

OUTCOMES OF BALLOON KYPHOPLASTY FOR THE TREATMENT OF OSTEOPOROTIC VERTEBRAL COMPRESSION FRACTURES AT SON LA PROVINCIAL GENERAL HOSPITAL

Luong Duc Ha^{1*}, Nguyen Ngoc Hung², Dang Trung Kien³, Tran Hong Vinh¹

¹Center for Trauma and Orthopedics, Son La Provincial General Hospital, Son La-Group 17, Chieng Sinh Ward, Son La City, Son La Province, Vietnam

²Hai Phong University of Medicine and Pharmacy, Hai Phong, Viet Nam-No. 72A Nguyen Binh Khiem, Gia Vien Ward, Hai Phong, Vietnam

³Department of Orthopedics, Viet Duc University Hospital, Ha Noi, Viet Nam-No. 40 Trang Thi, Hoan Kiem Ward, Hanoi City, Vietnam

Received: 05/11/2025

Revised: 06/01/2026; Accepted: 04/06/2026

ABSTRACT

Objectives: To describe patient characteristics and evaluate pain; function, and radiographic changes after balloon kyphoplasty for osteoporotic vertebral compression fractures (OVCF).

Materials and methods: A pre-post case series of 56 OVCF patients treated at Son La Provincial General Hospital (01/2024–03/2026). Pain and disability were assessed using the Visual Analog Scale (VAS) and Roland–Morris Disability Questionnaire preoperatively, postoperative day 1, month 1, and month 3. Radiographic outcomes included wedge angle, Cobb angle, and vertebral body heights (anterior/middle/posterior). Paired t-tests compared pre-post values ($p < 0.05$).

Results: Mean age 69.18 ± 9.33 years; 67.9% female. VAS decreased from 7.61 ± 1.12 preoperatively to 2.73 ± 1.14 (day 1), 1.63 ± 0.84 (month 1), and 1.32 ± 0.86 (month 3) (all $p < 0.001$). Roland–Morris decreased from 17.43 ± 2.20 to 10.39 ± 1.37 , 8.75 ± 1.05 , and 7.82 ± 0.69 (all $p < 0.001$). Wedge angle improved from $13.26 \pm 1.95^\circ$ to $9.79 \pm 1.45^\circ$, Cobb angle from $17.97 \pm 2.16^\circ$ to $12.71 \pm 1.87^\circ$, with significant increases in anterior and middle vertebral heights (all $p < 0.001$). No complications occurred in 82.1%. Cement leakage was observed in 10.7% (anterior border) and 7.1% (intradiscal), all asymptomatic and requiring no intervention.

Conclusions: Balloon kyphoplasty provided rapid and sustained pain relief, functional improvement, and meaningful radiographic correction in OVCF, with a low rate of asymptomatic cement leakage, supporting its safety and effectiveness in a provincial hospital setting.

Keywords: osteoporotic vertebral compression fracture; balloon kyphoplasty; cement leakage; VAS; Roland–Morris.

*Corresponding author

Email: luongducha@gmail.com Phone: (+84) 985271858 DOI: 10.52163/yhc.v67iCD7.5599

KẾT QUẢ BƠM CEMENT SINH HỌC CÓ BÓNG (BALLOON KYPHOPLASTY) ĐIỀU TRỊ XỆP THÂN ĐỐT SỐNG DO LOÃNG XƯƠNG TẠI BỆNH VIỆN ĐA KHOA TỈNH SƠN LA

Lương Đức Hà^{1*}, Nguyễn Ngọc Hùng², Đặng Trung Kiên³, Trần Hồng Vinh¹

¹Trung tâm CTCH, Bệnh viện Đa khoa tỉnh Sơn La-Tổ 17, phường Chiềng Sinh, thành phố Sơn La, tỉnh Sơn La, Việt Nam

²Trường Đại học Y dược Hải Phòng-Số 72A Nguyễn Bình Khiêm, Phường Gia Viên, Hải Phòng, Việt Nam

