

## ESTUDO PRÉ-CLÍNICO DO EFEITO DOS BISFOSFONATOS NA MOVIMENTAÇÃO ORTODÔNTICA. REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

VARGAS JUNIOR, Carlos Sanches\*. - Doutorando em Ciências de la Educación - Universidad Gran Asunción, UNIGRAN, Paraguai.; COSTA CHAVES, Rômulo Augusto da. - Mestrado profissional em andamento em Ciências Odontológicas - Universidade de Araraquara, UNIARA, Brasil. , LUNARDI, Nádia Lunardi. ; BOECK, Eloisa Marcantonio.; FALONI, Ana Paula de Souza. - Docentes do Mestrado Profissional em Ciências Odontológicas e da Especialização em Ortodontia da Universidade de Araraquara - UNIARA; OLIVEIRA, Guilherme José Pimentel L. de . - Docente da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Uberlândia - UFU.  
\*Autor para correspondência e-mail: contato@carlossanches.com

Recebido em: 15/06/2018

Aprovação final em: 22/08/2018

Doi: <https://doi.org/10.25061/2527-2675/ReBraM/2019.v22i1.594>

**RESUMO:** O objetivo dessa revisão de literatura é discutir os trabalhos pré-clínicos que avaliaram o efeito dos bisfosfonatos sobre a movimentação dentária induzida por tratamento ortodôntico. Foi executada uma busca de artigos no Pubmed e no Scopus de artigos pré-clínicos entre os anos de Janeiro de 1990 até Dezembro de 2016. Foram utilizados as seguintes combinações de palavras chaves para busca dos artigos: “alendronate” and “orthodontic movement”; “bisphosphonates” and “orthodontic movement”; “bisphosphonates” and “orthodontic treatment” e “alendronate” and “orthodontic movement” sendo que foram detectados 57 artigos. Após a leitura dos abstracts e dos títulos, 16 artigos foram selecionados para leitura integral dos textos. Pode-se concluir que em modelo animal o uso de bisfosfonatos reduz a movimentação ortodôntica, o que pode significar um aumento no tempo de tratamento.

**PALAVRAS-CHAVE:** Bisfosfonatos; Movimentação Ortodontica; Revisão Sistemática; Modelo Pré-Clínico.

**PRE-CLINICAL STUDY OF THE EFFECT OF BISPHOSPHONATES ON ORTHODONTIC MOVEMENT. SYSTEMATIC REVIEW OF LITERATURE**

**ABSTRACT:** The purpose of this literature review is to discuss the pre-clinical work that evaluated the effect of bisphosphonates on tooth movement induced by orthodontic treatment. A search of articles in Pubmed and Scopus of pre-clinical articles between January 1990 and December 2016 was performed. The following keyword combinations were searched for articles: “alendronate” and “orthodontic”; “Bisphosphonates” and “orthodontic movement”; “Bisphosphonates” and “orthodontic treatment” and “alendronate” and “orthodontic movement” and 57 articles were detected. After the abstracts and titles were read, 16 articles were selected for the complete reading of the texts. It can be concluded that in the animal model the use of bisphosphonates reduces orthodontic movement, which can mean an increase in treatment time.

**KEYWORDS:** Bisphosphonates; Orthodontic Movement; Systematic Review; Preclinical Model.

# Artigo de Revisão

## INTRODUÇÃO

A busca pelo tratamento ortodôntico por pacientes adultos tem sido cada vez mais corriqueira na clínica diária e tem apresentado resultados previsíveis na resolução das maloclusões dentárias (JOHAL & JOURY, 2015). Entretanto, o fato de pacientes mais velhos procurarem o tratamento ortodôntico aumenta a possibilidade de que seja necessário essa abordagem em usuários crônicos de medicamentos ou portadores de doenças sistêmicas que alteram o metabolismo ósseo e consequentemente a movimentação dentária (SIDIROPOULOU-CHATZIGIANNIS *et al.*, 2007; GHONEIMA *et al.*, 2010; KAIPATUR *et al.*, 2013; SALAZAR *et al.*, 2015).

Os bisfosfonatos estão entre os medicamentos de uso crônico que alteram o metabolismo ósseo mais utilizados atualmente (NANCOLLAS *et al.*, 2006), e o seu uso tem sido indicado para o tratamento da osteoporose, mieloma múltiplo e metástases ósseas (GHONEIMA *et al.*, 2010). Esse medicamento bloqueia a atividade dos osteoclastos tornando a remodelação óssea mais lenta e se incorpora a estrutura do tecido ósseo (NANCOLLAS *et al.*, 2006). O bloqueio do metabolismo ósseo está relacionado com a ocorrência de osteonecrose dos maxilares induzida por bisfosfonatos (GRANT *et al.*, 2008) e essa condição de difícil tratamento ocorre principalmente em regiões de maior taxa de remodelação tal como em alvéolos pós-extração e sítios de instalação de implantes dentários (LAZAROVICI *et al.*, 2008).

O sítio de movimentação dentária por terapia ortodôntica apresenta altas taxas de remodelação (DIERCKE *et al.*, 2011; NAKANO *et al.*, 2014), o que permite uma maior incorporação dos bisfosfonatos no processo alveolar (GHONEIMA *et al.*, 2010). Até o momento, não foi descrito na literatura a osteonecrose induzida pela movimentação ortodôntica. Entretanto tem sido proposto que o consumo de bisfosfonatos dificulte a movimentação dentária (KAIPATUR *et al.*, 2013; SALAZAR *et al.*, 2015). Este efeito foi abordado na literatura sob dois aspectos: 1) o retardo do tratamento ortodôntico devido a movimentação dentária mais lenta em usuários de bisfosfonatos (KAIPATUR *et al.*, 2013; SALAZAR *et al.*, 2015); 2) a utilização de bisfosfonatos para estabilizar o elemento dentário após a movimentação ortodôntica (IGARASHI *et al.*, 1994; KIM *et al.*, 1999).

Dessa forma, o objetivo dessa revisão sistemática da literatura é discutir os trabalhos pré-clínicos que avaliaram o efeito dos bisfosfonatos sobre a movimentação dentária induzida no tratamento ortodôntico, bem como avaliar o efeito dos bisfosfonatos na estabilização dentária pós-movimentação ortodôntica.

## MATERIAL E MÉTODOS

### CRITÉRIO DE SELEÇÃO DOS ARTIGOS

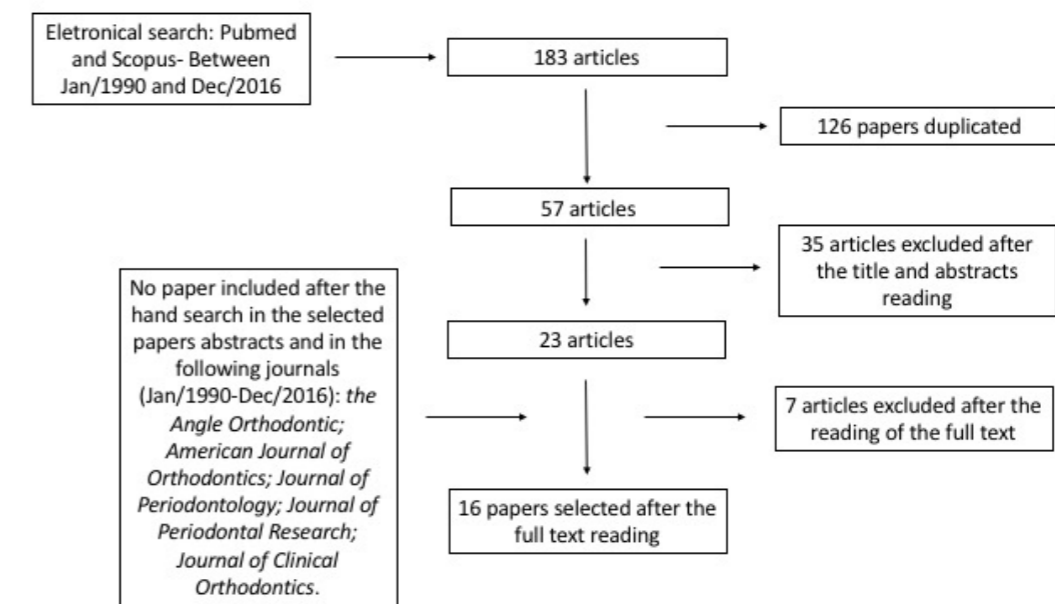
O objetivo dessa revisão foi avaliar o efeito dos bisfosfonatos na movimentação ortodôntica e sobre a estabilização dos dentes após a movimentação dentária. Para isso foi executado uma busca no Pubmed de artigos clínicos e pré-clínicos entre os anos de Janeiro de 1990 até Dezembro de 2016. Foram utilizados as seguintes combinações de palavras chaves para busca dos artigos: “alendronate” OR “risendronate” OR “ pamidronate” OR zolendronic acid” OR “bisphosphonates” AND “orthodontic movement” OR “orthodontic treatment” sendo que foram detectados 57 artigos após a remoção dos artigos duplicados. Após a leitura dos abstracts e dos títulos, 23 artigos foram selecionados para leitura integral dos textos.

