

## Nghiên cứu gốc

# ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ GIẢM ĐAU CỦA PHẪU THUẬT VERTEBROPLASTY - BƠM XI MĂNG SINH HỌC KHÔNG BÓNG TRÊN BỆNH NHÂN XEP ĐỐT SỐNG DO LOÃNG XƯƠNG

Trần Hữu Tài<sup>1,\*</sup>, Trần Thanh Tuyền<sup>2</sup>

1. Trường Đại học Khoa học Sức Khỏe, Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh, Việt Nam
2. Khoa Ngoại Thần kinh, Bệnh viện Nhân dân 115, TP. Hồ Chí Minh, Việt Nam

\* Tác giả liên hệ: Trần Hữu Tài ✉ [huutaitran101010@gmail.com](mailto:huutaitran101010@gmail.com)

**TÓM TẮT:** Xẹp đốt sống do loãng xương là nguyên nhân chính gây đau lưng và giảm chất lượng cột sống ở người cao tuổi. Mục tiêu nghiên cứu: Đánh giá hiệu quả giảm đau của vertebroplasty ở bệnh nhân xẹp đốt sống do loãng xương. Đối tượng và phương pháp: Nghiên cứu tiến cứu 26 bệnh nhân, đánh giá điểm VAS, Macnab và ODI trước và sau bơm xi măng, phân tích theo số lượng đốt xẹp. Kết quả: Điểm VAS giảm rõ rệt từ  $4,85 \pm 0,61$  xuống  $1,81 \pm 0,49$  sau phẫu thuật ( $p < 0,001$ ). Điểm Macnab và ODI cũng cải thiện đáng kể, hiệu quả giảm đau ghi nhận ở cả nhóm xẹp nhiều đốt. Kết luận: Vertebroplasty là phương pháp ít xâm lấn có hiệu quả trong giảm đau và cải thiện chức năng cột sống ở bệnh nhân cao tuổi bị xẹp một và nhiều đốt sống do loãng xương.

**Từ khóa:** xẹp đốt sống, loãng xương, bơm xi măng không bóng.

## EVALUATION OF THE ANALGESIC EFFICACY OF BALLOONLESS VERTEBROPLASTY WITH BONE CEMENT IN PATIENTS WITH OSTEOPOROTIC VERTEBRAL COMPRESSION FRACTURES

Tran Huu Tai, Tran Thanh Tuyen

**ABSTRACT:** Osteoporotic vertebral compression fractures are a major cause of back pain and reduced spinal function in elderly patients. Objective: To evaluate the pain-relieving effectiveness of vertebroplasty in patients with osteoporotic vertebral compression fractures. Subjects and Methods: A prospective study was conducted on 26 patients, assessing VAS, Macnab, and ODI scores before and after cement vertebroplasty, analyzed according to the number of fractured vertebrae. Results: VAS scores significantly decreased from  $4.85 \pm 0.61$  to  $1.81 \pm 0.49$  after the procedure ( $p < 0.001$ ). Macnab and ODI scores also improved markedly, with pain relief observed even in patients with multiple fractured vertebrae. Conclusion: Vertebroplasty is a minimally invasive procedure that effectively reduces pain and improves spinal function in patients with one or multiple osteoporotic vertebral fractures.

