

Đặc điểm khe hở gai nướu vùng răng trước hàm trên và một số yếu tố liên quan

Characteristics of open gingival embrasures in the maxillary anterior region and associated factors

Nguyễn Văn Lâm^{1*}, Trịnh Minh Trí²
và Hoàng Phương Thảo¹

¹Khoa Y, Trường Đại học Y Dược Cần Thơ
²Trung tâm lâm sàng, Trường Đại học Quốc
tế Hồng Bàng

Tóm tắt

Mục tiêu: Mô tả đặc điểm lâm sàng và khảo sát các yếu tố liên quan đến diện tích khe hở gai nướu vùng răng trước hàm trên. **Đối tượng và phương pháp:** Nghiên cứu cắt ngang phân tích trên 32 bệnh nhân với 106 kẽ răng. Diện tích khe hở gai nướu, chiều cao gai nướu và tỷ lệ thân răng trung bình của hai răng kế cận được đo trên ảnh chuẩn hóa bằng ImageJ; khoảng cách điểm tiếp xúc - mào xương ổ răng được đo trên CBCT. Dữ liệu được phân tích bằng OLS hiệu chỉnh theo cụm và tương quan Spearman. **Kết quả:** Khoảng cách điểm tiếp xúc - mào xương ổ răng tương quan thuận mức độ vừa với diện tích khe hở gai nướu ($r_s = 0,570$; $p < 0,001$). Cả hai biến này khác biệt có ý nghĩa giữa các vị trí, với giá trị lớn nhất tại 11 - 21. Chiều cao gai nướu, tỷ lệ thân răng trung bình và kiểu hình nướu không liên quan có ý nghĩa với diện tích khe hở. **Kết luận:** Khoảng cách điểm tiếp xúc - mào xương ổ răng là yếu tố thể hiện mối liên quan nổi bật nhất với diện tích khe hở gai nướu trong các biến khảo sát; vị trí 11- 21 cần được lưu ý khi đánh giá nguy cơ thẩm mỹ.

Từ khóa: khe hở gai nướu, tam giác đen, mào xương ổ răng, chiều cao gai nướu, Tarnow.

Summary

Objective: To describe clinical characteristics and evaluate factors associated with open gingival embrasure area in the maxillary anterior region. **Subject and method:** This analytical cross-sectional study included 32 patients with 106 interdental sites. Embrasure area, papilla height, and average crown width/height ratio of adjacent teeth were measured on standardized photographs using ImageJ; contact point–alveolar crest distance was measured on CBCT. Data were analyzed using cluster-adjusted OLS regression and Spearman correlation. **Result:** Contact point–alveolar crest distance showed a moderate positive correlation with embrasure area ($r_s = 0.570$; $p < 0.001$). Both variables differed significantly among interdental sites, with the highest values at 11 - 21. Papilla height, average crown width/height ratio of adjacent teeth, and gingival phenotype were not significantly associated with embrasure area. **Conclusion:** Contact point-alveolar crest distance showed the most prominent association with embrasure area among the variables examined. The 11 - 21 site should be carefully considered when assessing esthetic risk.

Keywords: Open gingival embrasure, black triangle, alveolar crest, papilla height, Tarnow.

Ngày nhận bài: 01/4/2026, ngày chấp nhận đăng: 28/4/2026

* Tác giả liên hệ: nvlam@ctump.edu.vn - Khoa Y, Trường Đại học Y Dược Cần Thơ

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Khe hở gai nướu vùng kẽ răng, còn được gọi “tam giác đen”, là biểu hiện thiếu hụt mô mềm giữa hai răng kế cận. Tình trạng này thường được ghi nhận ở vùng răng trước hàm trên, nơi có yêu cầu thẩm mỹ cao, và có thể ảnh hưởng đến thẩm mỹ nụ cười, vệ sinh kẽ răng, kiểm soát mảng bám và sự hài lòng của người bệnh.

