

DOI: 10.58490/CTUMP.2025I88.3522

SO SÁNH KẾT QUẢ ĐIỀU TRỊ GỠY TRÊN LỖI CẦU XƯƠNG CÁNH TAY TRẺ EM BẰNG KỸ THUẬT NẮN KÍN XUYỀN KIM BÊN NGOÀI VÀ XUYỀN KIM CHÉO HAI BÊN DƯỚI MÀN TẮNG SÁNG

Bùi Vĩnh Phúc^{1*}, Nguyễn Quang Tiến², Nguyễn Văn Hết³

1. Bệnh viện Đa khoa Vĩnh Long

2. Bệnh viện Nhi đồng Cần Thơ

3. Bệnh viện Đa khoa Trung ương Cần Thơ

*Email: Bsvinhphucvl@gmail.com

Ngày nhận bài: 22/4/2025

Ngày phản biện: 16/6/2025

Ngày duyệt đăng: 25/6/2025

TÓM TẮT

Đặt vấn đề: Gãy trên lỗi cầu xương cánh tay thường gặp ở trẻ em hơn người lớn. Phương pháp điều trị hiệu quả và ít biến chứng hiện nay là nắn kín và xuyên kim Kirschner. Kỹ thuật xuyên kim vẫn còn bàn cãi. **Mục tiêu nghiên cứu:** 1) Đánh giá kết quả điều trị gãy trên lỗi cầu xương cánh tay. 2) So sánh kết quả điều trị gãy trên lỗi cầu xương cánh tay trẻ em bằng kỹ thuật nắn kín xuyên kim bên ngoài và xuyên kim chéo hai bên. **Đối tượng và phương pháp nghiên cứu:** Nghiên cứu đoàn hệ tiến cứu trên ba mươi hai bệnh nhân xuyên kim bên ngoài (51,6%), Ba mươi bệnh nhân xuyên kim chéo hai bên (48,4%) với phân độ gãy loại II,III theo Gartland được theo dõi trong thời gian trung bình 3 tháng sau phẫu thuật. **Kết quả:** Góc mang lâm sàng và phục hồi chức năng theo tiêu chuẩn Flynn tốt và khá đạt 87%, so sánh kết quả giữa hai nhóm kỹ thuật bằng Fisher's Exact Test, khác nhau không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) Không có trường hợp nào biểu hiện liệt thần kinh quay, trụ. **Kết luận:** Không có sự khác biệt về hiệu quả điều trị giữa hai nhóm kỹ thuật, tuy nhiên kỹ thuật xuyên kim bên ngoài tránh được biến chứng tổn thương thần kinh trụ.

Từ khóa: Gãy trên 2 lỗi cầu, xuyên kim chéo hai bên, xuyên kim bên ngoài.

COMPARISON OF TREATMENT OUTCOMES FOR PEDIATRIC SUPRACONDYLAR HUMERUS FRACTURES USING CLOSED REDUCTION WITH LATERAL PINNING VERSUS CROSSED PINNING UNDER FLUOROSCOPY

Bui Vinh Phuc^{1*}, Nguyen Quang Tien², Nguyen Van Het³

1. Vinh Long General Hospital

2. Can Tho Children's Hospital

3. Can Tho Central General Hospital

ABSTRACT

Background: Supracondylar fractures of the humerus are more common in children than adults. The current effective treatment with fewer complications is closed reduction and Kirschner wire fixation. The technique of Kirschner wire insertion is still debated. **Objectives:** 1). To evaluate the treatment outcomes of supracondylar humeral fractures. 2). To compare the treatment outcomes of closed reduction with lateral pinning versus cross-pin fixation in pediatric supracondylar fractures. **Materials and methods:** A prospective cohort study on thirty-two patients with lateral pin fixation (51.6%) and thirty patients with crossed bicortical pin fixation (48.4%) for Gartland type II and III fractures were followed for an average of three months post-surgery. **Results:** The clinical carrying angle and functional rehabilitation outcomes, assessed using Flynn's criteria, were rated as good or

fair in 87% of cases. Comparison between the two pinning techniques using the Fisher's Exact Test showed no statistically significant difference ($p > 0.05$). No cases of radial or ulnar nerve palsy were observed. **Conclusion:** There was no significant difference in treatment effectiveness between the two techniques. However, lateral pinning avoids the complication of ulnar nerve injury.

