

EVALUATION OF RESULTS OF SURGICAL TREATMENT OF TIBIA PLATEAU USING MINIMALLY INVASIVE SURGERY WITH THE SUPPORT OF 3D PRINTING MODELS PRIOR TO SURGERY AT THONG NHAT HOSPITAL HO CHI MINH CITY

Nguyen Trong Sy, Dang Phan Vinh Toan, Vo Thanh Toan*

Thong Nhat Hospital - 1 Ly Thuong Kiet, Ward 14, Tan Binh Dist, Ho Chi Minh City, Vietnam

Received: 13/09/2024

Revised: 20/09/2024; Accepted: 14/10/2024

ABSTRACT

Subject and methods: 61 patients over 18 years old with tibial plateau fractures were treated fixation with plate and screws and minimally invasive surgery at Thong Nhat Hospital – Ho Chi Minh city from January 2019 to January 2023, were divided into 2 groups, in which group 1: 30 patients without 3D printing models and group 2: 31 patients with the support of 3D printing models.

Results: A mean follow-up time of 13 ± 3.65 months (group 2) and 12.67 ± 3.3 months (group 1), a mean surgical time of group 2 (126.39 ± 40.51 minutes) was shorter than group 1 (146.93 ± 38.87 minutes) ($P=0.048$), mean blood loss of group 2 (341 ± 115.11 ml) was less than group 1 (409.73 ± 114.87 ml) ($P=0.044$). The results were good to excellent in 100% with a mean Rasmussen score of group 2: 28.35 ± 3.58 , there was no difference in age, hospital stay or treatment outcomes between 2 groups, the near complications were superficial wound infection in 3.22% (group 2) and 6.7% (group 1) ($P=0.612$) of patients, with no deep venous thrombosis or compartment syndrome observed. Long-term complications included mild pain with weather changes and feeling of an implant under the skin in 7/31 (group 2) and 8/30 (group 1) patients.

Keywords: MIPO, tibial plateau fracture, 3D printing.

*Corresponding author

Email: vothanhtoan1990@yahoo.com **Phone:** (+84) 918554748 **Https://doi.org/10.52163/yhc.v65iCD10.1629**

ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ ĐIỀU TRỊ GỠ MÂM CHÀY BẰNG PHẪU THUẬT XÂM LẤN TỐI THIỂU VỚI SỰ HỖ TRỢ MÔ HÌNH IN 3D TRƯỚC MỔ TẠI BỆNH VIỆN THỐNG NHẤT THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

Nguyễn Trọng Sỹ, Đặng Phan Vĩnh Toàn, Võ Thành Toàn*

Bệnh viện Thống Nhất - Số 1 Lý Thường Kiệt, P. 14, Q. Tân Bình, Tp. Hồ Chí Minh, Việt Nam

Ngày nhận bài: 13/09/2024

Chỉnh sửa ngày: 20/09/2024; Ngày duyệt đăng: 14/10/2024

TÓM TẮT

Đối tượng và phương pháp nghiên cứu: 61 BN từ 18 tuổi trở lên được chẩn đoán gãy mâm chày, được chụp CTscan dựng hình 3D, điều trị phẫu thuật kết hợp xương nẹp vít xâm lấn tối thiểu tại Bệnh viện Thống Nhất – Tp Hồ Chí Minh từ tháng 1 năm 2019 đến tháng 1 năm 2023, được chia làm 2 nhóm trong đó nhóm 1: 30 BN không in mô hình 3D và nhóm 2: 31 BN được in mô hình 3D.

Kết quả: Thời gian theo dõi trung bình: $13 \pm 3,65$ tháng (nhóm 2) và $12,67 \pm 3,3$ tháng (nhóm 1), thời gian phẫu thuật nhóm 2 ($126,39 \pm 40,51$ phút) ngắn hơn nhóm 1 ($146,93 \pm 38,87$ phút) ($P=0,048$), lượng máu mất nhóm 2 ($341 \pm 115,11$ ml) ít hơn nhóm 1 ($409,73 \pm 114,87$ ml) ($P=0,044$). Kết quả: 100% BN đạt kết quả tốt đến rất tốt, điểm Rasmussen trung bình nhóm 2 là $28,35 \pm 3,58$, không có sự khác biệt về giờ gian nằm viện, kết quả điều trị giữa 2 nhóm, biến chứng gân: 3,22% (nhóm 2) và 6,7% (nhóm 1) ($P=0,612$) nhiễm trùng nông vết mổ, chưa thấy các biến chứng như huyết khối tĩnh mạch sâu, chèn ép khoang... Biến chứng xa: 7/31 (nhóm 2) và 8/30 (nhóm 1) cảm giác đau nhẹ khi thay đổi thời tiết và cân nẹp dưới da.

Từ khóa: Phẫu thuật xâm lấn tối thiểu, gãy mâm chày, in 3D.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Gãy mâm chày là một hình thái gãy phạm khớp, thường do một chấn thương năng lượng cao ở người trẻ hay người già bị loãng xương, chiếm 1% tổng số ca gãy xương [1]. Điều trị gãy mâm chày là một thách thức, do nguồn máu nuôi ít và phần mô mềm che đậy hạn chế. Mục tiêu điều trị là giúp liền xương về giải phẫu tốt nhất và vận động sớm. Lựa chọn phương pháp điều trị còn nhiều tranh cãi, dựa trên đường gãy, kiểu di lệch. Các phương pháp điều trị có thể là nắn kín sau đó bó bột, nắn kín sau đó cố định ngoài, mở ổ gãy và đặt nẹp bên trong và hiện nay có kỹ thuật xâm lấn tối thiểu, được thực hiện bằng cách nắn kín không mở ổ gãy, đặt nẹp cố định qua đường mổ nhỏ khoảng 2-3 cm, kiểm tra dưới màn hình tăng sáng (C-arm).

Theo Rhinelander (1968), nguồn máu là yếu tố quan trọng nhất trong quá trình liền xương thông thường [2]. Vì vậy trong cố định bằng nẹp vít phải nhấn mạnh việc hạn chế tổn thương mạch máu, mô mềm, đặc biệt là màng xương ít nhất có thể. Nguyên tắc của kỹ thuật xâm lấn tối thiểu là nắn chính gián tiếp không mở ổ gãy, kiểm tra dưới màn hình tăng sáng, rạch da với đường mổ nhỏ 2-3 cm, luồn nẹp bóc tách phần mềm khỏi

xương nên hạn chế tổn thương phần mềm, mạch máu, đỡ đau sau mổ, vận động sớm, rút ngắn thời gian nằm viện. Hiện nay nhờ ứng dụng chụp CT scan dựng hình 3D kết hợp với X-quang giúp cho phẫu thuật viên xác định rõ hơn về kiểu gãy, sự di lệch ổ gãy, hay các tổn thương kèm theo... Tuy nhiên hình ảnh dựng hình 3D này chỉ có thể quan sát được trên màn hình, vẫn còn hạn chế trong việc hình dung một cách chi tiết mảnh gãy, sự liên quan giữa các mảnh gãy với nhau, và khó khăn trong việc lựa chọn kỹ thuật phẫu thuật tối ưu để sử dụng, mà điều này là rất quan trọng khi phẫu thuật với đường mổ nhỏ. Ngày nay in 3D ngày càng trở nên phổ biến rộng rãi, ít tốn kém và có thể sử dụng nhanh chóng tạo ra các mô hình kích thước thật dựa trên CT scan dựng hình 3D, giúp phẫu thuật viên có thể đánh giá chính xác, cụ thể và chi tiết tình trạng gãy xương ở BN, từ đó đưa ra cách tiếp cận thích hợp, mô phỏng thao tác nắn chỉnh cần thiết áp dụng cho từng BN riêng biệt, từ đó giảm thời gian phẫu thuật, lượng máu mất. Trên thế giới hiện nay bắt đầu có những nghiên cứu cho thấy việc sử dụng in 3D hỗ trợ trong phẫu thuật xâm lấn tối thiểu mâm chày cho thời gian phẫu ngắn hơn với lượng máu mất ít hơn [3]. Tại Bệnh viện Thống Nhất, đã thực hiện

*Tác giả liên hệ

Email: vothanhtoan1990@yahoo.com Điện thoại: (+84) 918554748 <https://doi.org/10.52163/yhc.v65iCD10.1629>

phương pháp phẫu thuật xâm lấn tối thiểu với sự hỗ trợ mô hình in 3D trước mổ trong gãy mâm chày. Để góp phần tổng kết đánh giá kết quả điều trị gãy mâm chày chúng tôi tiến hành nghiên cứu đề tài: “Đánh giá kết quả điều trị gãy mâm chày bằng phẫu thuật xâm lấn tối thiểu với sự hỗ trợ mô hình in 3D tại bệnh viện Thống Nhất – TP Hồ Chí Minh” nhằm 2 mục tiêu:

1. Mô tả đặc điểm chung ở BN gãy mâm chày
2. Đánh giá kết quả điều trị gãy mâm chày bằng phẫu thuật xâm lấn tối thiểu với sự hỗ trợ mô hình in 3D trước mổ, so sánh sự khác biệt về thời gian nằm viện, thời gian phẫu thuật, lượng máu mất, kết quả điều trị giữa 2 nhóm: Có in 3D và không có in 3D

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu: 61 BN từ 18 tuổi trở lên được chẩn đoán gãy mâm chày, được chụp CTscan dựng hình 3D, được điều trị phẫu thuật xâm lấn tối thiểu tại Bệnh viện Thống Nhất – Tp Hồ Chí Minh từ tháng 1 năm 2019 đến tháng 1 năm 2023, được chia làm 2 nhóm, trong đó nhóm 1: gồm 30 BN không được in mô hình 3D và nhóm 2: gồm 31 BN được in mô hình 3D theo kích thước thật

- Tiêu chuẩn chọn bệnh

- + BN từ 18 tuổi trở lên được chẩn đoán trên lâm sàng và X-quang có gãy kín mâm chày.
- + BN gãy mâm chày Schatzker I – VI.
- + BN không kèm các gãy xương liên quan tại chi tổn thương.
- + BN được chụp CT scan dựng hình 3D và đồng ý in mô hình 3D kích thước thật (BN nhóm 2)
- + BN không có chống chỉ định gây tê, gây mê
- + BN được theo dõi ít nhất 6 tháng

- Tiêu chuẩn loại trừ

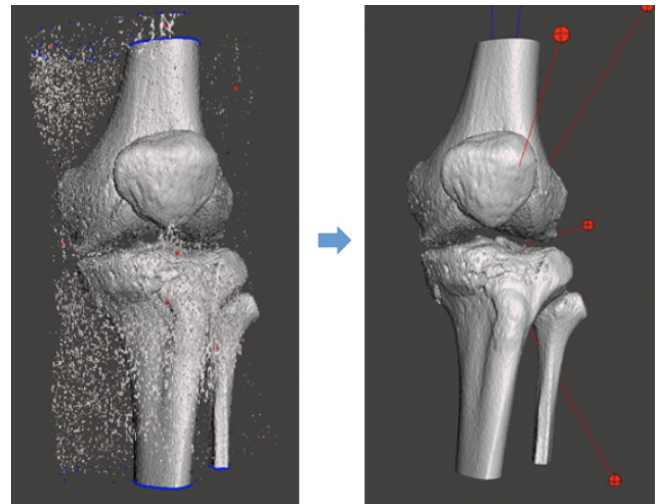
- + BN không hợp tác nghiên cứu
- + BN gãy xương bệnh lý
- + BN có can thiệp phẫu thuật vùng mâm chày trước đó

