



**Instituto Nacional de Cardiologia
Coordenação de Ensino e Pesquisa
Programa de Pós-Graduação
Mestrado Profissional em Avaliação de Tecnologias em Saúde**

**Cifoplastia no tratamento da fratura
vertebral osteoporótica**

**Paula Gama Muniz de Campos
Setembro / 2020**

Sumário

1. CONDIÇÃO DE SAÚDE OU DOENÇA	2
2. TECNOLOGIA	4
3. ANÁLISE DA EVIDÊNCIA.....	5
4. RESULTADOS	6
5. RECOMENDAÇÕES NACIONAIS E INTERNACIONAIS.....	13
6. RECOMENDAÇÃO	15
7. REFERÊNCIA.....	16

1. CONDIÇÃO DE SAÚDE OU DOENÇA

1.1 - Aspectos clínicos e epidemiológicos da doença

A osteoporose é definida como um distúrbio esquelético caracterizado pelo comprometimento da resistência óssea predispondo a um aumento do risco de fratura. A resistência óssea está associada a duas características: densidade óssea e qualidade óssea. A densidade óssea é determinada pelo pico de massa óssea e quantidade de perda óssea. Qualidade óssea refere-se à arquitetura, renovação óssea, acúmulo de danos (por exemplo, microfraturas) e mineralização.

Atualmente, não existe uma medida precisa da resistência óssea. A densidade mineral óssea é frequentemente usada como uma medida substituta, pois corresponde a aproximadamente 70% da força óssea. A Organização Mundial da Saúde (OMS) define a osteoporose como desvio-padrão da densidade óssea 2,5 abaixo da média para mulheres adultas brancas jovens. É incerto se essa medida pode ser aplicada como critério diagnóstico a homens, crianças e entre grupos étnicos (1).

As fraturas osteoporóticas incorrem em danos físicos, psicossociais e financeiros ao paciente e à sociedade. Elas podem estar associadas a dor, deformidades ósseas, medo, angústia, perda da autonomia e funcionalidade (2). Estas condições resultam em diversos custos para a sociedade, como as despesas com tratamento clínico, cirurgias, hospitalizações e reabilitação.

A prevalência de osteoporose e a incidência de fraturas variam de acordo com o gênero e a raça / etnia. A prevalência relatada de osteoporose em mulheres foi de 9% no Reino Unido, 15% na França e Alemanha, 16% nos EUA e 38% no Japão, enquanto nos homens a prevalência foi de 1% no Reino Unido, 4% no Japão, 3% no Canadá e 8% na França. A prevalência de osteoporose em mulheres caucasianas com mais de 50 anos varia de 7,9% a 22,6% (3). Poucos estudos avaliaram a prevalência de osteopenia e osteoporose no Brasil, mostrando uma grande variação, devido a diferenças encontradas no tamanho da amostra, critérios de elegibilidade e metodologias. No geral, a prevalência de osteoporose nos estudos brasileiros varia de 6% a 33%, dependendo da população e de outras variáveis avaliadas (4).

Existem duas apresentações da doença:

(a) osteoporose primária, que inclui osteoporose juvenil, masculina, senil e a pós-menopausa, que é a mais comum; e

(b) osteoporose secundária, induzida por outras doenças ou medicamentos.

As fraturas por fragilidade podem ocorrer em quase todos os segmentos esqueléticos, mas os locais preferenciais são a coluna vertebral, as extremidades proximais do fêmur e úmero e a extremidade distal do rádio (fratura de Colles). O trauma devido a uma queda é a causa mais frequente de fraturas que afetam ossos longos (fêmur, úmero e rádio), porém é mais difícil determinar a causa e o tempo exato das fraturas por fragilidade do corpo vertebral. Durante a avaliação do paciente, existem detalhes que podem sugerir uma fratura vertebral, tais como: trauma recente, uso prolongado de corticosteroides, idade, deformidade espinhal estrutural, perda de altura maior que 6 cm e distância entre a última costela e a crista ilíaca menor que 2 dedos. Portanto, é aconselhável avaliar cuidadosamente a presença de dor dorso-lombar, perda progressiva de altura ou cifose dorsal, que podem resultar em alterações das funções respiratórias ou gastrointestinais (5).

A prevalência de fratura vertebral é difícil de estabelecer por não haver consenso quanto a definição radiológica das deformidades, e o fato de que sua presença é geralmente assintomática. O número estimado de novas fraturas osteoporóticas no ano 2000 foi de 9 milhões, das quais 1,6 milhões foram no quadril, 1,7 milhões no antebraço e 1,4 milhões foram fraturas vertebrais clínicas. No geral, 61% das fraturas osteoporóticas ocorreram em mulheres, portanto, a razão de ocorrência de fraturas entre o sexo feminino e o masculino foi de 1.6.

Dados do Estudo Europeu de Osteoporose Vertebral (EVOS) mostraram que a prevalência de fratura vertebral na Europa era de 12,2% para homens e 12,0% para mulheres de 50 a 79 anos (6). As fraturas vertebrais são raramente presentes em menores de 50 anos de idade, mas aumenta exponencialmente com a idade. Deformidades vertebrais na região lombar radiografia da coluna vertebral e dorsal são três vezes mais comuns do que fraturas de quadril e apenas um terço das fraturas vertebrais requerem atenção médica (7)(8).

Do ponto de vista do paciente, a fratura e a subsequente perda de mobilidade e autonomia geralmente representam uma grande queda na qualidade de vida (QV). Além disso, as fraturas osteoporóticas do quadril e da coluna apresentam um incremento na taxa de mortalidade de até 12% em 12 meses, pois requerem hospitalização e, posteriormente, aumentam o risco de desenvolver outras complicações, como pneumonia ou doença tromboembólica, devido à imobilização crônica (9).

