363. 臨床から捉えたCTの性能評価(1) (低コントラスト分解能用試作ファントムの検討) Performance-evaluation of CT-scanner in consideration of clinical study (1)

福井医科大学附属病院 放射線部

○東村 享治 (KYOUJI HIGASHIMURA) : 石森 佳幸 (YOSHIYUKI ISHIMORI) : 上坂 秀樹 (HIDEKI UESAKA)
・小室 裕甫 (HIROYUKI KOMURO)

【目的】

現在CTは、新旧含めた多種多様の装置が稼動しているが、その性能及び管理状態を把握している病院は少ない。そこで、ただ撮れるだけでなくCT性能のある基準値を見出し、それ以下であれば何らかの対応をしていく必要がある。今回は、各CTの性能状態を簡単な視覚評価で表現した低コントラスト分解能ファントムを作成したので報告する。

【ファントム作成の基本的な考え方】

①臨床から見た検出能

Fig. 1に各検査ごとの肝臓を検出できた確率と大きさを示す。臨床的に検出できた大きさに関しては、10mmφ前後である。

②CT装置の物理性能

Fig. 2にグレードの異なる3機種のCTのコントラストディテール曲線を示す。結果は、装置の持つ物理性能の方が先ほどの臨床結果よりかなり良く感じる。これは、実際の臨床では、10mmφ以下のものは、パーシャル効果の影響を受けるため考えられる。この低コントラスト分解能は各装置ごとだけで決まるものではなく、各パラメータでも異なり、CT(C)の(2)のように線量が少なく、FOVが大きい場合には、認識能はもっと悪くなる。そこで今回は、認識能の大きさと吸収差(コントラスト%)に関しては、●付近が一つの基準値として適当と考えた。

③ファントムの材質

ファントムの材質で問題となるのは、エネルギー依存性である。Fig. 3に幾つかのファントムのエネルギー依存性について示す。Fig. 4に実際の人体組織のZと密度を示す。臨床評価に近いファントムを作るためには、人体組織に近い材質を選ぶのが一番良いと考え、今回はポリウレタンと寒天を利用した。

今回試作したファントムの基本方針と内容をFig. 5に示す。

Fig. 5

基本方針	内容
1. エネルギー依存性が少ない。	1. ポリウレタンと寒天
2. コントラスト%は、検査程度	2. 0.5~1.0~1.5%
3. 認識サイズは、臨床診断に合う	3. 8mm球形
4. ファントムサイズは腹部程度	4. 320mmφ
5. 簡単にわかりやすい視覚評価	5. 数字表現 1 or 3 or 8
6. 安価である。	6. 安価

Fig. 6

Fig. 1

大きさ (mm)	CT %	肝臓	肝シンチ	血管造影	脳中線量
~10	35 %	5 %	0 %	30 %	57 %
11~20	81 %	56 %	33 %	56 %	100 %
21~30	100 %	95 %	30 %	90 %	100 %

Fig. 2

CONTRAST-DETAIL CURVE

Fig. 3

Fig. 4

material	effective atomic num.(Z)
Liver	7.53
Kidney	7.58
Muscle	7.55
Aorta	7.52
Fat	6.04
Bone	(11.0)
Water	7.54
PPE(1.06)	5.99
PPE(1.07)	6.02

Fig. 7

【ファントムの作製方法】

試作ファントムは、円柱上の寒天の中心面に 8mmφ球状のポリウレタンがある数字上に配置されている (Fig. 6)。撮影したCT像をFig. 7に示す。ポリウレタンの密度を変化することにより同一面で三つのコントラストが得られ、性能レベルにより表われ方が変化するように作られている。

【まとめ】

今回試作したファントムは、CT装置の最高性能を測定することよりも、現在のCT画像診断上で問題となる性能基準を見出し、だれにでも簡単に視覚評価できるように作製したものである。