Keywords: Supracondylar fracture, cross-pin fixation, lateral pinning.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Gãy trên lồi cầu xương cánh tay thường gặp ở trẻ em hơn người lớn, trẻ em thường dạng cánh tay khi té ngã như là cơ chế tự bảo vệ. Đây là loại gãy xương rất thường gặp ở trẻ em, chiếm khoảng 18% các gãy xương và chiếm khoảng 70% các gãy xương vùng khuỷu [1]. Phân loại được sử dụng rộng rãi nhất hiện nay là Phân loại theo Gartland được Wilkins cải tiến (1974) [2]. Loại I không di lệch; Loại II di lệch trên 2mm nhưng vỏ xương phía sau còn tiếp xúc với nhau; Loại III di lệch hoàn toàn với vỏ xương không còn tiếp xúc với nhau và không vững. Gãy loại I thường điều trị bằng bó bột, phương pháp điều trị phổ biến hiện nay cho các gãy xương trên lồi cầu ở trẻ em có di lệch là nắn kín xuyên kim qua da dưới màn hình tăng sáng [3]. Xuyên kim chéo từ hai bên lồi cầu là đạt kết quả giữ vững ổ gãy tốt nhất, nhưng lại bộc lộ nhược điểm là nguy cơ tổn thương thần kinh trụ do xuyên kim. Tổn thương thần kinh trụ do xuyên kim ở lồi cầu trong chiếm tỷ lệ khoảng 2- 8% [4]. Phương pháp xuyên kim bên ngoài tránh được biến chứng tổn thương thần kinh trụ, tuy vậy việc giữ ổn định đoạn gãy xa không bằng kỹ thuật xuyên kim chéo, nhưng cũng đã được sử dụng để điều trị gãy trên lồi cầu xương cánh tay có di lệch. Mục tiêu nghiên cứu của đề tài là: So sánh kết quả điều trị gãy trên lồi cầu xương cánh tay trẻ em bằng kỹ thuật xuyên kim bên ngoài và xuyên kim chéo hai bên.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

- Tiêu chuẩn chọn mẫu:

- + Các bệnh nhi gãy trên hai lồi cầu kiểu duỗi loại II, III theo phân độ Gartland.
- + Được điều trị bằng phương pháp nắn kín xuyên kim dưới màn tăng sáng tại bệnh viện Nhi Đồng Cần Thơ.

- Tiêu chuẩn loại trừ:

- + Bệnh nhi không thể liên hệ, không có khả năng theo dõi tái khám theo lịch hẹn tại khoa Ngoại chấn thương Bệnh viện Nhi Đồng Cần Thơ.
- + Bệnh có tiền căn gãy xương vùng khuỷu gây hạn chế vận động và biến dạng chi.
- + Các trường hợp gãy xương bệnh lý.
- + Các trường hợp gãy xương hở độ II, III theo Gustilo.
- + Các trường hợp gãy xương kèm theo cùn tay.
- + Có bệnh lý nội khoa chống chỉ định phẫu thuật.

- **Địa điểm và thời gian nghiên cứu:** Bệnh viện Nhi Đồng Cần Thơ, từ tháng 06/2024 đến 02/2025.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- Thiết kế nghiên cứu: Đoàn hệ, tiến cứu.

- Cỡ mẫu:

Nghiên cứu của chúng tôi là nghiên cứu đoàn hệ tiến cứu nhằm xác định tỷ lệ điều trị thành công (kết quả phục hồi chức năng tốt) của phương pháp điều trị bằng nắn kín xuyên

kim bên ngoài và xuyên kim chéo hai bên trên màn tăng sáng, nên chúng tôi áp dụng công thức tính cỡ mẫu:

$$n = \frac{2p(1-p)(Z_{\alpha/2} + Z_{\beta})^2}{(P^1 - P^2)^2}$$

Với: $\alpha = 0,05$ (sai lầm loại 1).