2.2. Phương pháp nghiên cứu: Nhóm 1: Hồi cứu từ tháng 1 năm 2019 đến tháng 2 năm 2021 và nhóm 2: Tiến cứu, mô tả cắt ngang từ tháng 3 năm 2021 đến tháng 1 năm 2023. Phương pháp nghiên cứu: Cắt ngang mô tả so sánh hai giai đoạn

Thu thập thông tin: Khám trực tiếp hoặc qua điện thoại. Thu thập thông tin đặc điểm chung của BN và đặc điểm gãy xương: Độ tuổi, giới tính, chấn thương, cơ chế chấn thương, lí do vào viện, dấu hiệu lâm sàng, mức độ tổn thương (theo Schatzker). Theo dõi và khám sau phẫu thuật để đánh giá kết quả điều trị, biến chứng gần, xa, tái khám sau 6 tuần, 12 tuần, 6 tháng, sau 6 tháng tính từ thời điểm phẫu thuật.

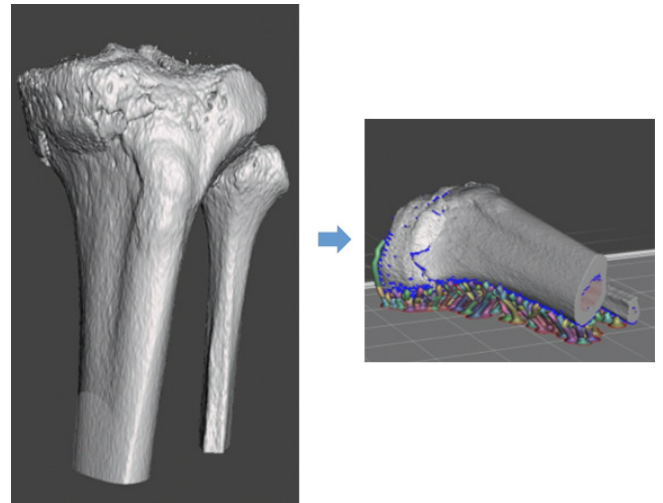
Phương pháp in 3D: Sau khi BN vào viện sẽ được chụp CTScan 32 lát cắt, được dựng hình 3D. File 3D được chỉnh sửa (xóa hình ảnh thừa, làm mịn, thiết kế

khung đỡ hỗ trợ in 3D,...) bằng phần mềm Autodesk Meshmixer và PrusaSlicer 2.5.1, tuy nhiên vẫn giữ kích thước nguyên bản và không ảnh hưởng đến đặc điểm gãy xương của BN. Hình ảnh sau chỉnh sửa được đưa vào phần mềm Creality Slicer 4.8 để thiết lập các thông số in phù hợp với tiêu chí: Đảm bảo mô hình in rõ nét nhưng tốc độ in nhanh, hạn chế vật liệu in, từ đó giảm giá thành cho BN. File in 3D được xuất ra dưới dạng '.stl', máy in sử dụng: Creality Sermoon D1, nhựa sử dụng: PLA. Thời gian in: 420-480 phút tùy độ phức tạp kiểu gãy.



