ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ ĐIỀU TRỊ KHỚP GIẢ THÂN XƯƠNG ĐÙI ĐÃ ĐÓNG ĐINH NỘI TỦY BẰNG NẸP VÍT TĂNG CƯỜNG VÀ GHÉP XƯƠNG TỰ THÂN

Trương Trí Hữu[1], Hồ Văn Thạnh[1]

TÓM TẮT

Đặt vấn đề: *Phương pháp điều trị không liền xương thân xương đùi sau khi đã kết hợp xương bằng đinh nội tủy có chốt là vấn đề thách thức. Các phương pháp như thay đinh chốt lớn hơn, động hóa hay thay nẹp khóa kèm ghép xương đã được nghiên cứu. Trong nghiên cứu này chúng tôi áp dụng phương cách giữ lại đinh, đặt nẹp vít tăng cường và ghép xương mào chậu tự thân.*

Mục tiêu*: Đánh giá kết quả điều trị không liền thân xương đùi sau kết hợp xương đinh nội tủy có chốt bằng kết hợp xương nẹp tăng cường và ghép xương mào chậu tự thân*

Đối tượng - Phương pháp: *Phương pháp nghiên cứu này là mô tả hồi cứu và cắt dọc. Từ tháng 01 năm 2017 đến tháng 01 năm 2019 nghiên cứu này bao gồm 32 bệnh nhân không liền xương đùi sau kết hợp đinh nội tủy có chốt. Trong mẫu có 23 nam và 9 nữ có tuổi trung bình là 32 (từ 16 đến 60 tuổi). Thời gian theo dõi trung bình sau phẫu thuật là 13 tháng. Mẫu nghiên cứu phân loại theo 3 dạng khớp giả teo ,trung bình và phì đại. Phương pháp phẫu thuật đặt nẹp tăng cường kèm với ghép xương mào chậu tự thân. Phương pháp theo dõi đánh giá liền xương dựa trên phim X quang và tiêu chuẩn phục hồi chức năng chi dưới. Sử dụng phần mềm SPSS 20.0 để phân tích thống kê mô tả trong nghiên cứu này.*

Kết quả*: Mẫu nghiên cứu gồm 32 bệnh nhân tất cả 100% trường hợp sau phẫu thuật đều lành xương với thời gian lành trung bình là 13 tháng (từ 10- 20 tháng). Thời gian phẫu thuật trung bình là 65 phút, lượng máu mất trung bình khoảng 150 ml. bệnh nhân có thể đi chịu sức nặng hoàn toàn sau 3 tháng. Không có các biến chứng như gãy nẹp, bong nẹp, di lệch thứ phát, nhiễm trùng sâu.*

Kết luận*: Phương pháp kết hợp xương đặt nẹp tăng cường và ghép xương mào chậu tự thân là phương pháp điều trị an toàn có thể lựa chọn cho các trường hợp không liền xương sau kết hợp xương đinh nội tủy có chốt.*

Từ khóa: *không liền xương, nẹp vít tăng cường, ghép xương tự thân*

ABSTRACT

EVALUATION OF RESULT OF PLATE SUPPLEMENT AND AUTOGENOUS BONE GRAFTING FOR FEMORAL SHAFT NONUNION AFTER LOCKING NAIL

Truong Tri Huu, Ho Van Thanh

* Ho Chi Minh City Journal of Medicine * Vol. 25 - No. 2 - 2021: 67 - 73

Background: *Method of treatment for nonunion of the femoral shaft fracture after locked intramedullary nail fixation are challenging. The methods of exchanging an existing nail with a larger-sized nail, dynamization, removal of the nail followed by locking plating, and bone grafting have all been reported. In our study, we used plate supplement and iliac bone grafting with retention of the nail.*

Objectives*: The purpose of our study was to evaluate the effectiveness of this method in treating femoral shaft nonunion after open reduction and internal fixation with locked intramedullary nail fixation*

