

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

BỘ Y TẾ

TRƯỜNG ĐẠI HỌC Y HÀ NỘI



PHẠM CAO PHONG

**NGHIÊN CỨU ĐỘC SỰ PHÁT TRIỂN
CỦA ĐÀU - MẶT VÀ CUNG RĂNG
Ở MỘT NHÓM HỌC SINH HÀ NỘI
TỪ 11 ĐẾN 13 TUỔI**

CHUYÊN NGÀNH RĂNG HÀM MẶT

MÃ SỐ: 62720601

TÓM TẮT LUẬN ÁN TIẾN SĨ Y HỌC

HÀ NỘI - 2018

A. GIỚI THIỆU LUẬN ÁN

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Phân tích các chỉ số đầu - mặt và cung răng là việc cần thiết để chẩn đoán, lập kế hoạch điều trị cho các bệnh nhân nắn chỉnh răng cũng như phẫu thuật chỉnh hình hàm mặt [1],[2]. Hiện nay ở Việt nam tuy đã có một số nghiên cứu về nhân trắc sọ mặt nhưng chuẩn số đo kích thước cho từng độ tuổi, trong đó có độ tuổi từ 11 đến 13 còn chưa đầy đủ, độ tuổi này là độ tuổi có nhu cầu nắn chỉnh răng nhiều. Do vậy, các bác sỹ phải vững chỉ số sọ mặt từng lứa tuổi, hiểu biết sâu sự tăng trưởng đầu mặt và cung răng để chẩn đoán và lập kế hoạch điều trị cho trẻ [3],[4],[5].

Trên thế giới Mỹ, Canada và các nước cộng hòa Séc.....; đã có một số nghiên cứu đo đặc hình thái và đánh giá sự tăng trưởng đầu - mặt. Ở Việt Nam đã có một số nghiên cứu về hình thái đầu - mặt như nghiên cứu của Nguyễn Quang Quyền, Hoàng Tử Hùng [13],[14], đó là những nghiên cứu cắt ngang, nghiên cứu dọc ở trẻ từ 3-5,5 tuổi của Ngô Thị Quỳnh Lan [15], nghiên cứu dọc sự tăng trưởng phức hợp sọ - mặt - răng ở trẻ từ 3-5 tuổi của Trần Thuý Nga [16], nghiên cứu dọc sự phát triển của cung răng lứa tuổi 9-12 của Trịnh Hồng Hương [17], nghiên cứu đặc điểm hình thái đầu mặt trẻ em từ 12-15 của Lê Đức Lánh [18]. Tuy nhiên, chưa có một công trình nào nghiên cứu dọc nào xác định các chỉ số đầu mặt và cung răng từ 11 đến 13 và sự tăng trưởng của các chỉ số này theo tuổi.

Vì vậy, nghiên cứu dọc sự phát triển của đầu mặt và cung răng tuổi từ 11 đến 13 bằng chụp phim sọ nghiêng từ xa và đo kích thước cung răng thông qua lấy dấu, đồ mẫu, kết quả nghiên cứu nhằm xác định một số chỉ số đầu - mặt, cung răng của một nhóm học sinh Hà Nội từ 11 đến 13 tuổi cũng như sự tăng trưởng theo chiều dọc về thời gian của các chỉ số đó là một nghiên cứu rất cấp thiết.

II. MỤC TIÊU

1. Xác định một số chỉ số đầu mặt và cung răng của một nhóm học sinh Hà Nội từ 11 đến 13 tuổi.

2. Nhận xét sự tăng trưởng đầu mặt và cung răng của nhóm trẻ trên.

III. Ý NGHĨA LUẬN ÁN

Với phương pháp đo đạc và phân tích trên phim sọ nghiêng từ xa và mẫu thạch cao cung răng của 122 học sinh từ lúc trẻ 11 tuổi đến khi trẻ được 13 tuổi ở ba thời điểm đo đạc khác nhau, sử dụng phần mềm Sidexis next Generation để đo các chỉ số đầu mặt và thước trượt điện tử với độ chính xác 0,01mm để đo kích thước cung răng; sử dụng phần mềm Autocad để vẽ phim đảm bảo độ chính xác trong kỹ thuật chồng phim sọ nghiêng từ xa. Công trình đã xác định được 48 chỉ số sọ mặt răng, 7 kích thước cung răng của mỗi hàm. Kết quả nghiên cứu đã xác định được một số chỉ số đầu mặt và cung răng; mô tả được mô hình tăng trưởng đầu mặt và cung răng của 122 học sinh từ lúc 11 tuổi đến 13 tuổi để thấy được quy luật phát triển của các cấu trúc sọ mặt người Việt. Đây là những số liệu cơ bản, lần đầu tiên được công bố tại Việt Nam làm cơ sở cho chẩn đoán, lập kế hoạch điều trị cho các bệnh nhân nắn chỉnh răng và là cơ sở tài liệu tham khảo cho các nghiên cứu sau này.

IV. CẤU TRÚC LUẬN ÁN

Luận án gồm 146 trang không kể phần phụ lục và tài liệu tham khảo. Nội dung luận án gồm: Đặt vấn đề: 2 trang; Tổng quan tài liệu: 38 trang; Đối tượng và phương pháp nghiên cứu: 23 trang; Kết quả nghiên cứu: 28 trang; Bàn luận: 50 trang; Kết luận: 3 trang; Kiến nghị: 2 trang. Luận án có 56 bảng, 38 biểu đồ, 75 hình ảnh, 150 tài liệu tham khảo (31 tiếng Việt, 119 tiếng Anh)

B. NỘI DUNG LUẬN ÁN

CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN TÀI LIỆU

1.1. Các phương pháp nghiên cứu và đánh giá tăng trưởng đầu mắt.

- **Các phương pháp nghiên cứu:** Có nhiều phương pháp như phương pháp đo trực tiếp, chụp ảnh, nghiên cứu đầu mắt theo không gian ba chiều, trên phim CT Conebeam. Tuy nhiên các phương pháp trên gặp phải một số nhược điểm như độ phóng đại không ổn định, đòi hỏi trang thiết bị đắt tiền...

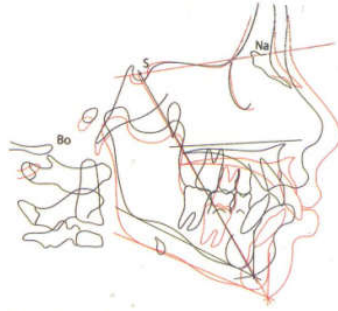
Năm 1922, Pacini [96], lần đầu tiên giới thiệu chụp phim tia X sọ nghiêng. Nhưng tới năm 1931, Holly Broadbent (Mỹ) và Hofrath (Đức) mới giới thiệu về phim sọ nghiêng được chuẩn hoá với mục đích NC các hướng phát triển của phức hợp sọ - mặt. Sau này Tweed, Steiner và Ricketts [86],[87],[88], đã sử dụng phim sọ nghiêng như là công cụ chính để phân tích và đưa ra những tiêu chuẩn để chẩn đoán và dựa vào các tiêu chuẩn này để đưa ra phương án điều trị chỉnh nha. Với những ưu điểm của phim sọ nghiêng như không đòi hỏi phương tiện đắt tiền, phân tích được cả mô cứng và mô mềm. Vì vậy, phim sọ nghiêng đã và đang được sử dụng rộng rãi trong nghiên cứu tăng trưởng đầu mắt và là phương tiện không thể thiếu cho các bác sỹ chỉnh hình răng mặt trước khi đưa ra kế hoạch điều trị chỉnh nha.

- **Đánh giá sự tăng trưởng đầu mắt từ 11 đến 13 tuổi trên phim sọ nghiêng.**

+ **Phương pháp so sánh giá trị:** Đo từng phim riêng, sự khác biệt được tính bằng cách trừ giá trị ở thời điểm này với giá trị ở thời điểm khác. Ưu điểm như mang tính định lượng cao, dễ đánh giá mức độ khác biệt ở những thời điểm khác nhau trong quá trình tăng trưởng.

+ **Phương pháp chồng phim:** nhằm đánh giá mức độ và chiều hướng của sự tăng trưởng.

Chồng phim toàn bộ: Đường hô yên-Nasion (S-Na) được rất nhiều tác giả sử dụng, đặc biệt là Tweed, Steiner, Brodie và Bjork vì xác định dễ dàng hai điểm tham chiếu, hai điểm S và Na khá xa nhau, điều này làm cho kết quả chồng phim được chính xác hơn, trong NC chúng tôi cũng sử dụng đường tham chiếu này.



Hình 1.33. Chồng phim theo S-Na với điểm ghi S [3].

Chồng phim tại chỗ và theo vùng: Sử dụng các đường tham chiếu và các điểm ghi rất gần vùng cần NC, để đánh giá chính xác mức độ, xu hướng tăng trưởng của vùng cần NC.

- **Ở hàm trên:** Trong NC chúng tôi cũng sử dụng mặt phẳng khẩu cái với điểm ghi ANS để chồng phim nhờ xác định dễ dàng hai điểm tham chiếu (ANS, PNS), hai điểm ANS và PNS xa nhau.

- **Ở hàm dưới:** Chúng tôi sử dụng chồng phim theo mặt phẳng hàm dưới đi qua GoMe với điểm tham chiếu Go điểm Menton và Gonion nằm trong vùng ổn định nên kết quả tương đối chính xác.

1.2. Các phương pháp nghiên cứu tăng trưởng cung răng.

Đo trên mẫu hàm số hóa, đo bằng máy chụp cắt lớp điện toán, nhưng thực sự không cần thiết nếu so sánh giữa chi phí cần có và lợi ích mang lại. Trong nghiên cứu chúng tôi sử dụng thước trượt điện tử có độ chính xác (1/100mm), có màn hình hiển thị số. Thước trượt điện tử được sử dụng trong hầu hết các NC gần đây để đo kích thước răng, cung răng.



Hình 1.43. Thước trượt điện tử [17].

CHƯƠNG 2: ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu.

Học sinh lớp 6 (11 tuổi), sinh từ tháng 7 đến tháng 12 năm 2003, được theo dõi trong hai năm liên tiếp, học tại Trường THCS Ngô Quyền, Trường THCS Hà Huy Tập, Trường THCS Lê Ngọc Hân - Quận Hai Bà Trưng - Hà Nội.

2.1.1. Tiêu chuẩn lựa chọn.

- + Có ông bà, cha mẹ là người Việt Nam, dân tộc Việt (Kinh), không bị chấn thương vùng hàm mặt, dị tật bẩm sinh.
- + Không mắc bệnh ảnh hưởng đến sự phát triển của đầu mặt và cung răng.
- + Các răng khoẻ mạnh, hoặc có bệnh lý nhưng đã được điều trị nhưng thân răng sữa còn nguyên, không bị sâu ở các vị trí là điểm mốc cần đo.
- + Không có thói quen xấu, không chỉnh hình răng mặt.
- + Lúc bắt đầu nghiên cứu, tuổi trung bình là 11 năm \pm 3 tháng dựa vào ngày sinh nhật của HS.

2.1.2. Tiêu chuẩn loại trừ: Không đủ tiêu chuẩn lựa chọn trên.

2.2. Phương pháp nghiên cứu.

2.2.1. Thiết kế nghiên cứu: *Nghiên cứu mô tả dọc*

2.2.2. Cỡ mẫu và chọn mẫu: chúng tôi tiến hành NC 122 học sinh (62 nam, 60 nữ), chọn mẫu có chủ đích đáp ứng theo đúng tiêu chuẩn lựa chọn.

2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu.

- Thời gian nghiên cứu: Tháng 10/2014 đến tháng 07/2017
- Địa điểm: Trường THCS Ngô Quyền, Trường THCS Hà Huy Tập, Trường THCS Lê Ngọc Hân - Quận Hai Bà Trưng - Hà Nội. Chụp phim sọ nghiêng và lấy dấu cung răng tại Viện đào tạo Răng Hàm Mặt - Trường Đại học Y Hà Nội.

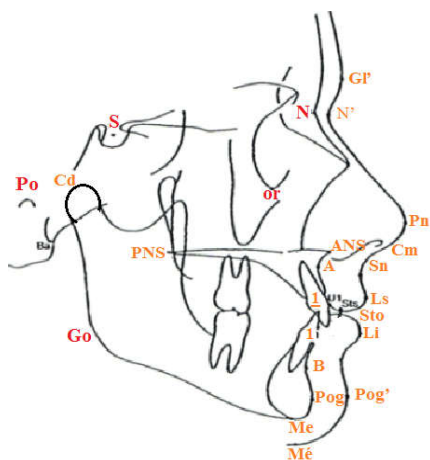
2.4. Các bước tiến hành.

2.4.1. Các bước thu thập số liệu đầu mặt.

2.4.1.1. Các điểm mốc giải phẫu, các chỉ số nghiên cứu:

Các mốc và các chỉ số sử dụng trong NC được xây dựng dựa vào các điểm mốc, chỉ số được sử dụng cho chẩn đoán trong các tài liệu chỉnh răng hiện nay

[1],[2]. Chúng tôi sử dụng 32 điểm mốc giải phẫu 48 chỉ số trên phim sọ nghiêng bao gồm: kích thước và các góc nền sọ; kích thước và góc xương hàm trên, hàm dưới; độ nhô của xương mặt; chiều cao mặt, liên vùng; vị trí và độ nghiêng răng cửa; kích thước góc so với đường SN; kích thước góc so với đường FH, mô mềm), để NC đánh giá tăng trưởng đầu mặt.



Hình 2.3. Các điểm mốc giải phẫu nghiên cứu [32].

2.4.1.2. Chụp phim sọ nghiêng.

- Sử dụng máy chụp Sirona của hãng Siemens (Đức), chụp phim sọ nghiêng được chuẩn hoá [84],[97].

- Yêu cầu về chất lượng phim: Phim sọ nghiêng phải đạt các tiêu chuẩn sau.

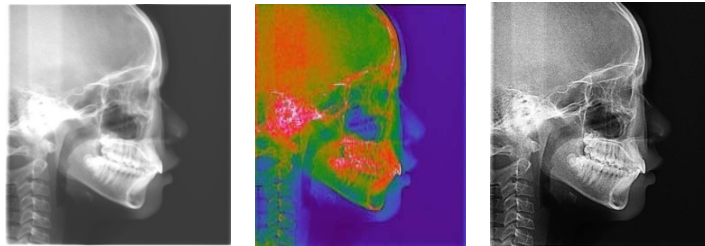
+ Tất cả các cấu trúc hiện lên trên phim XQ phải có hình dạng và kích thước gần giống với các cấu trúc giải phẫu cần chụp (hình ảnh phải trung thực).

+ Vùng giải phẫu phải được hiển thị rõ và có cấu trúc xung quanh.

+ Phim phải có chất lượng tốt như tỷ trọng, độ tương phản và độ rõ nét.

