

Ingestão de cálcio na prevenção de Osteoporose: Mito ou Realidade?

Eleonora Moreira Lima ¹

Osteoporose é uma doença caracterizada por redução da densidade mineral óssea (DMO) e maior susceptibilidade a fraturas ósseas acometendo cerca de 25 milhões de americanos com idade acima de 45 anos, especialmente mulheres após a menopausa ¹. O problema é mundial ² e se associa com grande risco de fraturas que representam um grave problema de saúde pública ³.

O risco de desenvolver osteoporose e resultante risco de fratura é, em grande parte, determinado pelo pico de massa óssea que é atingido basicamente na adolescência ^{4,5}, embora um ganho adicional na DMO possa ocorrer até a terceira ou quarta décadas da vida ⁶⁻⁹.

Os estudos têm mostrado que pacientes com fraturas tem massa óssea reduzida ao nível do local da fratura em relação aos controles ^{5,10,11}.

A redução de 1 desvio padrão (DP) na massa óssea aumenta significativamente o risco de fraturas do quadril e da coluna vertebral, o que eleva a mortalidade/morbididade dos pacientes mais idosos, assim como o custo da assistência médica ^{12,13}. Portanto, a maximização da massa óssea durante o desenvolvimento reduz o risco de fraturas no futuro.

As filhas de mulheres com história materna de osteoporose apresentaram uma redução de 6 a 7% no conteúdo mineral ósseo do rádio ou uma redução da massa óssea vertebral em comparação com mulheres da mesma idade sem história familiar de osteoporose ¹⁴.

¹ Departamento de Pediatria Faculdade de Medicina
UFMG - Belo Horizonte - MG
Pos Doutorado UCLA - School of Medicine, Los Angeles, CA USA.

Embora se reconheça a influência genética sobre a DMO ¹⁵, o papel relativo dos fatores genéticos e ambientais permanecem não esclarecidos. As similaridades no estilo de vida entre os membros de uma mesma família como dieta, atividade física, fumo e consumo de bebidas alcólicas são um fator de confusão na estimativa do peso da hereditariedade sobre a densidade óssea. Apesar de 50 a 80% da determinação do pico da massa óssea ser atribuída ao fator hereditariedade, o estilo individual de vida pode concorrer com uma significativa proporção do componente não genético da densidade óssea ^{16,17}.

Entre os fatores ambientais que reconhecidamente afetam a massa óssea citam-se como importantes a ingestão dietética de cálcio (Ca), fósforo (P), magnésio (Mg) e vitamina D assim como a atividade física.

Ca é um nutriente essencial e um dos principais componentes do esqueleto. A quantidade de Ca óssea aumenta 30 a 40 vezes durante a maturação do esqueleto. O crescimento e desenvolvimento ótimo do esqueleto requer uma ingestão adequada de nutrientes, entre os quais Ca tem sido considerado como o mais importante determinante da DMO. Embora a contribuição dos fatores ambientais sobre a massa óssea seja de apenas cerca de 20%, estudos epidemiológicos sugerem que variações na ingestão de Ca durante a infância podem concorrer com uma diferença de 5 a 10% no pico da massa óssea do adulto. Esta diferença determina um risco de fratura óssea do quadril 50% maior em indivíduos com idade mais avançada ^{18,19}. Estudos avaliando o padrão dietético de crianças e adolescentes através dos anos tem constatado que a ingestão de Ca diminui na adolescência em comparação com a infância, acarretando uma ingestão sub-ótima de Ca durante um período tão crucial para o crescimento ^{20,21}.

Para muitas crianças e adolescentes em fase de crescimento a recomendação atual da RDA (Recommended Dietary Allowances) para a ingestão de Ca, relacionada na tabela 1, pode ser insuficiente para otimizar o pico de massa óssea geneticamente determinado ²².

Albertson e col²⁰ observaram uma redução significativa do consumo dietético de Ca em adolescentes entre 15-18 anos no período de 10 anos. Os autores também mostraram o declínio da ingestão de Ca associada com a idade: meninas entre 11-12 anos consumindo mais Ca do que aquelas entre 13-14 anos e entre 15-18 anos. Em geral 90% das meninas entre 11-18 anos consumiam < 100% da cota da RDA para Ca; 75% das adolescentes entre 15-18 anos consumiam cota < 60% da RDA. Portanto, o teor dietético de Ca na adolescência é muito inferior ao teor recomendado seja pela RDA seja pelo “National Institutes of Health” (NIH).

Ainda é controverso o efeito da dieta rica em Ca sobre a massa óssea, assim como se estes aumentos da massa óssea na infância afetam o pico da massa óssea que ocorre, para a maioria dos diferentes locais do esqueleto, entre 16 e 30 anos⁶⁻⁹.

Uma adequada ingestão de Ca e fósforo (P) na infância se relacionou com menor incidência de osteoporose na vida adulta^{23,24}. A suplementação de Ca na criança resulta em acréscimo de 1-5% na DMO comparado com controles^{23,25,26}.

Estudos de intervenção tem mostrado aumento da DMO em crianças recebendo suplementos de Ca diariamente em comparação com crianças recebendo placebo^{23,27-31}, embora o efeito desapareça quando os suplementos são suspensos³²⁻³⁴. Portanto, a suplementação de Ca parece ser crítica para otimizar o pico de massa óssea nestes estudos de intervenção. O aumento da massa óssea causada por uma maior ingestão de Ca mantida durante a vida adulta tem um efeito positivo na redução do risco de fratura em época posterior da vida.

Bonjour e col³¹ em um estudo randomizado, duplo-cego, placebo controlado, encontraram um efeito positivo da suplementação de Ca sobre a massa mineral óssea em 144 meninas pré púberes (7,9 ± 0,1 anos). Embora na análise global o resultado da suplementação tenha sido pequeno, quando os os pacientes foram divididos de acordo com a ingestão dietético prévia de Ca em

baixo e alto teor de Ca, baseado em uma ingestão de 900 mg/dia como ponto de corte, os autores verificaram uma resposta melhor naqueles com baixo teor de Ca. O benefício foi 3,5 vezes maior nas meninas com dieta com baixo teor de Ca vs alto teor, sugerindo que uma ingestão de Ca inferior a 900 mg/dia em crianças entre 7 e 9 anos pode não ser suficiente para se atingir o pico ótimo de massa óssea. O efeito mais proeminente foi verificado no esqueleto apendicular com menor resposta ao nível da coluna lombar e fêmur proximal, provavelmente devido a uma maior sensibilidade do esqueleto apendicular aos efeitos da suplementação de Ca ^{27,31}. O estudo de Bonjour³¹ mostrou que há um limite na ingestão de Ca abaixo do qual a suplementação traz grandes benefícios para a criança pré púbere. Neste estudo Bonjour e col verificaram a persistência da diferença significativa na DMO em 100 crianças seguidas por 1 ano após o término da suplementação vs controles.

Em oposição aos estudos prévios, um estudo multicêntrico europeu avaliou 1116 adolescentes do sexo feminino e 526 mulheres adultas jovens em 6 países europeus mostrou ausência de associação entre a ingestão dietética de Ca e DMO ³⁵. Não foi evidenciado uma relação entre DMO e ingestão de Ca considerando-se diferentes níveis de Ca dietético; este estudo não sustenta as recomendações para um aumento da cota de Ca acima da RDA. Welton e col ³⁶ em um estudo de 15 anos mostrou que a ingestão de Ca na adolescência, quando ajustada para a atividade física, não é um determinante para o pico da massa óssea.

Em um estudo do qual participaram 677 mulheres caucasianas entre 18 e 35 anos, em que se avaliou os fatores relacionados ao estilo de vida, história menstrual, condições médicas, história familiar de osteoporose, a ingestão de Ca não foi considerada um fator independente significativo determinante do pico da massa óssea ³⁷. Os autores encontraram também uma interação significativa entre o genótipo VDR (receptor da vitamina D) e os efeitos da ingestão de Ca sobre a DMO do fêmur, sugerindo que alelos do receptor da vitamina D possam desempenhar um papel na modulação dos efeitos do Ca dietético sobre a DMO ³⁸.

