

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

BỘ Y TẾ

TRƯỜNG ĐẠI HỌC Y HÀ NỘI



ĐẶNG THỊ VỸ

**ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ ĐIỀU TRỊ SAI  
KHỚP CẦN LOẠI II DO LÙI XƯƠNG  
HÀM DƯỚI CÓ SỬ DỤNG KHÍ CỤ  
CHỨC NĂNG CỐ ĐỊNH FORSUS**

**LUẬN ÁN TIẾN SĨ Y HỌC**

**HÀ NỘI - 2019**

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

BỘ Y TẾ

TRƯỜNG ĐẠI HỌC Y HÀ NỘI

**ĐẶNG THỊ VỸ**

**ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ ĐIỀU TRỊ SAI  
KHỚP CĂN LOẠI II DO LÙI XƯƠNG  
HÀM DƯỚI CÓ SỬ DỤNG KHÍ CỤ  
CHỨC NĂNG CỐ ĐỊNH FORSUS**

Chuyên ngành: Răng Hàm Mặt

Mã số : 62720601

**LUẬN ÁN TIẾN SĨ Y HỌC**

Người hướng dẫn khoa học:

GS.TS. TRỊNH ĐÌNH HẢI

PGS.TS. NGUYỄN THỊ THU PHƯƠNG

**HÀ NỘI - 2019**

## LỜI CẢM ƠN

Tôi xin trân trọng cảm ơn Ban giám hiệu, Phòng Sau Đại học, Trường Đại học Y Hà Nội; Ban lãnh đạo, Phòng Đào tạo, Viện Đào tạo Răng Hàm Mặt đã giúp đỡ và tạo điều kiện cho tôi trong quá trình học tập và nghiên cứu để tôi có thể hoàn thành luận án này.

Tôi xin trân trọng cảm ơn GS.TS Trịnh Đình Hải, Bệnh viện Răng hàm mặt Trung ương Hà Nội và PGS.TS Nguyễn Thị Thu Phương, Viện Đào tạo Răng Hàm Mặt- Đại học Y Hà Nội, hai người Thầy đã tận tâm hướng dẫn và chỉ bảo, động viên tôi trong suốt quá trình học tập và hoàn thành luận án.

Tôi xin chân thành cảm ơn Phòng Quản lý đào tạo Sau đại học - Trường Đại học Y Hà nội đã nhiệt tình giúp đỡ tôi trong quá trình học tập.

Tôi xin chân thành cảm ơn các anh chị em đồng nghiệp và bạn bè đã quan tâm động viên, giúp đỡ tôi trong những năm qua.

Cuối cùng tôi xin được bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc đến bố mẹ kính yêu, những người thân trong gia đình đã thông cảm, động viên và ở bên tôi trong suốt quá trình học tập và nghiên cứu.

*Xin trân trọng cảm ơn !*

## LỜI CAM ĐOAN

Tôi là Đặng Thị Vỹ, nghiên cứu sinh khóa 32, Trường Đại học Y Hà Nội, chuyên ngành Răng Hàm Mặt, xin cam đoan:

1. Đây là luận án do bản thân tôi trực tiếp thực hiện dưới sự hướng dẫn của GS.TS. Trịnh Đình Hải và PGS.TS Nguyễn Thị Thu Phương.
2. Công trình này không trùng lặp với bất kỳ nghiên cứu nào khác đã được công bố tại Việt Nam.
3. Các số liệu và thông tin trong nghiên cứu là hoàn toàn chính xác, trung thực và khách quan, đã được xác nhận và chấp thuận của cơ sở nơi nghiên cứu.

Tôi xin hoàn toàn chịu trách nhiệm trước pháp luật về những cam kết này.

*Hà Nội, ngày 28 tháng 1 năm 2019*

**Tác giả**

**Đặng Thị Vỹ**

## DANH MỤC VIẾT TẮT

CS	: Giai đoạn đốt sống cổ (Cervical Stage)
ĐT	: Điều trị
GTBT	: Giá trị bình thường
GTLN	: Giá trị lớn nhất
GTNN	: Giá trị nhỏ nhất
SD	: Độ lệch chuẩn (Standard Deviation)
XHD	: Xương hàm dưới
XHT	: Xương hàm trên
$\bar{X}$	: Giá trị trung bình

## MỤC LỤC

ĐẶT VẤN ĐỀ .....	1
Chương 1: TỔNG QUAN TÀI LIỆU .....	3
1.1. Sự tăng trưởng của xương hàm và phương pháp xác định đỉnh tăng trưởng xương hàm .....	3
1.1.1. Sự tăng trưởng của xương hàm trên .....	3
1.1.2. Sự tăng trưởng của xương hàm dưới .....	4
1.1.3. Thời gian tăng trưởng của xương hàm .....	6
1.1.4. Phương pháp xác định đỉnh tăng trưởng của xương hàm .....	7
1.1.5. Khả năng tăng trưởng của bệnh nhân sai khớp cắn loại II .....	11
1.2. Sai khớp cắn loại II và các phương pháp điều trị .....	12
1.2.1. Phân loại sai khớp cắn loại II .....	12
1.2.2. Tần suất sai khớp cắn loại II .....	17
1.2.3. Bệnh căn sai khớp cắn loại II .....	18
1.2.4. Các phương pháp điều trị sai khớp cắn loại II .....	19
1.3. Khí cụ chức năng trong điều trị sai khớp cắn loại II do lùi xương hàm dưới ..	21
1.3.1. Khái niệm về khí cụ chức năng .....	21
1.3.2. Phân loại khí cụ chức năng .....	22
1.3.3. Hiệu quả của khí cụ chức năng trong điều chỉnh sai khớp cắn loại II do lùi xương hàm dưới .....	24
1.3.4. Khí cụ Forsus .....	25
Chương 2: ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU .....	35
2.1. Đối tượng nghiên cứu .....	35
2.1.1. Tiêu chuẩn lựa chọn .....	35
2.1.2. Tiêu chuẩn loại trừ .....	36
2.2. Phương pháp nghiên cứu .....	36
2.2.1. Thiết kế nghiên cứu .....	36
2.2.2. Chọn cỡ mẫu .....	36

2.3. Sơ đồ nghiên cứu.....	37
2.4. Các bước tiến hành.....	38
2.4.1. Khám lâm sàng, cận lâm sàng.....	38
2.4.2. Điều trị bệnh nhân .....	50
2.4.3. Kết thúc điều trị.....	55
2.4.4. Đánh giá kết quả điều trị.....	55
2.5. Xử lý số liệu và hạn chế sai số.....	58
2.6. Đạo đức trong nghiên cứu .....	58
Chương 3: KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU .....	59
3.1. Đặc điểm lâm sàng, Xquang các bệnh nhân sai khớp cắn loại II lùi xương hàm dưới .....	59
3.1.1. Tỷ lệ giới .....	59
3.1.2. Tuổi của nhóm bệnh nhân điều trị.....	59
3.1.3. Đặc điểm khớp cắn trước điều trị theo chỉ số PAR .....	60
3.1.4. Đặc điểm Xquang bệnh nhân trước điều trị.....	63
3.2. Đánh giá hiệu quả điều trị sai khớp cắn loại II do lùi xương hàm dưới bằng khí cụ Forsus.....	67
3.2.1. Thời gian điều trị trung bình.....	67
3.2.2. Thời gian lắp khí cụ Forsus trung bình.....	68
3.2.3. Đánh giá sự khác biệt trước và sau điều trị dựa trên phân tích mẫu thạch cao tính theo chỉ số PAR.....	71
3.2.4. Đánh giá sự khác biệt trước và sau điều trị dựa trên phân tích phim sọ nghiêng.....	78
3.3. Kết quả điều trị chung .....	85
Chương 4: BÀN LUẬN .....	86
4.1. Đặc điểm lâm sàng, Xquang các bệnh nhân sai khớp cắn loại II lùi xương hàm dưới .....	86
4.1.1. Tỷ lệ giới trong nhóm bệnh nhân điều trị.....	86
4.1.2. Tuổi của nhóm bệnh nhân điều trị.....	86
4.1.3. Đặc điểm khớp cắn trước điều trị theo chỉ số PAR .....	88

4.1.4. Đặc điểm X quang .....	90
4.2. Hiệu quả điều trị bệnh nhân sai khớp cắn loại II lùi xương hàm dưới có sử dụng khí cụ Forsus .....	92
4.2.1. Thời gian điều trị .....	92
4.2.2. Thời gian lắp khí cụ Forsus .....	93
4.2.3. Tỷ lệ gãy của khí cụ Forsus .....	95
4.2.4. Đánh giá sự khác biệt trước và sau điều trị dựa trên phân tích mẫu thạch cao tính theo chỉ số PAR .....	96
4.2.5. Sự khác biệt trước và sau điều trị dựa trên phân tích phim sọ ngiêng .....	100
KẾT LUẬN .....	114
KIẾN NGHỊ .....	116
DANH MỤC CÁC BÀI BÁO ĐÃ CÔNG BỐ	
LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN	
TÀI LIỆU THAM KHẢO	
PHỤ LỤC	



## DANH MỤC BẢNG

Bảng 2.1:	Các thành phần của khớp cắn phân tích theo chỉ số PAR .....	39
Bảng 2.2:	Đánh giá vùng răng phía trước hàm trên và hàm dưới .....	40
Bảng 2.3:	Đánh giá khớp cắn phía sau hai bên. ....	40
Bảng 2.4:	Đánh giá độ cắn chìa .....	41
Bảng 2.5:	Đánh giá độ cắn phủ.....	41
Bảng 2.6:	Cách tính điểm sự lệch đường giữa .....	42
Bảng 2.7:	Các chỉ số đo góc sử dụng trong nghiên cứu .....	47
Bảng 2.8:	Các chỉ số đo khoảng cách sử dụng trong nghiên cứu .....	48
Bảng 2.9:	Các chỉ số đo khoảng cách khác sử dụng trong nghiên cứu .....	49
Bảng 2.10:	Phân loại khớp cắn theo phần trăm chỉ số PAR giảm sau điều trị ..	56
Bảng 2.11:	Phân loại kết quả điều trị trên phim sọ nghiêng.....	57
Bảng 2.12:	Đánh giá kết quả điều trị chung.....	58
Bảng 3.1:	Đặc điểm khớp cắn trước điều trị theo chỉ số PAR.....	60
Bảng 3.2:	Tương quan giữa các chỉ số PAR thành phần với PAR trước điều trị.....	61
Bảng 3.3:	Các chỉ số đánh giá kích thước và vị trí xương hàm trên .....	63
Bảng 3.4:	Các chỉ số đánh giá kích thước và vị trí xương hàm dưới .....	63
Bảng 3.5:	Các chỉ số đánh giá tương quan xương hàm theo chiều trước sau....	64
Bảng 3.6:	Các chỉ số đánh giá tương quan xương hàm theo chiều đứng dọc ...	64
Bảng 3.7:	Các chỉ số đánh giá về răng- xương ổ răng.....	65
Bảng 3.8:	Các chỉ số đánh giá tương quan mô mềm trước điều trị.....	66
Bảng 3.9:	Tương quan giữa điểm PAR trước điều trị, điểm các thành phần khớp cắn trước điều trị với thời gian điều trị .....	67

Bảng 3.10:	Tương quan giữa chỉ số PAR trước điều trị, các thành phần chỉ số PAR, thời gian điều trị với thời gian lắp Forsus. ....	68
Bảng 3.11:	Sự thay đổi chỉ số PAR trước và sau điều trị .....	71
Bảng 3.12:	Tương quan giữa điểm PAR sau điều trị, mức độ thay đổi chỉ số PAR với điểm PAR trước điều trị.....	73
Bảng 3.13:	Tương quan giữa phần trăm thay đổi các thành phần chỉ số PAR sau điều trị với phần trăm thay đổi của chỉ số PAR .....	76
Bảng 3.14:	Thay đổi vị trí và kích thước xương hàm trên.....	78
Bảng 3.15:	Thay đổi vị trí và kích thước xương hàm dưới.....	79
Bảng 3.16:	Thay đổi tương quan xương hàm theo chiều trước-sau .....	80
Bảng 3.17:	Thay đổi tương quan xương hàm theo chiều đứng.....	81
Bảng 3.18:	Thay đổi tương quan răng-xương ổ răng .....	82
Bảng 3.19:	Thay đổi tương quan mô mềm.....	83
Bảng 3.20:	Tương quan sự thay đổi mô cứng và mô mềm sau điều trị.....	84
Bảng 3.21:	Kết quả điều trị chung .....	85
Bảng 4.1:	So sánh thời gian điều trị Forsus với một số tác giả khác .....	94

## DANH MỤC BIỂU ĐỒ

Biểu đồ 3.1:	Phân bố bệnh nhân theo giới .....	59
Biểu đồ 3.2:	Tuổi điều trị trung bình .....	59
Biểu đồ 3.3:	Phân loại mức độ lệch lạc khớp cắn theo PAR trước điều trị.	61
Biểu đồ 3.4:	Đồ thị biểu diễn mối tương quan giữa tổng điểm PAR với độ cắn chìa trước điều trị.....	62
Biểu đồ 3.5.	Đồ thị biểu diễn mối tương quan giữa thời gian lắp Forsus với tổng điểm PAR trước điều trị. ....	69
Biểu đồ 3.6:	Đồ thị biểu diễn mối tương quan giữa thời gian lắp Forsus với độ cắn chìa của răng trước điều trị.....	70
Biểu đồ 3.7:	Sự thay đổi các thành phần chỉ số PAR trước và sau điều trị.	72
Biểu đồ 3.8:	Phân loại khớp cắn sau điều trị theo mức độ thay đổi chỉ số PAR	73
Biểu đồ 3.9.	Đồ thị biểu diễn mối tương quan giữa tổng điểm PAR trước điều trị với tổng điểm PAR sau điều trị .....	74
Biểu đồ 3.10.	Đồ thị biểu diễn mối tương quan giữa tổng điểm PAR trước điều trị với phần trăm thay đổi của chỉ số PAR .....	75
Biểu đồ 3.11:	Đồ thị biểu diễn mối tương quan giữa phần trăm thay đổi của chỉ số PAR với phần trăm thay đổi độ cắn chìa .....	77
Biểu đồ 3.12:	Đồ thị biểu diễn mối tương quan giữa phần trăm thay đổi của chỉ số PAR với phần trăm thay đổi độ lệch đường giữa.....	77

## DANH MỤC HÌNH

Hình 1.1:	Một số đường khớp của xương hàm trên .....	4
Hình 1.2:	Hoạt động bồi (+) và tiêu xương bề mặt (-) của phức hợp mũi-hàm trên .....	4
Hình 1.3:	Sự tăng sản xương hàm dưới .....	5
Hình 1.4:	Quá trình bồi- đắp của xương hàm dưới .....	5
Hình 1.5:	Hướng tăng trưởng của phức hợp hàm trên .....	7
Hình 1.6:	Các giai đoạn của đốt sống cổ từ CS1 đến CS6 .....	9
Hình 1.7:	Khớp cắn loại II do răng .....	12
Hình 1.8:	Các hình thái khớp cắn loại II do nguyên nhân xương hàm .....	13
Hình 1.9:	Góc ANB trên phim sọ nghiêng .....	13
Hình 1.10:	Chỉ số Wits trên phim sọ nghiêng .....	14
Hình 1.11:	Các kiểu tăng trưởng xương hàm .....	17
Hình 1.12:	Khí cụ chức năng tháo lắp: Activator, Twin block, Frankel .....	22
Hình 1.13:	Khí cụ chức năng cố định: MARA, Herbst .....	25
Hình 1.14:	Khí cụ Forsus.....	25
Hình 1.15:	Hộp khí cụ Forsus.....	27
Hình 1.16:	Tác động của khí cụ Forsus lên xương hàm và răng.....	27
Hình 2.1:	Sơ đồ nghiên cứu.....	37
Hình 2.2:	Thước đo chỉ số PAR trên mẫu.....	39
Hình 2.3:	Các điểm mốc trên xương và mô mềm.....	44
Hình 2.4:	Các mặt phẳng tham chiếu.....	45
Hình 2.5:	Các góc đo sọ mặt.....	46
Hình 2.6:	Phân tích McCulloch và Mills .....	50
Hình 2.7:	Gắn band và mắc cài.....	51
Hình 2.8:	Buộc liên kết và bẻ đầu tận dây cung.....	51
Hình 2.9:	Đo và lựa chọn thanh đẩy .....	52
Hình 2.10:	Lắp phức hợp chốt-lò xo .....	53
Hình 2.11:	Kẹp thanh đẩy vào dây cung.....	53
Hình 2.12:	Kẹp nút chặn tăng lực lò xo .....	54
Hình 2.13:	Hình ảnh Forsus trong miệng.....	54
Hình 2.14:	Điều chỉnh chi tiết và hoàn thiện khớp cắn .....	55

## ĐẶT VẤN ĐỀ

Khớp cắn loại II là loại sai khớp cắn thường gặp trong lâm sàng nắn chỉnh răng. Theo điều tra tại Mỹ, tỷ lệ sai khớp cắn loại II chiếm khoảng 15% dân số [1], ở Thổ Nhĩ Kỳ là 40% [2], Ấn Độ là 20,75% [3]. Tại Việt Nam, theo một nghiên cứu thống kê, tỷ lệ này là 25% [4]. Sai khớp cắn loại II được chia ra thành nhiều loại khác nhau do các kiểu tương quan giữa xương và răng khác nhau, có thể do quá phát xương hàm trên, lùi xương hàm dưới, do cả xương hàm trên và hàm dưới hoặc do răng... Tuy nhiên, theo các nghiên cứu trước đây như nghiên cứu của Proffit và Field thấy rằng nguyên nhân lùi xương hàm dưới là dạng hay gặp nhất [1],[5].

Sai khớp cắn loại II ảnh hưởng nhiều đến thẩm mỹ của khuôn mặt nhất là khi nhìn nghiêng nên từ lâu các nhà chỉnh nha đã cố gắng tìm ra những phương pháp để điều trị như Headgear, chun liên hàm, khí cụ chức năng tháo lắp hoặc cố định, nhổ răng hoặc thậm chí có thể phẫu thuật... Trong đó, khí cụ chức năng được cho là mang lại sự hài hòa cho khuôn mặt nhờ việc tác động và kích thích sự phát triển của xương hàm dưới trên những bệnh nhân đang trong thời kỳ tăng trưởng [6],[7],[8],[9]. Khí cụ chức năng đã được đưa vào sử dụng từ hơn một trăm năm nay. Ban đầu là khí cụ tháo lắp như khí cụ Monobloc, Activator, Twin bloc... Nhưng nhược điểm của các loại khí cụ này là cồng kềnh, khó chịu khi đeo và quan trọng hơn cả là kết quả điều trị phụ thuộc hoàn toàn vào sự hợp tác của bệnh nhân [6]. Thế hệ khí cụ chức năng cố định sau đó ra đời như Herbst, MARA... có đặc điểm là rất cứng, bệnh nhân ăn nhai và vệ sinh răng miệng rất khó, chúng được thực hiện trước giai đoạn nắn chỉnh răng cố định. Như vậy bệnh nhân phải điều trị qua hai giai đoạn: Giai đoạn đầu với khí cụ chức năng, giai đoạn sau với khí cụ gắn chặt [10], [11]. Sau đó, khí cụ Jasper Jumper ra đời do đáp ứng việc có thể kết hợp điều trị với khí cụ gắn chặt thành một giai đoạn. Tuy nhiên, khí cụ này đàn hồi nên phòng hơn khi đeo trong miệng, gây khó chịu cho bệnh nhân, hay bị gãy, phần nhựa phủ khí cụ làm cho bệnh nhân khó khăn trong vệ sinh răng miệng [12].

Để khắc phục hiện tượng gãy và sự giảm lực tác động qua thời gian của khí cụ, nhà chính nha người Mỹ Bill Vogt năm 2001 đã phát triển khí cụ Forsus ban đầu với lò xo NiTi dẹt [13] và sau đó cải tiến thành khí cụ Forsus kháng lại sự rão (Forsus Fatigue Resistant Device) ngày nay với nhiều ưu điểm hơn các thế hệ khí cụ chức năng trước đây [14]. Khí cụ này được cho là có độ cứng vừa phải, dễ tháo lắp, vệ sinh và bệnh nhân có thể há miệng được dễ dàng. Ưu điểm nổi bật của khí cụ là khả năng kháng lại sự rão và gãy của khí cụ theo thời gian mà các thế hệ khí cụ chức năng trước đó không có.

Trên thế giới đã có nhiều nghiên cứu đánh giá hiệu quả của khí cụ Forsus trên xương hàm và răng. Franchi, Bilgic [15],[16] thấy rằng Forsus có tác dụng ức chế sự phát triển của xương hàm trên ở những bệnh nhân đang tăng trưởng. Karacay lại nhận thấy có tăng chiều dài xương hàm dưới ở những bệnh nhân được điều trị với Forsus [17]. Aras cũng nhận thấy kết quả tương tự như Karacay, ngoài ra ông còn thấy có tăng chiều dài cạnh lên xương hàm dưới, do đó làm tăng kích thước tầng mặt sau [18]... Nhưng tất cả các nghiên cứu đều chỉ ra rằng có sự cải thiện rõ rệt trên khuôn mặt bệnh nhân khi điều trị với khí cụ Forsus, giảm độ cắn chìa, độ cắn phủ, làm giảm sự bất cân xứng giữa xương hàm trên và xương hàm dưới [19],[20]...

Ở Việt Nam, khí cụ Forsus mới được đưa vào áp dụng được vài năm trở lại đây và cho đến nay chưa tìm thấy nghiên cứu nào đánh giá hiệu quả tác động trên xương hàm và răng của khí cụ này. Do vậy chúng tôi nghiên cứu đề tài **“Đánh giá hiệu quả điều trị sai khớp cắn loại II do lùi xương hàm dưới có sử dụng khí cụ chức năng cố định Forsus”** với các mục tiêu sau:

1. *Mô tả đặc điểm lâm sàng, Xquang các trường hợp bệnh nhân sai khớp cắn loại II do lùi xương hàm dưới tuổi từ 10-15 tuổi.*
2. *Đánh giá hiệu quả điều trị sai khớp cắn loại II do lùi xương hàm dưới có sử dụng khí cụ Forsus ở những bệnh nhân trên.*

## **Chương 1**

### **TỔNG QUAN TÀI LIỆU**

#### **1.1. Sự tăng trưởng của xương hàm và phương pháp xác định đỉnh tăng trưởng xương hàm**

Sự phát triển của xương mặt tuân theo những quy luật phát triển chung của xương và chịu ảnh hưởng của các yếu tố chức năng như thở, nhai, nói, nuốt, trương lực cơ... Những hoạt động chức năng và trương lực cơ sẽ tạo nên hình thể của xương mặt [21],[22],[23].

Xương mặt tăng trưởng là nhờ:

- Các đường ráp khớp.
- Sự đắp thêm xương ở mặt ngoài theo hướng phát triển và sự tiêu xương ở mặt đối diện [24].

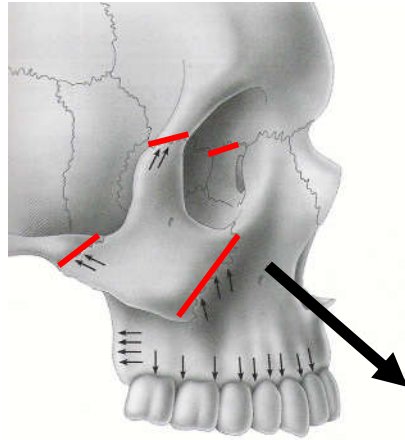
##### ***1.1.1. Sự tăng trưởng của xương hàm trên***

Xương hàm trên phát triển từ xương màng [21]. Xương hàm trên hình thành do hai xương bên phải và bên trái, mỗi bên có:

- Xương tiền hàm: Hai xương phải và trái nối với nhau bằng đường khớp giữa.
- Xương hàm trên: Nối với xương tiền hàm bằng đường khớp cửa- nanh.

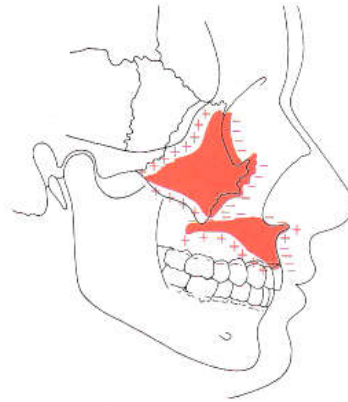
Xương hàm trên phát triển theo ba hướng trong không gian là nhờ:

- Sự bồi đắp xương ở đường khớp nối xương hàm trên với xương sọ và nền sọ.



**Hình 1.1: Một số đường khớp của xương hàm trên [24]**

- Sự bồi đắp xương ở mặt ngoài và tiêu xương ở mặt trong.



**Hình 1.2: Hoạt động bồi (+) và tiêu xương bề mặt (-) của phức hợp mũi-hàm trên [24]**

- Do mọc răng tạo xương ổ răng.

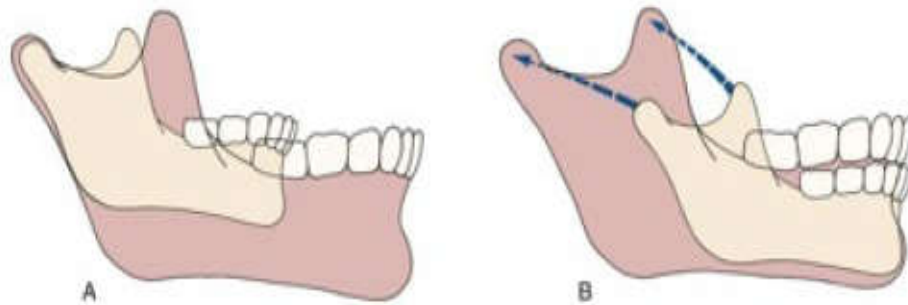
Sự tăng trưởng của xương hàm trên ảnh hưởng lớn đến tầng giữa của mặt [23],[24].

### **1.1.2. Sự tăng trưởng của xương hàm dưới**

Xương hàm dưới tăng trưởng từ xương màng và xương sụn. Sau khi khối xương dần hình thành, tế bào sụn xuất hiện thành những vùng riêng biệt

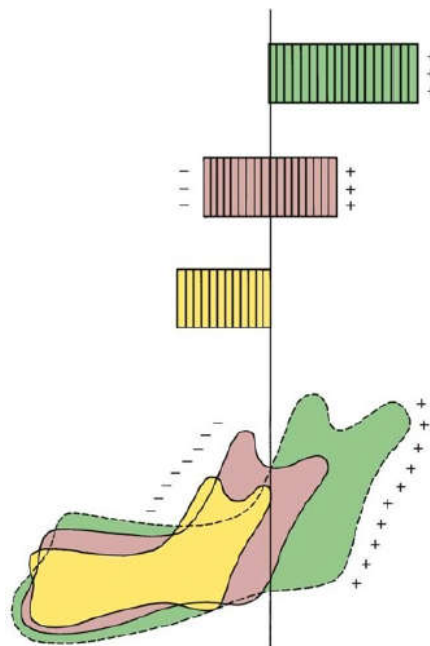


như lồi cầu, mỏm vẹt, góc hàm. Nhưng chỉ có sụn lồi cầu tồn tại và hoạt động tới 18 đến 25 tuổi. Chỉ có ở vùng này mới xảy ra quá trình tăng sản, tăng dưỡng, và hình thành xương từ sụn còn tất cả các vùng khác của xương hàm dưới đều được hình thành và tăng trưởng bởi sự bồi đắp và hoặc tiêu xương trực tiếp ở bề mặt [25],[26].



**Hình 1.3: Sự tăng sản xương hàm dưới [26]**

Xương hàm dưới phát triển theo ba chiều trong không gian và ảnh hưởng đến tầng dưới của mặt.



**Hình 1.4: Quá trình bồi- đắp của xương hàm dưới [26]**

### ***1.1.3. Thời gian tăng trưởng của xương hàm***

Sự tăng trưởng của mặt và sọ trải qua nhiều giai đoạn và ở nhiều vùng khác nhau. Thông thường tăng trưởng theo từng phần bắt đầu từ hàm trên, sau đó đến hàm dưới, rồi nền sọ... Tất cả các phần này chỉ thay đổi về kích thước mà không thay đổi hình thể. Quá trình tăng trưởng của các phần xảy ra không cân bằng nhau, ví dụ khi trẻ còn nhỏ tuổi thì hàm dưới rất nhỏ so với hàm trên nhưng sau đó hàm dưới lại tăng trưởng mạnh ở lứa tuổi trưởng thành [26].

Sự tăng trưởng của sọ mặt theo nguyên tắc tương ứng tức là các phần có mối quan hệ với nhau thì sẽ phát triển tương ứng nhau (ví dụ hàm trên và hàm dưới).

Sự tăng trưởng của hai xương hàm trong không gian diễn ra theo ba chiều trong không gian theo một thứ tự nhất định: Chiều ngang, chiều trước sau và cuối cùng là chiều cao.

#### ***\* Chiều ngang***

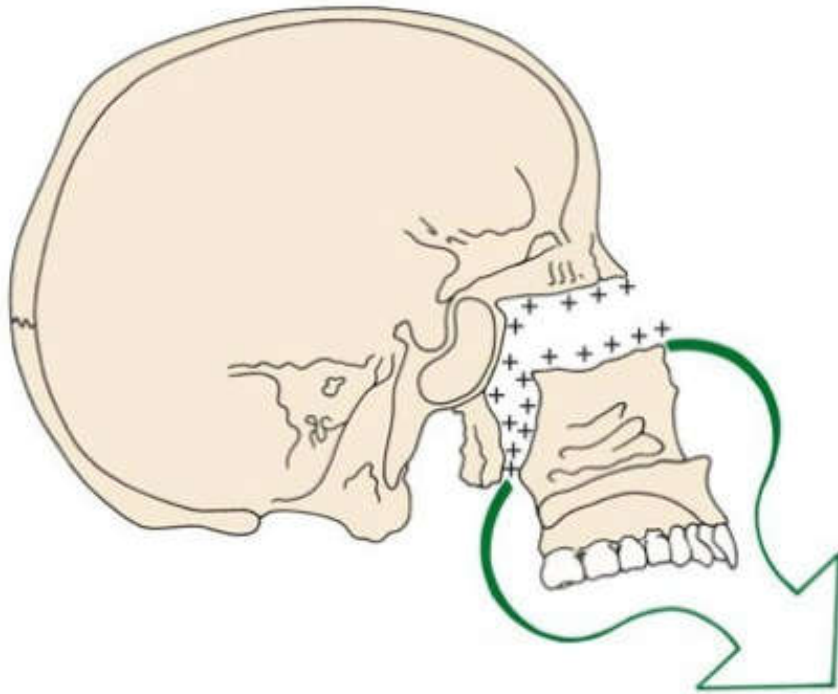
Sự tăng trưởng theo chiều ngang xảy ra ở cả hai xương hàm. Chiều rộng của hai cung răng sẽ ngừng tăng trưởng trước tuổi dậy thì.

- Hàm trên: Tăng trưởng mạnh ở vùng giữa hai răng hàm lớn thứ hai và vùng lồi củ xương hàm trên.

- Hàm dưới: Tăng trưởng mạnh ở vùng giữa hai răng hàm lớn thứ hai hai bên và đặc biệt là lồi cầu sẽ tăng nhẹ đến khi xương hàm dưới ngừng tăng trưởng theo chiều trước sau.

#### ***\* Chiều trước sau***

Xương hàm trên tăng trưởng xuống dưới và ra trước chậm dần đến tuổi dậy thì (hai đến ba năm sau khi xuất hiện kinh nguyệt ở bé gái), sau đó có khuynh hướng tăng trưởng nhẹ theo hướng ra phía trước.



**Hình 1.5: Hướng tăng trưởng của phức hợp hàm trên [26]**

**\* Chiều cao**

Sự tăng trưởng mặt theo chiều cao chấm dứt muộn hơn chiều trước sau do chủ yếu là sự tăng trưởng muộn về chiều cao của xương hàm dưới.

**1.1.4. Phương pháp xác định đỉnh tăng trưởng của xương hàm**

Việc xác định thời điểm tăng trưởng của xương hàm có ý nghĩa lớn trong việc điều trị cho bệnh nhân nắn chỉnh răng. Mỗi loại lệch lạc răng, hàm sẽ có thời điểm điều trị thích hợp khác nhau để đạt được kết quả tối ưu. Có những trường hợp nên tiến hành điều trị sớm để tận dụng sự tăng trưởng của bệnh nhân như các trường hợp khớp cắn ngược do kém phát triển xương hàm trên, cần chỉ định kéo xương hàm trên ra trước, việc điều trị nên tiến hành tốt nhất giai đoạn trước 10 tuổi. Với trường hợp sai khớp cắn loại II lùi xương

hàm dưới, giai đoạn đỉnh tăng trưởng được coi là thời điểm vàng để tiến hành điều trị có hiệu quả cao. Nhưng với những trường hợp lệch lạc khớp cắn mức độ trầm trọng, cần can thiệp phẫu thuật thì phải đợi đến khi bệnh nhân đã qua giai đoạn tăng trưởng mới điều trị để tránh tái phát sau điều trị.

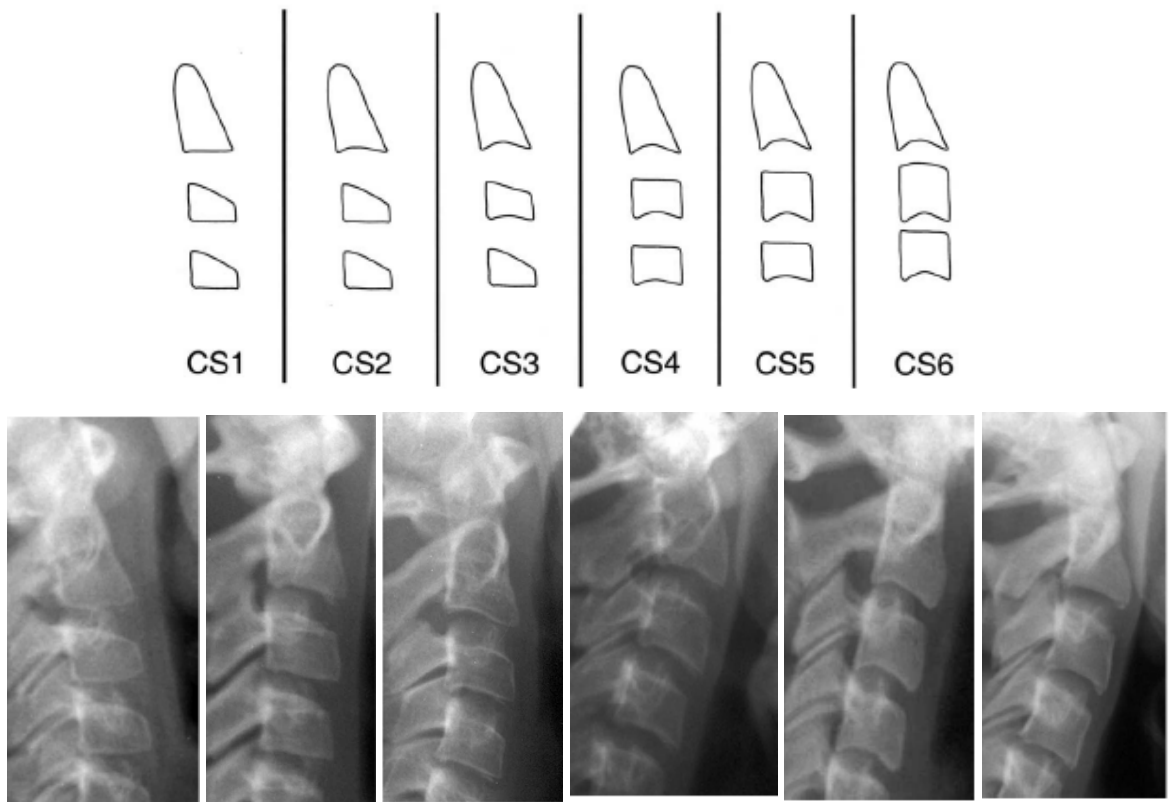
Tuổi sinh học của cá thể cũng như sự trưởng thành của cấu trúc xương sọ mặt không thể xác định được chính xác nếu dựa vào tuổi đời và tuổi răng. Do vậy các nhà nghiên cứu đã cố gắng tìm ra phương pháp xác định đỉnh tăng trưởng của bệnh nhân để có thể ứng dụng vào nghiên cứu cũng như áp dụng lâm sàng. Cho đến nay có hai phương pháp hay được sử dụng là phương pháp chụp phim cổ tay (Hand wrist) và phương pháp phân tích sự trưởng thành của các đốt sống cổ. Tuy nhiên phương pháp phân tích sự trưởng thành của các đốt sống cổ được sử dụng nhiều hơn do độ chính xác cao hơn và có thể xác định ngay trên phim sọ nghiêng, do vậy bệnh nhân đỡ chi phí và không bị ảnh hưởng thêm bởi tia Xquang.

Phương pháp phân tích sự trưởng thành của đốt sống cổ (Cervical Vertebral Maturation Method) trên phim sọ nghiêng của các tác giả Baccetti, Franchi và McNamara năm 2005 [27],[28] dựa vào quan sát hình thái của 3 đốt sống cổ thứ 2 (C2), thứ 3 (C3) và thứ 4 (C4):

- + Sự xuất hiện của đường cong lõm ở bờ dưới thân các đốt sống cổ C2, C3, C4.

- + Hình dạng của thân các đốt sống: Hình thang, hình chữ nhật, hình vuông.

Theo đó, các đốt sống cổ được chia thành 6 giai đoạn (CS: Cervical stage) từ CS1 đến CS6 như sau:



**Hình 1.6: Các giai đoạn của đốt sống cổ từ CS1 đến CS6 [27]**

*Giai đoạn 1 (CS1):* Bờ dưới của các đốt sống cổ từ C2-C4 phẳng, thân của đốt sống cổ C3 và C4 có dạng hình thang. Đỉnh tăng trưởng của xương hàm dưới sẽ xảy ra 2 năm sau giai đoạn này.

*Giai đoạn 2 (CS2):* Bờ dưới của đốt sống cổ C2 lõm, thân của đốt sống cổ C3 và C4 có dạng hình thang. Đỉnh tăng trưởng xương hàm dưới sẽ xảy ra khoảng 1 năm sau giai đoạn này.

*Giai đoạn 3 (CS3):* Bờ dưới của đốt sống cổ C2 và C3 lõm, thân của đốt sống cổ C3 và C4 có dạng hình thang hoặc hình chữ nhật theo chiều ngang. Đỉnh tăng trưởng xương hàm dưới sẽ xảy ra trong năm sau giai đoạn này.

*Giai đoạn 4 (CS4):* Bờ dưới của đốt sống cổ C2, C3, C4 lõm, thân của đốt sống cổ C3 và C4 có dạng hình chữ nhật theo chiều ngang. Đỉnh tăng trưởng xương hàm dưới xảy ra khoảng 1 năm trước khi kết thúc giai đoạn này.

*Giai đoạn 5 (CS5):* Bờ dưới của đốt sừng cổ C2, C3 và C4 lõm, ít nhất một trong hai thân của đốt sừng cổ C3 và C4 có dạng hình vuông. Nếu không có dạng hình vuông, thân các đốt sừng cổ khác có dạng hình chữ nhật theo chiều ngang. Đỉnh tăng trưởng xương hàm dưới kết thúc ít nhất một năm trước giai đoạn này.

*Giai đoạn 6 (CS6):* Bờ dưới của đốt sừng cổ C2, C3 và C4 lõm, ít nhất một trong hai thân của đốt sừng cổ C3 và C4 có dạng hình chữ nhật theo chiều đứng. Nếu không dạng hình chữ nhật theo chiều đứng, thân các đốt sừng cổ khác có dạng hình vuông. Đỉnh tăng trưởng xương hàm dưới kết thúc ít nhất 2 năm trước giai đoạn này.

Các giai đoạn đốt sừng cổ không phải trải qua thời gian đều đặn hàng năm mà thời gian của mỗi giai đoạn khác nhau, từ 1,5 năm đến 4,2 năm, dài nhất là giai đoạn CS4 với 4,2 năm, giai đoạn CS3 kéo dài khoảng 1,7 năm [29].

Theo nghiên cứu của các tác giả Franchi, Baccetti, và McNamara [27], [28], đỉnh tăng trưởng thường xảy ra giữa giai đoạn CS3 và CS4, và tuổi trung bình là  $14,4 \pm 1,4$  [29]. Các nghiên cứu cũng chỉ ra rằng nếu can thiệp điều trị sai khớp cắn loại II lùi xương hàm dưới vào thời điểm CS3-CS4, nghĩa là trùng với đỉnh tăng trưởng của bệnh nhân, xương hàm dưới có thể tăng thêm 5,4 mm so với các cá thể không được điều trị, còn nếu can thiệp vào giai đoạn CS1-CS3, nghĩa là trước đỉnh tăng trưởng, xương hàm dưới chỉ tăng được 2,5 mm, giai đoạn CS4-CS6, nghĩa là sau giai đoạn đỉnh tăng trưởng, xương hàm dưới chỉ đạt được từ 1,6 đến 2,1 mm. Như vậy, thời điểm tốt nhất để điều trị khí cụ chức năng cho bệnh nhân là giai đoạn CS3-CS4, sẽ kích thích tối đa sự tăng trưởng của xương hàm dưới và hạn chế tác động không mong muốn lên răng [29],[30].

### ***1.1.5. Khả năng tăng trưởng của bệnh nhân sai khớp cắn loại II***

Sự sắp xếp các xương mặt góp phần tạo nên sai khớp cắn loại II do xương. Các thành phần của phức hợp sọ mặt bao gồm: Nền sọ trước và nền sọ sau, phức hợp mũi-hàm trên, xương hàm dưới [30].

- *Nền sọ*: Vùng tăng trưởng nguyên phát của nền sọ là lớp vỏ ngoài (sự bồi xương), lớp vỏ trong (sự tiêu xương) và sụn bướm-chằm (tăng trưởng màng xương). Sụn bướm-chằm tăng trưởng theo hai hướng do cơ chế tăng trưởng thích ứng gây ra sự dịch chuyển của xương [31]. Ngan và cộng sự [32] đã nghiên cứu và không thấy sự khác biệt 4 chỉ số của nền sọ giữa khớp cắn loại I và loại II, đó là: S-N, S-Ar, góc N-S-Ar, góc S-Ar-Go. Nhưng theo hướng trước sau, vị trí xương hàm dưới (góc S-N-B và S-N-Pog) lùi hơn trên những bệnh nhân sai khớp cắn loại II so với loại I, góc SNA không có sự khác biệt giữa hai loại khớp cắn loại I và II.

- *Phức hợp mũi- hàm trên*: Sự tăng trưởng của xương hàm trên xảy ra ở khớp giữa sọ và hàm trên bởi sự bồi xương [33],[34],[35]. Hàm trên tăng trưởng ra trước và xuống dưới, mạnh hơn theo chiều trước sau ở các cá thể có sai khớp cắn loại II do xương [31]. McNamara [5] nhận thấy rằng vị trí trước sau của xương hàm trên bình thường trong hầu hết các trường hợp sai khớp cắn loại II do xương.

McNamara [5] và Proffit [26] cùng rút ra kết luận rằng tỷ lệ tăng trưởng bình thường của hàm trên khoảng 1-2 mm mỗi năm và sự tăng trưởng chiều dài hiệu quả xương hàm trên và xương hàm dưới cùng một hướng. Hướng tăng trưởng xương mới ở lồi cầu và sự dịch chuyển xương hàm dưới đối nhau.

- *Xương hàm dưới*: Sự tăng trưởng của xương hàm dưới bởi sự bồi và tiêu xương theo hướng trên sau và xảy ra liên tục cho đến tuổi dậy thì [32]. Cành lên tăng trưởng 1-2 mm mỗi năm, thân xương tăng 2-3 mm mỗi năm

[26],[36]. Sự tăng trưởng xương hàm dưới đóng vai trò quan trọng trong việc tạo nên vẻ mặt nghiêng của bệnh nhân sai khớp cắn loại II xương. Tuy nhiên, sự tăng trưởng của lồi cầu ở ổ chảo, hàm dưới dịch chuyển ra trước và xuống dưới theo cùng tỷ lệ tăng trưởng của xương hàm dưới. Chiều dài thân xương (Co-Gn), chiều dài hàm dưới (Ar-Gn), trục Y (S-Gn-FH) rất khác nhau giữa khớp cắn loại I và loại II [32]. Sự tăng chiều dài thân xương và chiều dài hàm dưới xảy ra ở đỉnh tăng trưởng trên bệnh nhân sai khớp cắn loại II nhưng không xảy ra trên bệnh nhân sai khớp cắn loại I. Trục Y và mặt phẳng hàm dưới tăng trên bệnh nhân khớp cắn loại II nhưng lại giảm trên bệnh nhân khớp cắn loại I [32],[34]. Chiều cao tầng mặt trên (N-ANS) và tổng chiều cao mặt (N-Me) tăng cùng tỷ lệ trên bệnh nhân loại I và loại II.

## **1.2. Sai khớp cắn loại II và các phương pháp điều trị**

### ***1.2.1. Phân loại sai khớp cắn loại II***

#### ***1.2.1.1. Phân loại theo hình thái***

Được chia thành 4 loại [37],[38],[39]:

- Do răng: Sự di gân của răng hàm lớn thứ nhất hàm trên vì nguyên nhân nào đó, ví dụ như thiếu răng, sâu răng hàm sữa dẫn đến phải nhổ sớm...

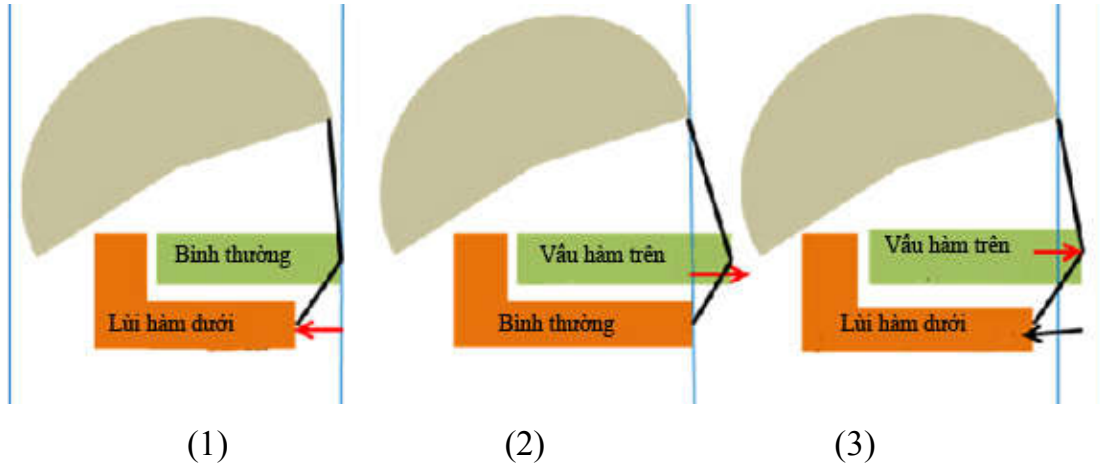


***Hình 1.7: Khớp cắn loại II do răng [26]***

- Do nguyên nhân hàm trên: Hàm trên nhô (vẩu) ra trước, hàm dưới đúng vị trí.



- Do nguyên nhân hàm dưới: Hàm dưới lùi sau, hàm trên đúng vị trí.
- Do kết hợp cả nguyên nhân hàm trên và hàm dưới.

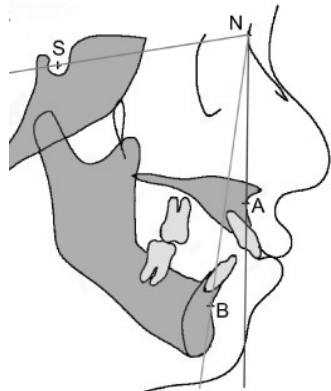


**Hình 1.8: Các hình thái khớp cắn loại II do nguyên nhân xương hàm [39]**

- (1): Do nguyên nhân xương hàm dưới  
 (2): Do nguyên nhân xương hàm trên  
 (3): Do cả xương hàm trên và dưới

#### 1.2.1.2. Phân loại dựa theo phân tích phim sọ nghiêng

- Góc ANB là chỉ số thường được sử dụng để đánh giá sự bất cân xứng giữa xương hàm trên và xương hàm dưới theo chiều trước sau [40],[41],[42]. Theo Proffit, dựa vào góc ANB có thể chia tương quan xương hàm thành 3 loại: Khớp cắn loại I xương khi  $0 < ANB < 3,6^{\circ}$ , sai khớp cắn loại II xương khi góc ANB  $> 3,6^{\circ}$ , sai khớp cắn loại III xương khi góc ANB  $< 0^{\circ}$  [26].

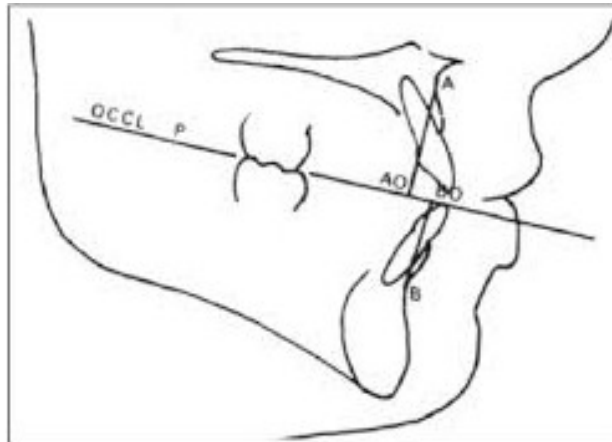


**Hình 1.9: Góc ANB trên phim sọ nghiêng [26]**

Như vậy, dựa vào góc ANB, sai khớp cắn loại II được chia thành hai loại:

- + Sai khớp cắn loại II do răng: Khi  $ANB \leq 3,6^{\circ}$
- + Sai khớp cắn loại II do xương: Khi  $ANB > 3,6^{\circ}$

- Tuy nhiên, độ lớn của góc ANB phụ thuộc vào vị trí điểm N, độ nghiêng của mặt phẳng nền sọ SN, độ nghiêng và xoay của các xương hàm [43]. Vì thế, để bổ sung cho phân loại sai khớp cắn loại II, người ta còn dựa vào chỉ số Wits [40]. Chỉ số Wits được định nghĩa là khoảng cách giữa 2 điểm Ao và Bo (hình chiếu của điểm A, B lên mặt phẳng căn trên phim sọ nghiêng).



**Hình 1.10: Chỉ số Wits trên phim sọ nghiêng [26]**

Theo chỉ số Wits, tương quan xương hàm được phân loại như sau:

- Khớp cắn loại I xương:  $-4 \text{ mm} < \text{chỉ số Wits} < 2,1 \text{ mm}$
- Sai khớp cắn loại II xương:  $\text{Chỉ số Wits} > 2,1 \text{ mm}$
- Sai khớp cắn loại III xương:  $\text{Chỉ số Wits} < -4 \text{ mm}$

Nhưng chỉ số này cũng phụ thuộc vào mặt phẳng căn nên người ta thường phối hợp cả hai chỉ số ANB và Wits để phân loại tương quan xương hàm [41],[43].

Dựa trên các giá trị đo trên phim, sai khớp cắn loại II được chia thành 5 nhóm [44], [45]:

- *Sai khớp cắn loại II không do nguyên nhân xương hàm*: Góc ANB bình thường.

- *Sai khớp cắn loại II do chức năng*: Hàm dưới lùi sau ở tư thế cắn khít trung tâm nhưng ở tư thế nghỉ, hàm dưới ở vị trí bình thường.

- *Sai khớp cắn loại II do nguyên nhân hàm trên*: Xương hàm trên có thể kích thước bình thường nhưng ở phía trước so với hệ xương mặt hoặc có thể kích thước quá dài.

- *Sai khớp cắn loại II do nguyên nhân hàm dưới*: Xương hàm dưới có thể có kích thước ngắn hay bình thường nhưng ở vị trí sau so với hệ xương mặt.

- *Sai khớp cắn loại II do nguyên nhân phối hợp của 4 nhóm trên*.

### 1.2.1.3. Một số cách phân loại khác

- Phân loại theo Henry: Được chia thành 4 nhóm sai khớp cắn loại II [45]:

- Do vẩu răng và xương ổ răng hàm trên.

- Do vẩu nền xương hàm trên.

- Do lùi xương hàm dưới.

- Do lùi các răng hàm hàm dưới.

- Phân loại theo McNamara và cộng sự:

Để thuận tiện cho việc lựa chọn khí cụ điều trị và cơ chế tác động của khí cụ, các tác giả đã phân loại sai khớp cắn loại II theo 3 chiều trong không gian [45]:

- ✓ *Chiều trước sau*: Được chia thành:

- Vẩu xương hàm trên: Xác định chủ yếu dựa vào các số đo trên phim sọ nghiêng.

- Vẩu răng và xương ổ răng hàm trên: Bình thường khoảng cách từ răng cửa hàm trên đến đường thẳng vuông góc với mặt phẳng Frankfort tại điểm A

là 4-6 mm. Vầu răng và xương ổ răng hàm trên khi khoảng cách này lớn hơn và ngược lại.

- Lùi răng hàm dưới: khoảng cách từ răng cửa hàm dưới đến đường nối A- Pog bình thường là 0-3 mm. Lùi răng hàm dưới thì khoảng cách này lớn hơn và ngược lại.

- Lùi xương hàm dưới: Vị trí xương hàm dưới so với nền sọ được đánh giá qua hai chỉ số: Góc SNB (bình thường  $78-80^0$ ) và khoảng cách từ điểm Pog đến đường vuông góc với mặt phẳng Frankfort tại N (bình thường -5 đến -8 mm).

#### ✓ *Chiều đứng*

Các đặc điểm này cần được cân nhắc vì nó ảnh hưởng đến việc lựa chọn khí cụ cũng như tiên lượng điều trị.

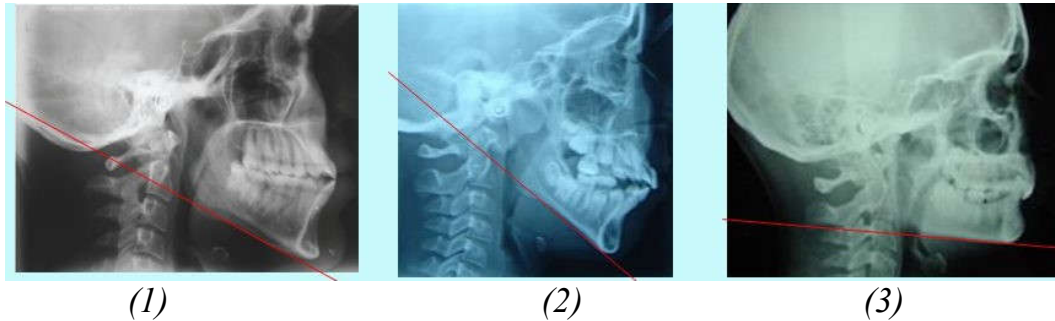
Được chia thành hai loại:

- Giảm chiều cao tầng mặt dưới: Khi chiều cao tầng mặt dưới giảm theo chiều đứng dọc, xương hàm dưới có xu thế quay lên trên và ra trước. Bệnh nhân thường có góc hàm dưới nhỏ, khớp cắn sâu, các răng cửa hàm trên thường lùi và ngả sau, các răng hàm dưới lùi sau.

- Tăng chiều cao tầng mặt dưới: Thường có đặc trưng là lùi xương hàm dưới (nhiều trường hợp xương hàm trên bình thường), điểm cằm thường lùi cùng với cơ cằm tăng. Xương hàm dưới thường có xu hướng quay xuống dưới và ra sau, có thể có khớp cắn hở vùng cửa. Góc mặt phẳng xương hàm dưới so với mặt phẳng Frankfort có thể lớn (bình thường  $21-26^0$ ). Các trường hợp có góc mặt phẳng xương hàm dưới lớn, việc điều trị và tiên lượng thường phức tạp [45]. Đặc biệt với các bệnh nhân sai khớp cắn loại II với góc ANB tăng, khớp cắn hở, chiều cao tầng mặt dưới tăng, góc mặt phẳng xương hàm dưới lớn, tiên lượng điều trị rất khó khăn và có thể cần kết hợp với phẫu thuật chỉnh nha [44], [45].

Dựa theo độ lớn của góc mặt phẳng hàm dưới GoGn- SN, người ta chia kiểu tăng trưởng của bệnh nhân thành 3 loại [26], [46]:

- + Kiểu tăng trưởng góc hàm dưới mở (hyperdivergent).
- + Kiểu tăng trưởng góc hàm dưới đóng (hypodivergent).
- + Kiểu tăng trưởng bình thường (normally divergent).



**Hình 1.11: Các kiểu tăng trưởng xương hàm [26]**

(1): Tăng trưởng bình thường

(2): Kiểu tăng trưởng góc hàm dưới mở

(3): Kiểu tăng trưởng góc hàm dưới đóng

Các bệnh nhân có kiểu tăng trưởng góc hàm dưới mở, trên phim sọ nghiêng có chiều cao tầng mặt dưới tăng, góc GoGn- SN  $> 37^{\circ}$  và thường có xu hướng cắn hở.

✓ Theo chiều ngang: Khớp cắn loại II có hẹp cung răng ở phía sau hoặc không [45].

### 1.2.2. Tần suất sai khớp cắn loại II

Sai khớp cắn loại II rất hay gặp trong chỉnh nha. Từ năm 1966 đến năm 1970, theo điều tra sức khỏe toàn quốc tại Mỹ được tiến hành trên gần 7500 học sinh từ độ tuổi 12-17 [47], tỷ lệ sai khớp cắn loại II chiếm gần 32% (một bên hoặc hai bên răng hàm). Theo đó, người Caucasian có tỷ lệ khớp cắn loại II cao hơn, khoảng 33,6%, trên người Mỹ gốc Phi tỷ lệ này là 18,0%. Trong đó trên 15% dân số có độ cắn chìa rất lớn ( $> 5$  mm).

Cuộc điều tra toàn quốc về sức khỏe và dinh dưỡng lần thứ ba (NHANES III) năm 1989-1994 được tiến hành trên 14.000 người tại Mỹ bao gồm cả người lớn và trẻ em [1], tỷ lệ sai khớp cắn loại II chiếm khoảng 15% dân số [1],[47], trong đó 40 % dân số có độ cắn chìa 3- 4 mm. Nghiên cứu cũng chỉ ra rằng, khớp cắn loại II do xương hay gặp nhất trong các trường hợp bất cân xứng về xương hàm tại Mỹ [1].

Bệnh nhân sai khớp cắn loại II do răng thường kèm theo có sự bất cân xứng về xương hàm. Milacic và Marcovic đã nghiên cứu trên mẫu thạch cao và phim sọ nghiêng 585 bệnh nhân chỉnh răng và thấy rằng có 51% trường hợp bệnh nhân có sai khớp cắn loại II do răng có kèm theo bất cân xứng loại II xương hàm (góc ANB  $\geq 3^0$ ) [48]. Một nghiên cứu khác được tiến hành trên 2000 bệnh nhân tuổi từ 6-17 nhằm đánh giá mức độ tương quan sai khớp cắn về răng với bất cân xứng xương hàm, tác giả thấy rằng có tới 73,7% các trường hợp sai khớp cắn loại II tiêu loại 1 theo phân loại Angle có bất cân xứng loại II xương [49].

### ***1.2.3. Bệnh cắn sai khớp cắn loại II***

Do sai khớp cắn loại II rất thường gặp nên các nhà nghiên cứu đã cố gắng tập trung vào tìm hiểu các yếu tố cấu thành sai khớp cắn loại II. Sự tăng trưởng của kiểu tương quan xương hàm loại II là một quá trình phức tạp ảnh hưởng bởi nhiều yếu tố: Di truyền, chức năng, sự biến dạng, kích thước và vị trí của xương [21]. Hầu hết các trường hợp sai khớp cắn loại II nặng đều có sự kết hợp giữa yếu tố di truyền và môi trường. Nguyên nhân chức năng tuy đóng vai trò không lớn trong tần suất sai khớp cắn loại II nhưng nó làm biến đổi sự thăng bằng của tăng trưởng, do vậy làm nặng thêm xu hướng sai khớp cắn loại II vốn có của cá thể. Năm 1981, McNamara đã nghiên cứu trên 277 trẻ em lứa tuổi 8-10 có sai khớp cắn loại II [5]. Ông nhận thấy rằng khớp cắn loại II do lùi xương hàm dưới là hay gặp nhất, do vẩu xương hàm trên chiếm

tỷ lệ ít hơn. Nghiên cứu cũng chỉ ra rằng, bản chất của sai khớp cắn loại II không phải là do một yếu tố đơn thuần mà do sự phối hợp của nhiều yếu tố xương và răng khác nhau [5].

#### ***1.2.4. Các phương pháp điều trị sai khớp cắn loại II***

Mục tiêu của bất kì điều trị nào cũng là hướng tới sự ổn định kết quả điều trị về răng, xương, mô mềm và đem lại sự hài hòa và cân bằng cho khuôn mặt.

Đối với các trường hợp sai khớp cắn loại II, mục tiêu điều trị là tạo lập được khớp cắn loại I răng nanh, đạt được độ cắn phủ và cắn chìa bình thường vùng răng cửa, làm giảm sự mất cân xứng giữa xương hàm trên và xương hàm dưới, cải thiện thẩm mỹ khuôn mặt khi nhìn nghiêng [26],[44].

Việc điều trị sai khớp cắn loại II phụ thuộc vào chẩn đoán và giai đoạn tăng trưởng của bệnh nhân.

##### ***1.2.4.1. Sai khớp cắn loại II do răng***

Nếu do nguyên nhân tại chỗ, do thói quen xấu, do thần kinh cơ... thì điều trị bằng các khí cụ loại bỏ thói quen xấu, điều chỉnh thần kinh cơ. Có thể nhổ bớt răng hoặc di xa răng hàm lớn thứ nhất hàm trên tùy trường hợp [26],[45].

##### ***1.2.4.2. Sai khớp cắn loại II do xương***

Điều trị tùy theo giai đoạn tăng trưởng của bệnh nhân:

###### ***\* Đối với bệnh nhân không còn tăng trưởng***

Với những bệnh nhân không còn khả năng tăng trưởng, việc điều trị có thể là:

- *Điều trị bù trừ không nhổ răng*: Kết quả điều trị thường chỉ dừng ở việc làm đều răng và đạt được tương quan răng hàm, độ cắn chìa vẫn lớn do sự bất cân xứng về xương.

- *Điều trị bù trừ có nhổ răng*: Nhổ răng là phương pháp để tạo chỗ làm đều răng và giảm độ cắn chìa. Thông thường là nhổ răng hàm nhỏ thứ nhất hàm trên và răng nhỏ thứ hai hàm dưới. Nếu không có chen chúc ở hàm dưới thì có thể chỉ nhổ răng hàm nhỏ hàm trên để giảm độ cắn chìa.

- *Di xa răng hàm trên*: Với những trường hợp sai khớp cắn loại II mức độ nhẹ thì có thể di xa răng hàm lớn thứ nhất để đạt được tương quan răng hàm loại I. Tuy nhiên mức độ điều chỉnh chỉ đạt được 1-2 mm [50].

- *Phẫu thuật*: Điều trị phẫu thuật bao gồm đưa hàm dưới ra trước hoặc phẫu thuật cả hai hàm. Điều này cho phép điều chỉnh tương quan xương tối đa và sắp xếp các răng ở vị trí lồng múi tối đa trong tương quan khớp cắn loại I, đồng thời tạo cho khuôn mặt vẻ hài hòa nhất. Nhưng đây cũng là phương pháp điều trị xâm nhập và chi phí cao nhất trong các lựa chọn điều trị, thường được chỉ định trong các trường hợp bất cân xứng hai hàm mức độ nặng, độ cắn chìa lớn không thể giải quyết được bằng chỉnh răng đơn thuần [44],[45],[50].

*\* Đối với bệnh nhân đang tăng trưởng*

Mục tiêu điều trị mong muốn là kéo lùi răng cửa trên, di xa răng hàm hàm trên, ức chế sự phát triển xương hàm trên, ngả răng cửa dưới ra trước và kích thích sự tăng trưởng của xương hàm dưới [26],[45],[51],[52].

Với những bệnh nhân đang tăng trưởng, việc điều trị sẽ được tiến hành tại thời điểm xung quanh đỉnh tăng trưởng của bệnh nhân, trung bình  $13,9 \pm 1,0$  tuổi đối với nam và  $11,7 \pm 1,0$  tuổi đối với nữ [51].

Các lựa chọn điều trị có thể là:

- *Điều trị bù trừ không nhổ răng*: Điều trị bù trừ không nhổ răng là sắp đều các răng nhưng vẫn còn cắn chìa lớn ở giai đoạn cuối điều trị.

- *Điều trị có nhổ răng*: Nhổ răng đôi khi là cần thiết trên bệnh nhân đang tăng trưởng nếu như có chen chúc răng mức độ nặng. Các răng hay nhổ nhất là răng hàm nhỏ hàm trên và hàm dưới nhưng răng nào được nhổ tùy thuộc vào mức độ chen chúc và vẻ mặt nhìn nghiêng của bệnh nhân [52].



- *Chỉnh sửa sự phát triển của xương:*

+ Sai khớp cắn do vẩu xương hàm trên: Sử dụng khí cụ ngoài miệng Headgear để ức chế sự tăng trưởng xương hàm trên. Có 3 loại Headgear kéo cao, kéo thấp hoặc phối hợp tùy theo trường hợp.

+ Sai khớp cắn loại II do lùi xương hàm dưới:

- Sử dụng kéo chun liên hàm loại II kết hợp với khí cụ gắn chặt: Tác dụng chủ yếu lên xương ổ răng mà ít tác dụng lên sự tăng trưởng của xương hàm dưới. Hơn nữa chun loại II làm xoay mặt phẳng cắn, làm ngả răng cửa hàm dưới ra trước, làm trồi răng cửa hàm trên và răng hàm hàm dưới. Nelson đã nghiên cứu so sánh hiệu quả của chun loại II và khí cụ chức năng trong điều chỉnh sai khớp cắn loại II do lùi xương hàm dưới thì nhận thấy rằng kết quả điều chỉnh tương quan xương loại II đạt được 66% với khí cụ chức năng, còn với chun loại II chỉ đạt được 10% [53]. Ngoài ra khi điều trị với chun loại II thì kết quả điều trị phụ thuộc rất lớn vào sự hợp tác của bệnh nhân.

- Sử dụng khí cụ chức năng nhằm kích thích sự phát triển của xương hàm dưới, làm giảm sự bất cân xứng xương hàm.

### **1.3. Khí cụ chức năng trong điều trị sai khớp cắn loại II do lùi xương hàm dưới**

#### ***1.3.1. Khái niệm về khí cụ chức năng***

Bishara [54] và Proffit [26] đã đưa ra khái niệm về khí cụ chức năng. Đó là khí cụ nhằm thay đổi vị trí hàm dưới theo chiều đứng và chiều đứng dọc bằng cách tác động lực lên răng và xương. Nói cách khác, khí cụ nhằm mục đích cố gắng giữ vị trí hàm dưới ở vị trí ra trước, kích thích sự tăng trưởng của hàm dưới để đạt được kích thước lớn hơn so với các cá thể không được điều trị tại thời điểm đặc biệt, thường là thời điểm đỉnh của dậy thì. Như vậy, nguyên lý của điều trị bằng khí cụ chức năng là đẩy hàm dưới ra trước trong khi kích thích tăng trưởng lồi cầu và điều chỉnh sai khớp cắn loại II [55],[56],[57],[58]. Năm 1877, Norman Kingsley là người đầu tiên phát minh

ra khí cụ chức năng. Khí cụ làm nhảy khớp cắn của ông bao gồm máng hàm trên với mặt phẳng nghiêng tựa trên răng cửa dưới và phần trước hàm dưới. Năm 1930, Andresen đã đưa ra khí cụ Activator, sau đó được sử dụng rộng rãi ở Đức và Thụy Sĩ [26],[55],[59],[60].

### **1.3.2. Phân loại khí cụ chức năng**

Theo cách đeo khí cụ trong miệng, khí cụ chức năng được chia thành hai loại: Tháo lắp và cố định [61],[62].

#### *- Khí cụ chức năng tháo lắp*

Khí cụ chức năng tháo lắp là khí cụ mà khi đeo, bệnh nhân có thể tự tháo ra được do vậy thời gian tác động của khí cụ không liên tục, hiệu quả điều trị hoàn toàn phụ thuộc vào sự hợp tác của bệnh nhân [55],[6].

Một số khí cụ chức năng tháo lắp đã được sử dụng điều trị trong y văn như khí cụ Activator, Bionator, Mono block, Twin block, Frankel [63],[64],[65],[66]...

Nhược điểm của loại khí cụ này là rất cồng kềnh, vướng víu trong miệng, khó phát âm. Do vậy bệnh nhân thường khó chấp nhận khi đeo. Hơn nữa, khí cụ không phải lúc nào cũng ở trong miệng bệnh nhân nên khó đạt được ngưỡng cho sự đáp ứng của xương hàm dưới. Sự phối hợp của bệnh nhân trở thành vấn đề lớn do thời gian điều trị kéo dài (2-4 năm) và việc đeo khí cụ không thường xuyên sẽ không đạt được kết quả điều trị [67],[68],[69],[70].



**Hình 1.12: Khí cụ chức năng tháo lắp: Activator, Twin block, Frankel [54],[66]**

- *Khí cụ chức năng cố định*

Khí cụ chức năng cố định là khí cụ đeo liên tục trong miệng bệnh nhân và bệnh nhân không tự tháo ra được, do vậy việc hợp tác của bệnh nhân không còn là vấn đề và có thể tiên lượng được kết quả điều trị. Khí cụ này có ưu điểm hơn so với khí cụ chức năng tháo lắp: Không đòi hỏi sự phối hợp của bệnh nhân, lực tác động của khí cụ liên tục cả ngày lẫn đêm, thời gian điều trị ngắn hơn [71],[72],[73],[74].

Khí cụ chức năng cố định lại được chia thành 3 loại:

+ *Khí cụ cứng chắc*: Điển hình là khí cụ Herbst, MARA, Twin Block cố định. Đặc điểm chung của khí cụ này là rất cứng, cồng kềnh, hạn chế há miệng và hay bị gãy [75].

+ *Khí cụ đàn hồi*: Điển hình là Jasper Jumper, Forsus thế hệ đầu tiên với lò xo dẹt. Các khí cụ này rất phồng trong miệng, gây khó chịu cho bệnh nhân và hay bị gãy [76],[77].

+ *Khí cụ bán cứng chắc (Hybrid)*: Phải kể đến khí cụ Sabbagh Universal Spring (SUS), Forsus Fatigue Resistant Device (khí cụ Forsus trên thị trường hiện nay). Các khí cụ này có ưu điểm hơn các thế hệ trước là do có lò xo chịu được sức nén cao nên có khả năng kháng lại sự gãy và rã của khí cụ, không gây hạn chế há miệng [78].

Nếu dựa vào quá trình điều trị có thể chia khí cụ chức năng thành hai loại:

- *Khí cụ chức năng không kết hợp được với khí cụ gắn chặt*: Bao gồm các loại khí cụ chức năng tháo lắp, khí cụ chức năng gắn chặt loại cứng chắc kể trên. Quá trình điều trị nắn chỉnh răng thường trải qua hai giai đoạn: Giai đoạn đầu với khí cụ chức năng, giai đoạn sau với khí cụ gắn chặt để điều chỉnh các răng. Do vậy quá trình điều trị thường kéo dài 3-4 năm, đòi hỏi sự hợp tác tốt của bệnh nhân.

- *Khí cụ chức năng có thể phối hợp với khí cụ gắn chặt để điều chỉnh răng*: Bao gồm các khí cụ như Jasper Jumper, SUS, Forsus...[78]. Việc điều trị thường được tiến hành vào cuối giai đoạn răng hỗn hợp hoặc giai đoạn đầu của răng vĩnh viễn. Sự kết hợp này làm rút ngắn thời gian nắn chỉnh răng, bỏ qua được thời gian đeo khí cụ chức năng cho bệnh nhân. Theo một số nghiên cứu, việc kết hợp điều trị một giai đoạn khí cụ chức năng với khí cụ gắn chặt rút ngắn được thời gian khoảng 1,5 năm so với điều trị hai giai đoạn.

### ***1.3.3. Hiệu quả của khí cụ chức năng trong điều chỉnh sai khớp cắn loại II do lùi xương hàm dưới***

- *Thay đổi về xương*: Làm ức chế sự tăng trưởng ra trước của xương hàm trên, làm xoay nhẹ mặt phẳng khẩu cái theo chiều kim đồng hồ. Đối với hàm dưới, khí cụ làm tăng chiều cao cạnh lên xương hàm dưới, làm tăng chiều dài hàm dưới, do vậy làm tăng độ lớn góc SNB, giảm sự bất cân xứng xương hàm do làm giảm góc ANB [72],[73].

- *Thay đổi về răng*: Tác động lên răng hàm trên tương tự như headgear kéo cao (highpull headgear) làm di xa và làm lún răng hàm, làm răng cửa hàm trên ngả nhẹ ra sau, răng hàm hàm dưới di ra trước, răng cửa hàm dưới lún và ngả trước. Do vậy khí cụ làm giảm độ cắn chìa, điều chỉnh tương quan loại II vùng răng hàm và răng nanh [74],[75].

- *Thay đổi theo chiều đứng*: Làm giảm độ cắn sâu do làm lún và ngả trước răng cửa dưới và mọc răng hàm hàm dưới, làm tăng nhẹ chiều cao tầng mặt dưới. Ngoài ra, khí cụ còn tác động lên mặt phẳng hàm dưới, mặt phẳng cắn và mặt phẳng vòm miệng hướng xuống dưới và ra trước [75].



**Hình 1.13: Khí cụ chức năng cố định: MARA, Herbst [74]**

### 1.3.4. Khí cụ Forsus

#### 1.3.4.1. Cấu tạo của khí cụ Forsus

Forsus được Vogt phát minh vào năm 2001 như là một khí cụ cố định điều chỉnh sai khớp cắn loại II và được sử dụng phối hợp với điều trị bằng khí cụ gắn chặt. Ban đầu khí cụ là lò xo dẹt nối từ ống răng hàm lớn thứ nhất hàm trên tới rìa xa răng nanh hàm dưới. Sau đó, khí cụ được cải tiến thành khí cụ Forsus và được gọi là thiết bị Forsus kháng lại sự rão (Forsus Fatigue Resistant Device) và được sử dụng rộng rãi ngày nay [13],[14],[79],[80].



*L chốt*

*EZ2 chốt*

**Hình 1.14: Khí cụ Forsus [14]**

1: Chốt cố định

2: Lò xo đàn hồi

3: Thanh đẩy

Khí cụ Forsus gồm ba phần:

- *Lò xo đàn hồi*: Kết nối phía sau với band răng hàm lớn thứ nhất thông qua chốt cố định, phía trước kết nối với thanh đẩy. Lò xo có một kích thước duy nhất cho tất cả các bệnh nhân, khi nén toàn phần có thể tạo ra lực khoảng 200g có tác dụng giữ hàm dưới ở vị trí ra trước. Lực tác động tăng lên khi bệnh nhân ngậm miệng và giảm xuống khi há miệng [14].

- *Thanh đẩy*: Có các kích thước khác nhau: 22 mm, 25 mm, 29 mm, 32 mm, 35 mm, 38 mm phù hợp với các bệnh nhân khác nhau, và có thanh đẩy bên phải và bên trái tương ứng với hai bên cung hàm của bệnh nhân. Thanh đẩy được lồng vào lò xo ở phía sau và lắp vào dây cung ở rìa xa mắc cài răng nanh hàm dưới [14].

- *Chốt cố định*: Lồng vào lò xo và kết nối với ống band răng hàm lớn vĩnh viễn thứ nhất (ống headgear của band). Hiện nay có hai loại chốt được sử dụng trên lâm sàng:

+ Chốt dạng chữ L (L pin): Lắp từ phía xa của răng, có thể dùng với ống trên band răng hàm quay về phía lợi hoặc phía mặt nhai, một loại chốt như nhau cho cả bên phải và trái.

+ Chốt EZ2 (Forsus EZ2): Lắp từ phía gần của răng, gắn liền với lò xo đàn hồi thành phức hợp chốt-lò xo, chỉ dùng với ống trên band răng hàm quay về phía mặt nhai. Loại này tạo ra lực ổn định, luôn giữ cho trục lò xo đàn hồi gần cung răng, tránh vướng về phía má. Có hai loại riêng biệt cho bên phải và bên trái [14].

Forsus được đựng trong một kit thường có 5 bộ hoặc 20 bộ, có thước đo để lựa chọn thanh đẩy cho phù hợp với bệnh nhân. Ngoài ra còn có thêm các nút chặn (stop) để tăng cường thêm lực của Forsus trong quá trình điều trị [81],[82],[83],[84].

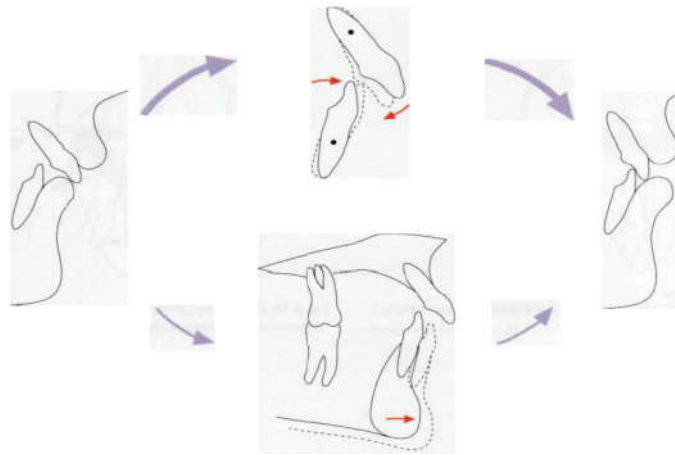


**Hình 1.15: Hộp khí cụ Forsus**

**1.3.4.2. Tác động của khí cụ Forsus lên xương hàm và răng**

- Thay đổi theo chiều trước sau: Di xa răng hàm hàm trên, di gần răng hàm hàm dưới, làm răng cửa trên ngả sau và răng cửa dưới ngả trước. Đồng thời, khí cụ làm hạn chế sự tăng trưởng ra trước của xương hàm trên và làm tăng sự tăng trưởng của xương hàm dưới. Một số nghiên cứu đã chỉ ra Forsus làm thay đổi tương quan xương, điều chỉnh độ cắn chìa, dịch chuyển điểm B ra trước làm tăng độ lớn góc SNB [85],[86].

- Theo chiều đứng dọc: Forsus làm lún răng hàm hàm trên, do vậy cho phép điều chỉnh tương quan hai hàm mà không làm mở khớp cắn, làm mặt phẳng cắn xoay theo chiều kim đồng hồ  $4,2^{\circ}$  do tác động làm lún răng hàm trên và răng cửa dưới, do vậy làm giảm độ cắn sâu. Một số nghiên cứu khác lại chỉ ra tác dụng làm trôi cả răng hàm hàm trên và hàm dưới của khí cụ [87],[88].



**Hình 1.16: Tác động của khí cụ Forsus lên xương hàm và răng [85]**

#### *1.3.4.3. Thời điểm điều trị khí cụ Forsus*

Kết quả điều trị nắn chỉnh răng phụ thuộc vào nhiều yếu tố như chẩn đoán, kế hoạch điều trị, sự hợp tác của bệnh nhân... Trong lập kế hoạch điều trị đúng thì ngoài việc lựa chọn khí cụ thích hợp, thời điểm điều trị cũng rất quan trọng để đạt được kết quả tối ưu. Tùy theo bệnh cảnh lâm sàng khác nhau mà lựa chọn thời điểm phù hợp. Ví dụ như với sai khớp cắn loại III có can thiệp chỉnh hình xương hàm trên thì điều trị tốt nhất ở giai đoạn trước của đỉnh tăng trưởng. Tuy nhiên, với sai khớp cắn loại II do lùi xương hàm dưới thì kết quả điều trị đạt được tốt nhất khi được tiến hành ở giai đoạn đỉnh tăng trưởng của dây thì [89],[90],[91]. Các tác giả đã chỉ ra rằng hiệu quả của khí cụ điều trị chức năng trong trường hợp bất cân xứng xương hàm loại II do lùi hàm dưới phụ thuộc rất nhiều vào đáp ứng sinh học của sụn lồi cầu, do vậy liên quan chặt chẽ đến sự tăng trưởng của xương hàm dưới [91]. Giai đoạn đỉnh tăng trưởng cũng là giai đoạn xương hàm dưới tăng trưởng mạnh nhất.

Phương pháp xác định đỉnh tăng trưởng xương hàm dựa vào phân tích sự trưởng thành các đốt sống cổ (đã trình bày tại mục 1.1.4) cho thấy rằng, đỉnh tăng trưởng xương hàm xảy ra ở giai đoạn CS3-CS4. Như vậy, thời điểm điều trị lý tưởng nhất cho các trường hợp sai khớp cắn loại II lùi xương hàm dưới là giai đoạn CS3-CS4, giai đoạn này thường kéo dài từ 3-5 năm. Tiến hành điều trị ở giai đoạn này sẽ tận dụng được tối đa sự phát triển của xương hàm và răng, tránh các tác dụng không mong muốn lên răng và xương hàm.

#### *1.3.4.4. Ưu và nhược điểm của khí cụ Forsus*

##### *\* Ưu điểm*

Ưu điểm của khí cụ Forsus đã được các tác giả nghiên cứu và ghi trong y văn [13],[85],[86],[87]:

- Kháng lại sự rã theo thời gian do đó kháng lại sự gãy của khí cụ.



- Có thể dùng các thanh đẩy không bằng nhau ở 2 bên để chỉnh đường giữa, do đó có thể điều chỉnh với những trường hợp khớp cắn loại II với mức độ không cân xứng hai bên.
- Dễ tác động lực bằng cách tái hoạt hóa lò xo thông qua việc thêm các vòng chặn vào thanh đẩy.
- Dễ tháo lắp nên giảm thời gian trên ghế của bệnh nhân.
- Thiết kế phù hợp nên ít gây tổn thương mô miệng, không làm phồng má nên ít gây khó chịu cho bệnh nhân.
- Không gây hạn chế há miệng và đưa hàm dưới sang bên.
- Tạo lực hằng định và liên tục nên giảm thời gian điều trị.
- Giảm thiểu sự phối hợp của bệnh nhân vì gắn cố định trong miệng bệnh nhân nên giúp bác sĩ kiểm soát hiệu quả điều trị tốt hơn.

*\* Nhược điểm*

- Cảm giác khó chịu và khó ăn nhai ngay sau khi lắp khí cụ. Tuy nhiên cảm giác này giảm dần sau vài ngày.
- Ở một số bệnh nhân nhạy cảm, có thể đau môi và má do kích thích, nặng hơn có thể loét má (hiếm gặp).
- Có thể tuột thanh đẩy khỏi lò xo khi bệnh nhân há miệng trên 60mm.
- Giá thành tương đối cao.

*1.3.4.5. Các nghiên cứu về hiệu quả của khí cụ Forsus trên thế giới*

Nghiên cứu về hiệu quả của khí cụ Forsus của Gernot và Goz năm 2001 [13] được tiến hành trên 13 học sinh trung bình 14,2 tuổi. Kết quả cho thấy 66% sự điều chỉnh theo chiều trước sau là do tác động lên xương ổ răng. Xương hàm dưới tăng chiều dài 0,3 mm, điểm Pogonion đi ra trước 1,4 mm, lùi cầu ra trước 1,2 mm. Tương quan theo chiều trước sau của khớp cắn được cải thiện khoảng  $\frac{3}{4}$  chiều rộng nướu vùng răng hàm do di xa răng hàm trên và di gần răng hàm dưới. Góc răng cửa hàm trên giảm  $5,3^{\circ}$  và góc răng cửa hàm dưới tăng  $9,6^{\circ}$  làm giảm độ cắn chìa. Sự lún và ngả trước của răng cửa dưới

làm giảm khớp cắn sâu, mặt phẳng cắn xoay  $4,2^{\circ}$  theo chiều kim đồng hồ. Cung răng hàm trên và hàm dưới được nong rộng ở cả phía trước và phía sau trong quá trình điều trị nhưng tác dụng nhiều hơn ở cung răng hàm trên. