

若年女性における牛乳摂取と骨量の関係 — p Q C T による選択的 海綿骨量測定による検討

カルシウム研究所 所長 藤 田 拓 男
国立療養所兵庫中央病院 藤 井 芳 夫
宮 内 章 光
高 木 康 行

女性に骨粗鬆症が多い理由の一つとして、遺伝的に骨が男性より細く筋力が小さいことや、閉経時の急激なエストロゲンの減少があげられるが、これらとともに栄養的因子、即ち、カルシウム摂取の不足も重要である。若い女性のやせ願望が過度の食事制限に走らせ、同年齢の男性に比べてはるかにカルシウムの摂取が少ない場合が多い。カルシウムの摂取の基本ともいべき牛乳の摂取が、女性における骨粗鬆症予防の鍵を握るとも考えられるので、今回、湊川女子大の26人の19～20才の女子学生について、過去及び現在における牛乳の摂取を調査するとともに、末梢型定量コンピュータ断層法によって、骨量を測定した。

現在まで、牛乳摂取量その他の栄養因子の骨量に対する影響についての研究は数多いが、明確な結果を報告したものは少ない。その理由の一つとして、骨量の非侵襲的測定法がまだ完全でなく、全く代謝状態のことなる皮質骨と海綿骨の種々の割合で混在している測定部位で、両者を区別せずに測定していることによると思われる。三次元容積密度として表現すべき骨密度を、従来の方法では、線密度又は平面密度として表していたため、皮質量と海綿骨の区別が出来ず、又、体格の大きいもの程骨密度が高いという、誤った結論に達していた。定量コンピュータ断層法は初めて、骨量を三次元容積密度として測定することを可能にしたが、脊椎椎体海綿骨に応用された初期の方法は、X線被爆が体幹部に大量に及ぶことから、若年女性のスクリーニングには適当でない。最近開発された、末梢型定量コンピュータ断層法 (p Q C T) は、橈骨遠位部で測定が可能で、若年女性における骨量の健診に理想的な方法である。

海綿骨は皮質骨に比べ表面積が約8倍と広く、血液との接触が多いため、栄養因子による骨量の変化を見るのに適当である。若年女性における骨量のスクリーニングのパイロット研究として今回、26人の女子学生について、pQCTによる骨量測定を行った。更に腰椎骨塩量(DXA)をも行って比較した。

方法と被検者

Stratec社の末梢型定量コンピュータ断層法によって、26人女子学生の橈骨最遠位部で海綿骨密度、骨幹部で皮質骨の密度と骨全体の中での容積比率を測定した。栄養調査としては最近2週間における牛乳の摂取量(ml) (Milk Intake) と、過去10年間における、牛乳の摂取状況を1. 毎日のむ、2. 週2~3回のむ、3. 殆どのまない、の三段階に分け評価した結果の牛乳摂取係数(Milk Index)で示した。

結果

表1に被検者と測定値を示す。

番号	年齢	海綿骨密度 (Trab)	皮質骨密度 (Cort)	皮質骨容積 (Cort%)	牛乳摂取量 (Milk Intake)	牛乳摂取係数 (Milk Index)
1	19	198.5	1128.7	57.3	1100	3
2	20	168.1	1162.8	61.4	300	3
3	20	161.7	1195.9	68.3	0	3
4	19	212.8	1160.7	68.0	700	2
5	20	214.1	1192.2	63.4	1600	1
6	20	184.2	1168.4	67.3	0	3
7	20	150.2	1207.0	68.8	700	2
8	19	223.2	1114.6	52.3	700	2
9	20	200.7	1190.5	65.4	700	1
10	20	220.0	1175.3	71.3	700	3
11	20	206.7	1150.5	68.8	1100	2
12	20	163.8	1150.5	58.4	1800	1
13	20	200.0	1183.5	66.0	700	2
14	20	70.4	1183.1	60.9	1100	3
15	20	264.6	1177.8	69.7	300	2
16	20	231.5	1160.0	67.8	1400	1
17	20	210.1	1175.2	68.9	300	2
18	20	142.8	1136.5	52.4	0	3
19	20	187.7	1166.4	66.2	1400	1
20	20	246.2	1162.6	70.1	1100	1
21	20	147.6	1144.1	59.8	700	1
22	19	180.2	1145.2	61.3	700	2
23	19	170.6	1164.2	64.2	300	3
24	20	139.4	1173.5	67.1	1400	1
25	20	249.9	1189.4	67.1	700	1
26	20	243.5	1168.3	63.5	700	1

これらの測定値並びに調査結果の間の相関を求めると、当然のことながら牛乳摂取量(最近2週間)と、牛乳摂取率(過去10年間)の間には正の相関があった ($r=0.619$ 、 $p=0.0005$)。

又、皮質骨密度と皮質骨容量の間には、高度に有意の正相関があった ($r=0.746$ 、 $p<0.0001$)。しかしながら海綿骨密度と皮質骨密度又は容量とは相関を示さず、両者は代謝状態がかなりことなることが示唆される。

表2に骨量と牛乳摂取量(現在)及び牛乳摂取係数(過去)と骨量のパラメーターとの相関を示す。

表2.

	牛乳摂取量 (現在)	牛乳摂取係数 (過去)
海面骨密度	$r=0.037$ $p=0.9855$	$r=0.359$ $p=0.0713$
皮質骨密度	$r=0.038$ $p=0.8563$	$r=0.067$ $p=0.7462$
皮質骨容量	$r=0.020$ $p=0.9238$	$r=0.154$ $p=0.4567$

表3は牛乳摂取係数別に示した腰椎骨塩量(DXA)と海綿骨量(pQCT)を示す。

表3. 牛乳摂取係数と腰椎骨塩量及び橈骨海綿骨塩量

骨密度 牛乳 摂取係数	腰椎骨密度	橈骨海綿骨密度
1	1.035 ±0.146(SD) ±0.046(SE) △	202.4 ±41.5(SD) ±13.1(SE) ×
2	1.051 ±0.074(SD) ±0.026(SE) +	205.9 ±32.9(SD) ±11.6(SE) ○
3	0.957 ±0.088 ±0.031(SE) △ +	164.5 ±44.7(SD) ±15.8(SE) ○ ×

△-△ t=41 ×-× t=2.00
n s n s
+-+ t=2.35 ○-○ t=2.33
p<0.05 p<0.05

5%の有意水準には達しないが、過去の牛乳の摂取をもっともよく反映したのは海綿骨密度であり、pQCTによる選択的な海綿骨密度の測定が、牛乳による骨量の増加をもっとも鋭敏に示した。閉経時に第一に減少するのも海綿骨であり、海綿骨の変化は骨全体の変化の方向を予測する上に重要であるといえる。腰椎のDXAによる骨密度も略同様の結果を示したが、若年女性における測定にはpQCTの方が簡便で安全である。

結 語

若年女性の骨密度ことに変化を最初に示す海綿骨のそれは、過去における牛乳の摂取によって強い影響を受け、牛乳によるカルシウムの摂取の確保がピーク・ボーン・マスを高め、骨粗鬆症の予防に大切であることを示した。pQCTは若い女性の骨の健診上きわめて有用である。牛乳を多年にわたってのむ習慣のあるものは明らかに骨量が多い傾向がみとめられた。