

DOI: 10.58490/ctump.2024i77.2827

**ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ ĐIỀU TRỊ GỠY LÚN THÂN ĐỐT SỐNG
TRÊN BỆNH NHÂN LOÃNG XƯƠNG BẰNG PHƯƠNG PHÁP
BƠM XI MĂNG CÓ BÓNG**

Nguyễn Giang Tử^{1}, Phạm Hoàng Lai¹, Nguyễn Lê Hoan¹, Nguyễn Thành Tấn¹,
Nguyễn Chí Nguyễn², Đặng Phước Giàu¹, Nguyễn Lâm Minh Tân¹*

1. Trường Đại học Y Dược Cần Thơ

2. Bệnh viện Trường Đại học Y Dược Cần Thơ

*Email: giangtuqnt@gmail.com

Ngày nhận bài: 02/6/2024

Ngày phản biện: 26/7/2024

Ngày duyệt đăng: 02/8/2024

TÓM TẮT

Đặt vấn đề: Gãy lún thân đốt sống đang ngày càng phổ biến do nhiều nguyên nhân gây nên: loãng xương, chấn thương cột sống, u máu thân đốt sống, đĩa u tủy xương, ... trong đó gãy lún thân đốt sống do loãng xương là nguyên nhân phổ biến nhất. Tạo hình thân đốt sống bị gãy lún bằng bơm xi măng có bóng là một phương pháp mang lại nhiều lợi ích cho bệnh nhân. **Mục tiêu nghiên cứu:** Đánh giá đặc điểm lâm sàng, cận lâm sàng, sự cải thiện về lâm sàng và chỉ số góc gù thân đốt sống bằng phương pháp bơm xi măng có bóng trên bệnh nhân có xẹp thân đốt sống do loãng xương. **Đối tượng và phương pháp nghiên cứu:** Thiết kế nghiên cứu mô tả tiên cứu trên 22 bệnh nhân được chẩn đoán gãy lún thân đốt sống vùng ngực – thắt lưng do loãng xương với điều trị bằng phương pháp bơm xi măng có bóng tại Bệnh viện Đại học Y Dược Cần Thơ. **Kết quả:** Tuổi trung bình: 70,27±10,53 (45-90), chủ yếu > 60 tuổi (90,9%). Tỷ lệ nữ/nam: 6,35/1. 100% loãng xương với T-score ≤ -2,5. 100% bệnh nhân giảm đau ở ngày đầu tiên sau bơm. Điểm VAS trước mổ là 7,32±1,09, sau mổ 1 ngày là 1,27±0,98 và sau 1 tháng là 1,14±1,04. Sau 1 tháng, phân loại kết quả điều trị theo tiêu chuẩn MacNab: 21/22 người bệnh (95,45%) đạt kết quả tốt và khá, 1/22 người bệnh (4,55%) đạt mức trung bình, không có bệnh nhân nào đạt kết quả kém. Hiệu quả phục hồi chiều cao thân đốt sống từ 67,63±11,03% lên 81,82±6,33%. Các góc gù thân sống, góc Cobb cải thiện sau bơm có ý nghĩa thống kê được duy trì sau 1 tháng theo dõi. **Kết luận:** Phương pháp bơm xi măng có bóng là một phương pháp can thiệp tối thiểu, an toàn có hiệu quả cao trong việc giảm đau và cải thiện chiều cao thân đốt sống ở bệnh nhân bị xẹp đốt sống có loãng xương.

Từ khóa: Bơm xi măng có bóng, gãy lún đốt sống, loãng xương.

ABSTRACT

**EVALUATION THE RESULT TREATMENT OF VERTEBRAL
COMPRESSION FRACTURES IN OSTEOPOROSIS PATIENTS
USING BALLOON KYPHOPLASTY**

Nguyen Giang Tu^{1}, Pham Hoang Lai¹, Nguyen Le Hoan¹, Nguyen Thanh Tan¹,
Nguyen Chi Nguyen², Dang Phuoc Giàu¹, Nguyen Lam Minh Tan¹*

