

## ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ BAN ĐẦU ĐIỀU TRỊ GÃY KÍN ĐẦU DƯỚI XƯƠNG ĐÙI BẰNG PHẪU THUẬT KẾT XƯƠNG NẠP KHÓA

Ngô Quốc Hoàn<sup>1</sup>, My Duy Tiến<sup>1</sup>, Nguyễn Đức Thọ<sup>1</sup>,  
Đỗ Quốc Cường<sup>1</sup>, Trịnh Anh Tuấn<sup>1</sup>

### TÓM TẮT

*Mục tiêu:* Đánh giá kết quả điều trị gãy kín đầu dưới xương đùi (ĐDXĐ) bằng phẫu thuật kết xương nạp khóa (KXNK). Nhận xét về chỉ định và kỹ thuật của phương pháp điều trị.

*Đối tượng:* 24 bệnh nhân (BN): 17 nam, 7 nữ, tuổi từ 16 – 87, chẩn đoán gãy ĐDXĐ và được điều trị phẫu thuật KXNK tại khoa Chấn thương chỉnh hình (CTCH) Bệnh viện Quân Y (BVQY) 175 từ tháng 12/2016 - 10/2019.

*Phương pháp:* Tiến cứu, mô tả lâm sàng không nhóm chứng, mô tả cắt ngang kết hợp theo dõi dọc.

*Kết quả:* Kết quả gần: 100% BN liền vết mổ kỳ đầu, kết quả xa: rất tốt 33.3%, tốt 57.1%, trung bình 4.8%, kém 4.8%. Biến chứng hạn chế gấp gối < 90°: 2 BN (9.5%), lệch trục chi: 1 BN (4.8%), khớp giả 1BN (4.8%).

*Kết luận:* Kết xương nạp khóa là phương pháp có nhiều ưu điểm, kết quả đạt được khả quan, đạt hiệu quả cao, BN luyện tập vận động sớm, tránh được các di chứng teo cơ, cứng khớp gối.

*Từ khóa:* Gãy đầu dưới xương đùi, kết xương nạp khóa.

### EVALUATION OF RESULTS OF DISTAL FEMUR FRACTURES TREATMENT WITH LOCKING PLATE FIXATION

### ABSTRACT

*Objectives:* Evaluate the results of distal femur close fractures treatment in

---

<sup>1</sup> Bệnh viện Quân y 175

Người phản hồi (Corresponding): Ngô Quốc Hoàn (qhoan1717@gmail.com)

Ngày nhận bài: 29/4/2020, ngày phản biện: 5/5/2020

Ngày bài báo được đăng: 30/6/2020

adults by locking plate fixation. Assess the indication and treatment technique.

*Subjects:* 24 patients: 17 males, 7 females, from 16 to 87 ages, with diagnosis distal femur fracture, were treated by locking plate fixation in orthopaedic department, 175 military hospital from December 2016 to October 2019.

*Methods:* Prospective, clinical description without control group, sectional description and follow-up.

*Results:* Short-term results: 100% primary wound healing. Long-term results: 33.3% excellent, 57.1% good, 4.8% average, 4.8% poor. Complications: limitation of knee flexion (<90°): 2 patients (9.5%), malalignment: 01 patient (4.8%), non-union 1 patient (4.8%).

*Conclusion:* Locking plate fixation has many advantages, achieve positive results, high efficiency, early rehabilitation as well as avoid muscular atrophy, knee stiffness.

*Keywords:* Distal femur fracture, locking plate fixation.

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Gãy ĐDXĐ là một loại gãy xương lớn, phức tạp xảy ra do một lực chấn thương rất mạnh, nguyên nhân chủ yếu là TNGT và TNLD. Theo nghiên cứu của Thân Trọng Đoàn (2004) [2] nguyên nhân TNGT là 63,3%, Bùi Mạnh Hà (2009) [3] là 86,84%, Nguyễn Hồng Dương (2013) [1] là 56,5%.

Đây là loại gãy xương gần khớp hoặc gãy phạm khớp nên vấn đề điều trị đặt ra là phải phục hồi tốt hình thể giải phẫu (nhất là diện khớp) và cố định vững chắc ổ gãy, giúp cho BN tập vận động sớm, tránh được các di chứng teo cơ, cứng duỗi khớp gối.

