

DOI: 10.58490/ctump.2024i79.2875

KẾT QUẢ PHẪU THUẬT CAN THIỆP TỐI THIỂU ĐIỀU TRỊ GỠ ĐẦU DƯỚI XƯƠNG QUAY BẰNG NẠP KHÓA

Nguyễn Ái Hồng Bảo^{1*}, Phạm Hoàng Lai², Huỳnh Thống Em³,
Nguyễn Thành Tấn¹, Đặng Phước Giàu¹, Nguyễn Lâm Minh Tân¹,
Trương Nhật Tôn³, Phan Chí Linh³, Nguyễn Minh Luân³, Nguyễn Trung Nhân¹

1. Trường Đại học Y Dược Cần Thơ
 2. Bệnh viện Đa khoa Hòa Hảo Medic Cần Thơ
 3. Bệnh viện Đa khoa Trung ương Cần Thơ
- *Email: nguyenvbao090597@gmail.com

Ngày nhận bài: 01/6/2024

Ngày phản biện: 15/7/2024

Ngày duyệt đăng: 25/8/2024

TÓM TẮT

Đặt vấn đề: Gãy đầu dưới xương quay là loại gãy xương thường gặp. Điều trị bảo tồn cho kết quả lành xương tốt nhưng còn nhiều biến chứng, phục hồi chức năng kém. Phẫu thuật kết hợp xương với đường mổ can thiệp tối thiểu bằng nẹp khóa có nhiều ưu điểm, bảo tồn tối đa phần mềm, mang lại nhiều kết quả tốt. **Mục tiêu nghiên cứu:** Mô tả đặc điểm lâm sàng và đánh giá kết quả phẫu thuật kết hợp xương can thiệp tối thiểu điều trị gãy kín đầu dưới xương quay bằng nẹp khóa.

Đối tượng và phương pháp nghiên cứu: Nghiên cứu mô tả cắt ngang tiến cứu trên 46 bệnh nhân gãy đầu dưới xương quay được phẫu thuật kết hợp xương nẹp khóa qua đường mổ can thiệp tối thiểu tại Bệnh viện Trường Đại học Y Dược Cần Thơ và Bệnh viện Đa khoa Trung ương Cần Thơ từ tháng 6 năm 2022 đến tháng 6 năm 2024. **Kết quả:** Độ tuổi trung bình của nghiên cứu là $45,39 \pm 16,92$; thời gian phẫu thuật trung bình là $41,52 \pm 7,52$ phút, kích thước đường mổ trung bình là $2,88 \pm 0,59$ cm. Kết quả nắn chỉnh theo Sarmiento: 87% loại xuất sắc, 13% đạt loại tốt. Đánh giá phục hồi chức năng theo Green và O'Brien tại thời điểm 6 tháng đạt: 89,1% loại rất tốt, 10,9% loại tốt. **Kết luận:** Phẫu thuật can thiệp tối thiểu điều trị gãy đầu dưới xương quay bằng nẹp khóa mang lại kết quả tốt giúp bảo tồn tối đa phần mềm và nguồn máu nuôi xương từ đó làm giảm thời gian lành xương, đem lại ưu điểm về mặt thẩm mỹ đồng thời giúp bệnh nhân phục hồi chức năng sớm.

Từ khóa: Gãy đầu dưới xương quay, can thiệp tối thiểu, MIPO, nẹp vít khóa, cơ sấp vuông.

ABSTRACT

THE OUTCOME OF MINIMALLY INVASIVE SURGERY FOR DISTAL RADIUS FRACTURE WITH LOCKING PLATE

Nguyen Ai Hong Bao^{1*}, Pham Hoang Lai², Huynh Thong Em³,
Nguyen Thanh Tan¹, Dang Phuoc Giau¹, Nguyen Lam Minh Tan¹,
Truong Nhat Ton³, Phan Chi Linh³, Nguyen Minh Luan³, Nguyen Trung Nhan¹

1. Can Tho University of Medicine and Pharmacy Hospital
2. Can Tho Hoa Hao Medic Hospital
3. Can Tho Central General Hospital

Background: Distal radius fractures are common injuries. Conservative treatment leads to good bone healing but has drawbacks, including complications and poor functional recovery. Minimally invasive plate osteosynthesis (MIPO) with locking plates offers advantages, including maximum soft tissue preservation and favorable outcomes. **Objective:** To describe the clinical characteristics and evaluate the outcomes of minimally invasive locking plate fixation for treating closed distal radius fractures. **Materials and methods:** A prospective cross-sectional study was conducted on 46 patients with closed distal radius fractures who underwent minimally invasive locking

plate fixation at Can Tho University of Medicine and Pharmacy Hospital and Can Tho Central General Hospital from June 2022 to June 2024. **Results:** The mean age was 45.39 ± 16.92 years. The mean surgery duration was 41.52 ± 7.52 minutes, and the mean incision size was 2.88 ± 0.59 cm. Anatomical alignment results using Sarmiento criteria were excellent in 87% and good in 13%. Functional recovery assessed using Green and O'Brien criteria at six months was excellent in 89.1% of cases and good in 10.9%. **Conclusion:** Minimally invasive surgical treatment of distal radius fractures with locking plates provides excellent results, preserves soft tissue, and maintains periosteal blood supply, leading to faster bone healing, reduced postoperative pain, and improved functional recovery. Additionally, the small incision and minimal scarring offer significant aesthetic benefits.

Keywords: Distal radius fracture, minimally invasive, MIPO, locking plate, pronator quadratus muscle.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Gãy đầu dưới xương quay là loại gãy xương thường gặp chiếm 17.5% các loại gãy xương nói chung ở mọi lứa tuổi; tỷ lệ nữ giới gấp hai lần nam giới. Nguyên nhân thường gặp do ngã chống tay khi sinh hoạt, thường liên quan tình trạng loãng xương.

Biểu hiện lâm sàng gãy đầu dưới xương quay thay đổi dựa theo mức độ lâm sàng, thường dễ dàng chẩn đoán dựa vào lâm sàng và X-quang thường quy. Điều trị gãy đầu dưới xương quay tùy thuộc vào tình trạng ổ gãy, yếu tố toàn thân (tuổi, giới, bệnh nội khoa) và nhu cầu hoạt động của bệnh nhân. Điều trị phẫu thuật kết hợp xương bên trong mang lại kết quả nắn chỉnh tốt và thời gian phục hồi chức năng của bệnh nhân sớm hơn. Với phẫu thuật kết hợp xương thông thường (tiếp cận theo đường mổ Henry cải tiến), đường mổ thường dài, phần mềm tổn thương nhiều và thường không bảo tồn cơ sấp vuông. Ngày nay, kỹ thuật phẫu thuật can thiệp tối thiểu bằng nẹp vít khóa (MIPO) là xu hướng điều trị mới, không những cố định vững chắc ổ gãy mà còn mang lại nhiều ưu điểm khác: đường mổ ngắn, tổn thương phần mềm ít, bảo tồn cơ sấp vuông, hạn chế bóc tách màng xương. Kết quả phẫu thuật bước đầu cho thấy cải thiện tốt chức năng sau mổ, giúp người bệnh sớm trở lại công việc hằng ngày. Tuy nhiên, các công trình nghiên cứu còn ít, số liệu về các nghiên cứu chưa được cập nhật nhiều. Xuất phát từ tình hình trên, nghiên cứu này “Đánh giá kết quả điều trị gãy kín đầu dưới xương quay bằng phương pháp kết hợp xương nẹp khóa, can thiệp tối thiểu” được thực hiện với mục tiêu mô tả đặc điểm lâm sàng của bệnh nhân gãy đầu dưới xương quay và đánh giá kết quả điều trị kết hợp xương nẹp vít khóa bằng đường mổ can thiệp tối thiểu.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Là những bệnh nhân gãy đầu dưới xương quay được phẫu thuật kết hợp xương can thiệp tối thiểu bằng nẹp khóa từ năm 2022 - 2024 tại Bệnh viện trường Đại học Y Dược Cần Thơ và Bệnh viện Đa khoa Trung ương Cần Thơ thỏa các tiêu chí sau:

- Tiêu chuẩn chọn mẫu:

+ Bệnh nhân từ 18 tuổi trở lên gãy kín đầu dưới xương quay, được chẩn đoán xác định bằng lâm sàng và hình ảnh Xquang.