Các nghiên cứu trước đây cho thấy hình thái gai nướu chịu ảnh hưởng bởi nhiều yếu tố giải phẫu và mô nha chu, trong đó khoảng cách từ điểm tiếp xúc đến mào xương ổ răng là yếu tố được quan tâm nhiều. Tarnow và cộng sự (1992) ghi nhận gai nướu hiện diện đầy đủ ở gần 100% trường hợp khi khoảng cách này $\leq 5\text{mm}$, giảm còn 56% ở 6 mm và 27% khi $\geq 7\text{mm}^9$. Hệ thống phân loại Nordland & Tarnow (1998) sau đó được sử dụng để chuẩn hóa đánh giá mức độ thiếu hụt gai nướu trên lâm sàng [6]. Gần đây, Tian và cộng sự (2025) cũng ghi nhận vai trò của khoảng cách này đối với khe hở gai nướu ở bệnh nhân sau chỉnh nha¹⁰. Tại Việt Nam, Đỗ Quang Khiêm và Nguyễn Thu Thủy (2023) báo cáo tỷ lệ tụt gai nướu vùng răng trước hàm trên là 37,5%, với khoảng cách trung bình $4,50 \pm 0,81\text{mm}^1$.

Tuy nhiên, phần lớn nghiên cứu trước đây đánh giá gai nướu theo dạng hiện diện/không hiện diện hoặc phân loại mức độ thiếu hụt. Cách tiếp cận này chưa phản ánh đầy đủ mức độ thiếu hụt mô mềm theo định lượng. Việc đo diện tích khe hở gai nướu trên ảnh lâm sàng chuẩn hóa có thể cung cấp thêm thông tin về mức độ ảnh hưởng thẩm mỹ, đồng thời cho phép khảo sát mối liên quan với các yếu tố giải phẫu theo biến liên tục. Bên cạnh đó, vùng giữa hai răng cửa giữa hàm trên là khu vực thẩm mỹ nhạy cảm; tỷ lệ tam giác đen tại vị trí này có thể đạt 51% ở quần thể bệnh nhân sau chỉnh nha⁴. Điều này cho thấy nên quan tâm hơn đến sự khác biệt theo vị trí kẽ răng khi đánh giá khe hở gai nướu vùng răng trước hàm trên.

Vì vậy, nghiên cứu này được thực hiện nhằm: (1) mô tả đặc điểm lâm sàng khe hở gai nướu vùng răng trước hàm trên; (2) Khảo sát mối liên quan giữa khoảng cách điểm tiếp xúc - mào xương ổ răng, chiều cao gai nướu, tỷ lệ thân răng trung bình, kiểu

hình nướu và vị trí kẽ răng với diện tích khe hở gai nướu.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Thiết kế nghiên cứu

Nghiên cứu cắt ngang

2.2. Thời gian và địa điểm

Thời gian: Từ 01/2026 đến 03/2026.

Địa điểm: Bệnh viện Trường Đại học Y Dược Cần Thơ.

2.3. Đối tượng nghiên cứu

Chọn mẫu thuận tiện.

Đối tượng nghiên cứu: bệnh nhân có khe hở gai nướu vùng răng trước hàm trên.

Cỡ mẫu được tính dựa trên biến kết cục chính là diện tích khe hở gai nướu (mm^2). Do khảo sát sự tương quan giữa yếu tố giải phẫu hình thái với diện tích khe hở, cỡ mẫu cơ bản được tính theo công thức Fisher's Z cho kiểm định hệ số tương quan:

$$n_1 = \left[\frac{Z_{1-\alpha/2} + Z_{1-\beta}}{\frac{1}{2} \ln \left(\frac{1+r}{1-r} \right)} \right]^2 + 3$$

Trong đó:

$Z_{1-\alpha/2} = 1,96$ với mức ý nghĩa $\alpha = 0,05$, kiểm định hai phía;

$Z_{1-\beta} = 0,84$ tương ứng với hiệu lực thống kê (power) 80%;

$r = 0,40$: hệ số tương quan kỳ vọng tối thiểu cần phát hiện.

Thay số vào công thức:

$$n_1 = \left[\frac{1,96 + 0,84}{\frac{1}{2} \ln \left(\frac{1+0,4}{1-0,4} \right)} \right]^2 + 3 = 46,68 \approx 47 \text{ (kẽ răng)}$$

Do dữ liệu có cấu trúc phân cụm, nhiều kẽ răng trên cùng một bệnh nhân, cỡ mẫu được hiệu chỉnh theo hệ số ảnh hưởng thiết kế:

$$D_{\text{eff}} = 1 + (m - 1) \times \rho$$

$m = 3$: Số kẽ răng trung bình trên mỗi bệnh nhân đáp ứng tiêu chuẩn nghiên cứu, ước lượng dựa trên dữ liệu về vùng răng trước hàm trên¹.

