

KẾT QUẢ PHẪU THUẬT KẾT XƯƠNG NẸP KHÓA ĐIỀU TRỊ GÃY XƯƠNG GÓT PHẠM KHỚP

Nguyễn Năng Giới¹, Nguyễn Văn Lượng^{1*}

Tóm tắt

Mục tiêu: Đánh giá kết quả xa kết xương nẹp khóa gãy kín xương gót phạm khớp. **Phương pháp nghiên cứu:** Nghiên cứu hồi cứu và mô tả, không nhóm chứng trên 56 bệnh nhân (BN) gãy kín xương gót phạm khớp được kết xương nẹp khóa, tại Bệnh viện Trung ương Quân đội (BVTWQĐ) 108, trong thời gian từ tháng 11/2016 - 12/2022. **Kết quả:** Góc Böhler trước mổ có độ lớn trung bình là $-1,9^\circ$ ($-40^\circ \div 22^\circ$). Phân loại theo Sander: Gãy loại IIA, IIB, IIC có lần lượt 3 BN, 4 BN, 10 BN. Gãy loại IIIAB, IIIAC, IIIBC có lần lượt là 1 BN, 4BN, 6 BN; gãy loại IV có 8 BN. Góc Böhler sau mổ đạt $31,5^\circ \pm 6,4^\circ$, góc Gissane đạt từ $115^\circ - 140^\circ$. 52/56 BN có vết mổ liền kỳ đầu, 2 BN có vết mổ liền sẹo thì 2, và 2 BN không liền vết mổ. Tổn thương thần kinh hiển gặp ở 9 BN. 36/56 BN không có biểu hiện viêm khớp sên gót, tuy nhiên có tới 20 BN có biểu hiện thoái hóa khớp sên gót ở độ I và II và không có liên quan đến kiểu gãy xương gót. Điểm AOFAS Ankle-Hindfoot đạt $79,5 \pm 8,6$ điểm. **Kết luận:** Phẫu thuật kết xương gót phạm khớp bằng nẹp khóa cho kết quả tốt.

Từ khóa: Gãy xương gót; Nẹp khóa; Nửa sau bàn chân.

RESULTS OF THE OSTEOSYNTHESIS WITH A LOCKING PLATE FOR TREATMENT OF THE INTRAARTICULAR CALCANEAL FRACTURE

Abstract

Objectives: To evaluate the long-term outcome of surgical treatment of closed intraarticular calcaneal fracture using a locking plate. **Methods:** A retrospective and descriptive study without a control group on 56 calcaneal fracture patients

¹Viện Chấn thương Chỉnh hình, Bệnh viện Trung ương Quân đội 108

*Tác giả liên hệ: Nguyễn Văn Lượng (luongnv108@gmail.com)

Ngày nhận bài: 01/10/2023

Ngày được chấp nhận đăng: 06/11/2023

<http://doi.org/10.56535/jmpm.v48i9.537>

who underwent osteosynthesis between November 2016 and December 2022 at the 108 Central Military Hospital. **Results:** The mean preoperative Böhler angle was -1.9° ($-40^\circ - 22^\circ$). According to Sander's classification, fracture type IIA, IIB, and IIC were seen in 3 patients, 4 patients, and 10 patients, respectively. Type IIIAB, III AC, and III BC fractures were seen in 1 patient, 4 patients, and 6 patients, respectively. Type IV fractures were seen in 8 patients. The mean post-operative Böhler angle was $31.5^\circ \pm 6.4^\circ$. The post-operative Gissane's angle ranges from 115° to 140° . The incision was primarily healing in 52 cases, delayed healing in 2 cases, and not in 2 cases. Sural nerve injury occurred in 9 patients. Subtalar arthrosis was not detected in 36 patients. Type I and II arthroses were detected in 20 patients. There was no statistically significant difference between subtalar arthrosis and fracture types. The average AOFAS score was 79.5 ± 8.6 . **Conclusion:** Osteosynthesis using a locking plate for intraarticular calcaneus fracture provided good results.

Keywords: Calcaneus fracture; Locking plate; Hindfoot.