Além disso, foi executado uma busca manual nos periódicos *the Angle Orthodontic*; *American Journal of Orthodontics*; *Journal of Periodontology*; *Journal of Periodontal Research*; *Journal of Clinical Orthodontics* também entre os períodos de Janeiro de 1990 até Dezembro de 2016. Também foi executado a busca de artigos nas referências dos 23 artigos selecionados para leitura integral. Foram excluídos posteriormente os relatos de caso, artigos escritos em língua não inglesa e revisões de literatura.

## RESULTADOS

Após a leitura integral dos artigos, 16 foram selecionados para serem utilizados nessa revisão, sendo que 9 deles abordaram a utilização dos bisfosfonatos por via sistêmica (KIM *et al.*, 1999; KARRAS *et al.*, 2009; SHOJI *et al.*, 2010; SIRISOONTORN *et al.*, 2012; KAIPATUR *et al.*, 2013; TORO *et al.*, 2013; VENKATARAMANA *et al.*, 2014; KAIPATUR *et al.*, 2015; SALAZAR *et al.*, 2015), 6 abordaram a utilização local dos bisfosfonatos (ADACHI *et al.*, 1994; LIU *et al.*, 2004; FUJIMURA *et al.*, 2009; CHOI *et al.*, 2010; ORTEGA *et al.*, 2012; FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ *et al.*, 2016), e um artigo avaliou tanto o efeito local como o sistêmico (IGARASHI *et al.*, 1994). O fluxograma da busca e seleção dos artigos está representado na figura 1. Os 7 artigos restantes foram excluídos devido aos seguintes motivos: Casos clínicos (RINCHUSE *et al.*, 2007; ZAHROWSKI, 2009; KRIEGER *et al.*, 2013), revisão de literatura (KRISHNAN *et al.*, 2015); não utilização de bisfosfonatos no experimento (SIRISOONTORN *et al.*, 2011), ausência de grupo controle de animais sem administração de medicamentos (KELES *et al.*, 2007) e ausência de mensuração da movimentação ortodôntica (IGARASHI *et al.*, 1996).

**Figura 1** - O fluxograma da busca e seleção dos artigos.



Não foi encontrado um padrão metodológico constante entre os artigos selecionados. O alendronato de sódio foi utilizado em 6 estudos (KARRAS *et al.*, 2009; SHOJI *et al.*, 2010; KAIPATUR, *et al.* 2013; TORO *et al.*, 2013; KAIPATUR, *et al.* 2015; SALAZAR *et al.*, 2015), seguido do ácido zoledrônico que foi testado em 3 estudos (ORTEGA *et al.*, 2012; SIRISOONTORN, *et al.* 2012; FERNANDEZ-GONZALES *et al.*, 2016), em 2 estudos foram utilizados o pamidronato (KIM *et al.*, 1999; VENKATARAMANA *et al.* 2014) e o clodronato (LIU *et al.*, 2004; CHOI *et al.*, 2010) em um estudo foi utilizado a bis-enoxacin (TORO *et al.*, 2013) e o risedronato (ADACHI *et al.*, 1994) e em 2 estudos não ficou claro o tipo de bisfosfonato utilizado (IGARASHI *et al.*, 1994; FUJIMURA *et al.*, 2009), que foram aplicados com dosagens e em vias de administração bem distintas.

O sentido e a força de movimentação também foram bastante variados entre os estudos. Em 10 estudos,

foi executado a movimentação mesial do primeiro molar superior (KIM *et al.*, 1999; FUJIMURA *et al.*, 2009; KARRAS *et al.*, 2009; CHOI *et al.*, 2010; SHOJI *et al.*, 2010; SIRISOONTORN, *et al.*, 2012; KAIPATUR *et al.*, 2013; KAIPATUR *et al.*, 2013; SALAZAR, *et al.* 2015; FERNANDEZ-GONZALES, *et al.*, 2016), em 3 estudos foi executado o movimento do primeiro molar superior para vestibular (IGARASHI *et al.*, 1994; ADACHI *et al.*, 1994; LIU *et al.*, 2004), em 1 estudo o primeiro molar superior foi movimentado para a região palatina (TORO *et al.*, 2013), em outro estudo o segundo molar superior foi movimentado em direção mesial em uma área de pós-extração (ORTEGA *et al.*, 2012), enquanto que em um estudo foi executado o movimento mesial do primeiro molar inferior (VENKATARAMANA *et al.*, 2014). A variação da força da movimentação esteve entre de 10 e 60 g, e o tempo entre 5 dias e 8 semanas.

Outra variável importante que variou entre os estudos foi o momento da administração dos bisfosfonatos. Em 13 estudos a administração dos bisfosfonatos aconteceu antes da movimentação ortodôntica e o mesmo foi interrompido no dia da instalação da aparatologia ortodôntica (ADACHI *et al.*, 1994; IGARASHI *et al.*, 1994; LIU *et al.*, 2004; FUJIMURA *et al.*, 2009; KARRAS *et al.*, 2009; SHOJI *et al.*, 2010; ORTEGA *et al.*, 2012; SIRISOONTORN, *et al.* 2012; KAIPATUR *et al.*, 2013; TORO *et al.*, 2013; KAIPATUR *et al.*, 2015; SALAZAR *et al.*, 2015; FERNANDEZ-GONZALES *et al.*, 2016), em 2 estudos a aplicação dos bisfosfonatos aconteceu após a movimentação ortodôntica (ADACHI *et al.*, 1994; IGARASHI *et al.*, 1994) e em outros dois estudos a aplicação dos bisfosfonatos iniciou-se durante a movimentação ortodôntica (KIM *et al.*, 1999; VENKATARAMANA *et al.*, 2014).

Com relação ao modelo animal, a grande maioria dos estudos foram executados em ratos, sendo que apenas 1 estudo foi realizado em coelho (VENKATARAMANA *et al.*, 2014) e em outros 2 estudos, o modelo animal utilizado foi o camundongo (FUJIMURA *et al.*, 2009; SHOJI *et al.*, 2010).