³Khoa phẫu thuật chấn thương chung, Bệnh viện Hữu nghị Việt Đức, Hà Nội-Số 40 Tràng Thi, phường Hoàn Kiếm, thành phố Hà Nội, Việt Nam

Ngày nhận bài: 05/11/2025

Ngày chỉnh sửa: 06/01/2026; Ngày duyệt đăng: 04/06/2026

TÓM TẮT

Mục tiêu: Mô tả đặc điểm bệnh nhân và đánh giá hiệu quả giảm đau; cải thiện chức năng và thay đổi X-quang sau balloon kyphoplasty ở xẹp thân đốt sống do loãng xương (OVCF).

Đối tượng và phương pháp: Loạt ca theo dõi dọc trước-sau gồm 56 bệnh nhân điều trị tại Bệnh viện Đa khoa tỉnh Sơn La (01/2024–03/2026). Ghi nhận VAS và Roland–Morris trước mổ, sau mổ ngày 1, tháng 1 và tháng 3. Chỉ số X-quang gồm góc xẹp, góc Cobb, chiều cao thân đốt (trước/giữa/sau). So sánh trước-sau bằng t-test ghép đôi ($p < 0,05$).

Kết quả: Tuổi trung bình $69,18 \pm 9,33$; nữ 67,9%. VAS giảm từ $7,61 \pm 1,12$ xuống $2,73 \pm 1,14$ (ngày 1), $1,63 \pm 0,84$ (tháng 1) và $1,32 \pm 0,86$ (tháng 3) (đều $p < 0,001$). Roland–Morris giảm từ $17,43 \pm 2,20$ xuống $10,39 \pm 1,37$; $8,75 \pm 1,05$; $7,82 \pm 0,69$ (đều $p < 0,001$). Góc xẹp cải thiện từ $13,26 \pm 1,95^\circ$ xuống $9,79 \pm 1,45^\circ$; góc Cobb từ $17,97 \pm 2,16^\circ$ xuống $12,71 \pm 1,87^\circ$; chiều cao xương trước/giữa tăng có ý nghĩa (đều $p < 0,001$). 82,1% không biến chứng; rò rỉ mắng bờ trước 10,7% và rò vào đĩa đệm 7,1%, tất cả không triệu chứng và không cần can thiệp.

Kết luận: Balloon kyphoplasty giúp giảm đau nhanh và bền vững, cải thiện chức năng và chỉnh hình X-quang rõ rệt ở OVCF, với tỷ lệ rò rỉ mắng không triệu chứng thấp, khẳng định hiệu quả và an toàn khi triển khai tại tuyến tỉnh.

Từ khóa: Xẹp thân đốt sống; loãng xương; balloon kyphoplasty; rò cement; VAS; Roland–Morris.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Xẹp thân đốt sống do loãng xương (osteoporotic vertebral compression fracture – OVCF) thường gặp ở người cao tuổi, là nguyên nhân quan trọng gây đau lưng, hạn chế vận động, biến dạng gù và suy giảm chất lượng cuộc sống; đồng thời liên quan tăng nguy cơ biến cố sức khỏe và tử vong [1,2]. Điều trị bảo tồn là nền tảng, nhưng một số trường hợp đau kéo dài, giảm vận động rõ hoặc biến dạng tiến triển có thể cần can thiệp tạo hình thân đốt sống qua da.

Balloon kyphoplasty là kỹ thuật đưa bóng vào thân đốt để tạo khoang và hỗ trợ phục hồi chiều cao trước khi bơm cement, nhờ đó giảm áp lực bơm và có thể giảm rò cement so với bơm trực tiếp trong một số báo cáo; đồng thời giúp cải thiện biến dạng gù và giảm đau [3,6]. Việc triển khai kỹ thuật ít xâm lấn tại tuyến tỉnh có ý nghĩa cộng đồng: giảm đau sớm, vận động sớm, giảm sử dụng thuốc giảm đau opioids và NSAID, rút ngắn thời gian nằm viện và giảm gánh nặng chăm sóc. Tại Bệnh viện Đa khoa tỉnh Sơn La, kỹ thuật balloon kyphoplasty đã được triển khai; vì vậy, chúng tôi thực hiện nghiên cứu này nhằm tổng kết kết quả bước đầu.

