

stent kéo có thể tổn thương các nhánh xuyên nguy hiểm, để cải thiện hiệu quả hút huyết khối chúng ta có thể sử dụng xy lạnh 20-50 ml, để hút từng đợt theo chu kỳ để tăng khả năng lấy được huyết khối, giảm sự phân mảnh huyết khối.

Hạn chế: nghiên cứu chỉ tiến hành ở 1 trung tâm, cỡ mẫu ít.

V. KẾT LUẬN

Phương pháp hút huyết khối trực tiếp trong tắc động mạch não giữa đoạn M1 tại Bệnh viện Chợ Rẫy cho tỷ lệ tái thông rất cao (mTICI $\geq$ 2b 96,7%, FPE 71,1%), cải thiện độc lập chức năng (mRS 0-2/90 ngày 54,1%), với quy trình nhanh. Độ an toàn biến chứng thấp (bóc tách, co thắt 4,9%, thuyên tắc mới 3,3%). Các kết quả này củng cố vai trò của hút huyết khối là phương pháp điều trị khả thi, hiệu quả cho tắc động mạch não giữa đoạn M1.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Feigin VL, Brainin M. World Stroke Organization: Global Stroke Fact Sheet 2025. 2025;20(2):132-44.
2. Turk AS, 3rd, Siddiqui A, Fifi JT, De Leacy RA, Fiorella DJ, Gu E, et al. Aspiration

thrombectomy versus stent retriever thrombectomy as first-line approach for large vessel occlusion (COMPASS): a multicentre, randomised, open label, blinded outcome, non-inferiority trial. Lancet (London, England). 2019;393(10175):998-1008.

3. **Quyết định 3312/QĐ-BYT ngày 05/11/2024 của Bộ Y Tế** về việc ban hành tài liệu chuyên môn "Hướng dẫn chẩn đoán và điều trị đột quỵ não". 2024.
4. Mai DT, Dao XC, Luong NK, Nguyen TK, Nguyen HT, Nguyen TN. Current State of Stroke Care in Vietnam. Stroke: Vascular and Interventional Neurology. 2022;2(2):e000331.
5. Herzberg M, Dorn F, Trumm C. Middle Cerebral Artery M2 Thrombectomy: Safety and Technical Considerations in the German Stroke Registry (GSR). 2022;11(15).
6. Murias E, Puig J. Enhancing the First-Pass Effect in Acute Stroke: The Impact of Stent Retriever Characteristics. 2024;13(11).
7. Qiu K, Zu QQ. Outcomes between in-hospital stroke and community-onset stroke after thrombectomy: Propensity-score matching analysis. 2022;28(3):296-301.
8. Elakkad A, Drocton G, Hui F. Endovascular Stroke Interventions: Procedural Complications and Management. Seminars in interventional radiology. 2020;37(2):199-200.

SO SÁNH ĐỘ CHÍNH XÁC GIỮA LẬP KẾ HOẠCH TRUYỀN THỐNG VÀ LẬP KẾ HOẠCH ẢO TRONG PHẪU THUẬT CHỈNH HÌNH XƯƠNG HÀM

Nguyễn Phước Lợi¹, Hồ Nguyễn Thanh Chơn¹

TÓM TẮT

Mục tiêu: So sánh độ chính xác giữa phương pháp lập kế hoạch phẫu thuật ảo (VSP) và lập kế hoạch truyền thống (CSP) trong phẫu thuật chỉnh hình hai hàm. **Đối tượng và phương pháp:** Nghiên cứu thử nghiệm lâm sàng ngẫu nhiên có đối chứng trên 20 bệnh nhân sai hình xương được chỉ định phẫu thuật chỉnh hình hai hàm tại Bệnh viện Răng Hàm Mặt Trung ương TP. Hồ Chí Minh (08/2023–02/2025). Mỗi bệnh nhân được lập kế hoạch bằng cả hai phương pháp, với mảng phẫu thuật được chọn ngẫu nhiên trong phòng mổ. Hình ảnh cắt lớp điện toán (CT) sau phẫu thuật được chồng khớp với trước phẫu thuật để đo sai lệch tịnh tiến (X, Y, Z) và xoay (roll, pitch, yaw) của xương hàm trên (XHT), mảnh xa và hai mảnh gần xương hàm dưới (XHD). **Kết quả và bàn luận:** Cả hai phương pháp đều đạt độ chính xác cao, với sai số trung bình dưới 2 mm và 2°, trong giới hạn lâm sàng chấp nhận được. Tuy nhiên, nhóm VSP có sai số theo

chiều trước-sau lớn hơn so với CSP ở cả xương hàm trên và dưới ($p < 0,05$), chủ yếu do khác biệt trong ghi nhận tương quan trung tâm và mô phỏng chuyển động lồng cầu. **Kết luận:** Lập kế hoạch ảo giúp kiểm soát tốt hơn các chuyển động phức tạp, là xu hướng tất yếu trong phẫu thuật chỉnh hình xương hàm hiện đại. **Từ khóa:** phẫu thuật chỉnh hình hai hàm; lập kế hoạch phẫu thuật ảo; lập kế hoạch truyền thống; độ chính xác ba chiều của xương.

SUMMARY

COMPARISON OF ACCURACY BETWEEN VIRTUAL AND CONVENTIONAL SURGICAL PLANNING IN BIMAXILLARY ORTHOGNATHIC SURGERY

Objective: To compare the accuracy between virtual surgical planning (VSP) and conventional surgical planning (CSP) in bimaxillary orthognathic surgery. **Materials and Methods:** A randomized controlled clinical trial was conducted on 20 patients with dentofacial deformities undergoing bimaxillary orthognathic surgery at the National Hospital of Odonto-Stomatology, Ho Chi Minh City (August 2023 – February 2025). Each patient underwent both planning methods, with the surgical splint randomly selected intraoperatively. Postoperative CT scans were superimposed on preoperative scans to measure