Methods: *Our study is retrospective descriptive study and longitudinal research. Between January 2017*

[1]Bệnh viện Chấn thương Chỉnh Hình
Tác giả liên lạc: TS.BS. Trương Trí Hữu *ĐT*: 0918591576 *Email*: truongtrihuu08@gmail.com

and January 2019, 32 patients who had nonunion after open reduction and internal fixation with locked intramedullary nail for femoral shaft fracture were included in our study. There were 23 men and 9 women participants, with a mean age of 32 years (range, 16-60 years old). The mean period of follow-up after surgery was 13 months. The patients were classified into three groups, atrophic, oligotrophic, and hypertrophic. We retained the nail and performed plate augmentation for all patients, with simultaneous autologous bone grafting harvesting from iliac crest. We followed up on all patients with plain X Ray film examination, and to assess functional recovery status to determine osseous union condition. SPSS 20.0 sofware is used for this descriptive statistical analysis.

Results: *All 32 of the patients achieved postoperative bony union uneventfully at a mean time of 13 months (range, 10-20 months). The mean operative time was 65 minutes, and the mean blood loss was 150ml. All of the patients could walk bearing full weight without pain within 3 months. There were no significant complications such as broken hardware, implant back-out, axial or rotational malalignment, or deep infections.*

Conclusion: *Plate supplement with retention of the nail with autologous bone grafting may be an effective and reliable alternative in treating nonunion of the femoral shaft fracture after open reduction and internal fixation with locked intramedullary nail.*

Keywords: *nonunion, plate supplement, autogenous bone grafting*

ĐẶT VẤN ĐỀ

Gãy thân xương đùi là một chấn thương thường gặp trong chấn thương chỉnh hình. Phương pháp điều trị gãy thân xương đùi hiện nay là phẫu thuật kết hợp xương với tỷ lệ liền xương cao, nhất là khi có đinh nội tủy chốt xương đùi ra đời. Winquist RA thống kê tỷ lệ điều trị gãy thân xương đùi thành công với đóng đinh nội tủy trên 95%[1]. Tuy nhiên, do gãy thân xương đùi thường gặp nên số lượng khớp giả thân xương đùi gặp không nhỏ. Theo Heun GJ điều trị khớp giả thân xương đùi là thách thức cho các bác sĩ chấn thương chỉnh hình, khi phải cân nhắc về lựa chọn phương pháp điều trị sao cho đơn giản, hiệu quả, giúp phục hồi chức năng chi gãy tốt nhất cho bệnh nhân sớm quay lại công việc, sinh hoạt hàng ngày, với chi phí thấp nhất, để giảm gánh nặng kinh tế cho chính bệnh nhân và xã hội[2]. Các tác giả đề nghị phương pháp điều trị khớp giả thân xương đùi khác nhau tùy vào loại khớp giả, vị trí khớp giả, phương tiện kết hợp xương đã dùng, nguồn xương ghép sử dụng, cơ địa người bệnh[3,4].

Điều trị khớp giả nói chung dựa trên 3 nguyên tắc chính: bất động ổ khớp giả đủ vững chắc, tạo tiếp xúc tốt giữa hai đầu xương gãy, tạo môi trường sinh học tốt cho liền xương như ghép xương, chất liệu thay thế xương tổng hợp, tế bào gốc[5]. Phương pháp điều trị khớp giả thân xương đùi sau đóng đinh nội tủy có chốt bằng nẹp khóa tăng cường và ghép xương: kết quả liền xương, kết quả phục hồi chức năng, cũng như các biến chứng, đó là lý do ra đời của đề tài này.

Mục tiêu

Đánh giá kết quả kết quả liền xương và kết quả phục hồi chức năng điều trị không liền thân xương đùi sau kết hợp xương đinh nội tủy có chốt bằng kết hợp xương nẹp tăng cường và ghép xương mào chậu tự thân.

