

牛乳摂取と骨量の関係について

—運動と牛乳摂取習慣、骨量 との関わりに関する検討—

浜松医科大学整形外科教授 井 上 哲 郎
串 田 一 博
山 崎 薫
佐 野 倫 生
坂 田 悟

目 的

我々は運動負荷によってどのような骨量変化を生ずるかについてラットを用いた動物実験を行い検討してきた。その概略を次に記す。両側の卵巣を摘出して作製した実験的骨粗鬆症モデルラットによる実験では、低カルシウム食で飼育した骨粗鬆症モデルラットに運動を負荷しても有意な骨量増加は得られず、高カルシウム食を与えて運動負荷を行ったラットにおいて有意の骨量増加がみられた。この実験結果から骨粗鬆症モデルラットにおいては、単なる運動負荷のみでは骨量の増加は得られず、運動負荷とともに十分なカルシウム摂取が必要であることが証明されている。

さらに我々は、いままでにヒトを対象に牛乳摂取と骨量との関係について、

- (1) 閉経前に観察される月経不順期の女性において牛乳の摂取習慣が一日400cc以上の女性ではそうでない女性に比較して骨量が高いこと。
- (2) 運動を定期的に行っている女性においてただ単に運動を行っている女性より牛乳摂取習慣をもちながら運動を行っている女性の方がDXA (Dual X-ray absorptiometry) で測定した腰椎骨量が高いこと。
- (3) 20才代と70才代とで牛乳摂取量が骨量におよぼす影響を多変量解析により比較すると牛乳摂取量は70才代の女性の骨量に大きく影響すること。

などについて明らかにしてきた。

今回これらの結果を踏まえて、新しい骨量測定法である超音波計測法を用いて健常女性の踵骨超音波指標を計測し、牛乳摂取習慣や運動習慣が踵骨超音波指標に与える影響について cross-sectional study にて検討した。

対象および方法

対象は腰痛などの愁訴、骨代謝に影響をおよぼす疾患の既往のあるものを除いた健常女性とし、閉経の有無により閉経前群580例、閉経後群76例の2群にわけた。閉経後群は閉経直後の急速な減少期を経て測定値が安定すると思われる閉経後10年以上経過症例とした。

問診により学生時代における体育系の運動活動の有無、最近の定期的な運動習慣の有無、さらに思春期における一日の牛乳摂取量と現在の牛乳摂取習慣について調査した。現在の運動習慣については、1日2時間以上、週2回以上運動のサークル活動をしているものを運動習慣ありと判定し、牛乳摂取量については一日の牛乳摂取量が200cc以上であるか否かにより分類した。

使用した超音波測定装置はLunar社製Achilles ultrasound bone densitometryであり測定したStiffness index (%)を用いて解析した。

結果

(1) 現在の運動習慣と超音波計測値

閉経前群				
	n	年齢	Stiffness	
現在の運動習慣あり	123 例	40.0才	93.6%	
なし	457 例	40.8	87.0	p < 0.0001
閉経後群				
	n	年齢	Stiffness	
現在の運動習慣あり	20 例	66.7才	73.1%	
なし	56 例	63.5	72.6	NS

現在の運動習慣は閉経前女性においては有意に Stiffness を増加させるが、閉経後女性では有意ではなく、閉経後女性では現在の運動習慣は Stiffness に有意な影響を与えない。

(2) 学生時代の運動習慣と超音波計測値

閉経前群				
	n	年齢	Stiffness	
高校・大学時代の				
運動習慣あり	267 例	38.6才	90.1%	
なし	313 例	42.4	86.9	p < 0.001
閉経後群				
	n	年齢	Stiffness	
高校・大学時代の				
運動習慣あり	18 例	64.4才	73.2%	
なし	58 例	64.3	72.6	NS

閉経前群においては学生時代の運動習慣が Stiffness を有意に高める。しかし学生時代の運動習慣は閉経後群の Stiffness 値には有意な影響を与えていない。

(3) 現在の牛乳摂取習慣と超音波計測値

閉経前群				
	n	年齢	Stiffness	
現在の牛乳習慣				
あり	203 例	40.7才	89.2%	
なし	377 例	40.6	88.0	NS
閉経後群				
	n	年齢	Stiffness	
現在の牛乳習慣				
あり	35 例	64.3才	73.2%	
なし	41 例	64.4	72.4	NS

現在の牛乳摂取習慣は、閉経前群、閉経後群ともに有意な影響を与えない。

(4) 思春期の牛乳摂取習慣と超音波計測値

閉経前群				
	n	年齢	Stiffness	
思春期の				
牛乳習慣あり	160 例	39.8才	88.3%	
なし	419 例	41.0	88.4	NS
閉経後群				
	n	年齢	Stiffness	
思春期の				
牛乳習慣あり	22 例	65.3才	72.2%	
なし	54 例	64.0	73.0	NS

思春期での牛乳摂取習慣は閉経前群、閉経後群ともにStiffnessには有意な影響を与えない。

(5) 現在の運動習慣、牛乳摂取習慣と超音波計測値

閉経前群		
	牛乳摂取習慣	
	あり	なし
運動習慣		
あり	93.2±13.0	93.8± 8.2
なし	87.9±11.9	86.6±10.2

現在の運動習慣と牛乳摂取習慣の組み合わせで評価したが、いずれにも有意な差は認めない。

閉経後群		
	牛乳摂取習慣	
	あり	なし
運動習慣		
あり	74.2±10.2	71.7± 7.4
なし	72.7± 9.9	72.6±14.9

現在の運動習慣と牛乳摂取習慣の組み合わせで評価したが、いずれにも有意な差は認めない。統計学的有意差はないが運動習慣と牛乳摂取習慣がともにある群が最も高値を示した。

(6) 学生時代の運動習慣、牛乳摂取習慣と超音波計測値

閉経前群		
高校・大学時代の牛乳摂取習慣		
	あり	なし
高校・大学時代の運動習慣		
あり	90.2±11.1	90.1±11.0
なし	86.1±13.9	87.1±10.6

学生時代の運動習慣と牛乳摂取習慣の組み合わせで評価したが、いずれにも有意な差は認めない。統計学的な有意差はないが、運動・牛乳の習慣がともにあるものが最も高値である。

閉経後群		
高校・大学時代の牛乳摂取習慣		
	あり	なし
高校・大学時代の運動習慣		
あり	72.6±10.1	73.6±16.3
なし	72.0±10.1	72.8± 8.8

学生時代の運動習慣、牛乳摂取習慣はStiffness値に統計学的に有意な影響は与えない。

考 察

DXA法による腰椎骨量測定値から検討した場合には、運動習慣と牛乳摂取習慣をあわせもつ女性の骨量が最も高値であり、運動習慣があるものの牛乳摂取習慣のない女性では、運動習慣・牛乳摂取習慣のない女性より腰椎骨塩量はむしろ低値を示した。しかし今回超音波計測法を用いて踵骨を評価した場合には同様の結果を導くことはできなかった。

おそらくこの結果の相違は測定法の違いに基づくと思われる。超音波測定法の測定値の33%は骨量以外の要素を評価しているといわれおそらくその要素（骨質？）に牛乳摂取習慣が寄与しないと考察することができる。

超音波計測法は脊椎椎体骨折や大腿骨頸部骨折患者では有意に低値を示すことが証明されており、今後これらの骨折患者と非骨折症例を対象に用いて同様の運動習慣、牛乳摂取習慣などの因子と超音波計測値を比較するとその意義が解明できると考える。