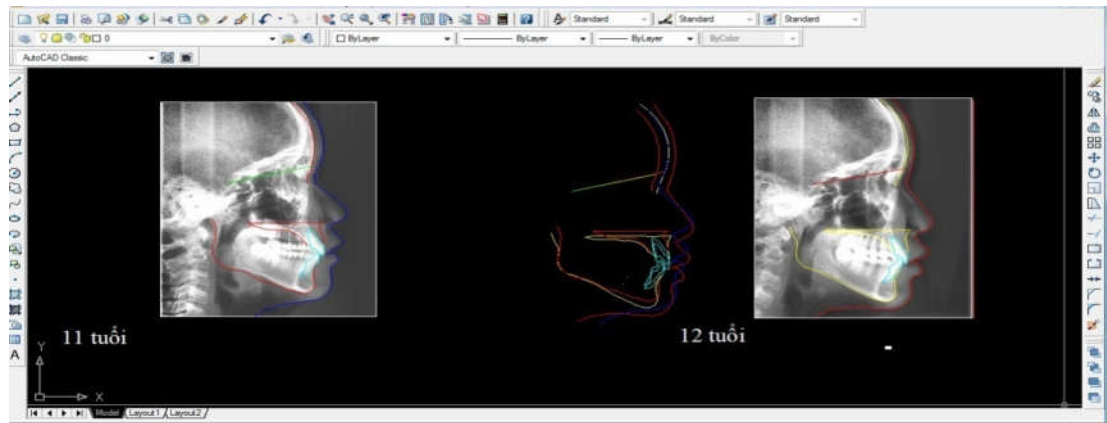
+ Răng ở tư thế cắn khít trung tâm.

2.4.1.3. Phương tiện đo: Sử dụng phần mềm Sidexis next Generation, là phần mềm chuyên dụng để đo đạc các chỉ số đầu mặt của hãng Siemens Đức đi kèm với máy X Quang, phần mềm này có thanh công cụ Color và Sharp làm cho các điểm giải phẫu phần mềm trở lên rõ nét hơn. Để kiểm chứng độ chính xác của phần mềm, chúng tôi tiến hành in phim và đo trực tiếp, so sánh kết quả đo trực tiếp và kết quả đo bằng phần mềm cho thấy kết quả của hai phép đo là như nhau.



Hình 2.4. Sử dụng thanh công cụ Color và Sharp trên phần mềm (Mã NC HHT 31).

2.4.1.4. Sử dụng phần mềm AutoCad để vẽ phim: giúp cho chồng hình được chính xác.



Hình 2.7. Chồng phim theo các lứa tuổi (Mã NC LNH 43).

Màu nét vẽ: màu đen (11 tuổi), màu xanh dương (12 tuổi), màu đỏ (13 tuổi) theo quy ước Hiệp hội chỉnh hình răng mặt Hoa Kỳ năm 1990 [1].

2.4.2. Thu thập số liệu cung răng.

2.4.2.1. Các chỉ số được NC trên mẫu hàm: Rộng trước trên, Rộng sau trên 1, Rộng sau trên 2, Rộng trước dưới, Rộng sau dưới 1, Rộng sau dưới 2, Dài trước trên, Dài sau trên 1, Dài sau trên 2, Dài trước dưới, Dài sau dưới 1, Dài sau dưới 2, Chu vi trên, Chu vi dưới.

2.4.2.2. Các bước thu thập số liệu cung răng.

- **Lấy dấu cung răng:** Sử dụng vật liệu lấy dấu Aroma Fine DF III; thạch cao siêu cứng New Plastone (GC Corporation) của hãng GC Nhật bản.

- **Tiêu chuẩn mẫu hàm thạch cao:** Ghi dấu rõ ràng các chi tiết của răng và cung răng, không bị bọt hoặc vỡ ở những vị trí là điểm mốc đo.

- **Cách đo:** đo trong vòng 10 ngày sau khi gỡ mẫu để tránh co ngót mẫu, các mốc được đánh dấu bằng bút lông kim 0,5 mm, thực hiện dưới ánh sáng tự nhiên, nhiệt độ phòng, mỗi kích thước được đo 3 lần và kết quả là lấy trung bình từ 3 lần đo.

2.5. Xử lý số liệu: Các số liệu được nhập vào máy vi tính, sau đó xử lý bằng phần mềm SPSS 16.0, chương trình STADA.

- **So sánh ngang:** sử dụng kiểm định bằng t-test để xác định sự khác biệt nếu có giữa các đặc tính NC.

- **So sánh dọc:** sử dụng t-test vì các biến trong NC của chúng tôi là biến chuẩn, lược đồ hình chuông úp (đồ thị phân phối chuẩn Gauss)

- **Vẽ đường tăng trưởng:** Sử dụng phần mềm Microsoft Excel để vẽ đường tăng trưởng; sử dụng phương pháp của Kleibaum và Kupper [122], để kiểm định độ dốc (sự song song) qua hệ số góc và độ cao (mức độ tăng trưởng).

- **Đánh giá tương quan tăng trưởng:** thông qua hệ số tương quan Pearson.

- **Đánh giá sai số trong quá trình nghiên cứu:** Kiểm định độ kiên định của người đo thông qua hệ số tương quan Pearson; Định lượng sai số toàn bộ sử dụng phương pháp Dahlberg [123], để thống kê sai số.



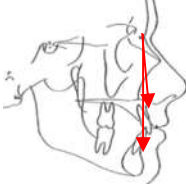

CHƯƠNG 3: KẾT QUẢ

3.1. Một số chỉ số đầu mặt.

- **Nền sọ:** Chiều dài nền sọ trước (S-N), chiều dài nền sọ sau (S-Ba), chiều dài toàn bộ nền sọ (N-Ba), góc nền sọ (N-S-Ba). Kích thước nền sọ đều có sự khác biệt giữa nam và nữ ($p < 0,01$). Nhưng góc nền sọ không có sự khác biệt giữa nam và nữ ($p > 0,05$).

- **Độ nhô của xương hàm trên và xương hàm dưới.**

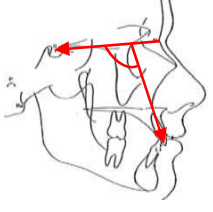
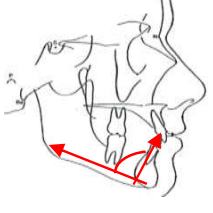
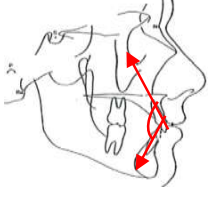
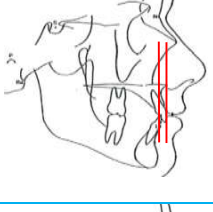
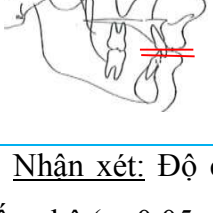
Bảng 3.3. Độ nhô của XHT và XHD (n=122).

Hình ảnh	Độ nhô xương ổ răng HT chiều trước sau (S-N-Pr)(0^0)						
	Độ nhô xương hàm trên (S-N-A)(0^0)						
	11	80,85	3,25	NS	80,80	3,35	0,4678
	12	82,15	3,08	NS	82,20	3,23	0,4601
	13	83,30	3,12	NS	83,40	3,14	0,4313
	Độ nhô xương hàm dưới (S-N-B)(0^0)						
	11	76,63	3,28	NS	77,33	3,57	0,1309
	12	78,23	3,29	NS	79,09	3,70	0,0895
	13	79,48	3,26	NS	80,50	3,64	0,0532
	Tương quan xương HT so với xương HD (ANB)(0^0)						
	11	4,21	1,79	*	3,48	2,02	0,0183
	12	3,86	1,66	*	3,13	1,96	0,0139
	13	3,77	1,64	**	2,92	1,86	0,0041
	Độ nhô cằm (S-N-Pog)(0^0)						
	11	77,40	3,32	NS	78,16	3,54	0,1100
	12	78,90	3,32	NS	79,84	3,61	0,0684
	13	80,29	3,32	NS	81,32	3,65	0,0531

Nhận xét: Độ nhô của XHT, XHD (SNA, SNB) theo chiều trước sau không có sự khác biệt giữa nam và nữ ($p > 0,05$). Nhưng tương quan XHT so với xương XHD (ANB) có sự khác biệt giữa nam và nữ ($p < 0,05$ và $p < 0,01$).

- **Vị trí và độ nghiêng răng cửa.**

Bảng 3.5. Vị trí và độ nghiêng răng cửa (n=122).


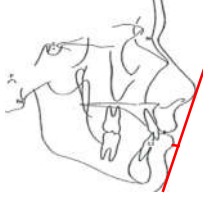
Hình ảnh	Góc giữa S-N và trục răng cửa giữa trên (S-N/trục 1)(0°)						
	Tuổi	Nam (n= 62)		Mức ý nghĩa	Nữ (n=60)		P (t-test)
		\bar{x}	SD		\bar{x}	SD	
	11	108,38	6,55	NS	109,94	5,93	0,0846
	12	109,25	6,99	**	112,41	5,38	0,0030
	13	106,24	6,40	*	108,72	5,67	0,0126
	Góc giữa trục răng cửa giữa HD và MPHD (GoMe/trục1)(0°)						
	11	97,40	6,69	NS	97,10	5,78	0,3969
	12	97,51	7,42	NS	96,34	5,61	0,1658
	13	94,25	6,94	NS	93,02	5,07	0,1343
	Góc giữa răng cửa giữa trên và răng cửa giữa dưới (1/1)(0°)						
	11	116,79	8,13	NS	116,05	6,94	0,2949
	12	116,02	9,22	NS	115,35	8,24	0,3369
	13	122,23	8,06	NS	121,68	7,13	0,3440
	Độ cắn chìa (mm)						
	11	4,71	1,68	**	3,97	1,54	0,0066
	12	4,56	1,48	*	4,01	1,31	0,0170
	13	4,05	1,35	**	3,47	1,32	0,0088
	Độ cắn phủ (mm)						
	11	4,00	1,68	**	3,30	1,50	0,0084
	12	3,54	1,36	**	2,94	1,16	0,0051
	13	3,02	1,25	**	2,40	1,00	0,0015

Nhận xét: Độ cắn chìa, độ cắn phủ nam lớn hơn nữ, sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$, $p < 0,01$), nhưng góc giữa trục răng cửa giữa hàm trên và trục răng cửa giữa hàm dưới không có sự khác biệt ở cả ba lứa tuổi ($p > 0,05$).

- **Chiều cao mặt, liên vùng:** Chiều cao của mặt và chiều dài trục mặt tuổi 11 và 12 giữa nam và nữ không có ý nghĩa thống kê ($p>0,05$) hoặc sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức thấp (*). Nhưng sang lứa tuổi 13 sự khác biệt về kích thước chiều cao mặt giữa nam và nữ đã có sự khác biệt rất rõ ở tất cả các kích thước (nam lớn hơn nữ).

- **Khoảng cách từ đường thẩm mỹ E đến môi trên và môi dưới.**

Bảng 3.10. Khoảng cách từ đường thẩm mỹ E đến môi trên và môi dưới (n=122).

Hình ảnh	E – Ls (mm)						
	Tuổi	Nam (n=62)		Mức ý nghĩa	Nữ (n=60)		P (t-test)
		\bar{x}	SD		\bar{x}	SD	
	11	-2,08	2,01	***	-0,72	1,82	0,0001
	12	-1,18	-0,02	***	1,54	1,59	0,0000
	13	-0,40	-0,74	***	1,19	1,50	0,0000
	E – Li (mm)						
	11	-2,84	2,55	*	-1,90	2,33	0,0178
	12	-1,73	1,90	*	-0,96	1,73	0,0106
	13	-0,83	1,41	**	-0,15	1,72	0,0094

Nhận xét: Môi nam nhô hơn môi nữ ở cả ba lứa tuổi NC.

3.2. Các chỉ số cung răng.

- **Chiều rộng cung răng:** Chiều rộng cung răng hàm trên, hàm dưới nam lớn hơn nữ ($p<0,01$, $p<0,001$).

- **Chiều dài cung răng:** Chiều dài cung răng hàm trên hầu hết có sự khác biệt giữa nam và nữ (nam lớn hơn nữ) với ($p<0,05$, $p<0,01$); chiều dài cung răng hàm dưới khác biệt dần xuất hiện lứa tuổi 12 và 13 ($p<0,05$).

- **Chu vi cung răng:** Chu vi cung răng nam luôn lớn hơn của nữ, sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa nam và nữ ở tất cả các lứa tuổi.

3.3. Tăng trưởng đầu mặt.

- **Tốc độ tăng trưởng đầu mặt theo thứ tự cao thấp:** Chiều dài nền xương hàm dưới ở cả nam và nữ có mức tăng trưởng cao nhất, phần mềm thì chiều dài chân mũi có mức tăng trưởng cao nhất, Chiều dài nền sọ trước có mức tăng trưởng thấp nhất.

- **Nhip độ tăng trưởng đầu mặt:** lứa tuổi 12 lên 13 đã có rất nhiều kích thước và chỉ số đầu mặt của nam tăng hơn nữ có ý nghĩa thống kê, điều đó cũng cho thấy rằng sang lứa tuổi từ 12 lên 13 một số chỉ số đầu mặt của nam đã có mức tăng trưởng bút phá so với nữ.

3.4. Tăng trưởng cung răng.

- **Sự thay đổi kích thước cung răng từ 11 đến 13 tuổi:** Chiều rộng ở hàm trên và hàm dưới có xu hướng giảm ở cả nam và nữ. Tuy nhiên chiều dài và chu vi tăng ở cả nam và nữ từ tuổi 11 lên 13 tuổi.

- **Nhip độ tăng trưởng kích thước cung răng:** Kết quả cho thấy nhip độ tăng trưởng cung răng từ lứa tuổi 11 lên 12 và từ 12 lên 13 của nam và nữ là giống nhau ở hầu hết các kích thước cung răng ($p_{12}, p_{23} > 0.05$).

- **Tương quan tăng trưởng giữa hàm trên và hàm dưới:** Qua kết quả bảng 3.27 cho thấy tương quan kích thước cung răng trên và dưới trong quá trình tăng trưởng ở mức trung bình và mức cao, điều đó cho thấy có sự tác động qua lại giữa kích thước cung răng trên và dưới trong quá trình tăng trưởng.

CHƯƠNG 4: BÀN LUẬN

4.1. Phương pháp nghiên cứu tăng trưởng.

Nghiên cứu sự tăng trưởng đầu mặt và cung răng có hai phương pháp chính đó là phương pháp nghiên cứu cắt ngang và phương pháp nghiên cứu dọc. Nghiên cứu dọc có ưu thế hơn hẳn NC cắt ngang vì số liệu thu thập trên từng cá thể trong quá trình tăng trưởng. Công phu nhất là trong NC dọc thuần túy, loại NC đòi hỏi một mẫu cố định, đối tượng NC được xác định ngay từ đầu, mẫu nghiên cứu được duy trì trong suốt thời gian NC. Nghiên cứu dọc cho kết quả có giá trị, các số liệu được kết nối theo thời gian, qua đó đánh giá chính xác xu hướng cũng như mức độ tăng trưởng của toàn bộ mẫu nghiên cứu mà còn đánh giá cụ thể trên từng cá thể. Vì vậy, chúng tôi chọn phương pháp NC này, kết quả NC được xử lý và đánh giá qua các thuật toán phù hợp với NC dọc.