Entretanto, estudos clínicos randomizados em crianças e adolescentes mostram um aumento significativo da massa óssea e da DMO com a suplementação de Ca, seja na forma de alimentos ricos em Ca, seja na forma de suplemento medicamentoso ^{22,29,39}. Jackman e col ⁴⁰, determinou que a ingestão de Ca acima da qual nenhuma vantagem adicional sobre a DMO é atingida é de 1300 mg/dia. Estudos avaliando o balanço de Ca em adolescentes indicam que uma ingestão de Ca de 1500 mg/dia é necessária para maximizar a retenção de Ca e saturar os reservatórios do esqueleto durante o período de aceleração do crescimento observado na puberdade ⁴¹.

Johnston e col ²³ verificaram que os benefícios da suplementação de Ca foram modificados pela maturação sexual em 79 pares de gêmeos idênticos. Assim é que gêmeos pré-púberes que receberam suplementos de Ca tiveram um grande aumento na densidade óssea ao nível do rádio e corpos vertebrais em relação aos pares controles. Entretanto, os autores não detectaram diferença na DMO entre o grupo suplementado com Ca vs controle na fase púber e pós púber.

Ao contrário, Lloyd e col ³⁰ não detectaram nenhum efeito da suplementação de Ca entre meninas pré-púberes, enquanto um aumento significativo da DMO foi observado no grupo púber que recebeu suplementação. Chan e col ²⁹ estudaram os efeitos da suplementação de Ca com produtos lácteos sobre o osso de meninas púberes. A ingestão dietética de Ca, P vitamina D e proteína se associou positivamente com a densidade óssea da coluna lombar e com o conteúdo ósseo total de Ca. Nenhuma alteração foi detectada nos parâmetros bioquímicos séricos ou urinários durante o período do estudo.

Teegarden e col ⁴² avaliaram em 224 mulheres entre 18 e 30 anos, as relações entre a ingestão prévia e atual de leite e os valores atuais da massa mineral óssea. Apesar da ingestão atual de Ca ser um preditor apenas do conteúdo mineral ósseo dos corpos vertebrais, uma ingestão maior de leite durante a adolescência se associou com aumento da DMO e do conteúdo mineral ósseo de vários locais do esqueleto, assim como se correlacionou com a ingestão atual de Ca. Estes resultados sugerem que, embora o consumo dietético atual

de Ca não seja um determinante da DMO e do conteúdo mineral ósseo total, o estabelecimento precoce de hábitos alimentares que inclui a ingestão de leite, contribui para a manutenção deste padrão nas fase posteriores da vida. O estudo reforça o conceito de que a ingestão continuada de Ca possa ser crítica para otimizar o pico da massa óssea atingido durante a adolescência e adulto jovem.

O desenvolvimento de hábitos dietéticos com uma maior ingestão de leite ou derivados em fase bem precoce da vida e mantidos durante a adolescência e idade adulta parece afetar o risco de fratura que, por sua vez, está associado à massa óssea. Portanto, todo esforço deve ser concentrado em se enfatizar a importância de se manter um teor dietético adequado de Ca por todo o período de desenvolvimento do pico de massa óssea. Produtos lácteos são a principal fonte de Ca e, portanto é essencial motivar adolescentes para o consumo destes produtos em maior escala; crianças e adolescentes devem ser informados sobre as fontes alternativas de Ca, tais como alimentos enriquecidos com Ca, vegetais como espinafre e brócoli. A correlação entre a ingestão de leite na infância e adolescência com a ingestão atual demonstrada por Teegarden e col ⁴² sugere que o estabelecimento precoce dos hábitos dietéticos promove um maior aporte do íon na fase adulta ⁹.

A limitação do conhecimento sobre o papel do Ca no desenvolvimento do esqueleto é um dos múltiplos fatores responsáveis pela inadequada ingestão de Ca na adolescência ⁴³. O conhecimento de que uma cota adequada de Ca é crítica para a prevenção de osteoporose se associou com maior consumo do íon na população de adolescentes avaliada por Harel e col ⁴³.

A recomendação de hábitos nutricionais saudáveis não é controversa, mas se relaciona a outros aspectos tais como a forma de abordagem do problema no sentido de se influenciar o comportamento de grupos específicos como crianças pré púberes e adolescentes. Muitos fatores influenciam a ingestão dietética de Ca principalmente entre adolescentes do sexo feminino; a preocupação com a imagem corporal e com a manutenção do peso pode ser um fator determinante para a restrição dos produtos lácteos devido ao teor de

gordura contido nestes produtos. Entretanto, Chang e col ²⁹ observaram que o consumo de leite e derivados não se associou com elevação da ingestão de gordura saturada nem com o ganho de peso ou aumento da gordura corporal. Portanto, estratégias de abordagem do problema no sentido de influenciar mudanças do comportamento podem ser bastante efetivas para se atingir hábitos alimentares mais satisfatórios.