+ Gãy kín đầu dưới xương quay ngoài khớp kiểu A2.2, A2.3; gãy phạm khớp một phần kiểu B1, B3 theo phân loại AO.

+ Thời gian từ khi chấn thương đến lúc phẫu thuật là 3 tuần, bề mặt da không ròi loét dinh dưỡng.

- Tiêu chuẩn loại trừ:

- + Gãy xương do bệnh lý.
- + Bệnh nhân có dị tật cũ, mất một phần chức năng cổ bàn tay.
- + Có bằng chứng viêm nhiễm vùng phẫu thuật.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

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

- Nội dung nghiên cứu: Đánh giá kết quả điều trị của bệnh nhân gãy kín đầu dưới xương quay được phẫu thuật kết hợp xương can thiệp tối thiểu bằng nẹp khóa.

- Thời gian và địa điểm nghiên cứu: Từ tháng 6 năm 2022 đến tháng 6 năm 2024 tại Bệnh viện Trường Đại học Y Dược Cần Thơ và Bệnh viện Đa khoa Trung ương Cần Thơ.

- Kỹ thuật mổ:

- + Bệnh nhân được vô cảm, nằm ngửa, cánh tay dạng trên bàn phẫu thuật.
- + Xác định tương quan ổ gãy và vị trí rạch da bằng C-arm. Rạch da theo vùng đã xác định theo đường mổ Henry cải tiến.
- + Cắt lần lượt bao cơ gấp cổ tay quay và cơ gấp ngón cái dài, bộc lộ cơ sấp vuông.
- + Bảo tồn cơ sấp vuông, tạo khoang dưới cơ sấp vuông.
- + Tiến hành nắn chỉnh ổ gãy, luồn nẹp dưới cơ sấp vuông, cố định nẹp dưới sự hỗ trợ của C-arm, nẹp được đặt trên đường “watershed” [1].
- + Đóng vết mổ.
- + Sau mổ bệnh nhân tập phục hồi chức năng theo protocol đã lên kế hoạch.



Hình 1. Đường mổ can thiệp tối thiểu

- Phương pháp xử lý và phân tích số liệu: Số liệu được nhập theo bảng thu thập số liệu và được xử lý qua phần mềm SPSS 20. Biến định lượng mô tả bằng giá trị trung bình và độ lệch chuẩn. Biến định tính mô tả bằng tần số và tỷ lệ phần trăm. Phép kiểm định T-test so sánh hai trung bình, Chi-square test so sánh tỷ lệ.

- Đạo đức trong nghiên cứu: Đã được Hội đồng Đạo đức trong nghiên cứu Y sinh học Trường Đại học Y Dược Cần Thơ chấp nhận vào ngày 11 tháng 8 năm 2022, mã số 22.353.HV/PCT-HĐĐĐ.

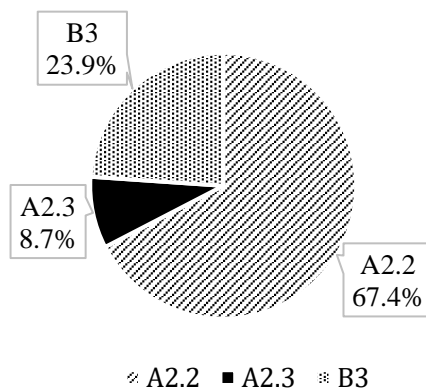
III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Đặc điểm chung