$\rho = 0,2$: hệ số tương quan nội nhóm (ICC) giả định, chọn giá trị bảo thủ ở mức trung bình cho dữ liệu phân cụm.

$$D_{\text{eff}} = 1 + (3 - 1) \times 0,2 = 1,4$$

Cỡ mẫu tối thiểu sau hiệu chỉnh:

$$n_{\text{kẽ}} = n_1 \times D_{\text{eff}} = 47 \times 1,4 = 65,8 \approx 66 \text{ (kẽ răng)}$$

$$n = \frac{n_{\text{kẽ}}}{m} = \frac{66}{3} = 22 \text{ (bệnh nhân)}$$

Nghiên cứu thực tế gồm 32 bệnh nhân với 106 kẽ răng.

Tiêu chuẩn lựa chọn: Bệnh nhân từ 22 tuổi trở lên. Có ít nhất một kẽ răng vùng răng trước hàm trên thiếu hụt gai nướu loại I hoặc II theo Nordland & Tarnow. Răng tự nhiên có điểm tiếp xúc rõ ràng, không có phục hình làm thay đổi hình thái điểm tiếp xúc. Tình trạng nha chu ổn định hoặc viêm đã được kiểm soát. Vệ sinh răng miệng tốt. Đồng ý tham gia nghiên cứu.

Tiêu chuẩn loại trừ: Răng chen chúc nặng hoặc dị dạng ảnh hưởng hình thái vùng kẽ răng. Đang điều trị chỉnh nha. Bệnh toàn thân ảnh hưởng mô nha chu chưa kiểm soát. Hút thuốc lá. Phụ nữ có thai hoặc cho con bú.

2.4. Các biến nghiên cứu

Tuổi: tính theo năm sinh.

Nhóm tuổi: 22 - 39, 40 - 59, ≥ 60 .

Giới tính: nam/nữ.

Kiểu hình nướu: dày/mỏng, đánh giá bằng phương pháp nhìn xuyên qua cây đo túi nha chu

Phân loại Nordland & Tarnow: loại I hoặc loại II

Khoảng cách điểm tiếp xúc - mào xương ổ răng (mm): khoảng cách theo phương đứng từ điểm tiếp xúc giữa hai răng đến đỉnh mào xương ổ răng kẽ răng, đo trên mặt cắt đứng dọc CBCT

Chiều cao gai nướu (mm): khoảng cách theo phương đứng từ đường nối hai điểm zenith nướu của hai răng kề nhau đến đỉnh gai nướu trên ảnh lâm sàng chuẩn hóa;

Diện tích khe hở gai nướu (mm^2): giới hạn bởi hai bờ bên của thân răng, đường nối qua điểm tiếp xúc (cạnh trên) và đường viền nướu (cạnh dưới)

Tỷ lệ thân răng trung bình: tỷ số chiều rộng/chiều dài thân răng đo trên ảnh chuẩn hóa, tính trung bình hai răng liền kề nhau.

2.5. Quy trình thu thập số liệu

Ảnh lâm sàng vùng răng trước hàm trên được chụp bằng máy ảnh DSLR Canon EOS 6D, ống kính macro 100 mm; thước UNC-15 được đặt cùng mặt phẳng với răng khảo sát để hiệu chuẩn kích thước. Các chỉ số gồm diện tích khe hở gai nướu, chiều cao gai nướu và tỷ lệ thân răng trung bình được đo trên ảnh chuẩn hóa bằng ImageJ. Khoảng cách điểm tiếp xúc - mào xương ổ răng đo trên CBCT bằng thiết bị Planmeca ProMax 3D, voxel 0,2 mm, trên mặt cắt đứng dọc qua kẽ răng bằng phần mềm Romexis Viewer. Độ lặp lại trong người đo được đánh giá trên 20 kẽ răng đo lại sau 2 tuần; ICC dao động 0,89–0,94.

2.6. Phân tích số liệu

Số liệu được xử lý bằng STATA 15.1. Biến định tính được trình bày bằng tần số và tỷ lệ phần trăm; biến định lượng được trình bày bằng trung bình $\pm$ độ lệch chuẩn. Do dữ liệu có cấu trúc phân cụm, gồm 106 kẽ răng lồng trong 32 bệnh nhân, các phân tích được hiệu chỉnh theo cụm ở cấp bệnh nhân. So sánh giữa các nhóm được thực hiện bằng hồi quy OLS với sai số chuẩn hiệu chỉnh theo cụm và kiểm định Wald F. Mỗi tương quan giữa các biến định lượng được đánh giá bằng tương quan Spearman kết hợp cluster bootstrap 5.000 lần lặp, lấy mẫu lại theo bệnh nhân. Ngưỡng ý nghĩa thống kê được chọn là $p < 0,05$. Do số cụm tương đối nhỏ, kết quả được diễn giải thận trọng và mang tính thăm dò.