Đã có nhiều phương pháp kết hợp xương được áp dụng trong điều trị

gãy kín đầu dưới xương đùi như kết hợp xương nẹp vít, nẹp góc, nẹp DCS, nẹp ốp lõi cầu... Phẫu thuật kết xương bằng nẹp khóa được áp dụng vào điều trị gãy xương trong khoảng hơn mười năm gần đây. Kết hợp xương nẹp khóa thường được chỉ định cho các gãy xương vùng đầu xương, gãy xương phức tạp, gãy xương không

vững, và đặc biệt cho những trường hợp thừa loãng xương [7],[8],[10]. Bệnh viện Quân Y 175 bước đầu đã áp dụng phương pháp điều trị này và đạt được kết quả khả quan, để rút kinh nghiệm và nâng cao hơn nữa chất lượng điều trị của phương pháp này, chúng tôi tiến hành nghiên cứu đề tài: “Đánh giá kết quả ban đầu điều trị gãy kín đầu dưới xương đùi bằng phẫu thuật kết xương nẹp khóa”.

Với mục tiêu:

+ Đánh giá kết quả điều trị gãy kín đầu dưới xương đùi bằng phẫu thuật kết xương nẹp khóa.

+ Nhận xét về chỉ định và kỹ thuật phẫu thuật kết xương nẹp khóa điều trị gãy kín đầu dưới xương đùi.

## 2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Đối tượng nghiên cứu:

Gồm 24 BN tuổi từ 16 - 87 chẩn đoán gãy kín ĐDXĐ, được điều trị phẫu thuật KXNK tại khoa chấn thương chỉnh hình BVQY 175 từ 12/2016 – 10/2019.

\* Tiêu chuẩn chọn bệnh nhân

+ Tuổi từ 16 trở lên.

+ Gãy kín ĐDXĐ do chấn thương. Đã kết hợp xương bằng nẹp khóa.

+ Đủ hồ sơ bệnh án và đồng ý tham gia nghiên cứu. Có phim X Quang trước và sau phẫu thuật.

\* Tiêu chuẩn loại trừ

+ Tuổi dưới 16.

+ Gãy hở ĐDXĐ. Gãy xương bệnh lý như lao xương, viêm xương, u xương.

+ Đã điều trị một phương pháp kết xương khác thất bại.

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu:

Nghiên cứu tiến cứu, mô tả lâm sàng không nhóm chứng, hình thức mô tả cắt ngang kết hợp theo dõi dọc.

Nội dung nghiên cứu:

- Phân loại gãy xương theo AO-ASIF.

- Đánh giá kết quả điều trị: Kết quả gần ngay sau mổ, 1 tháng, 3 tháng, 6 tháng; kết quả xa: sau mổ 12 tháng.

Phương pháp đánh giá kết quả:

- Kết quả gần: (theo Bostman O) Diễn biến liền vết mổ, kết quả kết xương và nắn chỉnh dựa trên phim XQuang sau mổ.

- Kết quả xa: Đánh giá theo tiêu chuẩn của Sander R 1991 [9]. Dựa vào các tiêu chí: triệu chứng đau, chức năng vận động của khớp gối, biến dạng chi thể, phục hồi khả năng lao động và kết quả liền ổ gãy trên phim Xquang.

- Kết quả chung: chia thành 4 loại: rất tốt, tốt, trung bình, kém.

- Số liệu được xử lý bằng phần mềm SPSS 20.0

### 3. KẾT QUẢ VÀ BÀN LUẬN

#### 3.1. Đặc điểm số liệu nghiên cứu

Bảng 1: Tuổi và giới (n=24)

Độ tuổi	<18	18-40	41-60	61-70	>70	Cộng	Tỷ lệ (%)
Nam	1	10	2	4	0	17	70.83
Nữ	0	1	0	4	2	7	29.17
Cộng	1	11	2	8	2	24	100
Tỉ lệ (%)	4.17	45.83	8.33	33.34	8.33	100%	

24 BN độ tuổi từ 18 – 87 tuổi, Nam 17 BN (70.83%), nữ 7 BN (29.17%).

Chiếm tỷ lệ cao nhất trong nghiên cứu là nam ở tuổi 18-40 với 10 BN. Tỷ lệ này khác biệt với nghiên cứu của Bùi Hồng Dương[1], Nguyễn Mạnh Hà[3],

Hoffmann [7]. Sự khác biệt này là do nguyên nhân gây đầu dưới xương đùi trong nghiên cứu của chúng tôi chủ yếu là do TNGT, và nhóm tuổi 18-40 là nhóm tham gia giao thông nhiều nhất trong nghiên cứu này.