Bảng 1. Đặc điểm chung của bệnh nhân

Đặc điểm	Kết quả
Tuổi trung bình chung	45,39 ± 16,92
Tuổi trung bình nam	36,94 ± 16,09
Tuổi trung bình nữ	50,34 ± 11,89
Nguyên nhân	
Tai nạn giao thông	56,5%
Tai nạn sinh hoạt	39,1%
Tai nạn lao động	2,2%
Tai nạn thể thao	2,2%
Tỷ lệ nữ/nam	1,7/1 (29 nữ : 17 nam)
Triệu chứng lâm sàng	
Sung nề cổ tay	100%
Biến dạng cổ tay	71,7%
Đặc điểm tổn thương kèm theo	
Gãy mỏm trâm trụ	20 bệnh nhân (43,5%)
Trật khớp quay trụ dưới	13 bệnh nhân (28,3%)

Nhận xét: Độ tuổi trung bình của bệnh nhân trong nghiên cứu là 45,39 ± 16,92; trong đó ở nam giới thường gặp ở nhóm tuổi lao động, ở nữ giới thường gặp ở những người lớn tuổi, tỷ lệ bệnh nhân nữ cao hơn bệnh nhân nam. Tất cả các trường hợp đều ghi nhận triệu chứng sưng nề cổ tay, trong khi đó có 71,1% các trường hợp có biến dạng cổ tay. Các tổn thương kèm theo ghi nhận: 43,5% các trường hợp có gãy mỏm trâm trụ kèm theo, trật khớp quay trụ dưới chiếm 28,3% các trường hợp.



Biểu đồ 1. Phân loại gãy đầu dưới xương quay theo AO (n=46)

Nhận xét: Kiểu gãy A2.2 là kiểu gãy phổ biến nhất chiếm 67,4% trường hợp, tiếp đến là kiểu gãy B3 với 23,9% và kiểu gãy A2.3 chiếm 8,7% các trường hợp. Trong nghiên cứu không ghi nhận trường hợp nào thuộc kiểu gãy B1.

3.2. Đánh giá kết quả điều trị

- Thời gian phẫu thuật: 41,52 ± 7,52 phút
- Kích thước đường mổ trung bình: 2,88 ± 0,59 cm

Bảng 2. Đánh giá kết quả nắn chỉnh theo thang điểm Sarmiento (n=46)

	Xuất sắc (n, %)	Tốt (n, %)	Chấp nhận (n, %)	Xấu (n, %)
A2.2	28 (90,3)	3 (9,7)	0 (0)	0 (0)
A2.3	4 (100)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
B3	8 (72,7)	3 (27,3)	0 (0)	0 (0)
Tổng	40 (87)	6 (13)	0 (0)	0 (0)

Nhận xét: Trong nghiên cứu có 87% đạt kết quả nắn chỉnh xuất sắc, 13% đạt kết quả tốt. Trong đó, ở nhóm A2.2 kết quả nắn chỉnh đạt 90,3% loại xuất sắc, 9,7% loại tốt; ở nhóm A2.3 tất cả các trường hợp đạt kết quả xuất sắc; ở nhóm B3 có 72,7% đạt loại xuất sắc, 27,3% đạt loại tốt.

Bảng 3. Đánh giá mức độ đau theo thang điểm VAS (n=46)

Thời gian	Kết quả
Trước mổ	7,13 ± 1
Sau mổ (hậu phẫu ngày 1)	4,13 ± 1,21
Sau 6 tháng	1,35 ± 0,95
Sự khác biệt giữa trước mổ và sau mổ	P < 0,05
Sự khác biệt giữa sau mổ và sau 6 tháng	P < 0,05

Nhận xét: Điểm VAS trung bình trước mổ là 7,13 ± 1, tại thời điểm sau mổ là 4,13 ± 1,21 và sau mổ 6 tháng đạt 1,35 ± 0,95. Có sự khác biệt về mức độ đau của bệnh nhân tại thời điểm trước mổ, sau mổ và sau 6 tháng.