1.2 - Tratamento recomendado

As fraturas vertebrais geralmente se manifestam com dor súbita e rapidamente progressiva, inicialmente contínua, inclusive em repouso, e depois associada a exposição a carga. O tratamento de fraturas vertebrais na fase aguda envolve medidas conservadoras, como descanso, uso de cintas e

analgésicos. A dor causada por uma fratura vertebral geralmente começa a diminuir após 1 a 3 semanas e desaparece completamente após alguns meses. Em alguns casos, no entanto, a dor pode durar meses, influenciando o desenvolvimento ou a persistência da instabilidade biomecânica.

A cirurgia clássica aberta com descompressão e a estabilização da vértebra fraturada com diferentes tipos de implantes metálicos geralmente falha devido à baixa qualidade do osso osteoporótico. Além disso, devido ao risco da cirurgia aberta em pacientes idosos, esses procedimentos se limitaram aos casos em que há instabilidade espinhal simultânea ou déficit neurológico (10).

Os métodos cirúrgicos atualmente propostos, de técnica minimamente invasiva, para estabilizar ou reduzir as fraturas vertebrais são: a vertebroplastia, na qual o cimento é injetado sob alta pressão com maior risco de vazamento e embolia pulmonar; e a cifoplastia, na qual o cimento é introduzido a baixa pressão com menor risco de vazamento após a introdução de um balão que é injetado e depois inflado na cavidade do corpo vertebral, muitas vezes permitindo uma redução parcial da deformidade. A vertebroplastia ou a cifoplastia só podem ser recomendadas para pacientes com dor intratável por semanas, com a devida consideração dos riscos potenciais associados aos procedimentos e os benefícios incertos a longo prazo.

As complicações incluem extravasamento de cimento (mais comum em vertebroplastias), embolia, lesão neurológica, sangramento, hematoma, infecção e aumento do risco de fraturas vertebrais adjacentes (11).

O uso desses procedimentos não é, portanto, indicado em pacientes oligo ou assintomáticos (5).

Diversos estudos foram realizados para comparar as duas técnicas, utilizando como desfecho a qualidade de vida, a intensidade da dor e a recorrência de fraturas (12).

O objetivo desse parecer é analisar as evidências científicas sobre eficácia e segurança da Cifoplastia no tratamento da fratura vertebral osteoporótica.

2. TECNOLOGIA

2.1 – Descrição da Cifoplastia

A cifoplastia é uma técnica modificada da vertebroplastia. O termo "cifoplastia" foi introduzido pela Kyphon Inc. para descrever a vertebroplastia assistida por balão. Ao contrário da vertebroplastia, a

cifoplastia visa não apenas garantir a fixação e estabilização da fratura, mas também reconstruir a anatomia do corpo vertebral e corrigir a deformidade cifótica. (10).

A técnica utiliza duas pequenas incisões e uma sonda é colocada no espaço vertebral no local da fratura usando orientação fluoroscópica. O osso é perfurado e um balão é inserido, através da sonda, em cada lado. Os balões são inflados com contraste (para facilitar a orientação da imagem de raios-X) e um dispositivo de medição de pressão. A expansão do balão é interrompida quando a pressão / volume máximo é atingida, a redução desejada da fratura é alcançada ou se os balões atingirem as paredes corticais ou se houver sinais de invasão da cortical. Posteriormente, o balão é esvaziado, removido e o vazio criado no corpo vertebral é preenchido com cimento ósseo de polimetilmetacrilato viscoso (13)(12).

3. ANÁLISE DA EVIDÊNCIA

3.1 Pergunta estruturada

Para a condição avaliada, estabeleceu-se a seguinte pergunta de pesquisa, de acordo com o acrônimo PICO (Tabela 1):

A cifoplastia é mais eficaz quando comparada à vertebroplastia em pacientes com fratura vertebral osteoporótica?

Tabela 1. Pergunta estruturada para elaboração do Relatório (PICO)

População	Pacientes com fratura vertebral osteoporótica com dor refratária ao tratamento medicamentoso
Intervenção	Cifoplastia
Comparação	Vertebroplastia
Desfechos	Dor e qualidade de vida
Tipo de estudo	Ensaio Clínicos Randomizados Revisões Sistemáticas Coortes Retrospectivas e Prospectivas

3.2 – Busca por evidências

Para o levantamento da literatura científica, foi realizada a busca nas bases de referências bibliográficas MEDLINE (via PubMed), LILACS (via Biblioteca Virtual de Saúde) e Biblioteca Cochrane, visando localizar ensaios clínicos controlados randomizados, estudos de coorte e revisões sistemáticas. Buscas complementares foram conduzidas em websites de agências de Avaliação de Tecnologias em Saúde (ATS) e bases de dados de instituições correlatas. Mecanismos de busca incluíram adicionalmente *Google*® e outras ferramentas online. Foram incluídos artigos em inglês, espanhol e português. As estratégias de busca e respectivas bases são apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1: Estratégia de busca