ĐẶT VẤN ĐỀ

Gãy xương gót là tổn thương thường gặp nhất ở vùng cổ chân, bàn chân, nguyên nhân thường do ngã cao, do tai nạn lao động hoặc do tai nạn giao thông; trong đó, gãy xương phạm khớp chiếm tới 75%. Gãy xương gót phạm khớp di lệch điều trị bảo tồn thường để lại di chứng đau khớp sên gót do thoái hóa. Vì thế, gãy xương gót phạm khớp di lệch đã được phẫu thuật bằng kết xương nẹp vít và cho kết quả tốt hơn điều trị bảo tồn [1 - 6]. Tuy vậy, kết xương nẹp vít điều trị gãy xương gót còn nhiều biến chứng. Trong khoảng 2 thập kỷ gần đây, nẹp khóa xương gót ra đời đã cho kết quả kết xương gót hiệu quả triệu trị tốt và đã được áp

dụng phổ biến. Tuy nhiên, một số vấn đề vẫn cần được bàn luận như chỉ định, kỹ thuật mổ, ghép xương hay không ghép xương...

Tại BVTWQĐ 108, kết xương gót bằng nẹp khóa được thực hiện từ năm 2016, tuy nhiên chưa có nghiên cứu tổng kết kết quả xa. Vì vậy, chúng tôi tiến hành nghiên cứu nhằm: *Đánh giá kết quả xa điều trị phẫu thuật gãy kín xương gót phạm khớp bằng kết xương nẹp khóa.*

ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Đối tượng nghiên cứu

56 BN (35 nam và 21 nữ), tuổi 21- 65, bị gãy kín xương gót phạm

khớp di lệch (> 2mm), loại II, III, IV (theo phân loại của Sanders), có phim CT-scanner xương gót trước mổ, được kết xương nẹp khóa xương gót (hãng Intercus của Đức hoặc Mikromed của Ba Lan) tại Viện Chấn thương Chính hình, BVTWQĐ 108, trong khoảng từ tháng 11/2016 đến 12/2022.

2. Phương pháp nghiên cứu

* *Thiết kế nghiên cứu:* Nghiên cứu hồi cứu mô tả, không nhóm chứng.

* *Chỉ tiêu đánh giá:*

Đặc điểm bệnh nhân: Tuổi, giới tính, nguyên nhân chấn thương, tổn thương giải phẫu, tổn thương kết hợp, bệnh mạn tính,...

Kết quả gần: Đánh giá kết quả nắn chỉnh ổ gãy và kết xương dựa vào hình ảnh chụp X-quang sau mổ; tình trạng liền vết mổ; các tai biến, biến chứng sớm.

Kết quả xa (đánh giá sau mổ ít nhất 12 tháng): Kết quả kết xương trên hình ảnh chụp X-quang, kết quả về chức năng dựa theo thang điểm đánh giá cho cổ chân và nửa sau bàn chân (AOFAS scale).

Biến chứng muộn, di chứng: Thoái hóa khớp, tổn thương thần kinh, viêm xương,...

* *Xử lý số liệu:* Số liệu thu thập được nhập và xử lý trên phần mềm thống kê y sinh học SPSS 22.0.

3. Đạo đức nghiên cứu

Các BN trong nghiên cứu được giải thích về mục đích, nội dung nghiên cứu và đồng ý tự nguyện tham gia nghiên cứu. Đây là một nghiên cứu hồi cứu nên không ảnh hưởng đến sức khỏe của BN và không cần thông qua Hội đồng Y đức của Bệnh viện. Các thông tin trong nghiên cứu được thu thập một cách trung thực và khách quan. Mọi thông tin của BN trong nghiên cứu được giữ bí mật và chỉ sử dụng cho mục đích nghiên cứu.

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Tuổi trung bình là: 45,3 tuổi (18 - 68 tuổi), nam/nữ = 35/21, nguyên nhân chấn thương: Ngã cao: 44 BN (78,57%); tai nạn giao thông: 10 BN (17,86%); nguyên nhân khác: 2 BN (3,58%).

* *Tổn thương kết hợp:* Chấn thương cột sống thắt lưng: 6 BN (10,71%); gãy khung chậu: 2 BN (3,5%); gãy LMC xương đùi cùng bên: 1 BN (1,75%); gãy xương sên cùng bên và đối bên: 2 BN (3,5%); gãy xương gót 2 bên: 7 BN (12,5%), (1 bên được điều trị bảo tồn); lún mâm chày cùng bên: 2 BN (3,5%).

* *Bệnh mạn tính:* Vảy nến: 1 BN (1,75%); tiểu đường 9 BN (16,07%); tăng huyết áp: 10 BN (17,85%); bệnh mạch chi dưới mạn tính 1 BN (1,75%); nghiện thuốc lá: 3 BN (5,35%).

