

# ダイナミックスキャンシステムを応用した軌道同期ヘリカル撮影の試み

宮城県立がんセンター 診療放射線技術部 ○ 杣 薫織(Soma Kaori)

後藤 光範 菅 尚明 渡辺 博佐藤 益弘

## 【目的】

サブトラクションCT-Angiography(CTA)において、マスク像とライブ像のヘリカル軌道が同一になるよう撮影する軌道同期撮影(以下、軌道同期撮影)は、ヘリカルアーチファクト等が相殺されることにより、下肢動脈CTA等の描出能向上に有用であると報告されている。しかし、ヘリカル軌道の同期機構は一部のシステムのみにはしか導入されていない。そこで稲田らは、撮影開始時間を調整することにより2回の撮影のヘリカル軌道を同期させる手法を試み、サブトラクションCTAに有用であることを報告している<sup>1)</sup>。稲田らの報告では、撮影開始時間の調整がやや煩雑であったり、撮影範囲の微調整が困難であったりという特徴がある一方、東芝社製のシステムではダイナミックスキャンプランを用いることによって容易に調整が可能である。山下らは、ダイナミックスキャンの設定により管球軌道をコントロールし、SSPを測定した結果を報告している<sup>2)</sup>。我々は、山下らの手法を応用し、撮影開始時間を調整することによる軌道同期ヘリカル撮影を試みたので報告する。

## 【方法】

CTの管球は周期的に回転しているため、複数回撮影する場合に撮影開始時間の間隔が回転時間の整数倍であれば、撮影開始時の管球位置が同じになり、ヘリカル軌道も同期するはずである。そこで、回転時間を0.5 secとし、10.0 sec間隔で5相の撮影を行った。これを1セットとし、5セットの撮影を行った。ファントムには頭部ファントムを用いた。CT装置はAquilion LB(東芝メディカルシステムズ)を使用した。

1. CTシステム上の撮影データより撮影開始時間(撮影間隔)を確認した。また、1-5相分の画像において、1相目と2相目、2相目と3相目、というように連続した2回の画像同士を差分し、スライス毎のSD値にてアーチファクトの程度を測定した<sup>3)</sup>。これを5セット分を行った。
2. 1相目と2相目以降の撮影条件を近づけるため、1相目の撮影時に10 secのDelay timeを設ける。それ以外の条件は実験1と同様にして、撮影、測定を行った。

## 【撮影条件】

管電圧:120kV	回転時間:0.5 sec	撮影FOV:320 mm (再構成FOV:240 mm)
ピッチファクタ:1.438	ディテクターコリメーション:1.0 mm×16 列	再構成関数:FC13
再構成スライス厚:1 mm	AEC設定: SD12@5 mm	

## 【結果】

撮影間隔について、実験1では、2相目以降は設定どおり10 secであったが、1-2相目のみ9.25 secであった。5セットとも同じ結果であった。

実験1における差分画像をFig.1に示す。2相目以降の差分画像では、被写体信号が相殺されていたが、1-2相目の差分画像では骨などが残っていた。Fig.2(左)には実験1における、各スライスのSD値を示す。1-2相目画像のSDに対し、2相目以降の差分画像のSDは低いSD値を示し、2相目以降ではアーチファクトが相殺されていることが確認できた。