¹Đại học Y Dược TP. Hồ Chí Minh

Chịu trách nhiệm chính: Nguyễn Phước Lợi

Email: loinguyen@ump.edu.vn

Ngày nhận bài: 25.8.2025

Ngày phản biện khoa học: 24.9.2025

Ngày duyệt bài: 28.10.2025

translational (X, Y, Z) and rotational (roll, pitch, yaw) deviations of the maxilla, mandibular distal segment, and both proximal segments. **Results:** Both planning methods achieved high accuracy, with mean deviations below 2 mm and 2°, within clinically acceptable limits. However, the VSP group showed greater anteroposterior discrepancies in both the maxilla and mandible ($p < 0.05$), mainly due to differences in centric relation registration and condylar movement simulation. **Conclusion:** Virtual surgical planning allows better control of complex skeletal movements while maintaining high stability, representing a progressive and essential approach in modern orthognathic surgery. **Keywords:** Bimaxillary orthognathic surgery; virtual surgical planning; conventional surgical planning; 3D skeletal accuracy.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Phẫu thuật chỉnh hình xương hàm, hay còn gọi là phẫu thuật chỉnh hàm (PTCH), ngày nay đã trở thành một trong những phẫu thuật phổ biến trong lĩnh vực phẫu thuật sọ mặt nói chung và phẫu thuật hàm mặt nói riêng. Phẫu thuật này được chỉ định nhằm điều trị các trường hợp bất thường xương hàm, cải thiện đường nét khuôn mặt và điều trị hội chứng ngưng thở khi ngủ⁶. Thành công của PTCH phụ thuộc chủ yếu vào khả năng tái lập chính xác vị trí của xương hàm trên (XHT), xương hàm dưới (XHD) và cắn, thông qua các kỹ thuật thường dùng như cắt XHT theo đường Le Fort I, chẻ dọc cành cao XHD hai bên, có hoặc không kết hợp tạo hình cằm⁵. Mục tiêu của phẫu thuật không chỉ nhằm phục hồi chức năng ăn nhai mà còn hướng đến kết quả thẩm mỹ khuôn mặt cho bệnh nhân (BN)⁷.

Để đạt được các mục tiêu này, đặc biệt là yêu cầu về thẩm mỹ và độ chính xác trong không gian ba chiều, phẫu thuật viên cần xây dựng một kế hoạch tiền phẫu thật rõ ràng và chi tiết. Trước đây, việc lập kế hoạch được thực hiện trên mẫu hàm thạch cao. Sau khi vô giá khớp, mẫu hàm được cắt rời theo các đường cắt xương dự kiến, di chuyển các mảnh về vị trí mong muốn và chế tác các máng hướng dẫn phẫu thuật trung gian và sau cùng để chuyển kế hoạch từ giá khớp sang thực tế trên BN. Tuy nhiên, phương pháp truyền thống này tồn tại nhiều hạn chế. Sai lệch có thể xuất hiện trong quá trình vô giá khớp hoặc do xác định sai mặt phẳng hoặc đường tham chiếu hoặc do các sai số tích lũy khi cắt, di chuyển và tái gắn lại mẫu hàm thạch cao. Dù chỉ là những sai khác nhỏ ở từng bước, chúng có thể cộng dồn và dẫn đến sai lệch đáng kể giữa kế hoạch và kết quả phẫu thuật thực tế².

Với sự phát triển của công nghệ hình ảnh và mô phỏng ba chiều, VSP đã mở ra hướng tiếp

cận mới trong PTCH. Phương pháp này cho phép mô phỏng toàn bộ cấu trúc sọ mặt của BN trong không gian ba chiều, bao gồm xương, mô mềm và cung răng⁸. Phẫu thuật viên có thể tiến hành phẫu thuật giả lập trên máy tính, thử nghiệm các phương án di chuyển xương khác nhau, phân tích đồng thời ba trục tịnh tiến (X, Y, Z) và ba trục xoay (roll, pitch, yaw) của từng khối xương, đồng thời dự đoán được những thay đổi của mô mềm tương ứng sau phẫu thuật nhờ các thuật toán mô phỏng. Sau khi thống nhất được kế hoạch, các máng hướng dẫn phẫu thuật được thiết kế và in 3D bằng công nghệ tạo mẫu nhanh, giúp tăng độ chính xác, rút ngắn thời gian mổ và giảm sai sót từ các thao tác thủ công. Nhờ những ưu điểm này, phương pháp VSP ngày càng được xem là phương pháp tối ưu hơn so với CSP.

Trên thế giới, nhiều nghiên cứu đã chứng minh độ chính xác cao hơn của phương pháp VSP so với CSP⁸. Tuy nhiên, tại Việt Nam, phương pháp CSP vẫn đang được sử dụng phổ biến trong phần lớn các ca PTCH. Hiện chưa có nhiều nghiên cứu trong nước so sánh định lượng độ chính xác ba chiều giữa hai phương pháp. Xuất phát từ thực tế trên, chúng tôi tiến hành nghiên cứu đề tài "So sánh độ chính xác giữa lập kế hoạch truyền thống và lập kế hoạch ảo trong phẫu thuật chỉnh hình xương hai hàm" với các mục tiêu cụ thể là so sánh sự chính xác giữa hai phương pháp lập kế hoạch trong phẫu thuật chỉnh hình hai hàm.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Đối tượng nghiên cứu. Mẫu nghiên cứu gồm các BN có sai hình xương được chỉ định phẫu thuật chỉnh hình hai hàm tại Bệnh viện Răng Hàm Mặt Trung ương Thành phố Hồ Chí Minh, trong khoảng thời gian từ tháng 08/2023 đến tháng 02/2025.

Tiêu chuẩn chọn mẫu:

- BN ≥ 18 tuổi.
- BN có chỉ định phẫu thuật cắt hai hàm (Le Fort I và cắt chẻ dọc cành cao XHD hai bên)
- BN có đầy đủ hình ảnh CT vùng sọ mặt trước và sau phẫu thuật (CBCT hoặc MSCT).
- BN đồng ý tham gia nghiên cứu và tuân thủ lịch theo dõi sau phẫu thuật.

Tiêu chuẩn loại trừ:

- BN đã PTCH hoặc tạo hình cằm trước đó.
- BN có bệnh lý hệ thống ảnh hưởng đến xương khớp.
- BN có tiền sử chấn thương hoặc phẫu thuật ở xương vùng hàm mặt.
- BN đang có u hoặc nang vùng hàm mặt.