1. Đặc điểm tổn thương trên hình ảnh chụp X-quang và CT-scanner

Độ lớn góc Böhler trước mổ trung bình $-1,9^\circ$ ($-40^\circ \div 22^\circ$).

Bảng 1: Phân loại theo Sanders (n = 56).

Phân loại		Số BN (n)		Tỷ lệ (%)	
Nhóm	Loại				
Nhóm II	A	3	37	5,05	66,07
	B	24		42,86	
	C	10		17,85	
Nhóm III	AB	1	11	1,78	19,64
	AC	4		7,14	
	BC	6		10,72	
Nhóm IV		8		14,28	
(+) Tổng		56		100	

2. Tổn thương phạm khớp gót hộp

Bảng 2: Phân loại tổn thương phạm khớp gót hộp (n = 56).

Tổn thương phạm khớp gót hộp					
Phân loại theo Sanders	Nhóm	Loại	Không	Tỷ lệ (%)	
				$\leq 25\%$	$> 25\%$
II		A	3	0	0
		B	19	3	2
		C	5	2	3
III		AB	1	0	0
		AC	2	0	2
		BC	3	2	1
Nhóm IV			5	2	1
Cộng			38 (67,85%)	9	9
				18 (32,14%)	

Thời điểm phẫu thuật sau chấn thương: $11,4 \pm 6,1$ ngày (4 - 20 ngày).

3. Đặc điểm phương tiện kết xương

- Số BN dùng nẹp khóa đơn thuần: 36/56 BN. Số BN có sử dụng thêm đinh Kirschner: 20/56 BN.

- Số BN phải ghép xương: 29/56 BN.

4. Đặc điểm đường mổ

Các BN đều được sử dụng 1 đường mổ là đường mổ chữ L mở rộng ở mặt ngoài xương gót.

* *Kết quả gần:*

Kết quả chỉnh ổ gãy, kết xương:

- Góc Böhler sau mổ từ $19^\circ - 40^\circ$, trung bình là $31,5^\circ \pm 6,4^\circ$.

- Góc Gissane sau mổ từ $115^\circ - 140^\circ$, trung bình là $131,6^\circ \pm 5,5^\circ$.

- Không có hình ảnh 2 bờ trên phim X-quang nghiêng xương gót sau mổ.

Tình trạng tại chỗ sau mổ:

- Liên sụn kỳ đầu: 52 BN.

- Thiếu dưỡng mép vật da hình L, liên sụn muộn: 2 BN.

- Không liền vết mổ, lộ nẹp: 2 BN.

- Tê ở bờ ngoài bàn chân: 09 BN.

* *Kết quả xa:*

Theo dõi sau mổ > 12 tháng được 56 BN với 56 ổ gãy xương gót.

100% BN liền xương vững, trong đó có 30 BN đã tháo nẹp khóa.

Duy trì kết quả nắn chỉnh: Góc Böhler trung bình là $29,24^\circ \pm 5,63^\circ$ ($19^\circ - 40^\circ$). Góc Gissane trung bình là $125,45^\circ \pm 9,45^\circ$ ($115^\circ - 140^\circ$).

Di lệch thứ phát: Có 5 BN có góc Böhler bị giảm so với ngay sau mổ. Đây đều là BN gãy Sander III, IV, không được ghép xương.

Tê ở bờ ở ngoài bàn chân: 6 BN.

46/56 BN không có biểu hiện viêm khớp sên gót, tuy nhiên có tới 10 BN có biểu hiện thoái hóa khớp sên gót ở độ I và II và không có liên quan đến kiểu gãy xương gót.

Kết quả chức năng theo thang điểm AOFAS trung bình là $79,5$ điểm $\pm 8,6$ điểm ($62 - 100$ điểm), trong đó, phân loại tốt: 29 BN, khá: 20 BN, trung bình: 4 BN, kém: 3 BN.

Bảng 3. Kết quả chức năng theo phân loại gãy xương (n = 56).

		Kết quả theo điểm AOFAS					(+)	
		Nhóm	Loại	Tốt	Khá	Trung bình	Kém	
Phân loại theo Sanders	II	A	2	1	-	-	3	
		B	14	10	-	-	24	37
		C	5	4	1	-	10	
	III	AB	1	-	-	-	1	
		AC	3	1	-	-	4	11
		BC	3	1	1	1	6	
IV			1	3	2	2	8	
(+)			29	20	4	3	56	
(%)			51,78	35,72	7,14	5,36	100	

Tỷ lệ kết quả tốt, khá ở nhóm II cao nhất. Tỷ lệ kết quả tốt, khá ở loại gãy A, B cao hơn loại gãy C.