$\beta = 0,2$ (Sai lầm loại 2)

Tương ứng với giá trị $(Z_{\alpha/2} + Z_{\beta})^2 = 7,84$

$P = (P_1 + P_2) / 2$

P1: Trong nghiên cứu của tác giả Nirmal Raj Gopinathan và cộng sự (2002) [5] thực hiện nghiên cứu điều trị 63 bệnh nhi gãy trên lồi cầu bằng nắn kín và xuyên kim bên ngoài, kết quả tốt đạt 98,4%.

P2: Trong nghiên cứu của tác giả Jong Sup Shim và cộng sự (2018) [6] thực hiện nghiên cứu điều trị 48 bệnh nhi gãy trên lồi cầu bằng nắn kín và xuyên kim chéo, kết quả tốt đạt 73,6%.

Cỡ mẫu: 62 bệnh nhi.

- **Phương pháp chọn mẫu:** Chọn mẫu ngẫu nhiên thuận tiện.

- **Phương pháp thu thập số liệu:** Tất cả các bệnh nhân thỏa tiêu chuẩn chọn bệnh được thu thập thông qua phiếu thu thập số liệu. Bệnh nhân được thăm khám lâm sàng, cận lâm sàng gồm chụp x-quang khuỷu tổn thương thẳng- nghiêng. Bệnh nhân được thăm khám trước và sau mổ để phát hiện biến chứng. Bệnh nhân được rút kim sau 3 tuần. Tái khám sau rút kim 1 tháng, 3 tháng.

- **Nội dung nghiên cứu:** Tất cả bệnh nhi đều được nắn kín xuyên kim dưới màn tăng sáng, xuyên kim Kirschner kích thước từ 1.0-1.6 mm.

***Xuyên kim chéo hai bên lồi cầu (hình 1)**

+ Nếu gãy kiểu IIIA theo Gartland, xuyên kim phía trong trước để đẩy đầu xa xương cánh tay ra ngoài đầu gần, khóa lại hướng quán tính di lệch của xương.

+ Nếu gãy kiểu IIIB theo Gartland, xuyên kim phía ngoài trước để đẩy đầu xa xương cánh tay vào trong hướng về đầu gần, đi qua hai vỏ xương, góc xuyên tạo với trục dọc xương cánh tay một góc 30^0 đến 40^0 ở mặt phẳng trán.

Khi xuyên kim ở lồi cầu trong thì hướng kim chệch từ sau ra trước vì mỏm trên lồi cầu trong ở phía sau so với xương cánh tay. Khi xuyên kim bên trong, để tránh làm tổn thương thần kinh trụ, khuỷu tay duỗi nhẹ, ngón tay cái kéo da và thần kinh trụ ra sau hoặc rạch da đủ để xác định chỗ xuyên kim, đặt một ống dẫn đường ngay mỏm trên lồi cầu trong và đặt kim xuyên vào ống trong trường hợp khuỷu tay sưng nhiều khó xác định mỏm trên lồi cầu trong.

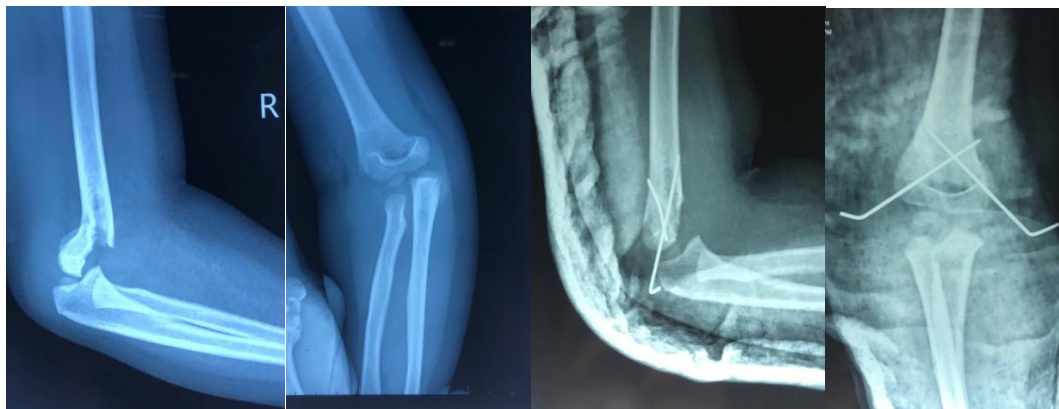
***Cách xuyên kim qua da dưới màn tăng sáng: Xuyên kim bên ngoài**

Sau khi nắn chỉnh hết di lệch, có thể xuyên 2 kim song song hoặc rẽ quạt nếu không đủ vững có thể xuyên thêm kim thứ ba, quan trọng là tách hai kim tối đa tại ổ gãy, gài vào cột trong và cột ngoài ở gần ổ gãy (hình 2).