1. Can Tho University of Medicine and Pharmacy

2. Can Tho University of Medicine and Pharmacy Hospital

Background: Vertebral compression fractures are increasingly common due to many causes: osteoporosis, spinal injury, vertebral body hemangioma, multiple myeloma,... of which osteoporosis is the most common cause. Balloon kyphoplasty is a method that brings many benefits to patients. **Objectives:** To evaluate clinical and paraclinical characteristics, clinical improvement and vertebral kyphosis angle index in patients with vertebral compression fractures treated with

balloon kyphoplasty. **Materials and methods:** A prospective descriptive study was designed on 22 patients diagnosed with thoracolumbar vertebral compression fractures due to osteoporosis treated with balloon kyphoplasty at Can Tho University of Medicine and Pharmacy Hospital. **Results:** Mean age: 70.27 ± 10.53 (45-90), mainly > 60 years old (90.9%). Femal/male: 6.35/1, 100% osteoporosis with T-score ≤ -2.5 . 100% of patients experience pain relief on the first day after the produce. The average VAS score decreased significantly from 7.32 ± 1.09 before surgery to 1.27 ± 0.98 after 24 hours and 1.14 ± 1.04 after a month. After a month, according to modified MacNab criteria, the excellent and good results were 21/22 patients (95.45%), moderate results were 1/22 patients (4.55%), no patient had poor results. The effectiveness in height restoration of vertebral body was from $67.63 \pm 11.03\%$ pre-op to $81.82 \pm 6.33\%$ post-op. The local kyphotic angle, and local Cobb angle improved after surgery were statistically significant and maintained after a month of follow-up. **Conclusions:** Balloon kyphoplasty is safe and minimally invasive procedure that provides a good methods for pain relief in patients with vertebral body compression fracture caused by osteoporosis.

Keywords: Balloon kyphoplasty, vertebral compression fractures (VCFs), osteoporosis.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Loãng xương là một bệnh lý hệ thống xương làm giảm tỉ trọng khoáng chất của xương hay giảm trọng lượng của một đơn vị thể tích xương, hậu quả của sự giảm các protein và các khoáng chất của bộ xương, khiến cho sức chống đỡ và chịu lực của xương giảm đi, xương trở nên mong manh, dễ gãy, dễ lún xẹp. Theo nghiên cứu về loãng xương ở Việt Nam, người 50 tuổi trở lên có tỉ lệ loãng xương là 26,8% đối với nữ, và 13,3% đối với nam [1]. Lún, xẹp thân đốt sống đang ngày càng phổ biến do nhiều nguyên nhân gây nên: chấn thương cột sống, loãng xương, u máu thân đốt sống, đa u tủy xương, tình trạng sử dụng corticoid kéo dài... Trong đó, gãy lún thân đốt sống do loãng xương là nguyên nhân phổ biến nhất. Triệu chứng lâm sàng thường thấy nhất của xẹp đốt sống có loãng xương là cơn đau cấp tính của cột sống vùng tổn thương. Điều trị chủ yếu bao gồm nghỉ ngơi tại giường, dùng thuốc giảm đau và mang đai cột sống. Tuy nhiên, người cao tuổi nằm bất động lâu bệnh sẽ dễ dẫn đến các biến chứng như loét tỉ đè, viêm phổi, viêm tắc tĩnh mạch,... và cuối cùng đưa đến tử vong. Bơm xi măng có bóng là phương pháp ít xâm lấn, mang lại hiệu quả tốt sau mổ. Nhằm đánh giá về hiệu quả của bơm xi măng có bóng, nghiên cứu này được thực hiện nhằm: Khảo sát đặc điểm lâm sàng, cận lâm sàng và đánh giá hiệu quả trên lâm sàng và hình ảnh học sau bơm xi măng có bóng ở bệnh có xẹp thân đốt sống vùng ngực - thắt lưng do loãng xương.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Nghiên cứu trên 22 bệnh nhân gãy lún thân đốt sống ngực, thắt lưng có loãng xương được phẫu thuật tại Bệnh viện Trường Đại học Y Dược Cần Thơ từ 6/2022 đến 4/2024.

- Tiêu chuẩn lựa chọn:

+ Bệnh nhân từ 40 tuổi trở lên đồng ý tham gia nghiên cứu, được chẩn đoán loãng xương, chỉ số T-score ≤ -2.5 theo phương pháp DEXA.