**Keywords:** vertebral compression fracture, osteoporosis, vertebroplasty.

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Loãng xương, đặc biệt là ở người lớn tuổi, là nguyên nhân chính gây ra các xẹp đốt sống (osteoporotic vertebral compression fractures - OVCFs), làm giảm chất lượng sống và gây đau đớn cho người bệnh. Các phương pháp điều trị bảo tồn như thuốc giảm đau và vật lý trị liệu thường chỉ giúp kiểm soát triệu chứng tạm thời và không giải quyết được vấn đề cấu trúc xương bị yếu và dễ gãy [1,2]. Do đó, vertebroplasty (bơm xi măng vào thân sống) đã được áp dụng như một giải pháp điều trị ít xâm lấn nhằm giảm đau và cải thiện chức năng cột sống cho bệnh nhân OVCFs. Phương pháp này đã được chứng minh là có hiệu quả trong việc giảm đau nhanh chóng, ổn định cấu trúc xương và cải thiện chất lượng sống của bệnh nhân bị đau lưng mãn tính do loãng xương [3,4]. Mặc dù vertebroplasty được sử dụng rộng rãi, vẫn còn sự tranh cãi về hiệu quả lâu dài và sự an toàn của phương pháp này, đặc biệt đối với bệnh nhân bị xẹp nhiều hơn một đốt sống và mức độ xẹp nghiêm trọng. Do đó, nghiên cứu này nhằm đánh giá lại hiệu quả giảm đau của phương pháp vertebroplasty trên bệnh nhân xẹp đốt sống do loãng xương, qua các chỉ số như VAS, Macnab, và ODI.

## 2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

**Đối tượng nghiên cứu:** Bệnh nhân xẹp đốt sống ngực - thắt lưng do loãng xương được phẫu thuật bơm xi măng không bóng (Vertebroplasty) ít xâm lấn tại khoa Ngoại thần kinh, Bệnh viện Nhân dân 115 từ tháng 12/2024 đến tháng 08/2025.

**Phương pháp nghiên cứu:** nghiên cứu mô tả hồi cứu, phương pháp chọn mẫu thuận tiện. Lựa chọn tất cả bệnh nhân đủ tiêu chuẩn chọn mẫu trong thời gian thực hiện nghiên cứu. Kết quả thu được cỡ mẫu là 26 bệnh nhân.

**Tiêu chuẩn chọn mẫu:**

Được chẩn đoán xẹp đốt sống ngực - thắt lưng do loãng xương

Đau lưng tương ứng với vị trí đốt sống bị xẹp

Điều trị nội khoa kém hoặc không đáp ứng

Được phẫu thuật bơm xi măng không bóng (Vertebroplasty) ít xâm lấn

Đồng ý tham gia nghiên cứu và hồ sơ bệnh án đầy đủ.

**Tiêu chuẩn loại trừ:**

Chẩn đoán xẹp đốt sống ngực - thắt lưng do nguyên nhân không phải loãng xương: u di căn, lao cột sống, u tủy sống, ...

Xẹp thân đốt sống nặng có lùi tường sau gây hẹp ống sống và biểu hiện chèn ép thần kinh

Chống chỉ định phẫu thuật bơm xi măng: bệnh toàn thân nặng, nhiễm trùng da tại vị trí bơm, dị ứng xi măng sinh học, ...

Không đồng ý tham gia nghiên cứu.

**Nội dung nghiên cứu:**

Đặc điểm chung của đối tượng nghiên cứu: dịch tễ (tuổi, giới), đặc điểm lâm sàng (thời gian đau, mức độ đau lưng) và đặc điểm chẩn đoán hình ảnh học (số đốt sống bị xẹp, vị trí đốt sống xẹp, mức độ xẹp đốt sống theo Genant grading)

Kết quả của phẫu thuật bơm xi măng không bóng (Vertebroplasty) ít xâm lấn: phương pháp vô cảm, thời gian phẫu thuật, thể tích xi măng bơm vào thân sống, vị trí rò xi măng ra khỏi thân sống, thời gian nằm viện sau phẫu thuật.

Đánh giá hiệu quả giảm đau sau phẫu thuật qua 3 thang điểm: VAS (Visual Analogue Scale) có 6 giá trị; Thang điểm Macnab có 4 giá trị; Thang điểm mức độ hạn chế (ODI – Oswestry Disability Index) có 5 giá trị.