O método de análise e os parâmetros utilizados para avaliar a movimentação dentária também foi extremamente variável entre os estudos. A movimentação dentária foi avaliada pela distância entre o primeiro e o segundo molar em 11 estudos (KIM *et al.*, 1999; FUJIMURA *et al.*, 2009; KARRAS *et al.*, 2009; SHOJI *et al.*, 2010; ORTEGA *et al.*, 2012; SIRISOONTORN, *et al.*, 2012; KAIPATUR *et al.*, 2013; VENKATARAMANA *et al.*, 2014; KAIPATUR *et al.*, 2015; SALAZAR *et al.*, 2015; FERNANDEZ-GONZALES *et al.*, 2016), em 3 a movimentação dentária foi avaliada como a porcentagem e movimentação nos grupos testes em comparação ao grupo controle (ADACHI *et al.*, 1994; IGARASHI *et al.*, 1994; LIU *et al.*, 2004). Em 1 estudo, a movimentação foi avaliada por meio de uma comparação com a posição inicial por meio de pontos pré-definidos que verificaram a amplitude do movimento palatino (TORO *et al.*, 2013), enquanto que em outro estudo a movimentação foi avaliada pela medida entre os incisivos centrais e a cúspide mesio-vestibular do 1º molar superior em comparação ao período baseline (CHOI *et al.*, 2010). Como ferramenta de análise, a movimentação foi avaliada por meio de microtomografias computadorizadas (SHOJI *et al.*, 2010; SIRISOONTORN, *et al.*, 2012; KAIPATUR *et al.*, 2013; KAIPATUR *et al.*, 2015), análises macroscópicas de modelos (ADACHI *et al.*, 1994; IGARASHI *et al.*, 1994; LIU *et al.*, 2004; KARRAS *et al.*, 2009; FUJIMURA *et al.*, 2009; TORO *et al.*, 2013; FERNANDEZ-GONZALES *et al.*, 2016), microscopia eletrônica de varredura (KIM *et al.*, 1999), histologia (SALAZAR *et al.*, 2015) e análise macroscópica direta das biópsias (CHOI *et al.*, 2010; ORTEGA *et al.*, 2012; VENKATARAMANA *et al.*, 2014).

Alguns estudos tiveram características particulares importantes. Em 3 estudos foram utilizados modelos animais para indução de osteoporose, em dois foram utilizadas ratas submetidas à ovariectomia (SIRISOONTORN, *et al.*, 2012; SALAZAR *et al.*, 2015), em um estudo foram utilizados camundongos knock-out para OPG (SHOJI *et al.*, 2010) e um estudo avaliou o efeito da descorticalização sobre a

movimentação ortodôntica em animais em que foram administrados os bisfosfonatos (KAIPATUR *et al.*, 2015). Todas as variáveis supracitadas impedem a execução de uma metanálise dos dados.

Apesar disso, de uma forma geral, os trabalhos selecionados demonstraram que a utilização dos bisfosfonatos reduz a movimentação dentária e ajuda na estabilização de dentes previamente movimentados. Além disso, alguns achados secundários tais como a menor reabsorção radicular e o menor número de osteoclastos também foram relatados com o efeito da administração dos bisfosfonatos. As tabelas 1 e 2 expõem, respectivamente, os dados metodológicos dos trabalhos que avaliaram o efeito da aplicação sistêmica e local dos bisfosfonatos sobre a movimentação dentária. As tabelas 3 e 4 expõem, respectivamente, os dados dos parâmetros da movimentação ortodôntica dos trabalhos que avaliaram o efeito da aplicação sistêmica e local dos bisfosfonatos.

**Tabela 1** - Dados metodológicos dos trabalhos que avaliaram o efeito da aplicação sistêmica dos bisfosfonatos sobre a movimentação dentária.

Autor, ano	Grupos/tamanho de amostra	Medicamento	Protocolo de administração	Métodos de análise	Objetivo	Conclusão
IGARASHI et al., 1994*	Experimento 1 (efeito na movimentação) (n=12 ratos/ n por grupo não especificado) Experimento 2 (efeito na retenção) (n=13 ratos/ n por grupo não especificado) 4 grupos em cada experimento *Controle *Bisfosfonato 0.02 mg/Kg *Bisfosfonato 0.1 mg/Kg *Bisfosfonato 0.5 mg/Kg	Não relatado o tipo de BP	Aplicação subcutânea a cada dois dias (0.02, 0.1, 0.5 mg/Kg)	Mensuração por compasso de modelos ortodônticos	Avaliar o efeito local e sistêmico da utilização dos bisfosfonatos sobre a movimentação ortodôntica e sobre a manutenção da ancoragem por movimentação ortodôntica	A aplicação sistêmica de bifosfonato reduziu a movimentação ortodôntica e aumentou a retenção dos dentes em posição após movimentação ortodôntica
KIM et al., 1999	2 grupos (n=42 ratos/ 21 por grupo) *Controle *BP Períodos 0, 5 e 10 dias após movimentação de 21 dias	Palmidronato	Aplicação intravenosa em dose única 1,5 mg / 1,0 ml / kg / dia	Microscopia eletrônica de Varredura	Avaliar se a administração de palmidronato previne o retorno dos dentes a posição original após a movimentação ortodôntica	A utilização do palmidronato em dose única reduziu o retorno dos dentes a posição original após movimentação ortodôntica
KARRAS et al., 2009	2 Grupos (n=22 ratos/11 por grupo) *Alendronato *Controle	Alendronato	Gavagem 7 mg/Kg, duas vezes antes da movimentação e semanalmente durante a movimentação	Mensuração por meio de fotografias dos modelos ortodônticos	Avaliar o efeito do alendronato sobre a movimentação ortodôntica em ratos.	A administração de alendronato inibe a movimentação ortodôntica em ratos em 75% após 2 semanas em 58% após 4 semanas.
SHOJI et al., 2010	2 Grupos (n=48 camundongos selvagens e 48 OPG -/- ) *Controle com movimentação (n=20) *Alendronato (n=20) *Controle sem movimentação (n=8)	Alendronato	Aplicação diária via intraperitoneal 1,25 mg/Kg iniciando-se 5 dias antes da movimentação ortodôntica	Microtomografia computadorizada	Avaliar o efeito a curto prazo do alendronato sobre a movimentação ortodôntica em camundongos normais e OPG-/-, que mimetiza uma condição de animal osteoporótico.	A administração de alendronato reduziu o movimento dentário apenas em animais OPG -/-.
SIRISOONTORN, et al. 2012	3 grupos (n=15 ratos/5 por grupo) *Ovarectomizadas *Ovarectomizadas + ácido zoledrônico *Controle	Ácido zoledrônico	Aplicação semanal por 6 semanas via intraperitoneal (1,6 mg / kg), sendo que a última dose foi aplicada no último dia da movimentação	Microtomografia computadorizada	Avaliar o efeito a administração do zoledrônico sobre a movimentação ortodôntica em ratos ovarectomizadas.	O ácido zoledrônico diminui a movimentação ortodôntica e também reduz o risco de reabsorção radicular induzida em ratos ovarectomizadas.



**Tabela 1** - Dados metodológicos dos trabalhos que avaliaram o efeito da aplicação sistêmica dos bisfosfonatos sobre a movimentação dentária (Cont.)

KAIPATUR, et al. 2013	4 grupos (n=20 ratos/5 por grupo) *Controle (Aplicação durante movimentação) *Alendronato (Aplicação durante movimentação) *Controle (Aplicação antes e durante movimentação) *Alendronato (Aplicação antes e durante movimentação)	Alendronato	Aplicação duas vezes por semana (0,015 mg / kg) administrada por via subcutânea. Nos grupos de aplicação prévia, a administração do medicamento iniciou-se 12 semanas antes da movimentação e continuou durante as 8 semanas de movimentação. Nos outros grupos, o medicamento foi administrado apenas durante a movimentação ortodôntica	Microtomografia computadorizada	Avaliar efeito inibitório da movimentação ortodôntica induzido pelo uso prolongado de alendronato.	O uso de alendronato a longo e curto prazo reduziram a movimentação ortodôntica.
TORO et al., 2013	3 grupos (n=30 ratos/10 por grupo) * Controle * Alendronato * Bis-enoxacin	Alendronato e Bis-enoxacin	1 injeção subcutânea por dia por 14 dias de Alendronato (1 mg / kg) e Bis-enoxacin (25 mg / kg)	Análise macroscópica de modelos ortodônticos	Avaliar o efeito do alendronato e da bis-enoxacina sobre a remodelação óssea e a movimentação ortodôntica	O Bis-enoxacin e o alendronato reduziram a movimentação ortodôntica.
VENKATARAMANA et al. 2014	2 grupos (n=20 coelhos/10 por grupo) * Controle * Pamidronato	Palmidronato	3 injeções de palmidronato (1.5mg/ por animal) nos dias 1, 7 e 14, por via intraperitoneal	Análise manual por meio de uma escala milimetrada	Avaliar o efeito da administração de palmidronato sobre a movimentação ortodôntica e na reabsorção do osso alveolar	A aplicação do palmidronato inibiu a movimentação ortodôntica.
KAIPATUR, et al. 2015	4 grupos (n=30 ratos) * Controle (n=7) * Alendronato (n=7) * Controle descortilização (n=7) * Alendronato descortilização (n=7)	Alendronato	Injeções subcutâneas 2x por semana (0,015 mg / kg) por 12 semanas.	Microtomografia computadorizada	Avaliar o efeito da descortilização seletiva no osso alveolar sobre a movimentação ortodôntica em ratos submetidos a administração de alendronato	A descortilização aumentou o movimento dentário em animais que usaram alendronato, fato esse não observado no grupo controle.
SALAZAR, et al. 2015	4 grupos (48 ratas/n=12 por grupo) *Ovariectomizado (OVX) *OVX + Alendronato 1mg *OVX + Alendronato 2mg *Controle	Alendronato	2 injeções subcutâneas por semana em dias não consecutivos. (1 mg/Kg e 2 mg/Kg) por 3 meses.	Histologia	Avaliar o efeito de duas doses diferentes de alendronato na movimentação ortodôntica induzida ratas ovariectomizadas.	A administração de alendronato reduziu a movimentação dentária nos grupos OVX e esse efeito não foi dose-dependente.

