

## OSTEOPOROSE E ATIVIDADE FÍSICA NO IDOSO

RAFAEL KREMER & NEURANEI SALETE BONFÍGLIO

Universidade Regional de Blumenau - SC – Brasil

Faculdade Metropolitana de Blumenau – SC - Brasil

kremerrafael@hotmail.com

neuranei@furb.br

### ARTIGO

A forma e a estrutura óssea do esqueleto humano são determinadas primariamente por fatores intrínsecos hereditários, porém a determinação final, as modificações e a manutenção óssea são influenciadas por estímulos funcionais secundários e metabólicos pelos quais o esqueleto é submetido durante toda a trajetória de vida (DI DIO, 2002; SOUZA, 1970; LITVOC & BRITO, 2004). Dessa forma, a estrutura e a arquitetura óssea vivenciadas pelo idoso apresentam variações de acordo com a influência dos seguintes fatores: gênero, raça, nutrição, metabolismo, ocupação, postura, condições hormonais, biótipo, saúde geral e prática de atividade física do geronte (DI DIO 2002; MARIEB & HOEHN, 2009; WILLIAMS et al., 1995; PETROIANU & PIMENTA, 1999).

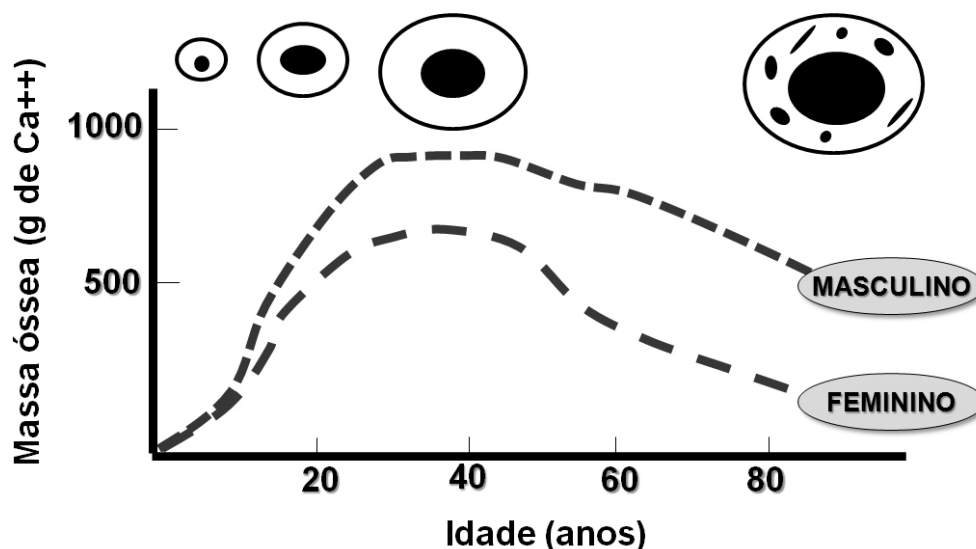
A mais evidente e significativa característica anatômica encontrada no sistema esquelético do idoso, em comparação a do adulto, é a redução de quantidade substancial da massa óssea. Denominada de osteoporose (ou osteopenia, quando não há risco de fratura), essa condição óssea degenerativa é caracterizada pela maior reabsorção óssea em relação a sua deposição e faz parte do processo normal de envelhecimento (MARIEB & HOEHN, 2009).

Com o avançar da idade os osteócitos e osteoblastos tornam-se menos numerosos e sua atividade encontra-se diminuída, causando, em última análise, redução da quantidade de sais de cálcio e colágeno na matriz extracelular, e aumento no calibre dos canais centrais dos osteônios. Dessa forma, a substância óssea compacta torna-se menos espessa e a substância óssea esponjosa apresenta diminuição na quantidade de lamelas ósseas e aumento dos espaços intertrabeculares (PETROIANU & PIMENTA, 1999; GUYTON & HALL, 2004).

