

出血フォローアップの頭部単純CTにおける適正撮影条件の検討

秋田県立脳血管研究センター 放射線科診療部 ○中泉 航哉(Nakaizumi Kouya)
大村 知己 佐藤 祐一郎 石田 嵩人 豊嶋 英仁

【目的】

頭部単純CTの撮影条件は日本放射線技術学会撮影部会で作成された標準化プロトコルにより、急性期脳梗塞による早期虚血変化の描出を目的とした場合、画像SD(standard deviation)は3が推奨される。また、それ以外の病変検出が目的の場合、画像SDは4が推奨される。一方、経過観察を目的とした場合の撮影条件は推奨されていない。本研究の目的は、画質特性を基準として脳出血の経過観察を検査目的とした場合の適正条件を明らかにすることである。

【方法】

CT装置はAquilion ONE(東芝)を用い、CT-AECを使用しスライス厚5 mmで画像SD4となる条件を基準とし、線量が90,80,70,60,50%となるように管電流を変えてcatphan700(The phantom laboratory)のセンチメトリモジュールを5回ずつ撮影した。その他の条件も含めてTable 1に示す。

再構成は通常で用いる関数FC26と頭部用で最も低周波数域寄りの関数FC21で行った。またFC26では量子ノイズ除去フィルタ(QDS+)を併用した再構成も行った。

画像評価ソフトにCT measure(日本CT技術学会)を用いて、再構成した画像からMTF(modulation transfer function)とNPS(noise power spectrum)を測定しSNR(signal to noise ratio)を算出し、各条件で比較した。

Table 1 検討に用いた撮影および再構成条件

	基準条件	条件1	条件2	条件3	条件4	条件5
管電圧						
管電流	AEC(SD:4)	90%	80%	70%	60%	50%
CTDI vol	65mGy	58mGy	53mGy	46mGy	39mGy	33mGy
収集列数						
ヘリカルピッチ						
再構成厚						
再構成関数	FC26	① FC26 + 量子ノイズ除去フィルタ(QDS) ② FC21				

【結果】

1.MTF

10%MTFはFC26が高く、FC21とQDS+は同等だった(Fig.1)。

2.NPS

FC26と比較してFC21では線量の低下に伴って全周波数域でNPSが増加した(Fig.2)。

QDS+では低周波数域でNPSが増加したがFC21と比較すると低い値となった。また、高周波数域では大きく低下した(Fig.3)。

3.SNR

FC26と比較してFC21では線量の低下に伴って全周波数域でSNRが低下した(Fig.4)。

QDS+では低周波数域において線量80%まで基準条件と同等のSNRとなり、それ以下の線量では低値となった。また、高周波数域では高値となった(Fig.5)。

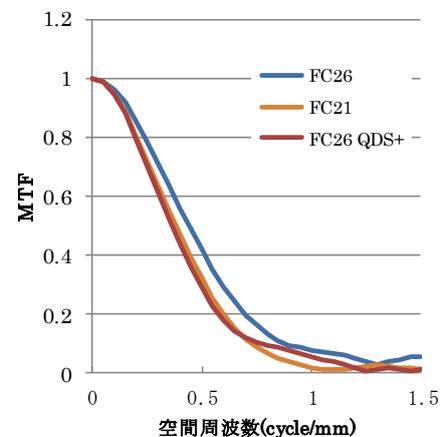


Fig.1 MTF

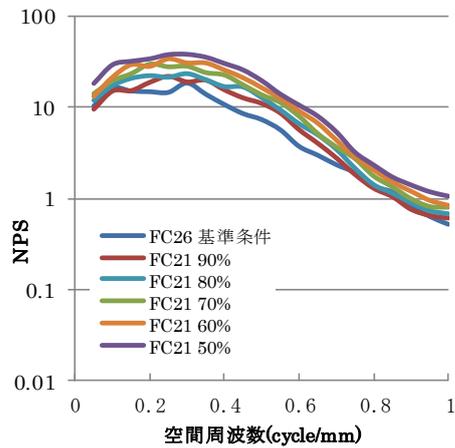


Fig.2 FC21のNPS

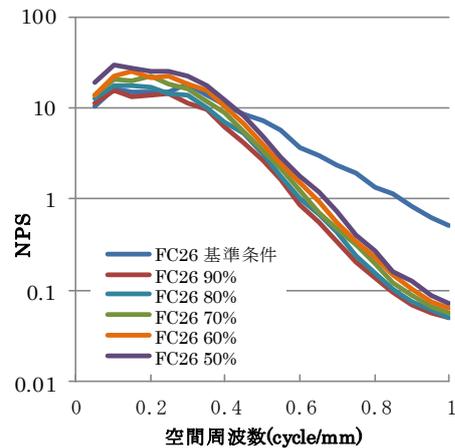


Fig.3 QDS+のNPS

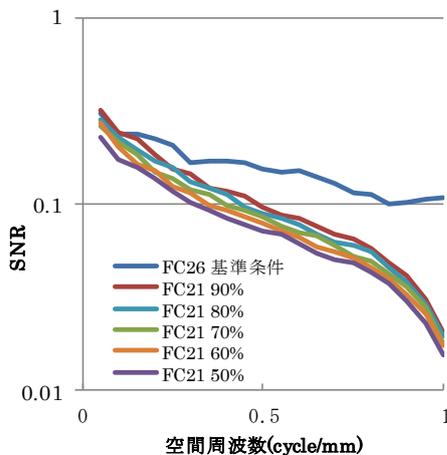


Fig.4 FC21のSNR

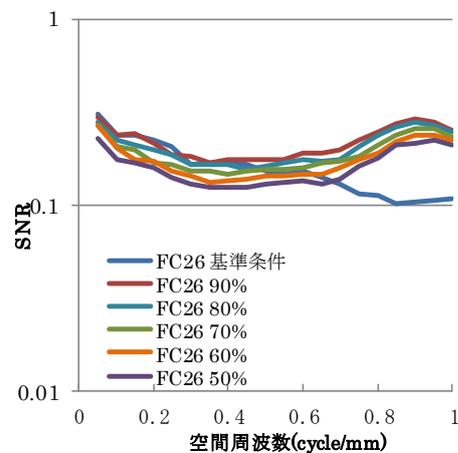


Fig.5 QDS+のSNR

【考察】

基準条件の90~80%の線量となる撮影条件にQDSを用いることによって低周波数域でのSNRを維持することができ、これは基準条件と同等の正常皮髄境界の描出が可能であることを示唆していると考えた。

QDSを用いることで高周波数域においてSNRが基準条件より高値となったが、フィルター効果による解像度低下のためと考えられた。しかし、血腫は高コントラストであるためこの影響による検出能の変化は軽微であると考えた。

以上から脳出血フォローアップにおいて適正と思われる撮影条件が得られ、同様に検査目的を考慮した画質を担保する撮影条件の細分化をすることで、被ばく低減および診断参考レベル低下に寄与すると考えた。

ノンヘリカルスキャンの画質特性では傾向が異なることも考えられるが、脳出血フォローアップではポジショニングが困難な場合があり使用機会が限られるため今回はノンヘリカルスキャンの検討は行わなかった。

今回逐次近似応用再構成での検討を行わなかったが、逐次近似応用再構成法の画像ノイズ低減効果と解像特性では傾向が異なることも考えられる。

【まとめ】

脳出血フォローアップ目的の頭部単純CTは、ファントムによる検討では従来の80%程度が適正線量であることが示唆された。

【参考文献・図書】

1) X線CT撮影における標準化 ~GALACTIC~ (改訂2版). 日本放射線技術学会