Bảng 4. Đánh giá phục hồi chức năng của Green và O'Brien tại thời điểm 6 tháng (n=46)

	Xuất sắc (n, %)	Tốt (n, %)	Chấp nhận (n, %)	Xấu (n, %)
A2.2	29 (93,5)	2 (6,5)	0 (0)	0 (0)
A2.3	4 (100)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
B3	8 (72,7)	3 (27,3)	0 (0)	0 (0)
Tổng	41 (89,1)	5 (10,9)	0 (0)	0 (0)

Nhận xét: Tất cả các bệnh nhân đều đạt kết quả phục hồi chức năng như mong muốn, có 89,1% số bệnh nhân đạt loại xuất sắc và 10,9% đạt loại tốt.

IV. BÀN LUẬN

4.1. Đặc điểm chung

Nghiên cứu của chúng tôi báo cáo 46 trường hợp gãy kín đầu dưới xương quay được điều trị phẫu thuật kết hợp xương bằng nẹp vít khóa qua đường mổ can thiệp tối thiểu. Bệnh nhân được theo dõi và đánh giá tại thời điểm 1 tuần, 1 tháng, 3 tháng và 6 tháng sau mổ.

Độ tuổi trung bình trong nghiên cứu của chúng tôi ghi nhận là 45,39 ± 16,92, điều này cho thấy trong nghiên cứu của chúng tôi gãy đầu dưới xương quay thường gặp ở nhóm tuổi trung niên; nữ giới gặp nhiều hơn nam giới, trong đó độ tuổi trung bình giới nữ là 50,34 ± 11,89, ở nam giới là 36,94 ± 16,09. Điều này phù hợp với đặc điểm gãy đầu dưới xương quay là thường xảy ra ở bệnh nhân nữ cao tuổi có liên quan đến nguy cơ loãng xương, nam giới thường xảy ra ở độ tuổi lao động do cơ chế chấn thương nặng. Kết quả độ tuổi của chúng tôi có sự tương đồng với kết quả của Phạm Đình Thế vào năm 2021 với độ tuổi trung bình là 42,2 [2]. Nguyên nhân chủ yếu là do tai nạn giao thông, phù hợp với bối cảnh địa lý dân cư ở Việt Nam.

Chúng tôi ghi nhận trong nghiên cứu có 35 trường hợp gãy kiểu A2 (gãy ngoài khớp) trong đó kiểu A2.2 (gãy Colles) có 31 trường hợp chiếm 67,4%. Đây là kiểu gãy đầu dưới xương quay thường gặp nhất do cơ chế té chống tay cổ tay duỗi. Tất cả các trường hợp đều có triệu chứng sưng nề cổ tay, triệu chứng dễ thấy trong các trường hợp gãy xương gần khớp, biến dạng cổ tay chiếm đa số các trường hợp. Các tổn thương kèm theo có liên quan đến vùng cổ tay chúng tôi ghi nhận được có gãy mỏm trâm trụ chiếm 43,5% và trật khớp quay trụ dưới chiếm 28,3%. Trong đó, chỉ định phẫu thuật gãy mỏm trâm trụ còn chưa thống nhất trong các trường hợp; các trường hợp trật khớp quay trụ dưới đều được kiểm tra sau mổ và cố định khớp nếu có ghi nhận mất vững.

