

# A Osteoporose na Infância e na Adolescência

## Osteoporosis in Childhood and Adolescent

Sérgio Spezzia

Universidade Federal de São Paulo, Escola Paulista de Medicina, Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Pediatria e Ciências Aplicadas à  
Pediatria. SP, Brasil.  
E-mail: sergio.spezzia@unifesp.br

### Resumo

A osteoporose é uma doença osteometabólica caracterizada por perda de massa óssea e deterioração da microarquitetura do tecido ósseo com consequente fragilidade óssea e maior suscetibilidade à fraturas. O acometimento por osteopenia e osteoporose com algumas peculiaridades ocorre também em crianças e em adolescentes. O objetivo deste artigo foi averiguar aspectos clínicos de relevância acerca da osteoporose na infância e na adolescência encontrados na literatura. Foi realizada revisão bibliográfica com levantamento através de expressões de busca nas bases de dados: PubMed, Lilacs. Foram incluídos na pesquisa, trabalhos publicados em periódicos nacionais e internacionais de 2005 a 2015, nos idiomas inglês e português, que tratavam dos aspectos principais que envolvem acometimento de crianças e de adolescentes por osteoporose. Também foram considerados apontamentos de livros, monografias, dissertações e teses que possuíam esse mesmo conteúdo. A densidade mineral óssea nessas faixas etárias está intimamente relacionada com o pico de massa óssea que foi determinado até o final da segunda década de vida. Toda população infantil e de adolescentes, bem como seus pais e/ou responsáveis poderia ser alertada através da conscientização acerca dos problemas que podem ser gerados com essa enfermidade para que assim pudessem prevenir essa doença, uma vez que a mesma é incurável e causa enormes transtornos na vida adulta. Concluiu-se que é imprescindível que se empreendam condutas preventivas com realização de diagnóstico e prognóstico precoces nos acometidos pela osteoporose, visando minimizar danos ou sequelas futuras, podendo dessa forma propiciar melhores condições e qualidade de vida a esses pacientes.

**Palavras-chave:** Osteoporose. Criança. Adolescente. Qualidade de Vida.

### Abstract

*Osteoporosis is a disease characterized by osteometabolic loss of bone mass and microarchitectural deterioration of bone tissue with consequent bone fragility and increased susceptibility to fractures. Involvement by osteopenia and osteoporosis with some peculiarities also occur in children and adolescents. The aim of this paper was to investigate clinical relevance about osteoporosis in childhood and adolescence in the literature. literature review was conducted a survey through search expressions in databases: PubMed, Lilacs. They were included in the research papers published in national and international journals from 2005 to 2015, in English and Portuguese, which addressed the major issues surrounding the involvement of children and adolescents by osteoporosis. Also books of notes were considered, monographs, dissertations and theses that had the same content. Bone mineral density in these age groups is closely related to peak bone mass was determined by the end of the second decade of life. Every child and adolescent population, as well as their parents and / or guardians could be prompted by awareness of the problems that can be generated with this disease so that they could prevent this disease, since it is incurable and causes major disruptions in adulthood. It was concluded that it is essential to undertake preventive measures to carry out early diagnosis and prognosis in affected by osteoporosis in order to minimize future damage or consequences, and may thus provide better conditions and quality of life for these patients.*

**Keywords:** *Osteoporosis. Child. Adolescent. Quality of Life.*

### 1 Introdução

O envelhecimento é um fenômeno mundial, que decorre principalmente da melhora da assistência médica da população e do declínio das taxas de mortalidade (CANINEU, 2003; RAUTH; RODRIGUES, 2006). Doenças cardíacas, artrites, osteoporose e doenças reumáticas degenerativas são cada vez mais comuns nesse período (GRAZIANO; MAIA, 1999; LEAL *et al.*, 2006).

A osteoporose afeta atualmente mais de 75 milhões de pessoas na Europa, Japão e nos Estados Unidos (KAI; ANDERSON; LAU, 2003).

No Brasil, há escassez de dados referentes à população que possui osteoporose. Aproximadamente 10 milhões de

brasileiros devem estar acometidos pela doença (RENNÓ; DRIUSSO; FERREIRA, 2001).

Trata-se de um problema de saúde pública mundial que invalida ou incapacita grande número de pessoas. Estima-se que, a partir dos 50 anos, 30% das mulheres e 13% dos homens vão sofrer algum tipo de fratura (RIGSS; MELTON, 1995). A incidência de fraturas varia de acordo com o sexo e a raça. Mulheres brancas e asiáticas, especialmente após os 65 anos de idade, estão sob maior risco (SCHWARTZ *et al.*, 1999; CARVALHO; KULAK; BORBA, 2012).

Existe acometimento por osteoporose, tanto na infância, como na adolescência e na vida adulta. O objetivo do presente artigo foi averiguar os aspectos clínicos de relevância acerca

da osteoporose na infância e na adolescência encontrados na literatura.

## 2 Desenvolvimento

### 2.1 Metodologia

Foi realizada revisão bibliográfica com levantamento através de expressões de busca nas bases de dados eletrônicas: PubMed, Lilacs.

Foram incluídos na pesquisa, trabalhos publicados em periódicos nacionais e internacionais de 2005 a 2015, nos idiomas inglês e português, que tratavam dos aspectos principais que envolvem o acometimento de crianças e de adolescentes por osteoporose. Também foram considerados apontamentos de livros, monografias, dissertações e teses que possuíam esse mesmo conteúdo.

Os descritores empregados na busca bibliográfica foram: osteoporosis; adolescent; child na Base PubMed e osteoporose, adolescente e criança na Base LILACS.

Excluiu-se da pesquisa, artigos que tratavam, apenas da osteoporose na idade adulta.

### 2.2 Osteoporose

A osteoporose é uma doença osteometabólica caracterizada por perda de massa óssea e deterioração da microarquitetura do tecido ósseo com consequente fragilidade óssea e maior suscetibilidade a fraturas por fragilidade (KANIS, 1994; KANIS *et al.*, 1994; HEANEY, 1998; ZERBINI, 1998; KARSDAL *et al.*, 2006). Fraturas por fragilidade são aquelas que ocorrem por queda da própria altura ou menor impacto (KISS, 2002).

Um estágio anterior ao de osteoporose, é o de osteopenia, no entanto, tanto na osteoporose como na osteopenia ocorre diminuição da massa óssea, vai haver redução na densidade óssea mineral (DMO) abaixo de um nível pré-definido. A osteopenia consiste na redução da massa óssea ocasionada pela reabsorção óssea sem que ocorra alteração de microarquitetura. Já na osteoporose ocorre redução da massa óssea e deterioração da microarquitetura, a nível de osso cortical e trabecular, o que é ocasionado pelo desequilíbrio apresentado entre reabsorção e aposição. Predomina a atividade osteoclástica sobre a osteoblástica, desencadeando maior reabsorção do que formação e consequentemente perda óssea (KANIS, 1994; KANIS *et al.*, 1994; KARSDAL *et al.*, 2006; KARAGUZEL; HOOLICK, 2010).

Relacionado ao estabelecimento do diagnóstico para osteoporose, leva-se em consideração a análise da DMO presente, havendo valor reduzido dessa densidade, dentro de certos limites pré-estabelecidos, teremos osteoporose firmada. Existem alguns métodos diagnósticos que podem ser empregados com essa finalidade, dentre eles, temos: tomografia computadorizada, análise de ativação de nêutrons e densitometria óssea, que é o mais utilizado (TAGUCHI *et al.*, 2006; SOUZA, 2010).

A densitometria óssea (DXA) é considerada pela Organização Mundial da Saúde (OMS), desde 1994, como padrão ouro para o diagnóstico de osteoporose e é o método mais utilizado. É realizada na coluna lombar e no fêmur proximal, permitindo diagnóstico precoce da doença, avaliação do risco de fratura e monitoração do tratamento. A OMS definiu como normalidade, em adultos, a DMO entre zero e  $\pm 1$  desvio padrão (DP) em relação aos valores médios mensurados em indivíduos jovens saudáveis (T-score). Osteopenia é definida por densidade mineral óssea entre  $-1$  e  $-2,5$  DP, e osteoporose por T-score abaixo de  $-2,5$  DP (KANIS, 1994; KANIS *et al.*, 1994).

Sabe-se que entre os fatores de risco para o surgimento da osteoporose existe a ação desfavorável de alguns medicamentos, agem ainda, nesse contexto, outros fatores, tais como: tabagismo, etilismo, consumo de café em excesso, sedentarismo e redução da produção de estrógeno, dentre outros (FERNANDES *et al.*, 2008; FONTES; ARAÚJO; SOARES, 2012; MORAIS; ROSA; RINALDI, 2005).

Existem alguns medicamentos que, convém frisar, podem agir como indutores para o acometimento por osteoporose, são eles: corticosteróides, metotrexato, heparina, dicumarínicos, fenobarbital, fenitoína e carbamazepina. Esses medicamentos, portanto, devem ser prescritos com cautela e somente se necessário nos indivíduos em que existe suspeita de possível desenvolvimento da osteoporose (BOULOS; ADACHI, 2000; EASTELL *et al.*, 1998; KISS, 2002).