• BN có rối loạn tâm thần hoặc không hợp tác trong quá trình nghiên cứu.

Thiết kế nghiên cứu. Nghiên cứu được thiết kế dưới dạng thử nghiệm lâm sàng ngẫu nhiên có đối chứng.

Trước phẫu thuật, mỗi BN đều được tiến hành phân tích sọ nghiêng hai chiều (2D) và lập kế hoạch phẫu thuật ảo ba chiều (3D). Đối với mỗi trường hợp, hai loại máng phẫu thuật được chuẩn bị song song, bao gồm:

1. Máng phẫu thuật truyền thống, được chế tạo thủ công trên mẫu hàm và giá khớp.
2. Máng phẫu thuật in 3D, được thiết kế bằng phần mềm mô phỏng 3D và in bằng công nghệ tạo mẫu nhanh.

Trong quá trình phẫu thuật, một điều dưỡng phòng mổ tiến hành rút thăm ngẫu nhiên để xác định loại máng phẫu thuật được sử dụng cho từng BN. Kết quả phân nhóm được ghi nhận và lưu trữ riêng biệt. Danh tính của từng nhóm chỉ được tiết lộ sau khi hoàn tất toàn bộ quá trình phân tích dữ liệu, nhằm duy trì tính toàn vẹn và độ tin cậy của nghiên cứu ngẫu nhiên có đối chứng.

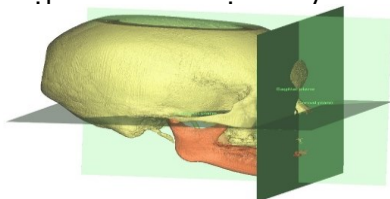
BN được chia ngẫu nhiên thành hai nhóm:

1. Nhóm thử nghiệm (VSP): lập kế hoạch phẫu thuật bằng hình ảnh 3D, mô phỏng cắt xương ảo và chế tác máng phẫu thuật in 3D.
2. Nhóm đối chứng (CSP): Lập kế hoạch phẫu thuật bằng hình ảnh 3D, mô phỏng cắt xương ảo, dựa trên các thông số trên 3D tiến hành phẫu thuật mẫu hàm trên giá khớp và chế tạo máng phẫu thuật resin thủ công.

Quy trình lập kế hoạch phẫu thuật.

Khám tiền phẫu và lập kế hoạch phẫu thuật

Tất cả BN đều được tiến hành khám tiền phẫu toàn diện, bao gồm: khám lâm sàng, chụp X-quang toàn cảnh, sọ nghiêng, sọ thẳng, chụp CT vùng sọ mặt (T0), phân tích sọ nghiêng hai chiều, chụp ảnh khuôn mặt và lấy dấu mẫu hàm.



Hình 1. Các mặt phẳng tham chiếu

Mỗi BN được thực hiện ghi nhận cung mặt, xác định tương quan trung tâm hai hàm và lên giá khớp bán điều chỉnh ở tương quan trung tâm, sử dụng mặt phẳng Frankfort chuẩn làm mặt phẳng tham chiếu (Hình 1). Khớp cắn sau cùng được xác định bởi bác sĩ chỉnh nha, đảm bảo tương quan hai hàm lý tưởng trước phẫu thuật. Mẫu hàm sau đó được quét kỹ thuật số

bằng máy Autoscan-DS-EX Pro (Shining 3D) để phục vụ lập kế hoạch ảo.

Mô phỏng ba chiều

Mô hình sọ ba chiều được tái tạo dựa trên các mặt phẳng tham chiếu giải phẫu, bao gồm:

- Mặt phẳng ngang: đi qua điểm Nasion và song song với mặt phẳng Frankfort.
- Mặt phẳng dọc giữa
- Mặt phẳng đứng ngang (Bảng 1 và Hình 1).

Bảng 1. Các điểm mốc và mặt phẳng tham chiếu sử dụng trong nghiên cứu

Điểm mốc/ Mặt phẳng	Mô tả
Các điểm mốc giải phẫu	
Nasion (Na)	Điểm trước nhất tại chỗ nối giữa xương trán và xương mũi, trên mặt phẳng dọc giữa
Porion (Po)	Điểm cao nhất trên bờ xương của ống tai ngoài
Orbitale (Or)	Điểm thấp nhất và trước nhất của bờ dưới ổ mắt
Basion (Ba)	Điểm thấp nhất – sau nhất ở bờ trước của lỗ lớn xương chẩm
Các mặt phẳng tham chiếu	
Mặt phẳng Frankfort	Mặt phẳng đi qua bốn điểm gồm hai Porion và hai Orbitale hai bên
Mặt phẳng dọc giữa	Mặt phẳng vuông góc với mặt phẳng Frankfort, đi qua các điểm Nasion và Basion
Mặt phẳng đứng ngang	Mặt phẳng vuông góc với cả mặt phẳng Frankfort và mặt phẳng giữa dọc, đi qua điểm Nasion

Xương hàm dưới được đặt ở vị trí khớp cắn sau cùng theo kế hoạch tiền phẫu, sau đó phức hợp hai hàm được điều chỉnh dựa trên các thông số đã xác định, bao gồm:

- Độ nghiêng mặt phẳng cắn.
- Sai lệch đường giữa.
- Xoay yaw của XHT và XHD nhằm đảm bảo đối xứng hai bên.

• Vị trí trước-sau và trên-dưới chính xác của răng cửa giữa và răng cối lớn thứ nhất hàm trên.

Các điều chỉnh được thực hiện dựa trên chuẩn nhân trắc học của người Việt Nam.

Quy trình phẫu thuật. Tất cả BN đều được thực hiện phẫu thuật cắt XHT Le Fort I và cắt chẻ dọc cảnh cao XHD hai bên bởi cùng một phẫu thuật viên hàm mặt có kinh nghiệm, theo trình tự “hàm trên trước”.

Trước tiên, cắt XHT Le Fort I và di động khối XHT. Sau đó, XHT được đặt vào vị trí theo kế hoạch bằng máng phẫu thuật trung gian. Sau khi kiểm tra đạt yêu cầu, hàm trên được cố định vững chắc bằng bốn nẹp nhỏ và vít titanium.