## 3. KẾT QUẢ

### 3.1. Đặc điểm chung của đối tượng nghiên cứu

**Bảng 1.** Kết quả dịch tễ học

<b>Biến số nghiên cứu</b>	<b>Kết quả</b>	<b>Tỷ lệ</b>	<b>Min - Max</b>
Tuổi	70,8 ± 9,3	Median = 67	59 - 88
Giới tính			
Nam	3	11,5%	
Nữ	23	88,5%	
Thời gian đau (tuần)	4,35 ± 2,22	Median = 4	1 - 8
Mức độ đau lưng lúc nhập viện (thang điểm VAS)	4,85 ± 0,61	Median = 5	4 - 6
Số đốt sống xẹp	1,58 ± 1,03	Median = 1	1 - 4
Xẹp 1 đốt	15	57,7%	
Xẹp 2 đốt	4	15,4%	
Xẹp 3 đốt	4	15,4%	
Xẹp 4 đốt	3	11,5%	
Vị trí đốt sống bị xẹp			
Đoạn ngực giữa - thấp (D5 - D10)	3	11,5%	
Đoạn chuyển tiếp ngực - lưng	18	69,2%	
Đoạn thắt lưng (L3 - L5)	5	19,2%	
Mức độ xẹp đốt sống theo Genant grading			
Nhẹ	5	19,2%	
Trung bình	13	50%	
Nặng	8	30,8%	

Cho thấy 26 bệnh nhân xẹp đốt sống do loãng xương có độ tuổi trung bình 70,7 ± 8,7 tuổi, chủ yếu là nữ (chiếm 80,8%), phù hợp với đặc điểm lâm sàng của loãng xương nặng ở người cao tuổi, đặc biệt là phụ nữ sau mãn kinh. Thời gian đau trung bình 4,3 ± 2,2 tuần, phản ánh tình trạng đau mạn tính trước khi can thiệp, làm ảnh hưởng đáng kể đến chất lượng sống. Điểm VAS đau lưng khi nhập viện trung bình là 4,9 ± 0,6, thuộc mức trung bình, phù hợp với chỉ định vertebroplasty cho các bệnh nhân đau cột sống do xẹp đốt sống. Số đốt xẹp trung bình là 1,58 ± 1,03, chủ yếu là 1 đốt (57,7%). Số ít bệnh nhân có từ hai

đến bốn đốt xẹp, phản ánh đa dạng mức độ tổn thương cột sống do loãng xương. Vị trí đốt xẹp chủ yếu ở vùng chuyển tiếp (69,2%), tiếp theo là lưng (19,2%) và ngực (11,5%). Vùng chuyển tiếp cột sống (ngực - thắt lưng) là nơi chịu tải trọng lớn, dễ bị xẹp khi loãng xương tiến triển.

### 3.2. Kết quả của phẫu thuật bơm xi măng không bóng (Vertebroplasty) ít xâm lấn

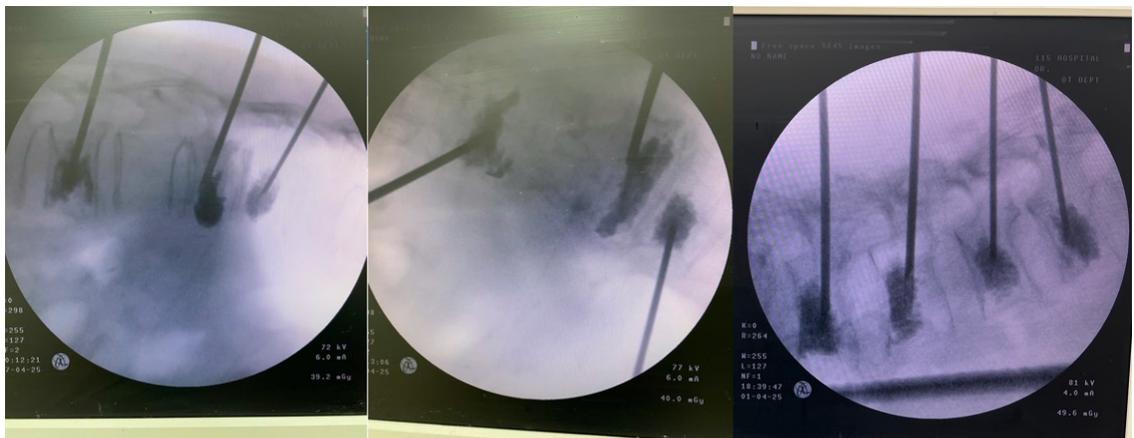
Gây tê tại chỗ được sử dụng cho 96,15%

**Bảng 2.** Kết quả phẫu thuật.

Biến số nghiên cứu	Kết quả	Tỷ lệ	Min - Max
Phương pháp vô cảm			
Gây mê nội khí quản	1	3,85%	
Gây tê tại chỗ	25	96,15%	
Thời gian phẫu thuật (phút)	29,23 ± 7,98	Median = 25,5	15 - 45
Xẹp 1 đốt (n=15)	19,73 ± 4,41	Median = 20	15 - 27
Xẹp 2 đốt (n=4)	27,75 ± 2,06	Median = 28	25 - 30
Xẹp 3 đốt (n=4)	36 ± 3,37	Median = 36	32 - 40
Xẹp 4 đốt (n=3)	42,33 ± 2,52	Median = 42	40 - 45
Thể tích bơm xi măng vào thân sống (ml)	4,88 ± 2,89	Median = 3	2 - 12
Xẹp 1 đốt (n=15)	2,8 ± 0,57	Median = 2	2 - 3
Xẹp 2 đốt (n=4)	5 ± 0,82	Median = 5	4 - 6
Xẹp 3 đốt (n=4)	7,5 ± 1,73	Median = 7,5	6 - 9
Xẹp 4 đốt (n=3)	10 ± 2	Median = 10	8 - 12
Vị trí rò xi măng ra khỏi thân sống			
Rò vào khe đĩa đệm	3	11,5%	
Rò ra trước thân sống	1	3,8%	
Thời gian nằm viện sau phẫu thuật (ngày)	1,15	Median = 1	1 - 2

bệnh nhân, trong khi gây mê nội khí quản chỉ chiếm 3,85% (do bệnh nhân này dị ứng với thuốc tê). Cho thấy nhóm nghiên cứu sử dụng phương pháp gây tê tại chỗ là chủ yếu và hiệu quả trong phẫu thuật vertebroplasty, giúp giảm chi phí và rủi ro liên quan đến gây mê. Thời gian phẫu thuật trung bình là 29,23 ± 7,98 phút, có sự thay đổi rõ rệt tùy thuộc vào số đốt sống bị xẹp. Nhóm xẹp bốn đốt có thời gian phẫu thuật lâu nhất, điều này hợp lý

vì cần đâm kim bơm nhiều đốt sống hơn và lượng xi măng cần bơm vào cũng cao hơn. Thể tích xi măng trung bình là 4,88 ± 2,89 ml, và phạm vi từ 2 đến 12 ml. Thể tích xi măng bơm vào tăng dần theo số đốt sống bị xẹp, xẹp 1 đốt có thể tích bơm là 2,8 ± 0,57 ml, trong khi nhóm xẹp bốn đốt cần thể tích 10 ± 2 ml. Thời gian nằm viện trung bình là 1,15 ngày, với median = 1 ngày và phạm vi từ 1 đến 2 ngày, phản ánh tính hiệu quả và ít xâm lấn của phẫu thuật vertebroplasty.