4.2. Tính đúng, tính chính xác và các sai lầm trong thu thập số liệu.

+ Đánh giá sự kiên định người đo thông qua hệ số tương quan Pearson: Kết quả cho thấy các phép đo trên phim sọ nghiêng và cung răng giữa hai lần đo có mối tương quan chặt chẽ với nhau ($r \geq 0,8$), đặc biệt cung răng ($r \geq 0,9$). Điều đó có nghĩa sai số giữa hai lần đo là không đáng kể, đảm bảo được độ chính xác của số liệu gốc, không bị ảnh hưởng của những sai lầm trong quá trình nghiên cứu.

+ Định lượng sai số toàn bộ: Chúng tôi rút 30 phim ở từng lứa tuổi 11,12,13; nghĩa là tổng cộng 90 phim, tiến hành đo đạc lại 25 trong số 48 chỉ số nghiên cứu vào một lần khác cách lần đầu 3 tháng bởi cùng một người, sử dụng phương pháp Dahlberg [123] để đánh giá sai số toàn bộ, kết quả của bảng 4.5 cho thấy không có đặc điểm NC nào có sai lầm toàn bộ (chiếm >10% tổng phương sai quan sát được), chỉ có Cd-Go chiếm 7,4715% do khó xác định chính xác điểm Cd trên phim sọ nghiêng. Từ kết quả đánh giá sai lầm trên, cho phép kết luận các số trung bình và độ lệch chuẩn của mẫu không bị ảnh hưởng do sai lầm của phương pháp.

4.3. Kết quả của nghiên cứu.

4.3.1. Kích thước, chỉ số đầu mặt và cung răng tuổi 11,12,13.

❖ Đầu mặt.

- **Nền sọ:** Các chỉ số nền sọ có sự khác biệt giữa nam và nữ ($p < 0,01$, $p < 0,001$). Nhưng góc nền sọ lại không có sự khác biệt giữa nam và nữ, kết quả NC của chúng

tôi về góc nền sọ cũng tương tự với nghiên cứu của Đông Khắc Thẩm [7]. Điều này khẳng định sự khác biệt giới tính chỉ có ở các số đo kích thước, không có sự khác biệt hình dạng nền sọ giữa nam và nữ.

- **Xương hàm trên và xương hàm dưới:** Kích thước XHT của nam lớn hơn nữ, nhưng sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p>0,05$). NC của Trần Thuý Nga ở tuổi 3-5 tuổi, kết quả NC khẳng định rằng giới tính đã làm nên sự khác biệt về kích thước XHT và XHD, còn NC của chúng tôi ở lứa tuổi từ 11 đến 13. Lứa tuổi này một số cháu gái đã dậy thì và đã đạt đỉnh tăng trưởng, điều này đã bù đắp cho sự chênh lệch về kích thước do giới tính, nên trong kết quả NC của chúng tôi sự khác biệt về kích thước và chỉ số của XHT và XHD không có ý nghĩa thống kê.

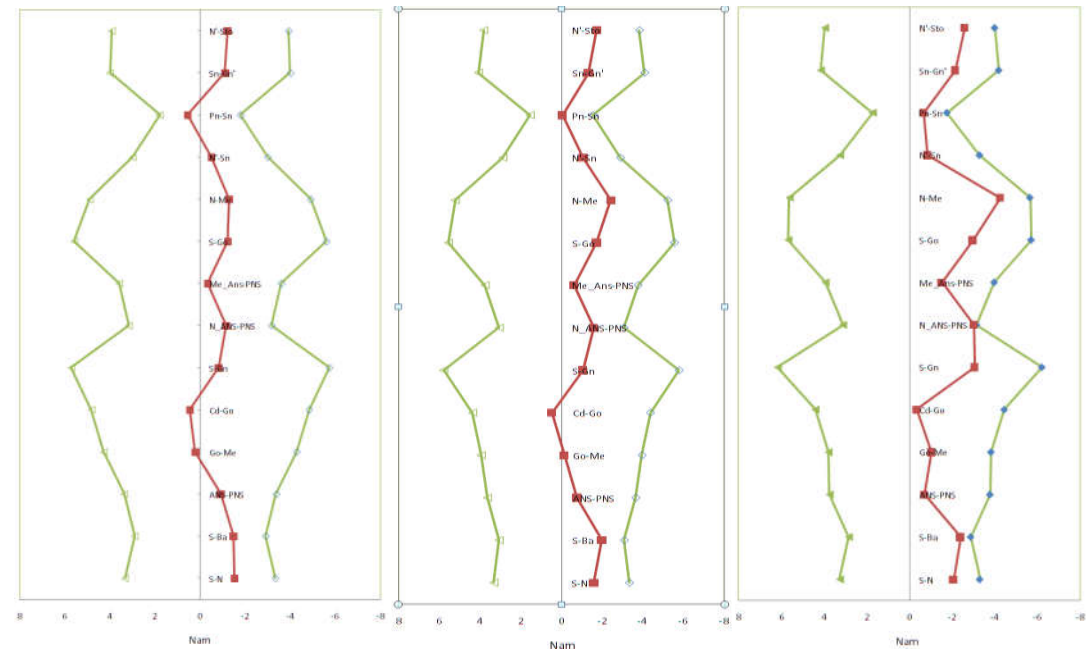
- **Độ nhô của XHT và XHD:** Độ nhô của XHT và XHD theo chiều trước sau giữa nam và nữ hầu hết không có sự khác biệt ($p>0,05$). Sự khác biệt về độ nhô xương ổ răng hàm dưới chiều trước sau (S-N-Id) giữa nam và nữ bắt đầu xuất hiện ở lứa tuổi 12 và 13, nữ lớn hơn nam.

- **Chiều cao mặt:** Chiều cao của mặt và chiều dài trục mặt ở lứa tuổi 11 và 12 giữa nam và nữ không có ý nghĩa thống kê ($p>0,05$) hoặc sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức thấp (*). Nhưng sang lứa tuổi 13 sự khác biệt về kích thước chiều cao mặt giữa nam và nữ đã có sự khác biệt rất rõ ở tất cả các kích thước (nam lớn hơn nữ). Điều này chứng tỏ sự khác biệt về hình dạng của phức hợp sọ mặt rõ dần theo tuổi, là kết quả của mẫu tăng trưởng khác nhau giữa nam và nữ.

- **Vị trí và độ nghiêng răng cửa:** Độ cắn chìa, độ cắn phủ có sự khác biệt rõ giữa nam và nữ (nam lớn hơn nữ), sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p<0,05$; $p<0,01$). Nhưng góc giữa răng cửa giữa trên và răng cửa giữa dưới không có sự khác biệt, đây có lẽ là tương quan lý tưởng để ổn định khớp cắn trong quá trình ăn nhai.

- **Khoảng cách từ đường thẩm mỹ E đến môi trên và môi dưới:** Kết quả bảng 3.10 và bảng 3.19 cho thấy môi trên và môi dưới ngày càng lùi so với đường thẩm mỹ ở cả hai giới ($p<0,001$). Kết quả NC của chúng tôi cho thấy răng cửa trên và răng cửa dưới xu hướng dựng thẳng sau hai năm theo dõi, cùng với sự phát triển nhanh của đỉnh mũi và phần mềm vùng cằm (Pog), chính những nguyên nhân trên đã làm cho môi trên và môi dưới lùi so với đường thẩm mỹ.

- **So sánh mẫu hình thái đầu mặt giữa nam và nữ lứa tuổi 11,12,13.**



Biểu đồ 4.3: Hình thái đồ so sánh các kích thước đầu mặt giữa trẻ nam và nữ lứa tuổi 11,12,13.

Như vậy, qua biểu đồ 4.3 cho ta thấy số lượng các kích thước sọ mặt của nam lớn hơn nữ tăng dần theo tuổi. Lứa tuổi 11 có ba kích thước (Pn-Sn, Cd-Go, Go-Me) của nữ lớn hơn nam; Lứa tuổi 12 chỉ có một kích thước (Cd-Go) của nữ lớn hơn nam; nhưng sang lứa tuổi 13 tất cả các kích thước đầu mặt của nam đều lớn hơn nữ.

❖ **Đặc điểm kích thước cung răng.**

- **Sự khác biệt kích thước cung răng trẻ Việt giữa nam và nữ.**

+ Đối với chiều rộng cung răng: Trong NC của Knott [58], tác giả đi đến kết luận chiều rộng cung răng nam lớn hơn nữ với mức độ khác nhau, kết quả của chúng tôi cũng giống với kết quả của Knott.

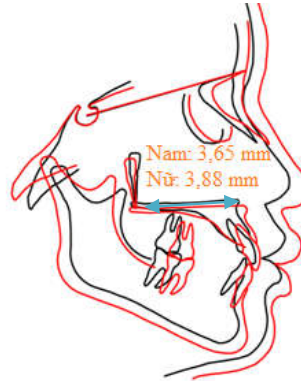
+ Đối với chiều dài cung răng: Hầu hết không có sự khác biệt, hoặc sự khác biệt ở mức thấp (*), kết quả NC của chúng tôi cũng tương tự với kết quả NC của Trịnh Hồng Hương [17].

+ Đối với chu vi cung răng: Chu vi cung răng của nam lớn hơn nữ ở cả hàm trên và hàm dưới, NC của Trịnh Hồng Hương [17] cũng cho kết quả tương tự với kết quả NC của chúng tôi.

4.3.2. Sự tăng trưởng đầu mặt và cung răng.

4.3.2.1. Xu hướng tăng trưởng đầu mặt.

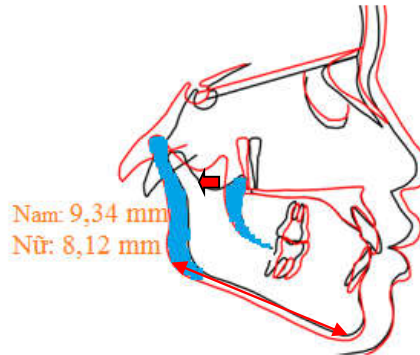
❖ **Kích thước xương hàm trên.**



Hình 4.2. Tăng trưởng xương hàm trên (mã NC LNH 41).

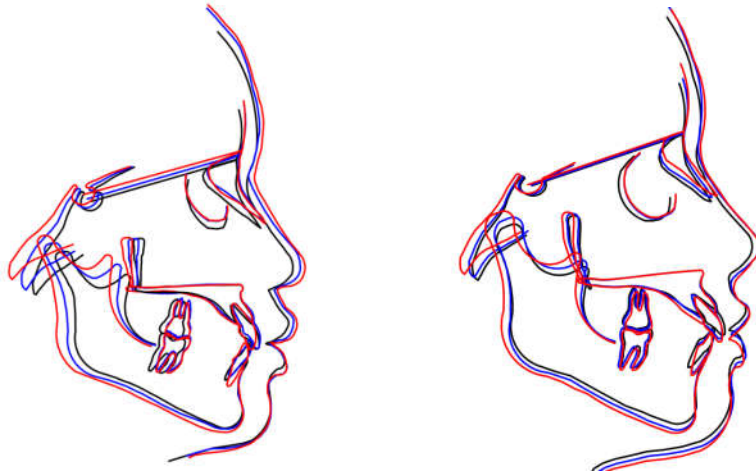
Kết quả NC của chúng tôi cho thấy sự gia tăng chiều dài nền XHT (nam 3,65mm, nữ 3,88mm) cho thấy sự lớn lên của phần nền XHT về phía trước và sự phát triển của lồi củ XHT về phía sau, sự dài ra của nền XHT chủ yếu về phía sau để đủ chỗ cho răng hàm lớn vĩnh viễn thứ 2 hàm trên mọc, cùng lúc đó lồi củ XHT cũng gia tăng về mặt kích thước bằng cách đắp xương mặt ngoài.

❖ **Kích thước xương hàm dưới.**



Hình 4.3. Hướng tăng trưởng xương hàm dưới (mã NC LNH 41).

Tăng trưởng chiều dài toàn bộ nền XHD (Go-Me): Tăng 9,34 mm ở nam và 8,12 mm ở nữ do sự đắp xương ở phần trước XHD vùng giữa cằm khiến XHD dài ra về phía trước, ở phía sau sự di chuyển bờ trước của nhánh đứng XHD về phía sau do tiêu xương, để chuẩn bị cần thiết cho răng cối vĩnh viễn thứ hai mọc lên, đi kèm với sự tiêu xương ở bờ trước nhánh đứng cần có sự đắp xương ở bờ sau nhánh đứng XHD làm XHD dài ra về phía sau. Theo Brodie [26],[33], sự đắp xương ở bờ sau nhánh đứng XHD đóng góp gần 80% cho sự gia tăng chiều dài toàn bộ XHD.



Hình 4.4. Tăng trưởng ra sau của XHD lứa tuổi 11-12-13
(nam mã NC LNH 41, nữ HHT 9)

❖ **Độ nhô xương hàm trên và xương hàm dưới.**

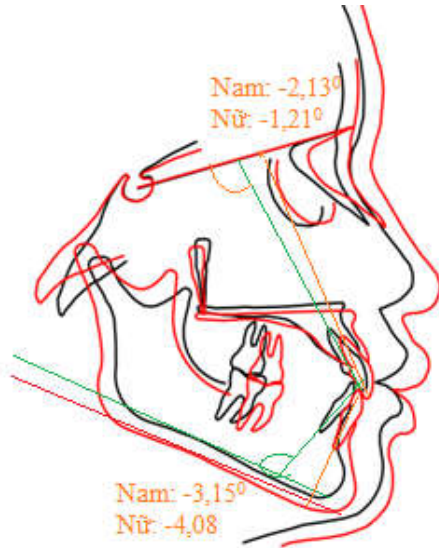
Bảng 4.20. Sự thay đổi độ nhô XHT, XHD.

Số đo	Giới	Từ 11 đến 12 tuổi			Từ 12 đến 13 tuổi			Từ 11 đến 13 tuổi		
		(0^0)	p (t-test)	Mức ý nghĩa	(0^0)	p (t-test)	Mức ý nghĩa	(0^0)	P (t-test)	Mức ý nghĩa
S-N-A (0^0)	Nam	1,30	0,0000	***	1,16	0,0000	***	2,46	0,0000	***
	Nữ	1,40	0,0000	***	1,20	0,0000	***	2,60	0,0000	***
S-N-B (0^0)	Nam	1,60	0,0000	***	1,25	0,0000	***	2,85	0,0000	***
	Nữ	1,75	0,0000	***	1,42	0,0000	***	3,17	0,0000	***
ANB (0^0)	Nam	-0,35	0,0049	**	-0,09	0,1878	NS	-0,45	0,0021	**
	Nữ	-0,35	0,0008	***	-0,21	0,0142	*	-0,56	0,0001	***
S-N-Pr (0^0)	Nam	1,15	0,0000	***	0,87	0,0000	***	2,02	0,0000	***
	Nữ	1,57	0,0000	***	0,97	0,0000	***	2,54	0,0000	***
S-N-Id (0^0)	Nam	1,13	0,0000	***	1,03	0,0000	***	2,16	0,0000	***
	Nữ	1,54	0,0000	***	1,11	0,0000	***	2,65	0,0000	***
S-N-Pg (0^0)	Nam	1,51	0,0000	***	1,39	0,0000	***	2,90	0,0000	***
	Nữ	1,68	0,0000	***	1,48	0,0000	***	3,16	0,0000	***

Góc SNA và SNB là tiêu chuẩn quan trọng trong việc NC sự thay đổi của mặt nhìn nghiêng, cung cấp thông tin về mối tương quan giữa hàm trên và hàm dưới với nền sọ trên mặt phẳng dọc giữa. Góc SNA và SNB (bảng 4.20) tăng cho thấy phức hợp hàm trên và hàm dưới tăng trưởng về phía trước, sự tăng trưởng của mặt theo hướng ra trước sẽ đẩy mặt ra xa và ra trước so với nền sọ. Góc SNA và SNB thay đổi có ý nghĩa thống kê, chứng tỏ điểm N, điểm A, điểm B di chuyển ra trước so với điểm Sella với tốc độ không như nhau.