ĐỐI TƯỢNG - PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Đối tượng nghiên cứu

Các bệnh nhân (BN) được chẩn đoán khớp giả vô trùng sau kết hợp xương gãy thân xương đùi bằng đóng đinh nội tủy có chốt ở người từ 16 tuổi trở lên được phẫu thuật tại khoa Chi dưới, bệnh viện Chấn thương Chỉnh hình Thành phố Hồ Chí Minh từ tháng 8/2017 – 8/2019.

Phương pháp nghiên cứu

Thiết kế nghiên cứu

Nghiên cứu hồi cứu mô tả cắt dọc.

Cỡ mẫu

Được tính theo công thức ước lượng 1 tỷ lệ:

$$n = \frac{Z^2_{1-\alpha/2} \times p(1-p)}{d^2}$$

Nếu lấy α=5%, Z=1,96, p=0,98, d=0,05 →n=30,1. Dự trù mẫu nghiên cứu >31 ca.

Định nghĩa biến số nghiên cứu

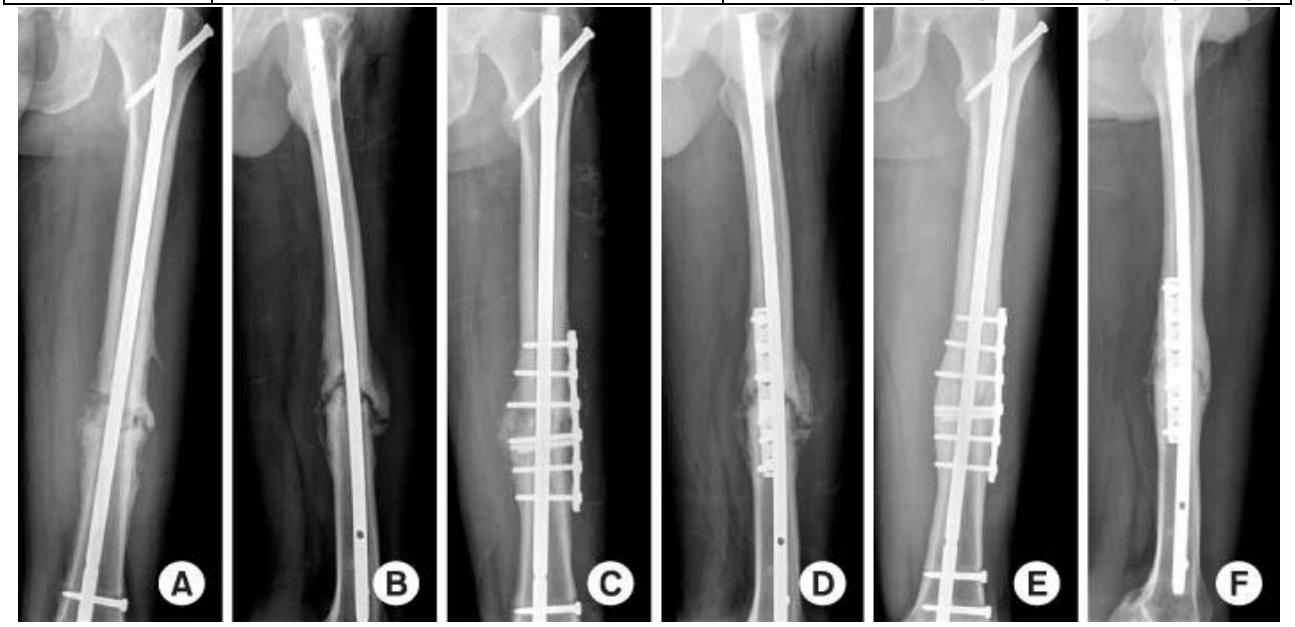
Đánh giá liền xương sau mổ khớp giả thân xương đùi: là biến định tính dựa trên kết quả lâm sàng và X quang *(Bảng 1)*.