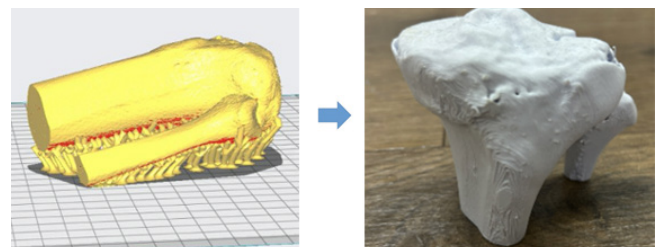
a. Hình ảnh 3D khớp gối

b. Xử lý hình ảnh



c. Hình ảnh 3D mâm chày

d. Thêm khung hỗ trợ 3D



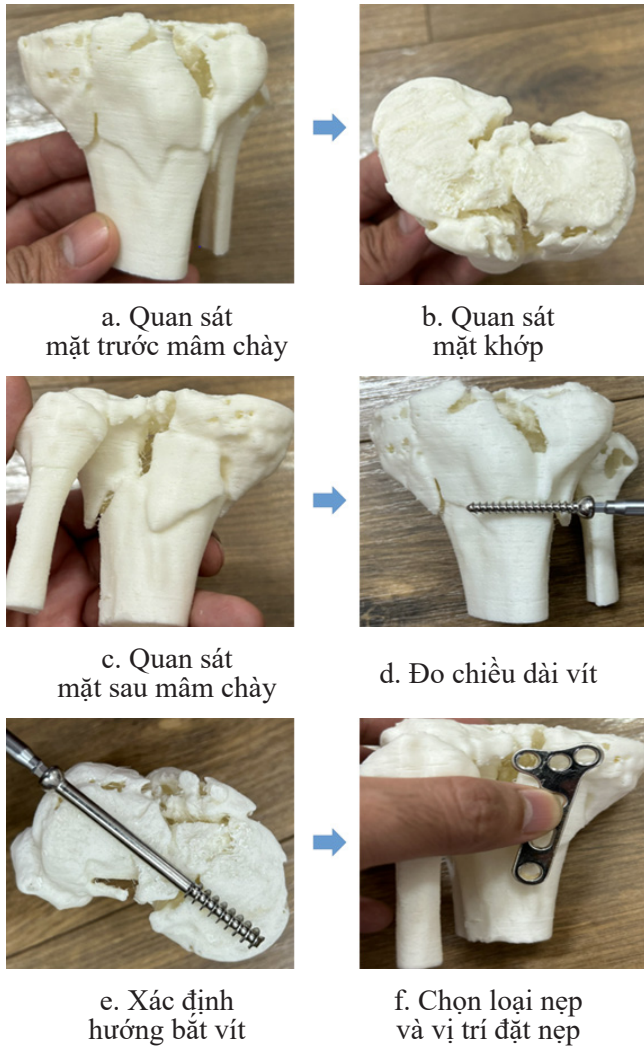
e. Thiết lập thông số in 3D

f. Mô hình 3D kích thước thật

Hình 1. Quá trình in mô hình 3D theo kích thước thật (Nguồn: Tác giả)

2.3. Phương pháp phẫu thuật

- Chuẩn bị BN: BN nhóm 2 được in mô hình 3D, được lên phương pháp nắn chỉnh trước khi phẫu thuật, mô phỏng đặt nẹp, đo chiều dài vít, định hướng vị trí vít, số lượng vít sử dụng, dự trù phương án ghép xương (nếu có).



Hình 2. Mô phỏng phẫu thuật trên mô hình 3D (Nguồn: Tác giả)

- Phương pháp gây mê: gây tê tùy sống.
- BN được sử dụng kháng sinh dự phòng trước phẫu thuật 30 phút.
- Tư thế phẫu thuật: BN nằm ngửa và ga-rô tại đùi, sử dụng máy C-arm hỗ trợ trong phẫu thuật.
- Tất cả kiểu gãy đều được nắn chỉnh bằng phương pháp cố định xâm lấn tối thiểu. Phẫu thuật cố định dựa trên sự di lệch mảnh gãy, xoay và lún mặt khớp.
- Với kiểu gãy tuýp II và III, mở cửa sổ xương kích thước 2.5x1.5cm ở phần hành xương đầu trên xương chày. Thông qua cửa sổ, tiến hành làm sạch mặt gãy, lấy máu tụ. Thông qua cửa sổ, tiến hành đưa dụng cụ nâng lún, phục hồi lại mặt khớp mâm chày dưới hướng dẫn của C-arm. Sau đó ổ gãy được cố định bằng phương

tiện phù hợp tùy thuộc kích thước mảnh gãy, kiểu gãy. Những BN này đều được in mô hình 3D giúp cho phẫu thuật viên có thể quan sát trực tiếp ổ gãy qua mô hình, từ đó chọn vị trí mở cửa sổ xương và nâng lún phù hợp.

- Những trường hợp liên quan đến mảnh gãy ở bờ, mặt khớp được hỗ trợ bằng một nẹp nén ép với đường mổ nhỏ. Trong trường hợp gãy tuýp V, VI có thể sử dụng 2 nẹp nén ép để hỗ trợ mặt khớp. Trong một số trường hợp có thể sử dụng vít xỏ qua da, như kiểu gãy tuýp I,II được nắn chỉnh kín với sự hỗ trợ bone holding và C-arm, sau đó sử dụng vít xỏ 6.5 mm hoặc 5 mm cố định qua da. Vị trí cố định, bắt vít được chuẩn bị sẵn trước phẫu thuật thông qua mô hình 3D.

- Những trường hợp thiếu xương, chúng tôi tiến hành ghép xương mào chậu tự thân, đồng loại hoặc xương nhân tạo. Vó xương sau khi mở cửa sổ, được đặt lại vị trí ban đầu và khâu cố định xuyên xương.

- Sau phẫu thuật chân tổn thương được băng ép và mang nẹp tư thế duỗi trong 2 tuần. BN được tập phục hồi chức năng sau phẫu thuật với các bài tập cơ tứ đầu, vận động cổ chân, ngón chân. Các bài tập gấp, duỗi gối dần được thực hiện với sự hỗ trợ đi nạn không chịu trọng lượng thêm 8 tuần. Chịu trọng lượng một phần cho phép lúc 8 tuần, chịu trọng lượng toàn bộ lúc 12 tuần.

2.4. Đánh giá – theo dõi tái khám

- Sau phẫu thuật BN được đánh giá, tình trạng vết mổ, khả năng tập phục hồi chức năng, đánh giá kết quả phẫu thuật dựa vào thang điểm Larson – Bostman (Bảng 2.1)

- Sau ra viện BN được theo dõi theo các mốc thời gian 6 tuần, 12 tuần, 6 tháng, 1 năm và hằng năm sau phẫu thuật. Đánh giá kết quả phục hồi chức năng khớp gối dựa trên khám lâm sàng: Tình trạng đau, biên độ vận động, các biến chứng... và trên hình ảnh X-quang theo thang điểm Rasmussen (Bảng 2.2). Độ lún mâm chày được tính thông qua X-quang hoặc CTscan sử dụng hệ thống PACS. Liên xương được xác định dựa trên bằng chứng trực tiếp hoặc gián tiếp trong ít nhất 2 dấu hiệu: Trên X-quang và BN chịu toàn bộ trọng lượng nhưng không đau.