A massa óssea torna-se tão reduzida, que os ossos do idoso tornam-se delgados, porosos, leves e frágeis em comparação aos dos adultos, deixando o geronte propenso a desenvolver dor óssea, fraturas em atividades cotidianas, cifose e perda de altura, causada por modificações morfológicas das vértebras. Sendo os fêmures, os ossos dos quadris, as vértebras e os ossos do antebraço os mais acometidos, pois são mais submetidos a forças mecânicas de tração e compressão (MARIEB & HOEHN, 2009; TORTORA & GRABOWSKI, 2006).

No idoso as múltiplas causas comuns que contribuem para a degeneração da massa óssea (ver gráfico abaixo) são: a) a diminuição de hormônio e fatores do crescimento após os 45 anos, além do que as funções anabólicas protéicas tornam-se deficientes para constituir a matriz óssea; b) diminuição da capacidade absorviva de vitaminas, eletrólitos e aminoácidos necessários à formação da matriz extracelular e atividades dos osteoblastos; c) diminuição da secreção do hormônio estrogênio após a menopausa, tornando as mulheres mais afetadas e vulneráveis, pois o mesmo é necessário para estimular a atividade osteoblástica e diminuir a atividade osteoclástica; d) a dieta inadequada, pois a dieta excessiva de bebidas carbonatadas (refrigerantes) e pobre em cálcio e flúor promovem a desmineralização dos ossos, e d) o perfil brevelíneo e o sedentarismo, uma vez que a atividade física regular é por vezes reduzido no idoso, e o estresse físico de compressão (caminhadas, corridas, saltos e descarga de peso) é um estímulo necessário à formação e aumento do depósito da matriz óssea (MARIEB & HOEHN, 2009; GUYTON & HALL, 2004; TORTORA & GRABOWSKI, 2006; ALOIA, 1989; ALOIA et al., 1978; STEINBERG, 1989).

**Gráfico 1: Quantidade de massa óssea (gr de Ca++) em razão da idade (anos)**



Além da osteoporose é característica nos ossos do idoso a formação de ossificação subcondral, labiações ósseas nas margens das superfícies articulares, no interior de tendões e ligamentos (WILLIAMS et al., 1995). Modificações pontuais de estruturas ósseas também são caracteristicamente identificadas e descritas a seguir.

No crânio, os ossos se atrofiam (principalmente os parietais) e começam a fundir-se, por sinostose das suturas, a partir dos 40 anos de idade. Os canais diplóicos independentes de cada osso passam a comunicar-se e formar uma rede que atravessa os espaços suturais. Dessa forma, o crânio transforma-se numa esfera óssea contínua, com menor elasticidade e resistência às fraturas. O ângulo da mandíbula encontra-se aumentado, a protuberância mental saliente e os processos alveolares da mandíbula e maxila encontram-se reduzidos, devido ao desgaste e ausência dos dentes (PETROIANU & PIMENTA, 1999; MADEIRA, 2004).

O tórax do idoso apresenta aumento no diâmetro, perda da elasticidade, mobilidade e altura; pois as costelas e cartilagens costais tornam-se menos flexíveis e as articulações torácicas sofrem anquilose (ossificação). Além disso, o envelhecimento e o uso excessivo da coluna vertebral promovem a perda da massa óssea das vértebras, tornando-as mais finas, frágeis e propensas a desenvolver osteófitos, o que torna a coluna vertebral curva e comprimida (PETROIANU & PIMENTA, 1999; FREITAS, 2002).

A escápula e outros ossos planos podem também apresentar pequenos orifícios visíveis em radiografias. Os ossos longos dos membros superiores e inferiores, apesar de mais frágeis devido à diminuição de massa óssea, não apresentam alterações de comprimento, razão pela qual os membros parecem mais longos em comparação com o restante do corpo (PETROIANU & PIMENTA, 1999; FREITAS, 2002).

Sabendo que o envelhecimento e o sedentarismo, promovem comprometimentos físicos que prejudicam a qualidade de vida e a independência para realização das atividades de vida diárias, observa-se a necessidade de desenvolver medidas preventivas e tratamentos que busquem a redução dos comprometimentos associados à osteoporose (AUAD et al., 2008). Dessa forma tem-se observado que os exercícios físicos resistidos e aeróbios (que promovem impacto) melhoram a qualidade de vida e retardam alterações fisiológicas relacionadas a idade, amenizando o declínio da força muscular e da massa óssea, e por conseqüência promovem maior independência para a realização das atividades de vida diárias de idosos (MISKO & CRESS, 2002).