Độ nhô xương ổ răng hàm trên và hàm dưới tăng do mức độ di chuyển ra trước của Pr và Id nhanh hơn điểm Nasion. Do điểm Pog ở nữ di chuyển về trước nhiều hơn nam (góc S-N-Pg ở nữ tăng nhiều hơn nam), điều đó dẫn đến sự di chuyển ra trước của điểm Id ở nữ nhiều hơn nam.

❖ **Răng.**



Hình 4.9. Sự thay đổi góc trục răng cửa (mã NC LNH 41)

Số đo	Giới	Từ 11 đến 13 tuổi		
			P (t-test)	Ý nghĩa
S-N/trục 1	Nam	-2,13	0,0000	***
	Nữ	-1,21	0,0083	**
GoMe/trục 1 (0°)	Nam	-3,15 ⁰	0,0000	***
	Nữ	-4,08	0,0000	***
1/1(0°)	Nam	5,45 ⁰	0,0000	***
	Nữ	5,63 ⁰	0,0000	***
Độ cắn chia (mm)	Nam	-0,65	0,0000	***
	Nữ	-0,50	0,0001	***
Độ cắn phủ (mm)	Nam	-0,97	0,0000	***
	Nữ	-0,90	0,0000	***
Trục 1- NA	Nam	-2,40	0,0000	***
	Nữ	-1,38	0,0008	***
1- NA	Nam	-0,98	0,0000	***
	Nữ	-0,72	0,0000	***
Trục 1- NB	Nam	-2,22	0,0000	***
	Nữ	-2,83	0,0000	***
1- NB	Nam	-0,87	0,0000	***
	Nữ	-0,83	0,0000	***

Bảng 4.22. Sự thay đổi góc, vị trí răng cửa.

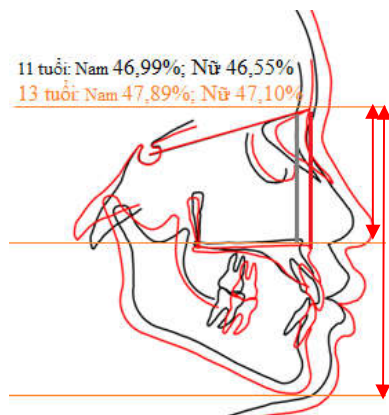
Góc giữa đường Sella - Nasion và trục răng cửa giữa trên (S-N/trục 1) và độ nghiêng răng cửa giữa dưới so với đường Go-Me (Go-Me /trục 1) đều giảm từ 1,22⁰ đến 4,08⁰, góc 1/1 tăng ở nam là 5,44⁰ ở nữ 5,63⁰. Chính sự giảm hai góc răng cửa trên và cửa dưới và góc 1/1 tăng đã phản ánh răng cửa trên và cửa dưới tiếp tục hội tụ (*dựng thẳng hơn*), sau một thời gian ngả ra trước đáp ứng khoảng cho răng vĩnh viễn mọc. Sự phát triển ra trước của XHD cùng với sự xoay của XHD trong quá trình tăng trưởng đã làm giảm độ cắn chia và cắn phủ trong quá trình tăng trưởng từ 11 đến 13 tuổi. Do vậy, trong chỉnh nha để điều trị cắn phủ tốt nhất nên can thiệp vào thời kỳ có sự tăng trưởng mạnh.

❖ **Chiều cao mặt, liên vùng.**

Hình dạng mặt: Nghiên cứu của Brown [142], cho rằng hình dạng mặt của nữ và nam trong cùng nhóm dân tộc bắt đầu khác nhau ở thời điểm trước tuổi dậy thì. Kết quả (bảng 3.4) trong NC của chúng tôi cho thấy chiều cao của mặt và chiều dài

trục mặt ở lứa tuổi 11 và 12 sự khác biệt giữa nam và nữ không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) hoặc sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức thấp (*). Nhưng sang lứa tuổi 13 sự khác biệt về kích thước chiều cao mặt giữa nam và nữ đã có sự khác biệt rất rõ ở tất cả các kích thước (nam lớn hơn nữ), điều đó cho thấy nhịp độ phát triển chiều cao mặt của trẻ Việt cũng tương tự như NC của Brown [142].

Tỷ lệ chiều cao của mặt trong quá trình phát triển.



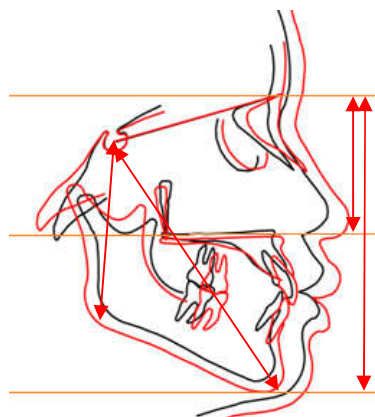
Hình 4.10. Tỷ lệ chiều cao mặt theo tuổi (mã LNH41)

Tỷ lệ chiều cao tầng mặt trên và toàn bộ mặt phía trước (N \perp ANS-PNS/N-Me)		
Tuổi giới	11 tuổi	13 tuổi
Nam	46,99%	47,89%
Nữ	46,55%	47,10%
p (t-test)	0,1074 ^{NS}	0,0082*

Bảng 4.23. Tỷ lệ chiều cao mặt theo tuổi.

Kết quả nghiên cứu của chúng tôi cho thấy tỉ lệ chiều cao tầng mặt trên và toàn bộ mặt phía trước lúc 11 tuổi ở nam là 46,97%, nữ là 46,52%, sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Nhưng sang tuổi 13 tỷ lệ trên ở nam là 47,89%; nữ là 47,10%; sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Kết quả trên khẳng định tỷ lệ tầng mặt trên và toàn bộ mặt phía trước phụ thuộc vào tuổi, giới.

Sự tăng trưởng chiều cao mặt.



Hình 4.11. Kích thước chiều cao mặt.

	Tăng trưởng từ 11 đến 13	P (t-test)	Tăng trưởng từ 11 đến 13
N \perp ANS- PNS(mm)	Nam 5,42	0,0000	3,54 Nữ
N-Me (mm)	Nam 9,07	0,0000	6,11 Nữ
S-Go (mm)	Nam 5,78	0,0000	9,07 N-Me
	Nữ 4,04	0,0000	6,11

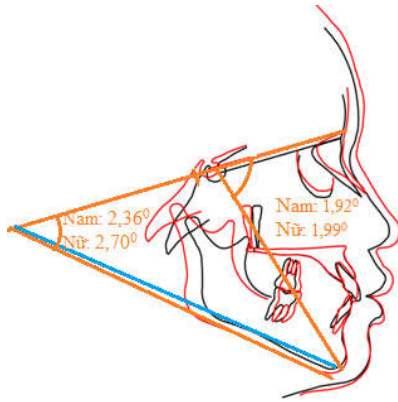
Bảng 4.24. So sánh sự tăng trưởng chiều cao mặt.

Do đó sự tăng trưởng ở khớp thái dương-gò má và gò má-hàm trên sẽ đẩy phức hợp hàm trên ra trước và xuống dưới một cách tự do không bị cản trở và làm tăng chiều cao tầng mặt trên phía trước. Kết quả bảng 4.24 cho thấy chiều cao tầng mặt trên phía trước ở nam có mức tăng trưởng nhanh hơn ở nữ ($p < 0,001$).

Kết quả trên cũng cho thấy chiều cao toàn bộ mặt phía trước của nam tăng nhanh hơn nữ có ý nghĩa thống kê ($p < 0,001$), bảng 4.24 cho thấy chiều dài toàn bộ mặt phía trước (N-Me) tăng trưởng nhanh hơn chiều dài toàn bộ mặt phía sau (S-Go).

Chiều dài trục mặt là đặc điểm NC cho thấy tương quan HD so với nền sọ theo hai chiều: chiều trước sau (chiều sâu mặt) và chiều đứng (chiều cao mặt) và hướng tăng trưởng chung của mặt khi nhìn nghiêng, bảng 4.24 cho thấy chiều dài trục mặt tăng ở nam 5,78 mm và ở nữ 4,04 mm có ý nghĩa thống kê với ($p < 0,001$).

❖ **Sự xoay của xương hàm trong quá trình tăng trưởng từ 11 đến 13 tuổi.**



Hình 4.12. Mức độ xoay XHD.

Số đo	Giới	Khác biệt toàn thể	P (t-test)	Mức ý nghĩa
SN/ANS-PNS	Nam	2,10	0,0000	***
	Nữ	2,42	0,0000	***
SN/Me-Go (0°)	Nam	2,36	0,0000	***
	Nữ	2,70	0,0000	***
(S-N-Pg)(0°)	Nam	2,90	0,0000	***
	Nữ	3,16	0,0000	***
N-S-Gn (0°)	Nam	1,92 ⁰	0,0000	***
	Nữ	1,99 ⁰	0,0000	***
Ar-Go-Me (0°)	Nam	2,29	0,0000	***
	Nữ	1,94	0,0000	***

Bảng 4.25. Mức độ xoay XHT, XHD.

- Sự xoay của xương hàm trên: Góc giữa đường Sella-Nasion và mặt phẳng hàm trên (S-N/ANS-PNS), ở nam tăng 2,10°; ở nữ tăng 2,42° ($p < 0,001$) sau hai năm NC, điều đó cho thấy XHT xoay xuống dưới trong quá trình tăng trưởng.

- Sự xoay của xương hàm dưới: Kết quả NC của chúng tôi góc S-N/Me-Go tăng cả hai giới có ý nghĩa thống kê, cùng với sự gia tăng kích thước chiều dài trục mặt (nam 5,78 mm, nữ 4,04 mm) có ý nghĩa thống kê ($p < 0,001$), cho phép kết luận XHD xoay xuống dưới, tăng trưởng đều đặn xuống dưới và ra trước. Điều đó một lần nữa khẳng định lại, không thể áp dụng xu hướng tăng trưởng của chủng tộc này cho chủng tộc khác.



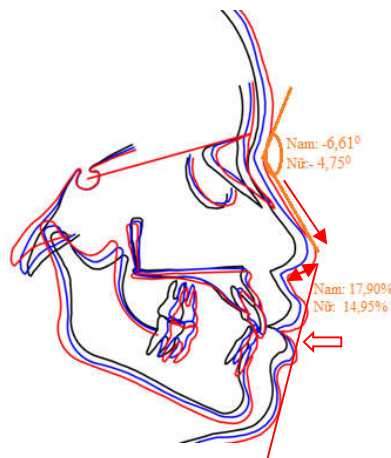
Hình 4.13. Sự xoay xuống dưới và ra trước của XHT, XHD lứa tuổi 11-12-13.

(Chồng phim theo SN: nam mã NC LNH 41, nữ HHT 9)

Kết quả NC của chúng tôi cho thấy, sự tăng chiều cao toàn bộ mặt phía trước lớn hơn chiều cao toàn bộ mặt phía sau có ý nghĩa ($p < 0,001$), S-N-Pog ở nam tăng $2,9^{\circ}$, nữ tăng $3,16^{\circ}$. Điều đó cho thấy mặt của nam và nữ di chuyển theo véc tơ xuống dưới và ra trước so với nền sọ, nhưng ở nữ theo hướng ra trước nhiều hơn nam (góc S-N-Pog ở nữ tăng nhiều hơn nam); nam theo hướng xuống dưới nhiều hơn.

Như vậy, qua sự so sánh kết quả NC của chúng tôi với các NC khác trên thế giới cho thấy: Nhìn chung trẻ em Việt Nam có khuôn mặt phát triển nhiều theo chiều đứng, cằm dài ra trước so với các trẻ em da trắng cùng độ tuổi. Trẻ em Việt có khuôn mặt tương đối dài hơn, cằm nhô về phía trước nhiều hơn. Cần tiếp tục NC, phân tích thêm các đặc điểm sọ mặt khác, thêm nhiều lứa tuổi khác để có thể đi đến kết luận một cách chắc chắn về đặc điểm tăng trưởng khác biệt này của trẻ em Việt Nam.

❖ **Sự tăng trưởng của mô mềm.**



Hình 4.16. Sự tăng trưởng của mô mềm (mã NC LNH41).

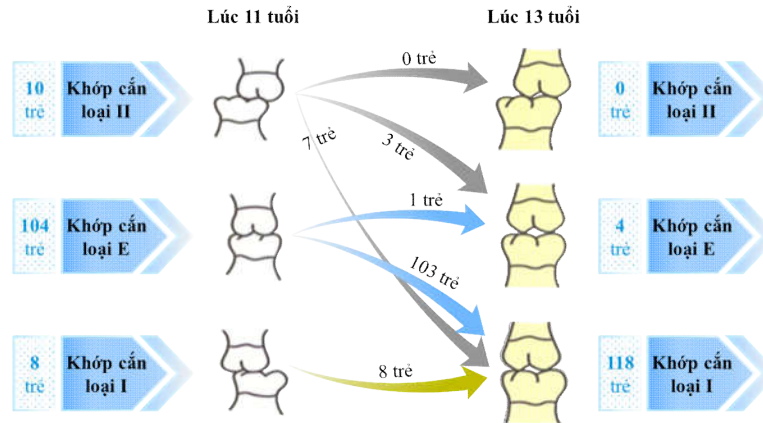
Sự tăng trưởng chiều dài chân mũi (Pn-Sn) ở nam là 17,90%, ở nữ là 14,95% (cao nhất trong các chỉ số đầu mặt), cùng với góc $G1' - N' - Pn$, góc $Cm-Sn-Ls$ giảm, điều đó cho thấy đỉnh mũi (Pn) phát triển nhanh ra trước và xuống dưới. Môi trên lùi so với đường thẩm mỹ ở nam 1,68 mm, nữ 1,45 mm; môi dưới lùi so với đường thẩm mỹ ở nam 2,01mm, nữ 1,75mm.

4.3.2.2. Tăng trưởng cung răng.

- Xu hướng và nhịp độ tăng trưởng các kích thước cung răng.

