

カルシウムの腸管からの吸収と生体による利用度 ～牛乳と他の食品及び薬剤の比較～

国立療養所兵庫中央病院院長 藤 田 拓 男
深 瀬 正 晃

はじめに

カルシウムの不足は今や国民的な問題となっており、どのような形でカルシウムを補給することがもっとも有効であるかを知ることは極めて重要なことである。牛乳は最も手近にあるカルシウムを充分に含む食品であり、カルシウムを補給する上に広く用いられているが、実際に人でカルシウムの利用がどれだけ行われているかを詳細に検討した報告は少ない。今回我々は、正常人で牛乳と炭酸カルシウムを空腹時に実際に摂取させ、血液中や尿中のカルシウムや磷に及ぼす影響を通して、カルシウムの吸収と生体利用について判定した。

方 法

25才～35才の健康成人男子6人に2週間の間隔をおいてクロスオーバー法によって早朝空腹時900mgのカルシウムを脱脂乳(830ml)又は炭酸カルシウム(2.2g)として摂取させ、摂取前から4時間後まで、血清カルシウム、アルブミン、イオン化カルシウム、無機磷、副甲状腺ホルモン、尿中カルシウム/クレアチニン比、尿細管磷再吸収係数を測定した。

結 果

血清カルシウム及びイオン化カルシウムは牛乳としてでも炭酸カルシウムとしてでも経口カルシウム摂取後増加の傾向を示し、カルシウムの吸収は両者どちらの摂取後も比較的短時間で起こることがみとめられた。しかしながら血清イオン化カルシウムの上昇は、牛乳摂取後の方が炭酸カルシウム摂取後よりも高い傾向があり、AUC(曲線下面積)は図1の如く牛乳摂取後(18.0±4.7)の方が炭酸カルシウム摂取後

(12.7 ± 2.3) より高く、同一被検者について両者を比較した結果も図2の如く常に牛乳摂取後の方が高いAUCを示すことが明らかである ($p < 0.01$ paired observation)。

血中副甲状腺ホルモンは、血清カルシウムことにイオン化カルシウムの上昇によって抑制されるが、経口カルシウム負荷後2時間及び4時間で、前値の40—60%に低下し、血清イオン化カルシウムの上昇がホルモン分泌に影響を及ぼしていることが推定された。炭酸カルシウムと牛乳の間には、摂取後の血中副甲状腺ホルモンの低下率には明らかな差は認められなかった。しかしながら、炭酸カルシウム投与後は2時間で血中副甲状腺ホルモンの値がもっとも著明に抑制され、牛乳摂取後は4時間後の方で著明な抑制が見られた。

炭酸カルシウムは磷を含まないが、牛乳は多量の磷を含むことが知られている。このことは摂取後の血清磷の変化にも反映されており、両者のどちらの摂取後も血清磷には著明な変化はおこらなかったが、尿細管磷再吸収率は炭酸カルシウム摂取後は増加したのに比し、牛乳摂取では著明な変化はなかった。

考 按

種々の食品相互間、又カルシウム剤との間で腸管からの吸収と生体による利用を人で直接比較した報告は少ない。一般には食事効果として、食事と一緒に摂取するカルシウムはこれと無関係に服用する場合よりも、吸収能率がよいことが指摘されている。これは食物による胃酸その他の消化液の分泌がカルシウムの吸収と利用により好ましい環境をつくり、又消化管の運動も刺激されるためであると考えられる。早朝空腹時に牛乳としてカルシウムを摂取した方が、同量のカルシウムを炭酸カルシウムとして摂取したときより血清イオン化カルシウムの上昇がより著明であり、カルシウムの吸収は牛乳からの方が炭酸カルシウムからよりもすぐれていることが示唆された。このことはカルシウムの摂取のために牛乳を用いることが、炭酸カルシウム等、カルシウム剤よりも、より効率よく利用されることを示唆する。

カルシウムの十分な摂取は、妊婦、授乳婦、成長期の小児の健康のためだけでなく、骨粗鬆症の予防と治療のために、又、高血圧の予防と治療、その他老年病の診療と老人の健康の維持に重要である。牛乳はカルシウムの供給源としてもっとも効率がよく

重要な食品の一つであるが、その根拠は従来必ずしも明らかでなかった。今回炭酸カルシウムに比べて牛乳中に含まれるカルシウムの利尿効率がよいことが証明されたので、此の点を考慮して十分に牛乳を用いてカルシウムの補給をはかるべきであろう。