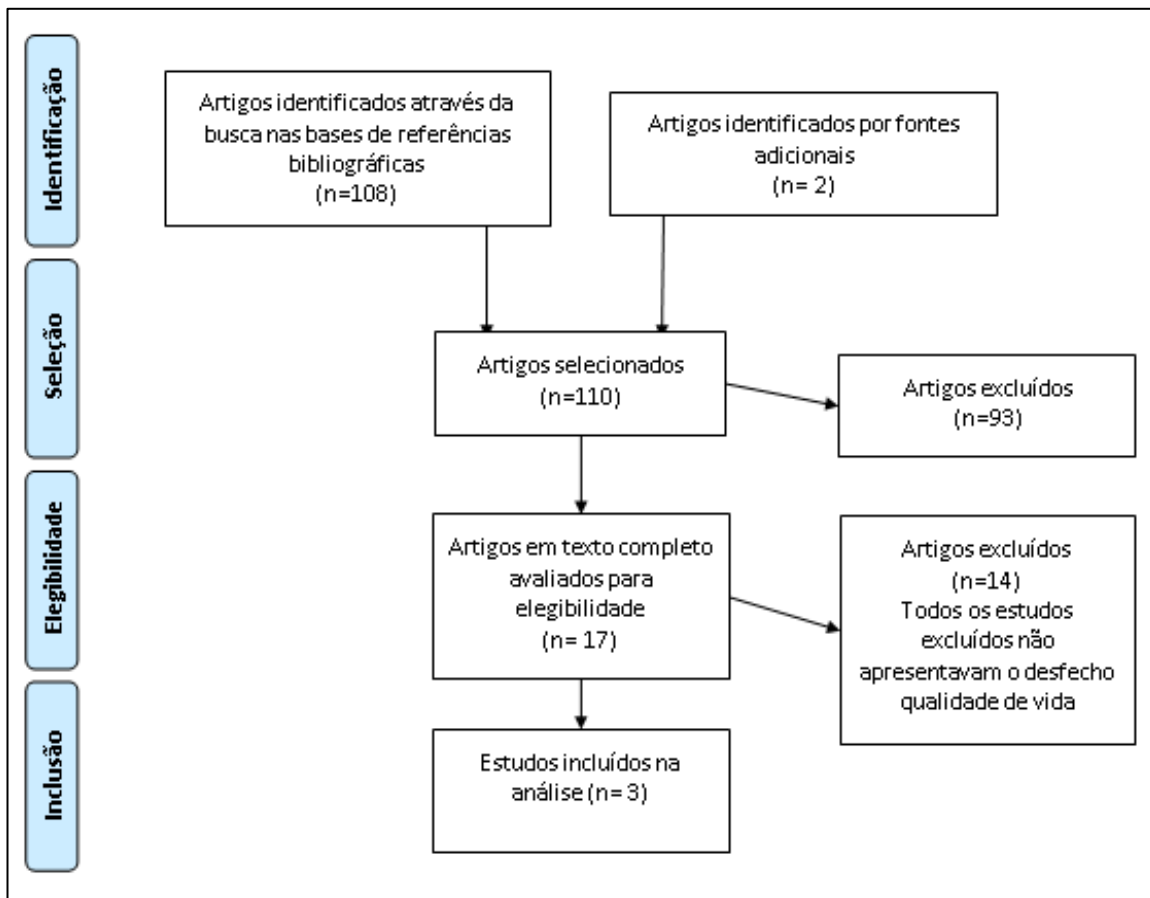
Base	Estratégia de Busca
Medline	(("kyphoplasty"[MeSH Terms] AND "vertebroplasty"[MeSH Terms]) AND "spinal fractures"[MeSH Terms]) AND ("osteoporosis, postmenopausal"[MeSH Terms] OR "osteoporosis"[MeSH Terms])
Lilacs	cifoplastia [Palavras] and vertebroplastia [Palavras] and fraturas da coluna vertebral [Palavras]
Cochrane Library	kyphoplasty in All Text AND vertebroplasty in All Text AND spinal fractures in All Text - (Word variations have been searched)
Busca Complementar	-

4. RESULTADOS

4.1 - Resultados da análise das evidências

Foram incluídos 3 estudos na análise da evidência clínica, sendo uma metanálise e dois ensaios clínicos randomizados. O fluxograma de seleção dos estudos está reproduzido na Figura 1.

Figura 1. Fluxograma de seleção de artigos



Os estudos incluídos na análise das evidências encontram-se descritos na tabela 2:

Tabela 2: Estudos incluídos na análise de evidências:

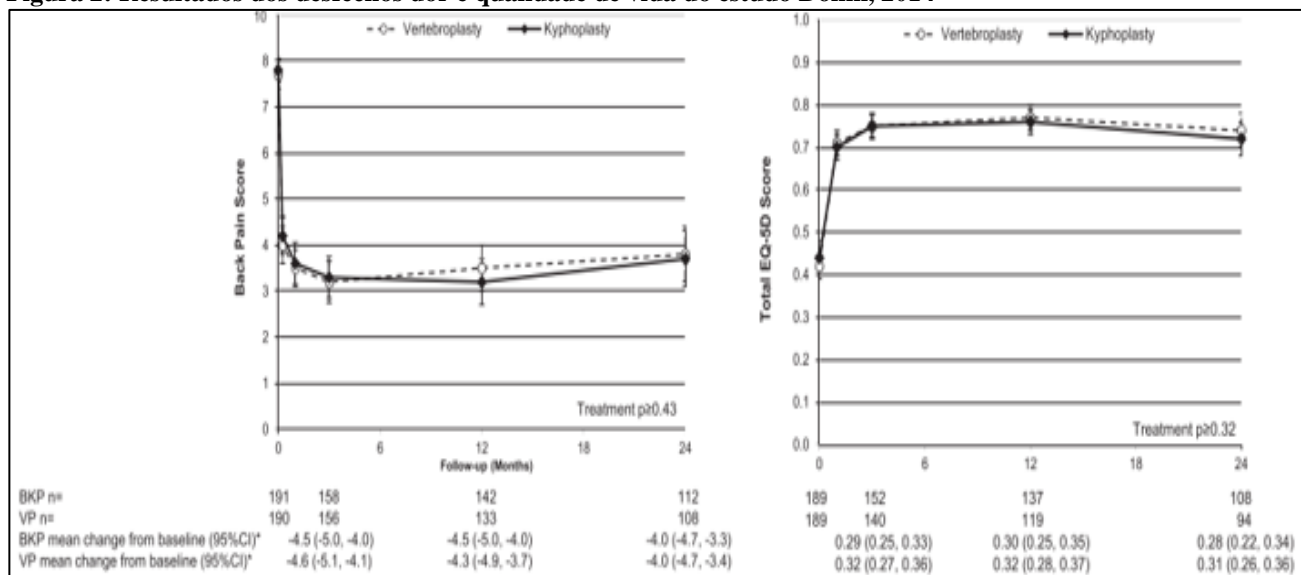
Autor	Título	Tipo de Estudo	Publicação
Dohm, 2014	A Randomized Trial Comparing Balloon Kyphoplasty and Vertebroplasty for Vertebral Compression Fractures due to Osteoporosis	Ensaio clínico randomizado	American Journal of Neuroradiology
Evans, 2015	Randomized controlled trial of vertebroplasty versus kyphoplasty in the treatment of vertebral compression fractures	Ensaio clínico randomizado	Journal of Neurointervention Surgery
Buchbinder, 2018	Percutaneous vertebroplasty for osteoporotic vertebral compression fracture (Review)	Revisão Sistemática e Metanálise	Cochrane

4.2 - Interpretação dos resultados

Dohm et al, 2014

Ensaio clínico randomizado, não-cego, isto é, após a randomização, eles tiveram conhecimento da cirurgia selecionada. Foi conduzido nos Estados Unidos e a proposta de acompanhamento dos pacientes foi de 24 meses. 381 pacientes foram randomizados e submetidos ao tratamento cirúrgico selecionado (191 no grupo da cifoplastia e 190 no grupo da vertebroplastia). A idade média da população estudada foi de 75,6 anos, 77,4% do sexo feminino e 78,5% tinham apenas uma fratura, sendo a maioria entre T12 e L1. Para avaliação da dor e da qualidade de vida foram aplicados o questionário da EuroQol-5-Domain (EQ-5D) e uma escala numérica de avaliação de dor em dorso nos meses 1, 3, 12 e 24 após a cirurgia. A escala de dor também foi aplicada no sétimo dia após a intervenção. A vertebroplastia teve um menor tempo cirúrgico médio (Cifoplastia: 40,0 minutos; Vertebroplastia: 31,8 minutos; $P < 0,001$) e duração média de hospitalização (Cifoplastia: 22 horas; Vertebroplastia: 8 horas; $P < 0,010$). Nos dados basais, os participantes de ambos os grupos tiveram resultados similares na análise de dor e qualidade de vida. Para cada desfecho, foram observadas melhorias estatisticamente significantes para cada grupo, mas as diferenças entre os grupos de tratamento não foram significativas (figura 2) (14).

Figura 2: Resultados dos desfechos dor e qualidade de vida do estudo Dohm, 2014



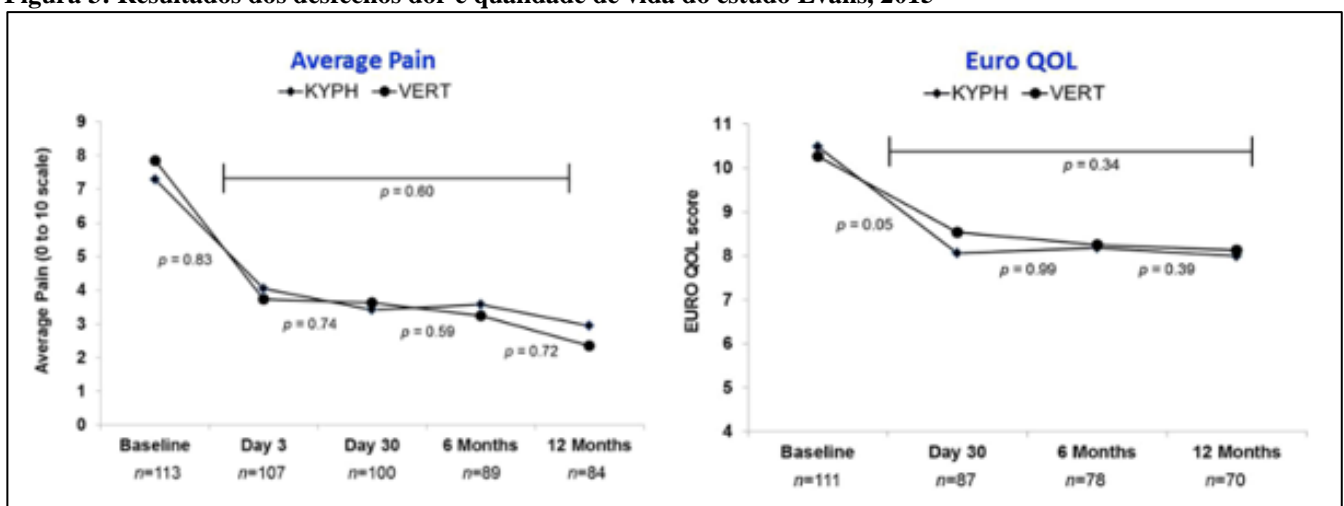
Fonte: Dohm,

2014

Evans et al, 2015

Ensaio clínico randomizado, cego apenas para os coordenadores do estudo e profissionais que aplicaram os questionários de análise dos desfechos. Foi conduzido nos Estados Unidos e a proposta de acompanhamento dos pacientes foi de 12 meses. 115 pacientes foram randomizados e submetidos ao tratamento cirúrgico selecionado (59 no grupo da cifoplastia e 56 no grupo da vertebroplastia). A idade média da população estudada foi de 75,6 anos e 71% era do sexo feminino. Quanto ao nível das fraturas, 35,7% das fraturas era entre T12 e L1, porém 21,7% das fraturas não tinham a localização listada. Uma escala numérica verbal de dor e o questionário EQ-5D foram aplicados no pré-operatório, no terceiro dia após a cirurgia e nos meses 1, 6 e 12 após o procedimento. Na análise basal, os participantes de ambos os grupos tiveram resultados similares na análise de dor e qualidade de vida. Para cada desfecho, foram observadas melhorias estatisticamente significantes para cada grupo, mas as diferenças entre os grupos de tratamento não foram significativas (figura 3) (15).