Mục tiêu nghiên cứu: (1) Mô tả đặc điểm bệnh nhân OVCF điều trị balloon kyphoplasty; (2) Đánh giá hiệu quả lâm sàng

(VAS, Roland–Morris, MacNab) theo thời gian; (3) Đánh giá thay đổi chỉ số X-quang trước-sau và ghi nhận biến chứng liên quan thủ thuật.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Đối tượng nghiên cứu

56 bệnh nhân chẩn đoán xẹp thân đốt sống do loãng xương, được điều trị balloon kyphoplasty tại Bệnh viện Đa khoa tỉnh Sơn La từ 01/2024 đến 03/2026.

2.2. Thiết kế nghiên cứu: Mô tả loạt ca, theo dõi dọc trước-sau.

2.3. Biến số và tiêu chí đánh giá

- **Đặc điểm nền:** tuổi, giới, BMI, yếu tố khởi phát đau, thời gian đau, điều trị trước nhập viện; vị trí và mức độ xẹp; T-score; lượng cement và thời gian bơm.

- **Hiệu quả lâm sàng:** VAS, Roland–Morris trước mổ, sau mổ 1 ngày, 1 tháng, 3 tháng; MacNab tại các mốc sau mổ.

- **Hiệu quả X-quang:** góc xẹp, góc Cobb; chiều cao xương trước/giữa/sau trước-sau.

*Tác giả liên hệ

Email: luongducha@gmail.com Điện thoại: (+84) 985271858 DOI: 10.52163/yhc.v67iCD7.5599

- **An toàn:** biến chứng rò cement và phân loại rò; ghi nhận có/không triệu chứng và xử trí.

2.4. Thu thập, xử lý số liệu và đạo đức nghiên cứu

- Thông tin nghiên cứu được lấy theo mẫu bệnh án nghiên cứu thông nhất.

- Số liệu được xử lý bằng phần mềm SPSS 20.0

- Thống kê mô tả bằng tần suất, tỷ lệ %, trung bình $\pm$ SD (min-max). So sánh trước-sau bằng t-test ghép đôi; $p < 0,05$.

- Đề tài nghiên cứu được hội đồng đạo đức của Bệnh viện đa khoa tỉnh Sơn La phê duyệt và thông qua.

3. KẾT QUẢ

3.1. Đặc điểm dịch tễ học và lâm sàng

Bảng 1. Đặc điểm chung và tiền sử chăm sóc (n=56)

Chỉ tiêu nghiên cứu		Kết quả
Tuổi (năm)		69,18 $\pm$ 9,33 (50 - 87)
Nhóm tuổi	<60 tuổi	8 (14,3%)
	60 – 69 tuổi	23 (41,1%)
	70 – 79 tuổi	15 (26,8%)
	> 80 tuổi	10 (17,9%)
Giới	Nam	18 (67,9%)
	Nữ	38 (15,6%)
BMI	Nam	18 (21,84 $\pm$ 2,2)
	Nữ	38 (21,29 $\pm$ 2,9)
Khởi phát đau	Tự nhiên	18 (32,1%)
	Sau nâng vật nặng	8 (14,3%)
	Sau ngã	30 (53,6%)
Thời gian đau (ngày)	14,68 $\pm$ 17,56 (1–90)	
Điều trị trước nhập viện	Thuốc	32 (57,1%)
	Vật lý trị liệu	18 (32,1%)
	Không điều trị	8 (14,3%)

Nhận xét: Mẫu nghiên cứu chủ yếu là nữ cao tuổi, phù hợp dịch tễ loãng xương sau mãn kinh [1]. Hơn một nửa ca có yếu tố khởi phát do ngã, nhấn mạnh vai trò dự phòng té ngã trong cộng đồng. Khoảng 28,6% bệnh nhân chưa được điều trị trước nhập viện cho thấy còn khoảng trống tiếp cận chăm sóc ban đầu.