Relacionado a formação óssea, que tem papel fundamental para não ocorrer essa doença, têm-se fatores que são interferentes, os quais são divididos em fatores intrínsecos e extrínsecos. Classificam-se como intrínsecos: fatores hereditários, que contribuem com a maior parte da massa óssea adquirida, cerca de 80% do pico final de massa óssea; raça; sexo e fatores hormonais, tais como, hormônio do crescimento - GH, fator de crescimento dependente de insulina, estrógeno e testosterona. Os extrínsecos, incluem: aspectos nutricionais; hábitos; administração de medicamentos e sua ação desencadeada; doenças crônicas e fatores mecânicos (CASSIDY, 1999; LACATIVA; FARIAS, 2010).

Pode-se presenciar a instituição de formação óssea com um menor pico de massa óssea, advindo da ação de fatores de risco, como: gênero feminino, puberdade tardia, raça caucasiana, tabagismo, etilismo, pouca atividade física, peso impróprio para a idade e ingestão pobre de alguns nutrientes essenciais, como vitaminas e cálcio (CASSIDY, 1999).

O principal objetivo pretendido com o tratamento da osteoporose é a prevenção primária ou secundária de fraturas. A abordagem terapêutica utilizada é multidisciplinar. Recomenda-se a todos os pacientes a correção de hábitos de vida deletérios, como, tabagismo, etilismo, sedentarismo, baixa ingestão de cálcio e baixa exposição solar (SILVERMAN; CUMMINGS; WATTS, 2008).

No decorrer do tratamento, leva-se em consideração

também a DMO. Os indivíduos que possuem osteopenia devem ser acompanhados para tratamento com cunho preventivo, no intuito de se evitar a progressão dessa doença para osteoporose, já os que detêm osteoporose são tratados, visando o aumento da DMO.

O tratamento empregado para osteoporose é realizado por intermédio de atendimento médico e de aparato medicamentoso. No exato momento em que tivermos falha na reversão da queda de massa óssea ou na diminuição da predisposição as fraturas nas condutas preventivas em curso, parte-se para terapia especificamente, anti-osteoporótica. A princípio, opta-se por proceder-se ao tratamento com o uso de suplementação de cálcio e de vitamina D. Deve-se utilizar sais de cálcio para tal, e o sal mais utilizado é o carbonato de cálcio, que deve ser ingerido durante o feito das refeições, medida que facilita sua absorção. Relacionado a administração de vitamina D, pode-se fazer uso de polivitamínicos, que podem apresentar-se comercialmente, disponíveis para uso, apenas na forma associada aos sais de cálcio. Ainda existem outras drogas a serem empregadas eletivamente, como estimuladoras da formação óssea e as que buscam reduzir a reabsorção óssea (BOULOS; ADACHI, 2000; KISS, 2002; KHAJURIA; RAZDAN; MAHAPATRA, 2011; PINTO NETO *et al.*, 2002).

Nesses grupos, dentre os inibidores de reabsorção óssea pode-se citar: cálcio, vitamina D, calcitonina, estrogênios e os bisfosfonatos. Dentre os estimuladores, têm-se: flúor, GH, o paratormônio (PTH) e o teriparatide (KHAJURIA; RAZDAN; MAHAPATRA, 2011).

### 2.3 Osteoporose na infância e na adolescência

As principais causas de osteoporose na infância e na adolescência englobam grande número de desordens genéticas, endócrinas, reumatológicas, hematológicas, dentre outras. Tem sido relatado também a ocorrência do aumento do número de fraturas em pacientes usuários crônicos de corticóides, em pós-transplantados, nos que finalizaram o tratamento oncológico e que se trataram com anti-virais (SOUZA, 2010; TAGUCHI *et al.*, 2006).

Existe um grande número de doenças e de formas de tratamentos que envolvem esses indivíduos nesse momento da vida que é crítico para a aquisição do seu pico de massa óssea. Esse tipo de manifestação clínica pode aumentar em muito o risco futuro para osteoporose nos adolescentes (SILVA *et al.*, 2004; DE OLIVEIRA *et al.*, 2014).

A DXA é um artifício radiográfico importante para avaliação óssea nessa fase. A DXA baseia-se na atenuação sofrida pelos raios-X ao atravessar diferentes tecidos do corpo. Os dois tipos de energia padronizados nesses raios-X possibilitam a diferenciação entre os vários tecidos corporais, dividindo o organismo em conteúdo mineral, massa gorda e massa magra (LEONARD; SHORE, 2003).