Tiếp theo, phẫu thuật cắt XHD được tiến hành bằng kỹ thuật chẻ dọc cành cao XHD hai bên. Các mảnh xương được di chuyển cẩn thận và tái định vị bằng máng hướng dẫn sau cùng. Mỗi nửa xương hàm dưới được cố định bằng hai nẹp nhỏ và vít, đảm bảo vững ổn sau phẫu thuật.

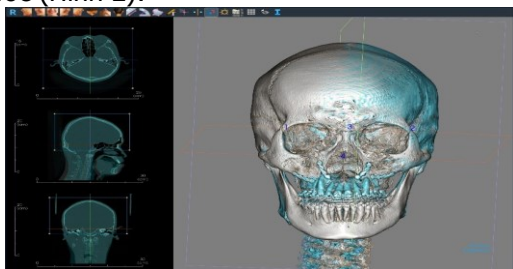
Sau đó, khâu đóng từng lớp vết mổ, cố định hai hàm tạm thời không được áp dụng thường quy.

Phân tích độ chính xác sau phẫu thuật.

Phân tích độ chính xác ngay sau phẫu thuật

Ba tuần sau phẫu thuật, tất cả BN được chụp CT (T1) vùng sọ mặt trong tư thế hai hàm ở khớp cắn sau cùng với máng phẫu thuật sau cùng. Hình ảnh CT trước và sau phẫu thuật được chồng hình bằng phần mềm OrthoGnathicAnalyser (3DMax).

Để đảm bảo độ chính xác trong việc so sánh kết quả, quá trình chồng ảnh được thực hiện dựa trên vùng sọ không chịu tác động phẫu thuật, sử dụng phương pháp chồng voxel. Các mặt phẳng tham chiếu được xác định tương tự như mô tả trước (Hình 2):



Hình 2. Chồng hình trước – sau phẫu thuật

• Trục X (ngoài – trong hay phải – trái): giá trị dương biểu thị chuyển động sang trái.

• Trục Y (trước – sau): giá trị dương biểu thị chuyển động ra trước.

• Trục Z (trên – dưới): giá trị dương biểu thị chuyển động xuống dưới.

Sử dụng phần mềm OrthoGnathicAnalyser để tính các khoảng di chuyển của toàn bộ XHT, mảnh xa (mảnh mang răng của XHD) và 02 mảnh gần (mảnh chứa lõi cầu của XHD).

Độ chính xác phẫu thuật được đánh giá theo: mức sai lệch giữa kế hoạch và kết quả thực tế được so sánh giữa hai nhóm để xác định phương pháp lập kế hoạch nào đạt độ chính xác cao hơn.

Phương pháp đo lường và đánh giá độ tin cậy. Độ tin cậy của phép đo được xác định bằng hệ số tương quan nội hạng (ICC). Một nhóm ngẫu nhiên gồm 10 BN được chọn để đo lặp lại sau 2 tuần, nhằm kiểm tra độ ổn định của kết quả đo. Giá trị ICC thu được cho thấy mức độ tin cậy rất cao (ICC trung bình = 0,996; 95% CI, 0,996–0,997), chứng tỏ tính nhất quán nội kiểm xuất sắc giữa các lần đo.

Phân tích thống kê. Phân phối dữ liệu được kiểm định bằng Shapiro–Wilk test để xác định phương pháp so sánh thích hợp. Nếu dữ liệu tuân theo phân phối chuẩn, so sánh giữa kế hoạch và kết quả thực tế, cũng như giữa T1 và T2, được thực hiện bằng kiểm định t bắt cặp. So sánh giữa hai nhóm VSP và CSP sử dụng kiểm định t độc lập. Nếu dữ liệu không tuân theo phân phối chuẩn, Wilcoxon signed-rank test được sử dụng cho so sánh ghép cặp và Mann–Whitney U test cho so sánh giữa hai nhóm.

Mức ý nghĩa thống kê được xác định là $p < 0,05$.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Đặc điểm của mẫu nghiên cứu

Bảng 2. Đặc điểm của mẫu nghiên cứu (n=20)

Đặc điểm		VSP	CSP	p	Tổng
Tuổi (năm)	Trung bình	22,4 ± 2,4	24,3 ± 4,1	0,23*	23,4 ± 3,4
	Khoảng	20 - 28	20 - 30		20 - 30
Giới tính	Nam	3	2	1,00**	5
	Nữ	7	8		15
Sai hình xương	Hạng II	1	2	1,00**	3
	Hạng III	9	8		17

* Kiểm định t; ** Kiểm định chính xác Fisher

Tuổi trung bình của BN trong nghiên cứu là 23,4 ± 3,4 tuổi (20–30 tuổi). Tỷ lệ nữ chiếm 75%, và hạng III chiếm ưu thế (85%). Không có khác biệt có ý nghĩa thống kê về tuổi, giới tính hay loại sai hình xương giữa hai nhóm ($p > 0,05$).

Bảng 3. Đặc điểm phân tích trên phim đo sọ của mẫu nghiên cứu (n=20)

Đặc điểm	VSP	CSP	p
SNA (độ)	83,7 ± 2,9	84,0 ± 3,6	0,87*
SNB (độ)	85,8 ± 3,9	83,4 ± 7,3	0,37*
ANB (độ)	-2,1 ± 2,8 -2,5 (-3,8 - -2,0)	0,6 ± 4,6 -0,2 (-3,5 - 3,1)	0,26**
A to N-Perp(FH) (độ)	1,6 ± 2,3	1,3 ± 2,4	0,80*