Bảng 2: Nguyên nhân (n=24)

Giới	Nam	Nữ	Cộng	Tỷ lệ (%)
TNGT	15	3	18	75,0
TNSH	2	4	6	25,0
Tổng	17	7	24	100

Nguyên nhân chủ yếu là TNGT với 18/24 BN (75,0%), sau đó TNSH với 6/24BN (25,0%). Kết quả nghiên cứu này tương đồng với các tác giả Thân Trọng Đoàn (2004) [2] nguyên nhân TNGT là 63,3%, Bùi Mạnh Hà (2009) [3] là 86,84%. Nguyên nhân do nước ta là nước đang phát

triển có mật độ tham gia giao thông rất cao với phương tiện chủ yếu là xe máy, lưu lượng di chuyển tốc độ lớn làm cho số bệnh nhân gãy đầu dưới xương đùi do TNGT ngày càng nhiều, với mức độ ngày càng phức tạp và nặng nề.

**CÔNG TRÌNH NGHIÊN CỨU KHOA HỌC**

*Bảng 3. Phân loại gãy xương theo A.O. (n=24)*

Loại gãy	Nhóm A				Nhóm C			
	A1	A2	A3	Cộng	C1	C2	C3	Cộng
Số BN	3	8	2	13	0	7	4	11
Tỉ lệ (%)	12,5	33,3	8,3	54,1	0	29,2	16,7	42,9

Nhóm gãy TLC chiếm tỷ lệ cao, có 13 BN (54.1%), trong đó có 8 trường hợp gãy loại A2 (33,3%). Gãy LLC 11 BN (42.9%), có 7 trường hợp gãy loại C2 (29,2%). Gãy đầu dưới xương đùi rất phức tạp và đa hình thái, trong nghiên cứu của chúng tôi gồm 2 loại gãy: gãy TLC và LLC, trong đó gãy TLC là chủ yếu, đây là vùng chuyển tiếp từ thân xương đến đầu xương, do đó là vùng yếu và dễ gãy do lực chấn thương. Gãy LLC là loại gãy với lực chấn thương rất mạnh và theo cơ chế thúc dòn.

**Thời điểm phẫu thuật:** Đối với gãy xương đầu dưới xương đùi cần mổ sớm nhất có thể khi điều kiện toàn thân và tại chỗ cho phép, lý tưởng nhất là dưới

48 giờ sau tổn thương, nếu trì hoãn 3 tuần hoặc lâu hơn phẫu thuật sẽ khó khăn. Trong nghiên cứu của chúng tôi có 07 BN (29.2%) được mổ kết xương trước 48 giờ, 14 BN (58.3%) mổ từ ngày thứ 3 đến ngày thứ 7, đây là những bệnh nhân đến muộn, và do điều kiện trang bị kỹ thuật không đảm bảo thời gian để mổ sớm. Có 3 BN (12.5%) mổ từ ngày thứ 8 đến ngày thứ 14 do có tổn thương phối hợp cần điều trị và theo dõi, không nguy hiểm đến tính mạng mới phẫu thuật kết xương. Nghiên cứu của chúng tôi cũng phù hợp với các nghiên cứu của Nguyễn Hồng Dương [1], Bùi Mạnh Hà[3].

**Kỹ thuật kết hợp:** Có 22 trường hợp được sử dụng các phương tiện kết hợp

*Bảng 4. Kỹ thuật kết hợp (n=14).*

Kỹ thuật kết hợp	Loại A			+	Loại C			+	Tổng
	A1	A2	A3		C1	C2	C3		
Vít xóp	0	1	2	3	0	3	2	5	8
Vít xóp + chỉ thép	0	1	2	3	0	0	2	2	5
Chỉ thép	0	1	0	1	0	0	0	0	1
Tổng	0	3	4	7	0	3	4	5	14

Có 14 BN được sử dụng các dụng cụ kết hợp khác, trong đó 08 BN được sử dụng kết hợp vít xóp (loại A: 3BN, loại C: 5 BN), 05 BN được sử dụng vít xóp và chỉ thép (loại A: 3 BN, loại C: 2 BN), 1 BN được sử dụng chỉ thép (loại A2). Đối với các loại gãy phức tạp nhiều mảnh rời, cần nắn chỉnh và dùng vít xóp hoặc chỉ thép cố định các mảnh rời, đặc biệt là với loại gãy C3, cần bắt vít xóp cố định khối lồi cầu trước, tạo điều kiện dễ dàng cho việc nắn chỉnh về hình thể và trực giải phẫu của đầu

dưới với thân xương đùi.