Kết quả liền xương: sau phẫu trung bình sau điều trị khớp giả thân xương đùi thông thường là 7 tháng.

Liền xương lâm sàng: bệnh nhân hết đau, trụ vững chân gãy, đi vững không cần trợ giúp. Liền xương trên X quang quy ước: có can bắc cầu qua ổ khớp giả (ít nhất 3 vỏ xương trên hình ảnh X quang thẳng, nghiêng) *(Hình 1)*.

Bảng 1. *Đặc điểm từng loại khớp giả (theo Weber & Cech 1976)*[6]

Loại khớp giả	Lâm sàng	X quang
Phì đại	Không cử động nhiều, đau khi làm stress test	Can nhiều, phì đại Đường thấu quang vẫn còn
Ít phì đại	Tùy thuộc vào độ vững của phương tiện kết hợp xương	Ít hay không có can Khe gãy rộng Xương nắn chưa tốt
Teo dét	Tùy thuộc vào độ vững của phương tiện kết hợp xương	Không thấy can Xơ hóa, hoại tử xương, mất xương, loãng xương



Hình 1. *Khớp giả phì đại, lành xương sau kết hợp xương nẹp tăng cường kèm ghép xương*

Phục hồi chức năng (PHCN) theo Binkley: để đánh giá chức năng chi dưới sau điều trị khớp giả thân xương đùi. Bảng LEFS đánh giá khả năng thực hiện các sinh hoạt hàng ngày của bệnh nhân theo thang điểm chung 20 câu hỏi[7].

PHCN tốt: có số điểm >90% x 80: >72 điểm.

PHCN khá: có số điểm trong khoảng 80-90% x 80: 64-72 điểm.

PHCN trung bình: có số điểm 70 – 80% x 80: 56-64 điểm.

PHCN kém: có số điểm <70% x 80: <56 điểm.

Đánh giá kết quả chung: là biến định tính 4 giá trị (tốt, khá, trung bình, kém) dựa vào các thông số qua các giá trị của từng trường hợp khớp giả. Dựa theo bảng tiêu chuẩn xếp loại kết quả điều trị của Thoresen sửa đổi 1985, từ đó để xếp loại kết quả điều trị chung cuộc khớp giả thân xương đùi[8] *(Bảng 2)*.

***Bảng 2**. Thang điểm Thoresen*

	Tốt	Trung bình	Kém
Trục khớp gối:			
Vẹo ngoài/ vẹo trong	5 độ	5 đô	10 độ
Co rút gấp/ quá ưỡn	5 độ	10 độ	15 độ
Xoay trong	5 độ	10 độ	15 độ
Xoay ngoài	10 độ	15 độ	20 độ
Ngắn chi (cm)	1	2	3
Tầm vận động khớp gối:			
Gấp	>120 độ	120 độ	90 độ
Mất duỗi	5 độ	10 độ	15 độ
Đau hay sưng khớp gối	Không có	Nhẹ	Nặng

Quản lý và phân tích số liệu

Phân tích và xử lý số liệu trên phần mềm SPSS 16.0.

Y đức

Nghiên cứu đã được thông qua Hội đồng Đạo đức trong nghiên cứu Y sinh học của trường Đại học Y khoa Phạm Ngọc Thạch số: 188/HĐĐĐ-TĐHYKPNT.

KẾT QUẢ

Trong thời gian 2 năm (2017-2019) tại khoa Chi dưới bệnh viện Chấn thương Chỉnh hình TP. HCM, lập hồ sơ 32 trường hợp (TH) theo dõi trung bình 13 tháng.