B to N-Perp(FH) (độ)	6,2 ± 4,0 6,9 (2,2 - 9,2)	1,2 ± 9,8 3,4 (-5,7 - 8,1)	0,20**
FMA (độ)	26,5 ± 4,2	29,2 ± 5,0	0,21*
Góc mặt phẳng hàm dưới (độ)	32,8 ± 6,0	34,8 ± 6,7	0,49*
Góc mặt phẳng hàm trên – hàm dưới (độ)	25,6 ± 4,0	27,5 ± 4,7	0,34*
Góc mũi môi (độ)	83,6 ± 12,2	85,4 ± 8,3	0,71*
Góc mặt phẳng nhai và SN (độ)	16,3 ± 3,9	20,5 ± 7,9	0,15*
Sai biệt Wits (mm)	-10,6 ± 3,6 -12,2 (-13,2 - -8,8)	-9,4 ± 7,6 -11,8 (-13,6 - -9,3)	0,82**
Cần chia (mm)	-4,8 ± 3,4	-3,2 ± 6,1	0,50*
Cần phủ (mm)	1,5 ± 1,7 1,4 (0,3 - 3,2)	0,9 ± 2,6 0,8 (-1,5 - 2,2)	0,82**
Chiều cao tăng mặt sau (mm)	76,3 ± 6,5	75,0 ± 5,1	0,62*
Chiều cao tăng mặt trước (mm)	119,4 ± 11,7	118,6 ± 7,3	0,86*
Tỉ lệ chiều cao tăng mặt (PFH/AFH)	64,1 ± 4,2	63,3 ± 4,3	0,68*
IMPA (độ)	88,0 ± 9,1	92,2 ± 4,7	0,21*
U1 đến NA (mm)	5,1 ± 2,6 5,6 (4,7 - 6,8)	4,4 ± 2,3 5,2 (4,7 - 5,4)	0,55**
U1 đến NA(độ)	26,0 ± 5,8	21,1 ± 6,0	0,08*
Độ lộ răng cửa (mm)	4,2 ± 2,1	4,0 ± 2,0	0,81*
Môi dưới đến đường thẩm mỹ E (mm)	1,9 ± 2,9	3,7 ± 2,4	0,14*
Môi trên đến đường thẩm mỹ E (mm)	-2,6 ± 3,5	-0,7 ± 2,8	0,20*

* Kiểm định t; ** Kiểm định Mann-Whitney

Các thông số xương – răng – mô mềm giữa hai nhóm lập kế hoạch ảo (VSP) và truyền thống (CSP) không có khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Nhìn chung, hai nhóm nghiên cứu tương đương về hình thái sọ mặt trước phẫu thuật.

Bảng 4. So sánh giữa kế hoạch – thực tế ở 2 phương pháp lập kế hoạch của toàn bộ khô XHT

	Hướng di chuyển			Sai số tuyệt đối		
	VSP	CSP	p ₁	VSP	CSP	p ₂
X (mm)	0,2 ± 0,8 0,2 (-0,8 - 0,4)	0,2 ± 1,9 -0,2 (-1,5 - 0,6)	0,48*	0,6 ± 0,5	1,3 ± 1,4	0,16**
Y (mm)	-0,4 ± 1,9	0,3 ± 1,1	0,33**	1,6 ± 0,8	0,8 ± 0,7	0,03**
Z (mm)	0,0 ± 0,9	-0,2 ± 1,1	0,66**	0,8 ± 0,4	0,8 ± 0,7	0,87**
Roll (độ)	-0,2 ± 1,4	-0,1 ± 1,7	0,85**	1,0 ± 0,9 0,8 (0,4 - 1,8)	1,1 ± 1,2 0,7 (0,5 - 0,9)	0,85*
Pitch (độ)	0,4 ± 1,8 1,3 (-1,3 - 1,5)	-0,8 ± 1,9 -0,6 (-1,4 - 0,7)	0,12*	1,6 ± 0,5 1,4 (1,3 - 1,9)	1,4 ± 1,5 0,8 (0,7 - 1,5)	0,14*
Yaw (độ)	0,5 ± 1,3	0,3 ± 1,3	0,68**	1,2 ± 0,7 1,0 (0,6 - 1,7)	1,0 ± 0,7 0,9 (0,4 - 1,4)	0,74*

p₁ = so sánh về hướng di chuyển; p₂ = so sánh sai lệch tuyệt đối;

* Kiểm định Mann-Whitney; ** Kiểm định t

Sai số trung bình theo ba hướng tịnh tiến (X, Y, Z) và ba trục xoay (roll, pitch, yaw) không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa hai nhóm ($p > 0,05$), ngoại trừ sai số tuyệt đối theo trục Y (trước-sau), trong đó nhóm VSP có độ lệch lớn hơn nhóm CSP (1,6 ± 0,8 mm so với 0,8 ± 0,7 mm; $p = 0,03$).

Bảng 5. So sánh giữa kế hoạch – thực tế ở 2 phương pháp lập kế hoạch của toàn bộ khô XHD

	Hướng di chuyển			Sai số tuyệt đối		
	VSP	CSP	p ₁	VSP	CSP	p ₂
X (mm)	0,2 ± 0,9	0,2 ± 2,1	0,92**	0,7 ± 0,5 0,5 (0,4 - 0,9)	1,5 ± 1,4 1,0 (0,3 - 2,5)	0,48*
Y (mm)	-0,6 ± 2,5	-0,2 ± 0,8	0,63**	2,2 ± 1,2	0,7 ± 0,4	<0,001**
Z (mm)	1,4 ± 1,1	1,7 ± 1,5	0,60**	1,4 ± 1	1,8 ± 1,4	0,49**
Roll (độ)	-0,3 ± 2,1	0,2 ± 1,3	0,52**	1,6 ± 1,4 1,6 (0,3 - 2,8)	0,8 ± 1,0 0,3 (0,2 - 0,8)	0,48*
Pitch (độ)	0,7 ± 3,2	0,9 ± 2,4	0,89**	2,5 ± 1,9	2,1 ± 1,3	0,56**
Yaw (độ)	0,2 ± 1,7	0 ± 1,5	0,80**	1,3 ± 1,1	1,2 ± 0,7	0,79**

p_1 = so sánh về hướng di chuyển; p_2 = so sánh sai lệch tuyệt đối;

* Kiểm định Mann-Whitney; ** Kiểm định t

So sánh sai số giữa hai nhóm cho thấy không có khác biệt có ý nghĩa thống kê ở tất cả các hướng di chuyển và trục xoay ($p > 0,05$), ngoại trừ trục Y (trước-sau), nơi nhóm CSP thể hiện độ chính xác cao hơn đáng kể so với VSP (0,7 mm so với 2,2mm; $p = 0,00$).

Bảng 6. So sánh giữa kế hoạch – thực tế ở 2 phương pháp lập kế hoạch của cạnh cao XHD phải

	Hướng di chuyển			Sai số tuyệt đối		
	VSP	CSP	p_1	VSP	CSP	p_2
X (mm)	0,5 ± 1,0	-0,6 ± 1,3	0,07**	0,9 ± 0,6 0,7 (0,4 – 1,5)	1,1 ± 0,9 0,7 (0,6 – 1,4)	0,80*
Y (mm)	0,2 ± 1,4 -0,1 (-0,6 – 0,4)	0,2 ± 1,9 0,5 (-0,4 – 0,8)	0,39*	0,9 ± 1,0 0,6 (0,3 – 0,7)	1,3 ± 1,3 0,7 (0,4 – 2,2)	0,22**
Z (mm)	-1,0 ± 1,6	-0,7 ± 1,6	0,66**	1,4 ± 1,3	1,2 ± 1,1	0,73**
Roll (độ)	5,8 ± 1,9	4,4 ± 3,3	0,26**	5,8 ± 1,9	5,0 ± 2,1	0,39**
Pitch (độ)	0,1 ± 1,4	0,3 ± 1,4	0,86**	1,1 ± 0,8 0,9 (0,5 – 1,6)	1,1 ± 0,8 0,8 (0,7 – 1,6)	1,00*
Yaw (độ)	7,0 ± 2,5 7,7 (6,6 – 8,2)	4,9 ± 3,1 4,4 (2,9 – 8,5)	0,14*	7,0 ± 2,5 7,7 (6,6 – 8,2)	4,9 ± 3,1 4,4 (2,9 – 8,53)	0,14*

p_1 = so sánh về hướng di chuyển; p_2 = so sánh sai lệch tuyệt đối;

* Kiểm định Mann-Whitney; ** Kiểm định t

Sai số trung bình của cạnh cao XHD phải giữa hai nhóm VSP và CSP không có khác biệt có ý nghĩa thống kê ở tất cả các hướng tịnh tiến (X, Y, Z) và các trục xoay (roll, pitch, yaw) ($p > 0,05$).

Bảng 7. So sánh giữa kế hoạch – thực tế ở 2 phương pháp lập kế hoạch của cạnh cao XHD trái

	Hướng di chuyển			Sai số tuyệt đối		
	VSP	CSP	p_1	VSP	CSP	p_2
X (mm)	-0,9 ± 1,0	-0,9 ± 1,4	0,93**	1,0 ± 0,9 0,8 (0,4 – 1,4)	1,2 ± 1,2 0,8 (0,3 – 2,3)	1,00*
Y (mm)	-0,1 ± 1,3	0,9 ± 2,5	0,25**	1,0 ± 0,7 1,1 (0,2 – 1,4)	1,9 ± 1,7 1,4 (0,3 – 3,5)	0,48*
Z (mm)	-1,3 ± 2,0	-0,9 ± 2,3	0,69**	1,7 ± 1,6 1,4 (0,2 – 2,9)	1,9 ± 1,4 1,9 (0,6 – 2,2)	0,39*
Roll (độ)	-4,4 ± 2,4	-3,2 ± 4,3	0,45**	4,4 ± 2,4	4,5 ± 2,7	0,97**
Pitch (độ)	0,0 ± 2,3	0,0 ± 2,9	0,98**	1,9 ± 1,1 1,7 (1,4 – 2,1)	2,1 ± 1,8 1,5 (0,9 – 3,0)	0,97*
Yaw (độ)	-6,2 ± 3,4	-7,0 ± 2,6	0,57**	6,3 ± 3,2	7,0 ± 2,6	0,60**

p_1 = so sánh về hướng di chuyển; p_2 = so sánh sai lệch tuyệt đối;

* Kiểm định Mann-Whitney; ** Kiểm định t

Các giá trị sai số trung bình của cạnh cao xương hàm dưới trái không có khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa nhóm VSP và CSP ở cả ba hướng tịnh tiến (X, Y, Z) và ba trục xoay (roll, pitch, yaw) ($p > 0,05$).

IV. BÀN LUẬN

Nghiên cứu này được thực hiện nhằm so sánh độ chính xác của phương pháp lập kế hoạch ảo với phương pháp lập kế hoạch truyền thống trong phẫu thuật chỉnh hình hàm. Hai mươi BN được chia ngẫu nhiên thành hai nhóm, mỗi BN đều được lập kế hoạch phẫu thuật bằng cả hai phương pháp và thực hiện phẫu thuật bởi cùng một phẫu thuật viên có kinh nghiệm, nhằm đảm bảo tính đồng nhất. Kết quả nghiên cứu cho

thấy cả hai phương pháp đều đạt độ chính xác cao, với sai số trung bình dưới 2 mm và 2°, nằm trong giới hạn lâm sàng chấp nhận được. Tuy nhiên, phương pháp VSP cho thấy xu hướng kém chính xác hơn so với CSP ở XHT và XHD theo chiều trước sau.

4.1. Độ chính xác của xương hàm trên.

Đối với xương hàm trên, kết quả cho thấy sai số trung bình theo ba hướng tịnh tiến (X, Y, Z) và ba trục xoay (roll, pitch, yaw) đều nhỏ hơn 2 mm và 2°, phản ánh độ chính xác cao của cả hai phương pháp. Nhóm VSP đạt độ ổn định tốt hơn ở các hướng ngang (X) và đứng (Z), tuy nhiên sai số theo trục trước-sau (Y) cao hơn nhóm CSP (1,6 mm so với 0,8 mm; $p = 0,03$). Dù vậy, giá trị sai số này vẫn nằm trong ngưỡng lâm

sàng chấp nhận được và thấp hơn nhiều so với các nghiên cứu trước đây như của Hsu (2013)² và Quast (2021)⁴, vốn báo cáo sai số từ 1–2 mm.