+ Bệnh nhân bị gãy lún đốt sống ngực, thắt lưng gần đây (≤ 15 ngày) hoặc trên MRI có hình ảnh phù nề thân đốt sống tương ứng ở T2W hoặc STIR. Bệnh nhân được chẩn đoán gãy lún đốt sống ngực, thắt lưng không liên xương và/hoặc thất bại với điều trị bảo tồn. Bệnh nhân không có biểu hiện chèn ép, tổn thương thần kinh ở đốt sống tổn thương trên lâm sàng và hình ảnh học.

- Tiêu chuẩn loại trừ:

- + Bệnh nhân có gù, vẹo cột sống bẩm sinh.
- + Bệnh nhân có rối loạn tâm thần, không thể mô tả bệnh lý.
- + Bệnh nhân có chống chỉ định tuyệt đối với phẫu thuật: rối loạn đông máu, suy hô hấp nặng, nhiễm khuẩn huyết, viêm đĩa đệm, viêm tủy xương tại vị trí bơm xi măng, dị ứng với các thành phần của xi măng.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- Thiết kế nghiên cứu: Mô tả cắt ngang, tiến cứu.

- Cỡ mẫu và phương pháp chọn mẫu: Nghiên cứu sử dụng phương pháp chọn mẫu thuận tiện, lựa chọn tất cả bệnh nhân đủ tiêu chuẩn chọn mẫu trong thời gian nghiên cứu. Thực tế thu được 22 người bệnh.

- Nội dung nghiên cứu:

Đặc điểm lâm sàng: tuổi, giới, triệu chứng lâm sàng (đau khu trú cột sống lưng- thắt lưng; gù, vẹo cột sống), điểm VAS (Visual analog scale) trước mổ.

Thông tin chung của phẫu thuật: thể tích xi măng được bơm vào mỗi thân sống, thời gian phẫu thuật, điều trị loãng xương sau phẫu thuật và thời gian nằm viện.

Đặc điểm hình ảnh học trước phẫu thuật: Chụp X-quang cột sống ngực - thắt lưng thẳng nghiêng tư thế đứng, sao cho: cuống sống phải nằm ở phía trên; các bờ trên và dưới đốt sống phải song song, không tạo thành hình elip; trên phim nghiêng, hai tường sau đốt sống phải nằm trên cùng 1 đường thẳng. Đánh giá các chỉ số cận lâm sàng được nghiên cứu theo đề xuất của Jeong-Talk [2] gồm: tỉ lệ chiều cao đốt xẹp, góc xẹp thân đốt và góc Cobb.

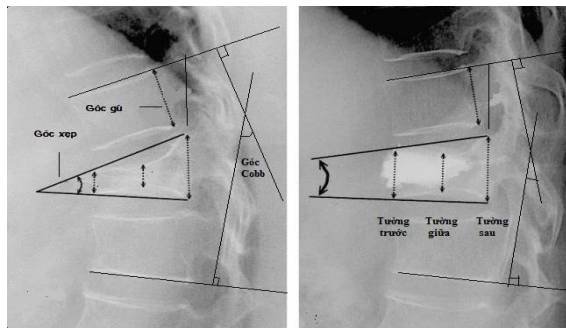
Đánh giá kết quả phẫu thuật: thời gian phẫu thuật, số lượng xi măng được bơm vào mỗi thân sống, tỉ lệ ngấm xi măng vào thân đốt sống được bơm, tỉ lệ khôi phục các chỉ số cận lâm sàng: chiều cao đốt sống bị xẹp, góc xẹp thân đốt sống và góc Cobb.

Tỉ lệ chiều cao đốt sống xẹp: đo bằng cách lấy chiều cao tường trước, giữa và sau thân đốt xẹp. Với đốt sống xẹp hình chêm (loại I) sẽ lấy chiều cao tường trước, với đốt sống lõm 2 mặt (loại II) sẽ lấy chiều cao tường giữa và với đốt sống bị lún ép (loại III) sẽ lấy trung bình chiều cao tường trước và giữa để đánh giá mức độ xẹp của đốt sống. Chiều cao lấy được so sánh với chiều cao của đốt sống liền kề phía trên đốt sống bị xẹp.