2.7. Đạo đức nghiên cứu

Nghiên cứu được Hội đồng Đạo đức Trường Đại học Y Dược Cần Thơ thông qua Quyết định số 25.563.HV/PCT-HĐĐĐ-ĐC ngày 30/6/2025. Đối tượng được giải thích đầy đủ và ký cam kết đồng ý tham gia tự nguyện; thông tin cá nhân được mã hóa và bảo mật.

III. KẾT QUẢ

3.1. Đặc điểm chung của mẫu nghiên cứu

Bảng 1. Đặc điểm mẫu nghiên cứu (n = 32 bệnh nhân; 106 kẽ răng)

Đặc điểm	n	Tỷ lệ (%)	TB ± ĐLC
Tuổi (năm)	32	-	45,59 ± 11,44
Nhóm tuổi			
22 - 39	10	31,2	-
40 - 59	17	53,1	-
≥ 60	5	15,6	-
Giới tính			
Nam	12	37,5	-
Nữ	20	62,5	-
Kiểu hình nướu			
Mỏng	10	31,25	-
Dày	22	68,75	-
Phân loại Nordland & Tarnow (106 kẽ răng)			
Loại I	70	66,04	-
Loại II	36	33,96	-

Ghi chú: TB ± ĐLC: trung bình ± độ lệch chuẩn.

Nhận xét: Tuổi trung bình 45,59 ± 11,44 năm; nữ chiếm 62,5%; kiểu hình nướu dày 68,75%. Phân loại Nordland & Tarnow loại I chiếm 66,04% kẽ răng.

3.2. Đặc điểm và so sánh các chỉ số lâm sàng theo vị trí kẽ răng

Bảng 2. Đặc điểm các chỉ số lâm sàng theo vị trí kẽ răng (n = 106 kẽ răng)

Vị trí kẽ răng	n	Diện tích khe hở gai nướu (mm ²)	Chiều cao gai nướu (mm)	Khoảng cách điểm tiếp xúc - mào xương ổ răng (mm)
13 - 12	14	1,180 ± 0,683	4,687 ± 0,726	4,386 ± 0,420
12 - 11	23	1,750 ± 0,879	4,733 ± 0,804	4,670 ± 0,723
11 - 21	22	2,392 ± 1,783	5,133 ± 1,078	4,932 ± 1,016
21 - 22	25	1,706 ± 1,083	4,723 ± 1,013	4,500 ± 0,840
22 - 23	22	1,286 ± 0,597	4,769 ± 0,809	4,159 ± 0,562
Wald F(4,31)	-	3,052	1,830	4,587
p	-	0,031*	0,148	0,005**

Ghi chú: Số liệu trình bày dạng trung bình ± độ lệch chuẩn. So sánh bằng kiểm định Wald F với sai số chuẩn điều chỉnh theo cụm bệnh nhân. * p<0,05; ** p<0,01.

Nhận xét: Diện tích khe hở gai nướu và khoảng cách điểm tiếp xúc - mào xương ổ răng có giá trị trung bình lớn nhất tại kẽ răng 11 - 21, với khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các vị trí kẽ răng. Chiều cao gai nướu cũng cao nhất tại vị trí này nhưng khác biệt giữa các vị trí không có ý nghĩa thống kê.

3.3. Mối tương quan giữa các biến nghiên cứu

Bảng 3. Tương quan Spearman giữa các biến nghiên cứu

Biến 1	Biến 2	rs	KTC 95%	p
Diện tích khe hở gai nướu	Khoảng cách điểm tiếp xúc - mào xương ổ răng	0,570	0,392 đến 0,718	<0,001***
Diện tích khe hở gai nướu	Chiều cao gai nướu	-0,184	-0,402 đến 0,040	0,105
Diện tích khe hở gai nướu	Tỷ lệ thân răng trung bình	-0,013	-0,246 đến 0,217	0,896
Khoảng cách điểm tiếp xúc - mào xương ổ răng	Tỷ lệ thân răng trung bình	-0,322	-0,600 đến 0,022	0,068
Khoảng cách điểm tiếp xúc - mào xương ổ răng	Chiều cao gai nướu	0,230	-0,035 đến 0,480	0,090
Tỷ lệ thân răng trung bình	Chiều cao gai nướu	-0,288	-0,517 đến -0,021	0,037*

Ghi chú: n = 106 kỹ; bootstrap phân cụm, 5.000 lần lặp; rs: hệ số tương quan Spearman; KTC 95%: tính bằng cluster bootstrap. * p<0,05; *** p<0,001.

