

ĐÁNH GIÁ BƯỚC ĐẦU SỰ THAY ĐỔI ĐƯỜNG THỞ SAU ĐIỀU TRỊ CHỈNH NHA Ở NGƯỜI BỆNH HÔ HAI HÀM CÓ NHỎ RĂNG HÀM NHỎ

Bùi Đức Trung¹, Nguyễn Thị Bích Ngọc¹,
Nguyễn Thanh Huyền², Cao Thị Phương Thảo¹

TÓM TẮT

Mục tiêu: Nghiên cứu nhằm đánh giá sự thay đổi kích thước đường thở trên phim sọ nghiêng trước và sau điều trị chỉnh răng có nhỏ 4 răng hàm nhỏ ở người bệnh vẩu hai hàm.

Đối tượng và phương pháp: Nghiên cứu hồi cứu trên 32 phim sọ nghiêng của 16 người bệnh hô hai hàm, sai khớp cắn loại I bằng điều trị chỉnh nha có nhỏ 4 răng hàm nhỏ vĩnh viễn trên và dưới, sử dụng phương pháp neo chặn tuyệt đối (cắm minivis) tại Trung tâm Kỹ thuật cao Khám chữa bệnh Răng Hàm Mặt – trường Đại học Y Hà Nội và khoa Nắn chỉnh răng – Bệnh viện Răng Hàm Mặt Trung ương Hà Nội. Kích thước đường thở vùng hầu mũi, hầu miệng và hầu thanh quản được đo trên phim sọ nghiêng trước và sau điều trị.

Kết quả: Vùng hầu miệng (SPAS; MAS; IAS) và hầu thanh quản (LPW-Eb) sau điều trị đều giảm có ý nghĩa thống kê ($p < 0,01$), trong khi vùng hầu mũi không có sự thay đổi. Cụ thể, SPAS giảm $1,27 \pm 1,24$ mm, MPS giảm $0,87 \pm 1,09$ mm, IAS giảm $1,52 \pm 1,32$ mm, LPW-Eb giảm $1,88 \pm 2,09$ mm.

Kết luận: Điều trị nhỏ 4 răng hàm nhỏ kết hợp neo chặn tối đa làm giảm đáng kể kích thước đường thở vùng hầu miệng và hầu thanh quản trên phim sọ nghiêng ở người bệnh hô hai hàm, sai khớp cắn loại I.

Từ khóa: Đường thở, hô hai hàm, nhỏ răng hàm nhỏ, chỉnh nha.

SUMMARY

A PRELIMINARY EVALUATION OF AIRWAY CHANGES FOLLOWING ORTHODONTIC TREATMENT WITH EXTRACTION OF FOUR PREMOLARS IN PATIENTS WITH BIMAXILLARY PROTRUSION

Objective: To evaluate changes in upper airway dimensions on lateral cephalometric radiographs before and after orthodontic treatment involving the extraction of four premolars in patients with bimaxillary protrusion.

Materials and Methods: This retrospective study included 32 lateral cephalometric radiographs obtained from 16 patients with bimaxillary protrusion and Class I

malocclusion who underwent orthodontic treatment with extraction of four permanent premolars using maximum anchorage with mini-implants. The patients were treated at School of Dentistry, Hanoi Medical University, and the Department of Orthodontics, National Hospital of Odonto-Stomatology, Hanoi. Airway dimensions at the nasopharyngeal, oropharyngeal, and hypopharyngeal levels were measured on lateral cephalometric radiographs obtained before and after treatment.

Results: The dimensions of the oropharyngeal airway (SPAS, MAS, and IAS) and hypopharyngeal airway (LPW-Eb) decreased significantly after treatment ($p < 0.01$), whereas no significant changes were observed in the nasopharyngeal airway. Specifically, SPAS decreased by 1.27 ± 1.24 mm, MAS by 0.87 ± 1.09 mm, IAS by 1.52 ± 1.32 mm, and LPW-Eb by 1.88 ± 2.09 mm.

Conclusions: Orthodontic treatment with extraction of four premolars combined with maximum anchorage using mini-implants resulted in a significant reduction in the dimensions of the oropharyngeal and hypopharyngeal airways on lateral cephalometric radiographs in patients with bimaxillary protrusion and Class I malocclusion.

Keywords: Airway, bimaxillary protrusion, premolar extraction, orthodontics.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hô hai hàm là sự nhỏ hoặc ngả trước của răng cửa hàm trên và hàm dưới mà chủ yếu do sự nhỏ của răng và xương ổ, điều này làm tăng độ nhô của môi với kiểu mặt lồi và môi khó khép kín hoàn toàn ở tư thế nghỉ. Ở người bệnh châu Á, hay gặp hô hai hàm trên nền tương quan xương hạng I trong khi ở người da trắng thường là loại II nhẹ. Phần lớn người bệnh hô hàm do sự nhỏ của răng mà không đi kèm với sự quá phát của xương hàm thường được chỉ định điều trị nhỏ 4 răng hàm nhỏ để kéo lùi răng cửa về phía sau, đồng thời giải quyết tình trạng chen chúc răng nếu có.^{1,2}

Đã có những lo ngại được đặt ra về việc điều trị chỉnh nha có nhỏ răng kết hợp kéo lùi răng cửa có thể dẫn đến sự giảm kích thước của đường thở do giảm không gian cho lưỡi.² Do sự liên quan giải phẫu giữa răng, khoang miệng và đường thở nên việc đánh giá phương pháp điều trị nắn chỉnh răng có nhỏ bốn răng hàm nhỏ nhằm thay đổi vị trí răng, xương ổ răng và phần mềm mà không gây ra hoặc làm trầm trọng thêm các vấn đề hô hấp là rất quan trọng.³

¹Trường Đại học Y Hà Nội

²Bệnh viện Răng Hàm Mặt Trung ương Hà Nội

Tác giả chịu trách nhiệm chính: Nguyễn Thị Bích Ngọc

Email: nbngocrhm@gmail.com

Mã bài: D781

Ngày nhận bài: 10/5/2026

Ngày phản biện khoa học: 8/5/2026

Ngày duyệt bài: 25/6/2026

Phim sọ nghiêng là một phương tiện chẩn đoán cơ bản trong chỉnh nha, cung cấp hình ảnh hai chiều của phức hợp sọ mặt và các cấu trúc đường thở trên. Mặc dù CBCT cung cấp hình ảnh ba chiều với khả năng đánh giá thể tích và hình thái đường thở chi tiết hơn, phim sọ nghiêng vẫn được sử dụng rộng rãi trong thực hành lâm sàng nhờ liều bức xạ thấp hơn, chi phí hợp lý, quy trình chụp đơn giản và khả năng lưu trữ, theo dõi bệnh nhân trong suốt quá trình điều trị.

Các nghiên cứu hiện tại cả trên phim sọ nghiêng và 3D về ảnh hưởng của việc nhổ răng hàm nhỏ và kéo lùi răng cửa lên đường thở đã cho thấy những kết quả không nhất quán. Sự không nhất quán này có thể liên quan đến quá trình tăng trưởng tự nhiên của đối tượng nghiên cứu hoặc sự khác biệt về cơ chế và phương pháp điều trị được áp dụng.

Vì vậy, tác động của điều trị có nhổ răng hàm nhỏ đối với đường thở vẫn là một vấn đề cần được tiếp tục làm sáng tỏ. Can thiệp chỉnh nha không chỉ hướng đến cải thiện hình thái và thẩm mỹ sọ mặt mà còn phải đảm bảo duy trì chức năng hô hấp bình thường. Trong khi đó, các nghiên cứu về chủ đề này tại Việt Nam còn ít và chưa cung cấp đầy đủ bằng chứng cho thực hành lâm sàng.

Nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá sự thay đổi kích thước đường thở trên phim sọ nghiêng trước và sau điều nắn chỉnh răng có nhổ 4 răng hàm nhỏ ở người bệnh vẩu hai hàm sử dụng Minivis neo chặn tối đa kéo lùi răng cửa.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện trên phim sọ nghiêng của người bệnh điều trị nắn chỉnh tại Trung tâm Kỹ thuật cao Khám chữa bệnh Răng Hàm Mặt – trường Đại học Y Hà Nội và khoa Nắn chỉnh răng – Bệnh viện Răng Hàm Mặt Trung ương Hà Nội, trong thời gian từ tháng 10 năm 2025 đến tháng 06 năm 2026. Phim sọ nghiêng của người bệnh thỏa mãn các điều kiện sau:

Tiêu chuẩn lựa chọn

- Đã hết độ tuổi tăng trưởng xương (từ 18 tuổi), có đủ phim sọ nghiêng trước và sau điều trị.
- Điều trị nắn chỉnh răng có nhổ 4 răng hàm nhỏ vĩnh viễn trên và dưới, sử dụng phương pháp neo chặn tuyệt đối.
- Phim sọ nghiêng đạt chuẩn: đầu tự nhiên, khớp cắn ở tư thế lỏng múi tối đa, chất lượng phim tốt (đánh giá về độ sáng tối, thấy rõ được các điểm chuẩn cần đo).

