

SỬ DỤNG THUỐC NGẮM IN 3D CÁ THỂ HOÁ CHO KẾT HỢP XƯƠNG CỘT SAU Ổ CỐI GÃY NGANG: NHÂN MỘT TRƯỜNG HỢP

Nguyễn Hoàng Phú¹, Cao Bá Hương¹, Đỗ Phước Hùng¹, Trương Quan Tuấn²

TÓM TẮT

Đặt vấn đề: Kết hợp xương nẹp vít phối hợp bắt vít cột sau được xem là phương pháp điều trị hiệu quả đối với bệnh nhân gãy ngang di lệch ổ cối. Bài viết này giới thiệu phương pháp ứng dụng công nghệ in 3D để làm thuốc ngấm cho bắt vít cột sau ổ cối.

Ca lâm sàng: Bệnh nhân nữ 50 tuổi nhập viện vì gãy ngang trung ổ cối phải. Thuốc ngấm định vị bắt vít cột sau xuôi dòng được thiết kế dựa trên dữ liệu CT-scan khung chậu của bệnh nhân. Thuốc ngấm này và mô hình nửa chậu phải (dựa trên dữ liệu đối xứng từ nửa chậu trái lành lặn của bệnh nhân) đã được in 3D để đánh giá trước mổ và uốn nẹp tạo hình khung chậu trước phẫu thuật. Phẫu thuật qua đường tiếp cận Stoppa cải biên phối hợp của số ngoài với mục đích nắn chỉnh trực tiếp về mặt giải phẫu và đặt nẹp tạo hình cột trước kết hợp bắt vít kéo trượt cột sau. Hình ảnh CT-scan sau mổ cho thấy kết quả nắn chỉnh tốt và vị trí vít cột sau lý tưởng.

Bàn luận: Kết hợp xương nẹp vít cột trước phối hợp bắt vít nén ép cột sau xuôi dòng có thể cung cấp độ vững cho khớp và cho phép vận động sớm sau mổ trong trường hợp gãy ngang ổ cối. Tuy nhiên, việc xác định điểm vào vít tối ưu, hướng vít và chiều dài vít vẫn còn là thách thức về kỹ thuật trong lúc mổ. Dữ liệu tạo hình 3D khung chậu của bệnh nhân cho phép chúng tôi xác định hành lang an toàn để bắt vít cột sau, thiết kế thuốc ngấm định vị vít và áp dụng thử nghiệm trước mổ. Qua đó, vị trí cũng như hướng vít đạt được lý tưởng và giảm sự xâm lấn mô mềm, giảm thời gian tiếp xúc tia X và thời gian phẫu thuật.

Kết luận: Việc ứng dụng công nghệ 3D trong việc thiết kế thuốc ngấm cá thể hóa cho bắt vít cột sau ổ cối là một phương pháp thay thế hứa hẹn trong điều trị gãy ổ cối khi các hệ thống định vị 3D khó được tiếp cận trên lâm sàng.

Từ khóa: gãy ngang ổ cối, thuốc ngấm dẫn khoan cá thể hóa, vít cố định cột sau ổ cối

ABSTRACT

THE USE OF A 3D-PRINTED PERSONALISED DRILL GUIDE FOR POSTERIOR COLUMN FIXATION IN TRANSVERSE ACETABULAR FRACTURE: A CASE REPORT

Nguyen Hoang Phu, Cao Ba Huong, Do Phuoc Hung, Truong Quan Tuan

* Ho Chi Minh City Journal of Medicine * Vol. 26 - No 1 - 2022: 200-205

Objectives: Anterior column plate combined with posterior column screws have been effectively used for treatment of displaced transverse acetabular fractures. This article presents the use of 3D-printed technology for customising a guide template to appropriately place posterior column screw.

Methods: A 50-year-old female suffered displaced juxtatectal fracture of the right acetabulum. A personalised guide for antegrade posterior column screw placement was designed based on the data of her pelvic CT-scan. This guide and a prototype of her right acetabulum - created by mirroring the intact left acetabulum - were 3D-printed for preoperative evaluation and pre-contouring of reconstruction plate. Modified Stoppa approach and additional lateral window were used for direct reduction, anterior column plate and posterior column lag screw fixation. Post-operative CT-scan showed good reduction and nearly ideal screw position.

