

撮影条件最適化へむけたCBCT収集法の基礎的検討

山形大学医学部附属病院 放射線部 ○保吉 和貴 (Hoyoshi Kazutaka)

佐藤 俊光 水谷 康朗 山澤 喜文 宮野 望 江口 陽一

山形大学医学部 がんセンター 鈴木 幸司

【背景・目的】

画像誘導放射線治療に用いられるCBCTの画質は、フラットパネルディテクタの特性により一般のCTに比べると低コントラスト分解能が劣るとされる。しかし位置照合の対象が軟部組織である場合も多く、腹部領域では撮影条件が高く設定される傾向にある。治療線量に比べると少ない線量ではあるが、目的と対象に沿った撮影条件の最適化が現在も課題である。今回は放射線治療に用いられるCBCTの特徴であるDetectorをOffsetして行う収集が画質と線量へ与える影響について基礎的な検討を行った。

【方法】

使用装置はELEKTA社製Synergy XVIを用い、コリメータ(S・M・L)を変更した収集について以下の項目を評価した。なお収集条件は当院で前立腺治療時に用いている条件を基本にコリメータ、mAs/frameを変更して行った(Table 1)。

- 1) 画質評価 : 各条件でCatphan504を撮影しImageJにて CNR・SD・Uniformityを求めた。なお各値はNHS (UK) のCBCT評価プロトコール¹⁾に従って算出した。
- 2) 線量評価 : CTDI_{vol}ファントムとCT用電離箱線量計を用いてCTDI_{vol}の測定、人体ファントムと蛍光ガラス線量計(DoseAce:GD-352M)を用いて吸収線量の測定を行った(Fig.1)。

【結果】

- 1) 画質評価 : CNR・SD・Uniformityは共にコリメータによらずmAs/frameの上昇に従って向上した。またどの項目においてもコリメータSが最も良好な評価を得た。コリメータLでは低いmAs/frameの条件でSDとUniformityが急激に劣化した(Fig.2, Fig.3, Fig.4)。
- 2) 線量評価 : 同一のmAs/frame条件下でCTDI_{vol} はコリメータS・M・Lの順で減少した。コリメータSからMへの変更で約15%、コリメータMからLへの変更で約25%の減少となった。蛍光ガラス線量計による測定においても全ての測定点でコリメータS・M・Lの順で吸収線量が減少した。またコリメータSとMでは前立腺部と膀胱・直腸部に線量差があり、膀胱・直腸部で高い値を示した。しかしコリメータLでは両者の線量差は小さい結果となった(Table 2)。コリメータS・Mの結果は川上らの報告²⁾と同様の結果であり、腹背側に高線量域が広がることで前立腺治療時にはリスク臓器の線量増加が危惧される場所である。今回の結果は、他の収集に対して優位性までは示せなかったものの、コリメータLを用いた収集では線量分布に変化があり、川上らの報告とは違う結論になることが予想される結果となった。

Table 1 収集条件

	画質評価					線量評価			
	kVp	120					120		
mAs/frame	1.28	1.6	2.04	2.56	3.6	4.0	2.56		
Acquisition Angle	360°						360°		
Gantry Speed	360°						360°		
BowtieFilter	F1						F1		
Collimator	S20 M20 L20						S20 M20 L20		
Total frame	330						330		

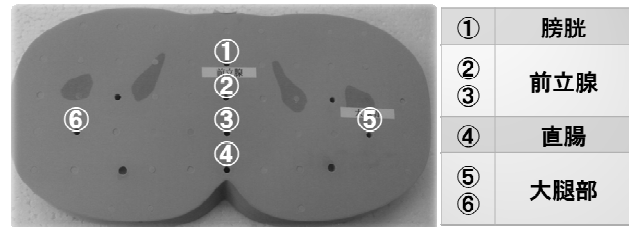


Fig.1 蛍光ガラス線量計測定配置

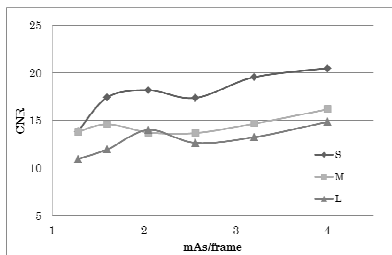


Fig.2 CNR

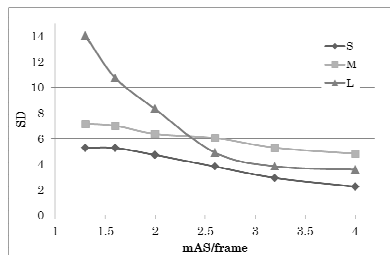


Fig.3 SD

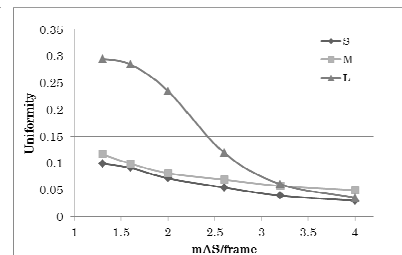


Fig.4 Uniformity

【結語】

DetectorをOffsetして行う収集ではFOVを拡大することができるが、画質と線量に大きな影響を与えるため、使用の目的と対象に沿った収集法の選択が必要である。

【参考文献】

- 1) CEP10070.Protocol;Technical evaluation of X-ray tomographic image-guided radiotherapy devices.NHS(UK). 2010
- 2) 川村哲朗, 村上直基, 岡村佳明, 他. 放射線治療計画装置を用いたkV-CBCT吸収線量評価 ～前立腺がん放射線治療に及ぼす影響～. 日本放射線技術学会雑誌2013; 69(5): 491-499

Table 2 線量測定結果

CTDI _{vol} (mGy)	吸収線量(mGy)			
	前立腺(②③)	膀胱・直腸(①④)	大腿(⑤⑥)	
S20	16.4	18.0	20.3	18.4
M20	13.8	16.9	19.1	14.8
L20	10.2	12.2	12.4	11.0