- Hô hai hàm, tương quan xương loại I: $O^? < ANB < 5^?$, góc liên trục răng cửa $I/I \leq 123^?$ (đánh giá trên phim trước điều trị).⁴

- Có đủ các răng trên cung hàm ngoại trừ răng hàm lớn thứ 3 (dựa vào phim panorama và hồ sơ bệnh án).

Tiêu chuẩn loại trừ

- Có bất thường sọ mặt: dị tật bẩm sinh, khối u xương hàm, vùng họng hầu.
- Có tiền sử chỉnh hình răng mặt.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Thiết kế nghiên cứu

Nghiên cứu mô tả cắt ngang hồi cứu

Cỡ mẫu và chọn mẫu

Chọn mẫu thuận tiện: 32 phim sọ nghiêng của 16 người bệnh điều trị phù hợp tiêu chuẩn lựa chọn và đồng ý tham gia nghiên cứu được lựa chọn đưa vào nghiên cứu theo phương pháp chọn mẫu thuận tiện.

Phương pháp thu thập

Nghiên cứu được tiến hành trên phim sọ nghiêng của người bệnh gồm phim trước điều trị (T0) và sau điều trị (T1). Chúng tôi sử dụng phần mềm Webceph để đánh dấu các điểm mốc, vẽ các đường thẳng, mặt phẳng, đo đặc kích thước trên phim sọ nghiêng. Tất cả các phim đều được hiệu chuẩn theo thước đo trên phim và phần mềm.

Bảng 1. Các điểm mốc và mặt phẳng trên phim đo sọ; các số đo liên quan đến xương và răng; các số đo liên quan đến đường thở

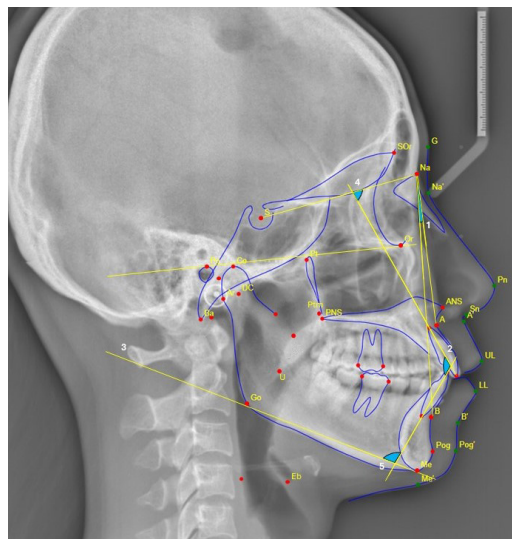
Các mốc và chỉ số trên phim sọ nghiêng	
Điểm/ mặt phẳng	
A	Điểm sau nhất của xương ổ răng hàm trên
B	Điểm sau nhất của xương ổ răng hàm dưới
N	Điểm khớp xương trán và xương chính mũi
S	Điểm giữa hố yên
PNS	Gai mũi sau
Ptm	Điểm thấp nhất của khe chân bướm hàm
Me	Điểm thấp nhất của cằm
Go	Điểm góc hàm dưới
Pr	Điểm giữa của bờ trên ống tai ngoài.
O	Điểm thấp nhất của bờ dưới ổ mắt.
Eb	Điểm trước và dưới nhất của sụn nắp thanh môn