BÀN LUẬN

Phần lớn BN gãy xương gót là do ngã cao (78,57%), thường do tai nạn lao động. Thời điểm kết xương gót được hầu hết các tác giả thống nhất là khi phần mềm ở bàn chân và cổ chân đỡ sưng nề, dấu hiệu nhăn da (+), nhưng không nên để quá 3 tuần vì khó chỉnh ổ gãy do can xương hình thành [2]. Một số tác giả cho rằng, nếu có gãy mảnh nửa trên sau xương gót di lệch lên trên kiểu lười do gân gót gây nguy cơ hoại tử da, vì thế những BN này nên được mổ sớm [5]. Thời điểm phẫu thuật 56 BN của chúng tôi trung

binh là $11,4 \pm 6,1$ ngày sau chấn thương (4 - 20 ngày).

Có nhiều đường mổ vào xương gót [7, 5, 3], tuy nhiên, đường mổ mở rộng hình chữ L được sử dụng phổ biến. Đường mổ này cho phép bộc lộ rõ và nắm chỉnh, cố định được khớp sên gót sau và mặt ngoài xương gót, phục hồi được góc Böhler, Gissane [7], đây là mục tiêu quan trọng khi phẫu thuật kết xương gót. Góc Gissane nên đạt được sau mổ từ $125^\circ - 140^\circ$ [3]. Góc Böhler trong nghiên cứu của chúng tôi đạt trung bình $31,5^\circ \pm 6,4^\circ$ sau mổ. Góc Gissane sau mổ đạt trung bình là

131,6° ± 5,5° (115° - 140°). Kết quả này cũng tương đồng với nghiên cứu của nhiều tác giả khi kết xương nẹp khóa xương gót [6].

Những nghiên cứu gần đây cho thấy, việc khôi phục lại diện khớp sên gót sau là quan trọng nhất khi nắn chỉnh ổ gãy xương gót [8]. Phân loại theo Sander trên phim CLVT, gãy loại IIA, IIB, IIC có lần lượt là 3 BN, 4 BN, 10 BN; gãy loại IIIAB, IIIAC, IIIBC có lần lượt là 1 BN, 4 BN, 6 BN, gãy loại IV có 8 BN. Mỏm chân đế sên là một mốc phải phẫu quan trọng để giúp nắn chỉnh mặt khớp sên gót sau. Vì vậy, phẫu thuật viên cần lật thành ngoài xương gót, bộc lộ diện khớp lún, bộc lộ mỏm chân đế sên, sau đó nâng diện khớp ngang mỏm chân đế sên, đặt lại thành ngoài rồi cố định tạm thời mặt khớp sên gót sau bằng 1 đinh Kirschner. Nên xuyên 1 đinh Schanz 3,5mm vào vùng củ gót để giúp nắn chỉnh góc Böhler thuận lợi. Nếu sau nâng lún có khuyết xương lớn thì nên ghép xương tự thân hoặc đồng loại để trám vào ổ khuyết xương. Sau đó, đặt nẹp khóa, bắt vít khóa.

Trong nghiên cứu này, 20/56 BN sử dụng đinh Kirschner, đây là những trường hợp gãy phức tạp loại Sander III, IV, mặt khớp gãy nhiều mảnh nên cần đinh Kirschner để cố định vững mảnh gãy ở mặt khớp sên gót sau. Để

quan sát được diện khớp sên gót sau trong mổ, phần thân xương gót hay bị vẹo trong. Vì thế, phẫu thuật viên nên kiểm tra xem xương gót có bị vẹo trong hay không trước khi bắt vít, có thể quan sát trên lâm sàng hoặc chính xác hơn là trên C-arm. Nếu xương gót bị vẹo trong, có thể sử dụng đinh Schanz đã bắt vào vùng củ gót để nắn chỉnh. Một điểm cần chú ý là nếu khớp gót hợp bị sai khớp hoặc có mảnh gãy phạm khớp thì cần nắn chỉnh và cố định. Chúng tôi gặp 18 BN có tổn thương phạm khớp gót hộp, trong đó có 9 BN tổn thương phạm khớp > 25% diện khớp. Các BN này được nắn chỉnh và cố định tạm thời trước khi đặt nẹp khóa.