Góc Cobb: là góc giao nhau của đường thẳng kẻ bờ trên đốt sống trên đốt xẹp 1 đốt và đường thẳng kẻ bờ dưới của đốt sống dưới đốt xẹp 1 đốt. Để thuận tiện, chúng tôi lấy góc đo được tạo bởi hai đường vuông góc với hai đường thẳng kẻ trên.

Góc xẹp thân đốt: góc đo của 2 đường thẳng nối 2 bờ trên và dưới đốt sống bị xẹp.

Đánh giá cải thiện lâm sàng: hiệu quả giảm đau dựa vào điểm VAS, cải thiện về chất lượng cuộc sống theo thang điểm MacNab sau bơm 24 giờ và sau 1 tháng.



Hình 1. Đánh giá kết quả chỉnh hình cột sống trên phim X-quang nghiêng [3]

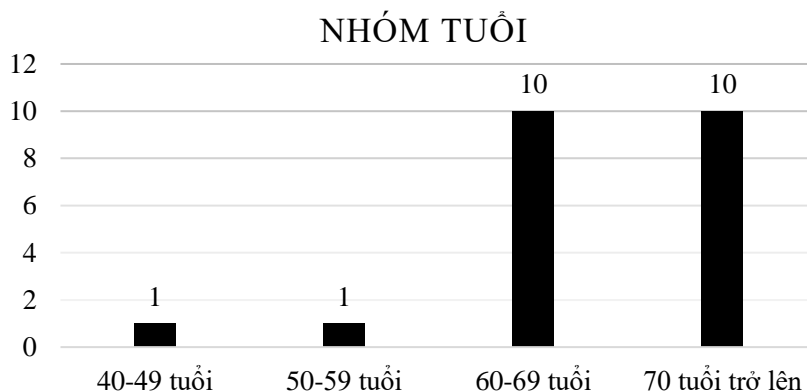
- **Phương pháp xử lý và phân số liệu:** Các chỉ số trên X-quang cột sống ngực, thắt lưng của bệnh nhân được đo bằng phần mềm Radiant đã được chuẩn hóa và đang sử dụng tại bệnh viện Trường Đại học Y Dược Cần Thơ. Số liệu được quản lý bằng phần mềm Excel 2013. Xử lý và phân tích số liệu bằng phần mềm SPSS 22.0

- **Đạo đức trong nghiên cứu:** Thông tin thu thập được chỉ phục vụ cho mục đích nghiên cứu. Tất cả thông tin về đối tượng nghiên cứu được đảm bảo giữ bí mật và được mã hóa. Đạo đức nghiên cứu được chấp thuận bởi Hội Đồng Đạo Đức Trong Nghiên Cứu Y Sinh Trường Đại học Y Dược Cần Thơ, số 22.282HV/PCT-HĐĐĐ.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Thông tin chung của đối tượng nghiên cứu

Độ tuổi và giới tính



Biểu đồ 1. Phân bố theo nhóm tuổi

Nhận xét: Độ tuổi trung bình là $70,27 \pm 10,53$, người lớn tuổi nhất là 90, nhỏ tuổi nhất là 45. Độ tuổi thường gặp là các bệnh nhân từ 60 tuổi trở lên. Nữ giới thường gặp hơn nam giới với tỉ lệ nữ:nam là 6,35:1.

Loãng xương và thông tin chung phẫu thuật

100% bệnh nhân nghiên cứu được chẩn đoán loãng xương với chỉ số T-score < - 2,5. Chỉ số T-score trung bình là $-3,07 \pm 0,44$. Thể tích xi măng trung bình được bơm vào mỗi thân đốt sống bị xẹp trong nghiên cứu là $4,86 \pm 1,65$ ml. Thời gian phẫu thuật trung bình trong nghiên cứu của chúng tôi là 50,77 phút. Thời gian nằm viện trung bình trong 6.5 ngày. 100% bệnh nhân được điều trị loãng xương trước xuất viện bằng Acid zoledronic truyền tĩnh mạch.

