

186

マルチスライスCTヘリカルスキャンにおける 低コントラスト分解能の検討

○高野基信 片倉俊彦 鈴木憲二 村上克彦 清野真也

本田清子 高橋克広 樵 勝幸 後藤 孝 鈴木 晃

福島県立医科大学医学部附属病院 放射線部

【目的】

マルチスライスCTと従来のシングルスライスCTではハードウェア構成、データ収集法、画像再構成法等に違いが見られ、その画像特性も異なっているものと思われる。今回、Aquilion (Multi Slice CT)と従来機種 X-Vigor (Single CT)のコントラスト分解能に寄与する要因を検討した。

【方法】

東芝社製 Aquilion (Multi Slice)及び X-Vigor を用い、PPE樹脂及び希釈造影剤によるコントラストの比較、X線スペクトル測定、CRTモニターの輝度測定、画像ノイズ、低コントラストファントムでのコントラスト分解能(CNR)を比較した。

【結果】

1. PPEファントム及び希釈造影剤ファントムの比較

PPEファントム(2次勧告)ではあまり差がなかったが、希釈造影剤のコントラストで、Aquilionは造影剤濃度が濃くなるにつれ若干低下傾向を示した(Fig.1,2)。

2. X線スペクトル

AquilionはVigorに比べ低エネルギー側のX線がカットされ、平均エネルギーで約5keV高くなっていた (Fig.3)。このことより、Aquilionは被曝低減に役立っているが、コントラストは低下していることが示唆された。

3. CRT輝度及びFilm濃度の比較

CRTモニター輝度を測定し、濃度値に換算して実際のフィルムの濃度と比較した。CRTモニターはダイナミックレンジが狭くフィルムと同等なカーブは得られなかったが、Aquilionは中間濃度付近ではほぼ一致していた(Fig.4)。一方Vigorのモニターのコントラスト設定はほぼ最大であったがコントラスト不足で中間濃度付近でもフィルム濃度に一致しなかった。ただしVigorのモニターは経時的な劣化があり、その影響も考えられた。

4. SD

はじめに同一撮影条件でAquilionのヘリカルピッチ(以後HP)を変化させ、SD値を測定した。ピッチが大きくなるにつれノイズは増えてくるが、HP4付近で改良した(Fig.5)。次に線量が同一になる条件を求めSD値を比較した。Vigorが200mAsの時AquilionはHP3では120mAs、HP5では200mAsで同一線量が得られ、この時のSD値がVigorで4.47、AquilionHP3で3.7、HP5で3.47となり、HP3、HP5の時の同一線量でのノイズはAquilionの方が少ない結果となった。

5. CNR

AquilionのグラフでSD同様、HPが大きくなると低コントラスト分解能は下がってくるが、HP4付近で改良した(Fig.6)。これは、実際臨床で我々が目にする変化であるが、装置の物理的評価を考慮し、CNR値/(SQRT(CTDI)×SQRT(SSP Area))で補正し比較した(Fig.7)。HPの変化による差はほぼ無くなり、この時AquilionのCNRはVigorより約18%高い結果となった。

【考察】

フィルミング時のウインド幅、ウインドレベルを決定するCRTモニターの輝度の設定によりフィルム濃度、コントラストも変わってくるので、モニター、現像機等の調整も配慮する必要があると思われた。

SD、CNRの関係より、画像ノイズの低減が低コントラスト分解能向上に寄与しているものと推測された。

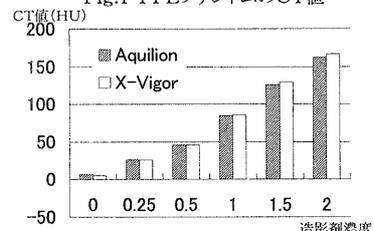
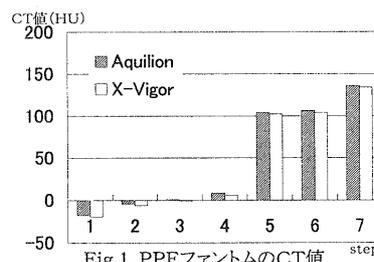


Fig.2 希釈造影剤のCT値

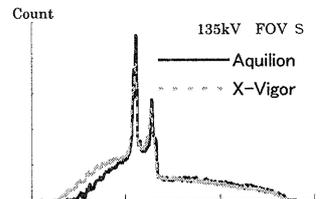


Fig.3 X線スペクトル

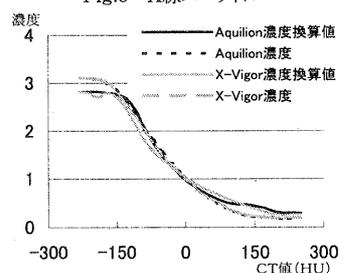


Fig.4 CRT輝度、フィルム濃度

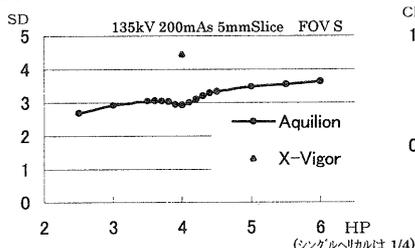


Fig.5 HPIによるSDの変化

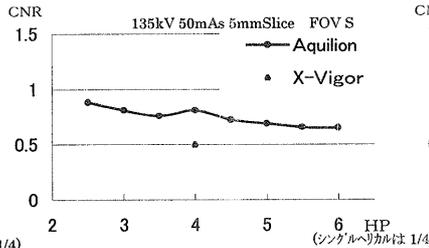


Fig.6 HPIによるCNRの変化

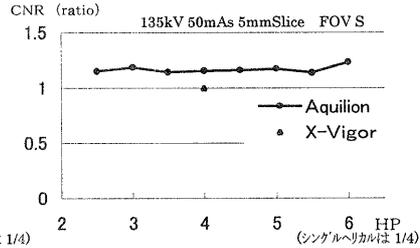


Fig.7 HPIによるCNRの変化(Normalize後)