Với đường mổ bên ngoài, kết quả chỉnh ổ gãy trong nghiên cứu này là rất khả quan: Góc Böhler sau mổ từ 19° - 40°, trung bình là 31,5° ± 6,4°. Góc Gissane sau mổ từ 115° - 140°, trung bình là 131,6° ± 5,5°. Không có hình ảnh 2 bờ trên phim X-quang nghiêng xương gót sau mổ.

Khi gãy lún vùng đôi gót thì thường để lại khuyết xương sau khi nắn chỉnh ổ gãy. Một số ít tác giả chủ trương không ghép xương [5, 7, 3]. Tuy nhiên, đa số các tác giả khuyên nên ghép xương nếu khuyết xương lớn sau nâng lún mặt khớp sên gót sau [8, 9, 10]. Chúng tôi ủng hộ quan điểm này vì

ghép xương còn có tác dụng duy trì kết quả nắn chỉnh diện khớp sên gót sau. Số BN phải ghép xương trong nghiên cứu này là 29/56 BN, đây là những BN có khuyết xương lớn sau khi nâng lún diện khớp. Có 5 BN có góc Böhler bị giảm so với ngay sau mổ. Đây đều là BN gãy Sander III, IV, không được ghép xương.

Theo dõi sau mổ > 12 tháng được 56 BN với 56 ổ gãy xương gót, với 100% BN liền xương vững, trong đó 30 BN đã tháo nẹp khóa. Nẹp khóa xương gót kết hợp với ghép xương ở 29 BN đã cho kết quả cố định ổ gãy xương khả quan. Góc Böhler trung bình là $29,24^\circ \pm 5,63^\circ$ ($20^\circ - 40^\circ$) và góc Gissane trung bình là $125,45^\circ \pm 9,45^\circ$ ($115^\circ - 140^\circ$), đều có giảm so với ngay sau mổ, nhưng không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với trước mổ. Tuy nhiên, có 5 BN có di lệch thứ phát ổ gãy, với góc Böhler bị giảm so với ngay sau mổ. Đây đều là BN gãy Sander III, IV, không được ghép xương. Điều đó cho thấy ưu điểm của kết xương nẹp khóa xương gót. Ghép xương còn có tác dụng khôi phục độ rộng của xương gót và sự toàn vẹn của thành ngoài của xương gót, giảm thiểu nguy cơ viêm mạn tính gân mạc bên [8, 9].

Y văn cho thấy, biến chứng hay gặp nhất khi kết xương gót với đường mổ

chữ L bên ngoài là hoại tử vạt da hoặc nhiễm khuẩn sâu, với tỷ lệ từ 5 - 15% [8, 9, 10]. Nguyên nhân thiếu dưỡng vạt da chữ L thường do thời điểm phẫu thuật sớm khi chưa có dấu hiệu nhăn da, hoặc do kỹ thuật bóc tách vạt da không đủ độ dày, kéo vạt quá căng trong mổ, để máu tụ dưới vạt sau mổ, hoặc đường mổ đi cao. Zwipp [7] gặp tụ máu dưới vạt da 4,7%, hoại tử một phần vạt da: 6,7%, nhiễm khuẩn phần mềm: 4,3%, nhiễm khuẩn xương: 2,2%. Chúng tôi gặp 2 BN có vết mổ đã liền sẹo thì 2, 2 BN không liền vết mổ, lộ nẹp, sau đó phải tháo nẹp, chạy VAC ghép da. Đây là những trường hợp được mổ ở giai đoạn đầu triển khai. 1 BN được tháo nẹp sau mổ 7 tuần, ghép da là liền vết mổ. 1 BN đã được tháo nẹp sau mổ 2 tháng, chạy VAC, ghép da. Cả 2 BN này có xương gót không bị di lệch thứ phát và không bị viêm xương. Chúng tôi cho rằng, nên rạch da đi đúng đường mổ ở bờ dưới xương gót, đồng thời rạch da 1 lớp tới cốt mạc, để bóc tách vạt da chữ L đủ dày, đảm bảo nuôi dưỡng vạt tốt, động tác nhẹ nhàng khi nâng vạt trong quá trình mổ, giữ trường mổ ẩm trong mổ, đặt dẫn lưu sau mổ, băng ép nhẹ vết mổ sau mổ là những yếu tố quan trọng để tránh biến chứng tại vết mổ.