3.2. Đặc điểm cận lâm sàng

Bảng 3.2. Đặc điểm tổn thương và thông số kỹ thuật (n=56)

Chỉ tiêu nghiên cứu		Kết quả
Vị trí đốt sống tổn thương	Bản lề ngực - thắt lưng (D11 – L1)	82,1%
	Thắt lưng (L2 – L5)	17,9%
Mức độ xẹp	Độ 1	18 (32,1%)
	Độ 2	32 (57,1%)
	Độ 3	6 (10,7%)
T-score	-3,33 $\pm$ 0,64 (-4,6 đến -2,5)	

Chỉ tiêu nghiên cứu		Kết quả
Thể tích xi măng (ml)	4,45 $\pm$ 0,83 (3–6)	
Thời gian bơm (phút)	6,57 $\pm$ 1,72 (4–10)	

Nhận xét: Tổn thương tập trung vùng bản lề ngực-thắt lưng (D11- D12–L1 chiếm 82,1%), phù hợp cơ chế chịu tải vùng chuyển tiếp [2]. Mức độ xẹp chủ yếu độ 1–2, hàm ý chỉ định can thiệp tương đối sớm. T-score thấp cho thấy loãng xương nặng; thể tích xi măng trung bình 4,45 ml và thời gian bơm ngắn phản ánh quy trình kỹ thuật ổn định.

3.3. Hiệu quả lâm sàng

Bảng 3.3. Diễn biến điểm đau và chức năng theo thời gian (n=56)

Chỉ số nghiên cứu	Điểm, Mean $\pm$ SD			
	Trước mổ	Sau mổ 1 ngày	Sau mổ 1 tháng	Sau mổ 3 tháng
VAS	7,61 $\pm$ 1,12	2,73 $\pm$ 1,14	1,63 $\pm$ 0,84	1,32 $\pm$ 0,86
Roland–Morris	17,43 $\pm$ 2,20	10,39 $\pm$ 1,37	8,75 $\pm$ 1,05	7,82 $\pm$ 0,69
P<0,005				

Nhận xét: Giảm đau nhanh rõ rệt ngay sau 24 giờ và tiếp tục cải thiện đến 3 tháng, song hành với cải thiện chức năng đáng kể. Mức giảm tuyệt đối VAS 6,29 điểm và Roland–Morris 9,61 điểm tại 3 tháng có ý nghĩa lâm sàng lớn, phù hợp với bằng chứng trước đây về hiệu quả của kyphoplasty [5,6]. VAS và Roland–Morris cải thiện có ý nghĩa thống kê giữa các mốc liên tiếp và trước-sau ($p < 0,001$).

Bảng 3.4. Phân loại MacNab theo thời điểm sau mổ (n, %) (n=56)

Điểm MacNab		Số lượng BN	Tỷ lệ (%)
Sau mổ 1 ngày	Rất tốt	12	21,4
	Tốt	25	44,6
	Trung bình	16	28,6
	Kém	3	5,4
Sau 1 tháng	Rất tốt	20	35,7
	Tốt	25	44,6
	Trung bình	8	14,3
	Kém	3	5,4
Sau 3 tháng	Rất tốt	27	48,1
	Tốt	21	37,5
	Trung bình	6	10,7
	Kém	2	3,6

3.5. Kết quả chỉnh hình cột sống

Bảng 3.5. Chỉ số X-quang trước-sau mổ và biến chứng (n=56)

Biến số	Trước mổ	Sau mổ	P
Góc xẹp	13,26 $\pm$ 1,95	9,79 $\pm$ 1,45	$p < 0,001$
Góc Cobb	17,97 $\pm$ 2,16	12,71 $\pm$ 1,87	$p < 0,001$
Chiều cao tường trước thân đốt sống	16,73 $\pm$ 1,29	18,68 $\pm$ 1,63	$p < 0,001$

