

TÍNH CHÍNH XÁC TRONG PHẪU THUẬT CHỈNH HÌNH XƯƠNG TIẾP CẬN HÀM DƯỚI TRƯỚC TẠI BỆNH VIỆN RĂNG HÀM MẶT TRUNG ƯƠNG HÀ NỘI

Tạ Quang Hào¹, Lê Ngọc Tuyền², Đặng Triệu Hùng¹,
Đồng Ngọc Quang², Phạm Quang Dương², Dương Chí Hiếu²,
Phan Huy Hoàng², Lê Hoàng Trâm Anh²

TÓM TẮT

Mục tiêu: Đánh giá độ chính xác trong phẫu thuật chỉnh hình hai xương hàm với trình tự tiếp cận hàm dưới trước thông qua ứng dụng phần mềm 3D mã nguồn mở.

Đối tượng và phương pháp nghiên cứu: Nghiên cứu tiền cứu, mô tả chùm ca bệnh được tiến hành trên 3 bệnh nhân có chẩn đoán sai lệch xương hàm loại III. Bệnh nhân được phẫu thuật chỉnh hình hai hàm tiếp cận hàm dưới trước tại Bệnh viện Răng Hàm Mặt Trung ương Hà Nội từ tháng 06/2025 đến tháng 04/2026. Dữ liệu thu thập bao gồm hình thái lệch lạc xương, biểu hiện trên các mặt phẳng và góc độ chẩn đoán qua phần mềm Webceph, kế hoạch và phương pháp phẫu thuật. Tính chính xác được đánh giá thông qua dữ liệu chồng phim chụp sau phẫu thuật một tuần với kế hoạch 3D, sử dụng ngưỡng sai lệch tối hạn là 2mm.

Kết quả: Dữ liệu chồng phim trên ba bệnh nhân cho thấy 2/3 ca đạt vị trí xương hàm trên chính xác, dù can thiệp hàm trên sau. Ca bệnh thứ ba ghi nhận mức sai lệch trên 2mm do sự tái phát sớm sau mổ. Điểm chung là cả ba ca này đều tái phát sớm xương hàm dưới theo chiều ngang.

Kết luận: Phẫu thuật chỉnh hình hai xương hàm tiếp cận xương hàm dưới trước mang lại kết quả tương đối chính xác. Ứng dụng phần mềm 3D hỗ trợ tốt.

Từ khóa: Phẫu thuật chỉnh hình xương, hàm mặt, hàm dưới trước, phần mềm mã nguồn mở, tính chính xác.

SUMMARY

ACCURACY OF THE MANDIBLE-FIRST APPROACH IN ORTHOGNATHIC SURGERY AT THE NATIONAL HOSPITAL OF ODONTO-STOMATOLOGY HA NOI

¹Trường Đại học Y Hà Nội,

²Bệnh viện Răng Hàm Mặt Trung ương Hà Nội

Tác giả chịu trách nhiệm chính: Tạ Quang Hào

Email: haoquangcsp@gmail.com

Mã bài: N840

Ngày nhận bài: 15/5/2026

Ngày phản biện khoa học: 14/5/2026

Ngày duyệt bài: 25/6/2026

Objective: To prospectively evaluate the surgical accuracy of bimaxillary orthognathic surgery utilizing a mandible-first sequence achieved through the application of open-source three-dimensional (3D) virtual planning software.

Subjects and Methods: A prospective case series study was conducted on three patients definitively diagnosed with skeletal Class III malocclusion. These patients underwent mandible-first bimaxillary orthognathic surgery at the National Hospital of Odontostomatology in Hanoi between June 2025 and April 2026. The comprehensive data collection process encompassed the specific morphology of skeletal discrepancies, angular and planar manifestations analyzed via WebCeph software, and detailed surgical plans. Postoperative surgical accuracy was quantitatively assessed by superimposing one-week postoperative 3D imaging data onto the preoperative virtual surgical plans. A critical clinical deviation threshold of 2.0 mm was utilized to evaluate the precise positioning of the osteotomized segments.