Chúng tôi gặp 9 BN sau mổ có tê ở bờ ngoài bàn chân. Sau mổ 1 năm, vẫn còn 6 BN còn tê bì bờ ngoài bàn chân.

Đây là những BN bị tổn thương thần kinh hiển ngoài trong mổ. Vì vậy, cần chú ý tránh tổn thương thần kinh hiển ngoài khi bóc tách vạt da chữ L. Việc bóc tách sát xương và sát bờ dưới xương gót sẽ giảm thiểu tổn thương thần kinh hiển ngoài.

Việc nắn chỉnh tốt về giải phẫu là cần thiết để có kết quả chức năng tốt sau kết xương gót bằng nẹp khóa, tuy nhiên nó không đảm bảo chắc chắn không tổn thương sụn khớp, viêm khớp dưới sên sau mổ. Trong nghiên cứu này, kết quả theo dõi sau mổ ít nhất 1 năm cho thấy, có 46/56 BN không có biểu hiện viêm khớp sên gót, tuy nhiên có tới 10 BN có biểu hiện thoái hóa khớp sên gót ở độ I và II và không có liên quan đến kiểu gãy xương gót.

Điểm AOFAS sau 1 năm theo dõi trung bình là 79,5 điểm \pm 8,6 điểm (62 - 100 điểm), trong đó, phân loại tốt có 29 BN, khá có 20 BN, trung bình có 4 BN, kém có 3 BN.

KẾT LUẬN

Kết xương nẹp khóa điều trị gãy kín xương gót phạm khớp cho kết quả xa về phục hồi chức năng tốt, điểm AOFAS trung bình là 79,5 \pm 8,6 điểm trong đó, phân loại tốt có 29 BN, khá có 20 BN, trung bình có 4 BN, kém có 3 BN. Đường mổ chữ L mặt ngoài cho

phép bộc lộ, nắn chỉnh và kết xương thuận lợi.

Lời cảm ơn: Chúng tôi xin chân thành cảm ơn các đồng nghiệp tại Khoa Chấn thương Chỉnh hình, Bệnh viện Trung ương Quân đội 108 đã giúp đỡ chúng tôi thực hiện nghiên cứu này. Chúng tôi xin cam kết không có xung đột lợi ích trong nghiên cứu. Nghiên cứu này không nhận bất cứ sự tài trợ nghiên cứu nào.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Agren PH, Wretenberg P, Sayed-Noor AS. Operative versus nonoperative treatment of displaced intra-articular calcaneal fractures: A prospective, randomized, controlled multicenter trial. *J Bone Joint Surg Am.* 2013; 95(15):1351-1357.
2. Buckley R, Sands A. Calcaneus - Displaced fractures, ORIF - plate and screw fixation. *AO Foundation.* 2016; 11/7.
3. Cronier P, Steiger V, Viel T, Talha A. Open reduction and internal fixation of calcaneal 'thalamic' fractures. *Orthopaedics and Trauma.* 2012:155-170.
4. Potter MQ, Nunley JA. Long-term functional outcomes after operative treatment for intra-articular fractures of the calcaneus. *J Bone Joint Surg Am.* 2019; 91(8):1854-1860.

5. Sanders R. Displaced intra-articular fractures of the calcaneus. *J Bone Joint Surg Am.* 2000; 82(2):225-250.
6. Thordarson DB., Krieger LE. Operative vs. nonoperative treatment of intra-articular fractures of the calcaneus: A prospective randomized trial. *Foot Ankle Int.* 1996; 17(1):2-9.
7. Zwipp H, Rammelt S, Barthel S. Calcaneal fractures-open reduction and internal fixation (ORIF). *Injury.* 2004; 35 Suppl 2:46-54.
8. Huang PJ, Huang HT, Chen TB. Open reduction and internal fixation of displaced intra-articular fractures of the calcaneu. *J Trauma.* 2002; 52:946-950.
9. Schepers T, Van Lieshout EM, Van Ginhoven TM, et al. Current concepts in the treatment of intra-articular calcaneal fractures: Results of a nationwide survey. *Int Orthop.* 2008; 32:711-715.
10. Bibbo C, Ehrlich DA, Nguyen HM, et al. Low wound complication rates for the lateral extensile approach for calcaneal ORIF when the lateral calcaneal artery is patent. *Foot Ankle Int.* 2014; 35(7):650-656.