O acometimento por osteopenia e osteoporose ocorre também em crianças e em adolescentes. Sabe-se que a DMO nessas faixas etárias está intimamente relacionada com o pico

de massa óssea que foi determinado até o final da segunda década de vida, dependendo da performance obtida pode haver ou não instalação da osteopenia e da osteoporose (VAN DER SLUIS; MUINCK, 2001).

Na população adulta geralmente utiliza-se o T-score na aferição da DMO, que é equipatível ao desvio padrão relacionado com o pico de massa óssea intrínseco a um grupo de jovens saudáveis. No entanto, nas crianças e nos adolescentes que estão na faixa etária entre os 5 e os 19 anos, emprega-se o Z-score para a mesma finalidade. O Z-score equivale ao desvio padrão relacionado a um grupo de indivíduos da mesma idade. Corresponde ao número de desvios padrão distantes dessa média para a mesma idade e o mesmo sexo do paciente.

Segundo a OMS para crianças, os valores da DMO, diferentemente dos adultos, devem ser equiparados para a idade e o gênero (Z-score). Nesse contexto, a osteopenia é determinada por DMO entre  $-1$  e  $-2,5$  DP, e a osteoporose por DMO inferior a  $-2,5$  DP (THE WHO STUDY GROUP, 1994).

É importante medir-se a densitometria óssea em crianças e adolescentes e existe interesse clínico no assunto para estudo da fragilidade óssea e para se averiguar se existe predisposição à fraturas. Essas fraturas não ocorrem apenas com o envelhecimento, mas aparecem em épocas mais precoces. Nesse contexto, convém mencionar, que uma série de doenças ou de medicamentos associam-se a possíveis formas de osteoporose que podem aparecer na infância e na adolescência (BIANCHI, 2007; KISS, 2002; LEWIECKI *et al.*, 2008).

Existem algumas evidências clínicas nesse período que exigem avaliação da DMO para investigação. Essas situações clínicas são: doenças crônicas; uso de medicamentos, como corticosteróides; hiperparatireoidismo; hipogonadismo; deficiência na produção de estrogênio; diagnóstico radiográfico provável de osteopenia, dentre outras (ZERBINI, 1998).

O diagnóstico é firmado, tanto em crianças como em adolescentes por intermédio, comumente de RX de esqueleto. Ao se detectar redução generalizada do osso mineralizado, concomitantemente a ausência de raquitismo ou de situações clínicas que causem processo de reabsorção óssea exagerado, diagnostica-se como osteopenia (CANHÃO; FONSECA; QUEIROZ, 2004).

Sabe-se que na infância e na adolescência o organismo acha-se em crescimento, o que faz com que o tamanho dos ossos varie (SCHONAU, 1998).

Pode-se observar alterações relacionadas ao tamanho e a geometria dos ossos nessa fase de desenvolvimento nas crianças, advindo desse fato, a interpretação da DXA no paciente infantil deve ser meticulosa e deve levar em consideração, a maturidade esquelética, o desenvolvimento puberal, através dos estágios de Tanner, a etnia, o peso e a altura do pequeno paciente para possibilitar aprimoramento dos resultados desse exame (LU *et al.*, 1998; CASSIDY,

1999).

O crescimento ósseo nessa fase pediátrica ocorre em comprimento, largura, espessura da cortical óssea, densidade óssea e em massa óssea total. O adolescente ao ter completado 18 anos de idade terá constituído 90% do pico de massa óssea. A massa óssea tende a aumentar até próximo dos 30 anos, decaindo em seguida (BIANCHI, 2007; CIMAZ; GUEZ, 2005).

No decorrer da infância existe remodelação óssea intensa, constatando-se maior atividade de formação óssea do que reabsorção. Destacam-se dois períodos que detêm características de aceleração do crescimento e que são muito importantes na constituição dos ossos, um deles estende-se da época do nascimento até os 2 anos de idade e o outro faz-se presente no período puberal, entre 11 e 14 anos nas meninas e um pouco depois, entre 13 e 17 anos nos meninos (CAMPOS *et al.*, 2003; MCDONAGH, 2001).

Na sequência, em decorrência do comportamento provável de redução da aposição óssea e de taxas de reabsorção maiores que as de aposição, teremos como resultado maior risco de fratura, devido ocorrer diminuição da massa óssea.