Bảng 1. Đánh giá kết quả kết hợp xương và tiêu chuẩn liền vết mổ (theo Larson – Bostman) [4]

Rất tốt	Ổ gãy hết di lệch, xương thẳng trục, liền vết mổ kì đầu
Tốt	Trục xương mở góc ra ngoài hoặc ra trước <50
Trung bình	Vượt quá mức trên, nhiễm khuẩn nông và liền kỳ 2
Kém	Giống tiêu chuẩn trung bình có di lệch xoay, nhiễm khuẩn viêm xương, chảy mủ kéo dài

Bảng 2. Chỉ số đánh giá hệ thống thang điểm Rasmussen [5]

Hệ thống điểm đánh giá Rasmussen		Điểm
Đau	Không đau	6
	Thỉnh thoảng đau, đau khi thời tiết xấu	5
	Đau nhói ở một vị trí nhất định	4
	Đau dai dẳng sau hoạt động	2
	Đau khi nghỉ ngơi	0
Khả năng đi bộ	Bình thường	6
	Có thể đi bộ ngoài trời ít nhất 1h	4
	Có thể đi bộ ngoài trời khoảng 15 phút	2
	Chỉ có thể đi bộ trong nhà	1
	Ngồi xe lăn/ Nằm liệt giường	0
Độ trễ duỗi gối	Bình thường	6
	-100	4
	>100	2
Tầm vận động	≥ 1400	6
	≥ 1200	5
	≥ 900	4
	≥ 600	2
	≥ 300	1
	00	0
Độ vững	Bình thường khi duỗi hoặc gấp 200	6
	Mất vững khi gấp 200	5
	Mất vững khi duỗi 100	4
	Mất vững khi duỗi >100	2

Kết quả:

Rất tốt: 28- 36 điểm; Trung bình: 10-20 điểm; Tốt: 20-27 điểm; Kém: 6-10 điểm.

2.5. Nội dung nghiên cứu

A. Đặc điểm chung BN

- Giới tính, tuổi, nguyên nhân chấn thương, phân loại

kiểu gãy theo Schatzker.

B. Đánh giá kết quả điều trị, so sánh tìm sự khác biệt giữa nhóm 1 và nhóm 2

- Thời gian phẫu thuật, lượng máu mất, thời gian nằm viện.

- Kết quả phẫu thuật theo thang điểm Larson – Bostman, thời gian liền xương được tính từ lúc mổ đến lúc lành xương trên X-quang, tỉ lệ lành xương, kết quả phục hồi vận động khớp gối dựa vào thang điểm Rasmussen, tai biến và biến chứng gân, biến chứng xa (toác vết mổ, hội chứng chèn ép khoang, huyết khối tĩnh mạch sâu, nhiễm trùng, cứng khớp,...)

- Từ đó so sánh tìm ra sự khác biệt, mối tương quan giữa 2 nhóm nghiên cứu về các yếu tố kể trên.

2.6. Phương pháp xử lý số liệu: Thống kê y học với sự hỗ trợ của phần mềm SPSS 20.

3. KẾT QUẢ VÀ BÀN LUẬN

Chúng tôi tiến hành nghiên cứu trên 61 trường hợp gãy mâm chày, được chụp Ctscan dựng hình 3D, được điều trị phẫu thuật xâm lấn tối thiểu với tư thế nằm ngửa, sử dụng C-arm trong mổ, trong đó 31 BN (nhóm 2) được in mô hình 3D theo kích thước thật hỗ trợ trước mổ và 30 BN (nhóm 1) không được in 3D trước mổ với thời gian theo dõi trung bình nhóm 1: 12.67 ± 3.3 tháng, nhóm 2: 13 ± 3.65 tháng. Kết quả nghiên cứu chúng tôi như sau:

3.1. Đặc điểm chung:

3.1.1. Độ tuổi trung bình

Bảng 3. Độ tuổi trung bình

Nhóm	Độ tuổi TB	Độ tuổi nhỏ nhất	Độ tuổi lớn nhất	Số lượng (n)	P
Nhóm 1 (không in 3D)	41,03 ± 13,78	19	65	30	0,386
Nhóm 2 (in 3D)	38,29 ± 14,17	20	70	31	

Trong số 31 trường hợp nghiên cứu nhóm 2 chúng tôi ghi nhận độ tuổi trung bình là 38.29 ± 14.17 với độ tuổi nhỏ nhất là 20 tuổi và lớn nhất là 70 tuổi. So sánh độ tuổi trung bình giữa 2 nhóm nghiên cứu có sự khác biệt, tuy nhiên sự khác biệt này không có ý nghĩa thống kê (P > 0.05)

3.1.2 Giới tính, nguyên nhân chấn thương, chấn thương

Bảng 4. Phân giới tính, nguyên nhân chấn thương, chấn thương

Yếu tố đánh giá		Nhóm 1 (không in 3D)	Nhóm 2 (in 3D)	Tổng	P
Giới tính	Nam	66,7%	74,2%	70,5%	0,519
	Nữ	33,3%	25,8%	28,5%	
	Tổng	100%	100%	100%	
Nguyên nhân chấn thương	TNGT	70%	80,6%	75,4%	0,334
	TNSH	30%	19,4%	24,6%	
	Tổng	100%	100%	100%	
Chấn thương	Chân phải	60%	67,7%	63,9%	0,529
	Chân trái	40%	32,3%	36,1%	
	Tổng	100%	100%	100%	

Qua bảng 3.2 có thể thấy tỉ lệ nam nhiều hơn nữ ở cả 2 nhóm, và sự khác biệt tỉ lệ phân bố giới tính giữa 2 nhóm là không có ý nghĩa thống kê với $P > 0,05$. Từ đó ta có thể thấy tỉ lệ nam/ nữ của cả quần thể nghiên cứu là 2,39. Sự phân bố về tuổi và giới tính là khá tương đồng với một số tác giả như tác giả F. Biggi và cộng sự với độ tuổi thường gặp 43,9 tuổi (19-79), trong khi đó tỉ lệ nam/ nữ là : 2,05 [6], hay tác giả Nguyễn Mạnh Khánh và cộng sự cũng cho độ tuổi trung bình trong nghiên cứu là $41,59 \pm 12,89$ [7]

Nguyên nhân chấn thương ở cả 2 nhóm chủ yếu là do TNGT với tỉ lệ 75,4%. Ta có thể thấy có sự khác biệt về nguyên nhân chấn thương giữa 2 nhóm tuy nhiên vì $P > 0,05$ nên sự khác biệt này là không có ý nghĩa thống kê.