Figura 3: Resultados dos desfechos dor e qualidade de vida do estudo Evans, 2015



Fonte: Evans,

2015

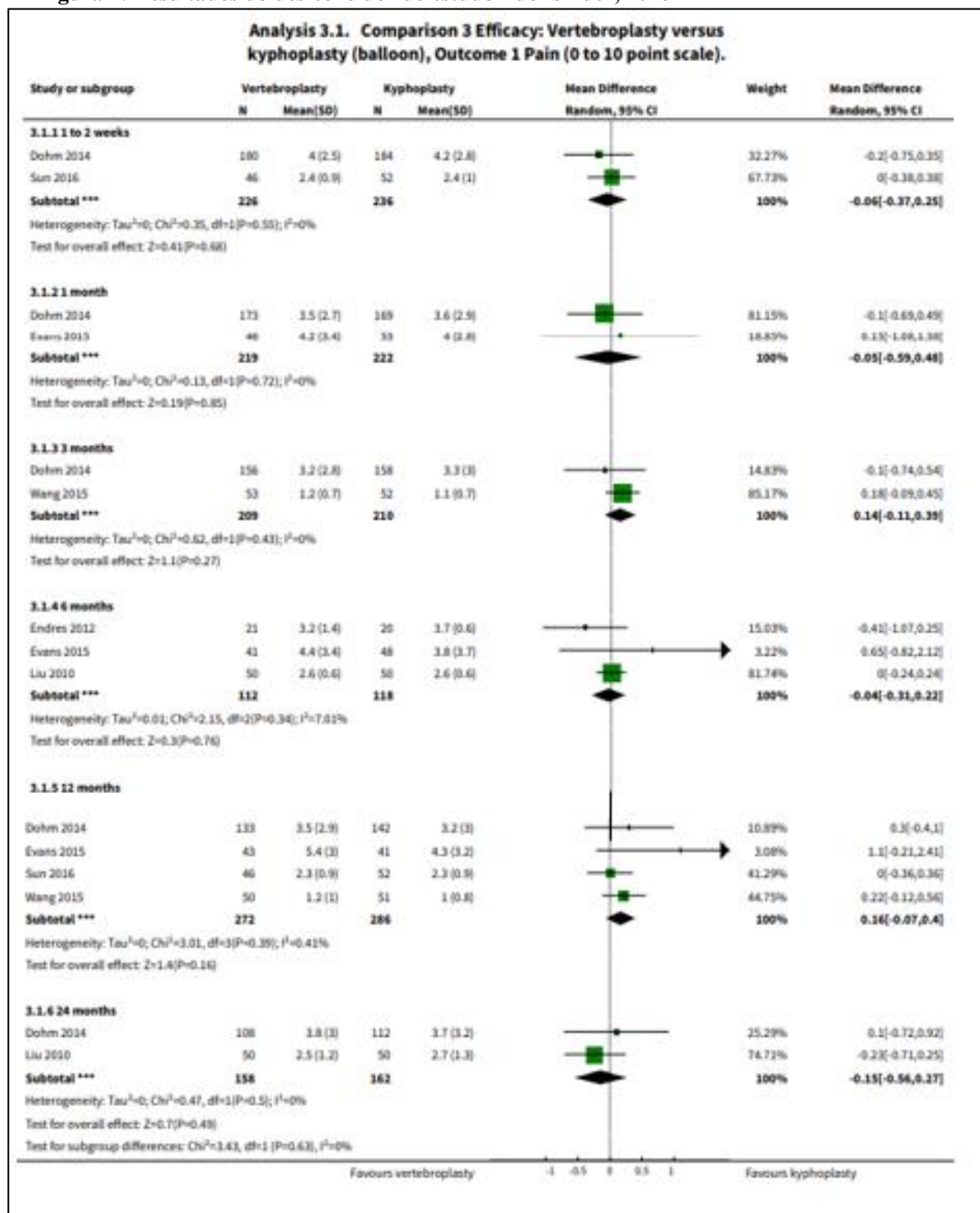
Buchbinder et al, 2018

Metanálise que incluiu ensaios clínicos randomizados com o objetivo de comparar a vertebroplastia e outros tratamentos para fratura vertebral osteoporótica, tais como, cifoplastia, placebo (simulação de um procedimento cirúrgico), tratamento farmacológico e não farmacológico (fisioterapia, procedimento cirúrgico convencional, dentre outros). As análises foram agrupadas pelo comparador utilizado e neste parecer será considerada apenas a análise do comparador “cifoplastia”, onde foram

encontrados 7 ensaios clínicos randomizados, porém apenas 4 ensaios clínicos analisaram o desfecho dor e 2 ensaios incluíram a qualidade de vida em seu desfecho.

Com base nos dados de análise de dor encontrados em quatro ensaios clínicos randomizados, não houve evidência de diferenças importantes entre os grupos em todos os períodos estudados (figura 4). A heterogeneidade estatística foi baixa em todas as análises (I^2 :variação de 0a 7%).