Nguyên nhân các sai lệch của VSP xuất phát từ nhiều khâu: ghi nhận và tái lập tương quan trung tâm không trùng khớp giữa lúc lập kế hoạch – lúc phẫu thuật; đặc tính vật liệu và độ dày máng (mỏng dễ biến dạng, dày khó thao tác); thao tác tự xoay quanh lõi cầu được mô phỏng đơn giản hóa trên phần mềm 3D; cùng kinh nghiệm phẫu thuật viên. Y văn nhấn mạnh tương quan trung tâm là then chốt để định vị XHT chính xác^{1,3}. Nhưng trong PTCH, BN ở tư thế nằm ngửa và gây mê, lõi cầu thường lùi ra sau, khiến XHD “lùi” hơn so với mô phỏng nếu tương quan trung tâm được ghi khi BN ngồi tỉnh.

Về bước chuyển kế hoạch sang thực tế, máng mỏng thường thuận tiện và giúp quan sát khớp cắn dễ hơn, nhưng dễ biến dạng và trượt; máng dày cứng hơn, giữ lõi cầu ổn định và kiểm soát tốt hơn theo chiều trước–sau khi đánh lún XHT, song có thể che khuất khớp cắn và khó thao tác cho phẫu thuật viên hơn. Trong nghiên cứu của chúng tôi thường sử dụng máng mỏng để dễ thao tác nên có thể dẫn đến sai lệch.

Ở khâu mô phỏng 3D còn hạn chế trong việc thiết lập trục tự xoay của XHD. Phần mềm 3D thường giả định trục xoay qua hai lõi cầu là cố định, trong khi thực tế là lõi cầu có chuyển động xoay–trượt phức tạp và thay đổi theo từng cá thể; sai số làm lệch vị trí XHT/ XHD khi dùng máng trung gian. Tích lũy các khác biệt (vị trí tương quan trung tâm, tư thế/ gây mê, vật liệu/ độ dày máng, mô phỏng sự tự xoay của XHD) giải thích vì sao XHT đôi khi lệch nhẹ so với kế hoạch 3D dù quy trình “đúng chuẩn”. Hướng cải thiện gồm: ghi tương quan trung tâm phù hợp tư thế mổ, chuẩn hóa độ dày máng, kiểm soát mảnh gòn trong mổ và cá thể hóa trục xoay của lõi cầu XHD (CBCT động/ theo dõi 4D). Ngoài ra hiện nay, xu hướng mới là phẫu thuật “không máng” với nẹp cá nhân hóa và các mẫu hướng dẫn cắt xương theo BN, nhằm loại bỏ sai số do máng và nâng cao độ chính xác tổng thể.

4.2. Độ chính xác của xương hàm dưới.

Đối với mảnh xa xương hàm dưới, cả hai nhóm đều đạt độ chính xác cao, nhưng nhóm CSP ghi nhận sai số tuyệt đối nhỏ hơn so với VSP (0,2 mm so với 0,7 mm; $p < 0,001$). Kết quả này là do sai lệch từ XHT qua thêm nhiều bước nữa dẫn đến sai lệch đáng kể ở nhóm VSP.

Khi phân tích các mảnh gòn, ở cảnh cao bên phải, nhóm VSP có xu hướng chính xác hơn ở các chiều tịnh tiến, tuy nhiên sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê. Xoay quanh trục yaw của

cảnh cao luôn ở giá trị lớn khác 0, thể hiện khả năng xoay ngoài nhẹ của mảnh gòn trong quá trình cố định nẹp vít. Hiện tượng này thường gặp trong phẫu thuật chẻ dọc cảnh cao XHD các điểm chạm xương giữa mảnh gòn và mảnh xa không được loại bỏ, từ đó làm loe rộng vùng góc hàm.

Tương tự, ở cảnh cao XHD bên trái, sai số trung bình của hai nhóm không khác biệt có ý nghĩa thống kê, mặc dù nhóm VSP có xu hướng sai số tuyệt đối nhỏ hơn ở các hướng tịnh tiến. Các giá trị xoay quanh trục roll và yaw dao động 4–7°, phù hợp với các nghiên cứu của Gateno (2015) và Kwon (2021), cho rằng mảnh gòn có mức biến thiên cao nhất trong toàn bộ phẫu thuật hai hàm do không được cố định trực tiếp bởi máng phẫu thuật.

Tổng hợp các kết quả cho thấy cả hai phương pháp đều cho kết quả chính xác cao, tuy nhiên thông qua kế hoạch 3D có thể giúp phẫu thuật viên kiểm soát tốt hơn ở trục trước–sau và trong các chuyển động phức hợp ba chiều, nhờ khả năng mô phỏng chính xác giải phẫu, bất kể chúng ta sử dụng phương pháp lập kế hoạch nào. Về mặt lâm sàng, mức sai số dưới 2 mm và 2° ở tất cả nhóm đo chứng minh rằng kế hoạch ảo có độ tin cậy cao trong việc tái lập vị trí khung xương, đồng thời hỗ trợ phẫu thuật viên rút ngắn thời gian mổ và cải thiện khả năng tiên lượng thẩm mỹ. Tuy nhiên, bên cạnh kế hoạch 3D, phẫu thuật viên luôn phải chuẩn hóa các bước khác (như vị trí tương quan trung tâm, độ dày máng, vật liệu máng và trục xoay lõi cầu) để mang lại độ chính xác tối đa cho ca mổ.

Dù kết quả khả quan, nghiên cứu này vẫn còn một số giới hạn như cỡ mẫu nhỏ ($n = 20$), chưa đánh giá các yếu tố mô mềm và chưa phân tích được những yếu tố nào gây ảnh hưởng đến độ chính xác của kỹ thuật. Các nghiên cứu tương lai nên mở rộng cỡ mẫu và thời gian theo dõi, đồng thời kết hợp phân tích mô mềm 3D và mô phỏng động học khớp thái dương hàm (TMJ) để hiểu rõ hơn về tính ổn định lâu dài của từng phương pháp.

