

# カルシウム摂取が小児の骨密度に及ぼす影響について

(分担研究：生活環境と子どもの骨発育に関する研究)

研究協力者 順天堂大学医学部小児科  
時田章史

## 【要約】

小児期の骨の部位別に骨密度を測定した。踵骨Stiffess値、橈骨遠位端20%のCD値は、腰椎および大腿骨頸部骨密度と比較的良く相関しており、今後小児期における骨密度スクリーニングの測定法としての可能性が示された。

同時に行った栄養調査により栄養摂取状況が及ぼす影響は骨の部位によって相異があることが明らかとなった。カルシウム摂取は小児期の時点では腰椎骨密度のみに影響を及ぼしていた。今後カルシウム摂取の長期的な骨密度への影響については、骨の部位別を含めさらに検討する必要があると考えられた。

## 【見出し語】見出し語 小学生、骨密度、カルシウム

### 【緒言】

近年、骨密度は十代後半にはほぼ最大となることが明らかとなり、骨粗鬆症の一次予防のために小児期より骨密度を高めることの重要性が強調されるようになった。一方カルシウム摂取と骨密度に関する相関には諸説あり、骨密度の測定法、栄養調査法の違いによりその結果に相異が生ずるものと考えられるが、小児期における詳細な報告は少ない。

また小児期の骨の部位による骨密度の相違と各部位との相関を検討することは、骨粗鬆症リスクを小児期のうちに知る為の情報として重要であり、対象となる小児の骨を部位別に様々な機種 of 骨密度測定器を用いて測定することは意義のある

ことと考られる。

今回小学生児童を対象に、栄養調査を4日間の食事記録を留置法により実施し、骨密度は腰椎および大腿骨頸部をDXA法を用いて測定し、カルシウム摂取量が骨密度に及ぼす影響について検討する。

【対象・方法】東京都内の小学校2校を対象に、栄養調査および骨密度の測定に関し、本研究の主旨を説明し、両親の同意の得られた6歳から12歳までの女児126名を対象とした。

### 研究1.骨密度の測定

骨密度の測定は腰椎正面(L2-L4)、大腿骨頸部をHologic社製QDR4500 (DXA法)で、踵骨をLuna社製 A-1000, (Achilles) (QUS法)

で、橈骨をStratec社製 XCT-960 (pQCT法) でそれぞれ測定した。腰椎正面(L2-L4)をLS(g/cm<sup>2</sup>)、大腿骨頸部をFN(g/cm<sup>2</sup>)で、踵骨は超音波伝導速度(speed of sound:SOS)、超音波減衰率 (broadband ultrasound attenuation:BUA) およびStiffnessで算出した。橈骨骨密度(g/cm<sup>3</sup>)の測定は、橈骨遠位端4%と20%の2箇所において行い、遠位端4%のTotal bone mineral density (BD), trabecular density (TBD), 遠位端20%のCortical density (CD)を算出した。測定に関しては、X線被曝量などについてあらかじめ保護者に説明し、保護者の同意の得られた児童のみを対象とした。(骨塩量測定児童参加率約60%)

#### 研究2. 栄養調査

栄養調査は、保護者に対し4日間の食事記録を留置法により実施した。また間食および平日の給食の記録は児童に対し毎回給食終了後に集合調査法により実施した。間食は24時間思い出し法によった。これらの食事記録は管理栄養士により検票後回収した後、解析に供した。調査期間は週間変動を考慮して日曜日1日と平日3日とした。介入研究として一日600mgのカルシウムを投与し、腰椎骨密度の変化を経時的に測定する。

#### 【結果】

研究1. 腰椎および大腿骨骨密度は11歳より有意に上昇していた。骨密度腰椎と大腿骨頸部骨密度は $r=0.79$ と小児におい

ても相関係数は高かった。橈骨遠位端4%におけるBD,TBD値は6歳から10歳にかけて徐々に減少した後、その後上昇していたが、橈骨遠位端20%のCD値、腰椎、大腿骨頸部、および踵骨の骨塩量は6歳から13歳までの間、年齢とともに増加していた。各骨密度は体重と正の相関を示した。各骨塩量間の相関関係を表に示す(図)。

研究2. 今回対象の小学生の1日平均カルシウム摂取量は $740 \pm 231$ mg (最小284、最大1392)であり、そのうち牛乳摂取からのカルシウム摂取量は242mgであり32.7%と約3分の1を占めていた。骨密度との単相関ではカルシウムと腰椎骨密度(Zスコアで表記)との間に $r=0.19$ ,  $p=0.02$ と有意な正の相関を認めた。多変量解析を用いた結果では、大腿骨頸部においては有意な相関を認めなかったが、腰椎骨密度においてはカルシウム摂取量は独立した規定因子であった。介入研究に関しては現在継続中であり来年度解析結果を報告する。

#### 【考察】

踵骨Stiffness値、橈骨遠位端20%のCD値は、腰椎および大腿骨頸部骨密度と比較的良く相関しており、今後小児期における骨密度スクリーニングの測定法としての可能性が示された。

栄養摂取状況が及ぼす影響は骨の部位によって相異があることが明らかとなった。カルシウム摂取は小児期の時点で腰

椎骨密度に影響を及ぼしており、特に牛乳摂取はその3分の1を占めることから、牛乳摂取が小児の骨密度に重要な役割を果たしていることが明らかとなった。今後カルシウム摂取の長期的な骨密度への影響については、骨の部位別を含めさらに検討する必要があると考えられた。また中学・高校生についても同様の検討が必要であると考えられた。

r n=116	QDR4500		A-1000			XCT-960		
	LS	FN	BUA	SOS	Stiff	BD	TBD	CD
LS		0.79**	0.52**	0.37**	0.53**	0.01	0.22*	0.44**
FN			0.47**	0.45**	0.54**	0.22*	0.39**	0.39**
BUA				0.45**	0.88**	0.04	0.09	0.32**
SOS					0.82**	0.18	0.34**	0.00
Stiff						0.07	0.24*	0.20
BD							0.68**	0.11
TBD								0.03
CD								

\*\* :p<0.01

\* :p<0.05



**検索用テキスト** OCR(光学的文字認識)ソフト使用  
論文の一部ですが、認識率の関係で誤字が含まれる場合があります



【要約】

小児期の骨の部位別に骨密度を測定した。踵骨 Stiffess 値、橈骨遠位端 20%の CD 直は、腰椎および大腿骨頸部骨密度と比較的良く相関しており、今後小児期における骨密度スクリーニングの測定法としての可能性が示された。

同時に行った栄養調査により栄養摂取状況が及ぼす影響は骨の部位によって相異があることが明らかとなった。カルシウム摂取は小児期の時点では腰椎骨密度のみに影響を及ぼしていた。今後カルシウム摂取の長期的な骨密度への影響については、骨の部位別を含めさらに検討する必要があると考えられた。