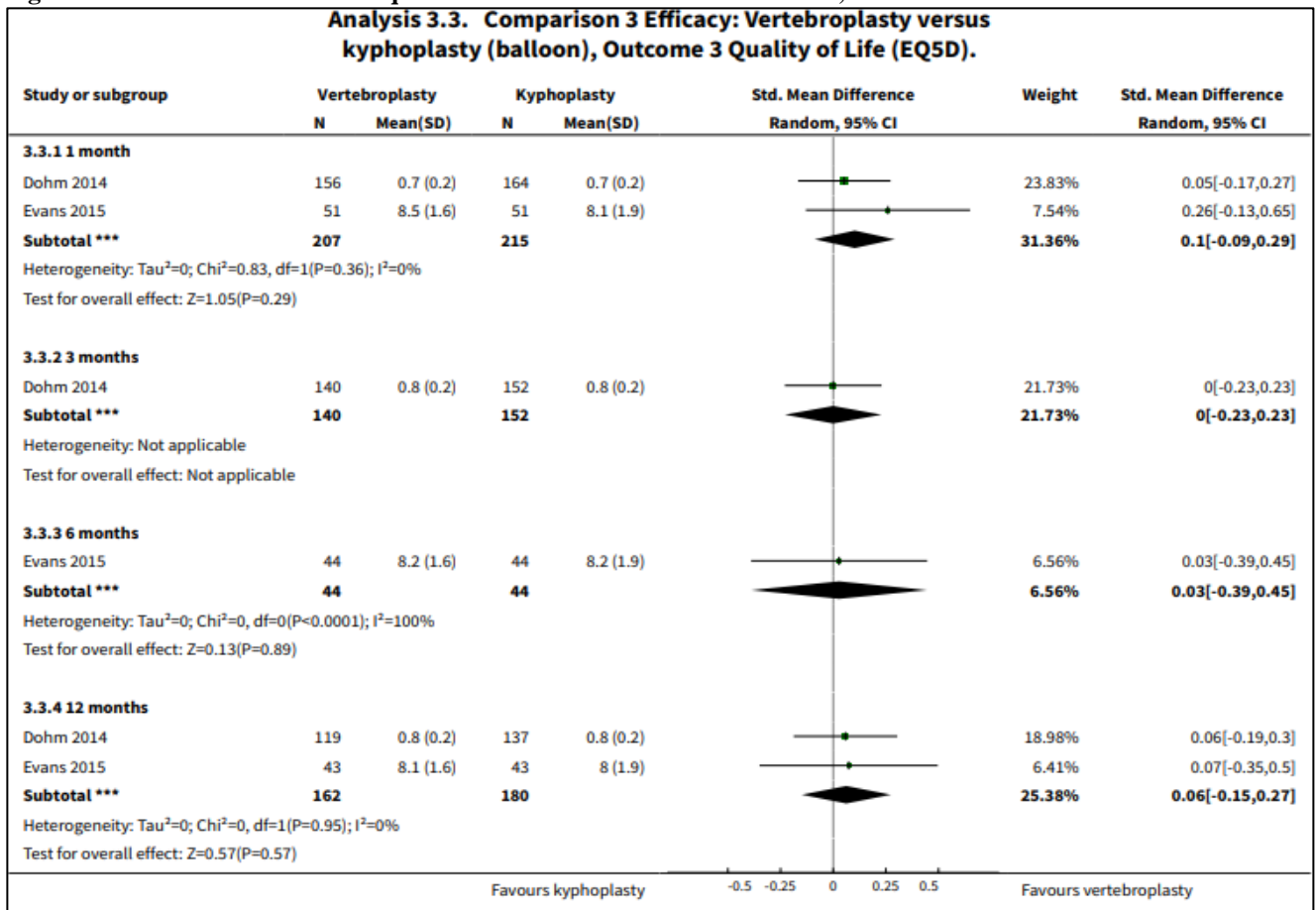
Figura 4: Resultados do desfecho dor do estudo Buchbinder, 2018



Fonte: Buchbinder, 2018

Os dados analisados em dois ensaios clínicos randomizados, também não demonstraram evidência de diferenças importantes entre os grupos no incremento da qualidade de vida em 1, 3, 6, 12 ou 24 meses (figura 5) (16).

Figura 5: Resultados do desfecho qualidade de vida do estudo Buchbinder, 2018



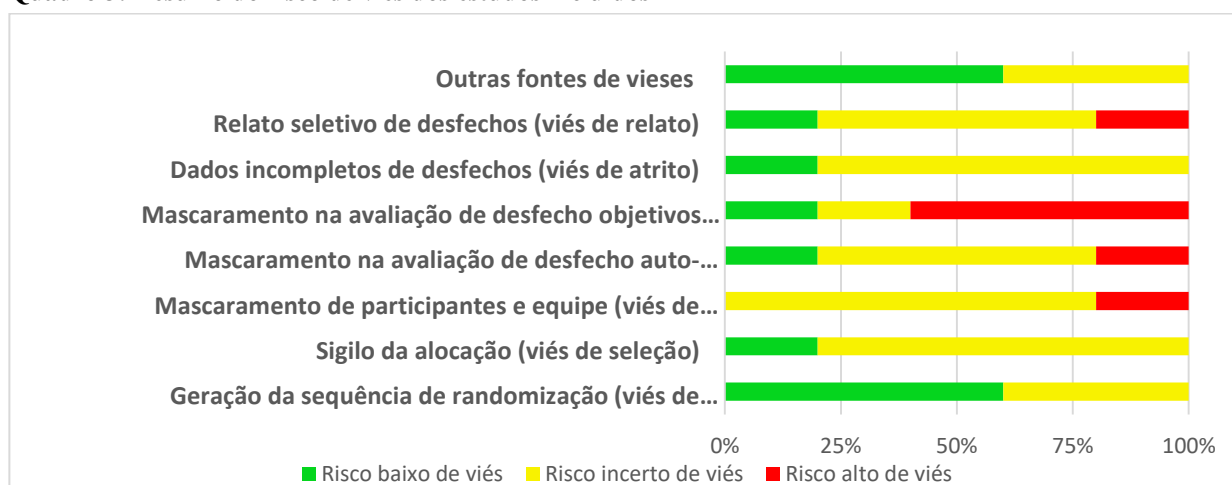
Fonte: Buchbinder, 2018

Para avaliar a qualidade metodológica dos ensaios clínicos analisados, inclusive os relatados no estudo de metanálise, foi utilizada a ferramenta da Colaboração Cochrane (quadros 2 e 3)(17). No geral os estudos apresentaram risco de viés incerto.