- **Ghép xương:** Trong 24 BN phẫu thuật có 1 BN được ghép xương mào chậu trong mổ, đây là bệnh nhân gãy LLC phức tạp loại C3, có nhiều mảnh rời nhỏ, thưa loãng xương, và có ổ khuyết xương lớn. Chúng tôi nhận thấy nên chủ động ghép xương đối với trường hợp khuyết xương lớn, giúp cho quá trình liền xương tốt.

- Hình ảnh minh họa ca lâm sàng:  
(BN Võ Thị T.)



XQ trước mổ

XQ sau mổ

### 3.2. Kết quả điều trị

**3.2.1. Kết quả gần:** 24 BN (100%) liền vết mổ kỳ đầu, không có trường hợp nào nhiễm khuẩn vết mổ. 1 BN (4,8%) chảy máu sau mổ do dùng Xarelto không tuân thủ chỉ định dùng trước phẫu thuật

trước 24h. 100% BN kiểm tra Xquang sau mổ đạt yêu cầu, tuy nhiên có 5 BN (20.8%) di lệch, trong đó: 4 BN (16.4%) di lệch ít, 1 BN (4.2%) BN di lệch mở góc vào trong trên  $10^0$  do gãy phức tạp liên lồi cầu, nhiều mảnh rời, trong mổ nắn chỉnh thẳng trực khó khăn.

**3.2.2. Kết quả xa:** Theo dõi được 21 BN từ 9 - 40 tháng.

+ *Kết quả liền xương:* 20/21 BN (95.2%) liền xương, 1/21 BN (4.8%) khớp giả gãy nẹp. Gãy vùng đầu xương là vị trí dễ liền xương, nẹp khóa đóng vai trò như một hệ thống cố định vững chắc bên trong, xương – nẹp – vít thành 1 khối do vậy bất động ổ gãy rất vững chắc, tạo điều kiện tối đa cho quá trình liền xương, đặc biệt cho trường hợp thừa loãng xương, gãy phức tạp đầu xương. Kết quả của chúng tôi phù hợp với các nghiên cứu của Supanich V. (2012) [11] và Shriharsha R [10].

+ *Phục hồi chức năng:* 8/21 BN (38.1%) gấp gối được >125°, 7/21 BN (33.3%) gấp gối từ 100°-124°, 4/21 BN (19.1%) hạn chế gấp gối từ 90°-99°, 1/21 BN (4.8%) hạn chế gấp gối <90°. Gấp gối trung bình đạt: 117,34°. Nẹp vít khóa có vai trò rất lớn cố định vững chắc ổ gãy, do vậy sau mổ BN được hướng dẫn tập vận động sớm, kết quả phục hồi chức năng rất khả quan, chỉ có 1 trường hợp hạn chế vận động gối <90°, đây là trường hợp BN nữ, tuổi cao (80 tuổi), thừa loãng xương, khớp

giả gãy nẹp nên rất sợ tập vận động. So với kết quả của Supanich V. (2012) [11] với nẹp khóa là 114,81°, của Bùi Mạnh Hà (2009) [3] với nẹp DCS là 106°, của Nguyễn Hồng Dương (2013) [1] với tổng hợp nhiều phương tiện là 103, 88°. Kết quả của chúng tôi tương đương với Supanich, cao hơn Bùi Mạnh Hà và Bùi Hồng Dương, theo chúng tôi do kết xương nẹp khóa vững chắc, bệnh nhân được tập vận động sớm.

+ *Phục hồi giải phẫu:* 17/21BN (80.9%) liền xương thẳng trục, 3/21 BN (14.3%) gấp góc vào trong <10°. 1/21 BN(4.8%) gấp góc vào trong >10°. Đối với các loại gãy phức tạp vùng đầu xương, việc phục hồi chính xác giải phẫu là một trong những vấn đề khó khăn trong phẫu thuật. Nghiên cứu của chúng tôi sử dụng nẹp khóa với cấu trúc tương ứng với giải phẫu của vùng đầu dưới xương đùi, do vậy kết quả phục hồi giải phẫu rất khả quan (80.9%), kết quả này không có khác biệt lớn so với nghiên cứu của Thân Trọng Đoàn [2], Nayak R [8], điều này cho thấy khả năng giữ góc của nẹp khóa là rất tốt.

