435 散乱線によるBMDの変動について

BMD(Bone Mineral Density) Fluctuation by Scatter

済生会下関総合病院放射線部 ○谷村 明・杉原 廣頼・茨 久典・中西 敬
 (Akira Tanimura) (Hiroyori Sugihara) (Hisanori Ibara) (Takashi Nakanishi)
 (株)日立メディコ 原田 慶太郎・熊本 三矢戒
 (Keitaro Harada) (Miyakai Kumamoto)

【目的】 骨密度測定装置は、測定器としての測定精度が要求されるが、日立メディコ製骨密度測定装置の基本性能の測定時に、ファントムと天板間の吸収体の厚さの増加により測定値が低下する現象があった。調査の結果これは吸収体からの散乱線の増加によるものと思われたため、グリッドを検出器の前に取り付け評価検討した。

【方法】 1. 装置付属のファントムを使用して、グリッドの有無による吸収体の厚さの影響及び、基本性能の測定を行った。

2. 臨床使用において、グリッド取り付け前後で測定している症例について、体型をBMI (Body Mass Index): 体重/(身長)²により、痩せ(BMI < 20)、標準(20 ≤ BMI < 24)、肥満(24 ≤ BMI)に分類して、腰椎及び、大腿骨において相関を調べた。

【結果】 1. 装置付属のファントムと天板の間の距離を変えてBMDを測定すると、ファントムと天板の間に何も無い空気の場合のみは、BMDの変化が無いが、MIX-DPを置き厚さを変えた場合5cmで約12%のBMDの低下があった。(Fig. 1)この現象は、ファンビーム状のX線と多チャンネル検出器で計測しているためX線管焦点と検出器素子を結ぶ計測パス以外からの散乱線が、検出器素子に入射するためX線の減弱が見かけ上小さくなるように測定される為だと思われる。そのため一般的な5:1の格子比のグリッドを検出器の前に取り付け同様に測定した、MIX-DPの厚さを変えてもBMDの低下はなく良好な結果となった。(Fig. 1)これは、散乱線が増加した場合でもグリッドにより検出器素子への散乱線の入射が減少した為だと思われる。

グリッド取付による測定精度向上効果は、グリッドがない場合MIX-DPとファントムの配置の違いによりBMDに10%以上のばらつきがあるが、グリッドを取り付けるとばらつきがなくなった。

吸収体厚の影響は、グリッドが無い場合水深15cm以上になるとBMDが若干低下したが、グリッドを取り付けてBMDを測定すると低下しなかった。検出器幅のBMDの均一性は、中心からずれて行くと若干BMDが増加するが、グリッド取り付けによる影響はなかった。

グリッド取り付け前後の日差変動と、日内変動は全て1%以下であり直線性も良好なためグリッドの有無による差はなかった。

2. グリッド取付前後で測定している症例のBMI分類では、腰椎及び大腿骨頸部共に、グリッド取り付け前後の相関があり、痩せ、標準、肥満の順に近似式の傾きが大きくなり肥満症例における数値改善効果があった。グリッド取付前後で測定している全症例について、横軸にBMI縦軸にBMDのグリッド取り付け前後の比を%で表した(Fig. 2, 3)両者共BMIが大きくなるにつれ前後比も大きくなり、最大で4%程度の数値の改善効果があった。

【考察】 グリッドの取付により、被写体厚に影響されず正確な測定が行えるようになり、肥満者での数値改善効果があった。また腰椎側面等の散乱線が多くなる部位の測定を行う場合では、測定精度が改善されると思われる。

Fig. 1 厚さによるBMDの変化

Fig. 2 グリッド取付前後比とBMI

Fig. 3 グリッド取付前後比とBMI