A osteopenia e a osteoporose manifestas no decorrer da infância, detêm características próprias de permanecerem assintomáticas por determinado intervalo de tempo. Advindo desse fato, a investigação de possíveis fatores de risco presentes, faz-se importante para firmar diagnóstico. No entanto, o sinal primordial que é capaz de confirmar a presença da doença é o acometimento por fraturas desencadeadas por ação de traumas leves no desempenho das atividades de vida diárias- AVD. Na hipótese de se instalarem fraturas como manifestação clínica da doença pode haver quadro doloroso. A dor varia, conforme a região do corpo em que se estabeleceu a fratura. Pode-se ter dor aguda e espasmo muscular, concomitantemente (KISS, 2002).

Na infância pode haver osteoporose primária ou constitucional representada pela osteogênese imperfeita e pela osteoporose idopática juvenil e a osteoporose secundária, desencadeada por doenças crônicas e/ou administração de medicamentos por período prolongado. Geralmente ocorre a forma secundária da doença, cuja incidência tem aumentado ultimamente, originada pela manifestação de doenças crônicas, já a osteoporose primária possui raridade (DELALANDE *et al.*, 2008).

Pode-se desenvolver osteoporose por determinantes oriundos das manifestações clínicas de doenças crônicas instaladas, como a fibrose cística, doença celíaca, doenças hepatobiliares, anorexia nervosa, entre outras, citam-se como determinantes: atividade da doença; imobilidade ocasionada pela artrite; pouca ou quase nenhuma exposição à luz solar; inexistência de se fazer uso da pró-vitamina D; parâmetros nutricionais com mal nutrição; baixa ingestão de cálcio; uso de medicamentos para o tratamento dessas doenças crônicas e fatores influenciadores hormonais (CASTRO *et al.*, 2002; HOROWITZ, 1993).

Na adolescência o aumento de DMO ocorre em maior escala na região da coluna vertebral, talvez advindo de ação dos hormônios sexuais no osso trabecular. O atraso puberal pode ser referenciado como causador da osteoporose (MORETTO, 1996; RUBIN *et al.*, 1993).

No período da puberdade têm-se aquisição máxima de massa óssea e maior facilidade para acumular reservas de substratos minerais. Por isso, esse período pode ser benéfico, no que tange ao emprego de medidas, visando efetivar aumento de reserva da massa óssea (CAMPOS *et al.*, 2003; VARGAS *et al.*, 2003)

Os procedimentos terapêuticos empreendidos nessa fase requerem muito mais complexidade do que no adulto. Nessa situação, administra-se fármacos em um esqueleto que se encontra em crescimento e maturação, diferentemente dos adultos. Na atualidade tem sido desenvolvidos estudos acerca desse assunto, que, no entanto, são poucos (BIANCHI, 2005; CIMAZ, 2002).

O medicamento mais utilizado para tratamento da osteoporose, inclusive nesses períodos são os bisfosfonatos, devido sua eficácia terapêutica comprovada. Essas drogas são agentes anti-reabsortivos, que suprimem a atividade dos osteoclastos e diminuem o ritmo da remodelagem óssea, promovendo aumento da mineralização da matriz.

Os bisfosfonatos podem ser empregados nas crianças detentoras de osteoporose secundária a doenças crônicas e quando ocorrer uso abusivo de corticosteróides. Nesses casos, as drogas agem sem suprimir a remodelação óssea e sem repercutir desfavoravelmente no crescimento linear.

Em crianças o alendronato é o bisfosfonato mais utilizado. O seu emprego em crianças possibilita o alívio da dor, além de tornar factível o aumento da DMO, a melhoria da mobilidade e a redução da ocorrência de fraturas, principalmente, quando da presença de osteogênese imperfeita.

As doses de bisfosfonatos devem ser escolhidas, levando em consideração peso e idade do paciente (ALLGROVE, 2002; BIANCHI *et al.*, 2000; CANHÃO; FONSECA; QUEIROZ, 2004; KISS, 2002; MCDONAGH, 2001).

## 2.4 Discussão

As fraturas por fragilidade são incapacitantes, tanto nas crianças como nos adolescentes, nessa situação os pacientes ficam impossibilitados, muitas vezes, de desempenharem sozinhos as suas AVD, tendo que contar com o auxílio de familiares e ou de cuidadores para tal (VAI *et al.*, 2007).

A osteoporose é uma doença incurável que é mantida, apenas sob controle e que pode ser estabilizada mediante as intervenções realizadas por atendimento médico, complementadas por ação dos medicamentos. Uma vez estabilizada a doença, pode-se deter a sua progressão e minimizar os seus intempéries. Para que esse objetivo terapêutico torne-se viável é imprescindível que se empreenda condutas clínicas, tentando embasar e educar o paciente acerca de como procede o curso dessa doença para que ele

possa colaborar e possibilitar a prevenção e o tratamento propriamente dito.