V. KẾT LUẬN

Phương pháp lập kế hoạch ảo trong phẫu thuật chỉnh hình hai hàm giúp nâng cao độ chính xác trong tái lập vị trí xương, đặc biệt ở các mảnh di chuyển chính như xương hàm trên và mảnh xa xương hàm dưới, đồng thời duy trì độ ổn định không gian tương đương hoặc cao hơn phương pháp truyền thống. Dù vẫn tồn tại sai lệch nhỏ nhưng kết quả nghiên cứu khẳng định rằng kế hoạch ảo là hướng phát triển tất yếu, mang lại độ chính xác, khả năng tiên lượng và

tính chuẩn hóa cao hơn trong phẫu thuật chỉnh hình xương hàm hiện đại.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ellis III, E. (1994). Condylar positioning devices for orthognathic surgery: are they necessary?. *Journal of oral and maxillofacial surgery*, 52(6), 536-552.
2. Hsu, S. S. P., Gateno, J., Bell, R. B., Hirsch, D. L., Markiewicz, M. R., Teichgraber, J. F.,... & Xia, J. J. (2013). Accuracy of a computer-aided surgical simulation protocol for orthognathic surgery: a prospective multicenter study. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 71(1), 128-142.
3. Posnick, J. C., Ricalde, P., & Ng, P. (2006). A modified approach to "model planning" in orthognathic surgery for patients without a reliable centric relation. *Journal of oral and maxillofacial surgery*, 64(2), 347-356.
4. Quast, A., Santander, P., Kahlmeier, T., Moser, N., Schliephake, H., & Meyer-Marcotty, P. (2021). Predictability of maxillary positioning: a 3D comparison of virtual and conventional orthognathic surgery planning. *Head & face medicine*, 17(1), 27.
5. Selber, J. C., & Rosen, H. M. (2007). Aesthetics of facial skeletal surgery. *Clinics in plastic surgery*, 34(3), 437-445.
6. Steinhäuser, E. W. (1996). Historical development of orthognathic surgery. *Journal of cranio-Maxillofacial surgery*, 24(4), 195-204.
7. Wu, R. T., Wilson, A. T., Gary, C. S., & Steinbacher, D. M. (2019). Complete reoperation in orthognathic surgery. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 143(5), 1053e-1059e.
8. Xu, R., Ye, N., Zhu, S., Shi, B., Li, J., & Lai, W. (2020). Comparison of the postoperative and follow-up accuracy of articulator model surgery and virtual surgical planning in skeletal class III patients. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 58(8), 933-939.

KẾT QUẢ ĐIỀU TRỊ BỆNH NHÂN TRẬT KHỚP CÙNG ĐÒN BẰNG NẸP MÓC TẠI BỆNH VIỆN TRUNG ƯƠNG THÁI NGUYÊN

Vũ Quang Phương¹, Trần Chiến^{1,2}, Nguyễn Vũ Hoàng^{1,2}

TÓM TẮT

Đặt vấn đề: Trật khớp cùng đòn là một tổn thương thường gặp do chấn thương, phẫu thuật cổ định khớp cùng đòn bằng nẹp móc đã được sử dụng tại nhiều bệnh viện và đã cho kết quả tốt. **Mục tiêu:** Đánh giá kết quả điều trị bệnh nhân trật khớp cùng đòn bằng nẹp móc tại bệnh viện Trung ương Thái Nguyên. **Đối tượng và phương pháp:** Nghiên cứu mô tả 36 bệnh nhân được điều trị trật khớp cùng đòn bằng nẹp móc tại Bệnh viện Trung ương Thái Nguyên từ tháng 01/2020 đến tháng 06/2025. **Kết quả:** Đa số bệnh nhân nằm trong độ tuổi 41-60 là 17/36 trường hợp chiếm 47,2%. Chủ yếu ở nam giới là 26/36 trường hợp chiếm 72,2%. Nguyên nhân chủ yếu do tai nạn giao thông 25/36 trường hợp tương đương 69,4%, tỉ lệ cao nhất 55,5% là nhóm bệnh nhân bị trật khớp cùng đòn độ III theo phân độ Rockwood. Kết quả hồi phục giải phẫu dựa vào X-quang sau mổ cho thấy 98,2% bệnh nhân không trật, 2,8% bệnh nhân có bán trật và không có bệnh nhân nào trật hoàn toàn. Kết quả phục hồi chức năng từ tốt đến rất tốt là 88,9%. **Kết luận:** Phương pháp điều trị phẫu thuật trật khớp cùng đòn bằng nẹp móc cho kết quả hồi phục chức năng khớp cùng đòn và hồi phục giải phẫu tốt. **Từ khóa:** Trật khớp cùng đòn, nẹp móc xương đòn.

SUMMARY

RESULTS OF TREATMENT OF ACROMIOCLAVICULAR JOINT DISLOCATION WITH A HOOK PLATE AT THAI NGUYEN NATIONAL HOSPITAL

Background: Acromioclavicular joint dislocation is a common injury caused by trauma. Surgical fixation of the acromioclavicular joint using a hook plate has been applied in many hospitals and has shown good outcomes. **Objective:** To evaluate the treatment outcomes of patients with acromioclavicular joint dislocation managed with hook plate fixation at Thai Nguyen National Hospital. **Subjects and Methods:** A descriptive study was conducted on 36 patients with acromioclavicular joint dislocation treated with hook plate fixation at Thai Nguyen National Hospital from January 2020 to June 2025. **Results:** The majority of patients were between 41 and 60 years old, accounting for 17/36 cases (47.2%). Male patients predominated, with 26/36 case (72.2%). The leading cause was traffic accidents in 25/36 cases (69.4%). According to Rockwood's classification, grade III dislocation was the most common, observed in 55.5% of patients. Postoperative X-ray evaluation of anatomical reduction showed that 98.2% of patients had no dislocation, 2.8% had subluxation, and none had complete dislocation. Functional recovery outcomes were good to excellent in 88.9% of patients. **Conclusion:** Surgical treatment of acromioclavicular joint dislocation using hook plate fixation provides good anatomical reduction and favorable functional recovery of the acromioclavicular joint.

Keywords: Acromioclavicular joint dislocation, clavicular hook plate.

¹Trường Đại học Y Dược - Đại học Thái Nguyên

²Bệnh viện Trung ương Thái Nguyên

Chịu trách nhiệm chính: Vũ Quang Phương

Email: dr.vuphuong@gmail.com

Ngày nhận bài: 20.8.2025

Ngày phản biện khoa học: 24.9.2025

Ngày duyệt bài: 30.10.2025