3.2. Cải thiện về lâm sàng

Bảng 1. Cải thiện lâm sàng

	Trước mổ	Sau mổ 24 giờ	Sau mổ 1 tháng
VAS	$7,32 \pm 1,09$	$1,27 \pm 0,98$	$1,14 \pm 1,04$
		$P < 0,05$	$P < 0,05$

* Wilcoxon signed-rank test

Nhận xét: Điểm VAS trước mổ trung bình là $7,32 \pm 1,09$, sau mổ giảm còn $1,27 \pm 0,98$ và VAS sau 1 tháng tái khám là $1,14 \pm 1,04$. Sự giảm đau có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

3.3. Cải thiện về các thông số trên chẩn đoán hình ảnh

Bảng 2. Cải thiện các thông số trên chẩn đoán hình ảnh

Thông số	Trước bơm	Sau bơm 24 giờ	Sau bơm 1 tháng
Tỉ lệ chiều cao đốt sống bị xẹp (%)	67,63±11,03	81,82±6,33	80,30±7,10
Góc xẹp thân đốt sống (độ)	14,36±3,58	8,68±1,96	8,82±1,96
Góc Cobb (độ)	15,98±4,87	11,50±2,53	11,71±2,95

*Wilcoxon signed-rank test

Nhận xét: Tỉ lệ chiều cao đốt sống bị xẹp trước mổ là 67,63±11,03% so với đốt sống kế cận, được nâng lên trung bình là 81,82±6,33% sau phẫu thuật và còn 80,30±7,10% sau một tháng tái khám. Góc xẹp thân đốt sống và góc Cobb trung bình được cải thiện sau mổ có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với trước phẫu thuật.

3.4. Tai biến, biến chứng trong và sau phẫu thuật

Nghiên cứu của chúng tôi có một số tai biến trong quá trình bơm xi măng như 1/22 bệnh nhân có xi măng tràn vào đĩa đệm (chiếm 4,55%), 2/22 bệnh nhân có tràn xi măng ra bờ trước thân sống (chiếm 9,09%), các bệnh nhân này được theo dõi hậu phẫu và không để lại biến chứng về lâm sàng. Chúng tôi ghi nhận không có các tai biến khác như chọc ngoài thân đốt sống hay tràn xi măng ra bờ sau thân sống.

Trong nghiên cứu không có biến chứng chảy máu, nhiễm trùng hay thuyên tắc phổi trong thời gian nằm viện, có 1/22 bệnh nhân có xẹp đốt sống liền kề sau 1 tháng phẫu thuật (chiếm 4,55%).

3.5. Sự cải thiện về chất lượng cuộc sống

Bảng 3. Chất lượng cuộc sống của bệnh nhân sau 1 tháng điều trị

Điểm MacNab		n	%
Sau bơm 1 tháng	Rất tốt	7	31,82
	Tốt	14	63,64
	Trung bình	1	4,54
	Xấu	0	0

Nhận xét: Kết quả tốt và rất tốt chiếm 95,46%, trung bình chiếm 4,54% và không có trường hợp nào có kết quả xấu.

IV. BÀN LUẬN

4.1. Đặc điểm mẫu nghiên cứu

Trong nghiên cứu của chúng tôi, bệnh nhân có đặc điểm về tuổi tương tự như của tác giả Đỗ Mạnh Hùng và cộng sự [3]; với độ tuổi trung bình người bệnh là 66,5±11,1; độ tuổi > 60 chiếm chủ yếu (86,1%). Tỉ lệ nữ/nam: 8/1. Nữ giới thường gặp hơn nam giới, điều này có thể lý giải do nữ giới lớn tuổi phải chịu nhiều tác động loãng xương hơn, với cả hai cơ chế riêng biệt và song song: sau mãn kinh và lão suy. Kết quả nghiên cứu này cho thấy, người bệnh bị xẹp đốt sống do loãng xương hầu hết là nữ giới > 60 tuổi.

Thể tích xi măng trung bình bơm vào mỗi thân đốt sống bị xẹp là 4,86±1,65 ml. Kết quả này tương tự như của tác giả Vũ Văn Cường [4], tuy nhiên thấp hơn so với kết quả nghiên cứu của tác giả Mitchell và cộng sự [5] với thể tích xi măng trung bình bơm vào mỗi thân đốt sống là 5,44±1,35 ml, điều này có thể do kích thước thân đốt sống của người Việt Nam bé hơn so với người phương Tây.