\*Avaliou a aplicação de bisfosfonatos tanto por via local como sistêmica

**Tabela 2 -** Dados metodológicos dos trabalhos que avaliaram o efeito da aplicação local dos bisfosfonatos sobre a movimentação dentária.

Autor, Ano	Grupos/tamanho de amostra	Medicamento	Protocolo de administração	Métodos de análise	Objetivo	Conclusão
ADACHI et al., 1994	Experimento 1 (efeito na movimentação) (n=40 ratos/ 10 por grupo) Experimento 2 (efeito na retenção) (n=40 ratos/ 10 por grupo) 4 grupos em cada experimento *Controle *Risendronato 150µmol/L *Risendronato 250µmol/L *Risendronato 500µmol/L	Risedronato	Injeção local a cada 3 dias durante o experimento (150, 250 ou 500 µmol/L)	Mensuração por compasso de modelos ortodônticos	Avaliar o efeito do risedronato sobre a movimentação ortodôntica e sobre a manutenção da ancoragem por movimentação ortodôntica	A administração de risedronato reduziu a movimentação ortodôntica e aumentou a retenção dos dentes após a movimentação.
IGARASHI et al., 1994*	2 grupos (n=6 ratos/ Não ficou claro o n por grupo) *Controle *Bisfosfonato	Não relatado o tipo de BP	Injeção local a cada 3 dias durante o experimento (0.1 mmol/L)	Mensuração por compasso de modelos ortodônticos	Avaliar o efeito local e sistêmico da utilização dos bisfosfonatos sobre a movimentação ortodôntica e sobre a manutenção da ancoragem por movimentação ortodôntica	A aplicação local de bifosfonato reduziu a movimentação ortodôntica
LIU et al, 2004	1 Grupo / n=26 ratos (não ficou claro o n por grupo) *Lado direito controle *Lado esquerdo teste	Clodronato	Injeção local associado aos molares superiores esquerdos a cada 3 dias (2.5 Mm, 10 Mm, 40 Mm)	Mensuração por paquímetro digital de modelos ortodônticos	Avaliar o efeito da aplicação local de Clodronato sobre a movimentação ortodôntica.	O Clodronato reduziu a movimentação ortodôntica e a reabsorção radicular.
FUJIMURA et al., 2009	2 grupos (n=8 camundongos/n=6 por grupo) *Controle *Bps	Não relatado o tipo de BP	Aplicação local 2µg/20ml, 1 x. ao dia por 12 dias adjacente ao 1ºM superior esquerdo	Mensuração por lupa estereoscópica de modelos ortodônticos	Avaliar os efeitos da aplicação local de bisfosfonatos e sobre a reabsorção dentária e a movimentação ortodôntica	A administração de Bps. reduziu a movimentação ortodôntica e preveniu a reabsorção radicular
CHOI et al., 2010	3 grupos (n=54 ratos/18 por grupo) * Controle * Clodronato 2.5 mmol/L * Clodronato 10 mmol/L	Clodronato	Injeção local: 2.5 mmol/L ou 10 mmol/L a cada 3 dias na região adjacente 1ºM superior esquerdo	Avaliação direta por paquímetro digital	Avaliar o efeito da aplicação do clodronato sobre a movimentação ortodôntico, reabsorção radicular e remodelamento ósseo.	A utilização do clodronato reduziu a reabsorção radicular, entretanto também reduziu a movimentação ortodôntica
ORTEGA et al., 2012	2 grupos (n=30 ratos/15 por grupo) *Controle *Ácido zoledrônico	Ácido zoledrônico	Aplicação local 50 ml de Solução Salina + 16 mg de Ac. zoledronico em dose única associado ao 2ºMolar superior	Análise por radiografia e macroscópica por meio de inserção de limas com diâmetro conhecido entre o 2º e 3º molares	Avaliar se a administração local única do ácido zoledrônico aumenta a ancoragem dentária pós movimentação ortodôntica em sites pós-extração	A utilização do ac. zoledrônico reduziu a movimentação ortodôntica em áreas de extração, sem indução de osteonecrose
FERNANDEZ-GONZALES et al., 2016	3 grupos (36 ratos/ 12 por grupo) *Ac. zoledrônico *OPG-Fc *Controle	Ácido zoledrônico	Aplicação local 50 ml de Solução Salina + 16 mg de Ac. zoledronico em dose única associado ao 1ºMolar superior	Análise por lupa estereoscópica de modelos ortodônticos	Avaliar os efeitos da administração local ácido zoledrônico na movimentação ortodôntica e no ligamento periodontal	A aplicação de ácido zoledrônico reduziu a reabsorção óssea e a movimentação ortodôntica

\*Avaliou a aplicação de bisfosfonatos tanto por via local como sistêmica

**Tabela 3** - Dados dos parâmetros da movimentação ortodôntica dos trabalhos que avaliaram o efeito da aplicação sistêmica dos bisfosfonatos.

Autor, ano	Sentido da movimentação	Tempo de movimentação	Carga aplicada para movimentação	Momento da administração do medicamento	Parâmetro de avaliação da movimentação	Medida da movimentação	Achados secundários
IGARASHI et al., 1994*	Movimentação vestibular do 1º Molar superior	21 dias	16.8 ± 2.4 gf	Antes da movimentação ortodôntica no experimento 1, e após a remoção do aparelho no experimento 2	Porcentagem em relação a movimentação do grupo controle	Experimento 1 *Bisfosfonato 0.02 -83% *Bisfosfonato 0.1 -51% *Bisfosfonato 0.5 -40% Experimento 2 *Bisfosfonato 0.02 -85% *Bisfosfonato 0.1 -71% *Bisfosfonato 0.5 -49%	A utilização de bisfosfonatos reduziu a quantidade de osteoclastos.
KIM et al., 1999	Movimentação mesial do 1º molar superior	21 dias	Não relatada	1 dia antes da cessação da movimentação	Distância entre o 1º e o 2º Molar superior	*Controle Dia 0- 432 ± 41µm Dia 5- 108 ± 43.3µm Dia 10- 57 ± 15.8µm *BP Dia 0- 437 ± 47µm Dia 5- 313 ± 61µm Dia 10- 115 ± 9µm	A quantidade de osteoclastos foi menos no grupo BP. Além disso, os osteoclastos desse grupo apresentavam morfologia de osteoclastos inativos.
KARRAS et al., 2009	Movimentação mesial do 1º molar superior	28 dias	50 g	Antes e durante a movimentação ortodôntica	Distância entre o 1º e o 2º Molar superior	*Controle Dia 14- 0.24 ± 0.16mm Dia 28- 1.06 ± 0.33mm *Alendronato Dia 14- 0.06 ± 0.13mm Dia 28- 0.45 ± 0.38mm	Não relatado
SHOJI et al., 2010	Movimentação mesial do 1º molar superior	3 dias	Não relatada	Início 5 dias antes da movimentação ortodôntica	Distância entre o 1º e o 2º Molar superior	Relata que o alendronato reduziu estatisticamente a movimentação apenas nos animais OPG-/. Os dados de média e desvio padrão não estão expostos claramente	O alendronato reduziu a quantidade de osteoclastos, atividade de fosfatase alcalina, reduziu reabsorção nas furcas e nas áreas distais das raízes disto-palatinas do 1º molar



**Tabela 3** - Dados dos parâmetros da movimentação ortodôntica dos trabalhos que avaliaram o efeito da aplicação sistêmica dos bisfosfonatos (Cont.).