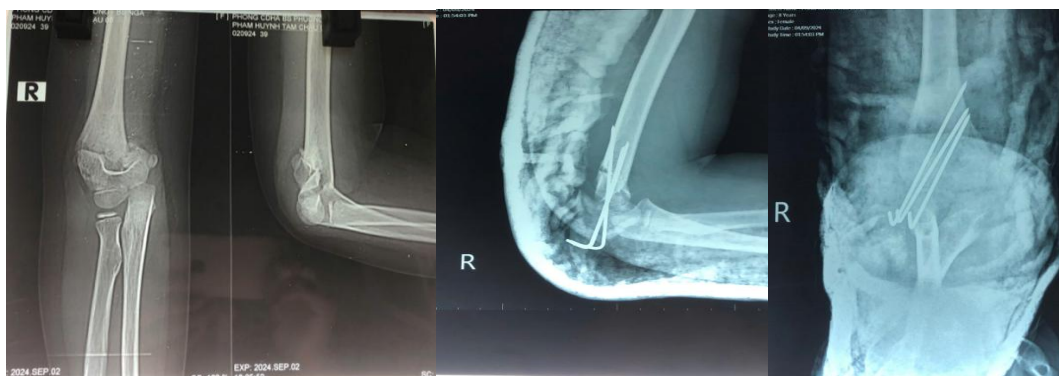
Sau mổ, tay phẫu thuật được bất động bằng nẹp bột với tư thế khuỷu gấp khoảng 60 độ. Sau phẫu thuật, các dấu hiệu cần được quan tâm là: màu sắc bàn tay, mạch quay, cảm giác và vận động của bàn tay, để phát hiện kịp thời các biến chứng do phẫu thuật, bệnh nhân được chụp X-quang thẳng nghiêng sau mổ. Bệnh nhân được xuất viện vào ngày hôm sau nếu không có dấu hiệu bất thường và tái khám sau xuất viện mỗi 1 tuần, 3 tuần, 2 tháng và 3 tháng. Kim Kirschner được rút ở thời điểm 3 tuần sau mổ. Nếu có biến chứng tổn thương

thần kinh, bệnh nhi sẽ được ghi nhận và theo dõi sau tái khám mỗi 4 tuần cho đến khi hồi phục hoàn toàn về cảm giác và vận động. Chúng tôi đánh giá biên độ gấp duỗi khuỷu (chức năng), góc mang lâm sàng (thẩm mỹ) theo tiêu chuẩn của Flynn (1974), và so với tay bên lành. Tất cả các bệnh nhi được theo dõi trong thời gian tối thiểu là 3 tháng.

Kết quả được đánh giá theo thang điểm của Flynn (Bảng 3): Chức năng đánh giá qua mất biên độ gấp-duỗi khuỷu. Thẩm mỹ đánh giá qua thay đổi góc mang lâm sàng. Kết quả sau cùng là lấy kết quả chung thấp nhất, nghĩa là kết quả chức năng là khá nhưng kết quả thẩm mỹ là tốt thì kết quả chung là khá.



Hình 1: Xuyên kim chéo hai bên.



Hình 2. X-quang xuyên kim bên ngoài.

- **Phương pháp xử lý và phân tích số liệu:** Trong phân tích thống kê So sánh kết quả điều trị giữa hai nhóm kỹ thuật bằng cách sử dụng test thống kê Fisher's Exact Test. Tất cả phép kiểm định đều áp dụng mức ý nghĩa là 5%. Các số liệu được nhập, xử lý và phân tích bằng phần mềm SPSS 22.0.