¹Bộ môn CTCH-PHCN, Đại học Y Dược TP. HCM; Khoa Chấn thương Chỉnh hình, Bệnh viện Chợ Rẫy

²Bệnh viện Chuyên khoa Ngoại thần kinh Quốc tế

Tác giả liên lạc: BS. Nguyễn Hoàng Phú ĐT: 0938689292

Email: nguyenhoangphu@ump.edu.vn

Result: Anterior column plate and antegrade posterior column screw could provide joint stability and early mobilisation for displaced transverse acetabular fractures. However, determination of optimal entry point, direction and length for screw insertion is still technically demanding. The 3D reconstruction images of hemipelvic specimen allowed us to identify the safe bone corridor, design a drill guide to put the proper guide pin and conduct preoperative trial. All those resulted in appropriate real screw fixation with reduction of soft tissue damage, X-ray exposure and time of operation.

Conclusion: The use of 3D-printed personalised guide for posterior column screw fixation is a promising alternative option for treatment of displaced transverse acetabular fracture where 3D-navigation system is not available.

Keywords: transverse acetabular fracture, 3D-printed personalised drill guide, posterior column screw fixation

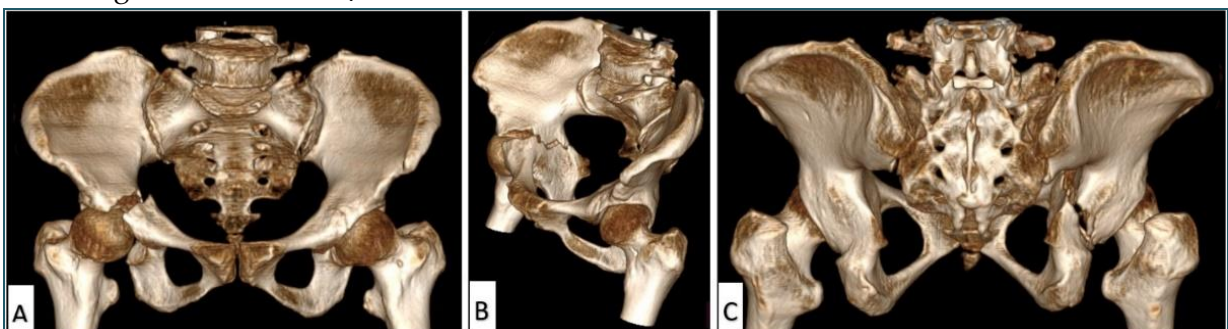
ĐẶT VẤN ĐỀ

Gãy ổ cối thường cần bác sĩ nhiều kinh nghiệm điều trị, đặc biệt các loại gãy liên quan hai cột, như gãy ngang, gãy chữ T, gãy cột trước kèm gãy ngang cột sau và gãy hai cột. Dù được phân loại là một trong năm loại gãy cơ bản⁽¹⁾, gãy ngang ổ cối có thể dẫn đến viêm xương khớp và dự hậu xấu nếu không được nắn chỉnh tốt về mặt giải phẫu^(2,3,4). Gần đây, tác giả Jang JH⁽⁵⁾ đã xác định các yếu tố nguy cơ dẫn đến dự hậu xấu khi điều trị gãy ngang ổ cối, bao gồm lún vòm chịu lực, còn khoảng cách khe khớp trên 3 mm hoặc cấp kênh mặt khớp trên 1 mm. Do đó, nắn chỉnh tốt về giải phẫu và cố định vững chắc là yếu tố tiên quyết giúp tránh thoái hóa khớp sau chấn thương trong điều trị gãy ổ cối, đặc biệt ở loại gãy ngang trung (juxtatectal) hoặc ngang cao (transtectal)⁽³⁾. Đã có nhiều phương pháp cố định loại gãy này được đưa ra. Một vài tác giả ưa thích phương pháp kết hợp xương nẹp vít cột trước phối hợp với kết hợp xương vít kéo trượt xâm lấn tối thiểu cột sau dưới sự hướng dẫn của C-arm trong mổ^(6,7,8). Đã có một số báo cáo^(9,10) sử

dụng hệ thống định vị 3D để kết hợp xương dưới da cho gãy ổ cối và khung chậu. Dù kết quả từ các báo cáo sử dụng hệ thống định vị 3D cho thấy giảm tỉ lệ vít đặt sai vị trí, nhưng hệ thống này chưa được phổ biến rộng rãi ở các cơ sở điều trị. Trong bài báo cáo này, chúng tôi giới thiệu trường hợp ứng dụng công nghệ in 3D giúp cá thể hóa thuốc gắn định vị vít cố định cột sau xâm lấn tối thiểu điều trị bệnh nhân gãy ngang ổ cối di lệch.