Qua các biểu đồ 3.16 đến 3.29 cho thấy nhịp độ tăng trưởng cung răng từ lứa tuổi 11 lên 12 và từ 12 lên 13 của nam và nữ là giống nhau ở hầu hết các kích thước cung răng ($p_{12}, p_{23} > 0.05$). Sự khác biệt giữa nam và nữ chỉ xảy ra đối với RSD1 ($p < 0,05$) và RSD2 ($p < 0,01$) từ lứa tuổi 12 lên 13, nữ giảm hơn nam mức độ được thể hiện ở biểu đồ 3.20 và 3.21 (đường biểu diễn nữ dốc hơn nam).

- Diễn biến sự thay đổi KC ở các lứa tuổi.



Hình 4.17. Diễn biến sự thay đổi KC tuổi từ 11 đến 13

Nghiên cứu của chúng tôi (hình 4.17), cho thấy lúc khớp cắn đối đầu (Loại E) có nhiều biến thiên nhất trong quá trình biến đổi để đến khớp cắn của bộ răng vĩnh viễn lúc 13 tuổi. Tuy nhiên vẫn còn 1/104 (0,9%) khớp cắn đối đầu (lúc 11 tuổi) không thay đổi tương quan sau thời gian theo dõi (lúc 13 tuổi), và có đến 3/10 khớp cắn loại II (chiếm 30%) chuyển thành khớp cắn đối đầu. Điều đó đặt ra cho chúng ta sự quan tâm đặc biệt đối với những trẻ có khớp cắn loại II lúc 11 tuổi là cần hạn chế sự di gần RHL1 trên và tận dụng khoảng Leeway hàm dưới để có sự tương quan tốt về khớp cắn sau này.

KẾT LUẬN

Qua nghiên cứu 122 học sinh tuổi từ 11 đến 13 học tại ba trường THCS tại Hà Nội chúng tôi rút ra một số kết luận sau:

1. Xác định một số chỉ số đầu mặt và cung răng lứa tuổi 11,12,13.

- Kích thước đầu mặt: Nền sọ nam lớn hơn nữ, nhưng không có sự khác biệt về hình dạng nền sọ (góc nền sọ); XHT và XHD: nam lớn hơn nữ, nhưng sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê.

- Độ nhô XHT và XHD: Hầu hết không có sự khác biệt giữa nam và nữ, nhưng tương quan XHT và XHD (ANB) nam lớn hơn nữ ở cả ba lứa tuổi.

- Chiều cao mặt và liên vùng: Sự khác biệt về hình dạng của phức hợp sọ mặt rõ dần theo tuổi.

- Căn chia và căn phủ: Độ căn chia và căn phủ của nam lớn hơn nữ.

- Mô mềm: môi nam nhô hơn môi nữ ở cả ba lứa tuổi.

- Kích thước cung răng: Chiều rộng và chiều dài cung răng: nam lớn hơn nữ, sự khác biệt rõ dần theo tuổi; Chu vi cung răng: nam lớn hơn nữ ở cả ba lứa tuổi.

2. Đặc điểm tăng trưởng đầu mặt và cung răng của trẻ tuổi từ 11 đến 13.

2.1. Tăng trưởng vùng đầu mặt.

- Tốc độ tăng trưởng đầu mặt: Chiều dài nền xương hàm dưới (Go-Me) có mức tăng trưởng cao nhất, phần mềm chiều dài chân mũi có mức tăng trưởng cao nhất, chiều dài nền sọ trước (SN) có mức tăng trưởng thấp nhất.

- Nhịp độ tăng trưởng: từ 12 đến 13, nam tăng nhanh hơn nữ.

- Xu hướng tăng trưởng:

+ Nền sọ: Nền sọ xoay ra sau (góc N-S-Ba, tăng $1,8^0$ ở nam và $1,87^0$ ở nữ).

+ Xương hàm trên: Độ nhô XHT tăng, xoay xuống dưới

+ Xương hàm dưới: Độ nhô XHD tăng, xoay xuống dưới và ra trước.

+ Tương quan theo chiều trước sau giữa XHD và XHT giảm, mức độ giảm của nữ lớn hơn nam giới.

+ Phần mềm: Môi trên và môi dưới lùi so với đường thẩm mỹ sau hai năm nghiên cứu.

2.2. Tăng trưởng cung răng.

- Nhịp độ tăng trưởng: Nhịp độ tăng trưởng cung răng từ tuổi 11 lên 13 của nam và nữ là giống nhau ở hầu hết các kích thước cung răng.

- Xu hướng tăng trưởng: Chiều rộng giảm ở cả hai giới; chiều dài và chu vi tăng ở hàm trên, hàm dưới và ở cả nam và nữ.

- Sự thay đổi khớp cắn từ 11 đến 13 tuổi: Khớp cắn đối đầu (Loại E) có nhiều biến thiên nhất, 30% khớp cắn loại II chuyển thành khớp cắn đối đầu. Do vậy, cần hạn chế sự di gần RHL1 trên và tận dụng khoảng Leeway hàm dưới để có sự tương quan tốt về khớp cắn sau này.

KIẾN NGHỊ

Qua NC này chúng tôi xin có một số kiến nghị như sau:

1. Kích thước đầu mặt, cung răng và đặc điểm khớp cắn khác nhau giữa các chủng tộc. Do vậy, khi chẩn đoán và lập kế hoạch điều trị nên sử dụng các chỉ số của chủng tộc đó. Trường hợp dân tộc nào chưa có được các chỉ số trung bình riêng, cần lựa chọn các chỉ số trung bình trong các NC trên các dân tộc cùng chủng tộc với mình.

2. Trên kết quả NC của chúng tôi, dựa vào giá trị trung bình, xu hướng, mức độ phát triển, các bác sỹ răng hàm mặt sẽ có kế hoạch để giảm thiểu tỷ lệ lệch lạc xương, răng, khớp cắn vào chương trình nha học đường, phải chăm sóc hàm răng ngay từ khi còn là răng sữa. Phát hiện sớm những lệch lạc và nguy cơ lệch lạc để dự phòng và điều trị sớm.

3. Tiếp tục nghiên cứu ở độ tuổi khác (dưới 11 và trên 13), quy mô của NC cần mở rộng hơn về cỡ mẫu, địa dư...; nhằm làm phong phú hơn nguồn tài liệu tham khảo vốn dĩ còn rất hạn chế trong vấn đề này. Trên những kết quả nghiên cứu đó là cơ sở để xây dựng khuôn hình thái và khuôn phát triển cho người Việt, rất hữu ích cho khoa học nhận dạng và tiên đoán, và đây cũng là mục tiêu để các nhà nhân trắc Việt Nam nói riêng và Châu Á nói chung hướng tới.

CÔNG TRÌNH ĐƯỢC HOÀN THÀNH

TẠI VIỆN ĐÀO TẠO RĂNG HÀM MẶT – TRƯỜNG ĐẠI HỌC Y HÀ NỘI

Người hướng dẫn khoa học:

1. GS.TS. Lê Gia Vinh

2. PGS.TS. Võ Trương Như Ngọc

Phản biện 1:.....

Phản biện 2:.....

Phản biện 3:.....

Luận án sẽ được bảo vệ trước Hội đồng chấm luận án cấp trường

Vào hồi:.....giờ.....ngày.....tháng.....năm.....

Có thể tìm hiểu luận án tại:

1. Thư viện Quốc gia

2. Thư viện Trường Đại Học Y Hà Nội

CÁC CÔNG TRÌNH KHOA HỌC CÓ LIÊN QUAN ĐÃ CÔNG BỐ

1. Phạm Cao Phong, Lê Gia Vinh, Võ Trương Như Ngọc (2016), “Một số đặc điểm kết cấu sọ mặt ở nhóm học sinh người Việt lứa tuổi 11 trên phim sọ nghiêng”, *Tạp chí Y Học Việt Nam*, tập 439, Số 1, Tr 36-40

2. Phạm Cao Phong (2016), “Kích thước cung răng ở nhóm học sinh người Việt lứa tuổi 11”, *Tạp chí Y học Thực hành*, Số 5 (1010), Tr 65-68.

3. Phạm Cao Phong, Lê Gia Vinh (2016), “Sự phát triển và sự xoay của xương hàm dưới lứa tuổi 11-12 trên phim sọ nghiêng”, *Tạp chí Y Học Việt Nam*, tập 453, Số 1, Tr 7-9.

4. Phạm Cao Phong, Lê Gia Vinh, Võ Trương Như Ngọc (2017), “Sự thay đổi kích thước cung răng ở nhóm học sinh người Việt lứa tuổi 11-12”, *Tạp chí Y Học Việt Nam*, tập 455 Số 2, Tr 1-4.

MINISTRY OF EDUCATION AND TRAINING MINISTRY OF HEALTH

HANOI MEDICAL UNIVERSITY



PHẠM CAO PHONG

A. INTRODUCTION OF THESIS

I. INTRODUCTION

Analysis of craniofacial and dental arch indexes is essential for making diagnosis and planning treatment for patients with orthodontics as well as orthopedic maxillofacial surgery [1],[2]. Currently in Vietnam, although there are some studies on craniofacial anthropometry, the standard size measurements for each age, including the age from 11 to 13 is inadequate while the such age is related to the highest demand of orthodontics. Hence, physicians must be familiar with craniofacial indexes of each age along with deeply understand about the craniofacial and dental arch growth to make diagnosis and plan treatment for the child [3],[4],[5].

In the world, there are several researches about craniofacial morphological measurements and growth assessments in USA, Canada and Czech Republic. In Vietnam, there are some studies on craniofacial morphology such as cross-sectional studies of Nguyen Quang Quyen, Hoang Tu Hung [13],[14], the longitudinal study on 3-5,5 years old children by Ngo Thi Quynh Lan [15], the longitudinal study on cranial-facial-dental complex growth in children aged 3-5 years old from Tran Thuy Nga [16], longitudinal study of the dental arch development at the age of 9-12 of Trinh Hong Huong [17], the study on craniofacial morphological characteristics of the children between 12-15 years old of Le Duc Lanh [18]. However, there is lack of the longitudinal study to determine the craniofacial and dental arch indexes from 11 to 13 years old and the growth of these indexes by age.

Thus, an longitudinal study on the craniofacial and dental arch development, using lateral cephalometric teleradiograph along with measuring the dental arch by imprinting and sample casting, with the aim to identify some craniofacial and dental arch indexes for a group of Hanoi pupils aged 11-13 years old as well as the timeline longitudinal growth of these indexes is very necessary.

II. OBJECTIVES

- 1. To identify some craniofacial and dental arch indexes of a group of Hanoi pupils at the age 11 to 13.**
- 2. To comment on the craniofacial and dental arch growth of the children group.**

III. MEANING OF THESIS

With the method of measuring and analyzing on the lateral cephalometric teleradiographs and the gypsum dental arch samples of 122 students from 11 years old to 13 years old at three different measuring times along with using Sidexis next Generation software to measure the craniofacial indexes and electronic slide ruler with the accuracy of 0.01 mm to measure the size of dental arch, using the Autocad software to draw radiographs and ensure the accuracy in the technique of cephalometric teleradiograph overlap, the work identified 48 craniofacial indexes, 7 sizes of dental arch for each jaw. The results of the study identified some craniofacial and dental indexes and described the craniofacial and dental arch growth pattern of 122 pupils from 11 to 13 years old to find out the development law of Vietnamese craniofacial structures. These were the basic data, published the first time in Vietnam, used as a basis for making diagnosis and planning treatment for patients with orthodontics as well as referencing for next researches in the future.

IV. STRUCTURE OF THESIS

The thesis includes 146 pages excluding the annexes and references. The content of the thesis includes: Introduction: 2 pages; Literature review: 38 pages; Subjects and Research Methodologies: 23 pages; Results: 28 pages; Discussion: 50 pages; Conclusions: 3 pages; Recommendations: 2 pages. The thesis has 56 tables, 38 charts, 75 figures, 150 references (31 in Vietnamese, 119 in English).

B. CONTENT OF THE THESIS

CHAPTER 1: LITERATURE REVIEW

1.1. Methodologies for investigating and evaluating craniofacial growth.

- **Research methodologiss:** Several methods are available such as direct measurement, photography, craniofacial investigation in three dimensions, using CT Conebeam imagines. However, the mentioned methods have some disadvantages such as unstable magnification, requirement of expensive equipment...

In 1922, Pacini [96] the first time introduced the lateral cephalometric radiographs. But until 1931, Holly Broadbent (USA) and Hofrath (Germany) introduced the standardized lateral cephalometric radiographs for the oriented development of craniofacial complex. Later, the lateral cephalometric radiographs were used by Tweed, Steiner and Ricketts [86],[87],[88] as the primary tool for analyzing and establishing criteria in diagnosis and proposal the orthodontic treatment plans. With the advantages such as non-requirement expensive equipment, possibility in analyzing both hard and soft tissues, the lateral cephalometric radiographs have been used widely in investigating the craniofacial growth and become an indispensable tool for orthodontists before planning orthodontic treatment.

- **Evaluation of craniofacial growth from 11 to 13 years old on the lateral cephalometric radiographs.**

+ **Value comparison methodology:** Measuring each radiograph separately, the difference was calculated by subtracting the value at this time from the value at another time. Pros: highly quantitative, easy to evaluate the difference between each time in the growth process.

+ **Overlapping radiograph methodology:** to evaluate the extent and direction of growth.

Whole radiograph overlapping: Sellaturcica-Nasion (S-Na) line was used by a lot of authors, especially Tweed, Steiner, Brodie and Bjork because identification of two reference points (S point and Na point) was easy when they were quite far from each others. This made the overlapping radiograph result more accurate and in the study we also used such reference line.

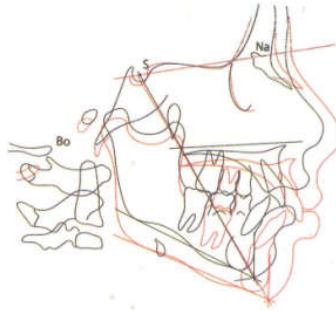


Figure 1.33. Overlapping radiograph according to S-Na with S point [3].

Local and regional overlapping radiograph: using reference lines and points that were very closed to studied area to assess accurately level and growth tendency of studied area.

- **In upper jaw:** in the study we also used the Palatal plane with ANS point to overlap radiograph by identifying easily 2 reference points (ANS, PNS). These points were far from each others.

- **In lower jaw:** we overlapped radiograph by using Mandibular plane that passed GoMe with reference points Go, Menton and Gonion. These points stayed in stable area, so the result was relative accurate.

1.2. Research methodologies about the growth of dental arch.

Measuring on the digitized function sample or measuring by computerized tomography were unnecessary when comparing between cost and benefit. In the study, we used electronic slide ruler with the accuracy 1/100 mm and digital display. The electronic slide ruler was used in almost recent studies to measure the size of teeth and dental arch.



Figure 1.43. The electronic slide ruler [17].

CHAPTER 2: SUBJECTS AND RESEARCH METHODOLOGIES

2.1. Subjects.

Pupils were grade 6 (11 years old) at Ngo Quyen Secondary School, Ha Huy Tap Secondary School or Le Ngoc Han Secondary School – Hai Ba Trung district – Hanoi. They were born from July to December, 2003 and monitored in two consecutive years.