O tecido ósseo, apesar da sua resistência à compressão, é altamente adaptável e plástico, muito sensível ao desuso, falta de gravidade, imobilização, elevados níveis de carga e

atividade física vigorosa. Sendo capaz de adaptar-se em resposta a modificações as forças a que está sendo submetido (HAMILL & KNUTZEN, 1999; JUNQUEIRA & CARNEIRO, 1999). Segundo a Lei de WOLF, cada mudança na função é seguida por certas mudanças na arquitetura interna e conformação externa do osso, estando a estrutura do tecido ósseo relacionada à sua atividade funcional. Portanto os efeitos do exercício físico ou do treinamento na melhoria da densidade óssea podem ser elucidados pela Lei de Wolf, pois sua formação e remodelação ocorrem em respostas às forças mecânicas ao qual é submetido (SIMÃO, 2004; NUNES, 2001; BALSAMO & SIMÃO, 2005).

Através do estímulo mecânico imposto pela atividade física, ou em caso de lesão óssea, a formação de osso irá exceder a reabsorção. Dessa forma foi observado que levantadores de peso, dançarinas, corredores e tenistas desenvolveram maior espessamento na inserção dos músculos mais ativos, e os ossos ficaram mais densos nos locais em que os estresses foram maiores, como vértebras e colos fêmorais (HAMILL & KNUTZEN, 1999; COLLETTI et al., 1989; DALIN & OLSSON, 1974; ZETTERBERG et al., 1990). E que, mulheres no período de pós-menopausa, praticantes de atividade física durante uma hora, três vezes semanais no período de um ano, aumentaram sua densidade óssea, enquanto as inativas diminuíram sua densidade no mesmo período (ALLOIA et al., 1978)

O processo de aumento da densidade óssea através da prática de exercícios, principalmente os resistidos, ocorre pelo aumento periódico da carga de compressão que são maiores que as habituais aplicadas ao osso (GRAVES & FRANKLIN, 2001). Através da tensão imposta pelas forças de compressão, os osteoblastos iniciam a formação do tecido ósseo depositando fibras colágenas na matriz óssea. Esse processo inicial ocorre através da prática regular de atividade física por 8 a 12 semanas, sendo as cargas mecânicas consideradas as mínimas essenciais de tensão. Como resultado, o tempo mínimo de estímulo para o aumento da densidade mineral óssea com a apropriada condição de carga para a osteoporose é de 4 a 6 meses (GRAVES & FRANKLIN, 2001).

Através da prática física verifica-se que as trabéculas ósseas adaptam-se de acordo com as direções das cargas impostas, demonstrando que as modificações que ocorrem no osso, produzem alterações tanto na sua estrutura interna quanto na sua estrutura externa e função, tornando assim esta reestruturação óssea mais forte na direção de maior exigência. Ressalta-se ainda, que quanto maior for a pressão exercida maior será a deposição do mineral cálcio e a organização da estrutura para suportar cargas semelhantes (NUNES, 2001). E que estímulos físicos que não submetem os ossos a compressão, pouco contribuem para o aumento da massa óssea, uma vez que nadadores possuem massa óssea semelhante ou inferior a indivíduos sedentários (LIU et al., 2003). Portanto, há um estímulo efetivo mínimo que promove a formação óssea, mas em caso de excessos deve-se lembrar que poderá existir lesões nas estruturas ósseas fragilizadas.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Nessa revisão de literatura pode ser observado que o exercício físico contribui na promoção da saúde em idosos. Pois, as forças de compressão aos quais os ossos são submetidos durante a prática física regular, têm resultados positivos na manutenção da massa óssea. Considerando os estudos apresentados, o exercício físico durante o envelhecimento, de maneira regular e orientado, é um componente fundamental na prevenção da osteoporose. E, pode auxiliar em maior independência do idoso para realização das atividades de vida diárias, permitindo uma velhice mais digna, saudável e com melhor qualidade de vida.