Ta có thể thấy chân phải thường tổn thương nhiều hơn với tỉ lệ 63,9%. Tuy có sự khác biệt về chân tổn thương giữa 2 nhóm tuy nhiên vì $P > 0,05$ nên sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê. Chúng ta có thể thấy rằng phần lớn BN gãy mâm chày đang ở độ tuổi lao động, hoạt động cao, cùng với điều kiện nước ta là một đất nước đang phát triển, sử dụng xe máy nhiều cũng dễ hiểu để thấy rằng hầu hết cái trường hợp vào viện là do tai nạn giao thông. Do đó việc điều trị sớm, nhanh chóng để có thể phục hồi cơ năng, trả lại sức lao động cho BN là rất cần thiết. Điều trị sớm tích cực với đường mổ nhỏ giúp BN nhanh hồi phục, giảm thời gian nằm viện, giảm chi phí điều trị.

3.1.3 Phân loại gãy xương

Bảng 5. Kiểu gãy phân độ theo Schatzker

Phân loại	Nhóm 1 (không in 3D)	Nhóm 2 (in 3D)	Tổng	P
Schatzker I	6,7%	12,9%	9,8%	0,623
Schatzker II	13,3%	16,1%	14,8%	
Schatzker III	20%	29%	24,6%	
Schatzker IV	13,3%	9,7%	11,5%	
Schatzker V	26,7%	25,8%	26,2%	
Schatzker VI	20%	6,5%	13,1%	
Tổng	100%	100%	100%	

Qua bảng trên ta có thể thấy kiểu gãy Schatzker III và V chiếm tỉ lệ cao nhất, với tổng tỉ lệ thương gặp của 2 kiểu gãy này là 50,8%. Cũng theo tác giả Raza H và cộng sự cho thấy tỉ lệ gãy mâm chày Schatzker III chiếm nhiều nhất với 21,95%, kiểu gãy Schatzker II và III chiếm nhiều nhất với 48,78 % [8]. So sánh giữa 2 nhóm tuy có sự khác biệt về phân bố tỉ lệ kiểu gãy theo Schatzker, tuy nhiên sự khác biệt này không có ý nghĩa thống kê cho $P > 0,05$

3.2 Đánh giá kết quả điều trị, so sánh tìm sự khác biệt giữa nhóm 1 và nhóm 2

3.2.1 Về thời gian nằm viện, thời gian phẫu thuật, lượng máu mất

Bảng 4. Thời gian nằm viện, thời gian phẫu thuật, lượng máu mất

Yếu tố đánh giá	Nhóm	Trung bình	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Số lượng(n)	P
Thời gian nằm viện (ngày)	Nhóm 1 (không in 3D)	$5,63 \pm 2,06$	3	13	30	0,191
	Nhóm 2 (in 3D)	$5,03 \pm 1,72$	3	12	31	
Thời gian phẫu thuật (giờ)	Nhóm 1 (không in 3D)	$146,93 \pm 38,87$	67	250	30	0,048
	Nhóm 2 (in 3D)	$126,39 \pm 40,51$	60	220	31	
Lượng máu mất (ml)	Nhóm 1 (không in 3D)	$409,73 \pm 114,87$	246	655	30	0,044
	Nhóm 2 (in 3D)	$341 \pm 115,11$	150	545	31	

Trong nghiên cứu của chúng tôi thời gian nằm viện trung bình nhóm 1 là: $5,63 \pm 2,06$ và nhóm 2 là $5,03 \pm 1,72$ ngày. Vì $P > 0,05$ nên thời gian nằm viện trung bình giữa 2 nhóm không có sự khác biệt. Sở dĩ có trường hợp BN nằm viện dài ngày như vậy vì nhiễm trùng vết mổ, phải cắt chỉ, điều trị kháng sinh theo kháng sinh đồ, khâu da thì 2, tuy nhiên trường hợp này chưa cần phải can thiệp phẫu thuật lại, tháo phương tiện...

Thời gian phẫu thuật trung bình nhóm 1: $146,93 \pm 38,87$ và nhóm 2 : $126,39 \pm 40,51$ phút. Chúng ta có thể thấy thời gian phẫu thuật ở nhóm 1 kéo dài hơn so với nhóm 2, sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê với $P < 0,05$. Điều này tương đồng với 1 số tác giả như Silvio Giannetti và cộng sự với thời gian phẫu thuật nhóm có in 3D là $148,2 \pm 15,9$ phút và nhóm không in 3D là $174,5 \pm 22,2$ phút (có sự khác biệt với $P = 0,041$) [3].

Lượng máu mất trung bình ở nhóm 1: $409,73 \pm 114,87$ ml và nhóm 2: $341 \pm 115,11$ ml . Vì $P < 0,05$ nên lượng máu mất trung bình giữa 2 nhóm là có sự khác biệt. Điều này có nghĩa là lượng máu mất ở nhóm 2 thấp hơn so với nhóm 1. Chúng ta có thể nhìn lại thời gian phẫu thuật nhóm 2 ngắn hơn nhóm 1, điều này có thể lý giải về sự khác biệt ở lượng máu mất này giữa 2 nhóm.