Nhận xét: Diện tích khe hở gai nướu tương quan thuận mức độ vừa với khoảng cách điểm tiếp xúc - mào xương ổ răng. Diện tích khe hở gai nướu không tương quan có ý nghĩa với chiều cao gai nướu và tỷ lệ thân răng trung bình. Tỷ lệ thân răng trung bình tương quan nghịch yếu với chiều cao gai nướu.

IV. BÀN LUẬN

4.1. Khoảng cách điểm tiếp xúc - mào xương ổ răng và diện tích khe hở gai nướu

Trong nghiên cứu này, khoảng cách từ điểm tiếp xúc đến mào xương ổ răng có tương quan thuận mức độ vừa với diện tích khe hở gai nướu (rs = 0,570; p<0,001). Đây là biến giải phẫu có hệ số tương quan cao nhất trong các phân tích đơn biến, cho thấy khi khoảng cách điểm tiếp xúc - mào xương ổ răng tăng, diện tích khe hở gai nướu có xu hướng tăng theo. Tuy nhiên, do thiết kế nghiên cứu cắt ngang, kết quả chỉ phản ánh mối liên quan thống kê, không cho phép kết luận về quan hệ nhân quả.

Về mặt giải phẫu, khoảng cách điểm tiếp xúc - mào xương ổ răng được xem là một chỉ dấu quan trọng phản ánh khả năng nâng đỡ mô mềm vùng kẽ răng^{8,9}. Kết quả của nghiên cứu phù hợp với quan sát kinh điển của Tarnow và cộng sự, trong đó khả năng hiện diện đầy đủ của gai nướu giảm khi

khoảng cách từ điểm tiếp xúc đến mào xương ổ răng tăng, đặc biệt khi vượt ngưỡng khoảng 5mm⁹. Trong mẫu nghiên cứu hiện tại, kỹ răng 11 - 21 có khoảng cách trung bình $4,93 \pm 1,02\text{mm}$, xấp xỉ ngưỡng này, đồng thời là vị trí có diện tích khe hở gai nướu lớn nhất ($2,39 \pm 1,78\text{mm}^2$).

Giá trị trung bình theo từng vị trí trong nghiên cứu dao động từ 4,16 đến 4,93mm, tương đối gần với kết quả của Đỗ Quang Khiêm và Nguyễn Thu Thủy trên người Việt 18 - 40 tuổi, với khoảng cách trung bình $4,50 \pm 0,81\text{mm}$ ở vùng răng trước hàm trên¹. Kết quả cũng phù hợp với xu hướng được ghi nhận bởi Tian và cộng sự trên bệnh nhân sau chỉnh nha, trong đó nhóm có khe hở gai nướu có khoảng cách điểm tiếp xúc - mào xương ổ răng lớn hơn nhóm không có khe hở¹⁰. Tuy vậy, các so sánh này chỉ nên được xem là bằng chứng hỗ trợ về tính nhất quán của xu hướng giải phẫu, do khác biệt về thiết kế nghiên cứu, đặc điểm mẫu và tiêu chuẩn lựa chọn đối tượng.

4.2. Giới hạn của việc sử dụng hai hệ quy chiếu đo khác nhau

Cần lưu ý trong diễn giải kết quả là nghiên cứu sử dụng đồng thời hai hệ quy chiếu đo khác nhau. Diện tích khe hở gai nướu, chiều cao gai nướu và tỷ lệ thân răng trung bình được đo trên ảnh lâm sàng 2D chuẩn hóa; trong khi khoảng cách điểm tiếp xúc -

mào xương ổ răng được đo trên hình ảnh CBCT. Do đó, các biến này không nằm trên cùng một hệ trục hình học và không có cùng mốc tham chiếu.

Cụ thể, chiều cao gai nướu trong nghiên cứu được xác định từ đường nối hai điểm zenith nướu của hai răng kế nhau đến đỉnh gai nướu trên ảnh 2D. Biến này mô tả vị trí tương đối của đỉnh gai nướu so với bờ viền nướu mặt ngoài. Ngược lại, khoảng cách điểm tiếp xúc - mào xương ổ răng được xác định trên mặt cắt CBCT, phản ánh mối quan hệ giữa điểm tiếp xúc răng và mức xương kẽ. Vì vậy, hai phép đo này thể hiện hai khía cạnh khác nhau của hình thái vùng kẽ răng, không nên được so sánh trực tiếp như các đoạn thẳng nằm trên cùng một trục giải phẫu.