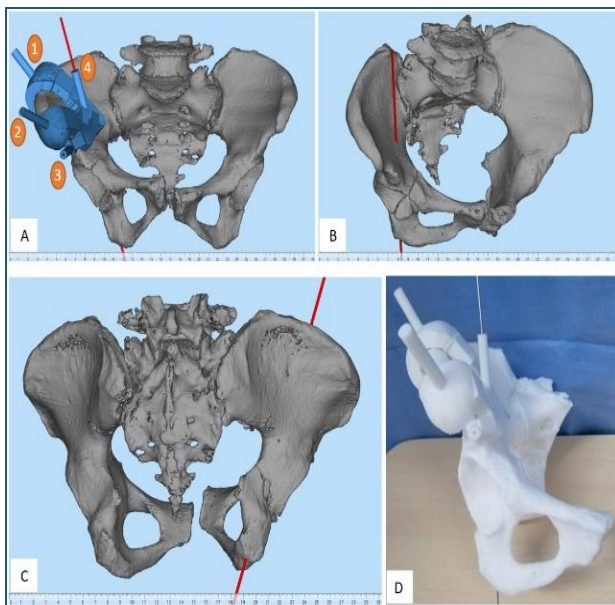
CA LÂM SÀNG

Bệnh nhân nữ 50 tuổi không tiền căn bệnh lý nhập viện vì tai nạn giao thông xe máy – xe máy với chấn đoán xuất huyết dưới nhện, gãy ổ cối phải di lệch. Trong khi được điều trị bảo tồn xuất huyết dưới nhện nâng đỡ tổng trạng, bệnh nhân được xuyên đinh kéo tạ lõi củ chày chân Phải và lên kế hoạch phẫu thuật kết hợp xương ổ cối Phải. Phim CT-scan dựng hình cho thấy bệnh nhân có phân loại gãy ổ cối 62B1.2 theo AO/OTA (Hình 1).



Hình 1: Hình ảnh CT-scan dựng hình khung chậu cho thấy dạng gãy ngang trung (juxtatectal) ổ cối Phải. 1A) Bình diện trước-sau; 1B) Bình diện chéo trái trong khung chậu; 1C) Bình diện sau – trước

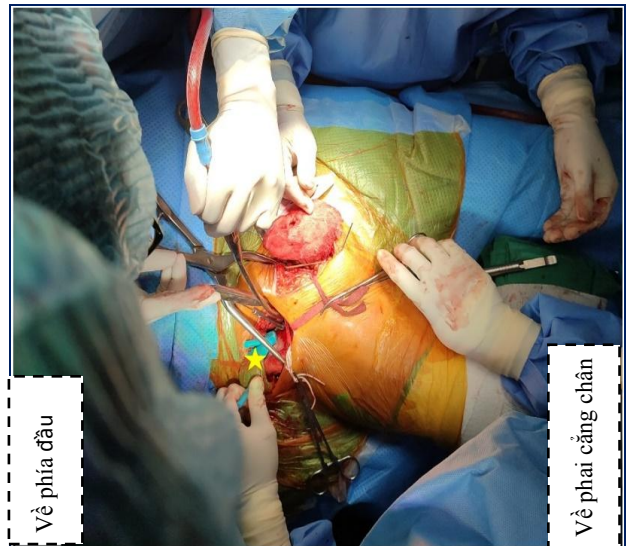
Dữ liệu DICOM CT-scan được chuyển sang định dạng STL qua phần mềm Invesalious (STI, Brazil). Mô hình nửa chậu phải lành lặn được đối chiếu từ nửa chậu trái và được in 3D. Qua mô hình in 3D này, nẹp tạo hình khung chậu 14 lỗ được uốn trước mổ. Ngoài ra, thước ngắm định vị vít cột sau cũng được thiết kế dựa trên dữ liệu CT-scan của nửa chậu phải với ổ cối gãy. Thước ngắm này được thiết kế với 2 thành phần; mỗi thành phần lấy các điểm mốc giải phẫu khác nhau để xác định vị trí đặt phù hợp (Hình 2): củ mào chậu, gai chậu trước trên, và gai chậu trước dưới. Chiều dài vít rộng ruột cổ định cột sau cũng được xác định dựa trên vị trí dự kiến, tương ứng với 90 mm. Thước ngắm này và mô hình in 3D nửa chậu Phải được thử nghiệm trước mổ (Hình 2D).