4.2. Đánh giá kết quả điều trị

Hiện nay, đã có nhiều mô tả về đường mổ trong kỹ thuật can thiệp tối thiểu [3]. Nghiên cứu của Paul Vernet vào năm 2020 ghi nhận kích thước đường mổ trung bình là 1,7 cm; thời gian trung bình phẫu thuật là 41 phút [4]. Nghiên cứu của Zenke và các cộng sự vào năm 2011 ghi nhận đường mổ ngang nếp gấp cổ tay 3cm và một đường mổ dọc 1cm [5]. Để so sánh tính hiệu quả giữa đường mổ ngang và đường mổ dọc, năm 2018 tác giả Galmiche ghi nhận đường mổ dọc cho kích thước nhỏ hơn và kết quả phục hồi tốt hơn so với đường mổ ngang [6]. Chúng tôi quyết định thực hiện phẫu thuật bằng một đường mổ dọc theo gân gấp cổ tay quay nhằm hạn chế tối đa kích thước sẹo mổ. Ở nghiên cứu của chúng tôi ghi nhận kích thước đường mổ trung bình là $2,88 \pm 0,59$ cm, đường mổ ngắn nhất là 2,3 cm và đường mổ dài nhất là 5cm. Tất cả các trường hợp đều bảo tồn được cơ sấp vuông. Về thời gian phẫu thuật, chúng tôi ghi nhận thời gian phẫu thuật được tính từ lúc rạch da cho đến khi hoàn tất cố định nẹp vào ổ gãy, ở nghiên cứu chúng tôi thời gian trung bình là $41,52 \pm 7,52$ phút.

Kết quả nắn chỉnh giải phẫu

Nghiên cứu của chúng tôi ghi nhận 87% các trường hợp nắn chỉnh đạt kết quả xuất sắc, 13% đạt kết quả tốt. Hầu hết các di lệch đều được nắn chỉnh gián tiếp thông qua dây chằng; các chỉ số góc nghiêng trụ, góc nghiêng lòng, chông ngấn xương quay đều được điều chỉnh về mức đạt. Do các mẫu nghiên cứu chúng tôi lựa chọn đều là những loại gãy đơn giản (kiểu A2 hoặc B3) không có kiểu gãy phức tạp (kiểu A3 hoặc C) nên việc nắn chỉnh diễn ra thuận lợi.

Một nghiên cứu gần đây của Phạm Đình Thế vào năm 2021, ghi nhận kết quả nắn chỉnh theo Sarmiento đạt 75% loại xuất sắc, 25% loại tốt. Kết quả này có khác biệt với chúng tôi do trong nghiên cứu này bao gồm cả kiểu gãy phức tạp [2]. Báo cáo của Oryza Satria và các cộng sự năm 2023 cho kết quả nắn chỉnh sau mổ đạt kết quả tốt [7]. Nghiên cứu của Lebailly cũng cho thấy sự nắn chỉnh không hề thua kém phương pháp mổ mở, kết quả nắn chỉnh đạt loại xuất sắc theo Sarmiento [8]. Ngoài ra, việc nắn chỉnh có thể được hỗ trợ bằng phương pháp nội soi, các nghiên cứu cho kết quả khả quan [9].

Kết quả phục hồi chức năng

Trong nghiên cứu ghi nhận kết quả phục hồi chức năng theo Green và O'Brien đạt 89,1% loại xuất sắc, 10,9% loại tốt; mức độ đau của bệnh nhân ghi nhận tại thời điểm 6 tháng là $1,35 \pm 0,95$, so với các nghiên cứu khác gần đây cho thấy không có sự khác biệt. Nghiên cứu của Vernet và các cộng sự vào năm 2020 trên 710 trường hợp cho thấy sau 7 tháng theo dõi, mức độ đau của bệnh nhân đạt 1,13 theo thang điểm VAS [4]. Nghiên cứu của Đỗ Đức Kiểm vào năm 2018 đánh giá phục hồi chức năng theo Green và O'Brien đạt 63,64% loại xuất sắc, 36,36% loại tốt [10]. Các kết quả trên cho thấy phương pháp can thiệp

tối thiểu đem lại kết quả không thua kém gì phương pháp mổ mở. Việc cho bệnh nhân tập vật lý trị liệu sớm cũng là một nguyên nhân dẫn đến kết quả đạt mong muốn. Bệnh nhân hài lòng với kết quả có được, quay trở lại cuộc sống tốt hơn.