Quadro 2: Risco de viés dos estudos incluídos

	Geração da sequência de randomização (viés de seleção)	Sigilo da alocação (viés de seleção)	Mascaramento de participantes e equipe (viés de performance)	desfecho auto-reportado (viés de desempenho)	Mascaramento na avaliação de desfecho objetivos (viés de desempenho)	Dados incompletos de desfechos (viés de atrito)	Relato seletivo de desfechos (viés de relato)	Outras fontes de vieses
Dohm, 2014	+	?	-	-	-	?	+	?
Evans, 2015	+	+	?	?	+	?	-	?
Liu 2010	+	?	?	?	?	?	?	+
Sun 2016	?	?	?	?	-	?	?	+
Wang 2015	?	?	?	+	-	+	?	+

Quadro 3: Resumo do risco de viés dos estudos incluídos



5. RECOMENDAÇÕES NACIONAIS E INTERNACIONAIS

5.1 Recomendações de agências de Avaliação de Tecnologias em Saúde

Em 2013, a agência inglesa *National Institute for Health and Care Excellence* (NICE) de Avaliação de Tecnologias em Saúde recomendou a realização de vertebroplastia ou cifoplastia em pacientes com fraturas osteoporóticas associadas a dor refratária ao tratamento convencional. A agência não indicou a técnica preferencial por falta de evidência de superioridade entre os procedimentos em relação a mortalidade até o momento da publicação. O documento foi revisado em 2016, porém não houve alterações na recomendação. A agência irlandesa *Health Information and Quality Authority* (HIQA) acompanhou a recomendação do NICE através de uma publicação no mesmo ano (18)(19).

Em 2008, a agência canadense de Avaliação de Tecnologias em Saúde, *Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health* (CADTH), publicou uma revisão dos guidelines, eficácia e custo-efetividade da cifoplastia. O objetivo do documento foi prover as melhores evidências disponíveis aos serviços de saúde canadenses. Com base nos estudos analisados, a agência concluiu que a cifoplastia é comparável à vertebroplastia e melhor do que a terapia convencional, oferecendo melhorias no alívio da dor, capacidade funcional e QV. Além disso, a cifoplastia também restaura a altura vertebral e o alinhamento sagital da vértebra, em comparação com a vertebroplastia ou os cuidados convencionais. A cifoplastia parece ter menor risco de vazamento de cimento do que a vertebroplastia. A cifoplastia parece ser custo-efetiva em comparação com o tratamento médico convencional nos EUA e em alguns países europeus. Não há informações sobre o impacto econômico da cifoplastia no contexto canadense (20).

Em 2005 o governo suíço solicitou um estudo nacional de cifoplastia para análise de incorporação dessa tecnologia. A sociedade suíça de cirurgia de coluna (*Swiss Society for Spinal Surgery*) conduziu um estudo de coorte, SWISSspine, com o intuito de analisar a eficácia e segurança da cifoplastia. O estudo, publicado em 2010, demonstrou que a cifoplastia com balão é um tratamento seguro e eficaz quanto à redução da dor, melhora da qualidade de vida e diminuição na utilização de medicamento para controle da dor. Seus resultados, em combinação com um elaborado relatório de avaliação de tecnologia em saúde, levaram a uma cobertura permanente da cifoplastia pelo seguro nacional de saúde (21).

No Brasil, ainda não há uma recomendação publicada da Comissão Nacional de Incorporação de Tecnologias em Saúde (CONITEC).

5.2 Recomendações nacionais e internacionais

Em 2019, a Comissão Italiana de Osteoporose, formada por diversas sociedades médicas nacionais, publicou uma diretriz recomendando a vertebroplastia ou a cifoplastia para o tratamento de indivíduos com dor refratária associada a fratura osteoporótica (5).

A Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia publicou um consenso, em 2019, recomendando a cifoplastia ou a vertebroplastia no tratamento de fraturas osteoporóticas com dor refratária, considerando que a vertebroplastia e a cifoplastia são equivalentes quanto aos desfechos clínicos: dor, função e qualidade de vida, novas fraturas e eventos adversos. Também aponta que a cifoplastia é uma técnica com melhor controle para a colocação do cimento e deve ser considerada nos casos com comprometimento do canal vertebral pela fratura (22).

A Associação Médica Brasileira publicou uma diretriz em 2018, descrevendo que em pacientes com fraturas osteoporóticas por compressão vertebral (sintomática), o uso da cifoplastia em comparação com a vertebroplastia após 3 a 24 meses produz uma leve redução no tempo cirúrgico e no volume de cimento ósseo. No entanto, não determina qualquer diferença no risco de recorrência de fraturas, nível de dor, qualidade de vida e nível de disfunção (12).

Em 2017, a Sociedade Europeia de Radiologia e Cardiologia Intervencionista (CIRSE) definiu que não há evidências robustas para recomendar a cifoplastia sobre a vertebroplastia em casos rotineiros. A cifoplastia pode ser preferida em casos selecionados, quando a restauração da altura é de extrema importância, por exemplo, para fratura cifótica aguda em pacientes relativamente jovens (23).

5.3 Recomendações do Sistema Único de Saúde (SUS) e da Agência Nacional da Saúde (ANS)

A vertebroplastia possui cobertura tanto no SUS quanto na Saúde Suplementar haja vista que o procedimento está listado na tabela do Sistema de Gerenciamento da Tabela de Procedimentos, Medicamentos e OPM do SUS (SIGTAP), de procedimentos cobertos na saúde pública e no rol de procedimentos da ANS, que define a cobertura mínima obrigatória nos planos de saúde. A cifoplastia não está listada nestes documentos de referência de cobertura. Além disso, a ANS publicou um parecer ratificando a não cobertura obrigatória da cifoplastia (24).

