

DXA 骨密度装置の原理と特徴

GE ヘルスケア・ジャパン株式会社 洞口優輔

1. はじめに

骨粗鬆症の患者は国内で推定 1000 万人。しかし実際に治療を受けているのは 200 万人に過ぎないと言われています。潜在患者に診断・治療を提供すると同時に、発病前兆候を発見し積極的に予防していくことも、QOL の維持・向上には重要です。GE は骨密度測定装置のリーディングカンパニーです。30 年を超える研究開発の歴史を有し、全世界で 60%以上のシェアを誇ります。

2. DXA 方式と X 線発生方法

DXA (Dual energy X-ray Absorptiometry) とは二重エックス線吸収法といわれ、2 種類の異なるエネルギーの X 線を照射し、骨と軟部組織の吸収率の差により骨密度を測定する方法を指します。いずれの部位でも測定精度が高く、迅速に測定できるので、骨密度測定のスタンダードとされています。

GE の骨密度装置のエックス線の発生は 2 種類の異なる K エッジフィルタ方式というものを使用しています。X 線管の上部にフィルタを置き、それを通した X 線を被験者に照射する方法になります。そのフィルタを通すことにより 2 つの低エネルギーと高エネルギーのピークが作られ、安定したエネルギーの照射ができるようになっています。安定しているという事は精度が高くなることにつながっていきます。

もう 1 つ DXA で X 線の発生をさせる方式としてスイッチングパルス方式がありますが、こちらの場合、低・高のエネルギーを交互に切り替えて発生しています。高速に交互に切り替えているとはいえ完全に切り替える事は難しいので、低エネルギーと高エネルギーが混ざる部分が出てきてしまいます。それにより患者被曝は K エッジフィルタ方式より増加する事になります。また安定してこない場合も起こりえます。GE では総合的に判断した上でフィルタ方式の優位性を評価し K エッジフィルタを採用しています。

3. 軟部組織について (1)

～なぜ軟部組織の情報が重要なのか～

DXA での骨密度測定では、照射して体をすり抜けてきた X 線量 (カウント数) をもとに測定値を算出します。得られる情報は 2 次元のため、骨の部分の値を正確に算出するためには、周辺の軟部組織の値を考慮しなければなりません。つまり正確な軟部組織の情報が必要であり、正確な軟部組織の情報があってこそ正確な骨の情報が得られる事になります。

GE では体厚のモードを 3 段階 (高体厚、標準、低体厚) に分ける事により、この軟部組織の情報を高精度で得ようとしています。例えば体厚を考えず標準の X 線量を痩せている方 (低体厚) に照射した場合、軟部組織の情報が変化してきます。レントゲンの写真でもあ

るように、X線を照射しすぎると体の厚みの無い方の場合、軟部の組織などが黒くなってしまい、情報が損なわれます。骨密度の場合も同様と言えます。

GEの装置では、オペレーションコンソール上で被験者の身長と体重を入力すると体厚を判定する計算式が組み込まれており、その方の体厚を自動で選択します。

4. おわりに

DXA法の骨密度測定を行う事により、精密な骨密度の値を用いて必要な治療・投薬を行う事を目的としています。装置に適した正しい検査を目的としてDXA法の原理をご説明させていただきました。

ワイヤレスタイプカセット型DR AeroDR 技術紹介

コニカミノルタヘルスケア 鳥居大樹

コニカミノルタカセット型DR “ AeroDR ” 最新技術を紹介します。 AeroDRはカセット型CRの操作性、作業性を継承し、CRの課題である即時性の改善や画質大幅向上をコンセプトに開発された商品です。これにより、カセットDRが抱える多くの課題を克服し、低線量域でも高診断画像を提供できる本格的なカセットDRを実現しました。さらにCRと同等の広いダイナミックレンジの実現、新開発のバッテリーシステムの採用によるバッテリーの安全性の確保、高寿命化、高速充電など、さまざまな改善を行いました。

・軽量・堅牢性

カセット撮影をより安全にストレスなく行うために重要な要素は軽量であり、堅牢性が高いことです。AeroDRでは筐体構造に軽量かつ剛性の高い筒型形状のモノコックカーボン筐体を採用しました。また、マグネシウム合金製の蓋部コーナーに落下衝撃を吸収する構造を採用し、バッテリーを内蔵させることで剛性の低下を招く交換用の切り欠け部を筐体に設ける必要がありません。これにより、軽量でありながら十分な剛性を保持することができます。