Biến số	Trước mổ	Sau mổ	P
Chiều cao tường giữa thân đốt sống	17,11±1,09	19,786±1,64	p<0,001
Chiều cao tường sau thân đốt sống	23,05±1,31	23,209±1,35	p<0,001

Nhận xét: Can thiệp đạt hiệu chỉnh gù khu trú (giảm góc xẹp và Cobb) và phục hồi chiều cao chủ yếu ở tường trước/giữa; tường sau hầu như không đổi, phù hợp cơ chế sinh cơ học của bóng tạo khoang. Tỷ lệ rò rỉ mắng 17,8% ở mức chấp nhận được và không triệu chứng, hàm ý kiểm soát kỹ thuật hiệu quả; rò vào đĩa đệm cần theo dõi dài hạn vì có thể liên quan nguy cơ xẹp kế cận trong một số báo cáo [8].

4. BÀN LUẬN

4.1. Đặc điểm dịch tễ học và lâm sàng

Kết quả nghiên cứu của chúng tôi cho thấy bệnh nhân chủ yếu là người cao tuổi (trung bình 69,18 ± 9,33 tuổi), trong đó nữ giới chiếm tỷ lệ 67,9%. Điều này phù hợp với đặc điểm dịch tễ của loãng xương trên toàn cầu: phụ nữ sau mãn kinh chiếm phần lớn các trường hợp loãng xương và gãy xương do suy yếu cấu trúc xương [1],[2]. Theo Kanis và cộng sự (2019), ước tính có tới 40% phụ nữ trên 60 tuổi sẽ trải qua ít nhất một đợt gãy xẹp thân đốt sống trong đời [1]. Sự mất cân bằng giữa quá trình tạo và hủy xương do thiếu hụt estrogen sau mãn kinh là cơ chế sinh bệnh chủ đạo dẫn đến giòn xương.

Hơn một nửa số ca trong nghiên cứu khởi phát sau ngã nhẹ (53,6%), phù hợp với nhận định của Ensrud và Schousboe (2011) rằng phần lớn các gãy xẹp thân đốt sống do loãng xương xảy ra do chấn thương rất nhẹ hoặc thậm chí tự phát [2]. Điều này nhấn mạnh tầm quan trọng của phòng ngừa té ngã và sàng lọc loãng xương định kỳ trong thực hành lâm sàng cộng đồng, đặc biệt ở phụ nữ sau mãn kinh và người trên 65 tuổi.

Về vị trí tổn thương, vùng bản lờ ngực-thắt lưng (D11–L1) chiếm phần lớn (82,1%) — đây là vùng chịu tải cơ học lớn và có sự chuyển tiếp giữa đoạn vững (ngực) và đoạn linh hoạt (thắt lưng), do đó dễ bị tổn thương khi có lực nén dọc trục. Các nghiên cứu trước đây cũng cho thấy tỷ lệ tổn thương vùng này từ 75–85% trong các loạt ca balloon kyphoplasty [5],[6]. T-score trung bình của chúng tôi là –3,33 (dao động từ –4,6 đến –2,5), cho thấy mức độ loãng xương nặng, tương đồng với ngưỡng được khuyến cáo chỉ định can thiệp tạo hình thân đốt để phòng biến dạng tiến triển [4].

4.2. Hiệu quả lâm sàng

Giảm đau nổi bật là kết quả sớm và rõ ràng nhất sau khi can thiệp. Trong nghiên cứu này, VAS giảm từ 7,61 xuống 2,73 chỉ sau 24 giờ, và còn 1,32 sau 3 tháng (p<0,001). Điều này tương đồng với nghiên cứu kinh điển của Lieberman và cộng sự (2001) với 70 bệnh nhân cho thấy mức giảm trung bình 5,0 điểm VAS sau 1 tháng và duy trì đến 12 tháng [5].

