467. X線CTによる骨量ファントムの基礎的検討

愛知医科大学付属病院中央放射線部 ○高橋喜久彌・藤川清治
 ・郡上克己・鎌田貴夫・大石勝也 (Kikuya Takahashi)(Seiji Fujikawa)
 (Katsumi Gujo) (Takao Kamada) (Katsuya Ohishi)

(目的)

骨粗鬆症の骨萎縮度を測定する方法として、腰椎椎体と校正用ファントムを同時スキャンし、海綿骨のCTナンバーを測定する事により、定量的に評価が行われる様になってきた。今回、この校正用ファントムB-MASについての基礎的検討を行ったので報告する。

(使用機器及び条件)

CT: CT8800, 200mA, 120kV, 0.6 sec, PC 3, 10mm厚, FOV35cm, 校正用ファントム(B-MAS): 縦横30cm, 厚さ3cmウレタン系樹脂, 内部に直系1.5cmの円柱状のCaCO₃配合ロッド5本, 自作Mix-DPファントム(脊椎用): 高さ20cm, 横32cm, 中空2.25cmΦ

(方法)

自作Mix-DPファントムの、腰椎椎体部分に相当する部分に直系2.25cmの穴を開け、中にアクリル棒(密度1.19g/cm³)及びナイロン棒(密度1.10g/cm³)を入れ換えできる様にし、校正用ファントムB-MASと自作Mix-DPファントムを同時スキャンし、(Fig-1) ①CT8800, 8600, TCT-70A, CT-W-3の機種比較(Fig-2) ②電流の変化、③ファントムの位置、④ファントムの大きさ依存(Fig-3) ⑤Mix-DPと校正用ファントムの密着度(Fig-4)についてそれぞれの椎体レベル及び炭酸カルシウム相当量の変動係数を求め比較した。又、回帰直線上には、縦にCT値の最大最少、横に炭酸カルシウム相当量の最大最少、の変化をボックスにて表わした。

(結果)

①炭酸カルシウム相当量223.66mg/cm³上での値は直線から外れており、以下における全てのグラフ上で同じ傾向を示した。又、アクリル、ナイロン共にCT値に比べ、検量後の炭酸カルシウム相当量の方が変動が大きい。②電流の変化には、CT値及び炭酸カルシウム相当量共に変動は小さい。③ファントムの位置を中心より上下左右3cm移動したが、CT値、及び炭酸カルシウム相当量共に変動は小さい。④ファントムの高さ(人体で云えば腹厚)を15, 20, 25cmと変化した場合、CT値は3.3~3.6%と変動が大きい、検量後では非常に小さくなった。⑤密着度が2cm以上ではB-MASファントムよりアーチファクトが影響し、検量後の炭酸カルシウム相当量の値の変動が大きくなった。

(考察)

骨量ファントムB-MASは、初期のK₂HPO₄溶液に比べ、材質が軽く、軟らかく、濃度が変化しにくい等、操作性再現性に優れている。しかし、人体に重ねてスキャンする為、形状に問題があり、アーチファクトが発生しやすく、各ロッドの値に影響を及ぼしやすい。よってサイズの異なった脊椎用ファントムを用意し、各ロッドを入れ換えて検量線を作製する方法も考えられる。しかし、いずれも今回の実験では、正常の生物学的誤差に比べ、変動誤差は小さく、十分臨床的に応用可能であると思われる。

(結論)

各ロッドへのアーチファクトの影響を抑えることにより、骨量の定量化への信頼性は高くなる。

Fig-1

Fig-2

Fig-3

Fig-4