Mô tả đối tượng nghiên cứu

***Bảng 3.** Đặc tính của đối tượng nghiên cứu (N=32)*

Đặc tính mẫu	Số BN	Tỷ lệ (%)
Giới		
Nam	23	71,9
Nữ	9	28,1
	TB ± ĐLC	**Min - Max**
Tuổi	32,72 ± 12,00	19 - 60
Phân loại	0,12 ± 0,05	0 - 1
ml máu mất	146,88 ± 37,96	100 - 200
Tháng theo dõi	12,88 ± 0,411	10 - 20

Trong nghiên cứu của chúng tôi, nam giới chiếm đa số 23 BN (71,9%), tuổi từ 16-60 tuổi trong đó 21-40 tuổi chiếm 59,4% là độ tuổi lao động. Bên trái 18 ca (56,5%), bên phải 14 ca (43,5%). Vị trí gãy là 1/3 giữa dưới chiếm 92%.

Phân loại khớp giả (theo phân loại của Weber và Cech: khớp giả thể phì đại chiếm tỷ lệ cao nhất 95%. Khớp giả không có can xương ít chiếm 5,0%, không có loại teo.

Các yếu tố nguy cơ gây khớp giả, tiếp xúc mặt gãy kém di lệch xa 20,5%, gãy có nhiều mảnh còn di lệch 53,1%, cột chỉ thép tăng cường bị đứt 26,5%.

Kết quả liền xương

Tỉ lệ liền xương trong điều trị khớp giả thân xương đùi sau ĐĐNT chốt bằng nẹp vít tăng cường, có ghép xương mào chậu là 100,0%. Khớp giả thể phì đại dễ liền xương hơn loại ít phì đại và thể teo *(Bảng 4)*.

***Bảng 4.** Bảng đối chiếu số tuần bắt đầu có can xương với loại khớp giả*

Loại khớp giả	10 tuần	14 tuần	18 tuần	22 tuần	26 tuần
Khớp giả phì	11 ca	15 ca	2 ca	0	0
Khớp giả không phì	0 ca	0 ca	0 ca	2 ca	2 ca
N = 32	11 ca	15 ca	02 ca	02 ca	02 ca

** p-values = 0,0032*

Loại khớp giả phì đại có phủ can xương sớm hơn trung bình sau mổ 12 tuần so với loại không phì đại, sự khác biệt có ý nghĩa thống kê *(Bảng 5)*.

***Bảng 5.** Bảng đối chiếu số tháng có can xương đầy đủ với loại khớp giả*

	12 tháng	16 tháng	20 tháng
Khớp giả phì	17 ca	09 ca	2 ca
Khớp giả không phì	0 ca	0 ca	4 ca
N = 32	17 ca	09	04

Thực hiện phép kiểm Chi Bình phương (n=32, p value Chi-square=3,829[a], df=1) cho thấy loại khớp giả phì đại có phủ can xương đầy đủ trung bình chiếm thời gian là 12 tháng, thời gian liền xương nhanh hơn loại không phì đại có ý nghĩa thống kê.

Tóm lại thời gian trung bình bắt đầu có can xương phủ bắc cầu qua vùng gãy là 12 tuần. Thời gian có can xương hoàn toàn vững chắc tương đương lành xương hòa toàn nghĩa là không còn khe gãy trên hai bình diện trước sau là 12 tháng.

Kết quả phục hồi chức năng

Có 29/32 trường hợp kết quả PHCN theo Binkley từ khá trở lên, chiếm 90,6% trong đó loại tốt chiếm 66,7% *(Bảng 6)*.

Bảng 6. *Thống kê mô tả kết quả phục hồi chức năng (PHCN) theo thang điểm Binkley thay đổi theo thời gian (p <0,05) (N=32)*

Kết quả PHCN	Sau 2 tháng	Sau 6 tháng	Sau 12 tháng
Tốt	17 (53,1%)	20 (62,5%)	21 (65,6%)
Khá	8 (25,0%)	9 (28,13%)	8 (25,0%)
Trung bình	7 (21,9%)	6 (18,7%)	3 (9,4%)

Kết quả PHCN sau 12 tháng tăng lên 65,6% so với sau 2 tháng là 53,1%.