- **Đạo đức trong nghiên cứu:** Đã được thông qua bởi Hội đồng nghiên cứu khoa học Trường Đại học Y Dược Cần Thơ số 24.332.HV/PCT-HĐĐĐ ngày 28/06/2024.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Số bệnh nhân được xuyên kim bên ngoài (51,6%) và xuyên kim chéo (48,4%) là tương đương nhau. Có 36 (58,1 %) bệnh nhân nam trong khi bệnh nhân nữ là 26 (41,9 %). Không ghi nhận biến chứng trong phẫu thuật. Thời gian theo dõi tối thiểu 3 tháng.

Bảng 1. Đặc điểm chung của mẫu nghiên cứu

Chỉ số	Biến số	Kết quả
Nhóm tuổi n (%)	0 tuổi- < 6 tuổi	22 (35,5)
	6 tuổi - < 10 tuổi	32 (51,6)
	10 tuổi - < 16 tuổi	8 (12,9)
Giới n (%)	Nam	36 (58,1)
	Nữ	26 (41,9)

Nhận xét: Nhóm tuổi chiếm đa số là 6 tuổi đến 10 tuổi (51,6 %), nam (58,1 %) nhiều hơn nữ (41,8 %).

Bảng 2. Biểu chứng tổn thương thần kinh do xương gãy.

	Không biểu chứng	Thần kinh quay	Thần kinh giữa	Tổng
Loại II n (%)	8 (12,9)	0 (0)	0 (0)	8 (12,9)
Loại IIIA n (%)	34 (54,8)	4 (6,5)	3 (4,8)	41 (66,1)
Loại IIIB n (%)	12 (19,3)	0 (0)	1 (1,7)	13 (21)
Tổng n (%)	54 (87)	4 (6,5)	4 (6,5)	62(100)

Nhận xét: Tổn thương thần kinh quay chiếm 6,5% và tổn thương thần kinh giữa chiếm 6,5%. Tất cả các trường hợp tổn thương thần kinh là kiểu gãy loại III theo Gartland.

Bảng 3. Kết quả sau cùng theo Flynn

Đánh giá	Chức năng khuỷu n (%)	Góc mang lâm sàng (thăm mỷ) n (%)	Kết quả sau cùng theo Flynn n (%)
0 ⁰ - 5 ⁰ Tốt	53 (85,5 %)	49 (79 %)	44 (71,0 %)
6 ⁰ - 10 ⁰ Khá	5 (8,1 %)	7 (11,3 %)	10 (16,1 %)
11 ⁰ - 15 ⁰ trung bình	3 (4,8%)	3 (4,8 %)	5 (8,1 %)
>15 ⁰ Không đạt	1 (1,6 %)	3 (4,8 %)	3 (4,8 %)

Nhận xét: Chức năng phục hồi khuỷu tổn thương đạt mức độ chấp nhận là 98,4%, xấu là 1,6 %. Thăm mỷ đạt mức độ chấp nhận là 95,2 % và xấu là 4,8 %. Kết quả sau cùng theo Flynn đạt mức độ chấp nhận là 95,2 %.

Bảng 4. So sánh kết quả sau cùng theo Flynn giữa nhóm xuyên kim bên ngoài và xuyên kim chéo hai bên

Mức độ	Xuyên kim bên ngoài	Xuyên kim chéo	Tổng	Fisher's Exact Test
Tốt n (%)	25 (40,3%)	22 (33,9%)	46 (74,2%)	P= 0,69
Khá n (%)	4 (6,5%)	4 (6,5%)	8 (13%)	
Trung bình n (%)	0 (0%)	2 (3,2%)	2 (3,2%)	
Xấu n (%)	3 (4,8%)	3 (4,8%)	6 (9,6%)	

Nhận xét: Kết quả theo tiêu chuẩn Flynn để đánh giá chung chức năng và thăm mỷ giữa hai nhóm kỹ thuật cho kết quả khác nhau không có ý nghĩa thống kê với P = 0,69 (> 0,05).

IV. BÀN LUẬN

Đặc điểm chung

Tuổi: Trẻ em gãy trên lồi cầu xương cánh tay có thể xảy ra ở bất cứ độ tuổi nào. Kết quả của chúng tôi có độ tuổi trung bình là 6,37 tuổi, nhỏ nhất là 2 tuổi, lớn nhất 13 tuổi, nhóm tuổi chiếm đa số là dưới 10 tuổi. Tuổi trung bình trong nghiên cứu của chúng tôi tương đương với nghiên cứu của Natalin với độ tuổi trung bình là 6,5 tuổi [7].