Do không thực hiện đồng bộ hóa hình học giữa ảnh 2D và CBCT, nghiên cứu không tính hiệu số giữa các biến và không xây dựng mô hình hình học trực tiếp từ các phép đo này. Mối tương quan được ghi nhận vì vậy chỉ phản ánh sự đồng biến về thứ hạng giữa các đặc điểm giải phẫu trong mẫu nghiên cứu, chứ không chứng minh cơ chế cơ học trực tiếp giữa mức xương, mô mềm và diện tích khe hở gai nướu.

4.3. Diện tích khe hở gai nướu và chiều cao gai nướu

Nghiên cứu không ghi nhận tương quan có ý nghĩa thống kê giữa diện tích khe hở gai nướu và chiều cao gai nướu ($r_s = -0,184$; $p=0,105$). Kết quả này có thể giải thích bằng sự khác biệt về bản chất giữa hai biến đo. Diện tích khe hở gai nướu là một chỉ số tổng hợp, chịu ảnh hưởng đồng thời bởi chiều cao vùng hở, chiều rộng khoảng kẽ, hình dạng bờ bên thân răng và vị trí điểm tiếp xúc. Trong khi đó, chiều cao gai nướu chỉ phản ánh vị trí theo phương đứng của đỉnh gai nướu so với đường nối zenith.

Do đó, chiều cao gai nướu không tương quan có ý nghĩa với diện tích khe hở không phủ nhận giá trị mô tả hình thái của biến này. Kết quả chỉ cho thấy trong mẫu nghiên cứu hiện tại, chiều cao gai nướu không nên được sử dụng như một chỉ số đơn lẻ để tiên lượng diện tích khe hở gai nướu. Cách diễn giải này giúp tránh giả định quá đơn giản rằng mọi thay đổi theo phương đứng của gai nướu đều kéo theo thay đổi tương ứng về diện tích khe hở. Khaireddine và cộng sự (2023), trong nghiên cứu cắt ngang phân

tích trên 315 vị trí kẽ răng vùng răng trước hàm trên, cũng ghi nhận chiều cao gai nướu chịu ảnh hưởng đồng thời bởi nhiều yếu tố giải phẫu chẳng hạn như tuổi, kiểu hình nướu, vị trí điểm tiếp xúc và hình dạng thân răng⁵.

4.4. Đặc điểm giải phẫu vùng kẽ răng 11-21

Kề giữa hai răng cửa giữa hàm trên là vị trí có giá trị trung bình lớn nhất về diện tích khe hở gai nướu và khoảng cách điểm tiếp xúc - mào xương ổ răng. Đây cũng là vùng có yêu cầu thẩm mỹ cao, dễ được nhận thấy trong giao tiếp xã hội. Vì vậy, kết quả này gợi ý cần lưu ý đặc biệt đến vùng kẽ răng 11-21 khi thăm khám, tư vấn và lập kế hoạch điều trị thẩm mỹ vùng răng trước hàm trên.

Kết quả nghiên cứu tương đồng với báo cáo của Jung và cộng sự về tần suất cao của khe hở gai nướu tại vùng kẽ răng cửa giữa hàm trên ở bệnh nhân sau chỉnh nha⁴. Tuy nhiên, cần nhấn mạnh rằng nghiên cứu hiện tại không nhằm xác định cơ chế bệnh sinh đặc thù của khe hở gai nướu tại vùng 11 - 21. Do đó, kết quả nên được hiểu là gợi ý về một vị trí có nguy cơ thẩm mỹ cần lưu ý trong mẫu nghiên cứu, hơn là bằng chứng cho một cơ chế riêng biệt của vùng răng cửa giữa.

Ngoài ra, mặc dù chiều cao gai nướu tại vị trí 11 - 21 cũng có giá trị trung bình cao nhất, sự khác biệt giữa các vị trí không có ý nghĩa thống kê. Do đó, khi diễn giải đặc điểm vùng 11 - 21, cần tập trung vào hai biến khác biệt có ý nghĩa là diện tích khe hở gai nướu và khoảng cách điểm tiếp xúc - mào xương ổ răng.

