464. Rapid KV Switching法(RKS法)によるDual Energy Scanの検討(Ⅲ) 骨塩定量への応用

埼玉県立小児医療センター 放射線部

○増田 和浩
(Kazuhiro Masuda)松田 幸広
(Yukihiro Matsuda)高橋 晃
(Akira Takahashi)諸澄 邦彦
(Kunihiko Morozumi)橋本 宏
(Hiroshi Hashimoto)

【目的】 われわれは、既にRKS法によるDual Energy Scanの検討として“骨塩定量における誤差因子の解明”について報告したが、今回は、その時の基礎データをもとにDual Systemを用いた骨塩定量について報告した。

【装置と方法】 CT装置:SOMATOM DR-3(SIEMENS) control phantom: $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$ 相当量(SIEMENS)

Dual Systemにおける骨塩定量のDual Energy Scanは、125KVと85KVを用いて、one scanにて行い、その後、生データを再構成することにより、2種類(125/85KV)のSingle Separate Image(以下SSI)とCa-Density Image(以下Ca-DI)を作り、それぞれのimageで、同時にscanしたcontrol phantomにより骨塩量を求めた $[\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$ 相当量(mg/ml)]。

(1) beamhardening効果については、水phantomの水位を8~18cmまで変化させたものと、実際の患児をscanしたときのcontrol phantomの $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$ 量高値におけるCT値変動を、125KV-SSIとCa-DIについて調べた(Fig.1)。

(2) Ca以外の成分混入(主に脂肪成分)の影響について125/85KVのSSIと、Ca-DIの骨塩量の変化を解析した。

(3) 特発性ネフローゼ症候群で、再発の患児における、L1~L3までの骨塩量と、国際方式ステロイド剤投与との相互関係について、検討を試みた(Fig.2)。

【結果と考察】 beamhardening効果の影響についてFig.1に示した。上段は、水phantomのデータで下段は、実際に骨塩定量を行った患児のデータであり、ともにCa-DIに比較してSSIでは水位および腹厚の増加に伴い、CT値の低下傾向が見られた。特に患児のデータ(Fig.1 下段)においてはCa-DIの方が、変動の幅が小さく、SSIに比べ変動の幅はおよそ±1%以内となった。

Ca以外の成分(主に脂肪成分)の影響についても、Ca-DIよりSSIの方がその影響を強く受けるためそれぞれのimageより得られた骨塩量を、相互比較することにより、Ca成分および脂肪成分等の増減を推定することが可能となった。次に臨床例については(Fig.2)、ステロイド剤を、体表面積当たり60mg/連日投与で、1ヵ月後に骨塩定量を行うと、L1~L3までの骨塩量は投与前に比べ低下し、その後40mg/隔日投与で、1ヵ月後の骨塩量はある程度まで回復した。このような変化は、従来から行われているMD法や、腰椎単純X-Pなどでは、把握しにくい変化であると思われる。

Dual Systemを用いた骨塩定量は、同時にDual Energy Scanが行え2種類のSSIとCa-DIについて骨塩量を算出することが可能であり、Ca-DIにおいてはbeamhardening効果の影響を1~2%におさえ脂肪成分の影響も、5%以下にすることが可能であった。またROIを自動設定することにより、その再現性も向上させることができた。Dual Systemを用いることにより、CT値の精度の向上に伴って骨塩定量の信頼性が増し、さらに臨床的な解析に必要なCaと脂肪などの相互関係の情報も得られるので、Dual Systemを用いた骨塩定量は、有用な方法であることを確認した。

〈文献〉 W.A.Kalender, W.H.Perman, J.R.Vetter, and E.Koltz Med.Phys.13(3),334-339 (1986)

Beamhardening effect

Fig.1

国際方式ステロイド投与患児とBMD

Fig.2