Giới : Có 36 trẻ nam chiếm 58,1% và 26 trẻ nữ chiếm tỷ lệ 41,9%. Trẻ nam bị tai nạn nhiều hơn nữ là có lẽ do trẻ em nam có tính hiếu động hơn trẻ em nữ. Kết quả này của chúng tôi tương đương nghiên cứu của Natalin trên 43 trường hợp thì có 28 trẻ nam chiếm 65% và 15 trẻ nữ chiếm 35% [7].

Biến chứng do xương gãy

Có 8 trường hợp (13%) tổn thương dây thần kinh . Dây thần kinh quay 4 trường hợp (6,5%) và thần kinh giữa 4 trường hợp (6,5%). Nghiên cứu của Norrell [8] Tỷ lệ tổn thương thần kinh chung là 10,6% (104/979). Một sự khác biệt đáng kể về tỷ lệ liệt dây thần kinh đã được xác định giữa các loại gãy xương: 0,9% loại II, 19,3% loại III và 10,7% loại gãy cơ chế gấp. Liệt dây thần kinh giữa là phổ biến nhất ($n = 65$). Tỷ lệ liệt dây thần kinh trụ tăng được quan sát thấy trong gãy trên lồi cầu cơ chế gấp.

Phục hồi chức năng và thẩm mỹ

Gãy trên lồi cầu xương cánh tay ở trẻ em thường được điều trị bằng phương pháp nắn kín và kim xuyên da. Sử dụng mô hình xác người trưởng thành, Zions và cộng sự [9] đo lường khả năng chống xoay trong của đoạn gãy xa trong các trường hợp gãy trên lồi cầu mô phỏng, được cố định bằng bốn cấu hình kim khác nhau. Độ ổn định tối đa đạt được khi sử dụng hai kim chéo xuyên từ lồi cầu trong và lồi cầu ngoài. So sánh với phương pháp này, mô-men xoắn cần thiết để tạo ra góc xoay 10^0 giảm trung bình 37% khi sử dụng hai kim song song bên ngoài và giảm 80% khi sử dụng hai kim chéo bên ngoài ($p < 0,05$ cho cả hai trường hợp). Mô-men xoắn trung bình cần thiết để tạo ra góc xoay 10^0 khi sử dụng ba kim bên ngoài giảm 25% so với hai kim chéo trong - ngoài, tuy nhiên sự khác biệt này không có ý nghĩa thống kê.

Kết quả sau cùng về chức năng và thẩm mỹ theo tiêu chuẩn của Flynn, qua bảng 3 kết quả chung là 95,2% chấp nhận được và 4,8% xấu cho thấy phục hồi chức năng và thẩm mỹ cao. Kết quả của nghiên cứu cũng tương đồng với kết quả của Trương Hùng Quốc [10] và Trần Văn Phong [11].

So sánh kết quả của hai nhóm kỹ thuật

Kết quả ở bảng 4 cho thấy hiệu quả điều trị của hai nhóm xuyên kim bên ngoài và xuyên chéo hai bên là khác nhau không có ý nghĩa thống kê với $p = 0,69$. Tuy nhiên, kỹ thuật xuyên kim bên ngoài không có nguy cơ làm tổn thương thần kinh trụ, điều này đã được nhiều tác giả trong nước và thế giới mô tả. Tỷ lệ tổn thương thần kinh trụ do xuyên kim là 4,7% [12]. Do đó, với những bệnh nhân gãy trên lồi cầu mà vùng khuỷu sưng nhiều, khó xác định điểm xuyên kim ở lồi cầu trong chúng ta có thể sử dụng kỹ thuật xuyên kim bên ngoài.

Kết quả của chúng tôi cũng tương đương với kết quả của Natalin thực hiện nghiên cứu so sánh trên 43 bệnh nhân, kết quả là hiệu quả điều trị giữa hai nhóm kỹ thuật xuyên kim khác nhau không có ý nghĩa thống kê ($p = 0,56$) [8].