Results: Three-dimensional superimposition analysis demonstrated that the maxilla was accurately repositioned in two of the three cases, despite being operated on secondary to the mandible. However, the third case exhibited a clinically significant deviation exceeding the established 2.0 mm threshold, which was primarily attributed to early postoperative relapse. Notably, a consistent observation across all three evaluated patients was the presence of early mandibular relapse, which predominantly manifested in the transverse dimension.

Conclusion: The implementation of a mandible-first sequence in bimaxillary orthognathic surgery yields relatively accurate postoperative outcomes. Furthermore, the integration of open-source 3D software serves as a highly effective and intuitive adjunctive tool for comprehensive surgical planning and evaluation.

Keywords: Orthognathic surgery, maxillofacial, mandible-first, open-source software, accuracy.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Sự phát triển của các phương tiện kết hợp

xương cứng chắc đã tạo tiền đề cho kỹ thuật phẫu thuật chỉnh hình hai xương hàm tiếp cận hàm dưới trước (mandible-first approach). Kể từ khi Buckley và cộng sự (1987) lần đầu mô tả trình tự này, phương pháp đã không ngừng được tối ưu hóa trong thực hành lâm sàng.

Hiện nay, sự bùng nổ của công nghệ lập kế hoạch phẫu thuật ảo 3D đã nâng cao đáng kể tính chính xác và hiệu quả của kỹ thuật này. Nghiên cứu của Lorenzo Trevisiol (2022) cho thấy sai lệch giữa mô phỏng 3D và kết quả phẫu thuật thực tế theo trình tự hàm dưới trước là không có ý nghĩa lâm sàng (dưới 2mm). Về mặt sinh cơ học và phẫu thuật, tiếp cận hàm dưới trước mang lại nhiều ưu điểm vượt trội. Kỹ thuật này hỗ trợ ổn định và định vị chính xác các phân đoạn trong cắt xương hàm trên nhiều mảnh hoặc can thiệp theo chiều ngang; đồng thời tạo thuận lợi cho các trường hợp xoay phức hợp hàm mặt ngược chiều kim đồng hồ (CCW) nhờ giảm độ dày máng phẫu thuật trung gian. Đặc biệt, lợi ích cốt lõi của phương pháp nằm ở khả năng kiểm soát lỗi cầu. Việc giữ nguyên vẹn xương hàm trên gắn liền với nền sọ cung cấp một mốc tham chiếu giải phẫu và vững chắc, giúp định vị lỗi cầu chính xác hơn đáng kể so với tiếp cận hàm trên trước (maxilla-first), đặc biệt giá trị trên bệnh nhân có bệnh lý khớp thái dương hàm hoặc khó định vị lỗi cầu.

Dù bất kỳ trình tự nào được lập kế hoạch chuẩn xác cũng có thể đem lại kết quả tốt, việc kiểm chứng tính ưu việt của kỹ thuật trên lâm sàng thực tế là cần thiết. Do đó, nghiên cứu này nhằm đánh giá độ chính xác của phẫu thuật chỉnh hình hai xương hàm tiếp cận hàm dưới trước tại Bệnh viện Răng Hàm Mặt Trung ương Hà Nội thông qua ứng dụng phần mềm 3D mã nguồn mở, từ đó đề xuất các giải pháp cải tiến trong phác đồ điều trị.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Thiết kế nghiên cứu

- Nghiên cứu tiến cứu, mô tả chùm ca bệnh.

2.2. Đối tượng nghiên cứu

- Bệnh nhân được chẩn đoán sai lệch xương loại III được phẫu thuật chỉnh hình xương hai hàm tiếp cận hàm dưới trước tại Khoa Phẫu thuật Tạo Hình – Hàm mặt – Thẩm mỹ, Bệnh viện Răng Hàm Mặt Trung ương Hà Nội.

2.3. Thời gian nghiên cứu

- Từ tháng 06/2025 đến tháng 04/2026.

2.4. Cỡ mẫu và chọn mẫu

- Chọn mẫu thuận tiện (3 bệnh nhân).

2.5 Tiêu chuẩn lựa chọn

- Các bệnh nhân được chẩn đoán xác định là sai lệch xương loại III theo Angle có chỉ định phẫu thuật chỉnh hình xương hai hàm bằng phương pháp tiếp cận xương hàm dưới trước.

2.6. Tiêu chuẩn loại trừ

- Bệnh nhân không đồng ý phẫu thuật hoặc không đồng ý tham gia nghiên cứu.

2.7. Phương pháp tiến hành

- Dữ liệu được thu thập từ bệnh án và hình ảnh và phim chụp trước, sau phẫu thuật.

- Thông tin thu thập bao gồm: Sai lệch xương, chẩn đoán theo phân loại của Angle, quy trình phẫu thuật, tính chính xác dựa trên phương pháp chồng phim CT và kế hoạch 3D sử dụng phần mềm mã nguồn mở.

- Tính chính xác và kết quả xa được đánh giá dựa trên mức độ sai lệch với kế hoạch phẫu thuật: Khoảng cách tới hạn là 2mm.

2.8. Đạo đức nghiên cứu

- Nghiên cứu được thực hiện theo đúng quy định của Bệnh viện Răng Hàm Mặt Trung ương Hà Nội.

- Số liệu nghiên cứu được Bệnh viện Răng Hàm Mặt Trung ương Hà Nội cho phép sử dụng và công bố.

- Nhóm tác giả cam kết không có xung đột lợi ích trong nghiên cứu.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

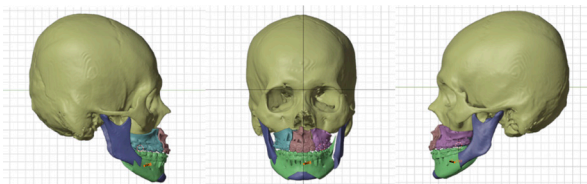
3.1. Ca bệnh số 1

Bệnh nhân nam 18 tuổi có tăng mặt dưới dài và quá phát theo chiều đứng, kiểu mặt lõm, môi trên lùi so với đường E line khoảng 5mm trong khi môi dưới nằm sau đường E line khoảng 1mm, góc mở. Bệnh nhân có khớp cắn hạng III theo Angle, đường giữa răng cửa hàm trên lệch sang trái 1mm so với đường giữa mặt, đường giữa răng cửa hàm dưới lệch sang trái 5mm so với đường giữa mặt, khi cười lộ 50% chiều dài răng cửa trên.



Hình 1: Ảnh ngoài mặt của bệnh nhân số 1 ở các tư thế

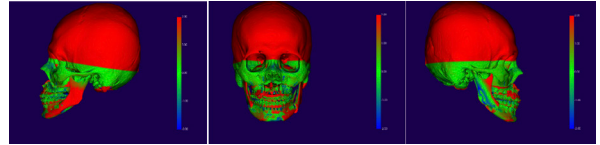
Bệnh nhân được lấy dấu và phẫu thuật trên mẫu hàm với sự tham gia hội chẩn của cả bác sĩ chỉnh nha và phẫu thuật. Phẫu thuật viên lên kế hoạch và phẫu thuật ảo dựa trên khớp cắn đã hội chẩn. Bệnh nhân được phẫu thuật cả 2 hàm, hàm trên 3 mảnh qua răng 12-13 và 22-23, hàm dưới BSSO và phẫu thuật cằm. Trình tự phẫu thuật bao gồm: (1) Cắt xương hàm dưới theo đường cắt BSSO tách rời mảnh mang răng ra khỏi 2 mảnh lõi cầu. (2) Sau đó máng khớp cắn trung gian sẽ cố định khớp cắn với hàm dưới ở vị trí mới và hàm trên ở vị trí cũ. (3) Đường cắt BSSO sau đó sẽ được kết hợp lại bằng nẹp vis. (4) Hàm trên bệnh nhân được cắt Lefort I và chẻ 3 mảnh. (5) Máng khớp cắn cuối cùng được cố định với cả 2 hàm ở vị trí mới. (6) Các mảnh hàm trên được kết hợp bằng nẹp vis ở vị trí trụ gò má và trụ nanh 2 bên bằng nẹp chữ L 0.8mm cùng 2 nẹp thẳng 0.5mm liên kết 3 mảnh với nhau. (7) Cuối cùng bệnh nhân được phẫu thuật trượt cằm. Sau phẫu thuật bệnh nhân không cố định hàm bằng máng khớp và chỉ thép, chỉ đeo chun liên hàm giữa răng nanh hàm trên và hàm dưới cùng bên.



Hình 2: Kế hoạch được thiết kế trên phần mềm 3D

Bệnh nhân phục hồi và xuất viện sau 7 ngày. Trước khi xuất viện bệnh nhân được chụp lại phim cắt lớp vi tính. Phim cắt lớp sau mổ được sử dụng để thực hiện kỹ thuật chồng phim với file kế hoạch. Sai lệch giữa kế hoạch và phẫu thuật thực tế được thể hiện trên một bản đồ mã hóa màu sắc. Thấy được vùng xương hàm trên và hàm dưới đã

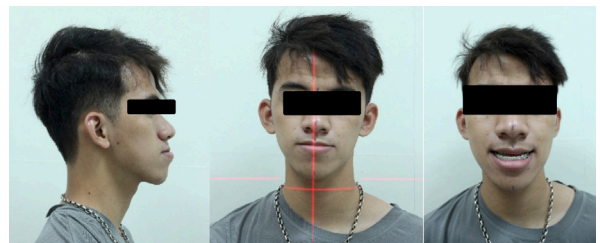
phần được bao phủ bởi màu xanh lá biểu thị cho sự sai lệch bằng 0. Tuy vậy hàm dưới có một số vùng đổi màu cho thấy hàm dưới đã lùi sau và đẩy sang phải nhiều hơn kế hoạch.



Hình 3: Chồng phim sau mổ và kế hoạch ở bệnh nhân thứ 1

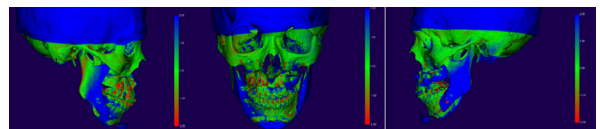
3.2. Ca bệnh số 2

Bệnh nhân nam 21 tuổi có kiểu mặt lõm, môi trên nằm sau đường E line 2mm, môi dưới nằm trước đường E line 7mm, góc hàm mở, khớp cắn hạng III theo Angle, đường giữa hàm trên lệch sang trái 2mm so với đường giữa mặt, đường giữa hàm dưới lệch sang phải 1mm, khi cười không lộ răng cửa trên.



Hình 4: Ảnh ngoài mặt của bệnh nhân số 2 ở các tư thế

Quy trình phẫu thuật và hậu phẫu tương tự ca bệnh số 1. Kết quả chồng phim cho thấy phần lớn hàm trên được bao phủ phần lớn bởi màu xanh lá thể hiện đã di chuyển chính xác theo kế hoạch, riêng phần lõi củ hàm trên trái đã đổi màu cho thấy sự thay đổi vị trí đáng kể. Tuy vậy sự thay đổi màu sắc ở hàm dưới cho thấy hàm dưới đã bị đẩy sang phải nhiều hơn kế hoạch lên tới 2mm chỉ sau 7 ngày.



Hình 5: Chồng phim sau mổ và kế hoạch ở bệnh nhân thứ 2

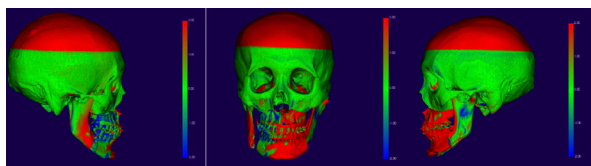
3.3. Ca bệnh số 3

Bệnh nhân nam 18 tuổi, được chuyển đến khoa phẫu thuật sau khi đã chỉnh nha giải bù trừ chuẩn bị cho phẫu thuật. Bệnh nhân đã được chụp ảnh ngoài mặt và chụp phim CT Scan và Cephalometric mặt thẳng và nghiêng trước phẫu thuật. Bệnh nhân có 3 tầng mặt tương đối cân đối, kiểu mặt lõm nhẹ, môi trên lùi 3mm so với đường E line, môi dưới tiến 4mm so với đường E line. Bệnh nhân có khớp cắn hạng III theo Angle, đường giữa hàm trên trùng với đường giữa mặt, đường giữa hàm dưới lệch phải 8mm so với đường giữa mặt, điểm cằm lệch 12mm so với đường giữa mặt, độ lộ răng cửa trên khi cười bình thường.



