



Metacarpal Bone Mass in Normal and Osteoporotic Japanese Women Using Computed X-ray Densitometry

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 浜松医科大学 公開日: 2014-11-04 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 松本, 千鶴夫 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10271/1496

学位論文の内容の要旨及び論文審査の結果の要旨

学位記番号	医博論第 219号	学位授与年月日	平成 7年 9月22日
氏名	松本千鶴夫		
論文題目	Metacarpal Bone Mass in Normal and Osteoporotic Japanese Women Using Computed X-ray Densitometry (Computed X-ray Densitometry 法による健常日本人女性及び骨粗鬆症患者の中手骨骨量に関する研究)		

博士(医学) 松本千鶴夫

論文題目

Metacarpal Bone Mass in Normal and Osteoporotic Japanese Women Using Computed X-ray Densitometry

(Computed X-ray Densitometry 法による健常日本人女性及び骨粗鬆症患者の中手骨骨量に関する研究)

論文の内容の要旨

X線画像による中手骨骨量の測定はノグスを用いて皮質骨幅を計測する Radiogrammetry 法に始まり、その後標準物質と比較して陰影濃度を算出する方法が加えられた Photodensitometry 法へと発展した。Microdensitometry 法 (MD法) はそのうちの最も代表的な方法であり、再現性が高く、簡便であることからわが国の多くの施設で利用されてきた。今回、我々は精度の改善・測定時間の短縮を目的にMD法を改良し Computed X-ray densitometry 法 (CXD法) を開発した。本研究では CXD 法の基本性能の評価を行うとともに健常日本人女性及び骨粗鬆症患者を測定し、中手骨骨量測定の有用性について検討を行った。まず基本性能の評価として再現性について検討した。in vitro の精度は3個のアルミニウムファントムを7日間X線撮影を行い、in vivo の精度は健常人8名と骨粗鬆症患者3名に3回X線撮影を行い、CXD法により中手骨骨密度・皮質幅の測定を行い求めた。次に20~89歳の健常女性1438名を対象にCXD法を行い、各年代の平均値をHoffmann法により ± 2 SDの範囲外を無限回に除外し算出した。対象者のうち248名に対してはDual X-ray absorptiometry法 (DXA法) により腰椎骨密度測定を行い、閉経後の骨量減少の比較を行った。また40名の骨粗鬆症患者に対してもCXD法による中手骨骨量測定とDXA法による腰椎骨密度測定を行った。その結果CXD法のin vitro の精度は中手骨骨密度で1.2-1.7% CV、中手骨皮質幅で1.1-1.8% CVを示した。in vivo では中手骨骨密度で0.2-1.2% CV、中手骨皮質幅で0.4-2.0% CVを示した。健常女性の測定結果では中手骨骨密度は30歳代にピークを示し、以後徐々に減少し、50歳以降急激に減少した。中手骨皮質幅は40歳代にピークを示し、以後減少した。その年間減少率は中手骨骨密度で50歳代:1.6%、60歳代:1.4%を示し、中手骨皮質幅で50歳代:1.5%、60歳代:1.0%を示した。これらの結果は閉経が中手骨骨量に影響を与えていることを示唆していたため、閉経後経過年数による中手骨測定値を算出し、腰椎骨密度との比較を行った。その結果中手骨骨密度と腰椎骨密度はともに閉経後5年で有意な減少を示し、その減少率は中手骨骨密度で6.8%、腰椎骨密度で11.3%であった。また閉経後1-15年までの群では腰椎骨密度と中手骨骨密度のZ-scoreの間には有意差を認めなかった。骨粗鬆症患者の中手骨骨密度は年齢を適合させた健常対象者に比較して有意に低値を示したが、腰椎骨密度のZ-scoreが中手骨骨密度のそれに比較して有意に低かった。