Por outro lado, o bom entendimento pelos profissionais de saúde contactantes de uma forma geral (médicos, nutricionistas, cirurgiões dentistas, fisioterapeutas, entre outros) acerca da perda óssea inerente a osteoporose é fundamental para que se torne possível uma abordagem precoce com cunho preventivo, evitando-se sequelas e complicações. A interdisciplinaridade pode tornar-se um meio passível de efetivar diagnóstico precoce e prevenção.

Convém frisar, que toda população infantil e de adolescentes, bem como seus pais e/ou responsáveis poderia ser alertada através da conscientização acerca dos problemas que podem ser gerados com essa enfermidade para que assim pudessem prevenir essa doença, uma vez que a mesma é incurável e causa enormes transtornos na vida adulta.

O médico pediatra deve ter conhecimento e possuir conscientização acerca de que o papel que desempenhará será crucial no contexto da prevenção da doença. Dentre suas condutas, ele deve ser capaz de averiguar e identificar fatores de risco para o aparecimento da osteoporose que possam estar presentes, bem como deve proceder a orientação dos pacientes e dos seus pais, conforme o caso, visando a efetividade de medidas preventivas e de tratamento. Todos esses cuidados prévios também podem contribuir com o estabelecimento de pico de massa óssea satisfatório no período correspondente a adolescência. Obtendo-se efetividade, haverá benefícios a esses indivíduos na vida adulta, levando-se em consideração que a presença da osteoporose em adultos é inversamente proporcional ao pico de massa óssea determinado nas crianças no decorrer de sua infância.

A incidência da osteoporose secundária tem aumentado na população, gerando preocupações voltadas para a área de saúde pública, capazes de determinarem medidas de prevenção e curativas, no intuito de frear a evolução dessa doença. Muitos estudos têm sido desenvolvidos também com o intencional primordially de buscar uma resolução para esse problema.

O período de administração dos bisfosfonatos é limitado e deve-se respeitar cuidadosamente a dosagem e os intervalos de uso da medicação para que não se tenha problemas futuros causados pelo emprego indevido desse fármaco. O uso de doses maciças desse medicamento e/ou por período prolongado pode causar efeitos deletérios, como a osteonecrose, por exemplo (MARX; CILLO; ULLOA, 2007; ZAVRAS; ZHU, 2006).

### 3 Conclusão

Concluiu-se que é imprescindível que se empreendam condutas preventivas com a realização de diagnóstico e prognóstico precoces nos acometidos pela osteoporose, visando minimizar danos ou sequelas futuras, podendo dessa forma propiciar melhores condições e qualidade de vida a esses pacientes.

