

骨発育と子どもの食生活及び運動量に関する研究
分担研究者報告書

小児期の骨発育に及ぼす栄養(カルシウム)の役割に関する研究

分担研究者 岡山大学小児科学教室
清野佳紀
田中弘之、守分正、高橋香代

要約：小児の栄養と運動が骨発育に及ぼす影響を明らかにするために小学校児童を対象に超音波骨評価装置を用いて横断的に検討した。その結果骨量を表すと考えられる SOS(Speed of Sound)は女児低年齢ではカルシウム摂取量と有意な正の相関を示した。また、男児では運動量との間に正の相関を認めた。一方健康小児ボランティアを対象としてカルシウム補充を行った。1年間の骨塩量増加率はカルシウム補充で有意に高値であった。介入効果について骨塩量が頂値に到達する時期まで、さらに例数を増やして観察する予定である。

見出し語：超音波骨評価装置, SOS(Speed of Sound), カルシウム補充, 骨塩量

はじめに

ヒトの一生において骨の量は20歳代までに最大となりその後徐々に減少、女性においては閉経を期に急速に減少する。このことより有効な骨粗鬆症予防法としては 1)急速な減少を止めること、2)最大骨量をあげることによって減少してもなお十分な骨量を維持できるようにすることが考えられる。小児期、特に思春期は最大骨量獲得に重要な時期であり、この時期の骨量獲得の機構を解明することは小児の成長を捕らえる意味でも重要であるばかりでなく、このように将来来るべき事態に対処する意味でも意義深いことと考える。

本研究の目的は小児の栄養が骨発育に与える影響を明らかにすることによって、小児の健全な発育を促す手段を明らかにすることにある。

このような目的のため本年は食事から摂取されるカルシウムの量と骨量の関係を小学生を対象に横断的に検討するとともに、健康小児ボランティアに対して食事指導、カルシウム補充を行い縦断的にカルシウム補充の骨量獲得に与える影響を検討した。

1) 食事から摂取されるカルシウムの量と骨量の関係の横断的検討

対象および方法

岡山市市街地の市立小学校児童1年生から6年生 595名を対象に脛骨前面の超音波伝播速度(SOS)を Soundscan 2000(Omron)を用いて測定し骨量の評価を行った。SOSは皮質骨の骨密度に相関するといわれ、1)脛骨という荷重骨を測定対象としていること 2)骨強度にもっとも影響を与える皮質骨を評

価できることなど放射線被爆の危険が全くないこと以外にも多くの長所を持ち、小児の骨評価に最適であると考えられる。

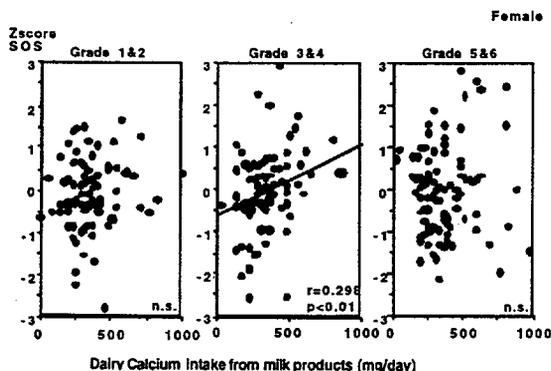
さらに測定と同時に万歩計を用い一日の活動量の測定、アンケートによる乳製品の摂取状況、骨折歴、運動部活動の状況について調査を行った。

結果

SOS は成長とともに男女共に増加し、年齢、脛骨長に有意の正の相関を示した。このパターンは DXA 法によって求めた腰椎の BMD の変化と同様で、本法によっても骨の発育の評価が可能であると考えられた。

乳製品から摂取されるカルシウムの量は男女とも 1 日 300-400mg の範囲で他の食事から殆どカルシウムが摂取されない現状を考えると、著しい低値である。実際、欧米での調査によれば 1 日 1000mg 未満のカルシウム摂取群に骨密度の低下を認めており、乳製品を含む食事指導が不可欠であると考えられた。