Các mốc và chỉ số trên phim sọ nghiêng	
U	Đầu của khẩu cái mềm
FH	Mặt phẳng Frankfort: đường thẳng qua Pr - O
GoB	Mặt phẳng lưỡi: đường thẳng qua Go - B
MP	Mặt phẳng hàm dưới: đường thẳng qua Go - Me
SN	Mặt phẳng nền sọ: đường thẳng qua S và N
Các số đo xương và răng	
SNA (°)	Góc đánh giá vị trí xương hàm trên theo chiều trước sau so với nền sọ
SNB (°)	Góc đánh giá vị trí xương hàm dưới theo chiều trước sau so với nền sọ
ANB (°)	Góc tương quan trước sau hàm trên và hàm dưới
U1-L1 (°)	Góc liên răng cửa
FMA (°)	Góc giữa MP và FH
U1-SN (°)	Góc giữa trục răng cửa giữa hàm trên và mp nền sọ
IMPA (°)	Góc giữa trục răng cửa giữa hàm dưới và MP
Các số đo liên quan đến đường thở	
SPL	Chiều dài khẩu cái mềm: từ PNS đến U
SPT	Độ dày lớn nhất khẩu cái mềm vuông góc với đường PNS-U
UPW-Ptm	Khoảng cách từ Ptm đến thành sau hầu (song song với Go-B)
SPAS	Khoảng cách từ điểm lõm nhất của khẩu cái mềm đến thành sau hầu (song song với Go-B)
MAS	Khoảng cách từ U đến thành sau hầu (song song với Go-B)
IAS	Khoảng cách từ đáy lưỡi đến thành sau hầu trên đường Go-B
LPW-Eb	Khoảng cách từ Eb đến thành sau hầu (song song với Go-B)

Các kích thước đường thở: UPW-Ptm, SPAS, MAS, IAS, LPW-Eb sử dụng đường tham chiếu song song với mặt phẳng Go-B.

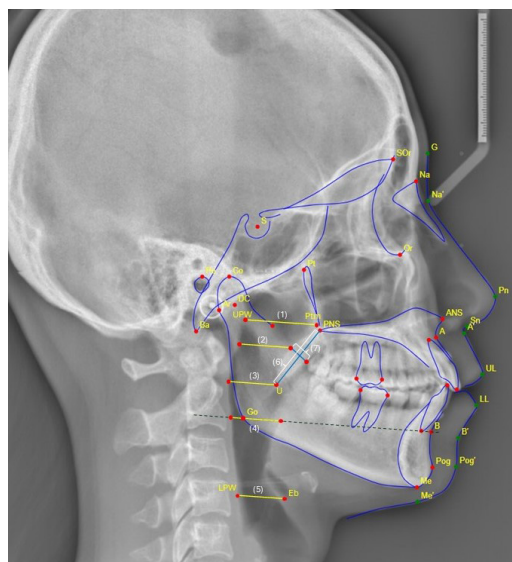
Để hạn chế sai số, tất cả các phép đo được thực hiện bởi một nghiên cứu viên theo quy trình chuẩn hóa. Sau 2 tuần, 10 phim được lựa chọn ngẫu nhiên và đo lại bởi cùng nghiên cứu viên để đánh giá độ tin

cậy trong người đo bằng hệ số tương quan nội nhóm (ICC). Giá trị ICC của tất cả các phép đo đều lớn hơn 0,75, cho thấy độ tin cậy trong người đo ở mức tốt.



Hình 1. Các số đo xương và răng

1, ANB, góc giữa A và B tại N; 2, U1-L1, góc liên răng cửa; 3, FMA, góc giữa mặt phẳng hàm dưới và mặt phẳng FH; 4, U1-SN, góc giữa mặt phẳng SN và trục răng cửa trên; 5, IMPA, góc giữa mặt phẳng hàm dưới và trục răng cửa dưới



Hình 2. Các điểm mốc và kích thước đường thở

(1) UPW-Ptm, khoảng cách từ Ptm đến thành sau hầu (song song với Go-B); (2) SPAS, khoảng cách từ điểm lõm nhất của khẩu cái mềm đến thành sau hầu (song song với Go-B); (3) MAS, khoảng cách từ U đến thành sau hầu (song song với Go-B); (4)

IAS, khoảng cách từ đáy lưỡi đến thành sau hầu trên đường Go-B; (5) LPW-Eb, khoảng cách từ Eb đến thành sau hầu (song song với Go-B); (6) SPL, khoảng cách từ PNS đến U; (7) SPT, độ dày lớn nhất khẩu cái mềm vuông góc với đường PNS-U

Xử lý số liệu

- Dữ liệu được thu thập và xử lý trên SPSS 20.0
- Giá trị $P < 0,05$ được coi là có ý nghĩa thống kê.
- So sánh 2 trung bình: sử dụng thuật toán T test (với biến tuân theo quy luật phân bố chuẩn, p) và sử dụng thuật toán Mann-Whitney test (với biến phân

bố không theo quy luật chuẩn, p^*).