SIRISOONTORN, et al. 2012	Movimentação mesial do 1º molar superior	28 dias	25 g	Início 2 semanas após a ovariectomia e término no 21º dia da movimentação ortodôntica, somando-se um total de 6 administrações	Distância entre o 1º e o 2º molar superior	<p>* Controle Dia 1- 0.03 ± 0.03mm Dia 3- 0.03 ± 0.03mm Dia 7- 0.07 ± 0.01mm Dia 14- 0.12 ± 0.01mm Dia 21- 0.19 ± 0.04mm Dia 28- 0.36 ± 0.08mm</p> <p>*Ovariectomizadas Dia 1- 0.06 ± 0.01mm Dia 3- 0.10 ± 0.03mm Dia 7- 0.14 ± 0.03mm Dia 14- 0.24 ± 0.07mm Dia 21- 0.40 ± 0.07mm Dia 28- 0.73 ± 0.16mm</p> <p>*Ovariectomizadas + ácido zoledrônico Dia 1- 0.03 ± 0.03mm Dia 3- 0.03 ± 0.03mm Dia 7- 0.06 ± 0.01mm Dia 14- 0.12 ± 0.02mm Dia 21- 0.17 ± 0.02mm Dia 28- 0.32 ± 0.08mm</p>	Uso do ácido zoledrônico reduziu a reabsorção radicular em ratas osteoporóticas
KAIPATUR, et al. 2013	Movimentação mesial do 1º molar superior	8 semanas	50 g	Início 12 semanas antes da movimentação ou início imediatamente anterior a movimentação ortodôntica	Distância entre o 1º e o 2º molar superior	<p>*Controle Semana 4- 0.7 ± 0.2mm Semana 8- 1.7 ± 0.0mm</p> <p>*Alendronato Semana 4- 0.3 ± 0.1mm Semana 8- 0.5 ± 0.4mm</p> <p>*Controle pré-movimentação Semana 4- 0.6 ± 0.2mm Semana 8- 1.9 ± 0.3mm</p> <p>*Alendronato pré-movimentação Semana 4- 0.05 ± 0.06mm Semana 8- 0.2 ± 0.1mm</p>	O uso de alendronato reduziu a remodelação óssea e a presença de osteoclastos





**Tabela 3 -** Dados dos parâmetros da movimentação ortodôntica dos trabalhos que avaliaram o efeito da aplicação sistêmica dos bisfosfonatos (Cont.)

TORO et al., 2013	Movimentação do 1º molar superior em direção palatina	28 dias	<13cN	Início 2 semanas antes da movimentação ortodôntica	Comparação com a posição inicial por meio de pontos pré-definidos que verificaram a amplitude do movimento palatino	Relata que o alendronato e a bis-enoxacin reduziram a movimentação ortodôntica.. Os dados de média e desvio padrão não estão expostos claramente	O bis-enoxacin reduziu a formação e atividade osteoclástica in vitro, entretanto essa supressão não foi confirmada no experimento in vivo.
VENKATARAMANA et al. 2014	Movimentação mesial do 1º molar inferior	21 dias	100 g	Início 1 dia após a instalação dos aparelhos	Distância entre o 1º e o 2º molar inferior	* Controle- 3.75 ± 0.54mm * Pamidronato- 3.05 ± 0.55mm	O uso de palmidronato reduziu a quantidade de osteoclastos
KAIPATUR, et al. 2015	Movimentação mesial do 1º molar superior	8 semanas	25-30 g	Início 1 2 semanas antes da movimentação ortodôntica e interrupção durante a movimentação	Distância entre o 1º e o 2º molar superior	Relata que o descorticalização aumento o movimento ortodôntico em animais que foram submetidos a terapia com alendronato, mas isso representou apenas 10% do movimento ortodôntico que aconteceu nos ratos do grupo controle. Os dados de média e desvio padrão não estão expostos claramente	A descorticalização induz perda de osso bucal e interproximal, infiltração bacteriana e aumento da quantidade de infiltrado inflamatório.
SALAZAR, et al. 2015	Movimentação mesial do 1º molar superior	5-7 dias	50cN	Início 3 meses antes da movimentação ortodôntica	Distância entre o 1º e o 2º molar superior	*Controle Dia 5 - 386 ± 60µm Dia 7 - 398 ± 41µm *Ovariectomizado (OVX) Dia 5 - 393 ± 66µm Dia 7 - 462 ± 68µm *OVX + Alendronato 1mg Dia 5 - 366 ± 59µm Dia 7 - 373 ± 45µm *OVX + Alendronato 2mg Dia 5 - 364 ± 51µm Dia 7 - 369 ± 67µm	Os animais ovariectomizados apresentaram menor quantidade de osso inter-radicular

\*Avaliou a aplicação de bisfosfonatos tanto por via local como sistêmica

**Tabela 4** - Dados dos parâmetros da movimentação ortodôntica dos trabalhos que avaliaram o efeito da aplicação local dos bisfosfonatos.

Autor, Ano	Sentido da movimentação	Tempo de movimentação	Carga aplicada para movimentação	Momento da administração do medicamento	Parâmetro de avaliação da movimentação	Amplitude do movimento	Achados secundários
ADACHI et al., 1994	Movimentação vestibular do 1º Molar superior	21 dias de movimentação (experimento 1 e 2) e 21 dias pós-movimentação (experimento 2)	125mN	Antes da movimentação ortodôntica no experimento 1, e após a remoção do aparelho no experimento 2	Porcentagem em relação a movimentação do grupo controle	Experimento 1 *Risendronato 150 - 91.2% *Risendronato 250 - 71.1% *Risendronato 500 - 49.6% Experimento 2 *Risendronato 150 - 79.8% *Risendronato 250 - 73.7% *Risendronato 500 - 56.7%	Uso do risendronato reduziu a quantidade de osteoclastos e retardou a substituição do tecido hialinizado provenientes da pressão durante a movimentação ortodôntica.
IGARASHI et al., 1994*	Movimentação vestibular do 1º Molar superior	20 dias	16.8 ± 2.4 gf	Antes e durante a movimentação ortodôntica	Porcentagem em relação a movimentação do grupo controle	*Bisfosfonato - 69.8 ± 5.9%	Nenhum resultado adicional em relação a aplicação local
LIU et al, 2004	Movimentação vestibular do 1º Molar superior	3 semanas com avaliações parciais nos dias 14, 17 e 21	120 mN	Durante o experimento, iniciando-se no dia da movimentação ortodôntica	Porcentagem em relação a movimentação do lado controle	Período de 21 dias: 2.5 mM -81% 10 mM -65% 40 mM -56%	Aplicação de clodronato reduziu número de osteoclastos e a reabsorção radicular
FUJIMURA et al., 2009	Movimentação mesial do 1º Molar superior	12 dias	10 g	Diariamente iniciando-se no dia da instalação dos aparelhos	Distância entre o 1º e o 2º Molar superior	Período de 12 dias: Controle- 126 ± 60µm Bisfosfonato- 61± 18µm	Aplicação de bisfosfonato reduziu número de osteoclastos e a reabsorção radicular
CHOI et al., 2010	Movimentação mesial do 1º Molar superior	3, 6, 9, 12 e 15 dias	60 g	Uma vez a cada 3 dias, iniciando-se no dia da instalação dos aparelhos	Distância entre os incisivos centrais e a cúspide mesio-vestibular do 1ºM superior em comparação ao período baseline	*Controle Dia 3- 1.57 ± 0.97mm Dia 6- 2.00 ± 0.76mm Dia 9- 2.27 ± 0.80mm Dia 12- 2.81 ± 0.82mm Dia 15- 2.81 ± 0.82mm * Clodronato 2.5 mmol/L Dia 3- 1.71 ± 0.81mm Dia 6- 2.09 ± 0.91mm Dia 9- 1.99 ± 0.56mm Dia 12- 2.06 ± 0.50mm Dia 15- 1.91 ± 0.50mm * Clodronato 10 mmol/L Dia 3- 1.61 ± 0.67mm Dia 6- 1.96 ± 0.56mm Dia 9- 1.90 ± 0.46mm Dia 12- 1.93 ± 0.13mm Dia 15- 1.79 ± 0.13mm	Aplicação de clodronato reduziu a reabsorção radicular e a remodelação óssea
ORTEGA et al., 2012	Movimentação mesial do 2º Molar superior no sítios pós extração do 1º molar	21 dias	10 g	Imediatamente anterior a instalação do aparelho, antes e durante a extração do 1º molar	Distância entre o 2º e o 3º molares superiores	*Controle- 0.62mm *Ácido zoledrônico-0.07mm	Ácido zoledrônico reduz a perda óssea periodontal associado e não ocorreu sinais de necrose pós-extração



