



Title	CR法による手指骨骨塩量の定量的評価
Author(s)	山下, 正人; 本庄, 英雄; 村上, 晃一
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1989, 49(2), p. 214-216
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/19098
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

研究速報

CR 法による手指骨骨塩量の定量的評価

京都府立医科大学放射線医学教室，*同 産婦人科学教室

山下 正人 本庄 英雄* 村上 晃一

（昭和63年10月17日受付）

（昭和63年12月15日最終原稿受付）

Quantitative Evaluation of Bone Mineral Contents of Hand Bone Using CR Technique

Masato Yamashita, Hideo Honjo* and Koichi Murakami

Department of Radiology, Kyoto Prefectural University of Medicine

*Obstetrics and Gynecology, Kyoto Prefectural University of Medicine

Research Code No. : 208.1

Key Words : *Computed radiography, Image data processing,
Bone mineral contents*

We evaluated the clinical applicability of a matrix compression technique on computed radiography (CR) data for quantitative measurements of bone mineral content of hand bones. Similar results were obtained compared to those obtained by the conventional microdensitometry (MD) technique. This CR technique which uses imaging plates should take the place of the normal MD technique due to the fact that it provides for the reduction of exposure dosage.

はじめに

手指骨骨塩量の定量的評価として，X線写真による手指骨 MD (microdensitometry) 法は，CR (computed radiography) の画像データについても応用可能である¹⁾。イメージングプレートを用いた CR は高感度で被曝軽減に大変有効であるが，大幅な線量の減少に伴い画質が劣化する。この対策として画像データの圧縮加算を行うと，定量性は改善されるが空間分解能は低下する。我々は圧縮加算データによる結果の実用性について，2社の MD 法による結果と比較検討したので報告する。

対象と方法

本学婦人科を受診，腰痛があり骨粗鬆症が疑われた症例のうち，現在日本国内で手指骨 MD 法の解析サービスを行っている 2 社による同一フィルムでの中手骨 MD 法の解析と，CR 画像データに

よる解析の 3 結果が比較出来た 18 例 (30, 40, 50, 60, 70 歳代，各 4, 3, 7, 2, 2 例) を対象とした。

X線撮影は，2社の指定条件に従った。CR では曝射時間のみ 1/4 とした。CR システムは富士メディカル社 FCR-201 システムを用いた。磁気テープに記録された画像データをミニコンピュータで読取り，磁気ディスクに記録した。必要なプログラムはフォートランを用い著者が自作した。本報告では 1 ピクセルが 0.5mm × 0.5mm になるような画素データを圧縮平均化した結果を示す。アルミ階段の濃度データは，アルミ階段 (aluminium step wedge) の長軸中央と平行にピクセル巾を 16 (8mm) で濃度ヒストグラムを求め，1 次指数関数で近似した。各ピクセルの画像データを，この関数でアルミ階段の厚み (mm) に変換した。第 2 中手骨の midpoint で，長軸に直角に濃度ヒストグラ

ムを求めるさい、ピクセル巾をアルミ階段の場合と同様に16 (8mm) とした。得られた第2中手骨の濃度ヒストグラムは、手指骨 MD 法で得られるものより間隔が粗である。このヒストグラムについて、手指骨 MD 法の解析方法に沿って計算し、2社の結果と比較した。手指骨 MD 法の解析および評価方法については各社のマニュアルあるいは文献²¹³⁾を参照した。

結 果

全例で、CR の画像データからアルミ階段と第2中手骨の濃度ヒストグラムが得られ解析可能であった。

MCI (骨皮質幅指数), d (骨髄質幅), GSmax. (桡側及び尺側骨皮質部分の極大値の平均), GSmin. (骨髄中央部の極小値), Σ GS/D (平均骨密度: 骨皮質及び髄質部分の積分値を骨幅 D で

除したもの), 骨パターン(A~I を1~9の数値に対応), スコア, 重症度総合判定(正常を0, 早期変化を1, I 期を2, II 期を3, III 期を4の数値に対応)の比較結果を Table に示す。

2社による結果を A, B, CR による結果を C とし、それぞれの一次相関式と相関係数 (r) および有意差から、MCI では $C > A, B$, d では差なし, GSmax. で $B > A, C$, GSmin. で $B, C > A$, Σ GS/D で $B > A > C$, 骨パターンで差なし, スコアで $A > C > B$, 重症度総合判定で $A > B, C$ という結果を得た。