O aporte adequado de Ca em crianças e adolescentes é essencial ao desenvolvimento da massa mineral óssea; esforço adicional deve ser concentrado na educação como mecanismo primário da abordagem desta população, no sentido de se atingir uma ingestão mínima de 1200 mg/dia; esta meta é facilmente atingida através de 3 refeições contendo leite ou derivados. Na impossibilidade absoluta de se obter esta meta via dieta recomenda-se a administração de suplemento oral de Ca.

Tabela 1 Recomendações para ingestão de Ca

Idade	Ingestão de Cálcio (mg/24 h)	
	NIH	RDA
Lactentes		
0 – 6 meses	400	400
6m – 1 ano	600	600
Crianças		
1 – 5 anos	800	800
6 – 10 anos	800 - 1200	800
Adolescentes e adultos jovens		
11 – 24 anos	1200 - 1500	1200
Sexo masculino		
25 – 65 anos	1000	800
> 65 anos	1500	800
Sexo feminino		
25 anos - menopausa	1000	800
Gravidez e lactação	1200	1200
Pos-menopausa		
Com reposição estrogênica	1000	800
Sem reposição estrogênica	1500	800
> 65 anos	1500	800

NIH = National Institutes of Health; RDA = Recommended Dietary Allowances

Na **tabela 1** estão relacionados as recomendações para o aporte diário de Ca baseado na RDA e NIH.

O “1994 NIH Consensus Development Conference on Optimal Calcium Intake” (Council on Scientific Affairs, AMA, 1997) ⁴⁴, apresentou conclusões que foram endossadas pela Associação Americana de Medicina e são sumarizadas abaixo.

1 – Uma grande parte da população americana não ingere a cota de Ca recomendada como ótima.

2 – As recomendações da ingestão dietética de Ca são apresentadas em tabelas e incluem Ca presente nos alimentos e nos suplementos.

3 – O teor dietético ótimo de Ca é influenciado por fatores como vitamina D, outros constituintes da dieta, hormônios, drogas, idade e fatores genéticos.

4 – A ingestão de Ca até 2000 mg parece ser segura para a maioria dos indivíduos.

5 – A fonte preferencial de Ca corresponde a alimentos ricos em Ca como os produtos lácteos. Alimentos enriquecidos com Ca e os suplementos de Ca constituem outras formas de se atingir a cota ótima de Ca.

6 – Uma estratégia unificada de saúde pública é necessária para encorajar o consumo de cota ótima de Ca por todos os americanos.

Desta forma a ingestão ótima de Ca objetiva prevenir ou retardar o desenvolvimento de osteoporose e corresponde ao consumo necessário para maximizar e manter o pico da massa óssea assim como minimizar a perda óssea em fase posterior da vida.

Referências

1 - Consensus Development Conference. Diagnosis, prophylaxis and treatment of osteoporosis. AM J Med, 1993; 94: 646-649.

2 - Riggs, BL; Melton, LJ 3rd. **The worldwide problem of osteoporosis: insights afforded by epidemiology.** Bone, 1995 17(5 Suppl):505S-511S.

3 - Melton, LJ 3rd; Khosla, S; Atkinson, EJ; O'Fallon, WM; Riggs, BL. **Relationship of bone turnover to bone density and fractures.** Journal of Bone and Mineral Research, 1997; 12:1083-91.

4 - Melton III LJ, Atkinson EJ, O'Fallon WM, Wahner HW, Riggs BL. Long-term fracture prediction by bone mineral assessed at different skeletal sites. J Bone Miner Res. 1993; 8: 1227-1233.

5 - Cummings SR, Black DM, Nevitt MC, Browner W, Canley J, Ensrud K, Genant HK, Palermo L, Scott J, Vogt TM. Bone density at various sites for prediction of hip fractures. Lancet 1993; 341: 72-75.

6 - Gilsanz V, Gibbens DT, Carlson M, Boechar MI, Cann CE, Schutz EE. Peak trabecular vertebral density: a comparison of adolescent and adult females. Calcif Tissue Int 1988; 43: 260-262.