Kết quả chung (theo Thorsen 1985)

Có 28/32 trường hợp nẹp vít tăng cường giữ đinh đều có kết quả cuối cùng từ trung bình trở lên, chiếm 87,5%, trong đó loại tốt chiếm 56,25% *(Bảng 7)*.

Bảng 7. *Xếp loại kết quả cuối cùng theo tổng hợp Thoresen 1985*

Tốt	Trung bình	Kém	Tổng
18	10	4	N = 32

Các vấn đề tồn tại sau điều trị

Ngắn chân tồn tại sau điều trị khớp giả

Ngắn chân ít <2 cm thường gặp sau điều trị khớp giả thân xương đùi, tuy nhiên đa số chấp nhận được *(Bảng 8)*.

Bảng 8. *Kết quả ngắn chân sau điều trị khớp giả thân xương đùi sau ĐĐNT bằng nẹp tăng cường, ghép xương mào chậu*

Ngắn 2-3 cm số trường hợp (%)	Ngắn 1-2 cm số trường hợp (%)	Ngắn <1 cm số trường hợp (%)	Tổng số trường hợp (%)
0(0,0)	10(31,25)	22 (68,75)	32 (100)

Hạn chế vận động khớp gối sau điều trị

Không có hạn chế gấp gối trên 120 độ sau phẫu thuật điều trị khớp giả thân xương đùi bằng nẹp tăng cường. Không có mất duỗi gối sau phẫu thuật điều trị khớp giả thân xương đùi.

BÀN LUẬN

Nhóm tuổi từ 21-40 chiếm tỷ lệ cao nhất, đây là độ tuổi còn trẻ và là tuổi lao động. Do vậy quá trình liền xương là rất cần thiết cho đối tượng này trong nghiên cứu này. Theo Einhorn TA xác định nguyên nhân khớp giả sau KHX không liền không phải là việc dễ dàng[10]. Trong nghiên cứu này số trường hợp có thể xác định rõ nguyên nhân, dựa vào hồi cứu hồ sơ bệnh án, bệnh sử, lâm sàng, X quang trước và sau mổ, tường trình phẫu thuật. Đa số khớp giả có nhiều nguyên nhân như gãy nhiều mảnh xương đùi sau chấn thương rất nặng gây tổn thương phần mềm, không nắn hết các di lệch, kết hợp xương không vững đa phần khi vào mổ ghi nhận vùng gãy có nhiều mô xơ, cắt lọc mô xơ sẽ thấy ổ gãy còn cử động bất thường. Julius tổng kết các yếu tố nguy cơ gây khớp giả thành 2 nhóm: những yếu tố không do bệnh nhân và yếu tố do bệnh nhân. Yếu tố không do bệnh nhân là yếu tố chính, như chấn thương và can thiệp điều trị. Các yếu tố do bệnh nhân chỉ là yếu tố góp phần như bệnh nội khoa nặng, thuốc lá, một số thuốc, thiếu dinh dưỡng. Tác giả Mark RB xếp thành 3 nhóm nguyên nhân: cố định ổ gãy không vững, thiếu nguồn cung cấp máu nuôi và tiếp xúc các mặt gãy kém[11]. Bellabarba C cho rằng tiếp xúc mặt gãy kém còn di lệch hay cử động bất thường vùng gãy gây ra tỉ lệ lớn khớp giả thân xương đùi sau kết hợp xương đinh nội tủy có chốt, điều này cho thấy phải tôn trọng việc nắn chỉnh xương khi kết hợp xương[12]. Yếu tố sinh học thiếu nguồn máu nuôi ổ gãy sau chấn thương nặng, dập phần mềm máu nuôi xung quanh vùng gãy cũng là vấn đề.