2.3. Đạo đức nghiên cứu

- Nghiên cứu được chấp thuận bởi lãnh đạo Viện Đào tạo Răng Hàm Mặt

- Nghiên cứu quan sát trên phim sọ nghiêng nên nguy cơ đối với đối tượng là tối thiểu hoặc gần như không có.

- Các thông tin về đặc điểm và hình thái sọ mặt trên phim sọ nghiêng của người bệnh được bảo mật và không phục vụ bất kỳ mục đích nào khác.

III. KẾT QUẢ

Nghiên cứu được thực hiện trên 32 phim sọ nghiêng của 16 bệnh nhân, trong đó có 12 bệnh nhân nữ và 4 bệnh nhân nam. Tuổi trung bình của nhóm bệnh nhân này là $23,8 \pm 3,4$ tuổi.

Kiểm định phân phối chuẩn được thực hiện cho tất cả các biến định lượng bằng kiểm định Shapiro-Wilk. Kết quả cho thấy toàn bộ các biến nghiên cứu đều tuân theo phân phối chuẩn ($p > 0,05$)

Chỉ số	Trước điều trị (T0) $\bar{X} \pm SD$	Sau điều trị (T1) $\bar{X} \pm SD$	Chênh lệch (T1-T0) $\bar{X} \pm SD$	p
SNA	82.87 ± 2.56	81.94 ± 2.66	-0.93 ± 1.34	0.014
SNB	79.66 ± 2.53	78.83 ± 2.57	-0.83 ± 0.91	0.002
ANB	3.20 ± 1.30	3.09 ± 1.51	-0.11 ± 0.76	0.561
(i,l)	108.69 ± 7.76	133.64 ± 6.36	24.95 ± 9.97	<0.001
FMA	23.69 ± 3.68	23.23 ± 3.91	-0.46 ± 1.18	0.139
(U1-SN)	115.18 ± 7.15	102.58 ± 6.31	-12.59 ± 7.06	<0.001
IMPA	105.19 ± 4.97	93.15 ± 4.60	-12.04 ± 6.00	<0.001

Sau điều trị, SNA và SNB giảm có ý nghĩa thống kê, trong khi ANB và FMA không ghi nhận sự thay đổi có ý nghĩa ($p > 0,05$). Về các chỉ số răng cửa, góc (i,l) tăng 24.95 ± 9.97 ($p < 0,001$), đồng thời U1-SN và IMPA giảm 12.04 ± 6.00 ($p < 0,001$).

Chỉ số	Trước điều trị (T0) $\bar{X} \pm SD$	Sau điều trị (T1) $\bar{X} \pm SD$	Chênh lệch (T1-T0) $\bar{X} \pm SD$	p
SPL	30.15 ± 3.26	29.48 ± 3.43	-0.67 ± 0.50	<0.001
SPT	8.31 ± 1.15	8.54 ± 1.11	0.22 ± 0.24	0.002
UPW-Ptm	23.13 ± 2.58	23.07 ± 2.40	-0.06 ± 0.81	0.761
SPAS	16.23 ± 3.74	14.95 ± 3.64	-1.27 ± 1.24	<0.001
MAS	13.59 ± 3.96	12.72 ± 3.72	-0.87 ± 1.09	0.006
IAS	13.98 ± 4.04	12.46 ± 4.14	-1.52 ± 1.32	<0.001
LPW-Eb	17.29 ± 3.32	15.41 ± 3.14	-1.88 ± 2.09	0.003

Vùng hầu mũi (UPW-Ptm) giảm nhẹ sau điều trị ($-0,06 \pm 0,81$ mm), nhưng sự thay đổi không có ý nghĩa thống kê ($p = 0,761$), cho thấy kích thước đường thở vùng hầu mũi không có sự biến đổi sau quá trình điều trị có nhổ răng.

Vùng hầu miệng ghi nhận sự thu hẹp có ý nghĩa thống kê ở cả ba kích thước sau điều trị. SPAS giảm $1,27 \pm 1,24$ mm ($p < 0,001$), MAS giảm $0,87 \pm 1,09$ mm ($p = 0,006$) và IAS giảm $1,52 \pm 1,32$ mm ($p < 0,001$). Trong ba kích thước đường thở vùng hầu miệng, IAS có mức giảm thu hẹp lớn nhất ($-1,52$ mm).

