

59 CatphanファントムによるCTの精度管理

A Quality Control by Catphan Phantom on CT

財)神奈川県予防医学協会・放射線技術部

○津田雪裕
(Yukihiro Tsuda)

谷口浩一
(Kouichi Taniguchi)

鍋島将一
(Masakazu Nabeshima)

福村 忠
(Tadasi Fukumura)

田中耕策
(Kousaku Tanaka)

萩原 明
(Akira Hagiwara)

田中利彦
(Tosihiko Tanaka)

【目的】現在CT用ファントムのほとんどはコンベンショナル用であり、ヘリカル用は多くない。また複数のファントムは広い保管場所をとり、乗せ変えの不便さや恒常性も問題になる。しかし多段階のファントムが併用可能であれば、これらの問題はクリアされると考えた。そこでコンベンショナル用多段階モジュールであるCatphanファントムを用いてヘリカルCTの精度管理にも応用できるか検討を行った。撮影条件は、管電圧 130kV、管電流 150mA、ヘリカルCTの寝台移動速度は実効スライス厚毎秒、再構成は180°補間法を使用。

【方法】① スライス厚測定：ワイヤーを半値幅において測定。ヘリカル360°補間を追加。② MTF測定：0.3mmの微小球をワイヤー法により算出。③ 均一性測定：モジュールの各9点を測定。④ ハイコントラスト測定：ゲージのライン数を読取る。⑤ ローコントラスト測定：プラグの描出数を読取る。それぞれコンベンショナルとヘリカルによる比較を行う。

【結果・まとめ】① スライス厚は表1のようにすべてのスライス厚で誤差範囲内に収まっている。ヘリカルCTの2mm厚が設定値より大幅に厚くまたヘリカルとコンベンショナルでは10ポイントの差があり注意を喚起できる。② MTFは図のようにコンベンショナルの方が高い値を示すが双方近似の数値を得た。③ 均一性は表2のようにスライス幅が薄くなるにつれ、ばらつきが出たのが確認できた。標準偏差の違いはヘリカルと同じ撮影条件のためコンベンショナル用の再構成としてはデータ不足になったと考える。④ ハイコントラストは金属性ゲージのアーチファクトのため、精密な測定は不可能であったが表3のようになった。アーチファクトの評価等に応用は可能と考える。⑤ ローコントラストは表4のようにヘリカルCT 5mm、10mm厚がそれぞれコンベンショナルの2mm、2mm～5mm厚の間に相当することが分かる。ヘリカルCTの2mm厚はプラグが測定数に達しなかったが、精度を管理する上では重要な因子である。その他に多断層ファントムは3次元の設定がシビアであり、既存の固定具にアタッチメントを加える等、素早いセッティングと恒常性を維持することも重要な精度管理と考える(*:「臨床放射線技術実験ハンドブック」にある設定値との差の妥当な値)。

【考察】ヘリカルCTスキャンの性能や日常の精度管理はコンベンショナルとの比較により具体的な評価が可能で、感覚的にも理解しやすいことが分かった。さらに多断層モジュールによる測定はファントムの乗せ代えがない、ヘリカル・コンベンショナルの測定が続けて出来るため手間が省ける、コンベンショナルとヘリカルCTの比較がしやすく機器性能の認識が容易に行なえる等の利点が挙げられる。またポジショニングランプとスキャン位置とのズレの有無、寝台速度の測定等、単機能のファントムには計りづらいヘリカルCT特有の測定に対して応用範囲は広いと考える。しかしヘリカルCTスキャン独特な体軸方向の分解能や3D再構成はコンベンショナル用のファントムで評価することには難しい。中には本実験で利用したファントムのように、パソコンと組み合わせて測定を行えるファントムもあり、パソコンが普及している現在、精度管理用のファントムと解析ソフトがCTに付属されれば、各個にメーカー並みの精度管理が可能となり、メーカー出荷時のデータとの比較から、機器の現在状況の把握が正確にできると考える。

表1 スライス厚

ヘリカルCT			180°補間			360°補間		
設定値	測定値	誤差	設定値	測定値	誤差	設定値	測定値	誤差
2mm	2.17mm	8.5%	2.5mm	2.6mm	4.0%	5mm	4.9mm	9.0%
5mm	4.9mm	9.0%	7.5mm	7.3mm	2.7%	10mm	9.6mm	3.9%
10mm	9.6mm	3.9%	12.5mm	12.4mm	0.8%	15mm	14.8mm	1.3%

表2 均一性

ヘリカルCT				コンベンショナル			
2mm	5mm	10mm	15mm	2mm	5mm	10mm	15mm
1.987	1.043	1.023	1.012	1.512	1.354	1.167	1.167
2.841	882	1048	1048	2.228	1183	1208	1208
3.1017	988	1008	1008	3.140	1285	1228	1228
4.733	959	1021	1021	4.1367	1244	1232	1232
5.887	921	982	982	5.1330	1348	1207	1207
6.789	912	1010	1010	6.1338	1207	1183	1183
7.905	941	1002	1002	7.1518	1288	1208	1208
8.789	904	1042	1042	8.1212	1198	1208	1208
9.885	985	1067	1067	9.1402	1268	1185	1185
10.885	980	1023	1023	10.1397	1268	1204	1204
11.082	082	047	024	11.123	067	025	025

表3 ハイコントラスト

ヘリカルCT		コンベンショナル	
1mm厚	7linepairs/cm	1mm厚	10linepairs/cm
2mm	2	2	2
5mm	3	2	2
10mm	3	3	3

表4 ローコントラスト

ヘリカルCT		コンベンショナル	
15mm	12mm	10mm	8mm
2mm	2	2	2
5mm	3	2	2
10mm	3	3	3