Cơ chế giảm đau được giải thích bởi ba yếu tố chính:

- (1) Ổn định cơ học: cement sinh học (PMMA) cứng lên giúp khử vi chuyển động trong ổ gãy, giảm kích thích các thụ thể đau trong màng xương và màng tuỷ [3],[5].
- (2) Hiệu ứng nhiệt và hóa học: quá trình polymer hoá của PMMA sinh ra nhiệt độ tới 70–100°C, gây hủy các đầu mút thần kinh cảm giác quanh vùng gãy [4].

- (3) Phục hồi hình thái học: nhờ bóng (balloon) tạo khoang, giúp phục hồi phần nào chiều cao thân đốt, cải thiện áp lực cục bộ lên khối cơ vùng cạnh sống, qua đó giảm tải và đau cơ học mạn tính [6].

Điểm Roland–Morris giảm từ 17,43 xuống còn 7,82 trong 3 tháng, phản ánh cải thiện đáng kể khả năng vận động và chất lượng cuộc sống. So với nghiên cứu ngẫu nhiên đa trung tâm FREE trial của Wardlaw et al. (2009) [6], kết quả của chúng tôi tương tự mức cải thiện chức năng (Roland–Morris giảm 40–50%) ở nhóm can thiệp so với nhóm điều trị bảo tồn. Đặc biệt, tỷ lệ bệnh nhân đạt MacNab mức “Rất tốt” hoặc “Tốt” là 85,6% sau 3 tháng, phù hợp với các nghiên cứu quốc tế (84–90%) và cho thấy bệnh nhân có thể trở lại sinh hoạt bình thường sớm, giảm phụ thuộc chăm sóc.

4.3. Kết quả chỉnh hình cột sống

Các chỉ số X-quang cải thiện rõ rệt sau can thiệp: góc xẹp giảm từ 13,26° xuống 9,79°, góc Cobb giảm từ 17,97° xuống 12,71°, và chiều cao thân đốt trước–giữa tăng trung bình 2–2,5 mm (p<0,001). Đây là bằng chứng khách quan cho hiệu quả chỉnh gù cột sống — một đặc điểm ưu việt của balloon kyphoplasty so với vertebroplasty truyền thống.

Các nghiên cứu cơ học cho thấy khí cầu có thể tái lập khoang xương bị xẹp và đẩy lamina trước của thân đốt trở lại vị trí sinh lý; quá trình này vừa giúp giảm áp lực bơm cement, vừa tạo phân bố đồng đều, hạn chế rò ra ngoài mô mềm [5]. Theo Garfin et al. (2001) và Phillips et al. (2003), mức phục hồi chiều cao trung bình 2,8–3,5 mm có thể giảm góc gù 4–6°, nhờ đó cải thiện cân bằng cột sống và giảm áp lực cục bộ lên đĩa đệm kế cận [9],[10].

Sự cải thiện này có ý nghĩa không chỉ về thẩm mỹ mà còn cả chức năng hô hấp và tư thế, nhất là ở các bệnh nhân gù nhiều mức do OVCF chuỗi. Việc phục hồi một phần chiều cao giúp giảm biến dạng tiến triển và góp phần dự phòng gãy kế cận do phân bố lại tải trọng sinh học.

Rò cement là biến chứng phổ biến nhất trong các kỹ thuật tạo hình thân đốt. Trong nghiên cứu của chúng tôi, tỷ lệ rò rỉ mắng là 17,8% (bờ trước 10,7%, rò vào đĩa đệm 7,1%), tất cả đều không có triệu chứng và không cần can thiệp. So sánh với y văn, tỷ lệ này thấp hơn so với vertebroplasty kinh điển (20–35%) và tương đương hoặc thấp hơn một chút so với các loạt nghiên cứu kyphoplasty khác (15–25%) [4],[6],[8].

Balloon kyphoplasty có lợi thế quan trọng ở khả năng giảm áp lực bơm xi măng nhờ tạo khoang sẵn, hạn chế lan tỏa qua các rãnh vi gãy. Đồng thời, việc sử dụng cement có độ nhớt cao (khi polymer hóa gần hoàn tất) cũng là yếu tố làm giảm nguy cơ rò.