4.5. Kiểu hình nướu và tỷ lệ thân răng trung bình

Trong nghiên cứu này, kiểu hình nướu không thấy khác biệt có ý nghĩa thống kê đối với diện tích khe hở gai nướu. Một số nghiên cứu trước đây gợi ý kiểu hình nướu mỏng có thể liên quan đến nguy cơ tụt gai nướu cao hơn do mô mềm dễ bị ảnh hưởng bởi viêm, sang chấn hoặc thay đổi hình thái mô nha chu². Tuy nhiên, kết quả giữa các nghiên cứu có thể khác nhau tùy theo phương pháp đánh giá kiểu hình nướu, tiêu chuẩn phân loại, đặc điểm quần thể và biến kết cục được sử dụng. Vì vậy, trong mẫu hiện tại, kiểu hình nướu nên được xem là biến mô tả lâm

sàng; chưa đủ bằng chứng để kết luận đây là yếu tố liên quan độc lập với diện tích khe hở gai nướu.

Tỷ lệ thân răng trung bình cũng không tương quan có ý nghĩa với diện tích khe hở gai nướu ($r_s = -0,013$; $p=0,896$). Mặc dù thân răng dạng tam giác thường được xem là yếu tố thuận lợi cho sự xuất hiện tam giác đen³, tỷ lệ thân răng trung bình có thể phản ánh chưa đầy đủ hình thái điểm tiếp xúc, độ hội tụ chân răng và chiều rộng vùng kẽ, vốn là những yếu tố trực tiếp góp phần định hình khoảng kẽ răng. Do đó, việc không ghi nhận tương quan có ý nghĩa có thể liên quan đến giới hạn của biến đo hình thái thân răng đã được sử dụng.

Nghiên cứu ghi nhận tương quan nghịch yếu giữa tỷ lệ thân răng trung bình và chiều cao gai nướu ($r_s = -0,288$; $p=0,037$). Tuy nhiên, kết quả này cần được diễn giải thận trọng vì đây là phân tích thăm dò với nhiều mối tương quan được kiểm định đồng thời. Cần có thêm nghiên cứu với cỡ mẫu lớn hơn và mô hình đa biến để xác định liệu mối liên quan này có ổn định và có ý nghĩa lâm sàng hay không.

4.6. Ý nghĩa lâm sàng và ứng dụng trong lập kế hoạch điều trị

Mối liên quan thuận giữa khoảng cách điểm tiếp xúc - mào xương ổ răng và diện tích khe hở gai nướu cho thấy rằng chỉ số này có thể hỗ trợ đánh giá nguy cơ thẩm mỹ vùng răng trước hàm trên, đặc biệt ở bệnh nhân quan tâm đến tam giác đen. Tuy nhiên, chỉ số này cần được diễn giải trong bối cảnh tổng thể của vùng kẽ răng, bao gồm vị trí điểm tiếp xúc, hình dạng thân răng, tình trạng nha chu, mào xương ổ và kỳ vọng thẩm mỹ của bệnh nhân.

Trong lập kế hoạch điều trị, việc nhận diện khoảng cách điểm tiếp xúc - mào xương ổ răng, nhất là tại vùng 11 - 21, có thể giúp bác sĩ tiên lượng giới hạn điều trị và tư vấn thực tế hơn. Các hướng xử trí có thể bao gồm kiểm soát tình trạng nha chu, điều chỉnh hình thái phục hồi hoặc can thiệp chỉnh nha khi phù hợp. Tuy nhiên, hiệu quả tái tạo gai nướu của các phương pháp hiện có còn hạn chế và khó dự đoán⁷, do đó nên thận trọng khi tư vấn trong điều trị.

Khi trao đổi với bệnh nhân, cần nhấn mạnh rằng tam giác đen không chỉ phụ thuộc vào mô nướu mà còn liên quan đến tương quan giữa điểm tiếp xúc, hình thái thân răng và mức độ xương nâng đỡ. Việc chỉ định CBCT cần tuân thủ nguyên tắc liều tia hợp lý; trong thực hành thường quy, không nên chụp CBCT chỉ nhằm đánh giá tam giác đen nếu không có chỉ định lâm sàng khác.

4.7. Hạn chế của nghiên cứu

Nghiên cứu có một số hạn chế cần được cân nhắc khi diễn giải kết quả. Thiết kế cắt ngang chỉ cho phép xác định mối liên quan tại thời điểm khảo sát, không cho phép kết luận quan hệ nhân quả hoặc đánh giá diễn tiến của khe hở gai nướu theo thời gian. Cỡ mẫu gồm 32 bệnh nhân với 106 kẽ răng, được chọn theo phương pháp thuận tiện, có thể hạn chế khả năng suy rộng kết quả; đồng thời, số cụm tương đối nhỏ có thể ảnh hưởng đến độ ổn định của các ước lượng thống kê hiệu chỉnh theo cụm.