Như chúng ta có thể thấy thời gian phẫu thuật và lượng máu mất thay đổi ở nhiều nghiên cứu trên thế giới nói chung cũng như Việt Nam nói riêng như tác giả Raza H với thời gian phẫu thuật 113 phút [8], tác giả Giannetti S và cộng sự với thời gian phẫu thuật trung bình $148,2 \pm 15,9$ ở nhóm gãy mâm chày sử dụng đường mổ nhỏ với sự hỗ trợ của in 3D trước và trong mổ và thời gian phẫu thuật trung bình $174,5 \pm 22,2$ ở nhóm gãy mâm chày sử dụng đường mổ nhỏ không sử dụng in 3D [3]. Hiện nay chỉ có vài nghiên cứu cho kết quả điều trị gãy mâm chày sử dụng đường mổ nhỏ với sự hỗ trợ in 3D cho thời gian mổ ngắn hơn và lượng máu mất ít hơn so với phẫu thuật ít xâm lấn mâm chày không có sự hỗ trợ in 3D [3]. Tuy nhiên nghiên cứu này cỡ mẫu tương đối nhỏ với nhóm I 16 bệnh và nhóm II 24 bệnh. Để có thể đánh giá một cách đầy đủ và đáng tin cậy về vai trò của in 3D cần có những nghiên cứu lớn hơn.

3.2.2 Tỷ lệ lành xương

100% BN lành xương với thời gian lành xương trung bình nhóm 1 là $13,27 \pm 1,44$, nhóm 2 là $12,84 \pm 1,16$ tháng (không có sự khác biệt với $P = 0,258 > 0,05$), tiêu chí lành xương thể hiện trên phim X-quang, và tất cả BN đều có thể chịu lực hoàn toàn khi lành xương.

3.2.3 Đánh giá kết quả phẫu thuật theo Larson – Bostman

Bảng 5. Đánh giá kết quả phẫu thuật theo Larson – Bostman

	Nhóm 1		Nhóm 2		P
	Số lượng (n)	Tỷ lệ (%)	Số lượng (n)	Tỷ lệ (%)	
Rất tốt	19	63,3	22	71	0,487
Tốt	9	30,0	8	25,8	
Trung bình	2	6,7	1	3,2	
Kém	0	0	0	0	
Tổng	30	100	31	100	

Qua bảng trên có thể thấy nhóm 1 với 30 BN với 93,3% và nhóm 2 với 31 BN có đến 96,8% BN đạt kết quả từ tốt đến rất tốt, chỉ có 6,7% BN (nhóm 1) và 3,2 % BN (nhóm 2) có kết quả trung bình và không có kết quả xấu. So sánh 2 tỉ lệ kết quả từ tốt đến rất tốt giữa 2 nhóm sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($P = 0,487$). 3 trường hợp Bn kết quả trung bình là do tình trạng nhiễm trùng vết mổ được điều trị nội khoa và không cần đến can thiệp phẫu thuật.

3.2.4 Đánh giá kết quả phục hồi chức năng theo thang điểm Rasmussen tại thời điểm 6 tháng

Bảng 6. Đánh giá kết quả phẫu thuật theo thang điểm Rasmussen

Nhóm	Điểm Rasmussen	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Số lượng (n)	P
Nhóm 1 (không in 3D)	$27,97 \pm 3,74$	21	36	30	0,68
Nhóm 2 (in 3D)	$28,35 \pm 3,58$	21	36	31	

100% BN đạt kết quả từ tốt đến rất tốt sau 6 tháng phẫu thuật. Trong đó nhóm 2: Kết quả rất tốt chiếm 67,7% và tốt chiếm 32,3% và nhóm 1: Kết quả rất tốt chiếm 56,7% và tốt chiếm 43,3%, không có BN nào đạt kết quả trung bình và kém sau phẫu thuật ít nhất 6 tháng. Vì $P = 0,68 > 0,05$ nên sự khác biệt giữa 2 nhóm là không có ý nghĩa thống kê. Kết quả theo thang điểm Rasmussen đạt từ tốt đến rất tốt là phù hợp với 1 số nghiên cứu như Raza H với điểm Rasmussen trung bình là 25,3 [8], tác giả Giannetti S và cộng sự với điểm số Rasmussen trung bình là 26,9 [3].

Chúng tôi tiến hành chia nhóm 2 (n=31) thành 2 nhóm gãy mâm chày từ Schatzker I-IV và Schatzker V-VI để so sánh kết quả điều trị, tìm ra điểm khác biệt giữa 2 nhóm

Bảng 7. Đánh giá kết quả phẫu thuật theo thang điểm Rasmussen giữa 2 nhóm gãy xương (trong số BN nhóm 2 với n =31)

Điểm Rasmussen	Tất cả	Schatzker I-IV	Schatzker V-VI	P
Trung bình	28,35 ± 3,58	29,35 ± 3,49	26,55 ± 3,11	0,035

So sánh 2 giá trị trung bình điểm số Rasmussen của nhóm Schatzker I-IV và Schatzker V-VI (trong lô nghiên cứu BN nhóm 2: N=31) ta thấy P= 0,035 <0,05 nên có thể nói rằng kết quả sau phẫu thuật dựa theo thang điểm Rasmussen của nhóm Schatzker I-IV tốt hơn nhóm Schatzker V-VI. Một số tác giả như Nguyễn Mạnh Khánh và cộng sự [7] cũng cho thấy BN có kết quả X-quang rất tốt theo thang điểm Rasmussen ở độ I, II, III, IV cao hơn so với độ V, VI.

3.3 Biến chứng

Biến chứng gần: Nhóm 2 có 1 trường hợp BN bị nhiễm trùng nông vết mổ chiếm tỉ lệ 3.2% và nhóm 1 có 2 trường hợp BN bị nhiễm trùng nông vết mổ chiếm tỉ lệ 6,7 % (P=0,612 >0,05 nên sự khác biệt là không có ý nghĩa thống kê). Hầu hết BN chỉ có sẹo nhỏ sau phẫu thuật. Chèn ép khoang có thể gặp trong trường hợp gãy mâm chày đường gãy lan xuống thân, tuy nhiên chúng tôi chưa ghi nhận biến chứng này trong mẫu nghiên cứu. Ngoài ra chưa gặp các biến chứng khác như: Tắc mạch phổi, huyết khối tĩnh mạch sâu, chèn ép khoang...

Biến chứng xa: Chúng tôi ghi nhận nhóm 1: 8/30 trường hợp và nhóm 2: 7/31 trường hợp BN cảm thấy đau nhức nhẹ khi thay đổi thời tiết và cảm giác cần nẹp vít dưới da. Chưa ghi nhận trường hợp nào viêm xương, gãy nẹp, khớp giả, cứng khớp... hay cần điều trị phẫu thuật lần 2.

Qua nhưng chỉ số kết quả trên chúng ta có thể thấy rằng việc phẫu thuật xâm lấn tối thiểu có hỗ trợ in 3D trước phẫu thuật ở BN gãy mâm chày cho kết quả khá tốt. Việc sử dụng in 3D trước mổ dường như có thời gian phẫu thuật ngắn hơn và lượng máu mất ít hơn so với không sử dụng mô hình in 3D trước mổ. Việc phẫu thuật xâm lấn tối thiểu giúp bảo vệ được phần mềm tối đa và hạn chế được các biến chứng như nhiễm trùng... [9]. Tuy nhiên phẫu thuật được mổ nhỏ cũng sẽ có những nhược điểm như: Trường phẫu thuật nhỏ hơn, việc nắn chỉnh khó khăn hơn... Sự ra đời của CTscan đa chiều, giúp dựng hình 3D cho phép phẫu thuật viên có thể hình dung trong không gian 3 chiều, đánh giá ổ gãy tốt hơn, lên kế hoạch trước phẫu thuật cụ thể và chi tiết. In 3D hữu ích trong những trường hợp gãy xương phức tạp, có thể in với tỉ lệ 1:1 giúp phẫu thuật viên có thể hiểu rõ đặc điểm của gãy xương, lên kế hoạch phẫu thuật cụ

thể, quyết định cách tiếp cận tối ưu như: Kỹ thuật nắn chỉnh, kỹ thuật cố định ổ gãy: Kích thước, hướng, vị trí đặt phương tiện cố định. Từ đó làm giảm thời gian phẫu thuật, giảm nguy cơ mất máu, giảm thời gian tiếp xúc với tia xạ từ C-arm đối với phẫu thuật viên [10].

4. KẾT LUẬN

Phẫu thuật xâm lấn tối thiểu với sự hỗ trợ mô hình in 3D điều trị gãy mâm chày cho kết quả tốt đến rất tốt, tỉ lệ thành công cao và biến chứng thấp. Với sự hỗ trợ in 3D giúp giảm thời gian phẫu thuật và lượng máu mất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Van Dreumel RL, van Wunnik BP, Janssen L, Simons PC, Janzing HM. Mid- to long-term functional outcome after open reduction and internal fixation of tibial plateau fractures. *Injury*. 2015;46[8]:1608-12.
- [2] Rhinelander FW. The normal microcirculation of diaphyseal cortex and its response to fracture. *J Bone Joint Surg Am*. 1968;50[4]:784-800.
- [3] Giannetti S, Bizzotto N, Stancati A, Santucci A. Minimally invasive fixation in tibial plateau fractures using an pre-operative and intra-operative real size 3D printing. *Injury*. 2017;48[3]:784-8.
- [4] Page SM, Stern PJ. Complications and range of motion following plate fixation of metacarpal and phalangeal fractures. *The Journal of Hand Surgery*. 1998;23[5]:827-32.
- [5] Bormann M, Bitschi D, Neidlein C, Berthold DP, Jörgens M, Pätzold R, et al. Mismatch between Clinical-Functional and Radiological Outcome in Tibial Plateau Fractures: A Retrospective Study. *J Clin Med*. 2023;12[17].
- [6] Biggi F, Di Fabio S, D'Antimo C, Trevisani S. Tibial plateau fractures: internal fixation with locking plates and the MIPO technique. *Injury*. 2010;41[11]:1178-82.
- [7] Nguyễn Mạnh Khánh PBH, Trần Quốc Tuấn. Đặc điểm lâm sàng và kết quả điều trị gãy mâm chày bằng phẫu thuật kết hợp xương nẹp vít trên màn hình tăng sáng. *Tạp Chí Y học Cộng đồng*. 2023;64[5].
- [8] Raza H, Hashmi P, Abbas K, Hafeez K. Minimally invasive plate osteosynthesis for tibial plateau fractures. *J Orthop Surg (Hong Kong)*. 2012;20(1):42-7.
- [9] Sament R, Mayanger JC, Tripathy SK, Sen RK. Closed reduction and percutaneous screw fixation for tibial plateau fractures. *J Orthop Surg (Hong Kong)*. 2012;20(1):37-41.
- [10] Duncan JM, Nahas S, Akhtar K, Daurka J. The Use of a 3D Printer in Pre-operative Planning for a Patient Requiring Acetabular Reconstructive Surgery. *J Orthop Case Rep*. 2015;5(1):23-5.