6. RECOMENDAÇÃO

Considerando a ausência de diferença estatística entre os desfechos dor e qualidade de vida entre a cifoplastia e a vertebroplastia e a baixa qualidade metodológica dos estudos, a incorporação da cifoplastia no âmbito do SUS e da Saúde Suplementar não está recomendada.

7. REFERÊNCIA

1. Osteoporosis prevention, diagnosis and therapy. J. NIH Consensus Prevention, diagnosis and therapy of osteoporosis. *Jama* [Internet]. 2000;17(1):1–45. Available from: <http://consensus.nih.gov>
2. Gold DT. The clinical impact of vertebral fractures: Quality of life in women with osteoporosis. *Bone*. 1996;18(3 SUPPL.):S185–9.
3. Tian L, Yang R, Wei L, Liu J, Yang Y, Shao F, et al. Prevalence of osteoporosis and related lifestyle and metabolic factors of postmenopausal women and elderly men: A cross-sectional study in Gansu province, Northwestern of China. *Medicine (Baltimore)* [Internet]. 2017;96(43):e8294. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29068999%0Ahttp://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC5671832>
4. Marinho BCG, Guerra LP, Drummond JB, Silva BC, Soares MMS. The burden of osteoporosis in Brazil. *Arq Bras Endocrinol Metabol*. 2014;58(5):434–43.
5. Nuti R, Brandi ML, Checchia G, Di Munno O, Dominguez L, Falaschi P, et al. Guidelines for the management of osteoporosis and fragility fractures. *Intern Emerg Med* [Internet]. 2019;14(1):85–102. Available from: <https://doi.org/10.1007/s11739-018-1874-2>
6. O'Neill TW, Felsenbergp D, Varlow J, Cooper C, Kanis JA, Silman AJ, et al. The prevalence of vertebral deformity in european men and women: The European vertebral osteoporosis study. *J Bone Miner Res*. 1996;11(7):1010–8.
7. Johnell O, Kanis JA. An estimate of the worldwide prevalence and disability associated with osteoporotic fractures. *Osteoporos Int*. 2006;17(12):1726–33.
8. Manuel C, Endocrinología MS De, Universitario H. Osteoporosis. Definition. *Epidemiology*. 2010;2(Supl 3):7–9.
9. Rachner T, Khosla S, Hofbauer L, Manuscript A. New Horizons in Osteoporosis. *Lancet* [Internet]. 2011;377(9773):1276–87. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3555696/>
10. Movrin I, Vengust R, Komadina R. Adjacent vertebral fractures after percutaneous vertebral augmentation of osteoporotic vertebral compression fracture: A comparison of balloon kyphoplasty and vertebroplasty. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2010;130(9):1157–66.
11. Dewar C. Diagnosis and treatment of vertebral compression fractures. *Radiol Technol*. 2015;86(3):301–23.
12. Bernardo WM, Anhesini M, Buzzini R. Osteoporotic vertebral compression fracture – Treatment with kyphoplasty and vertebroplasty. *Rev Assoc Med Bras*. 2018;64(3):204–7.
13. Beall DP, Chambers MR, Thomas S, Amburgy J, Webb JR, Goodman BS, et al. Prospective and multicenter evaluation of outcomes for quality of life and activities of daily living for balloon

- kyphoplasty in the treatment of vertebral compression fractures: The EVOLVE Trial. *Clin Neurosurg.* 2019;84(1):169–78.
14. Dohm M, Black CM, Dacre A, Tillman JB, Fueredi G, So G, et al. A randomized trial comparing balloon kyphoplasty and vertebroplasty for vertebral compression fractures due to osteoporosis. *Am J Neuroradiol.* 2014;35(12):2227–36.
 15. Evans AJ, Kip KE, Brinjikji W, Layton KF, Jensen ML, Gaughen JR, et al. Randomized controlled trial of vertebroplasty versus kyphoplasty in the treatment of vertebral compression fractures. *J Neurointerv Surg.* 2016;8(7):756–63.
 16. Buchbinder R, Rv J, Kj R, Homik J, Ca J, Golmohammadi K, et al. compression fracture (Review). 2018;
 17. Higgins JPT, Savović J, Page MJ, Elbers RG SJ. Chapter 8: Assessing risk of bias in a randomized trial. In: Higgins JPT, Thomas J, Chandler J, Cumpston M, Li T, Page MJ WV, editor. *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* version 60 (updated July 2019) [Internet]. Cochrane; 2019. Available from: www.training.cochrane.org/handbook
 18. Percutaneous v vertebroplasty ertebroplasty and percutaneous balloon kyphoplasty for treating osteoporotic v vertebr ertebral al compression fr fractures actures. 2018;(April 2013).
 19. Care SB. Health Technology Assessment of Scheduled Procedures Vertebroplasty and kyphoplasty for osteoporotic vertebral compression fractures Draft for consultation August 2013. *HIQA Rep.* 2013;(August):1–37.
 20. Health T, Cadth W. This report contains CADTH copyright material. It may be copied and used for non-commercial purposes, provided that attribution is given to CADTH. *Policy.* 2010;1(April):1–20.
 21. Diel P, Reuss W, Aghayev E, Moulin P, Röder C. SWISSpine - A nationwide health technology assessment registry for balloon kyphoplasty: Methodology and first results. *Spine J.* 2010;10(11):961–71.
 22. Belloti JC, Cohen M. *Consensos Brasileiros de Ortopedia e Traumatologia.* 2019;1–380.
 23. Tsoumakidou G, Too CW, Koch G, Caudrelier J, Cazzato RL, Garnon J, et al. CIRSE Guidelines on Percutaneous Vertebral Augmentation. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2017;40(3):331–42.
 24. PARECER TÉCNICO N° 07/GEAS/GGRAS/DIPRO/2019, COBERTURA: CIFOPLASTIA. 2019.