**Hình 1.** Xi măng sinh học bơm vào thân đốt sống khi chụp C-arm trong mổ.

### 3.3. Đánh giá hiệu quả giảm đau sau phẫu thuật bơm xi măng không bóng (Vertebroplasty) ít xâm lấn

**Bảng 3.** Hiệu quả giảm đau sau phẫu thuật.

	Trước bơm xi măng	Sau bơm xi măng	p -value
VAS	4,85 ± 0,61	1,81 ± 0,49	$2.16 \times 10^{-10}$
Xẹp 1 đốt (n=15)	4,8 ± 0,63	1,6 ± 0,59	$1.37 \times 10^{-17}$
Xẹp 2 đốt (n=4)	4,75 ± 0,5	1,5 ± 0,58	0,00098
Xẹp 3 đốt (n=4)	5,25 ± 0,96	1,75 ± 0,5	0,012
Xẹp 4 đốt (n=3)	4,67 ± 0,58	1,33 ± 0,58	0,0377
Macnab	3,58 ± 0,50	1,23 ± 0,43	$1,87 \times 10^{-15}$
Xẹp 1 đốt (n=15)	3,47 ± 0,52	1,33 ± 0,49	$3,64 \times 10^{-9}$
Xẹp 2 đốt (n=4)	3,75 ± 0,5	1,5 ± 0,58	0,0029
Xẹp 3 đốt (n=4)	3,5 ± 0,58	1,25 ± 0,5	0,0029
Xẹp 4 đốt (n=3)	3,67 ± 0,58	1,33 ± 0,58	0,0198
ODI	4,5 ± 0,65	1,42 ± 0,50	$1,95 \times 10^{-17}$
Xẹp 1 đốt (n=15)	4,47 ± 0,64	1,47 ± 0,52	$5,39 \times 10^{-11}$
Xẹp 2 đốt (n=4)	4,75 ± 0,5	1,25 ± 0,5	0,0012
Xẹp 3 đốt (n=4)	4,75 ± 0,5	1,5 ± 0,58	0,00098
Xẹp 4 đốt (n=3)	4,0 ± 1,0	1,67 ± 0,58	0,0728

Từ đây cho thấy Tất cả các nhóm xẹp đốt sống đều có sự cải thiện giảm đau rõ rệt về điểm chung của VAS đau lưng sau phẫu thuật giảm từ  $4,85 \pm 0,61$  xuống  $1,81 \pm 0,49$ , với p-value đều nhỏ hơn 0,05. Từ đó, chúng tỏ phẫu thuật vertebroplasty giúp giảm đau hiệu quả ở mọi mức độ xẹp đốt sống. Với điểm chung Macnab giảm mạnh từ  $3,58 \pm 0,50$  xuống thành  $1,23 \pm 0,43$  sau phẫu thuật, p-value rất nhỏ chứng tỏ sự khác biệt có ý nghĩa thống kê cao, nhóm bệnh nhân sau bơm xi măng được cải thiện chức năng cột sống đáng kể. Các nhóm bệnh nhân có xẹp 1, 2 và 3 đốt sống đều có sự cải thiện rõ rệt về chất lượng sống ODI sau phẫu thuật, với p-value nhỏ hơn 0,05, nhưng nhóm xẹp bốn đốt có p-value 0,0728; cho thấy sự cải thiện chưa có ý nghĩa thống kê.

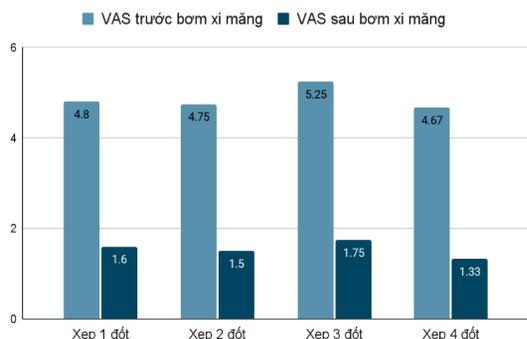
### 4. BÀN LUẬN

Trong nghiên cứu của chúng tôi, thời

gian phẫu thuật trung bình là  $29,23 \pm 7,98$  phút, với phạm vi từ 15 đến 45 phút. Sự thay đổi tùy theo mức độ xẹp đốt sống, cụ thể là nhóm bệnh nhân có xẹp bốn đốt có thời gian phẫu thuật dài trung bình là  $42,33 \pm 2,52$  phút. Theo Liu et al. (2020) cũng ghi nhận rằng thời gian phẫu thuật có chiều hướng tăng lên khi số lượng đốt sống bị xẹp tăng [6].