Vùng hầu thanh quản (LPW-Eb) giảm từ $17,29 \pm 3,32$ mm xuống $15,41 \pm 3,14$ mm ($p = 0,003$). Đây là vị trí có mức giảm kích thước trước – sau điều trị lớn nhất trong các vùng đường thở được khảo sát trên phim sọ nghiêng, tuy nhiên độ lệch chuẩn của hiệu số khá lớn ($\pm 2,09$ mm), phản ánh sự biến thiên đáng kể giữa các đối tượng nghiên cứu.

Lưỡi gà

Chiều dài lưỡi gà (SPL) giảm từ $30,15 \pm 3,26$ mm xuống $29,48 \pm 3,43$ mm sau điều trị ($p < 0,001$). Ngược lại, chiều dày lưỡi gà (SPT) tăng từ $8,31 \pm 1,15$ mm lên $8,54 \pm 1,11$ mm sau điều trị ($p = 0,002$). Như vậy có sự thay đổi hình thái của lưỡi gà sau điều trị, lưỡi gà có xu hướng ngắn hơn và dày hơn.

IV. BÀN LUẬN

Sự giảm có ý nghĩa thống kê của U1-SN và IMPA cho thấy rằng cửa trên và dưới được kéo lùi, dựng trục hiệu quả sau điều trị bằng neo chặn bằng minivis trong kéo lùi toàn bộ khối răng trước. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Upadhyay (2008) và Monga (2016), cho thấy hiệu quả của neo chặn tuyệt đối bằng minivis trong kéo lùi toàn bộ khối răng trước với mức mất neo tối thiểu.⁵ Đồng thời, góc FMA giảm không có ý nghĩa thống kê chứng tỏ kích thước dọc được kiểm soát tốt và hạn chế sự xoay của mặt phẳng hàm dưới sau điều trị.

Kích thước đường thở vùng hầu mũi không thay đổi, kết quả này phù hợp với đặc điểm giải phẫu của vùng hầu mũi vốn được giới hạn bởi các cấu trúc xương cứng như nền sọ và vòm hầu, do đó ít chịu ảnh hưởng bởi sự dịch chuyển răng và mô mềm trong quá trình điều trị chỉnh nha. Wang (2012) trong nghiên cứu cephalometric trên nhóm người bệnh hô hai hàm loại I với điều trị tương tự cũng không ghi nhận sự thay đổi có ý nghĩa ở vùng hầu mũi.⁶

Trong nghiên cứu này, các kích thước đường thở vùng hầu miệng (SPAS, MAS và IAS) và vùng hầu thanh quản (LPW-Eb) đều giảm có ý nghĩa thống kê sau điều trị. Sự thu hẹp này có thể được giải thích bởi việc kéo lùi khối răng trước sau nhổ răng làm giảm thể tích khoang miệng, dẫn đến sự tái thích nghi của các mô mềm quanh hầu. Lưỡi có xu hướng dịch chuyển ra sau và khẩu cái mềm cũng thay đổi vị

trí theo, làm giảm khoảng cách giữa thành hầu trước và thành hầu sau, đặc biệt tại vùng hầu miệng và hầu thanh quản.⁶⁻⁸

Kết quả của chúng tôi phù hợp với Germec-Cakan (2011), Wang (2012), Bhatia (2016) khi tác giả ghi nhận sự giảm đáng kể kích thước vùng hầu miệng và hầu thanh quản ở nhóm nhỏ bốn răng hàm nhỏ với neo chặn tối đa.^{6,8,9} Mortezaei và cộng sự (2023) còn cho thấy mức độ giảm đường thở có tương quan với lượng kéo lùi răng cửa và chịu ảnh hưởng đáng kể bởi cách thức neo chặn, trong đó neo chặn tối đa làm giảm các kích thước hầu miệng và hầu thanh quản nhiều hơn neo chặn trung bình.⁷ Tuy nhiên, các tổng quan hệ thống và phân tích gộp hiện nay đều chưa ghi nhận ảnh hưởng bất lợi có ý nghĩa lâm sàng của điều trị chỉnh nha có nhổ răng hàm nhỏ lên đường thở trên hoặc nguy cơ ngưng thở tắc nghẽn khi ngủ.^{2,10}

Trong nghiên cứu này, lưỡi gà có xu hướng ngắn hơn và dày hơn sau điều trị. Mặc dù chưa có nhiều nghiên cứu đánh giá trực tiếp sự thay đổi của SPL và SPT sau điều trị chỉnh nha, những biến đổi của khẩu cái mềm đã được ghi nhận đồng thời với sự thay đổi của đường thở trên ở các nghiên cứu trước, cho thấy đây có thể là một phần của quá trình thích nghi của các mô mềm vùng hầu sau khi kéo lùi khối răng trước và thay đổi tương quan giữa lưỡi, khẩu cái mềm với thành hầu.