Có 32 trường hợp điều trị khớp giả xương đùi bằng nẹp vít tăng cường vẫn giữ lại đinh chốt cố định (cả 32 trường hợp này đều có ghép xương xốp mào chậu tăng cường). Tỷ lệ liền xương là 100%. Nẹp vít tăng cường kèm ghép xương mào chậu vẫn giữ lại đinh nội tủy có chốt là phương pháp điều trị mới, xuất hiện trong những năm gần đây tạo xu hướng điều trị hiệu quả trong điều trị khớp giả thân xương đùi. Ưu điểm phương pháp là một phẫu thuật vừa phải nhằm vào 2 mục đích là tăng cường cố định vững chắc và ghép thêm xương ổ gãy tạo điều kiện sinh học lành xương. Theo Judet R ghép xương theo phương pháp bắc cầu Onlay có tác dụng trong khớp giả thân xương[13]. Theo Birjandinejad A nẹp vít tăng cường giữ đinh là chọn lựa cho khớp giả xương đùi sau kết hợp

xương đinh nội tủy có chốt. Khớp giả phì đại cần tăng cường vững ổ gãy, dễ dàng đạt được bằng nẹp vít tăng cường giữ đinh hơn là thay đinh. Tác giả tổng kết 121 trường hợp nẹp vít tăng cường trong 5 nghiên cứu, 96% liền xương với thời gian trung bình là 6 tháng, không biến chứng nào được báo cáo, đây là phương pháp khá thuyết phục[14].

Phương pháp thay đinh nội tủy chốt theo Boyd HB có kích thước lớn hơn được sử dụng cũng là một giải pháp điều trị tùy theo chỉ định[15]. Đóng đinh chốt cho phép vững nhiều hơn khi xoay. Nguyên nhân khớp giả gãy thân xương đùi dựa trên nhiều yếu tố. Có nhiều ý kiến phẫu thuật cho điều trị khớp giả thân xương đùi sau đóng đinh có chốt: thay đinh, động hóa, và nẹp tăng cường có ghép xương. Thay đinh được báo cáo là phương pháp điều trị tốt nhất đối với khớp giả có kèm gãy đinh và gãy lại xương đùi. Đối với không liền xương không gãy đinh điều trị bằng phương pháp nào là vấn đề cần đặt ra. Một số tác giả đã nghiên cứu về vấn đề này: Jhunjhunwala HR đã báo cáo 40 bệnh nhân kết hợp xương nẹp tăng cường trong độ tuổi trung bình 35, với 14 ca khớp giả phì đại, 24 ca khớp giả teo và 2 ca chậm lành xương[6]. Kết quả lành xương đạt được ở 39 bệnh nhân, 1 bệnh nhân biến chứng nhiễm trùng sâu phải tháo dụng cụ và thay đinh có vancomycin, kết quả lành xương. Birjandinejad A đã báo cáo điều trị 55 ca không lành xương sau đóng đinh nội tủy đối với gãy nhiều mảnh xương đùi, được điều trị bằng nẹp khóa tăng cường và ghép xương tự thân[14]. Kết quả lành xương 54 ca tại thời gian trung bình là 6 tháng. Heun GH đã báo cáo 31 bệnh nhân khớp giả gãy thân xương đùi sau khi điều trị đóng đinh nội tủy, 45 đợt điều trị cho tổng số 31 ca không lành xương này với 14 lần ghép xương, 13 thay đinh, đặt nẹp khóa tăng cường và ghép xương cho 14 lần và động hóa 4 ca[2]. Kết quả 4 ca động hóa thất bại, 7 trong số 13 ca thay đinh có lành xương (54%), tất cả ca tăng cường nẹp khóa và ghép xương đều lành xương thành công (100%).

Đánh giá phục hồi chức năng trong phương pháp điều trị bằng nẹp vít tăng cường sau ĐĐNT có kết quả từ khá trở lên đều phục hồi chức năng tốt (tương đương như kết quả điều trị chung của Thoresen). Bản thân chấn thương gãy xương ở vùng thân xương đùi có nhiều cơ che phủ không gây tổn thương lan đến 2 khớp phía trên là khớp háng, phía dưới là khớp gối. Do đó vấn đề phục hồi chức năng khớp sau mổ khá thuận lợi. Điều này góp thêm một lý do tốt về bằng chứng của điều trị khớp giả thân xương đùi sau ĐĐNT bằng nẹp vít tăng cường giữ lại đinh nội tủy ít đụng chạm đến hai vùng khớp trên và dưới là phương pháp điều trị khả quan.