**Tabela 4** - Dados dos parâmetros da movimentação ortodôntica dos trabalhos que avaliaram o efeito da aplicação local dos bisfosfonatos (Cont.)

FERNANDEZ-GONZALES et al., 2016	Movimentação mesial do 1º Molar superior	21 dias	50 g	Dose única anteriormente a instalação do aparelho	Distância entre o 1º e o 2º molares superiores	*Ácido zoledrônico Dia 7- 0.13 ± 0.01mm Dia 14- 0.25 ± 0.01mm Dia 21- 0.30 ± 0.01mm * OPG-Fc Dia 7- 0.13 ± 0.01mm Dia 14- 0.17 ± 0.01mm Dia 21- 0.21 ± 0.01mm * Controle Dia 7- 0.25 ± 0.03mm Dia 14- 0.54 ± 0.01mm Dia 21- 0.99 ± 0.03mm	Ácido zoledrônico reduziu quantidade de osteoclastos e alterou a morfologia das células do ligamento periodontal.
---------------------------------	--	---------	------	---	--	--	---

\*Avaliou a aplicação de bisfosfonatos tanto por via local como sistêmica

**DISCUSSÃO**

A indicação do tratamento ortodôntico em pacientes adultos tem sido frequente e isso aumenta a possibilidade de que a movimentação ortodôntica possa ser afetada por condições sistêmicas apresentadas por esses pacientes (DUDIC *et al.*, 2013; JOHAL & JOURY, 2015). Como a movimentação ortodôntica é dependente do mecanismo de remodelação óssea que permite a reabsorção óssea em zonas de pressão e a formação óssea em zonas de tensão dos alvéolos dentários (NAKANO *et al.*, 2014), a utilização de medicamentos com os bisfosfonatos causam alteração do curso clínico do tratamento ortodôntico (GHONEIMA *et al.*, 2010; SHOJI *et al.*, 2010; KAIPATUR *et al.*, 2013; SALAZAR *et al.*, 2015).

Os bisfosfonatos (muito utilizados atualmente) estão entre os medicamentos de uso crônico que alteram o metabolismo ósseo, sendo indicados para o tratamento de osteoporose, mieloma múltiplo e metástases ósseas (ORTEGA *et al.*, 2012; SALAZAR, *et al.*, 2015; FERNANDEZ-GONZALES *et al.*, 2016). Esse medicamento bloqueia a atividade dos osteoclastos, tal como descrito em alguns estudos incluídos nessa revisão (ADACHI *et al.*, 1994; IGARASHI *et al.*, 1994; KIM *et al.*, 1999; LIU *et al.*, 2004; FUJIMURA *et al.*, 2009; CHOI *et al.*, 2010; SHOJI *et al.*, 2010; KAIPATUR *et al.*, 2013; VENKATARAMANA *et al.*, 2014; FERNANDEZ-GONZALES *et al.*, 2016), tornando a remodelação óssea mais lenta e se incorpora a estrutura do tecido ósseo, onde o sítio de movimentação dentária por terapia ortodôntica apresenta altas taxas de remodelação, o que permitiria uma maior incorporação dos bisfosfonatos no processo alveolar, desta maneira inibindo a movimentação dentária (TORO *et al.*, 2013; KAIPATUR, *et al.*, 2013; VENKATARAMANA *et al.*, 2014). A avaliação em estudos clínicos do efeito dos bisfosfonatos sobre a movimentação ortodôntica foi pobremente explorada (RINCHUSE *et al.*, 2007; ZAHROWSKI, 2009; KRIEGER *et al.*, 2013), dessa forma a maior parte dessa informação é proveniente de estudos pré-clínicos (ADACHI *et al.*, 1994; IGARASHI *et al.*, 1994; KIM *et al.*, 1999; KARRAS *et al.*, 2009; SIRISOONTORN, *et al.*, 2012; VENKATARAMANA *et al.*, 2014; FERNANDEZ-GONZALES *et al.*, 2016). Os dados dessa revisão sistemática demonstraram que a utilização dos bisfosfonatos inibe a movimentação dentária em diferentes tipos de modelos independentemente do tipo e da dose dos bisfosfonatos, momento da administração antes e depois da instalação do aparatologia ortodôntica, bem como da via de administração (LIU *et al.*, 2004; FUJIMURA *et al.*, 2009; KARRAS *et al.*, 2009; SIRISOONTORN, *et al.* 2012; KAIPATUR, *et al.* 2013; VENKATARAMANA *et al.*, 2014; FERNANDEZ-GONZALES *et al.*, 2016) o que confirma o efeito supressor da remodelação óssea induzida pelos bisfosfonatos.

Entretanto os resultados apresentados nessa revisão expõem resultados que poderiam beneficiar a prática do tratamento ortodôntico. Foi observado uma redução da reabsorção radicular (LIU *et al.*, 2004; FUJIMURA *et al.*, 2009; CHOI *et al.*, 2010; SIRISOONTORN, *et al.*, 2012), e um aumento da ancoragem dos dentes em posição após a movimentação ortodôntica (ADACHI *et al.*, 1994; IGARASHI *et al.*, 1994; KIM *et al.*, 1999). Esse efeito benéfico dos bisfosfonatos fez com que alguns autores indicassem que a utilização dos bisfosfonatos seria útil no tratamento ortodôntico dos pacientes (ADACHI *et al.*, 1994; IGARASHI *et al.*, 1994). Entretanto, o risco de complicações como a osteonecrose dos maxilares, que apesar de ser uma condição de rara ocorrência associada apenas a procedimentos cirúrgicos tais como extrações dentárias e instalação de implantes em pacientes usuários de bisfosfonatos por via intravenosa (GRANT *et al.*, 2008; ZHANG *et al.*, 2016) e que nunca foi associado a movimentação ortodôntica, tornaram a aplicação dos bisfosfonatos na terapia ortodôntica contra-indicada.

Apesar da indicação da utilização dos bisfosfonatos ser o tratamento de patologias ósseas como a osteoporose, apenas 3 dos 16 estudos selecionados executaram a avaliação do efeito da utilização dos bisfosfonatos em modelos de osteoporose experimental (SHOJI *et al.*, 2010; SIRISOONTORN, *et*

*al.*, 2012; SALAZAR *et al.*, 2015). A movimentação ortodôntica em modelos animais de osteoporose experimental ocorre de forma mais rápida do que em animais saudáveis (SIRISOONTORN, *et al.*, 2012; HASHIMOTO *et al.*, 2013; SALAZAR *et al.*, 2015), mas isso pode trazer consequências tais como o aumento da reabsorção dentária e a exacerbação da reabsorção do tecido ósseo (SIDIROPOULOU-CHATZIGIANNIS *et al.*, 2007; SHOJI *et al.*, 2010; SIRISOONTORN, *et al.*, 2012; SALAZAR *et al.*, 2015). A utilização de bisfosfonatos em animais com osteoporose experimental reduziu a reabsorção óssea e radicular, entretanto a movimentação ortodôntica ocorreu de forma mais lenta em relação aos animais saudáveis (SHOJI *et al.*, 2010; SIRISOONTORN, *et al.*, 2012; SALAZAR *et al.*, 2015), o que pode indicar que o tratamento ortodôntico em pacientes osteoporóticos usuários de bisfosfonatos deverá ser mais longo do que em pacientes normais.