Cần thực hiện thêm các nghiên cứu tiến cứu với cỡ mẫu lớn hơn, thời gian theo dõi dài hơn, kết hợp đánh giá trên phim 3D và các phương pháp thăm dò chức năng hô hấp để làm rõ mối liên quan giữa những thay đổi hình thái đường thở và ý nghĩa lâm sàng sau điều trị chỉnh nha có nhổ bốn răng hàm nhỏ.

V. KẾT LUẬN

Điều trị nhổ 4 răng hàm nhỏ kết hợp neo chặn tối đa làm giảm đáng kể kích thước đường thở vùng hầu miệng và hầu thanh quản trên phim sọ nghiêng ở người bệnh hô hai hàm, sai khớp cắn loại I.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Malhotra A, Mangla R, Batra P, Singh AK. Correction of Class I Bimaxillary Protrusion Using Sliding Mechanics With Mini-implant Anchorage: A Case Report. *Cureus*. Published online November 19, 2024. doi:10.7759/cureus.73973
2. Papageorgiou SN, Zylfi M, Papadopolou AK. Extraction of premolars in orthodontic treatment does not negatively affect upper airway volume and minimum cross-sectional area: a systematic review with meta-analysis. *European Journal of Orthodontics*. 2025;47(2):cjaf012. doi:10.1093/ejo/cjaf012

3. **Badepalli RR, Kuttimani A, Cr V, Polisetty SK, Rajan J, Antony T.** Comparative Analysis of Pharyngeal Airway Changes Following All Four Versus All Five Premolar Extractions in Orthodontic Treatments: A Cephalometric Study. *Cureus*. Published online May 15, 2024. doi:10.7759/cureus.60393
4. **Anh TT, Dang TV, An NPH, Ngoc VTN, Phuong NTT, Anh LQ.** Cephalometric norms for the Vietnamese population. *APOS-Trends Orthod*. 2016;6(4):200-204. doi:10.4103/2321-1407.186435
5. **Monga N, Kharbanda OP, Samrit V.** Quantitative and qualitative assessment of anchorage loss during en-masse retraction with indirectly loaded miniscrews in patients with bimaxillary protrusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2016;150(2):274-282. doi:10.1016/j.ajodo.2016.02.014
6. **Wang Q, Jia P, Anderson NK, Wang L, Lin J.** Changes of pharyngeal airway size and hyoid bone position following orthodontic treatment of Class I bimaxillary protrusion. *Angle Orthod*. 2012;82(1):115-121. doi:10.2319/011011-13.1
7. **Mortezai O, Shalli Z, Tofangchiha M, et al.** Effect of premolar extraction and anchorage type for orthodontic space closure on upper airway dimensions and position of hyoid bone in adults: a retrospective cephalometric assessment. *PeerJ*. 2023;11:e15960. doi:10.7717/peerj.15960
8. **Germec-Cakan D, Taner T, Akan S.** Uvulo-glossopharyngeal dimensions in non-extraction, extraction with minimum anchorage, and extraction with maximum anchorage. *Eur J Orthod*. 2011;33(5):515-520. doi:10.1093/ejo/cjq109
9. **Bhatia S, Jayan B, Chopra SS.** Effect of retraction of anterior teeth on pharyngeal airway and hyoid bone position in Class I bimaxillary dentoalveolar protrusion. *Med J Armed Forces India*. 2016;72(Suppl 1):S17-S23. doi:10.1016/j.mjafi.2016.06.006
10. **Orabi N, Flores-Mir C, Elshebiny T, Elkordy S, Palomo JM.** Pharyngeal airway dimensional changes after orthodontic treatment with premolar extractions: A systematic review with meta-analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2021;160(4):503-515.e3. doi:10.1016/j.ajodo.2021.03.013