・新型バッテリー

バッテリーの選定では、患者様への安全性を重視し、カセットに内蔵できるように、薄型であることを追求し、リチウムイオンキャパシタを採用しました。リチウムイオンキャパシタは充放電サイクル寿命がリチウムイオン2次電池に比べて100倍以上長く、5、6年間使い続けても著しい容量低下を招かないため、カセットDR本体にバッテリーを内蔵して使用することができます。一方、エネルギー密度はリチウムイオン2次電池の5分の1程度に小さくなるため、バッテリー駆動時間や撮影枚数への影響が懸念されるが、省電力技術により十分な駆動時間と撮影枚数を確保しています。本製品の開発に当たっては、技術的な制約から製品の仕様を決めることはせず、カセットDRのあるべき姿を使用するお客様の視点で考え、そこで見出した答えをすべてAeroDRの設計に盛り込みました。AeroDRは一般撮影のみならず、救急撮影、手術室撮影、病棟撮影と使用用途を拡大しており、在宅医療、災害医療等、新たな分野でも活用できるものと考えております。コニカミノルタは本製品に満足することなく、更に革新的な製品開発に挑戦を繰り返し、今後も医療の質の向上に貢献していきます。

当院における大腿骨近位部骨折の現状

録三会 太田病院 放射線科
亀井 一輝

【はじめに】

現在、日本では高齢化に伴い年間10万人以上の方が大腿骨近位部骨折を受傷している。大腿骨近位部骨折は、転倒等により高齢者に最も多く発生するもので、発生件数は2007年で14万8,100件と、わずか5年間で約1.3倍に上昇している。また厚生労働省の統計では、骨折は脳血管障害、衰弱について、高齢者が寝たきりになる原因の第3位となっている。そこで当院における大腿骨近位部骨折の現状について報告する。

【対象】

2011年1月～2013年10月までの、大腿骨近位部骨折の手術患者全194例。
(但し、2013年は10月10日現在)

【検討項目】

年間別 骨折内訳別

退院後外来フォローアップ数(2012年6月～2013年6月)

【結果】

3年間の統計(2011年74例/2012年70例/2013年52例)ではほぼ横ばいの手術件数であった。

大腿骨頸部骨折・転子部骨折ともにほとんど同じ件数であった。

(2011年 頸部骨折 38例 転子部骨折 36例/2012年 頸部骨折 35例 転子部骨折 35例
2013年 頸部骨折 26例 転子部骨折 26例)

入院中5例を除く51例で継続フォローアップ中は20例、近医への転院、施設入所によるフォローアップ中止例は31例であった。またフォローアップ中20例のうち、骨粗鬆症治療を行っている例が9例であった。

【結語】

高齢化が進むにつれて今後も大腿骨近位部骨折が増加傾向と予想される。また大腿骨近位部骨折は適切な治療が行われた場合でも、骨折後には約半数の人が歩行能力を低下させ、1年未満の死亡率は約10%あり、ADL・QOLの低下に繋がる。そのため骨粗鬆症等による骨折予防が重要だと考える。そこで骨粗鬆症リエゾンサービスによる多職種連携による骨折抑制を推進するコーディネーターの活動が大切である。放射線関連としては、骨の強さを判定する尺度の一つである骨密度測定を推奨する。今後の骨粗鬆症リエゾンサービスのゆくえに期待しつつ、より多くの方が骨密度測定をして頂けるように努めたい。

腰椎骨密度測定において測定体位が測定精度に及ぼす影響

木沢記念病院 放射線技術部 伊藤貴則、浅野宏文、井戸泰伸

【はじめに】

骨密度測定の目的は骨粗鬆症の診断、疾患の進行や治療効果判定に伴う骨密度変化をフォローすることであり、その測定には精度が求められる。精度向上には測定体位を一定とすることが重要であると考えられるが、高齢患者においては測定体位の再現、保持が困難な場合も少なくない。

【目的】

測定体位の変化が骨密度値に及ぼす影響を検討する。

【方法】

HOLOGIC 社製骨密度測定装置 Discovery(DXA 法)を使用し、QDR スパインファントムを用いて、正面並びに側面で測定した。ファントムを正中に位置した場合の骨密度を基準とし、ファントムの位置及び角度を以下のように変化させた場合の値を測定し、比較した。

- 1.ファントム横方向の位置を左右にそれぞれ 1cm ~ 3cm 変化させる。
- 2.ファントム正中軸角度を左右に 5°ずつ 0° ~ 30°変化させる。
- 3.ファントムを左右に 2°ずつ 0° ~ 16°回旋させる。
- 4.ファントム 寝台角度を頭尾側に 2°ずつ 0° ~ 10°傾ける。

【結果】

正面測定での骨密度は、横方向の位置及び正中軸角度の変化では骨密度値に大きな変動はみられなかった。10°以上の回旋で 3%以上の減少を認め、回旋角度が大きくなるほど減少への変動が大きくなった。ファントム 寝台角度を変化させた場合では大きな変動はみられなかった。

側面測定での骨密度は、左右位置、正中軸角度の変化で変動はみられなかったが、10°以上の回旋、4°以上のファントム 寝台角度変化で 3%以上の減少がみられ、角度が大きくなるほど変動値も大きくなった。

【考察】

骨密度の変動は、ファンビーム走査による拡大率の変化に伴う骨面積の増加が影響していると考えられる。また、骨面積値を大きくするような体位の変動が骨密度に影響を与えると考えられる。

【まとめ】

測定体位の変化は、骨密度測定精度に影響する。測定精度を高水準に維持するためには、術者の測定スキルを向上させることに加え、測定体位に留意する必要がある。