## **AUTORES**

Rafael Kremer  
E-mail: kremerrafael@hotmail.com

Neuranei Salete Bonfiglio  
E-mail: neuranei@furb.br  
Rua Lydia Zwicker, 513  
Garcia – Blumenau – SC – Brasil  
CEP: 89021-190  
Telefone: (47) 3232-8193 / (47) 9192-9097

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- Di Dio LJA. **Tratado de Anatomia Sistêmica Aplicada**. 2th ed. Rio de Janeiro: Atheneu; 2002.
- Souza OM. **Anatomia topográfica**. 3th ed. São Paulo: Rossolillo; 1970.
- Litvoc J, Brito FC. **Envelhecimento: prevenção e promoção de saúde**. São Paulo: Atheneu; 2004.
- Marieb EM, Hoehn K. **Anatomia e fisiologia**. 3th ed. Porto Alegre: Artmed; 2009.
- Williams PL, Warwick R, Dyson M, Bannister LH. **Gray anatomia**. 37th ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1995.
- Petroianu A, Pimenta LG. **Clínica e cirurgia geriátrica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1999.
- Guyton AC, Hall JE. **Tratado de fisiologia médica**. 11th ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2006.
- Tortora GJ, Grabowsky SR. **Corpo humano: fundamentos de anatomia e fisiologia**. 6th ed. Porto Alegre: Artmed; 2006.
- Aloia JF. **Osteoporosis: a guide to prevention and treatment**. Illinois: Champaign; 1989.
- Aloia JF, Cohn SH, Ostuni JA. **Prevention of involuntional bone loss by exercise**. Annals of Internal Medicine, 1978.
- Steinberg FU. **El ejercicio en la prevención y tratamiento de la osteoporosis**. Madrid: CEA, 1989.
- Williams PL, Warwick R, Dyson M, Bannister LH. **Gray anatomia**. 37th ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1995.
- Madeira MC. **Anatomia da Face**. 5th ed. São Paulo: Sarvier; 2004.
- Freitas EV, Py L, Neri AL, Caçado FAX, Gorzoni ML, Roch SM. **Tratado de geriatria e gerontologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2002.
- Auad MA, Simões RP, Rouhani S, Castello V, Yogi LS. **Eficácia de um programa de exercícios físicos na qualidade de vida de mulheres com osteoporose**. Arquivos Brasileiros de Ciências da Saúde, 2008.
- Miszko TA, Cress ME. A lifetime of fitness. **Exercise in the perimenopausal and postmenopausal woman**. Clin Sports Med, 2000.
- Hamill J, Knutzen, KM. **Bases Biomecânicas do Movimento Humano**. Manole: São Paulo, 1999.
- Junqueira LC, Carneiro, J. **Histologia Básica**. Guanabara: Rio de Janeiro, 1999.
- Simão R. **Treinamento de força na saúde e na qualidade de vida**. São Paulo: Phorte, 2004.
- Nunes, JF. **Atividade Física e Osteoporose**. Londrina: Midiograf, 2001.
- Balsamo S; Simão R. **Treinamento de força para osteoporose, fibromialgia, diabetes tipo 2, artrite reumatóide e envelhecimento**. São Paulo: Phorte, 2005.
- Colletti LA, Edwards J, Gordon L, Shary J, Bell NH. **The effects of muscle-building exercise on bone mineral density of the radius, spine and hip in young men**. Calcif Tissue Int, 1989.
- Dalin N, Olsson, K E. **Bone mineral content and physical activity**. Acta Orthop. Scand, 1974.
- Zetterberg C, Mannius S, Mellstrom D. **Osteoporosis and back pain in the elderly**. Spine 1990.
- Aloia JF, Cohn SH, Ostuni J, Cane R, Ellis KJ. **Prevention of involuntional bone loss by exercise**. Ann. Intern. Med., 1978.

- Hamill J, Knutzen KM. **Bases Biomecânicas do Movimento Humano**. Manole: São Paulo, 1999.
- Graves JE, Franklin BA. **Resistance training for health and rehabilitation**. Ed Human: Kinetics, 2001.
- Liu L, Maruno R, Mashimo T, Sanka K, Higuchi T, Hayashi H, Shirasaki Y, Mukai N; Saitoh S, Tokuyama K. **Effects of physical training on cortical bone at midtibia assessed by peripheral QCT**. J Appl. Physiol.,2003.