Hình 6: Ảnh ngoài mặt của bệnh nhân số 3 ở các tư thế

Bệnh nhân được phẫu thuật cả 2 hàm, hàm trên 2 mảnh qua răng 11-12, hàm dưới BSSO và phẫu thuật cằm. Trình tự phẫu thuật bao gồm tương tự ca số 1 và số 2. Kết quả chồng phim cho thấy nửa hàm trên và hàm dưới bên phải giữ được một phần lớn diện tích được phủ màu xanh lá cây cho thấy vị trí đạt được là giống với kế hoạch đã được thực hiện, tuy vậy thấy một vùng diện tích màu đỏ bao phủ gần như toàn bộ nửa bên trái cho thấy nửa bên trái đã cho thấy một sự di lệch đáng kể ($>2\text{mm}$) đối với nửa bên trái so với kế hoạch.



Hình 7: Chồng phim sau mổ và kế hoạch ở bệnh nhân thứ 3

IV. BÀN LUẬN

4.1. Tính chính xác trong phẫu thuật chỉnh hình xương hai hàm tiếp cận hàm dưới trước

Cả 3 ca bệnh đều có khớp cắn hạng 3 kèm

lệch mặt, phẫu thuật chỉnh hình xương 2 hàm có chẻ mảnh hàm trên là tình huống phẫu thuật có độ ổn định hàm trên kém, là chỉ định cho phẫu thuật chỉnh hình xương tiếp cận hàm dưới trước. Tuy nhiên kết quả cho thấy vị trí xương hàm trên ở 2/3 ca có vị trí chính xác (độ sai lệch $<2\text{mm}$). Trong quy trình tiếp cận hàm dưới trước, xương hàm trên được định vị sau thông qua máng cuối cùng với xương hàm dưới ở vị trí mới. Việc vị trí hàm trên ở vị trí đúng với kế hoạch phẫu thuật cho thấy độ chính xác của trình tự tiếp cận này, tương đồng với công bố của Fabio G. Ritto năm 2014, và Zhao C và cộng sự khẳng định năm 2025 trong một bài báo tổng quan rằng không có sự khác biệt trong tính chính xác giữa 2 phương pháp tiếp cận. Với phương tiện kết hợp cứng chắc hiện nay, tính chính xác của phẫu thuật chỉnh hình xương không còn phụ thuộc quá nhiều vào trình tự tiếp cận, tuy vậy việc chẩn đoán và lựa chọn trình tự phù hợp với chỉ định sẽ khiến kết quả phẫu thuật cũng như quá trình phẫu thuật được diễn ra thuận lợi hơn.

Ở ca bệnh thứ 1 vùng đổi màu ở cổ răng vùng răng cửa hàm trên do trên kế hoạch scan trong miệng đã được chập vào cùng phần xương nên khi so sánh phim sau mổ và kế hoạch vùng lợi sừng hóa ở cổ răng có độ dày lớn sẽ gây nên sự chênh lệch đáng kể và tạo thành vùng đổi màu khi chồng phim. Với ca bệnh số 2 có kế hoạch xoay khối hàm trên xuôi chiều kim đồng hồ đồng thời impact phía sau nên phẫu thuật viên đã cắt bỏ phần lõi củ và nhổ răng hàm lớn thứ 3 nhằm cùng thì gây ra sự sai lệch giữa phim sau mổ và kế hoạch phẫu thuật. Ở cả 2 ca bệnh này thay đổi chủ yếu ở hàm dưới, tuy vậy mức độ sai lệch nằm trong giới hạn 2mm, là giới hạn được đa phần các nhà lâm sàng chấp nhận, sự dịch chuyển hàm dưới khỏi kế hoạch là chuyển động tái phát sớm. Ở ca bệnh số 3, bệnh nhân có kiểu hình mặt lệch nhiều với đường giữa hàm dưới lệch phải 8mm và điểm cằm lệch phải 12mm, kế hoạch chủ yếu tập trung vào chuyển động xoay yaw sang trái của hàm dưới, nhưng ngay sau mổ một tuần toàn bộ nửa bên trái của cả 2 hàm đều tái phát ngược lại và mức độ tái phát đều vượt qua ngưỡng 2mm. Lý do hàm trên chỉ có một nửa bên trái tái phát là do ngay sau mổ bệnh nhân được đeo chun liên hàm lực tái phát của hàm dưới kéo theo cả hàm trên cùng tái phát, nhưng hàm trên được chẻ 2 mảnh và các mảnh chỉ được cố định bằng nẹp