V. KẾT LUẬN

Phương pháp điều trị gãy đầu dưới xương quay bằng nẹp vít khóa qua đường mổ can thiệp tối thiểu mang lại kết quả tốt. Bệnh nhân trải qua phẫu thuật can thiệp cho thấy nhiều ưu điểm, bao gồm: phục hồi chức năng tốt, bảo tồn mô, tính thẩm mỹ vượt trội do ít sẹo hơn, mang lại lợi ích thẩm mỹ đáng kể cho bệnh nhân. Tuy nhiên, phương pháp có hạn chế, đòi hỏi trình độ chuyên môn cao. Do đó, việc lựa chọn phương pháp điều trị cần được cân nhắc kỹ lưỡng dựa trên tình trạng cụ thể của bệnh nhân, kỹ năng của bác sĩ. Với những ưu điểm vượt trội, đặc biệt về mặt thẩm mỹ, phương pháp phẫu thuật can thiệp tối thiểu cho thấy tiềm năng trở thành lựa chọn tối ưu cho việc điều trị gãy đầu dưới xương quay.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. M. Bergsma, J. N. Doornberg, A. Borghorst, W. A. Kernkamp, R. L. Jaarsma et al. The Watershed Line of the Distal Radius: Cadaveric and Imaging Study of Anatomical Landmarks. *J Wrist Surg.* 2020. 9(1), 44-51. DOI: 10.1055/s-0039-1698452.
 2. Phạm Đình Thế. Kết quả điều trị gãy đầu dưới xương quay bằng nẹp khóa với đường mổ xâm lấn tối thiểu. Đại học Y Dược Thành phố Hồ Chí Minh. 2021.
 3. Romero Prieto F. X. and Reyes García C. R. Minimally invasive approach in radio distal end fractures, three different types of incisions. *J Surg Case Rep.* 2021. 2021(5), 1-4. DOI: 10.1093/jscr/rjab203.
 4. Vernet P., Gouzou S., Hidalgo Diaz J. J., Facca S. and Liverneaux P. Minimally invasive anterior plate osteosynthesis of the distal radius: A 710 case-series. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2020. 106(8), 1619-1625. DOI: 10.1016/j.otsr.2020.04.024.
 5. Zenke Y., Sakai A., Oshige T., Moritani S., Fuse Y., et al. Clinical results of volar locking plate for distal radius fractures: conventional versus minimally invasive plate osteosynthesis. *J Orthop Trauma.* 2011. 25(7). 425-31. DOI: 10.1097/BOT.0b013e3182008c83.
 6. Galmiche C., Rodríguez G. G., Xavier F., Igeta Y., Hidalgo Diaz J. J. et al. Minimally Invasive Plate Osteosynthesis for Extra-articular Distal Radius Fracture in Postmenopausal Women: Longitudinal versus Transverse Incision. *J Wrist Surg.* 2019. 8(1), 18-23. DOI: 10.1055/s-0038-1667305.
 7. O. Satria, R. Wikanjaya, C. A. Tenges and M. I. Al Mashur. Minimally Invasive Plating of Distal Radius Fracture: A Series of 42 Cases and Review of Current Literature. *Minim Invasive Surg.* 2023. 3534849. DOI: 10.1155/2023/3534849.
 8. Lebailly Frédéric, Zemirline Ahmed, Facca Sybille, Gouzou Stéphanie and Liverneaux Philippe. Distal radius fixation through a mini-invasive approach of 15 mm. PART 1: a series of 144 cases. *European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology.* 2014. 24(6), 877-890. DOI: 10.1007/s00590-013-1363-2.
 9. Zemirline, C. Taleb, S. Facca and P. Liverneaux. Minimally invasive surgery of distal radius fractures: a series of 20 cases using a 15mm anterior approach and arthroscopy. *Chir Main.* 2014. 33(4), 263-71. DOI: 10.1016/j.main.2014.04.007.
 10. Đỗ Đức Kiểm. Đánh giá kết quả phẫu thuật gãy đầu dưới xương quay bằng nẹp vít khóa tại bệnh viện Việt Đức. Trường Đại học Y Hà Nội. 2018.
-