**3.2.3. Kết quả chung sau phẫu thuật:**

*Bảng 5. Kết quả chung sau phẫu thuật.(n= 21)*

Loại	Số BN	Tỷ lệ
Rất tốt	7	33,3%
Tốt	12	57,1%
Trung bình	1	4,8%
Kém	1	4,8%
Cộng	21	100%

Theo tiêu chuẩn của Sander R (n=21), loại rất tốt 7 BN (33,3%), khá 12 BN (57,1%), trung bình 1 BN (4,8%), kém 1 BN (4,8%). Như vậy kết quả rất tốt - tốt là 90,4%, kết quả này cao hơn kết quả nghiên cứu nẹp ổ lồi cầu AO (73.07%) của Đỗ Duy Trung [4], và tương đồng với

nghiên cứu của Shriharsha R [10]. Qua đó chúng tôi nhận thấy với các nẹp khóa ưu điểm: cố định ổ gãy vững chắc, góc giữa nẹp - vít cố định, chịu lực dàn đều, tổn thương mạch máu nuôi dưỡng và cốt mạc tối thiểu đã đem lại hiệu quả điều trị phẫu thuật với kết quả rất khả quan.

**3.2.4. Liên quan giữa loại gãy và kết quả điều trị**

*Bảng 6. Liên quan giữa loại gãy và kết quả điều trị (n=21)*

Kết quả	Nhóm A				Tỷ lệ (%)	Nhóm C				Tỷ lệ (%)
	A1	A2	A3	+		C1	C2	C3	+	
Rất tốt	1	3	0	4	19,0	0	2	1	3	14,2
Tốt	1	4	1	6	28,6	0	5	1	6	28,6
TB	0	0	1	1	4,8	0	0	0	0	0
Kém	0	0	0	0	0	0	0	1	1	4,8
Cộng	2	7	2	11	52,4	0	7	3	10	47,6

Nhóm gãy loại A: Kết quả tốt và rất tốt là 10/11 BN(90,91%); kết quả trung bình 1/11BN (9,09%), đây là BN gãy loại A3, tuổi cao, thừa loãng xương. Nhóm gãy loại C: Kết quả tốt và rất tốt là 9/10 BN(90%); kết quả kém 1/10BN (10%), đây là BN gãy liên lồi cầu phức tạp loại C3, nắn chỉnh phục hồi giải phẫu khó khăn, còn di lệch ít, hơn nữa BN sợ tập vận động nên phục hồi chức năng khớp gối kém. Kết quả này tương đồng với nghiên cứu của Supanich V. (2012) [11] khi sử dụng nẹp khóa cho gãy loại C với kết quả tốt và rất tốt là 89%.

của chúng tôi có 1 BN (4,8%) hạn chế gấp gối < 90°, đây là bệnh nhân nữ, tuổi cao (80 tuổi), thừa loãng xương, bị khớp giả gãy nẹp nên rất sợ tập vận động. 1 BN ( 4,8%) lệch trục chi > 10°. 1 BN (4,8%) khớp giả. Biến chứng thường gặp sau gãy đầu dưới xương đùi là mất hoặc hạn chế vận động khớp gối, nguyên nhân của biến chứng này là do co ngắn hoặc xơ dính cơ tứ đầu vào khối can xung quanh ổ gãy hay xơ dính các diện khớp[10], nhất là ở các bệnh nhân lười vận động hoặc không được tập vật lý trị liệu, phục hồi chức năng đầy đủ và đúng chương trình. Do vậy, hướng dẫn bệnh nhân tập vận động, phục hồi chức năng là

**3.2.5. Biến chứng:** Trong số BN



một yếu tố đóng vai trò rất quan trọng góp phần đem lại kết quả điều trị sau phẫu thuật.

#### 4. KẾT LUẬN

Qua nghiên cứu 24 BN gãy ĐDXĐ được điều trị phẫu thuật KXNK tại khoa Chấn Thương Chỉnh Hình - BVQY 175 trong thời gian từ 12/2016-10/2019, chúng tôi có một số nhận xét sau:

Kết quả điều trị:

*Kết quả gần (n=24):* Liên vết mổ kỳ đầu: 100%. Không có BN nào có biến chứng nhiễm khuẩn. Chảy máu sau mổ: 4,8%. Kết quả nắn chỉnh phục hồi giải phẫu: 79,2% hết di lệch, 16,4% còn di lệch ít và 4,2% di lệch lớn trên  $10^0$ . 100% đạt yêu cầu.