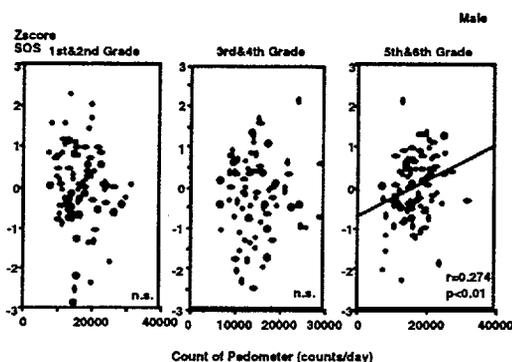
今回対象をすべて含めて一日摂取量と SOS の間で相関を検討したが両者の間に有意な相関は見いだせなかったが、学年で層分けを行い再度検討すると、女子では低中学年において正の相関がみとめられた。



高学年で相関を認めなかった理由としては、高学年においてはすでに思春期の始ま

っているもの、始まっていないものが混在しているためと思われる。今後二次性徴の状態による層分けも必要である。

運動量の骨に対する影響は今回の検討が一日のみの運動量の評価であるので断定はできないが、少なくとも男児においては一日の万歩計で測定した運動量と SOS の間には有意な正の相関関係が認められたが非常にわずかであり、期間をおいての運動量の再検が必要である。



さて、今回の検討対象には一週間の牛乳摂取量が 30 本を上回るものが数人認められた。これらの例の SOS の殆どは同年令の SOS の平均を下回っていた。適度の乳製品摂取量についても今後検討していく必要がある。

2) 食事指導、カルシウム補充による骨量獲得に与える影響の縦断的検討

対象および方法

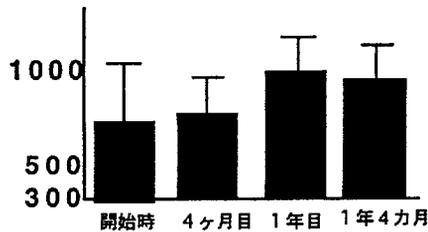
6 歳から 9 歳の健常ボランティアに対して 1 日 1000mg 以上のカルシウム摂取となるよう食事指導を行い、さらに 600mg カルシウム強化食品投与を行い、非指導群との間で骨量獲得に与える影響を比較検討した。本研究は縦断的に 3 年間行う予定であり、今回は 1 年目の結果を報告する。なお骨の評価法としては精度的にもっとも優れている

DXA 法による腰椎の BMD を用いた。

結果

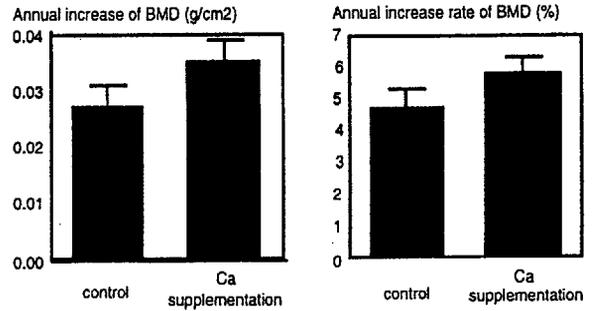
現在までに 1 年目のデータが得られているのは、カルシウム補充群 17 名、対照 9 名である。食事指導の結果カルシウム補充群では 1 日カルシウム摂取量は約二倍にまで増加し目標とした 1000mg は十分に摂取できていた。

Calcium intake during study



この効果は骨密度の変化率にも反映されており、対照群での BMD 増加率は約 4.7% であったのに対し、カルシウム補充群では 5.7% と明らかに増加していた。

Annual change of BMD L2-4 during one year study



今後の研究予定

- 1) 前述したようにカルシウムの摂取量は数名の例外をのぞいて骨量と相関していた。さらに調査対象を増やし、よりこの結果を確実なものとする必要がある。
- 2) カルシウム補充効果の縦断的検討もあと少なくとも二年間、できれば対象が最大骨量 (Young Adult Mean) に達するまでフォローし有効性を検討する必要がある。



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:小児の栄養と運動が骨発育に及ぼす影響を明らかにするために小学校児童を対象に超音波骨評価装置を用いて横断的に検討した。その結果骨量を表すと考えられるSOS(Speed of Sound)は女兒低年齢ではカルシウム摂取量と有意な正の相関を示した。また、男児では運動量との間に正の相関を認めた。一方健康小児ボランティアを対象としてカルシウム補充を行った。1年間の骨塩量増加率はカルシウム補充で有意に高値であった。介入効果について骨塩量が頂値に到達する時期まで、さらに例数を増やして観察する予定である。