mini titanium 0.5mm nên có lẽ lực tái phát đã vượt quá được khả năng chịu lực của nẹp.

4.2. Ứng dụng của phần mềm mã nguồn mở trong đánh giá tính chính xác của phẫu thuật

Trong khi đa số các nghiên cứu về tính chính xác sử dụng phim Cephalo mặt nghiêng để đánh giá chỉ cho phép đánh giá mức độ sai lệch hoặc tái phát theo chiều đứng và chiều trước sau. So sánh trên phim chụp 3D sẽ giúp có cái nhìn chính xác hơn trong 3 chiều không gian nhất là đối với chuyển động Yaw mà phim 2D không thể thể hiện được. Thông qua đó sẽ đem lại cái nhìn chính xác nhất về mức độ sai lệch và xu hướng tái phát theo cả 3 chiều không gian. Phần mềm tác giả sử dụng là phần mềm 3D Slicer, là phần mềm mã nguồn mở, cho phép người dùng có thể truy cập mã nguồn để có thể thay đổi, chỉnh sửa tính năng. Phần mềm này được tối ưu hóa dành cho y tế, có cộng đồng đông đảo người sử dụng là các chuyên gia trong lĩnh vực y tế. Phần mềm còn cho phép so sánh đa điểm và xây dựng bản đồ khoảng cách, cho người sử dụng cái nhìn trực quan về các sai lệch sau phẫu thuật.

V. KẾT LUẬN

Phẫu thuật chỉnh hình xương 2 hàm trên bệnh nhân hạng III với phương pháp tiếp cận hàm dưới trước bước đầu cho thấy có tính chính xác tương tự như phương pháp tiếp cận hàm trên truyền thống. Phần mềm 3D mã nguồn mở đem lại kết quả so

sánh theo cả 3 chiều không gian, giúp phẫu thuật viên đánh giá được tính chính xác và xu hướng tái phát theo 3 chiều không gian, trực quan và tiện lợi và chính xác hơn so với phương pháp chồng phim cephalo mặt nghiêng truyền thống.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Buckley MJ TM, Fredette SA.** An alternative approach for staging simultaneous maxillary and mandibular osteotomies. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.*
2. **Trevisiol L BM, Martinez Garza A, Alvarado E, Arnett GW, D'Agostino A.** Accuracy of virtual surgical planning in bimaxillary orthognathic surgery with mandible first sequence: A retrospective study. *J Craniomaxillofac Surg.*
3. **Perez D EEr.** Sequencing bimaxillary surgery: mandible first. *J Oral Maxillofac Surg.*
4. **Ritto FG RT, Ribeiro DP, Medeiros PJ, de Moraes M.** Accuracy of maxillary positioning after standard and inverted orthognathic sequencing. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.*
5. **Zhao C GT, Bai X, Lu J, Teng L, Yang L.** Comparison of Accuracy in Mandible-First and Maxilla-First Approaches in Bimaxillary Orthognathic Surgery: A Meta-Analysis. *J Craniofac Surg.*
6. **Ritto FG, Ritto TG, Ribeiro DP, Medeiros PJ, de Moraes M.** Accuracy of maxillary positioning after standard and inverted orthognathic sequencing. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.*