Về lượng xi măng bơm vào thân sống, chúng tôi nhận thấy lượng bơm trung bình là  $4,88 \pm 2,89$  ml, và có sự khác biệt rõ rệt giữa các nhóm bệnh nhân xẹp đốt sống khác nhau. Đối với nhóm bệnh nhân xẹp 1 đốt có lượng xi măng bơm vào là  $2,8 \pm 0,57$  ml, trong khi nhóm xẹp bốn đốt lại cần lượng xi măng nhiều hơn, trung bình  $10 \pm 2$  ml. Điều này là hợp lý vì với số đốt sống xẹp nhiều hơn, việc ổn định và hỗ trợ cấu trúc cột sống cần phải sử dụng lượng xi măng lớn hơn. Gozel & Gangi (2024) cũng chỉ ra rằng việc sử dụng lượng xi

mãng hợp lý không chỉ giúp cải thiện hiệu quả giảm đau mà còn giảm thiểu nguy cơ biến chứng lâu dài như xẹp đốt sống tái phát hoặc gãy đốt sống trong tương lai [9].



**Biểu đồ 1.** Sự cải thiện điểm VAS đau lưng của 4 nhóm bệnh nhân.

Chúng tôi đã áp dụng phương pháp vertebroplasty (bơm xi măng không bóng) cho bệnh nhân xẹp đốt sống do loãng xương và thu được kết quả đáng khích lệ, đặc biệt trong hiệu quả giảm đau và cải thiện chất lượng sống. Cụ thể, VAS giảm từ  $4,85 \pm 0,61$  trước mổ xuống còn  $1,81 \pm 0,49$  sau mổ, với giá trị  $p = 2,16 \times 10^{-10}$ , cho thấy sự cải thiện rõ rệt. Kết quả này tương đồng với các nghiên cứu quốc tế, như nghiên cứu của Soto và Gangi (2020), khi họ ghi nhận hiệu quả rõ rệt của vertebroplasty trong việc giảm đau ở bệnh nhân xẹp đốt sống do loãng xương, với tỷ lệ giảm đau đạt 90% sau phẫu thuật [3].

Có sự khác biệt giữa các nhóm bệnh nhân có mức độ xẹp đốt sống khác nhau. Cụ thể, nhóm bệnh nhân có xẹp bốn đốt dù vẫn giảm đau, nhưng mức độ giảm đau ít rõ rệt hơn so với các nhóm còn lại ( $p = 0,0728$ ). Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của McCarthy và Davis (2016), khi họ nhận thấy vertebroplasty mang lại hiệu quả giảm đau cao nhất ở bệnh nhân xẹp 1-2 đốt, nhưng hiệu quả giảm đau có xu hướng giảm ở nhóm bệnh nhân có nhiều đốt sống bị xẹp hoặc tổn thương nghiêm trọng hơn [7]. Cũng như nghiên cứu của Nguyễn và Phan (2021), các tác giả cũng chỉ ra rằng cần có sự theo dõi dài hạn để đánh giá sự ổn định của kết quả, đặc biệt ở nhóm bệnh nhân có nhiều đốt sống bị xẹp [8].

Về lâu dài, vertebroplasty có thể duy trì hiệu quả giảm đau và cải thiện chức năng ở nhiều bệnh nhân, nhưng bản chất là xử trí tổn thương gây đang gây đau chứ không đảo ngược tiến trình loãng xương

và thoái hoá cột sống nền [1,7]. Vì vậy, các biến cố muộn vẫn cần được lưu ý, nổi bật là gãy xẹp đốt khác/đốt kế cận và tái đau lưng do gãy mới hoặc thoái hoá đĩa đệm-khớp liên mòm tiếp diễn; cơ chế được đề cập gồm thay đổi phân bố tải lực sau tăng cứng thân đốt, đặc biệt khi có rò xi măng vào khe đĩa hoặc biến dạng gù còn tồn tại [5]. Do đó, để tối ưu hoá lợi ích lâu dài và giảm nguy cơ gây tái phát, vertebroplasty nên được tích hợp trong chiến lược điều trị toàn diện: điều trị loãng xương nền (ví dụ teriparatide hoặc thuốc chống hủy xương), phục hồi chức năng và theo dõi định kỳ, nhất là ở nhóm xẹp nhiều đốt vốn có nguy cơ biến cố muộn cao hơn [8].