V. KẾT LUẬN

Tóm lại, chúng tôi có 32 trường hợp xuyên kim bên ngoài, 30 trường hợp xuyên kim chéo hai bên, phương pháp xuyên kim chéo hai bên lồi cầu cho kết quả giữ vững ổ gãy tốt hơn, tuy nhiên có khả năng làm tổn thương thần kinh trụ. Phương pháp xuyên kim bên ngoài tuy kết quả giữ vững ổ gãy có kém hơn, nhưng sự khác biệt này không có ý nghĩa thống kê, kết quả chức năng và thẩm mỹ đạt tốt có tỷ lệ cao và tránh được biến chứng tổn thương thần kinh trụ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Albrahim, I. A. và các cộng sự. Time of surgery and surgeon level in supracondylar humerus fractures in pediatric patients: A retrospective study, *World J Orthop.* 2023.14(11), 791-799, doi: 10.5312/wjo.v14.i11.791.
2. Shah, M. và Agashe, M. V. Supracondylar Humerus Fractures: Classification Based Treatment Algorithms. *Indian J Orthop.* 2021.55(1), 68-80, doi: 10.1007/s43465-0200 0285
3. Poggiali, P., Nogueira, F. C. S. và Nogueira, M. P. M. Management of Supracondylar Humeral Fracture in Children. *Rev Bras Ortop (Sao Paulo).* 2022. 57(1), 23-32, doi: 10.1055/s-0040-1709734.
4. Babal, J. C., Mehlman, C. T. và Klein, G. Nerve injuries associated with pediatric supracondylar humeral fractures: a meta-analysis. *J Pediatr Orthop.* 2010. 30(3), 253-63, doi: 10.1097/BPO.0b013e3181d213a6.
5. N. R. Gopinathan và các cộng sự. Outcome Analysis of Lateral Pinning for Displaced Supracondylar Fractures in Children Using Three Kirschner Wires in Parallel and Divergent Configuration. *Indian J Orthop.* 2018. 52(5), 554-560, doi: 10.4103/ortho.IJOrtho_462_17.
6. J. S. Shim và Y. S. Lee. Treatment of completely displaced supracondylar fracture of the humerus in children by cross-fixation with three Kirschner wires. *J Pediatr Orthop.* 2002. 22(1), 12-6, doi: 10.1177/18632521221124632.
7. Natalin, H. M., Silva, Jcsd và Volpon, J. B. Comparison of two methods of fixation of supracondylar fractures of the humerus in children. *Acta Ortop Bras.* 2021. 29(5), 263-267, doi: 10.1590/1413-785220212905240542.
8. Norrell, K. N. và các cộng sự. The Frequency and Outcomes of Nerve Palsies in Operatively Treated Supracondylar Humerus Fractures. *J Pediatr Orthop.* 2022. 42(8), 408-412, doi: 10.1097/BPO.0000000000002186.
9. Zions LE, McKellop HA, Hathaway R. Torsional strength of pin configurations used to fix supracondylar fractures of the humerus in children. *J Bone Joint Surg Am.* 1994. 76(2), 253-6, doi: 10.2106/00004623-199402000-00013.
10. Trương Hùng Quốc, Võ Quang Đình Nam. Điều trị gãy kín trên hai lồi cầu xương cánh tay trẻ em bằng kỹ thuật nắn kín xuyên kim chéo bên ngoài dưới màn hình tăng sáng tại bệnh viện Chấn Thương Chỉnh Hình. *Tạp chí Y Dược học Cần Thơ.* 2023. 68, 139-145, doi:10.58490/ctump.2023i68.2259.
11. Trần Văn Phong. Kết quả điều trị gãy trên hai lồi cầu xương cánh tay trẻ em bằng xuyên kim qua da dưới màn hình tăng sáng tại bệnh viện Bà Rịa. *Tạp chí Y học Việt Nam.* 2024. doi: <https://doi.org/10.52163/yhc.v65iCD1.981>
12. Abbott, M. D. và các cộng sự. Gartland type III supracondylar humerus fractures: outcome and complications as related to operative timing and pin configuration. *J Child Orthop.* 2014. 8(6), 473-7, doi 10.1007/s11832-014-0624-x.