KẾT LUẬN

Phương pháp kết hợp xương đặt nẹp tăng cường và ghép xương mào chậu tự thân là phương pháp điều trị an toàn có thể lựa chọn cho các trường hợp không liền thân xương đùi sau kết hợp xương đinh nội tủy có chốt.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Winquist RA, Sigvard J, Clawson DK (2005). Closed intramedullary nailing of femoral fractures. A report of five hundred and twenty cases. *Orthop Trauma Direct*, 3(4):29-31
2. Heun GJ, Dae JK, Byung HK (2007) Treatment of the Femoral Shaft Nonunion Occurred after Intramedullary Nailing. *The Journal of the Korean Orthopaedic Association*, 42(5):49-45.
3. Julius AB, Ariel AP, Michael JB (2012) Assessment of Compromised Fracture Healing. *J Am Acad Orthop Surg*, 20:273-282.
4. Mark RB, Daniel PO (2011). Nonunions:In Browner ND(eds) Evaluation and Treatment, 1st ed, pp.978-1011. *Elsevier*, Newyork.
5. Rockwood CA, Green DP, Robert W (2009). Local Complications. In: Bucholz RW, Cour-Brown M (eds) Rockwood and green textbook of fractures in adults 1 (7th ed), pp.586–592. *Lippincott Williams & Wilkins*.
6. Jhunjhunwala HR, Dhawale AA. (2016). Is augmentation plating an effective treatment for non-union of femoral shaft fractures with nail in situ, *Eur J Trauma Emerg Surg*, 42(3): 339-343.
7. Binkley JM (1999). The Lower Extremity Functional Scale (LEFS): Scale development, measurement properties, and clinical application. *Physical Therapy*, 79:371-383.
8. Thoresen B, Alho A, Ekeland A (1985). Interlocking intramedullary nailing in femoral shaft fractures. A report of forty-eight cases. *J Bone Joint Surg Am*, 67(9):1313-1320.
9. Weber BG, Cech O, Konstam P (1976). Pseudarthrosis. In Cech O (eds) Pathophysiology, Biomechanics, Therapy, 1st ed, pp.120-134. *Grune and Stratton*, New York, London.
10. Einhorn TA (1995). Current concepts review: Enhancement of fracture-healing. *J Bone Joint Surg*, 77A:940-956.

11. Mark RB, Daniel PO (2011). Nonunions:In Browner ND Evaluation and Treatment, 1st ed, pp.978-1011. *Elsevier*, New York.
12. Bellabarba C, Ricci WM, Bolhofner BR (2001). Results of indirect reduction and plating of femoral shaft nonunions after intramedullary nailing, *Journal of Orthopaedic Trauma*, 15(4):254-263.
13. Judet R, Judet J, Orlandini J, Patel A (1967). La décortication ostéo-musculaire. *Rev Chir Orthop*, 53:43-63.
14. Birjandinejad A, Ebrahimzadeh MH, Ahmadzadeh CH (2009). Augmentation plate fixation for the treatment of femoral and tibial nonunion after intramedullary nailing. *Orthopedics*, 32(6):409-415.
15. Boyd HB, Lipinski SW, Wiley JH (1961). Observations on nonunion of the shafts of the long bones, with a statistical analysis of 842 patients. *J Bone Joint Surg Am*, 43A:159-168.

Ngày nhận bài báo: *15/02/2021*
Ngày nhận phản biện nhận xét bài báo: *31/03/2021*
Ngày bài báo được đăng: *10/04/2021*