の条件に比べ管電圧が高いことによりノイズが減少したためであると考えられる。今後は、Bone Marrowの臨床使用に向けてノイズの影響を考慮し、検討を進めていく必要があると考えられる。

43. スクリューの向きによる SEMAR 画像への影響について

鶴岡市立荘内病院

○大澤 由瑛、高橋 圭史、落合 一美

【目的】

当院では、金属アーチファクトを含む CT 画像に対し SEMAR を使用し画質の向上を目指している。SEMAR の効果を高めるには撮影した生データ内でより金属アーチファクトを低減する必要があり、そのためには管電圧を上げることや同一スキャン断面における金属面積を小さくすることが必要である。そこで今回は整形領域で用いられるスクリューを、CT の回転軸に対しての角度を変えることで同一スキャン断面における金属面積を変化させ、SEMAR 画像へどのような影響があるかを調べた。

【方法】

CT の回転軸に対してスクリューの角度を 0° から 90° へと 15° ずつ変化させ撮影し、20pixel 四方の ROI をとり relative artifact index(rel.AI)を測定し比較する。rel.AI は以下の式により求めた。

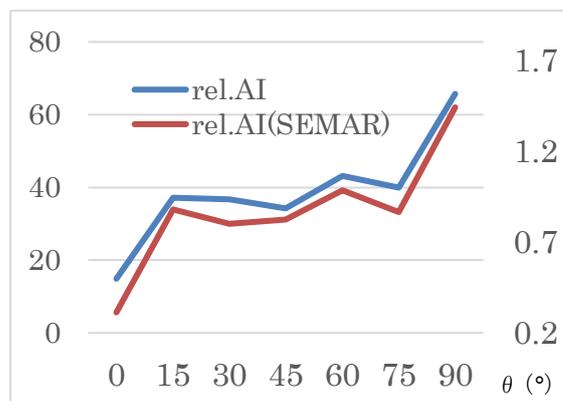
$$\text{rel.AI} = \sqrt{(\text{SDartifact}^2 - \text{SDnoise}^2) / \text{SDnoise}}$$

SDartifact:メタルアーチファクトの存在する ROI 内の標準偏差 SDnoise:メタルアーチファクトのない ROI 内の標準偏差

撮影条件は管電圧 120kV、管電流 50mA、スライス厚 0.5mm、FOV180mm とした。

【結果】

| $\theta (^{\circ})$ | rel.AI | rel.AI(SEMAR) |
|---------------------|----------|---------------|
| 0 | 14.87714 | 0.312729 |
| 15 | 37.15363 | 0.879303 |
| 30 | 36.70914 | 0.798937 |
| 45 | 34.21154 | 0.823363 |
| 60 | 43.11635 | 0.98474 |
| 75 | 39.94129 | 0.863904 |
| 90 | 65.70483 | 1.440232 |



【考察】

0° の時に最もアーチファクトが少なかった。角度が増えるにつれアーチファクトが増大した。SEMAR 有りとなしとはアーチファクトの量には差が見られたが角度の変化によるアーチファクト量の増減の傾向には差が見られなかった。

【まとめ】

CT 回転軸とスクリュー軸の角度が 90° に近づくほどスキャン断面の金属面積が大きくなり金属アーチファクトは増大した。グラフにて SEMAR 有りとなしとを比較すると、金属の向きが変化しても同じように金属アーチファクトを軽減したため、どのような向きの金属であっても SEMAR を使用することが有効であるといえる。

44. Dual Energy CT による Bone Marrow の有用性

済生会山形済生病院 放射線部

○庄司貴則 青山和弘 新宮幸博 大内智彰

【背景】

Dual Energy CT 解析アプリケーション Bone Marrow は、仮想非カルシウム画像を作成することで骨髄の組成を視覚化でき、髄内出血による浮腫性変化を反映した骨折や骨挫傷を描出できる可能性がある。

【目的】

骨折・骨挫傷に対し、Bone Marrow の描出能 MRI と比較したので報告する。

【方法】

CT・MRI 両方撮影した 15 症例（脊椎：11，膝関節：2，股関節：1，下腿：1 症例）を対象とし、放射線科医師の読影結果より、Bone Marrow と MRI で所見の有無を比較評価する。