近年、種々の骨塩定量法が開発され利用されているが、いずれも利点・欠点をもっている。そのなかで手部X線画像を用いる骨量測定法は簡便性が高く、経済効率の優れた方法であり、骨粗鬆症の急増するわが国ではますます利用価値が高まるものと考えられる。今回、我々がMD法を改良し開発したCXD法は高い精度を獲得し、その精度は現在最も信頼性が高いと考えられているDXA法と同程度を示している。そこで我々は本法を臨床応用するためにまず健常日本人女性の測定を行った。その結果中手骨骨密度は閉経期以降急激に減少していることが示された。また腰椎骨密度との比較では閉経後早期に同様な減少過程をもつことも示された。骨粗鬆症患者のスクリーニングにおいては腰椎骨密度のそれ

よりも敏感度は劣るものの同年令の健常者に比べ有意に低値を示していた。CXD法は高い精度をもち、多くの施設で現在備えられている設備で測定できる利点をもつため、今後骨粗鬆症のスクリーニングに有用と考えられた。

論文審査の結果の要旨

人口の高齢化が進み、骨粗鬆症の増加している現在、骨量の正確で容易な測定法が要求されている。

申請者は microdensitometry (MD) 法に改良を加え、computed x-ray densitometry (CXD) 法を開発した。この方法は MD 法と同様に、アルミステップウェッジと同時撮影された手部 X線画像を用いる。この X線フィルムをアナログ・デジタル・コンバータによりデジタル情報に変換する。第 2 中手骨のデジタル化された X線像がモニター上に投影される。測定者はカーソルキーで中手骨頭、中手基部両縁を 3 点のコンピュータにインプットする。開発されたソフトウェアによりアルミステップウェッジの陰影濃度と比較の上、自動的に MD 法の各パラメータ中手骨密度、中手骨皮質幅、ピーク高、骨幅、骨髄幅が算出される。測定所要時間は MD 法の 20~30 分が 2~4 分に短縮された。本法の精度、再現性の検討を行い、すべてのパラメータについて変動係数は 2.0% 以下の満足すべき結果が得られた。

実際に CXD 法を 20~89 歳の日本人健常女性 1438 名に応用し、対象者の 248 名には dual x-ray absorptiometry (DXA) 法により腰椎骨密度測定も行った。そして閉経前後の年代別の骨量の減少を比較した。また 40 名の骨粗鬆症患者に中手骨の CXD 法、腰椎の DXA 法の測定も行った。

得られた測定結果より、閉経前グループ及び閉経後 1~5 年のグループ間において、腰椎及び中手骨骨量に有意差が認められた。これは海綿骨のみならず皮質骨の関与するものとの示唆があった。

骨粗鬆症患者の骨密度に関しては、腰椎の DXA 法による骨密度の Zスコア (骨粗鬆症の骨量-対照群の骨量 / 対照群の骨量の標準偏差) が中手骨の CXD 法による骨密度のそれより有意に低値を示した。

〈本論文の評価〉

本論文内容の説明後、論文内容に関連の深い以下の点について申請者との間に質疑応答がなされた。

- 1) 開発された手部 X線骨密度測定装置 (CXD) の原理
- 2) 骨皮質の骨量測定の精度及び薬剤投与時の変動に対する感度
- 3) 閉経後の年齢別骨量減少のデータで、閉経及び高齢化について骨量減少の別々のデータが算出されているか
- 4) 本研究における骨粗鬆症のスクリーニング検査に有用であるとの見解の意義について
- 5) 超音波を使用する骨粗鬆症のスクリーニング法との比較

以上の質問に対する申請者の応答は適切であり、今回開発された短時間に再現性よく正確に測定可能な CXD 法による日本人健常女性の閉経 1~5 年の骨量減少のデータは新知見であり、今後の本法の臨床応用に対する基盤としてその有用性が評価された。そして本論文は博士 (医学) の学位を授与するに十分な内容を有することが全員一致で判定された。

論文審査担当者	主査	教授	金子昌生			
	副査	教授	青木伸雄	副査	教授	寺尾俊彦
	副査	助教授	菱田明	副査	講師	花井洋行