7 - Recker RR, Davies KM, Hinders SM, Heaney RP, Stegman MR, Kimmel DB. Bone gain in young adult womwn. JAMA 1992; 268: 2403-2408.

8 - Matkovic V, Jelic T, Wardlaw GM. Timing of peak bone mass in caucasian females and its implication for the prevention of osteoporosis. J Clin Invest 1994; 93: 799-808.

9 - Teegarden D, Proulx WR, Martin BR. Peak bone mass in young women. J Bone Miner Res 1995; 10: 711-715.

10 - Goulding R, Cannan R, Williams SM, Gold EJ, Taylor RW, Lewis-Barned NJ. Bone mineral density in girls with forearm fractures. J Bone Miner Res. 1998; 13: 143-148.

11 - Nevitt MC, Cummings SR. Type of fall and risk of hip and wrist fractures. The study of osteoporotic fractures. J Am Geriatr Soc. 1993; 41: 1226-1234.

12 - Hui SL, Slemenda CW, Johnston CC Jr. Baseline measurements of bone mass predicts fracture in white women. *Ann Intern Med.* 1989; 111: 355-361.

13 - Johnston CC Jr, Slemenda CW, Milton LJ. Clinical use of bone densitometry. *N Engl J Med.* 1991; 324: 1105-1109.

14 - Tylavsky FA, Bortz AD, Hancock RL, Anderson JB. Familial resemblance of radial bone mass between premenopausal mothers and their college-age daughters. *Calcif Tissue Int.* 1989; 45: 265-272.

15 - Sambrook P, Eisman J, Killy PJ, Nguyen T, Hopper J, Pocock N. Changes in axial bone density with age. A twin study. *J Bone Miner Res.* 1993; 8: 11-17.

16 - Krall E, Dawson-Hughes B. Heritable and life-style determinants of bone mineral density. *J Bone Miner Res.* 1993; 8: 1-9.

17 - Harris M, Nguyen TV, Howard GM, Kelly PJ, Eismar JA Genetic and environmental correlations between bone formation and bone mineral density – a twin study. *Bone (NY)* 22: 141-145, 1998.

18 - Matkovic V, Kostial K, Simonovic I et al Bone status and fracture rates in two regions of Yugoslavia. *Am J Clin Nutr.* 1979; 32: 540-549.

19 - Sandler RB, Slemenda CW, LaPorte RE et al Post-menopausal bone density and milk consumption in childhood and adolescence. *Am J Clin Nutr.* 1985; 42: 270-274.

20 - Albertson AM, Tobelmann RC, Marquart L. Estimated dietary calcium intake and food sources for adolescent females: 1980-1992. *J Adolesc Healthy* 1997; 20: 20-26.

21 - Teegarden D, Lyle RM, Proulx WR, Johnston CC, Weaver CM. Previous milk consumption is associated with greater bone density. *Am J Clin Nutr* 1999; 69: 1014-1017.

22 - Matkovic V, Lich JZ Calcium requirements for growth: are current recommendations adequate? *Nutrition Rev* 51: 171-180, 1993.

23 - Johnston CC Jr, Miller JZ, Slemenda CW, Reister TK, Hui S, Christian JC, Peacock M. Calcium supplementation and increases in bone mineral density in children. *N Engl J Med*. 1992; 327: 82-87.

24 - Lloyd T, Andon MB, Rollings N et al. Calcium supplementation and bone mineral density in adolescent girls. *JAMA* 1993; 270: 841-844.

25 - Chan G Dietary calcium and bone mineral status of children and adolescents. *Am J Dis Child* 1991; 14: 631-634.

26 - Ruiz JC, Mandel C, Garabedian M. Influence of spontaneous calcium intake and physical exercise on the vertebral and femoral bone mineral density of children and adolescents. *J Bone Miner Res* 1995; 10: 675-682.

27 - Lee WTK, Leung SSF, Wang SH, Xu YC, Zeng WP, Lau J, Oppenheimer SJ, Cheng JCY. Double-blind, controlled Ca supplementation and bone mineral accretion in children accustomed to a low-calcium diet. *AM J Clin Nutr*. 1994; 60: 744-750.