2.1.1. Selection criteria.

+ There were grandparents, parents who were Vietnamese, Vietnamese ethnic (Kinh), not injured at craniofacial area and jaw or congenital malformations.

+ There were not diseases that affected the development of head-face and dental arch.

+ The teeth were healthy, or if they were pathological, they had been treated and the milk teeth intacted. Besides, there were not tooth decay at the positions which were the point of measurement.

+ There were not bad habits or orthodontics.

+ At the beginning of study, the average age was 11 years old \pm 3 months old (based on the pupils' birthday)

2.1.2. Exclusion criteria: Not eligible for selection criteria above.

2.2. Research methodology.

2.2.1. Study design: *longitudinal study*

2.2.2. Sample size and sample selection: 122 pupils (62 boys, 60 girls), purposive sampling to meet the selection criteria.

2.3. Study period and location.

- Study period: from October 2014 to July 2017.

- Location: Ngo Quyen Secondary School, Ha Huy Tap Secondary School or Le Ngoc Han Secondary School – Hai Ba Trung district – Hanoi. Taking the lateral cephalometric radiograph and imprinting the dental arch sample at School of Odonto – Stomatology – Hanoi Medical University.

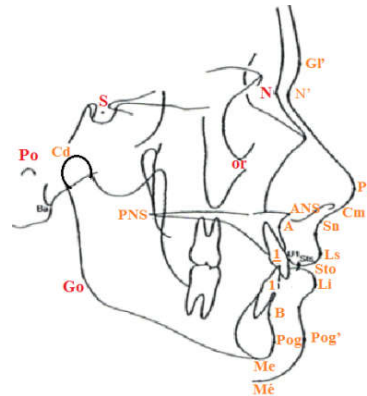
2.4. Steps of implementation.

2.4.1. Steps of collection craniofacial data.

2.4.1.1. Anatomical landmarks and research indexes:

The landmarks and indexes were built according to the ones used for diagnosis in the recent orthodontic documents [1],[2]. We used 32 anatomical landmarks, 48

indexes on the lateral cephalometric radiograph (including: the dimension and base angles of cranium; the size and angle of maxilla, mandible; protrusion of facial bone; facial and interregional height; the position and tilt of front teeth; the angle size versus SN line, FH line and soft tissue) to assess the growth of head-face.



Hình 2.3. Anatomical landmarks in the study [32].

2.4.1.2. Taking the lateral cephalometric radiograph.

- Using machine Sirona made by Siemens (Germany) to take the standardized lateral cephalometric radiograph [84],[97].

- Quality requirements of radiograph:

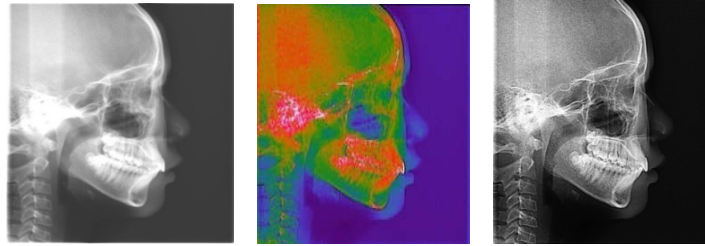
+ Whole structures displayed on the radiograph had similar shape and size with anatomical structures (the images had to be authentic).

+ Anatomical area had to display clearly and structurally.

+ Radiograph was high quality such as density, contrast and clarity.

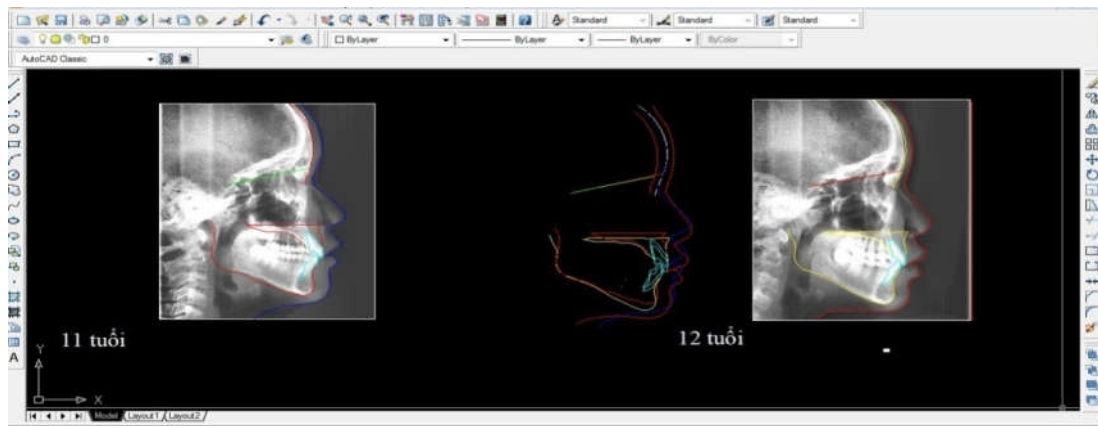
+ Teeth were in the center of bite posture.

2.4.1.3. Measuring tools: Sidexis Next Generation software made by Siemens (Germany) came with X-ray machine and was a specialized software to measure craniofacial indexes. The software had Color and Sharp toolbar to make anatomical landmarks clearer. In order to verify the accuracy of the software, we printed the radiograph and measured it directly, after that comparing the results of the direct measurement and the software measurement showed the similar results.



**Hình 2.4. Using Color và Sharp toolbar on the software
(Study code HHT 31).**

2.4.1.4. Using AutoCad software to draw radiograph: helped overlapping process be accurate.



Hình 2.7. Overlapping radiograph by the age (Study code LNH 43).

Color of drawing: black (11 years old), blue (12 years old), red (13 years old) according to convention of USA orthodontic Association in 1990 [1].

2.4.2. Collection of dental arch data.

2.4.2.1. Research indexes on the jawed sample: Maxillary inter-canine width, Maxillary intermolar width 1, Maxillary intermolar width 2, Mandibular inter-canine width, Mandibular inter-molar width 1, Mandibular inter-molar width 2, Anterior maxillary segment length, Posterior maxillary segment length 1, Posterior maxillary segment length 2, Anterior mandibular segment length, Posterior mandibular segment length 1, Posterior mandibular segment length 2, Maxillary circumference and mandibular circumference.

2.4.2.2. The steps of dental arch data collection.

- **Imprinting the dental arch:** using Aroma Fine DF III; supper-hard gypsum New Plastone (GC Corporation) made by GC Japan.

- **Criteria of gypsum dental arch sample:** imprinting clearly the characteristics of teeth and dental arch, there were not foam or broken at the positions that are measurement points.

- **Measuring method:** measuring within 10 days after removing the sample from the mold to avoid shrinkage, the measurement points were marked by 0,5mm pen, measuring in natural light and room temperature, each dimension was measured 3 times and got result by the average of 3 measurements.

2.5. Data processing: the data was entered into computer, then processed by SPSS 16.0 and STADA program.

- **Horizontal analysis:** Using t-test to determine the differences of research characteristics.

- **Vertical analysis:** Using t-test because the variables in our study were standard variable, bell shaped curve diagram (Gaussian distribution graph).

- **Drawing the growth line:** using Microsoft Excel software to draw the growth line, using Kleibbaum and Kupper's method [122] to test the slope (parallelism) via angled coefficient and height (the growth level).

- **Evaluating the growth correlation:** through Pearson correlation coefficient.

- **Evaluating the error during research process:** verifying the tester's consistency via Pearson correlation coefficient; using Dahlberg's method to qualify the sum of error.


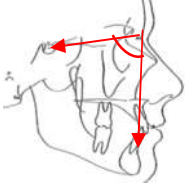

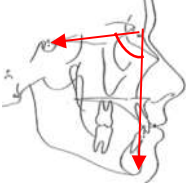
CHAPTER 3: RESULT

3.1. Several craniofacial indexes.

- **Cranial base:** the length of anterior cranial base (S-N), the length of posterior cranial base (S-Ba), the length of whole cranial base (N-Ba), cranial base angle (N-S-Ba). The size of cranial base was different between boys and girls ($p < 0,01$). Yet, cranial base angle was not different among them ($p > 0,05$).

- **The protrusion of Maxilla and Mandible.**

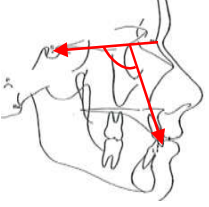
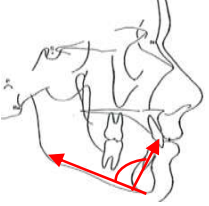
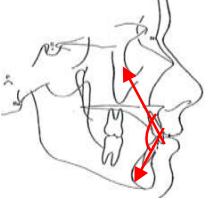

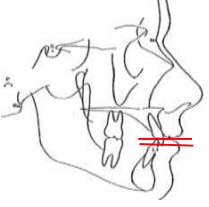
Table 3.3. Protrusion of Maxilla and Mandible (n=122).

Figure	Protrusion of maxillary alveolar bone (S-N-Pr)(0°)						
	Maxillary protrusion (S-N-A)(0°)						
	11	80,85	3,25	NS	80,80	3,35	0,4678
	12	82,15	3,08	NS	82,20	3,23	0,4601
	13	83,30	3,12	NS	83,40	3,14	0,4313
	Mandibular Protrusion (S-N-B)(0°)						
	11	76,63	3,28	NS	77,33	3,57	0,1309
	12	78,23	3,29	NS	79,09	3,70	0,0895
	13	79,48	3,26	NS	80,50	3,64	0,0532
	Correlation between Maxilla and Mandible (ANB)(0°)						
	11	4,21	1,79	*	3,48	2,02	0,0183
	12	3,86	1,66	*	3,13	1,96	0,0139
	13	3,77	1,64	**	2,92	1,86	0,0041
	Protrusion of chin (S-N-Pog)(0°)						
	11	77,40	3,32	NS	78,16	3,54	0,1100
	12	78,90	3,32	NS	79,84	3,61	0,0684
	13	80,29	3,32	NS	81,32	3,65	0,0531

Comment: The protrusion of Maxilla and Mandible (SNA, SNB) was not different between male and female ($p > 0,05$). However, correlation of Maxilla and Mandible (ANB) was different among male and female ($p < 0,05$ và $p < 0,01$).

- **Position and the tilt of incisors.**

Table 3.5. Position and the tilt of incisors (n=122).



Figure	Angle among S-N and axis of upper middle incisor (S-N/axis 1)(0°)						
	Age	Male (n= 62)		Level of significance	Female (n=60)		P (t-test)
		\bar{x}	SD		\bar{x}	SD	
	11	108,38	6,55	NS	109,94	5,93	0,0846
	12	109,25	6,99	**	112,41	5,38	0,0030
	13	106,24	6,40	*	108,72	5,67	0,0126
	Angle among axis of upper middle incisor and mandibular plane (GoMe/axis 1)(0°)						
	11	97,40	6,69	NS	97,10	5,78	0,3969
	12	97,51	7,42	NS	96,34	5,61	0,1658
	13	94,25	6,94	NS	93,02	5,07	0,1343
	Angle among axis of upper middle incisor and axis of lower middle incisor (1/1)(0°)						
	11	116,79	8,13	NS	116,05	6,94	0,2949
	12	116,02	9,22	NS	115,35	8,24	0,3369
	13	122,23	8,06	NS	121,68	7,13	0,3440
	Overjet (mm)						
	11	4,71	1,68	**	3,97	1,54	0,0066
	12	4,56	1,48	*	4,01	1,31	0,0170
	13	4,05	1,35	**	3,47	1,32	0,0088
	Overbite (mm)						
	11	4,00	1,68	**	3,30	1,50	0,0084
	12	3,54	1,36	**	2,94	1,16	0,0051
	13	3,02	1,25	**	2,40	1,00	0,0015

Comments: Overjet and overbite of boys were larger than those of girls. The difference was significant ($p < 0,05$, $p < 0,01$), but angle among axis of upper middle incisor and axis of lower middle incisor was not different at all 3 ages ($p > 0,05$).

- **Facial and interregional height:** facial height and the length of facial axis at the age of 11, 12 were not statistically significant ($p > 0,05$) or the level of statistical significance was low (*). However, at the age of 13, the differences of facial height between male and female were very clear at whole dimensions (male was larger than female).

- **The distance from aesthetic line E to upper lip and lower lip.**

Bảng 3.10. The distance from aesthetic line E to upper lip and lower lip (n=122).

Figure	E – Ls (mm)						
	Age	Male (n=62)		Level of significance	Female (n=60)		P (t-test)
	\bar{x}	SD	\bar{x}		SD		
	11	-2,08	2,01	***	-0,72	1,82	0,0001
	12	-1,18	-0,02	***	1,54	1,59	0,0000
	13	-0,40	-0,74	***	1,19	1,50	0,0000
	E – Li (mm)						
	11	-2,84	2,55	*	-1,90	2,33	0,0178
	12	-1,73	1,90	*	-0,96	1,73	0,0106
	13	-0,83	1,41	**	-0,15	1,72	0,0094

Comment: Male's lip was more protrusive than female's lip at all three ages in the study.

3.2. Dental arch indexes.

- **Dental arch width:** Maxillary and mandibular width of boys were larger than those of girls ($p < 0,01$, $p < 0,001$).
- **Dental arch length:** Maxillary length was almost different between male and female (male was bigger than female) with $p < 0,05$, $p < 0,01$; mandibular length appeared the differences at the age of 12 and 13 ($p < 0,05$).
- **Dental arch circumference:** Dental arch circumference of male was always larger than that of female, the difference was a statistical significance at whole ages.

3.3. Craniofacial growth.

- **The pace of craniofacial growth (ordering from high to low):** Mandibular length of male and female was the highest speed; with soft tissues, the growth of nasal length was the highest; the length of anterior cranial base was the lowest growth.

- **The rate of craniofacial growth:** at the age of 12, 13 the growth rate of many craniofacial dimensions and indexes of male was faster than those of female and the differences were statistical significance. It showed that, at the age of 12, 13, several male's craniofacial indexes had been a breakthrough growth comparing to female's ones.

3.4. Dental arch growth.

- **Changes in dental arch dimension from 11 years old to 13 years old:** the width of maxilla and mandible tended to decrease in both men and women. However the length and the circumference tended to increase in both genders at the age from 11 to 13.

- **Dental arch growth rate:** the results indicate that the dental arch growth rate at the age 11 to 12 and 12 to 13 of male and female were similar in almost dental arch dimension ($p_{12}, p_{23} > 0.05$).

- **Growth correlation between upper jaw and lower jaw:** the result at table 3.27 illustrates that dimension correlation between upper and lower dental arch during the growth process was medium and high. It shows that, there was interaction between dimension of upper and lower dental arch throughout the growth process.

CHAPTER 4: DISCUSSION

4.1. Research methodology of the growth.

Studies on craniofacial and dental arch growth have 2 methods: cross-sectional study and longitudinal study. Longitudinal study is more advanced than cross-sectional study because the data are collected from each individual during growth process. The most elaborate thing in longitudinal study is the requirement of fixed patterns with subjects were identified at the beginning of study and maintained throughout study. Longitudinal study brings valuable results and the data is connected over time, so it not only evaluates the development tendency and level of whole research patterns but it also evaluates each individual. Hence, we select longitudinal study with the results are processed and assessed via appropriate algorithms.