Algumas informações não estão claras como o efeito da interrupção da terapia com bisfosfonatos, a utilização de medicamentos ou de manobras para reverter o efeito do bloqueio dos bisfosfonatos da movimentação ortodôntica. Apenas um estudo avaliou o efeito da descorticalização sobre a movimentação ortodôntica e foi demonstrado que essa manobra aumentou a movimentação ortodôntica nesses animais, porém a um nível inferior a movimentação ortodôntica em animais controle (KAIPATUR, *et al.*, 2015), o que demonstra a necessidade da execução de estudos que avaliem intervenções que possam acelerar a movimentação ortodôntica no futuro.

A grande variabilidade metodológica dos estudos selecionados dificulta a comparação entre os mesmos. Essa heterogeneidade metodológica impediu a aplicação de uma metanálise para confirmar os efeitos dos bisfosfonatos sobre a redução da movimentação ortodôntica. Entretanto, o fato de que todos os estudos selecionados demonstraram que a utilização dos bisfosfonatos reduziu a movimentação ortodôntica ou aumentou a ancoragem dos dentes pós-movimentação ortodôntica demonstram com certa segurança que esse efeito realmente é real e que os modelos utilizados, apesar de pouco padronizados, podem ser utilizados como base para estudos de intervenção.

**CONCLUSÕES**

Pode-se concluir que em modelo animal o uso de bisfosfonatos reduz a movimentação ortodôntica, o que pode significar um aumento no tempo de tratamento. A utilização local de bisfosfonatos após a movimentação ortodôntica impede o retorno do dente à posição original, entretanto o benefício clínico dessa ação é altamente contestável devido aos riscos inerentes a utilização desses fármacos.

**REFERÊNCIAS**

- ADACHI H, IGARASHI K, MITANI H, SHINODA H. Effects of topical administration of a bisphosphonate (risedronate) on orthodontic tooth movements in rats. **J Dent Res.** V. 73, n.8, p. 1478-86, Aug.1994.
- CHOI J, BAEK SH, LEE JI, CHANG YI. Effects of clodronate on early alveolar bone remodeling and root resorption related to orthodontic forces: a histomorphometric analysis. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.** v. 138, n. 5, p. 548,1-8, Nov.2010.
- DIERCKE K, KOHL A, LUX CJ, ERBER R. Strain-dependent up-regulation of ephrin-B2 protein in periodontal ligament fibroblasts contributes to osteogenesis during tooth movement. **J Biol Chem.** v. 286, n. 43, p..37651-64, Oct. 2011.
- DUDIC A, GIANNOPOULOU C, KILIARIDIS S. Factors related to the rate of orthodontically induced

tooth movement. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.**v. 143, n. 5, p. 616-21, May 2013.

FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ FJ, LÓPEZ-CABALLO JL, CAÑIGRAL A, MENÉNDEZ-DÍAZ I, BRIZUELA A, de COS FJ, COBO T, VEGA JA. Osteoprotegerin and zoledronate bone effects during orthodontic tooth movement. **Orthod Craniofac Res.** v.19, n.1, p. 54-64, Feb.2016.

FUJIMURA Y, KITaura H, YOSHIMATSU M, EGUCHI T, KOHARA H, MORITA Y, YOSHIDA N. Influence of bisphosphonates on orthodontic tooth movement in mice. **Eur J Orthod.**v. 31, n.6, p. 572-7, Dec. 2009.

GHONEIMA AA, ALLAM ES, ZUNT SL, WINDSOR LJ. Bisphosphonates treatment and orthodontic considerations. **Orthod Craniofac Res.** V.13, n.1p. 1-10, Feb.2010.

GRANT BT, AMENEDO C, FREEMAN K, KRAUT RA. Outcomes of placing dental implants in patients taking oral bisphosphonates: a review of 115 cases. **J Oral Maxillofac Surg.** v. 66, n.2, p. 223-30, Feb.2008.

HASHIMOTO M, HOTOKEZAKA H, SIRISOONTORN I, NAKANO T, ARITA K, TANAKA M, YOSHIDA N. The effect of bone morphometric changes on orthodontic tooth movement in an osteoporotic animal model. **Angle Orthod.**v.83, n. 5, p. 766-73, sep. 2013.

IGARASHI K, ADACHI H, MITANI H, SHINODA H. Inhibitory effect of the topical administration of a bisphosphonate (risedronate) on root resorption incident to orthodontic tooth movement in rats. **J Dent Res.** 1996, v. 75, n. 9, p. 1644-9, sep. 1996.

IGARASHI K, MITANI H, ADACHI H, SHINODA H. Anchorage and retentive effects of a bisphosphonate (AHBuBP) on tooth movements in rats. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.**, v. 106, n. 3, 279-89, sep. 1994.

JOHAL A, JOURY E. What factors predict the uptake of orthodontic treatment among adults? **Am J Orthod Dentofacial Orthop.**, V. 147, n. 6, p. 704-10, jun.2015.

KAIPATUR NR, WU Y, ADEEB S, STEVENSON TR, MAJOR PW, DOSCHAK MR. Impact of bisphosphonate drug burden in alveolar bone during orthodontic tooth movement in a rat model: a pilot study. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.**v. 144, n.4, p. 557-67, Oct.2013.

KAIPATUR N, MAJOR P, STEVENSON T, PEHOWICH D, ADEEB S, DOSCHAK M. Impact of selective alveolar decortication on bisphosphonate burdened alveolar bone during orthodontic tooth movement. **Arch Oral Biol.** V. 60, n.11, p. 1681-9, nov.2015.

KARRAS JC, MILLER JR, HODGES JS, BEYER JP, LARSON BE. Effect of alendronate on orthodontic tooth movement in rats. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.** v. 136, n. 6, p. 843-7, Dec.2009. doi: 10.1016/j.ajodo.2007.11.035.

KIM TW, YOSHIDA Y, YOKOYA K, SASAKI T. An ultrastructural study of the effects of bisphosphonate

administration on osteoclastic bone resorption during relapse of experimentally moved rat molars. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.** v. 115, n.6, p. 645-53, Jun.1999.

KELES A, GRUNES B, DIFURIA C, GAGARIE, SRINIVASAN V, DARENDELILER MA, MULLER R, KENT R Jr, STASHENKO P. Inhibition of tooth movement by osteoprotegerin vs. pamidronate under conditions of constant orthodontic force. **Eur. J. Oral Sci.**, v. 115, n. 2, p. 131-6, Apr. 2007.

KRIEGER E, D'HOEDT B, SCHELLER H, JACOBS C, WALTER C, WEHRBEIN H. Orthodontic treatment of patients medicated with bisphosphonates-a clinical case report. **J Orofac Orthop.**, v. 74, n.1, p. 28-39, Jan.2013.

KRISHNAN S, PANDIAN S, KUMAR SA. Effect of bisphosphonates on orthodontic tooth movement-an update. **J Clin Diagn Res.**v. 9, n. 4, p. ZE01-5, Apr. 2015.

LAZAROVICI TS, YAHALOM R, TAICHER S, SCHWARTZ-ARAD D, PELEG O, YAROM N. Bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw associated with dental implants. **J Oral Maxillofac Surg.** v. 68, n. 4, p. 790-6, Apr.2010.

LIU L, IGARASHI K, HARUYAMA N, SAEKI S, SHINODA H, MITANI H. Effects of local administration of clodronate on orthodontic tooth movement and root resorption in rats. **Eur J Orthod.** v. 26, n.5, p. 469-3, Oct.2004.

NAKANO T, HOTOKEZAKA H, HASHIMOTO M, SIRISOONTORN I, ARITA K, KUROHAMA T, DARENDELILER MA, YOSHIDA N. Effects of different types of tooth movement and force magnitudes on the amount of tooth movement and root resorption in rats. **Angle Orthod.** v. 84, n.6, Nov.2014. doi: 10.2319/121913-929.1.