図1 炭酸カルシウム（斜線）及び牛乳（白色）として900mgのカルシウムを経口負荷した後の血清イオン化カルシウムの変化、AUC（曲線下面積）を示す。

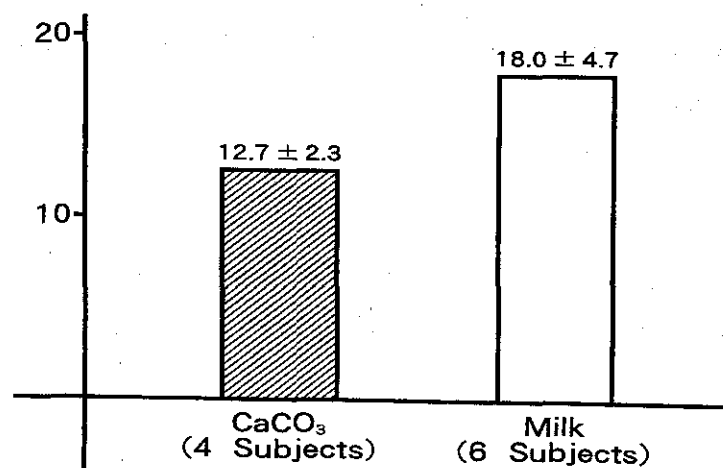


図2 乳酸カルシウム（斜線）及び牛乳（白色）としてカルシウム900mgを経口投与した後の血清イオン化カルシウムの増加によるAUC（曲線下面積）、同一例におけるクロスオーバー試験の結果を示す。

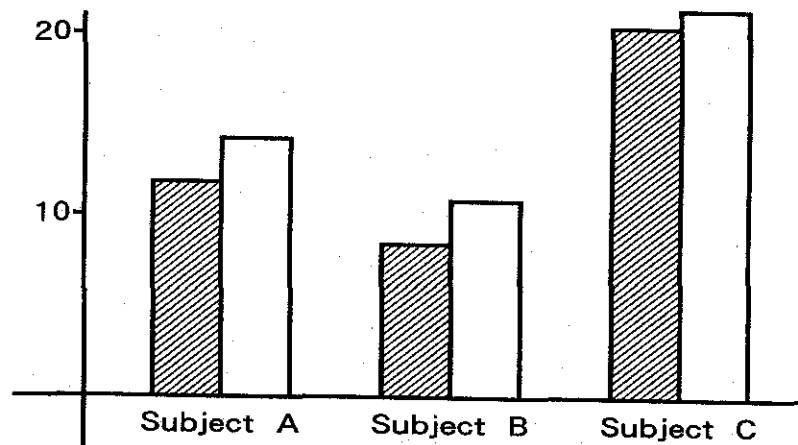


図3 炭酸カルシウム（斜線）及び牛乳（白色）負荷後の血中PTHの変化。

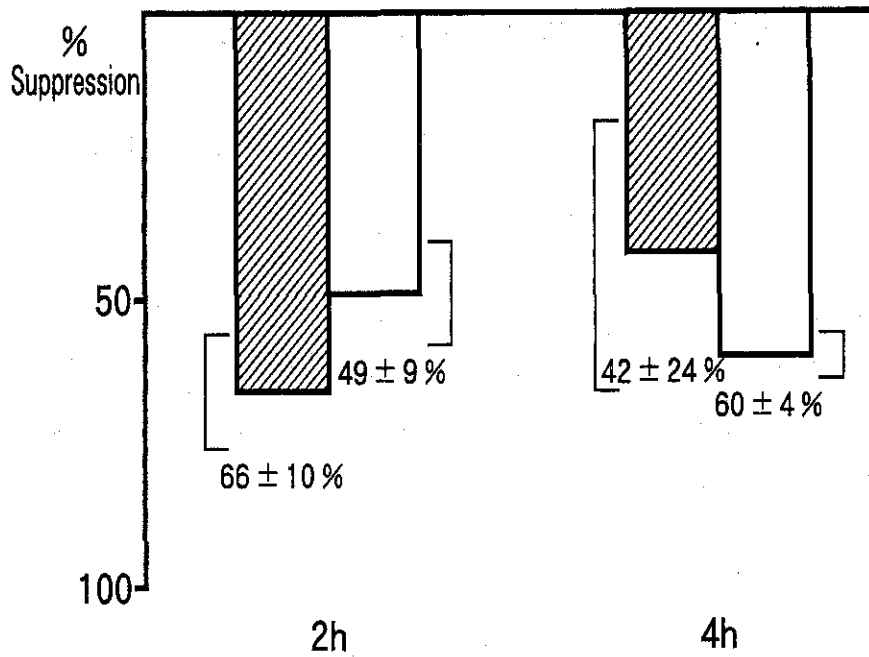


図4 炭酸カルシウム（斜線）及び牛乳（白色）負荷後血清磷と尿細管磷再吸収系数の変化