4.2. The trueness, accuracy and errors in collecting data.

+ Verifying the tester's consistency via Pearson correlation coefficient: the results show that correlation between 2 measurements on lateral cephalometric radiograph and dental arch was very tight ($r \geq 0,8$), especially with dental arch ($r \geq 0,9$). It means that the error between 2 measurements was negligible and the original data was ensured the accuracy as well as not affected by the mistakes during research process.

+ Quantifying the sum of error: we selected 90 radiographs randomly (30 radiographs for each age) and re-measured 25/48 research indexes at another time (3 months after the first measurement) by the same tester. Dahlberg method was used to evaluate the sum of error. Table 4.5 depicts that there was not any indexes whose the sum of error occupied over 10% total observed variance. Only Cd-Go accounted for 7,4715% because of the difficulty in identifying Cd on the lateral cephalometric radiograph. And thus, the mean and standard deviation of sample were not affected by the mistakes of variance.

4.3. Results of study.

4.3.1. Dimension, indexes of head-face and dental arch at the age of 11, 12, 13 years old.

❖ Head-face.

- **Cranial base:** Cranial base indexes were different between boys and girls ($p < 0,01$, $p < 0,001$). But cranial base angle was not different among boys and girls. Our

research results about cranial base angle are similar to the study of Dong Khac Tham [7]. It claims that gender differences were only at dimension indexes and not at cranial base shape.

- **Maxilla and mandible:** male's maxillary dimension was larger than female's one, but the difference was not a statistical significance ($p > 0,05$). Whereas, Tran Thuy Nga's Study at the age from 3 to 5 states that the gender was main factor of difference between maxillary and mandibular dimension. Explanation for that, our research subjects are children at the age from 13 to 15, besides because several girls in our study are puberty and get the pick of growth, it offsets the disparities by gender.

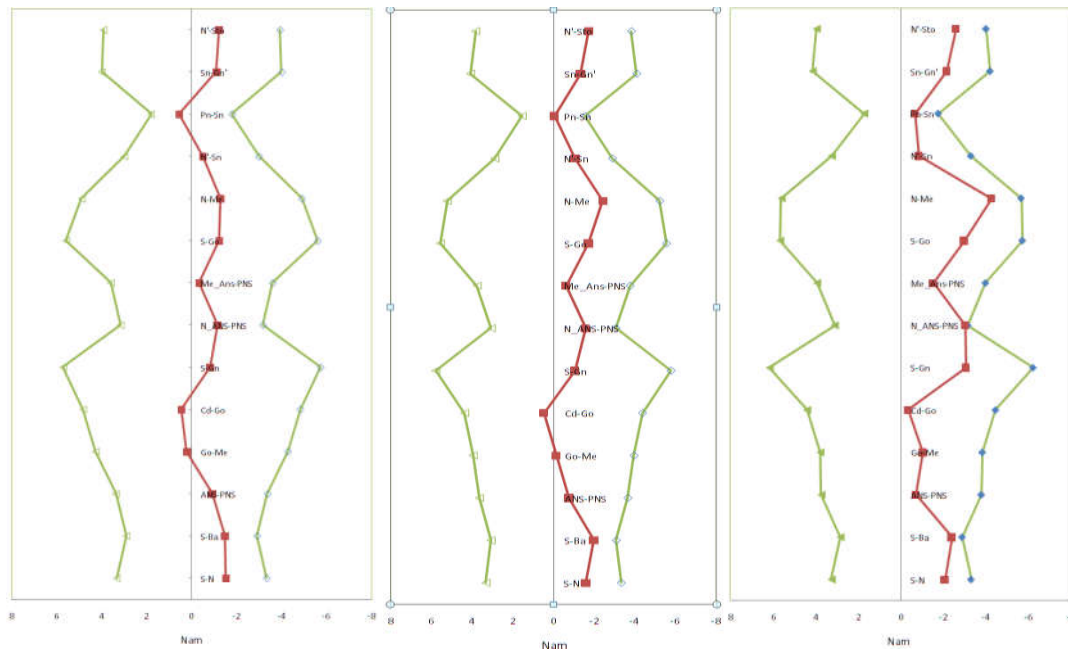
- **The protrusion of maxilla and mandible:** maxillary and mandibular protrusion among men and women were not almost different ($p > 0,05$). The protrusive disparity of upper alveolar bone between boys and girls appeared at the age 12 and 13, boys were smaller than girls.

- **Facial height:** Facial height as well as the length of facial axis at 11 and 12 years old were statistical insignificance ($p > 0,05$) or lowly statistical significance (*). But at the age of 13, the difference about facial dimension was clear at all sizes (male was large than female). It evidences that shape disparity about craniofacial complex between man and women was gradually clear by age.

- **Position and the tilt of incisors:** overjet and overbite were clearly different between boys and girls (girls were smaller than boys) and the disparity was statistical significance ($p < 0,05$; $p < 0,01$). Yet the angle among axis of upper middle incisor and axis of lower middle incisor was not different. It is probably ideal correlation to stabilize the occlusion during chewing process.

- **The distance from aesthetic line E to upper and lower lip:** the results at table 3.10 and 3.19 show that comparing to aesthetic line, upper and lower lip were backward at both genders ($p < 0,001$). Our research results demonstrates that tending to straight up of upper and lower incisors after 2 years research along with rapid growth of pick nose and soft tissue of chin (Pog) were main reasons to explain for that situation.

- **Comparison the craniofacial morphology among male and female at the age 11, 12, 13.**



Graph 4.3: Morphological graph comparing craniofacial dimension between male and female at the age 11, 12, 13.

According to graph 4.3, the number of men's craniofacial dimensions which were higher than that of women gradually increases by age. At group of 11 years old, there were three sizes (Pn-Sn, Cd-Go, Go-Me) of women that are larger than that of men; at the age of 12, there is only one size (Cd-Go); however, at the age of 13 whole men's dimensions are larger than women's ones.

❖ **Features of dental arch dimension.**

- **The disparity of dental arch size between Vietnamese boys and girls.**

+ Dental arch width: in Knott's study [58], the authors conclude that men's dental arch width was larger than that of women at different levels. Our research also illustrates the similar result.

+ Dental arch length: there is almost no differences or very low difference. Our study results are similar to Trinh Hong Huong's research [17].

+ Dental arch circumference: men's dental arch circumference was larger than that of women at both maxilla and mandible. Trinh Hong Huong's research results also depict the same result.

4.3.2. Craniofacial and dental arch growth.

4.3.2.1. Craniofacial growth trend.

❖ **Maxillary dimension.**

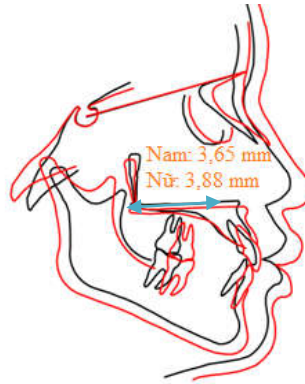


Figure 4.2. The growth of maxilla (Study code LNH 41).

Our research results show the rise of maxillary base length (men 3,65mm, women 3,88mm), the anterior growth of maxillary base, the posterior development of maxillary tuberosity and posterior lengthening of maxillary base to create the space for second maxillary molar. At the same time, maxillary tuberosity also increases its size by accreting outer bone.

❖ **Mandibular dimension.**

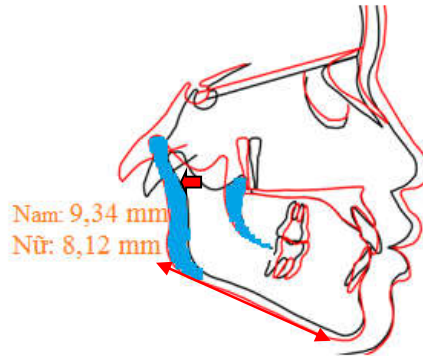


Figure 4.3. Mandibular growth trend (Study code LNH 41).

The development of mandibular base length: rising 9,34 mm at men và 8,12 mm at women by accreting bone in the front of mandible (chip zone) and anterior lengthening of mandible. The posterior movement of mandibular vertical branch's front shore is due to bone loss. To prepare for the appearance of the second permanent molar, beside bone loss at vertical branch's front shore, it is necessary to accrete bone at back shore of mandibular vertical branch. According to Brodie [26],[33], the accretion bone at mandibular vertical branch's back shore contributes nearly 80% to the increase of whole mandibular length.

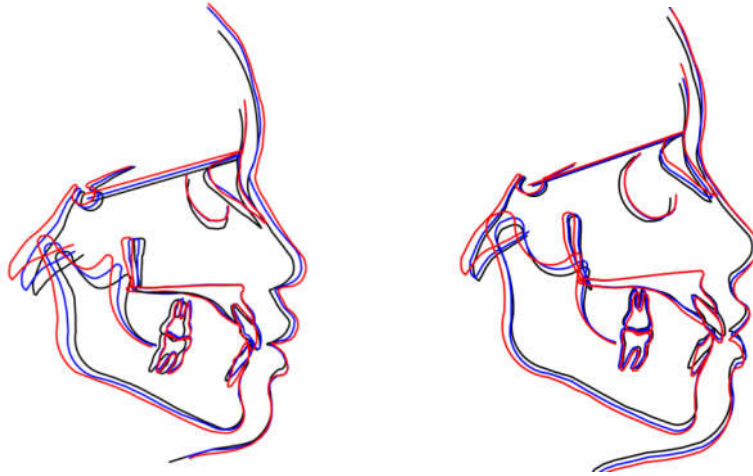


Figure 4.4. Posterior growth of Mandible at the age 11, 12, 13
(Study code boy LNH 41, study code girl HHT 9)

❖ **Protrusion of Maxilla and Mandible.**

Table 4.20. Change of maxillary and mandibular protrusion.

Index	Gender	11-12 years old			12-13 years old			11-13 years old		
		(0^0)	P (t-test)	Level of significance	(0^0)	P (t-test)	Level of significance	(0^0)	P (t-test)	Level of significance
S-N-A (0^0)	Boy	1,30	0,0000	***	1,16	0,0000	***	2,46	0,0000	***
	Girl	1,40	0,0000	***	1,20	0,0000	***	2,60	0,0000	***
S-N-B (0^0)	Boy	1,60	0,0000	***	1,25	0,0000	***	2,85	0,0000	***
	Girl	1,75	0,0000	***	1,42	0,0000	***	3,17	0,0000	***
ANB (0^0)	Boy	-0,35	0,0049	**	-0,09	0,1878	NS	-0,45	0,0021	**
	Girl	-0,35	0,0008	***	-0,21	0,0142	*	-0,56	0,0001	***
S-N-Pr (0^0)	Boy	1,15	0,0000	***	0,87	0,0000	***	2,02	0,0000	***
	Girl	1,57	0,0000	***	0,97	0,0000	***	2,54	0,0000	***
S-N-Id (0^0)	Boy	1,13	0,0000	***	1,03	0,0000	***	2,16	0,0000	***
	Girl	1,54	0,0000	***	1,11	0,0000	***	2,65	0,0000	***
S-N-Pg (0^0)	Boy	1,51	0,0000	***	1,39	0,0000	***	2,90	0,0000	***
	Girl	1,68	0,0000	***	1,48	0,0000	***	3,16	0,0000	***

SNA and SNB angle are important standards in research about changes of lateral face and supply information about correlation between maxilla, mandible and cranial base on the middle of vertical plane. The rise of SNA and SNB angle (table 4.20) show the anterior growth of maxilla and mandible complex. The anterior growth of face will push the face forward and far from cranial base. The statistically significant changes of SNA and SNB angle demonstrate that N point, A point, B point moved to front of Sella point with similar pace.

The protrusion of maxillary and mandibular alveolar bone increase because anterior movement of Pr and Id are faster than Nasion point. The anterior movement at female is more than at male (female's S-N-Pg angle rises more than that of male), so anterior movement of Id point at female is more than at male.

❖ **Teeth.**

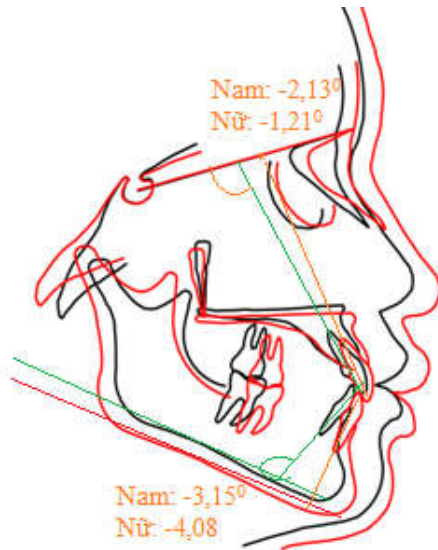


Figure 4.9. The change at angle of incisor's axis (Study code LNH 41)

Index	Gender	From 11 to 13 years old		
			P (t-test)	Significance
S-N/axis 1	Boy	-2,13	0,0000	***
	Girl	-1,21	0,0083	**
GoMe/axis 1 (0°)	Boy	-3,15°	0,0000	***
	Girl	-4,08	0,0000	* *
1/1(0°)	Boy	5,45°	0,0000	***
	Girl	5,63°	0,0000	***
Overjet (mm)	Boy	0,65	,0000	***
	Girl	-0, 0	0,0001	***
Overbite (mm)	Boy	-0,97	0,0000	***
	Girl	-0,90	0,0000	***
Axis 1- NA	Boy	-2,40	0,0000	***
	Girl	-1,38	0,0008	***
1- NA	Boy	-0,98	0,0000	* *
	Girl	-0,72	0,0000	***
Axis 1- NB	Boy	-2,22	0,0000	***
	Girl	-2,83	0,0000	* *
1 - NB	Boy	-0,87	0,0000	***
	Girl	-0,83	0,0000	***

Table 4.22. Change at angle and position of incisor.

Angle between Sella – Nasion line and axis of upper middle incisor as well as the tilt of lower middle incisor and Go-Me line (Go-Me /axis 1) declined from 1,22° to 4,08°, the increase of 1/1 angle at boy was 5,44°; at girl is 5,63°. The decrease of upper incisor's angle and lower incisor's angle along with the increase 1/1 angle depict that there was a convergence of upper and lower incisor (*more straight*) after a frontal tilt to create space for the development of permanent teeth. The anterior development and rotation of mandible are responsible for the decrease of overjet and overbite during growth process at the age from 11 to 13 years old. Hence, in the orthodontic malocclusion treatment should be intervened in the period of strong growth.

❖ **Facial and interregional height.**

Facial shape: Brown's study [142] claims that facial shape at boy and girl in a ethnic group appeared the difference in the period of puberty. Our research result (table 3.4) shows that at the age 11, 12 the disparities of facial height as well as facial

axis length at boy and girl were not statistical significance ($p > 0,05$) or low significance (*). However, at the age 13, the difference about facial height between male and female was very clear at all dimensions (male was larger than female). It indicates that the growth rate of facial height at Vietnamese children was similar to Brown’s study [142].