【結果】

- ・MRIの診断と15症例中13症例（86.7%）で一致した。
- ・脊椎圧迫骨折のうち新鮮骨折は、10症例中8症例（80.0%）でMRIとBone Marrowの所見が一致した（Fig.1）。
- ・不一致であった2症例は、椎体に変形と液体貯留があったため、Bone Marrowで描出しにくかった。
- ・膝蓋骨骨折の症例にて、通常CTで判断が困難な骨折を指摘できた（Fig.2）。



Fig.1 所見が一致した腰椎圧迫骨折の臨床画像

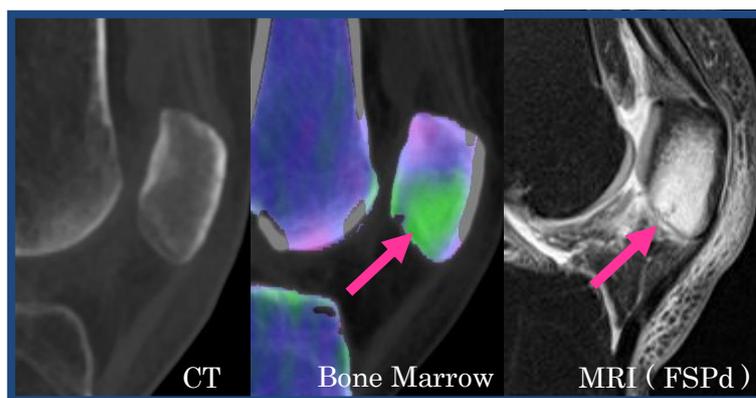


Fig.2 膝蓋骨骨折の臨床画像

【考察】

- ・脊椎圧迫骨折のうち新鮮骨折の描出はMRIと80%一致し、陳旧性骨折との鑑別に使用できる可能性がある。
- ・Bone Marrowは椎体の状態等により描出しにくい場合があり、所見の不一致が生じたと推察する。
- ・通常CTでは描出困難な不顕性骨折の描出が可能で、診断の一助となり得る。

【結語】

- ・Bone Marrowにより新鮮骨折の診断をCTのみで行える可能性がある。
- ・不顕性骨折の診断に有用である。
- ・今後は症例数を重ね、更なる診断能の向上に努めたい。

45. Smart Subscription の使用経験

山形市立病院済生館 中央放射線室

○高橋和樹 皆川靖子 兵庫真紀 阿部康一
蜂谷幸大 高橋恵梨香 黒田功

【目的】

施設で保有している CT 装置の性能を向上するにはアップグレード、装置更新などがある。

この度当院の OptimaCT660 (GE ヘルスケア) に Smart Subscription (GE ヘルスケア) という新しいシステムを接続して、逐次近似再構成 ASiR-V と金属アーチファクト低減ソフト Smart MAR を使用する機会を得た。Smart Subscription を実際に運用し、その評価を行った。

【Smart Subscription とは】

CT 装置は稼動直後から陳腐化が始まり、新旧様々なシステムを同時に使用しながら検査の効率や質を均一化することは困難である。このような課題を解決するために、既存の装置で常に最新バージョンのソフトが使えるようになるシステムである。

【Smart Subscription の長所と短所】

長所

- ・ 1 日で装置のアップデートが可能
- ・ 装置を入れ替えず最新のソフトが利用可能
- ・ 操作性がほぼ変わらない
- ・ ASiR-V によりさらなる被ばく低減が可能
- ・ Smart MAR により装置間での検査の偏りが減る
- ・ 従来のコンソールより再構成速度が速いため検査効率が上がる

短所

- ・ 現在接続できる機種が限られている
- ・ クラウド本体の置き場所が必要
- ・ 既存の装置の更新時に必要が無くなる可能性
- ・ 費用がかかる (契約の内容次第)

【結語】

装置を更新せずに最新のソフトを利用することができた。また、ハードも常に最新のシステムで使用可能なため処理速度も速く、全体で検査効率が上がった。

新しいシステムの有用性を知り、今後の機種選定の選択枝の 1 つとして考えていける。