Thời gian phẫu thuật trung bình trong nghiên cứu của chúng tôi là 50,77 phút. Thời gian nằm viện trung bình trong 6,5 ngày. Thời gian nằm viện dài hơn các nghiên cứu khác [6] có thể do tất cả bệnh nhân trong nghiên cứu có điều trị loãng xương trong thời gian hậu phẫu. Mặc khác, phần lớn bệnh nhân tham gia nghiên cứu là người lớn tuổi với nhiều bệnh lý nội khoa phối hợp cần điều trị trước khi xuất viện.

4.2. Cải thiện về lâm sàng

Trong nghiên cứu của chúng tôi cho thấy sự cải thiện rõ rệt về chỉ số VAS, trước phẫu thuật phần lớn bệnh nhân có mức đau nặng với chỉ số VAS trung bình là $7,32 \pm 1,09$. Sau khi bơm xi măng 24 giờ chỉ số VAS trung bình giảm còn $1,27 \pm 0,98$ và sau 1 tháng tái khám, chỉ số này còn $1,14 \pm 1,04$. Như vậy cho thấy rằng có sự giảm đau đáng kể sau bơm xi măng và hiệu quả giảm đau này được duy trì tốt sau 1 tháng theo dõi. Điều này tương tự với kết quả nghiên cứu của các tác giả Taylor [7] và Vũ Văn Cường [4]. Sự cải thiện triệu chứng đau lưng giúp bệnh nhân rời khỏi giường, vận động sinh hoạt chăm sóc bản thân là tiêu chuẩn giúp bệnh nhân ra viện sớm.

4.3. Cải thiện về các thông số trên chẩn đoán hình ảnh

Tỉ lệ chiều cao thân sống được nâng lên từ $67,63 \pm 11,03\%$ lên $81,82 \pm 6,33\%$ sau bơm 24 giờ và $80,30 \pm 7,10\%$ sau 1 tháng tái khám, sự cải thiện này có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Kết quả của chúng tôi tương đồng với nghiên cứu của tác giả Atilla Kircelli và cộng sự [8].

Trong nghiên cứu của chúng tôi, góc xẹp thân đốt sống trước bơm là $14,36 \pm 3,58$ độ xuống còn $8,68 \pm 1,96$ độ sau bơm và sau 1 tháng khám lại là $8,82 \pm 1,96$ độ. Góc Cobb trước bơm là $15,98 \pm 4,87$ giảm xuống còn $11,50 \pm 2,53$ sau bơm 1 ngày và sau 1 tháng là $11,71 \pm 2,95$ độ. Sau 1 tháng theo dõi, các chỉ số góc xẹp thân đốt sống và góc Cobb có tăng lên, tuy nhiên sự khác biệt này không có ý nghĩa thống kê so với thời điểm sau bơm 1 ngày. Kết quả của chúng tôi cho thấy khả năng chỉnh gù đốt sống và góc Cobb đáng kể của kỹ thuật bơm xi măng tạo hình thân sống có bóng.

4.4. Tai biến, biến chứng trong và sau phẫu thuật

Một số tai biến trong quá trình bơm xi măng: 1/22 bệnh nhân có tràn xi măng vào đĩa đệm (chiếm 4,55%), 2/22 bệnh nhân có tràn vào bờ trước thân đốt sống (chiếm 9,09%). Kết quả này tương đồng với nghiên cứu của tác giả Đỗ Mạnh Hùng [3]. Các tai biến tràn xi măng vào đĩa đệm và tường trước là do đường vỡ lan đến tường trước, lan lên đĩa đệm đã được nhận định trước và vẫn có thể phẫu thuật.

1/22 bệnh nhân có xẹp đốt sống liền kề sau 1 tháng theo dõi (chiếm 4,55%), không có bệnh nhân nào bị xẹp đốt sống tiến triển sau 1 tháng theo dõi, kết quả này cũng tương tự với kết quả của tác giả Đỗ Mạnh Hùng [3]. Bệnh nhân có xẹp đốt sống liền kề có thể do tình trạng loãng xương nặng trước phẫu thuật. Ngoài ra, các đốt sống liền kề và các đốt sống sau bơm có nguy cơ bị xẹp thì 2 do một số nguyên nhân khác như té ngã, lượng xi măng được bơm vào thân sống quá nhiều [9].