*Kết quả xa (n=21):* 95.2% liền xương, 4,8% khớp giả, 14.3% gấp góc vào trong  $<10^0$ , 4.8% gấp góc vào trong  $>10^0$ , 4.8% gấp gối  $<90^0$ .

*Kết quả chung:* 33,3% rất tốt, 57.1% tốt, 4.8% trung bình, 4.8% kém. Biến chứng: Hạn chế gấp gối  $<90^0$  là 9.5%. Liên lệch 4.8%. Khớp giả 4.8%.

#### Nhận xét chỉ định và kỹ thuật:

Kết xương nẹp khóa cho các gãy TLC, LLC xương đùi, đặc biệt ở người lớn tuổi loãng xương có nhiều ưu điểm do vít và nẹp khóa thành một khối kết xương vững chắc, phục hồi giải phẫu, giúp cho BN tập vận động sớm, PHCN tốt. Gãy phức tạp trên lồi cầu với ổ khuyết xương

lớn nên chủ động ghép xương mào chậu tự thân để đạt kết quả tốt. Với gãy LLC dùng vít xóp cố định mảnh gãy trước khi đặt nẹp sẽ thuận lợi cho quá trình nắn kết hợp xương.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Hồng Dương (2013), Đánh giá kết quả điều trị gãy kín trên lồi cầu và liên lồi cầu xương đùi bằng kết xương bên trong tại Bệnh viện Quân y 103, Luận văn thạc sỹ y học, Học viện Quân y, Hà Nội..

2. Thân Trọng Đoàn (2004), Đánh giá kết quả điều trị gãy kín TLC - LLC xương đùi người lớn bằng nẹp góc AO tại Bệnh viện trung ương Huế, Luận văn bác sỹ chuyên khoa cấp II, Học viện Quân y, Hà Nội.

3. Bùi Mạnh Hà (2009), Đánh giá kết quả điều trị gãy trên lồi cầu và liên lồi cầu xương đùi ở người lớn bằng nẹp DCS tại Bệnh viện 103, Luận văn thạc sỹ y học, Học viện Quân y, Hà Nội.

4. Đỗ Duy Trung (2009), Đánh giá kết quả điều trị gãy trên lồi cầu và liên lồi cầu xương đùi bằng nẹp ốp lồi cầu của AO tại Bệnh viện trung ương Quân đội 108, Luận văn bác sỹ chuyên khoa cấp II, Học viện Quân y, Hà Nội.

5. Bostman O., Varjonen L., Vainiaonpaa S., et al. (1989), "Incidence of Local Complications after Intramedullary Nailing and after Plate Fixation of Femoral

Shaft Fractures”, *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 29(5), 639-645.

6. Chandrasekaran M., Subbaraj R., Nandakumar R., et al. (2015), “Distal Femur Fractures Treated by MIPO Locking Compression Plate—A Prospective Study on the Functional Outcome”, *Journal of Medical Science and Clinical Research*, 3(8), 7248 - 7253.

7. Hoffmann M. F., Jones C. B., Sietsema D. L., et al. (2013), “Clinical outcomes of locked plating of distal femoral fractures in a retrospective cohort”, *J Orthop Surg Res*, 8, 43.

8. Nayak R. M., Koichade M. R., Umre A. N., et al. (2011), “Minimally invasive plate osteosynthesis using a locking compression plate for distal femoral fractures”, *Journal of Orthopaedic Surgery*, 19(2), 185.

9. Sander R., Swiontkowski M., Rosen H., et al. (1991), “Double-plating of comminuted, unstable fractures of the distal part of the femur”, *J Bone Joint Surg Am*, 73(3), 341-346.

10. Shriharsha R. V., Sapna M. (2015), “Utility and outcomes of locking compression plates in distal femoral fractures”, *International Journal of Research in Orthopaedics*, 1(1), 15-21.

11. Supanich V. (2012), “Results of the Treatment of Type-C Distal Femoral Fractures using Four Different Implants: Condylar Blade Plate, Dynamic Condylar Screw, Condylar Buttress Plate, and Distal Femoral Locking Plate”, *The Thai Journal of Orthopaedic Surgery*, 36(1-2), 8-15.