Hình 2: Hình dạng 3D khung chậu của bệnh nhân với kết quả nắn thử ổ gãy. A) Thước ngắm bao gồm 2 thành phần: phần xanh sáng hơn lấy củ mào chậu, phần xanh tối lấy gai chậu trước trên và gai chậu trước dưới làm mốc giải phẫu để định vị khi đặt vào. Hai thành phần này có thể nối với nhau bằng 2 mộng hình khô chữ nhật. Mỗi thành phần có thước ngắm kim Kirschner để cố định vào khung chậu (1, 2 và 3). Kim Kirschner được minh họa bằng màu đỏ thể hiện điểm vào và hướng đi dự kiến (4). B) Điểm vào dự kiến của kim Kirschner dẫn đường 2,0 mm được thể hiện khi bỏ thước ngắm. C) Bình diện nhìn từ sau ra

trước của khung chậu cho thấy điểm ra dự kiến của kim Kirschner. D) Mô hình in 3D của nửa chậu phải lành lặn được đối chiếu từ nửa chậu trái được sử dụng như ổ cối gãy đã được nắn. Thước ngắm được thiết kế để gắn vừa với củ mào chậu, gai chậu trước trên và sau trên bên phải nhưng vẫn gắn vừa với mô hình lấy đối chiếu từ bên trái này. Và hướng đi của kim Kirschner cũng lý tưởng khi dùng mô hình đối chiếu này

Sau 14 ngày điều trị bảo tồn cho xuất huyết dưới nhện, bệnh nhân được phẫu thuật kết hợp xương ổ cối. Để đạt được sự nắn chỉnh tốt về giải phẫu, đường tiếp cận Stoppa cải biên được sử dụng và cố định tạm bằng hai kim Kirschner 2,0mm. Cửa sổ ngoài cũng được mở để đặt nẹp tạo hình khung chậu đã được uốn sẵn và thước ngắm bắt vít cột sau (Hình 3).

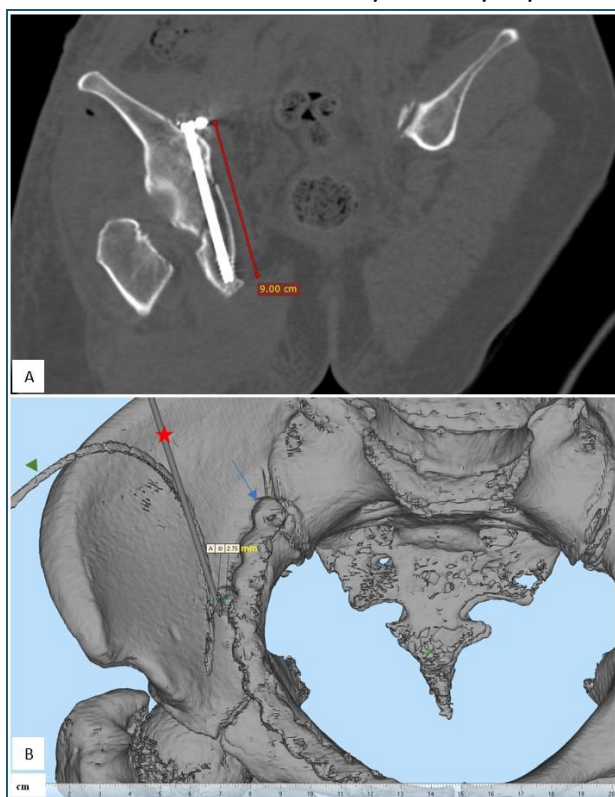


Hình 3: Bệnh nhân nằm ngửa, Hình ảnh trong mổ cho thấy phần thước ngắm lấy củ mào chậu làm vị trí định vị (sao vàng) Đường tiếp cận Stoppa cải biên được sử dụng cùng với mở cửa sổ ngoài

Tuy nhiên, trong mổ chúng tôi nhận thấy phần thước ngắm dùng củ mào chậu đã được định vị tốt và đủ vững. Kim Kirschner 2,0 mm được dùng để khoan dẫn đường cho vít kéo trượt cột sau. Sau khi kiểm tra C-arm trong mổ ở 3 tư thế (thẳng – chéo chậu – chéo bịt), vị trí kim Kirschner được chấp nhận và vít rộng với chiều dài xác định sẵn 90 mm được đặt vào cố định cột sau ổ cối (Hình 4). Tổng lượng máu mất trong cuộc mổ là 280 ml và thời gian mổ là 135 phút.