### Referências

- ALLGROVE, J. Use of bisphosphonate in children and adolescents. *J. Pediatr. Endocrinol. Metab.*, v. 15, p.921-928, 2002.
- BIANCHI, M.L. *et al.* Efficacy and safety of alendronate for the treatment of osteoporosis in diffuse connective tissue diseases in children: a prospective multicenter study. *Arthritis Rheum.*, v. 43, n.9, p.1960-1066, 2000.
- BIANCHI, M.L. How to manage osteoporosis in children. *Best Pract Res. Clin. Rheumatol.*, v.19, n.6, p.991-1005, 2005.
- BIANCHI, M.L. Osteoporosis in children and adolescents. *Bone*, v.41, n.4, p.486-495, 2007.
- BOULOS, P.; ADACHI, J.D. Guidelines for the prevention and therapy of glucocorticoid-induced osteoporosis. *Clin. Exp. Rheumatol.*, v.18, p.79-86, 2000.
- CAMPOS, L.M.A. *et al.* Osteoporose na infância e adolescência. *J. Ped.*, v.79, n.6, p.481-488, 2003.
- CANHÃO, H.; FONSECA, J.E.; QUEIROZ, M.V. Diagnosis and treatment of osteoporosis in childhood. *Acta Med. Port.*, v.7, n.5, p.385-90, 2004.
- CANINEU, P.R. *Demências: características clínicas gerais*. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisa GERP, 2003.
- CARVALHO, M.; KULAK, C.A.; BORBA, V.Z. Prevalence of hypercalciuria in postmenopausal women with osteoporosis. *Arq. Bras. Endocrinol. Metabol.*, v.56, n.1, p.1-15, 2012.
- CASSIDY, J.T. Osteopenia and osteoporosis in children. *Clin. Exp. Rheumatol.*, v.17, n.2, p.245-50, 1999.
- CASTRO, T.C. *et al.* Bone mineral density in juvenile systemic lupus erythematosus. *Braz. J. Med. Biol. Res.*, v.35, n.10, p.1159-1163, 2002.
- CIMAZ, R. Osteoporosis in childhood rheumatic diseases: prevention and therapy. *Best Pract. Res. Clin. Rheumatol.*, v.16, n.3, p.397-409, 2002.
- CIMAZ, R.; GUEZ, S. Diagnosis and treatment of juvenile osteoporosis. *Arch. Pediatr.*, v.12, n.5, p.585-593, 2005.
- DELALANDE, D. *et al.* Juvenile osteoporosis. *Arch. Pediatr.*, v.15, n.4, p.420-430, 2008.
- DE OLIVEIRA, C.F. *et al.* Avaliação do consumo de cálcio por adolescentes. *Rev. Paul. Pediatr.*, v.32, n.2, p.216-220, 2014.
- EASTELL, R. *et al.* A UK Consensus Group on management of glucocorticoid-induced osteoporosis: an update. *J. Intern. Med.*, v.244, n.4, p.271-292, 1998.
- FERNANDES, E.S. *et al.* O consumo de cafeína e de cálcio por idosas institucionalizadas. *Disc. Scientia*, v.9, n.1, p.89-99; 2008.
- FONTES, T.M.P.; ARAÚJO, L.F.B.; SOARES, P.R.G. Osteoporose no climatério I: epidemiologia, definição, rastreamento diagnóstico. *Femina*, v.40, n.2, p.109-116, 2012.
- GRAZIANO, K.V.; MAIA, F.M. Principais acidentes de causa externa no idoso. *Gerontologia*, v.7, n.3, p.133-139, 1999.
- HEANEY, R.P. Pathophysiology of osteoporosis. *Endocrinol. Metab. Clin. North Am.*, v.27, n.2, p.255-265, 1998.
- HOROWITZ, M.C. Cytokines and estrogen in bone: anti-osteoporotic effects. *Science*, v.260, n.5108, p.626-627, 1993.
- KAI, M.C.; ANDERSON, M.; LAU, E.M.C. Exercise interventions: defusing the world's osteoporosis time bomb. *Bull World Health Organ*, v.81, n.11, p.827-830, 2003.