4.5. Sự cải thiện về chất lượng cuộc sống

Nghiên cứu của chúng tôi cho thấy chất lượng cuộc sống của bệnh nhân được cải thiện rõ rệt. Sau mổ 1 tháng hầu hết bệnh nhân đều có chất lượng cuộc sống tốt và rất tốt (chiếm 95,45%). Chỉ 1/22 bệnh nhân có mức cải thiện trung bình (chiếm 4,55%). Kết quả này gần tương tự với nghiên cứu của tác giả Nguyễn Đình Hòa [10] trên 65 bệnh nhân. Sự

cải thiện về chỉ số VAS và MacNab sau mổ cho thấy bơm xi măng tạo hình thân sống có bóng là một phương pháp hiệu quả trong điều trị gãy lún thân đốt sống có loãng xương.

V. KẾT LUẬN

Bơm xi măng có bóng là phương pháp có hiệu quả giúp điều trị gãy lún đốt sống do loãng xương với sự cải thiện các chỉ số trên hình ảnh học, hiệu quả giảm đau sớm và tốt sau phẫu thuật, cải thiện rõ rệt chất lượng cuộc sống của người bệnh. Đây là phương pháp ít xâm lấn, an toàn và phù hợp cho người cao tuổi vì thời gian mổ, thời gian nằm viện ngắn và tỉ lệ biến chứng thấp.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Hoang, D.K., et al., Burden of osteoporosis in Vietnam: An analysis of population risk. *PLoS One*. 2021. 16(6), e0252592. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0252592>.
2. Lee, J.H., et al., Segmental deformity correction after balloon kyphoplasty in the osteoporotic vertebral compression fracture. *J Korean Neurosurg Soc*. 2007. 42(5), 371-6, <https://doi.org/10.3340/jkns.2007.42.5.371>.
3. Đỗ Mạnh Hùng, Nghiên cứu ứng dụng tạo hình đốt sống bằng bơm cement có bóng cho bệnh nhân xẹp đốt sống do loãng xương. 2018.
4. Vũ Văn Cường, Đinh Ngọc Sơn, và Nguyễn Viết Lực, Kết quả bơm xi măng có bóng điều trị bệnh xẹp đốt sống có loãng xương vùng bản lề ngực-thắt lưng tại bệnh viện việt đức. *Tạp chí Y học Việt Nam*, 2024. 534(1), <https://doi.org/10.51298/vmj.v534i1.8087>,
5. Self, M., et al., Analysis of injected cement volume and clinical outcomes following kyphoplasty for vertebral compression fractures. *Surg Neurol Int*, 2020. 11: p. 56. https://doi.org/10.25259/SNI_22_2020
6. Maestretti, G., et al., Prospective study of standalone balloon kyphoplasty with calcium phosphate cement augmentation in traumatic fractures. *Eur Spine J*, 2007. 16(5), 601-10. <https://doi.org/10.1007/s00586-006-0258-x>.
7. Taylor, R.S., P. Fritzell, and R.J. Taylor, Balloon kyphoplasty in the management of vertebral compression fractures: an updated systematic review and meta-analysis. *Eur Spine J*. 2007. 16(8), 1085-100. <https://doi.org/10.1007/s00586-007-0308-z>.
8. Kircelli, A. and I. Coven, Percutaneous Balloon Kyphoplasty Vertebral Augmentation for Compression Fracture Due to Vertebral Metastasis: A 12-Month Retrospective Clinical Study in 72 Patients. *Med Sci Monit*. 2018. 24, 2142-2148, <https://doi.org/10.12659/msm.909169>.
9. Yang, S., et al., Risk factors and correlation of secondary adjacent vertebral compression fracture in percutaneous kyphoplasty. 2016. 36(PA), 138-142, <https://doi.org/10.1016/j.ijssu.2016.10.030>.
10. Nguyễn Đình Hòa, Vũ Đức Đạt, và Nguyễn Hoài Thu, Kết quả tạo hình thân đốt sống ngực bằng bơm xi măng sinh học có bóng cho bệnh nhân xẹp đốt sống do loãng xương. *Tạp chí Y học Việt Nam*. 2020. 487(1&2), 191-195, <https://doi.org/10.51298/vmj.v536i1.8653>.