

64列MDCTにおけるvolume scanの基礎的検討

新潟大学医歯学総合病院 診療支援部放射線部門 ○多賀 貴俊 (Taga Takatoshi)
粥川 啓廣 小林 博利 鈴木 豊子 深谷 貴広 能登 義幸

【目的】

頭部領域におけるCT撮影では、優れた画質が要求されるためノンヘリカルスキャンが推奨されている。当院のCT装置では、コーン角の影響を無視できるとされる4列でのみノンヘリカルスキャンが可能であったが、コーン角の影響を考慮した3次元の再構成法が登場したことで、最大列数の検出器を使用したvolume scanが可能になった。本研究では、頭部ルーチン撮影にvolume scanを導入することが可能か否か検討を行う。

【方法】

CT装置はTOSHIBA社製Aquilion64を使用し、画像ノイズ、実効スライス厚、スライス間隔について検討を行った。画像再構成には3次元の再構成法(ConeXact)が用いられている。1回のvolume scanの範囲は32mmであり、スライス厚0.5mm、スライス間隔0.5mmの画像64枚が得られた。また、Aquilion64には同じRaw-Dataからスライス厚0.5mm、スライス間隔0.25mmの画像128枚を再構成する機構(Double Slice)が備わっている。通常のvolume scan (Volume Scan)とDouble Sliceについて以下の検討を行った。

- Catphan (CTP486) の均一モジュールを撮影した画像に対し、中心部と周辺部の計5カ所にROIを設定してSD (Standard Deviation)を測定し、それらの平均値を用いて画像ノイズを評価した。
- コインファントムを0.1mmずつ移動させながら撮影して検出器ごとにSSP (Slice Sensitivity Profile)を測定し、そのFWHM (Full Width at Half Maximum)からスライス厚を評価した。
- Catphan (CTP404) のwire部分を撮影した画像を用いてスライス間隔を評価した。連続する2枚の画像に対し、Z軸方向に23°の傾斜がついているwireの中心点L1、L2を求め、式(1)を用いてスライス間隔 (Slice Interval) を算出した。

$$\text{Slice Interval} = (L1 - L2) \times \tan 23^\circ \quad (1)$$

【結果】

画像ノイズの結果をFig.1に示す。横軸(Slice No.)はVolume ScanおよびDouble Sliceで得られた画像のZ軸方向における並び順である。Volume Scanでは中心部と端部でSDが高かった。Double Sliceでは端部でのみSDが高く、中心部ではほぼ一定であった。

スライス厚の結果をFig.2に示す。Volume Scanではスライス厚にばらつきが見られた。Double SliceではVolume Scanと比較するとばらつきの幅が小さかった。

スライス間隔の結果をFig.3に示す。Volume Scanではスライス間隔がほぼ一定であった。Double Sliceではスライス間隔にばらつきが見られ、特に中心部でそのばらつきが大きかった。

【考察】

ConeXactはFeldkamp法を応用した再構成法であり、ボクセル中心を通るX線の軌跡から検出器を選出し、それらのデータから再構成を行う。しかし、再構成の特性上、中心部や端部では再構成に用いる検出器の列数が制限される。そのため、Volume ScanのSDおよびスライス厚にばらつきが見られたと考えられる。

Double Sliceは、中心部においても複数列の検出器のデータを用いて再構成を行うため、SDおよびスライス厚のばらつきが減少したと考えられる。しかし、0.5mm間隔のデータから0.25mm間隔の画像を再構成する本法では、Z軸方向における画像の位置によって使用するデータの割合に偏りが生じるため、スライス間隔が一定にならなかったと考えられる。

【結論】

Aquilion64において、Volume ScanおよびDouble Sliceで得られる画像は、物理特性が一定ではなかった。このばらつきが臨床画像上でどの程度問題になるかについては更なる検討が必要であるが、現状では頭部ルーチン撮影への導入は難しいと考えられる。

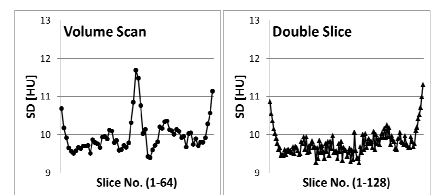


Fig.1 SD の測定結果

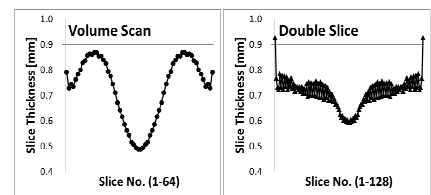


Fig.2 スライス厚の測定結果

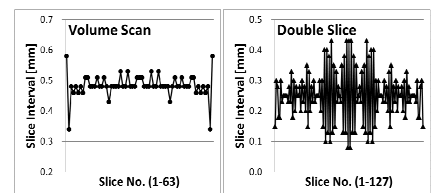


Fig.3 スライス間隔の測定結果