Hình 4: Hình C-arm trong mổ với 3 tư thế (A): bình diện trước – sau, (B): bình diện chéo chậu, (C): bình diện chéo bịt – thể hiện vị trí vít rộng ruột 6,5 mm sau khi cố định



Hình 5: (A) Hình CT-scan sau mổ cho thấy vị trí vít cũng như kết quả nắn chỉnh về giải phẫu của mảnh gãy ổ cối phải. (B) Qua việc phân tích hai hình ảnh CT-scan trước mổ và sau mổ, chúng tôi so sánh điểm vào của vít dự kiến và điểm vào thật sự, cho thấy vị trí vít thật sự lệch trong 3,75 mm (2,75 mm như trên hình và 1,0 mm từ bán kính kim Kirschner 2,0 mm). Đầu mũi tên xanh lá cây biểu thị ống dẫn lưu và mũi tên xanh biểu thị nếp tạo hình khung chậu

Hình 5 cho thấy hình ảnh CT-scan sau mổ của bệnh nhân và vị trí vít cột sau cũng được thể hiện. Vị trí này bị lệch trong 3,75 mm khi so với

vị trí dự định trước mổ (Hình 5B). Ở ngày hậu phẫu thứ nhất, bệnh nhân có thể ngồi dậy thẳng lưng và bắt đầu các bài tập vận động thụ động khớp háng phải. Ống dẫn lưu được rút vào ngày hậu phẫu thứ hai và bệnh nhân được cho xuất viện vào ngày hậu phẫu thứ năm với khả năng đi hai nạng và chạm ngón chân chịu lực chân phải. Trong quá trình hậu phẫu, bệnh nhân không có các dấu hiệu nhiễm trùng cũng như không phải truyền máu. Tổng thời gian nằm viện của bệnh nhân là 20 ngày bao gồm 14 ngày điều trị bảo tồn xuất huyết dưới nhện nâng đỡ tổng trạng.

BÀN LUẬN

Phẫu thuật mở nắn kết hợp xương được xem là tiêu chuẩn vàng trong điều trị gãy ổ cối di lệch⁽¹²⁾. Vít kéo trượt đã được chứng minh đạt được sự nén ép ổ gãy, duy trì kết quả nắn và mang lại kết quả điều trị tốt⁽¹³⁾. Ở trường hợp báo cáo của chúng tôi, kết hợp xương ổ cối được phối hợp giữa nẹp cho cột trước và vít kéo trượt cho cột sau. Vít kéo trượt cột sau có hành lang an toàn tương đối hẹp vì gần các cấu trúc giải phẫu lân cận như khớp háng, bó mạch thần kinh và các tạng ổ bụng. Do đó, việc nắn chỉnh chính xác về giải phẫu là điều kiện tiên quyết giúp đạt hiệu quả của thước ngắm định vị khi thước ngắm này được thiết kế dựa trên kết quả nắn chỉnh về giải phẫu giả lập trên máy tính. Trong trường hợp này, đường tiếp cận Stoppa được dùng giúp nhìn trực tiếp và nắn chỉnh về giải phẫu hai mảnh gãy. Như trong bài nhận xét hệ

thống của mình, tác giả Meena S⁽¹⁴⁾ ghi nhận rằng đường mổ Stoppa cho kết quả nắn chỉnh tốt hơn và ít biến chứng cũng như thời gian phẫu thuật ít hơn khi so sánh với đường tiếp cận chậu bên kinh điển.