- KANIS, J.A. Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis: synopsis of a WHO report. WHO Study Group. *Osteoporos Int.*, v.4, n.6, p.368-381, 1994.
- KANIS, J.A. *et al.* The diagnosis of osteoporosis. *J. Bone Miner. Res.*, v.9, n.8, p.1137-1141, 1994.
- KARAGUZEL, G.; HOOLICK, M.F. Diagnosis and treatment of osteopenia. *Rev. Endocr. Metab. Disord.*, v.11, n.4, p.237-251, 2010.
- KARSDAL, M.A. *et al.* Optimising antiresorptive therapies in postmenopausal women: why do we need to give due consideration to the degree of suppression? *Drugs*, v.66, n.15, p.1909-1918, 2006.
- KHAJURIA, D.K.; RAZDAN, R.; MAHAPATRA, D.R. Medicamentos para o tratamento da osteoporose: revisão. *Rev. Bras. Reumatol.*, v.51, n.4, p.365-382, 2011.
- KISS, M.H.B. Osteoporose. In: SETIAN, N. *Endocrinologia pediátrica: aspectos físicos e metabólicos do recém nascido ao adolescente*. São Paulo: Savier, 2002. p.354-362.
- LACATIVA, P.G.; FARIAS, M.L. Osteoporosis and inflammation. *Arq. Bras. Endocrinol. Metabol.*, v.54, n.2, p.123-132, 2010.
- LEAL, M.C. *et al.* Perfil de instituições asilares no município do Recife, PE, Brasil. *Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.*, v.9, n.3, p.39-48, 2006.
- LEONARD, M.B.; SHORE, R.M. Radiologic evaluation of bone mineral in children. In: FAVUS, M.J. *Primer on the metabolic bone diseases and disorders of mineral metabolism*. Washington: American Society for Bone and Mineral Research, 2003. p.173-189.
- LEWIECKI, E.M. *et al.* International Society for Clinical densitometry 2007 adult and pediatric official positions. *Bone*, v.43, n.6, p.1115-121, 2008.
- LU, P.W. *et al.* Volumetric bone mineral density in normal subjects, aged 5- 27 years. *J. Clin. Endocrinol. Metab.*, v.81, n.4, p.1586-190, 1996.
- MARX, R.E.; CILLO, J.E. JR.; ULLOA, J.J. Oral bisphosphonate-induced osteonecrosis: risk factors, prediction of risk using serum CTX testing, prevention, and treatment. *J. Oral. Maxillofac. Surg.*, v.65, n.12, p.397-410, 2007.
- MCDONAGH, J.E. Osteoporosis in juvenile idiopathic arthritis. *Curr. Opin. Rheumatol.*, v.13, n.5, p.399-404, 2001.
- MORAIS, I. J.; ROSA, M. T. S.; RINALDI, W. O treinamento de força e sua eficiência como meio de prevenção da osteoporose. *Arq. Cienc. Saúde Unipar*, v.9, n.2, p.129-134, 2005.
- MORETTO, P.A. Contribuição ao estudo da osteoporose em crianças e adolescentes portadores de lúpus eritematoso sistêmico. Dissertação (Mestrado em Medicina) - Universidade de São Paulo, 1996.
- PINTO NETO, A. *et al.* Consenso brasileiro de osteoporose 2002. *Rev. Bras. Reumatol.*, v.42, p.343-354, 2002.
- RAUTH, J.; RODRIGUES, N. Os desafios do envelhecimento no Brasil. In: FREITAS, E.V. *et al. Tratado de geriatria e gerontologia*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. p.108-120.
- RENNÓ, A.C.M.; DRIUSSO, P.; FERREIRA, V. Atividade física e osteoporose: uma revisão bibliográfica. *Fisioter Mov.*, v. 13, n. 2, p. 49-54, 2001.
- RIGGS, B.L.; MELTON, L.J. 3RD. The worldwide problem of osteoporosis: insights afforded by epidemiology. *Bone*, v. 17, n.5, p.505-511, 1995.
- RUBIN, K. *et al.* Predictors of axial and peripheral bone mineral density in healthy children and adolescents, with special attention to the role of puberty. *J. Pediatr.*, v.123, n.6, p.863-870, 1993.
- SCHONAU, E. Problems of bone analysis in childhood and adolescence. *Pediatr. Nephrol.*, v.12, n.5, p.420-428, 1998.
- SCHWARTZ, A.V. *et al.* International variation in the incidence of hip fractures: cross-national project on osteoporosis for the World Health Organization for Research on Aging. *Osteoporos Int.*, v.9, n.3, p.242-253, 1999.
- SILVA, C.C. *et al.* Mineralização óssea em adolescentes do sexo masculino: anos críticos para a aquisição de massa óssea. *J. Pediatr.*, v.80, p.461-467, 2004.
- SILVERMAN, S.L.; CUMMINGS, S.R.; WATTS, N.B. Consensus Panel of the ASBMR, ISCD, and NOF. Recommendations for the clinical evaluation of agents for treatment of osteoporosis: consensus of an expert panel representing the American Society for Bone and Mineral Research (ASBMR), the International Society for Clinical Densitometry (ISCD), and the National Osteoporosis Foundation (NOF). *J. Bone Miner. Res.*, v.23, n.1, p.159-165, 2008.
- SOUZA, M. P. G. Diagnóstico e tratamento da osteoporose. *Rev. Bras. Ortop.*, v.45, n.3, p.220-229, 2010.
- TAGUCHI, A. *et al.* Use of dental panoramic radiographs in identifying younger postmenopausal women with osteoporosis. *Osteoporos Int.*, v.17, n.3, p.387-394, 2006.
- VAI, S. *et al.* Fracture risk in children with chronic diseases. *Bone*, v.40, p.22-89, 2007.
- VAN DER SLUIS, I.M.; DE MUINCK KEIZER-SCHRAMA, S.M. Osteoporosis in childhood: bone density in children in health and disease. *J. Pediatr. Endocrinol. Metab.*, v. 14, n. 7, p. 817-32, 2001.
- VARGAS, D.M. *et al.* Mineralização óssea em crianças e adolescentes com diabetes melito tipo 1. *J. Pediatr.*, v.79, n.3, p.253-258, 2003.
- ZAVRAS, A.I.; ZHU, S. Bisphosphonates are associated with increased risk for jaw surgery in medical claims data: is it osteonecrosis? *J. Oral Maxillofac. Surg.*, v.64, n.6, p.917-923, 2006.
- ZERBINI, C.A.F. Osteoporose: uma revisão. *Jovem Médico*, v.2, p.89-94, 1998.