28 - Lee WTK, Leung SS, Leung DMY, Tsng HSY, Lau J, Cheng JC. A randomized double-blind controlled calcium supplementation trial, and bone and height acquisition in children. *Br J Nutr* 1995; 74: 125-139.

29 - Chan GM, Hoffman K, McMurray M. Effects of dairy products on bone and body composition in pubertal girls. *J Pediatr* 1995; 126: 551-556.

30 - Lloyd T, Martel JK, Rollings N, Andon MB, Kulin H, Demmers LM, Egli DF, Kieselhorst K, Chinchilli VM. The effect of calcium supplementation and tanner stage on bone density, content and area in teenage women. *Osteoporos Int* 1996; 6: 276-283.

31 - Bonjour JP, Carrie AL, Ferrari S, Clavien H, Slosman D, Theintz G. Calcium-enriched foods and bone mass growth in prepuberal girls: A randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *J Clin Invest.* 1997; 99: 1287-1294.

32 - Lee,W.T.; Leung,S.S.; Leung,D.M.; Cheng,J.C. A follow-up study on the effects of calcium-supplement withdrawal and puberty on bone acquisition of children *Am.J.Clin.Nutr.*1996: 64: 71-77.

33 - Lee WT, Leung DM, Wang SH, Yu YC, Zeng WP; Cheng JC Bone mineral acquisition in low calcium intake children following the withdrawal of calcium supplement. *Acta Paediatr* 1997; 86: 570-576.

34 - Slemenda CW, Reister TK, Hui SL, Miller JZ, Christian JC, Johnston CC Influences on skeletal mineralization in children and adolescents: Evidence for varying effects of sexual maturation and physical activity. *J Pediatr* 1994; 125: 201-207

35 - Slemenda CW, Peacock M, Hui S, Zhou L, Johnston CC. Reduced rates of skeletal remodeling are associated with increased bone mineral density during the development of peak skeletal mass. *J Bone Miner Res* 1997; 12: 676-682.

36 - Kardinaal AFM, Ando S, Charles P, Charzewska J, Rotily M, Vaananen K, Van Erp-Baart AMJ, Heikkinen J, Thomsen J, Maggiolini M, Deloraine A, Chabros E, Juvin R, Schaafsma G. Dietary calcium and bone density in adolescent girls and young women in Europe. *J Bone Miner Res* 1999; 14: 583-592.

36 - Welten DC, Kempeer HCG, Post GB, Van Mechelen W, Twisk J, Lips P, Teule GJ Weight-activity during youth is a more important factor for peak bone mass than calcium intake. *J Bone Miner Res* 1994; 9: 1089-1095.

37 - Rubin LA, Hawer GA, Pettekova VD, Fielding LJ, Ridout R, Cole DEC. Determinants of peak bone mass: clinical and genetic analysis in a young female Canadian cohort. *J Bone Miner Res.* 1999; 14: 633-643.

38 - Ferrari SL, Rizzoni R, Slosman Do, Bonjour JP Do dietary calcium and age explain the controversy surrounding the relationship between bone mineral density and vitamin D receptor gene polymorphisms *J Bone Miner Res* 1998; 13: 363-370.

39 - Teegarden D, Weaver CM. Calcium supplementation increases bone density in adolescent girls. *Nutr Rev.* 1997; 52: 171-173.

40 - Jackman LA, Millane SS, Martin BR Calcium retention in relation to calcium intake and postmenarcheal age in adolescent females. *Am J Clin Nutr* 1997; 66: 327-333.

41 - Matkovic V & Heaney RP. Calcium balance during growth: evidence for threshold behavior. *Am J Clin Nutr.* 1992; 55: 992-996.

42 - Teegarden D, Lyle RM, Proulx WR, Johnston CC, Weaver CM. Previous milk consumption is associated with greater bone density in young women. *Am J Clin Nutr* 1999; 69: 1014-1017.

43 - Harel Z, Riggs S, Vaz R, White L, Menzies G. Adolescents and calcium: What they do and do not know and how much they consume. *J Adoles Health* 1998; 22:225-228.

44 - Council on Scientific Affairs, American Medical Association. Intake of dietary calcium to reduce the incidence of osteoporosis. *Arch Fam Med* 6: 495-499, 1997.

Fonte: Med Online - <http://www.medonline.com.br/>