Cần thiết phải xác định hành lang an toàn cho vít trước mổ vì điều này quyết định không chỉ điểm vào, hướng vít mà còn đường kính vít cũng như chiều dài vít. Các nghiên cứu trước đây cho thấy nhiều điểm định vị khác nhau. Pierannunzi L⁽¹⁵⁾ đề nghị điểm vào vít khoảng 2,5 cm trên đường cung và 1 cm trước mặt phẳng trán cắt ngang bờ trước xương cùng. Hướng khoan phải đi về điểm giữa của gai ngồi và cung sau của lỗ bịt. Ở nghiên cứu của Stöckle U⁽¹³⁾ với 51 trường hợp gãy ổ cối, vít cố định cột sau được bắt từ phần trong cánh chậu và hướng về phía xương ngồi dưới hướng dẫn của X-quang. Feng X⁽¹⁶⁾ phân tích dữ liệu 3D của 59 khung chậu và nhận thấy rằng dù đã xác định được vùng an toàn và hướng để bắt vít cột sau xuôi dòng, nhưng việc áp dụng trong phẫu thuật trực tiếp là không dễ. Vì khoảng giá trị và độ lệch chuẩn của kết quả tương đối rộng, tác giả đề nghị việc lên kế hoạch phẫu thuật trước mổ cho từng bệnh nhân là rất cần thiết.

Trong thiết kế của chúng tôi, củ mào chậu cùng gai chậu trước trên và gai chậu trước dưới được dùng làm các mốc giải phẫu định vị trí đặt thước ngắm. Tuy nhiên, trong lúc phẫu thuật, chúng tôi nhận thấy dùng phần thước ngắm lấy củ mào chậu để định vị là đủ vững và áp sát vào phần xương chậu của bệnh nhân nên phần còn lại của thước ngắm lấy gai chậu trước trên và gai chậu trước dưới làm điểm định vị là không cần thiết vì có thể phải bóc tách thêm mô mềm. Chen H⁽¹⁷⁾ đã giới thiệu thước ngắm bắt vít cột sau ổ cối dùng chung cho tất cả người trưởng thành với điểm mốc giải phẫu dùng để định vị là diện vuông và hố chậu. Do đó, thước ngắm này yêu cầu sự bóc tách mô mềm sâu hơn và việc cố định thước ngắm trước khi bắt vít cũng đòi hỏi thao tác kỹ thuật tốt từ phẫu thuật viên.

Kết quả CT-scan khung chậu sau mổ của bệnh nhân cho thấy ổ cối đã được nắn chỉnh tốt về mặt giải phẫu, và vít cố định cột sau đạt được vị trí tốt. Tuy nhiên, khi so sánh với kế hoạch trước mổ thì vị trí vít này bị lệch trong 3,75 mm với vít 6,5 mm. Điều này có thể do còn một phần mô mềm phủ xương chưa được bóc tách hoàn toàn. Meesters AML⁽¹⁸⁾ thực hiện nghiên cứu trên xác với các thước ngắm in 3D cho việc bắt vít cột sau 4,5 mm. Tác giả nhận thấy sự sai lệch ở điểm vào biến thiên từ 2 mm đến 5 mm. Chui KH⁽⁹⁾ nhận thấy có sự biến thiên khoảng 1,91 mm với hệ thống định vị 3D. Ưu điểm trong phương pháp của chúng tôi là cá thể hóa thước ngắm bắt vít cho bệnh nhân, giảm phơi nhiễm tia xạ trong việc xác định điểm vào, hướng vít và giúp giảm tổn thương mô mềm. Tổng lượng máu mất và thời gian phẫu thuật giảm đáng kể khi so với phương pháp điều trị kinh điển dùng các mốc giải phẫu trước đây. Phương pháp này có thể xem là biện pháp thay thế tốt trong khi hệ thống định vị 3D chưa được phát triển rộng rãi. Tuy nhiên, việc sử dụng C-arm trong mổ để kiểm soát vẫn phải được dùng cẩn thận dù đạt được thước ngắm đúng vị trí.

Đây là phương pháp khả thi cho bối cảnh lâm sàng tương lai. Tuy nhiên, việc lên kế hoạch trước mổ, thiết kế và in các mô hình và thước ngắm trong trường hợp này mất 4 ngày. Do đó, thời gian là một yếu tố cần phải xét đến khi áp dụng phương pháp này.

KẾT LUẬN

Việc ứng dụng công nghệ in 3D cho thước ngắm cá thể hóa bắt vít cột sau ổ cối giúp đơn giản hóa phương pháp điều trị kinh điển phức tạp. Đây là một lựa chọn điều trị hứa hẹn cho các trường hợp gãy ngang ổ cối. Tuy nhiên, dù thước ngắm đã được đặt đúng vị trí nhưng vẫn không thể thiếu việc kiểm tra vị trí và hướng vít qua C-arm trong mổ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Letournel E, Judet R (1993). Fractures of the acetabulum, 2nd ed. pp.63-66. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Berlin Heidelberg.