Proportion of facial height during growth process.

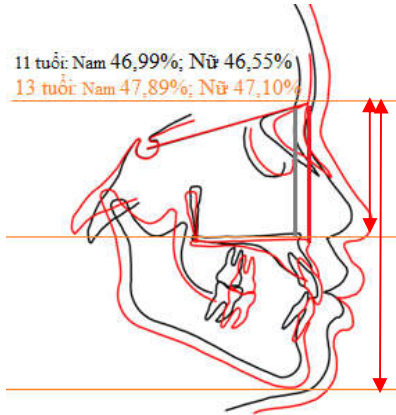


Figure 4.10. Proportion of facial height by age (Study code LNH41)

Ratio of upper facial height and whole anterior face (N-ANS-PNS/N-Me)		
Age Gender	11 years old	13 years old
Boy	46,99%	47,89%
Girl	46,55%	47,10%
p (t-test)	0,1074 ^{NS}	0,0082*

Table 4.23. Proportion of facial height by age.

Our research results depict that ratio of upper facial height and whole anterior face at 11 years old at boy was 46,97%, at girl was 46,52% and the disparity was statistical insignificance ($p > 0,05$). But at the age 13, the such ratio at boy was 47,89% and 47,10% at girl; the difference was statistical significance ($p < 0,05$). The results claim that the ratio of upper facial height and whole anterior face depended on age and gender.

Facial height growth.

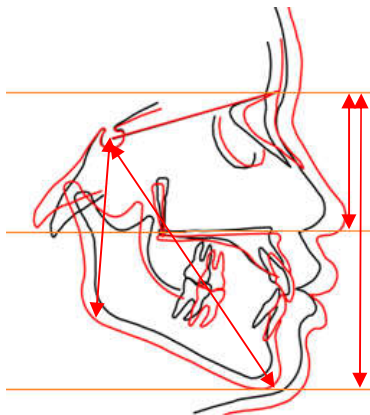


Figure 4.11. Dimension of facial height.

		Growth from 11 to 13 years old		P (t-test)	Growth from 11 to 13 years old	
N-ANS-PNS(mm)	Boy	5,42	0,0000	0,0000	3,54	Girl
	Girl					
N-Me (mm)	Boy	9,07	0,0000	0,0000	6,11	Girl
	Girl					
S-Go (mm)	Boy	5,78	0,0000	0,0000	9,07	N-Me
	Girl	4,04	0,0000		6,11	

Bảng 4.24. Comparison of facial height growth.

The development of temporal – zygomatic joint and zygomatic – maxillary joint push maxilla forward and down freely, so there is an anterior increase of upper facial height. The results at table 4.24 indicate that the growth pace of upper facial height growth at male was faster than that at female ($p < 0,001$).

The results also show that the height of whole anterior face at boy increased faster than that at girl and it was statistical significance. Table 4.24 illustrates that the length of whole anterior face (N-Me) developed more fastly than the length of whole posterior face (S-Go).

The length of facial axis is a feature which shows the correlation between mandible and cranial base by two trends: horizontal direction (facial depth) and vertical direction (facial height) as well as common growth trend of lateral face. Table 4.24 demonstrates that the length of facial axis increased 5,78 mm at male, 4,04 mm at female and had statistical significance ($p < 0,001$).

❖ **The rotation of jawed bone during growth process from 11 to 13 years old.**

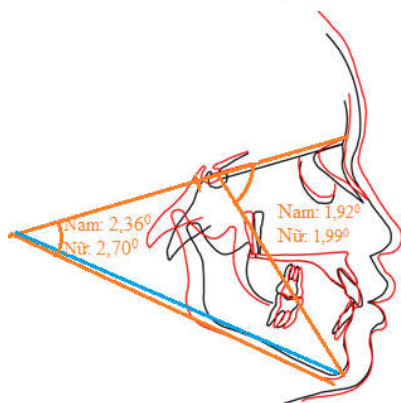


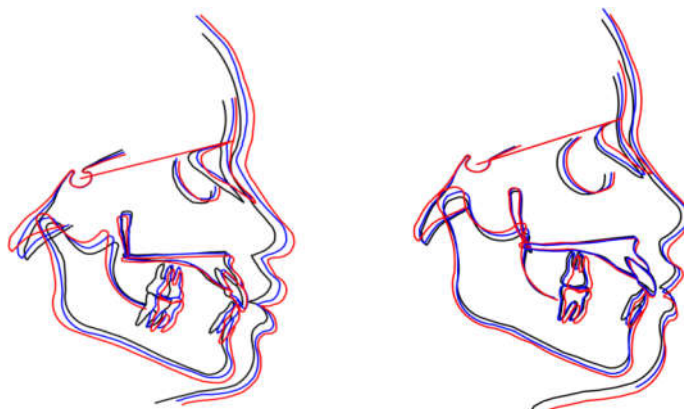
Figure 4.12. Level of mandibular rotation.

Index	Gen-der	Overall disparity	P (t-test)	Level of signifi-cance
SN/ANS-	Boy	2,10	0,0000	***
PNS	Girl	2,42	0,0000	***
SN/Me-Go	Boy	2,36	0,0000	***
(0°)	Girl	2,70	0,0000	***
(S-N-	Boy	2,90	0,0000	***
Pg)(0°)	Girl	3,16	0,0000	***
N-S-Gn	Boy	1,92 ⁰	0,0000	***
(0°)	Girl	1,99 ⁰	0,0000	***
Ar-Go-Me	Boy	2,29	0,0000	***
(0°)	Girl	1,94	0,0000	***

Table 4.25. Level of maxillary and mandibular rotation.

- Maxillary rotation: Angle between Sella-Nasion line and maxillary plane rose 2,10⁰ at boy; 2,42⁰ at girl ($p < 0,001$) after 2 years research.

- Mandibular rotation: S-N/Me-Go angle along with the length of facial axis increased in both gender and were statistically significance (boy 5,78 mm, girl 4,04 mm, ($p < 0,001$)). It is basis to conclude that Mandible rotated down as well as had forward and down growth trend. Hence, that once reaffirm that it was impossible when applying racial growth of a race for other races.



Hình 4.13. Forward and down rotation of Maxilla and Mandible at the age of 11-12-13.

(Overlapping radiograph by SN: study code boy LNH 41, study code girl HHT 9)

Our research result shows that, the rise of whole anterior facial height was larger than that of whole posterior facial height and it was a statistical significance ($p < 0,001$). S-N-Pog increased $2,9^0$ at boy and $3,16^0$ at girl. It indicates that comparing to cranial base both male's and female's face moved by down and anterior vector, however at female anterior trend was more clear than at male (the increase of S-N-Pog angle at male was smaller than at female); at male down trend is more majority than at female.

Comparing our study results to other studies in the world: Generally, Vietnamese children's faces mainly grow by vertical trend, their chins lengthen forward more than that of white children at the same age. Their faces are also longer and more anterior protrusion. Hence, it is necessary to research and analyze more other craniofacial features at other ages to conclude definitively about distinctive growth characteristic of Vietnamese children.

❖ **The growth of soft tissues.**

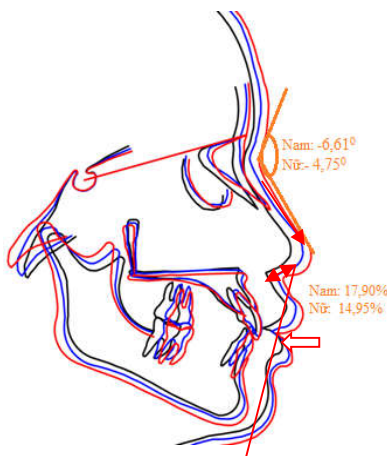


Figure 4.16. The growth of soft tissues (Study code LNH41).

The development of nasal length (Pn-Sn) (at boy was 17,90%, at girl was 14,95% - the highest craniofacial index) along with the decrease of $G1'-N'-Pn$ angle and $Cm-Sn-Ls$ angle depict that the pick of nose (Pn) grew fastly ahead and down. Comparing to aesthetic line, upper lip was backward 1,68 mm at male and 1,45 mm at female; lower lip was backward 2,01mm at boy and 1,75mm at girl.

4.3.2.2. Dental arch growth.

- **Growth trend and rate of dental arch dimension.**

Graph 3.16 to 3.29 describe that the growth rate of dental arch at the age from 11 to 12 and from 12 to 13 years old at boy and girl were the same at all dental arch dimensions ($p_{12}, p_{23} > 0.05$). The disparity only appears with lower milk tooth 1 ($p < 0,05$) and lower milk teeth 2 ($p < 0,01$) at children from 12 to 13 years. In detail, the decrease at girl is larger than at boy and it is shown in graph 3.20 and 3.21 (female's performed line is steeper than that of male).

- **Change of occlusion at the ages.**

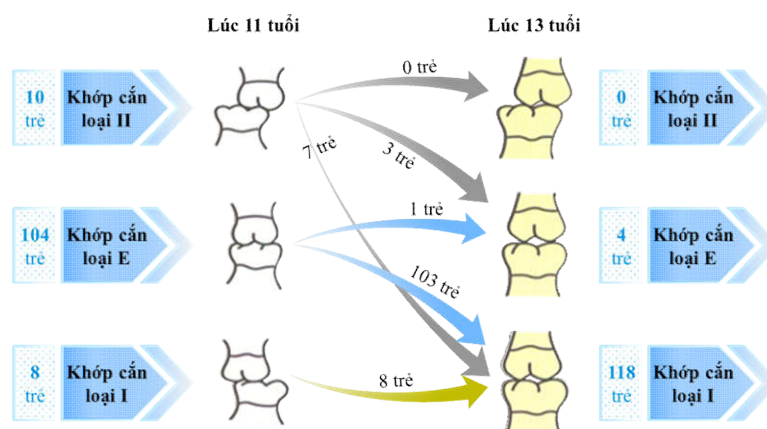


Figure 4.17. Change of occlusion from 11 to 13 years old.

Our research (figure 4.17) illustrate that edge-to-edge (type E) had the most variation during change process to have permanent occlusion at 13 years old. However 1/104 (0,9%) edge-to-edge (at 11 years old) is still unchanged the correlation after 2 years research (at 13 years old), and 3/10 occlusion type II (account for 30%) turns into edge-to-edge. Hence we should spend especial attention to children with occlusion type II to limit the movement of upper first molar and utilize Leeway interval at lower jaw for good correlation of occlusion later.

CONCLUSIONS

From research on 122 pupils at the age from 11 to 13 at three secondary schools in Hanoi, we make some conclusions as below:

1. Identifying several craniofacial and dental arch indexes at the age 11, 12, 13.

- Craniofacial dimension: male's cranial base is larger than female's, but there is not different about cranial base shape (cranial base angle); Maxilla and Mandible: male is larger than female, yet the difference is not statistically significant.

- Maxillary and mandibular protrusion: there is not almost difference among men and women, however at all three ages correlation between maxilla and mandible (ANB) at boys is bigger than at girls.

- Facial and interregional height: the difference about shape of craniofacial complex is more and more clear by age.

- Overjet and overbite: overjet and overbite of male are larger than those of female.

- Soft tissue: men's lip is more protrusive than women's lip at whole three ages.

- Dental arch dimension: The width and length of dental arch: male is larger than female, the difference is more and more clear by age; dental arch circumference: women are smaller than men at all three ages.

2. Characteristics of craniofacial and dental arch growth at children from 11 to 13 years old.

2.1. Craniofacial growth.

- The pace of craniofacial growth: base mandibular length (Go-Me) is the highest growth speed; with soft tissue, the growth nasal length is the highest; the length of anterior cranial base (SN) is the lowest growth.

- The growth rate: from 12 years old to 13 years old, male's growth is faster than female's growth.

- Growth trend:

- + Cranial base: cranial base rotates back (angle N-S-Ba, increases $1,8^{\circ}$ at boys and $1,87^{\circ}$ at girls).

- + Maxilla: maxillary protrusion rises and rotates down

- + Mandible: mandibular protrusion increases, rotates down and forward.

- + Correlation among maxilla and mandible decreases, the level of decrease at male is smaller than at female.

- + Soft tissue: comparing to aesthetic line, upper lip and lower lip are backward after 2 years research.

2.2. Dental arch growth.

- Growth rate: dental arch growth rate at the age from 11 to 13 of men and women are similar at almost dental arch dimensions.

- Growth trend: The width decreases at both genders, the length and circumference increase at maxilla as well as mandible and at both boys and girls.

- Change of occlusion at the age from 11 to 13: edge-to-edge has the most variation, 30% occlusion type II turn into edge-to-edge. Therefore, it is necessary to limit the movement of upper first molar and utilize Leeway interval at lower jaw for good correlation of occlusion later.

RECOMMENDATIONS

From the results of the study, we suggest some recommendations as below:

1. Dimension of head-face, dental arch and characteristics of occlusion are different between each race. Thus, diagnosis and treatment planning should use indexes of each race. In the cases, there is not medium indexes of ethnicity, it is necessary to select the medium indexes in the researches implemented on the same race.

2. Based on our research about the mean, the trend, the level of development, orthodontist will have plan to reduce the deviant proportion of bone, teeth and occlusion in dental schooling program such as: taking care pupil's teeth since they were milk teeth; early detection of the deviation and deviant risk to prevent and treat early.

3. Carrying out the similar researches at other age groups (under 11 years old and over 13 years old), the scope and scale of these researches should be widened about sample size as well as geographic areas to enrich the reference resources for the topic. Those studies will become basis to construct Vietnamese morphological mold and developmental mold which are not only very useful for scientific identification and prediction but also the purpose of Vietnamese along with Asian anthropologist.

THE WORK IS COMPLETED

**AT SCHOOL OF ODONTO – STOMATOLOGY – HANOI MEDICAL
UNIVERSITY**

Supervisors:

1. Professor. Le Gia Vinh

2. Associate Professor. Vo Truong Nhu Ngoc

Reviewer 1:.....

Reviewer 2:.....

Reviewer 3:.....

The thesis will be defended in the Board of University Thesis Evaluation at
.... (hour).....(day).....(month).....(year)....

The thesis can be found at:

1. National Library.

2. Library of Hanoi Medical University.

THE RELEVANT SCIENTIFIC WORKS WERE PUBLISHED

1. Pham Cao Phong, Le Gia Vinh, Vo Truong Nhu Ngoc (2016), “Some features of facial skeleton structures in Vietnamese children aged 11 years old on cephalometric”, *Vietnam Medical Journal*, Vol 439, No 1, page 36-40.
2. Pham Cao Phong (2016), “Dental arch dimension in Vietnamese pupil group at the age of 11”, *Journal of Practical Medicine*, No 5 (1010), page 65-68.
3. Pham Cao Phong, le Gia Vinh (2016), “Cephalometric assessment of mandibular growth and rotation among children from 11 to 12 years old”, *Vietnam Medicine Journal*, Vol 453, No 1, page 7-9.
4. Pham Cao Phong, Le Gia Vinh, Vo Truong Nhu Ngoc (2017), “Changes in dental arch dimensions in Vietnamese children from 11 to 12 years old”, *Vietnam Medicine Journal*, Vol 455, No 2, page 1-4.