NANCOLLAS GH, TANG R, PHIPPS RJ, HENNEMAN Z, GULDE S, Wu W, MANGOODA, RUSSELL RG, EBETINO FH. Novel insights into actions of bisphosphonates on bone: differences in interactions with hydroxyapatite. v.38, n.5. p. 617-27, May 2006.

ORTEGA AJ, CAMPBELL PM, HINTON R, NAIDU A, BUSCHANG PH. Local application of zoledronate for maximum anchorage during space closure. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.**v. 142, n. 6, p. 780-91, Dec.2012.

RINCHUSE DJ, RINCHUSE DJ, SOSOVICKA MF, ROBISON JM, PENDLETON R. Orthodontic treatment of patients using bisphosphonates: a report of 2 cases. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.**, v. 131, n.3, p. 321-6, Mar. 2007.

SALAZAR M, HERNANDES L, RAMOS AL, SALAZAR B de O, MICHELETTI KR, PARANHOS LR, de MENDONÇA MR, CUOGHI OA. Effect of alendronate sodium on tooth movement in ovariectomized rats. **Arch Oral Biol.**v. 60, n.5, p. 776-81, May 2015.

SHOJI S, TABUCHI M, MIYAZAWA K, YABUMOTO T, TANAKA M, KADOTA M, MAEDA H, GOTO S. Bisphosphonate inhibits bone turnover in OPG(-/-) mice via a depressive effect on both osteoclasts

and osteoblasts. **Calcif Tissue Int.**, 87, n.2, p. 181-92, Aug.2010.

SIDIROPOULOU-CHATZIGIANNIS S, KOURTIDOU M, TSALIKIS L. The effect of osteoporosis on periodontal status, alveolar bone and orthodontic tooth movement. A literature review. **J Int Acad Periodontol.** v. 9, n. 3, p.77-84, Jul.2007.

SIRISOONTORN I, HOTOKEZAKA H, HASHIMOTO M, GONZALES C, LUPPANAPORN LARP S, DARENDELILER MA, YOSHIDA N. Tooth movement and root resorption; the effect of ovariectomy on orthodontic force application in rats. **Angle Orthod.**, v. 81, n.4,p. 570-7, jul.2011.

SIRISOONTORN I, HOTOKEZAKA H, HASHIMOTO M, GONZALES C, LUPPANAPORN LARP S, DARENDELILER MA, YOSHIDA N. Orthodontic tooth movement and root resorption in ovariectomized rats treated by systemic administration of zoledronic acid. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.**v. 141, n.5, p. 563-73, May 2012.

SIDIROPOULOU-CHATZIGIANNIS S, KOURTIDOU M, TSALIKIS L. The effect of osteoporosis on periodontal status, alveolar bone and orthodontic tooth movement. A literature review. v. 9, n.3., p.77-84, Jul. 2007.

TORO EJ, ZUO J, GUTIERREZ A, LA ROSA RL, GAWRON AJ, BRADASCHIA-CORREA V, ARANA-CHAVEZ V, DOLCE C, RIVERA MF, KESAVALU L, BHATTACHARYYA I, NEUBERT JK, HOLLIDAY LS. Bis-enoxacin inhibits bone resorption and orthodontic tooth movement. **J Dent Res.**, v. 92, n.10, p.925-31, Oct. 2013.

VENKATARAMANA V, CHIDAMBARAM S, REDDY BV, GOUD EV, ARAFATH M, KRISHNAN S. Impact of Bisphosphonate on Orthodontic tooth movement and osteoclastic count: An Animal Study. **J Int Oral Health.** v.6, n.2, p.1-8, 26, Apr. 2014.

ZAHROWSKI JJ. Optimizing orthodontic treatment in patients taking bisphosphonates for osteoporosis. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.** v.135, n.3, p. 361-74, Mar. 2009.

ZHANG X, HAMADEH IS, SONG S, KATZ J, MOREB JS, LANGAEE TY, LESKO LJ, GONG Y. Osteonecrosis of the Jaw in the United States Food and Drug Administration's Adverse Event Reporting System (FAERS). **J Bone Miner Res.** v. 31, n. 2, p.336-40, Feb.2016.

## O IMPORTÂNCIA TRABALHO PSICOTERAPÊUTICO EM SUJEITOS COM EXCESSO DE PESO QUE POSSUEM TRANSTORNO DE COMPULSÃO ALIMENTAR (TCA)

ANDRADE, Mariana Queiroz Borges de\*. - Especialista em Saúde Mental pela Universidade Católica Dom Bosco (UCDB). Especialista em Psicologia, Nutrição e Transtornos Alimentares pela Universidade de Araraquara (UNIARA). ; RUBIATTI, Angélica Moraes Manço. - Docente do Curso de graduação em Nutrição da Universidade de Araraquara (UNIARA) e tutora do Curso de Especialização em Psicologia, Nutrição e Transtornos Alimentares pela Universidade de Araraquara (UNIARA). Doutora em Ciências Nutricionais pela UNESP de Araraquara (SP).

\*Autor para correspondência e-mail: mqba123@hotmail.com

Recebido em: 15/06/2018

Aprovação final em: 22/08/2018

Dor: <https://doi.org/10.25061/2527-2675/ReBraM/2019.v22i1.602>

**RESUMO:** O objetivo principal deste trabalho foi analisar, por meio de revisão da literatura pertinente, a necessidade e a importância do trabalho psicoterapêutico, em sujeitos com excesso de peso que possuem Transtorno de Compulsão Alimentar (TCA), tendo em vista a dificuldade dessas pessoas no engajamento em processos de emagrecimento, na perda e manutenção do peso. O tema proposto é de extrema relevância, tendo em vista o crescente aumento de pessoas com excesso de peso e obesidade, no Brasil e no mundo. Buscou-se verificar de que forma o trabalho do psicólogo pode auxiliar o sujeito na mudança de hábitos e comportamentos alimentares e ainda avaliar as evidências sobre a eficácia do acompanhamento psicoterapêutico no processo de emagrecimento desses sujeitos. Trata-se de pesquisa bibliográfica, por meio de revisão da literatura pertinente acerca do tema, em periódicos, teses, artigos, livros e bibliotecas eletrônicas, publicados nos últimos 10 anos. As bases de dados utilizadas para o levantamento bibliográfico foram o SCIELO<sup>1</sup> e o LILACS<sup>2</sup>, além de livros que se referem ao tema proposto. Após o levantamento das obras existentes nessas bases a partir das palavras chave, foram desconsideradas aquelas que não se inseriram nos parâmetros estipulados e definidos no trabalho. A partir do levantamento bibliográfico, constatou-se que é bastante comum que o TCA explicar a sigla seja encontrado em sujeitos com excesso de peso. Foi possível identificar que, comparado a outras abordagens psicoterapêuticas, a Terapia Cognitivo Comportamental é a que tem mais estudos relacionados aos indivíduos com TCA. Independente da modalidade de psicoterapia, é consenso a importância do trabalho do psicólogo no tratamento desses sujeitos, o qual integrará, preferencialmente, uma equipe multidisciplinar.

**PALAVRAS-CHAVE:** Sobrepeso; Transtorno de compulsão alimentar; Psicoterapia; Terapia Cognitivo Comportamental.

### THE IMPORTANCE OF PSYCHOTHERAPEUTIC WORK IN OVERWEIGHT INDIVIDUALS WHO HAVE BINGE EATING DISORDER (BED)

**ABSTRACT:** The main objective of this study was to analyze, by means of a review of the pertinent literature, the necessity and importance of the psychotherapeutic work in overweight individuals who have Binge Eating Disorder, considering the difficulty of these people in the engagement in processes of weight loss and maintenance. The proposed theme is extremely relevant, given the increase in overweight and obesity in Brazil and worldwide. We sought to verify how the psychologist's work can assist the

<sup>1</sup> Scientific Electronic Library Online: [www.scielo.br](http://www.scielo.br)

<sup>2</sup> <http://lilacs.bvsalud.org/>