Về phương pháp đo lường, nghiên cứu sử dụng ảnh lâm sàng 2D để đánh giá các biến mô mềm và hình thái thân răng, trong khi khoảng cách điểm tiếp xúc - mào xương ổ răng được đo trên CBCT. Do hai hệ quy chiếu này không cùng trục hình học, các mối tương quan giữa các biến cần được diễn giải thận trọng. Ngoài ra, mặc dù độ lặp lại trong người đo đạt mức tốt đến rất tốt với ICC 0,89–0,94, nghiên cứu chưa đánh giá độ tin cậy giữa nhiều người đo.

Cuối cùng, do cỡ mẫu còn hạn chế, nghiên cứu chủ yếu thực hiện phân tích đơn biến, chưa kiểm soát đầy đủ các yếu tố nhiễu tiềm tàng như tuổi, giới, tiền sử điều trị nha chu hoặc tương tác giữa các biến giải phẫu. Tiêu chuẩn lựa chọn chỉ bao gồm các kẽ răng loại I và II theo Nordland & Tarnow, nên kết quả chưa đại diện cho các trường hợp thiếu hụt gai nướu nặng hơn hoặc các kẽ răng có gai nướu bình thường.

V. KẾT LUẬN

Khoảng cách điểm tiếp xúc - mào xương ổ răng có tương quan thuận mức độ vừa và là yếu tố liên quan nổi bật nhất với diện tích khe hở gai nướu trong nghiên cứu. Kẽ răng 11 - 21 ghi nhận diện tích

khe hở và khoảng cách điểm tiếp xúc - mào xương ổ răng trung bình lớn nhất, cần được lưu ý khi đánh giá nguy cơ thẩm mỹ vùng răng trước hàm trên. Chiều cao gai nướu, tỷ lệ thân răng trung bình và kiểu hình nướu không cho thấy mối liên quan có ý nghĩa với diện tích khe hở. Do thiết kế cắt ngang và việc sử dụng hai hệ quy chiếu đo khác nhau, kết quả chỉ nên được diễn giải như mối liên quan thống kê, chưa đủ cơ sở kết luận quan hệ nhân quả.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đỗ Quang Khiêm, Nguyễn Thu Thủy (2023) *Đặc điểm hình thái của phức hợp răng nướu và mức độ tụt gai nướu của vùng răng trước hàm trên*. Tạp Chí Y học Việt Nam, 520 (1B).
2. Belák Š, Žižka R, Starosta M, Zapletalová J, Šedý J, Štefanatný M (2021) *The influence of gingival phenotype on the morphology of the maxillary central papilla*. BMC oral health 21(1): 43.
3. Chang LC (2007) *The association between embrasure morphology and central papilla recession*. Journal of clinical periodontology 34(5): 432-436.
4. Jung JS, Lim HK, Lee YS, Jung SK (2024) *The occurrence and risk factors of black triangles between central incisors after orthodontic treatment*. Diagnostics (Basel) 14 (23): 2747.
5. Khaireddine H, Mohamed T, Arij R, Faten K, Faten BA (2023) *Factors impacting the height of the interproximal papilla: A cross-sectional study*. Clinical and experimental dental research 9(3): 449-454.
6. Nordland WP, Tarnow DP (1998) *A classification system for loss of papillary height*. Journal of periodontology 69(10): 1124-1126.
7. Patel M, Guni A, Nibali L, Garcia-Sanchez R (2024) *Interdental papilla reconstruction: A systematic review*. Clinical oral investigations 28(1): 101.
8. Salama H, Salama MA, Garber D, Adar P (1998) *The interproximal height of bone: A guidepost to predictable aesthetic strategies and soft tissue contours in anterior tooth replacement*. Practical periodontics and aesthetic dentistry: PPAD 10 (9): 1131-1142.
9. Tarnow DP, Wagner AW, Fletcher P (1992) *The effect of the distance from the contact point to the crest of bone on the presence or absence of the interproximal dental papilla*. Journal of periodontology 63(12): 995-996.
10. Tian E, Luo K, Zhou Y et al (2025) *Factors influencing open gingival embrasures in orthodontic treatment: A retrospective clinical study*. Progress in orthodontics 26 (1): 6.