考 察

CR の画像データによる結果を検討すると、2社の手指骨 MD 法の結果のうち、スコアならびに重症度総合判定について、CR の結果がこれらのほぼ中間で、B 社の結果に近いようである。2社のスコアならびに重症度総合判定の結果をみると、A 社の方が若干であるがより重症側に評価しているようである。これは A 社の方が GSmax., GSmin., Σ GS/D を低く評価しスコアに影響したためと考えられる。また、重症度総合判定で CR と B 社の結果に有意差が無いのは、スコアの区分の結果によると考えられる。検査機関により差がみられることを考慮に入れても、CR での結果は比較し得るもので実用性は十分あるといえよう。

今回の CR の画像データの解析では、1ピクセルのデータは FCR-201 システムの元データの圧縮平均化されたもので、第2中手骨やアルミ階段の濃度ヒストグラムは、8mm 幅として多数の濃度ヒストグラムが加算平均化されたものと同等である。これらの平均化の操作は、結果的には重症度総合判定に著明な影響を及ぼしていないようである。また、これらの平均化の効果は、最低限の撮影条件の決定のさい、曝射量の減少に伴うノイズの増加に対し、定量性をいかに保つかに関係すると思われ検討中であり、検討結果は本誌に報告予定である。

CR で出力された記録フィルムで MD 法を行なうより、直接 CR のデータを取り扱うほうが有利である。すなわち、マイクロデンシトメータの性能や記録フィルムの特性が解析に影響を及ぼし誤

Table Results

		regression, $y = a + bx$			paired t'-test
		a	b	r	
MCI	C : A	-.18	1.09	.91	$C > A (p < 0.01)$
	C : B	-.13	1.02	.87	$C > B (p < 0.01)$
	A : B	.03	.94	.95	NS
d	C : A	-.47	1.14	.94	NS
	C : B	-.30	1.13	.86	NS
	A : B	-.03	1.04	.96	NS
GSmax.	C : A	.61	.84	.93	NS
	C : B	1.07	.77	.87	$B > C (p < 0.01)$
	A : B	.67	.88	.89	$B > A (p < 0.01)$
GSmin.	C : A	-.11	.95	.97	$C > A (p < 0.01)$
	C : B	.16	.98	.92	NS
	A : B	.28	1.03	.95	$B > A (p < 0.01)$
Σ GS/D	C : A	.35	.94	.91	$A > C (p < 0.01)$
	C : B	.69	.91	.85	$B > C (p < 0.01)$
	A : B	.54	.89	.86	$B > A (p < 0.01)$
pattern	C : A	.12	1.03	.86	NS
	C : B	-1.09	1.16	.87	NS
	A : B	-.67	.97	.87	NS
score	C : A	1.36	1.13	.92	$A > C (p < 0.01)$
	C : B	-.61	.99	.96	$C > B (p < 0.05)$
	A : B	-1.12	.76	.90	$A > B (p < 0.01)$
stage	C : A	.50	1.00	.89	$A > C (p < 0.01)$
	C : B	-.13	.96	.96	NS
	A : B	.03	.76	.85	$A > B (p < 0.01)$

A, B, C: Results of conventional methods (A, B) and CR (C) technique.

差の原因となるためである。

CR システムで処理され磁気テープに記録された画像データを、ミニコンピュータを用いて読取り、ビット配列変換を行ったり磁気ディスクに記録したりする作業は、取り扱う画像データのサイズが大きく、ヒストグラムの解析が比較的簡単なのに比べ相当繁雑である。出来れば CR システム自体で画像データを取り扱えることが望ましい。

文 献

- 1) 多上智康, 佐久間肇, 平野忠則, 他: FCR による中手骨骨塩定量評価, 日本医放会誌, 47(臨時増刊号): 147, 1987
- 2) 井上哲郎, 串田一博, 宮本繁仁, 他: X 線像による骨萎縮度判定の試み, 骨代謝, 13: 187-194, 1980
- 3) 井上哲郎, 山下源太郎: X 線像による骨萎縮度判定の試み, 骨形態計測, 医歯薬出版, 1981, p105-118