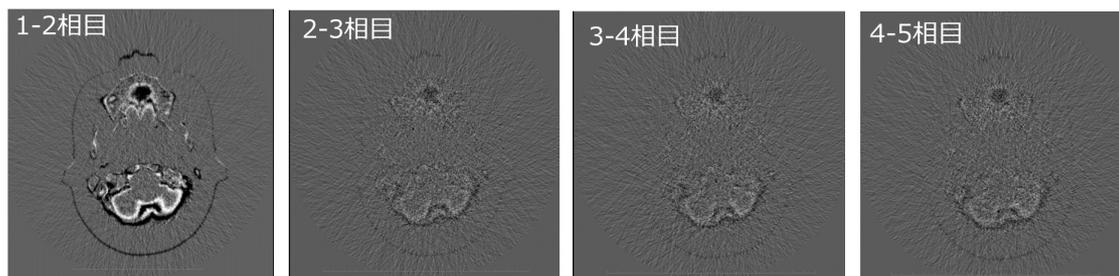


Fig.1 差分画像(実験1) WW:350 WL:40

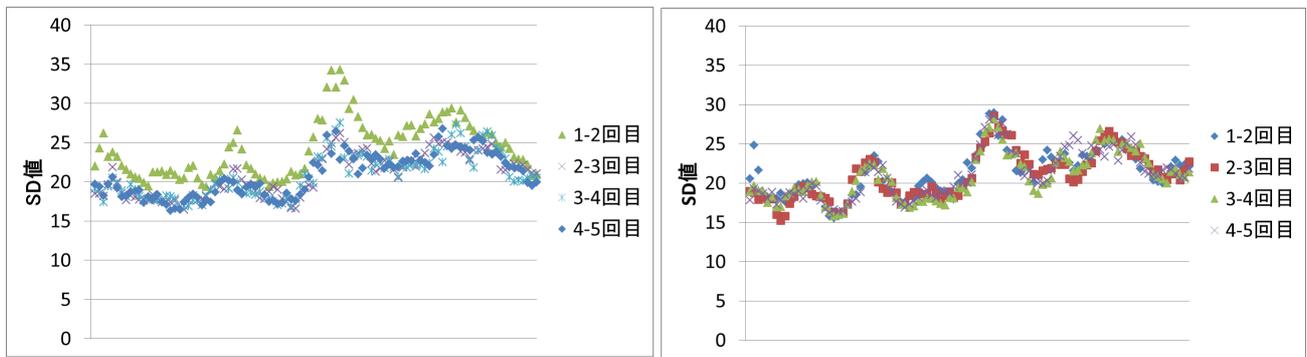


Fig.2 頭部ファントム脊椎部Z軸方向のSD値 左:実験1(Delay timeなし) 右:実験2(Delay timeあり)

1相目にDelay timeを設けた実験2では、1-5相すべて設定どおりの撮影間隔となった。しかし、差分画像は実験1とほぼ同様の結果で、1-2相目の差分画像のみ被写体信号が残る結果であった。しかし、Fig.2(右)におけるSD値は1-2相目も他と同等であり、アーチファクトが相殺されていることが示唆された。

### 【考察】

撮影間隔や差分画像による解析結果により、ダイナミックスキャンを用いることで、2相目以降では軌道同期撮影が可能であると考えられる。また、1相目の撮影時に10 secのDelay timeを設けることで、1相目についても軌道同期撮影が可能になることが示唆された。しかし、1-2相目の差分画像では軌道同期撮影であっても骨などが残ってしまうため、臨床においてCTA用の差分画像として用いることは難しい。

この原因については、1-2相目の差分画像のMPR画像を見ると、Z軸方向にズレが生じているようであり、撮影時の寝台位置が関係しているのではと考える (Fig.3)。

本来、サブトラクションCTAでは、単純と造影1相目の差分画像が最も有用な画像となり得るが、本手法では困難であることが分かった。しかし、2相目以降の差分画像の有効性について報告している検討もあり<sup>4)</sup>、有効である場合があるかもしれない。

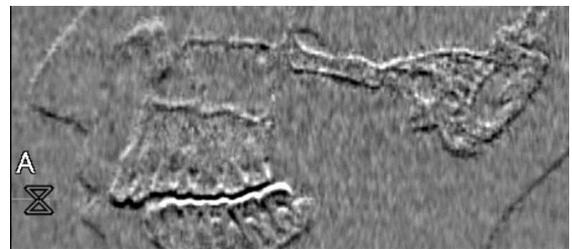


Fig.3 1-2 相目差分画像の MPR 画像

### 【まとめ】

本検討の結果、2相目以降であれば、ダイナミックスキャンを用いた軌道同期撮影による、サブトラクションCTAの有用性が示唆された。

### 【参考文献】

- 1) 稲田智, 舛田隆則, 今田直幸, 他. 石灰化病変の血管内腔評価における軌道同期ヘリカルスキャンを用いた下肢サブトラクションCT Angiographyの有用性. 日放技学誌 2013; 69 (10): 1119-29
- 2) Yamashita M, Yamashita A. A new method for evaluation of slice sensitivity profiles (SSPz) for spatial variation in 64-channel MSCT. Proc. of SPIE ; Vol. 6510, 65104N.
- 3) Kidoh M, Nakaura T, Nakamura S, et al. Reduction of dental metallic artefacts in CT: value of a newly developed algorithm for metal artefact reduction (O-MAR). Clin Radiol. 2014 Jan;69(1):e11-6
- 4) 芳賀喜裕, 他. ステントを伴う高度石灰化に対する変則 subtraction CTA. 2014; 画論 The Best Image 2014 (東京)