Trong các nghiên cứu dài hạn, biến chứng rò cement vào đĩa đệm liên quan đến tăng nguy cơ gãy đốt sống kế cận (adjacent fractures) do tăng độ cứng cơ học ở đốt đã bơm, gây chuyển tải áp lực sang kế cận [8]. Hirsch et al. (2018) báo cáo nguy cơ này tăng khoảng 2,5 lần trong vòng 1 năm sau can thiệp. Tuy nhiên, trong nghiên cứu của chúng tôi, chưa ghi nhận biến chứng này trong 3 tháng đầu theo dõi. Dù vậy, cần có các nghiên cứu theo dõi dài hạn hơn để xác định tác động thực sự.

Ngoài rò rỉ mắng, các biến chứng nghiêm trọng khác như gãy cuống, tổn thương thần kinh hoặc nhiễm trùng không

được ghi nhận. Điều này khẳng định tính an toàn của kỹ thuật khi được thực hiện bởi ê-kíp được huấn luyện, với quy trình kiểm soát dưới C-arm 2 chiều và theo dõi chặt nhiệt độ và độ nhớt cement.

5. KẾT LUẬN

Balloon kyphoplasty trong điều trị xẹp thân đốt sống do loãng xương tại Bệnh viện Đa khoa tỉnh Sơn La cho thấy:

1. Giảm đau và cải thiện chức năng rõ rệt từ sau mổ sớm và duy trì đến 3 tháng ($p < 0,001$).
2. Cải thiện các chỉ số chỉnh hình X-quang trước-sau có ý nghĩa thống kê ($p < 0,001$).
3. Rò cement gặp 17,8% nhưng không triệu chứng và không cần can thiệp trong loạt ca này.

6. TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Kanis JA, Cooper C, Rizzoli R, Reginster JY; ESCEO; IOF. European guidance for the diagnosis and management of osteoporosis in postmenopausal women. *Osteoporos Int*. 2019;30(1):3–44.
- [2] Ensrud KE, Schousboe JT. Vertebral fractures. *N Engl J Med*. 2011; 364:1634–1642.
- [3] Galibert P, Deramond H, Rosat P, Le Gars D. Preliminary note on the treatment of vertebral angioma by percutaneous acrylic vertebroplasty. *Neurochirurgie*. 1987;33(2):166–168.
- [4] Buchbinder R, Osborne RH, Ebeling PR, et al. A randomized trial of vertebroplasty for painful osteoporotic vertebral fractures. *N Engl J Med*. 2009; 361:557–568.
- [5] Lieberman IH, Dudeney S, Reinhardt MK, Bell G. Initial outcome and efficacy of “kyphoplasty” in the treatment of painful osteoporotic vertebral compression fractures. *Spine*. 2001;26(14):1631–1638.
- [6] Wardlaw D, Cummings SR, Van Meirhaeghe J, et al. Efficacy and safety of balloon kyphoplasty compared with non-surgical care for vertebral compression fracture (FREE): a randomised controlled trial. *Lancet*. 2009;373(9668):1016–1024.
- [7] Klazen CAH, Lohle PNM, de Vries J, et al. Vertebroplasty versus conservative treatment in acute osteoporotic vertebral compression fractures (Vertos II). *Lancet*. 2010;376(9746):1085–1092.
- [8] Hirsch JA, Beall DP, Chambers MR, et al. Management of vertebral fragility fractures: a clinical care pathway developed by a multispecialty panel using the RAND/UCLA Appropriateness Method. *Spine J*. 2018;18(11):2155–2168.
- [9] Garfin SR, Yuan HA, Reiley MA. *New technologies in spine: kyphoplasty and vertebroplasty for the treatment of painful osteoporotic compression fractures*. *Spine*. 2001;26(14):1511–1515.
- [10] Phillips FM, Todd Wetzel F, Lieberman I, Campbell-Hupp M. *An in vivo comparison of the safety and efficacy of kyphoplasty and vertebroplasty in the treatment of vertebral compression fractures*. *Spine J*. 2003;3(6):456–465.