Mặc dù nhóm xẹp bốn đốt có cải thiện sau phẫu thuật,  $p$ -value = 0,0728 cho thấy sự khác biệt chưa có ý nghĩa thống kê trong nhóm này. Điều này có thể là do kích thước mẫu nhỏ, mức độ tổn thương nhiều, hoặc các yếu tố khác không thể kiểm soát được trong nghiên cứu. Nghiên cứu tiếp theo với mẫu lớn hơn sẽ giúp đánh giá chính xác hơn về hiệu quả của phẫu thuật vertebroplasty đối với nhóm bệnh nhân bị xẹp nhiều đốt sống do loãng xương.

## 5. KẾT LUẬN

Bơm xi măng không bóng (vertebroplasty) là phương pháp ít xâm lấn hiệu quả trong việc giảm đau cho bệnh nhân xẹp đốt sống do loãng xương. Nghiên cứu của chúng tôi cho thấy điểm VAS giảm đáng kể ở tất cả các nhóm bệnh nhân, kể cả những trường hợp xẹp nhiều đốt (từ một đến bốn đốt), đồng thời cải thiện chức năng cột sống và chất lượng sống. Kết quả này phù hợp với các báo cáo trong và ngoài nước, khẳng định vertebroplasty là lựa chọn điều trị hiệu quả, đặc biệt trong kiểm soát giảm đau cho bệnh nhân cao tuổi bị xẹp một và nhiều đốt sống do loãng xương.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Hinde K, Maingard J, Hirsch JA, Phan K, Asadi H, Chandra RV. Mortality outcomes of vertebral augmentation (vertebroplasty and/or balloon kyphoplasty) for osteoporotic vertebral compression fractures: a systematic review and meta-analysis. *Radiology*. 2020;295(1):96-103. doi:10.1148/radiol.2020191294.
- [2] Lee S, Hur JW, Oh Y, An S, Chung Y, Park D, et al. Conservative treatment with teriparatide versus vertebroplasty for acute osteoporotic vertebral compression fractures: a meta-anal-

ysis. *J Clin Med*. 2025;14(11):3967. doi:10.3390/jcm14113967.

[3] Dohm M, Black CM, Dacre A, Tillman JB, Fueredi G, KAVIAR Investigators. A randomized trial comparing balloon kyphoplasty and vertebroplasty for vertebral compression fractures due to osteoporosis. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2014;35(12):2227-2236. doi:10.3174/ajnr.A4127.

[4] Carli D, Venmans A, Lodder P, Donga E, van Oudheusden T, Boukrab I, et al. Vertebroplasty versus active control intervention for chronic osteoporotic vertebral compression fractures: the VERTOS V randomized controlled trial. *Radiology*. 2023;308(1):e222535. doi:10.1148/radiol.222535.

[5] You Z, Wu K, Jiang Y, Chen J. Effect of vertebral kyphoplasty versus vertebroplasty on pain and indicators of imaging parameters of the injured vertebrae in patients with osteoporotic vertebral compression fractures: a meta-analysis. *J Orthop Surg Res*. 2025;20(1):199. doi:10.1186/s13018-025-05621-6.

[6] Liu Y, Liu J, Suvithayasiri S, Han I, Kim JS. Comparative efficacy of surgical interventions for osteoporotic vertebral compression fractures: a systematic review and network meta-analysis. *Neurospine*. 2023;20(4):1142-1158. doi:10.14245/ns.2346996.498.

[7] McCarthy J, Davis A. Diagnosis and management of vertebral compression fractures. *Am Fam Physician*. 2016;94(1):44-50.

[8] Nguyen AH, Phan TH. Nghiien cuu ve hieu qua cua bom xi mang vao than song trong dieu tri xep dot song do loang xuong. *Tạp Chí Y Học Việt Nam*. 2021;64(8):1204-1210.

[9] Gozel T, Ortiz AO. Vertebral augmentation for osteoporotic vertebral compression fractures: what is the current evidence pro and con? *Radiol Clin North Am*. 2024;62(6):979-991. doi:10.1016/j.rcl.2024.03.004.