2. Oh CW, Kim PT, Park BC, et al (2006). Results after operative treatment of transverse acetabular fractures. *Journal of Orthopaedic Science*, 11(5):478-484.
3. Hak DJ, Hamel AJ, Bay BK, Sharkey NA, Olson SA (1998). Consequences of transverse acetabular fracture malreduction on load transmission across the hip joint. *Journal of Orthopaedic Trauma*, 12(2):90-100.
4. Malkani AL, Voor MJ, Rennert G, et al (2001). Increased peak contact stress after incongruent reduction of transverse acetabular fractures: a cadaveric model. *Journal of Trauma*, 51(4):704-709.
5. Jang JH, Moon NH, Rhee SJ, Jung SJ, Ahn TY (2021). Surgical outcomes of transverse acetabular fractures and risk factors for poor outcomes. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 22(1):222.
6. Shahulhameed A, Roberts CS, Pomeroy CL, Acland RD, Giannoudis PV (2010). Mapping the columns of the acetabulum--implications for percutaneous fixation. *Injury*, 41(4):339-342.
7. Chen W, Zhang Z, Lu Y, Li J, Zhang Y, Shen Y (2014). Fluoroscopic views for safe insertion of lag screws into the posterior column of the acetabulum. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 15(1):303.
8. Osterhoff G, Amiri S, Unno F, Dodd A, Guy P, O'Brien PJ, Lefaivre KA (2015). The "Down the PC" view – A new tool to assess screw positioning in the posterior column of the acetabulum. *Injury*, 46(8):1625-1628.
9. Chui KH, Chan CCD, Ip KC, Lee KB, Li W (2018). Three-dimensional navigation-guided percutaneous screw fixation for nondisplaced and displaced pelvis-acetabular fractures in a major trauma centre. *International Orthopaedics*, 42(6):1387-1395.
10. Wong JSY, Lau JCK, Chui KH, Tiu KL, Lee KB, Li W (2019). Three-dimensional-guided navigation percutaneous screw fixation of fragility fractures of the pelvis. *Journal of Orthopaedic Surgery*, 27(1):2309499019833897.
11. Alonso JE, Kellam JF, Tile M (2015). Pathoanatomy and classification of acetabular fractures. In: Tile M, Helfet DL, Kellam JF, Vrahas M. *Fractures of the Pelvis and Acetabulum: Principles and Methods of Management*, 4th ed, pp.447-70, Thieme, Davos Platz, Switzerland.
12. Briffa N, Pearce R, Hill AM, Bircher M (2011). Outcomes of acetabular fracture fixation with ten years' follow-up. *The Journal of bone and joint surgery British volume*, 93(2):229-236.
13. Stöckle U, Hoffmann R, Nittinger M, Südkamp NP, Haas NP (2000). Screw fixation of acetabular fractures. *International Orthopaedics*, 24(3):143-147.
14. Meena S, Sharma PK, Mittal S, Sharma J, Chowdhury B (2017). Modified Stoppa Approach versus Iliotibial Approach for Anterior Acetabular Fractures; A Systematic Review and Meta-Analysis. *Bull Emerg Trauma*, 5(1):6-12.
15. Pierannunzi L, Fischer F, Tagliabue L, Calori GM, d'Imperio M (2010). Acetabular both-column fractures: essentials of operative management. *Injury*, 41(11):1145-1149.
16. Feng X, Zhang S, Luo Q, Fang J, Lin C, Leung F, Chen B (2016). Definition of a safe zone for antegrade lag screw fixation of fracture of posterior column of the acetabulum by 3D technology. *Injury*, 47(3):702-706.
17. Chen H, Wang G, Li R, et al (2016). A novel navigation template for fixation of acetabular posterior column fractures with antegrade lag screws: design and application. *International Orthopaedics*, 40(4):827-834.
18. Meesters AML, Assink N, Ten Duis K, et al (2021). Accuracy of Patient-Specific Drilling Guides in Acetabular Fracture Surgery: A Human Cadaver Study. *Journal of Personalized Medicine*, 11(8):763.

Ngày nhận bài báo:	08/12/2021
Ngày nhận phản biện nhận xét bài báo:	10/02/2022
Ngày bài báo được đăng:	15/03/2022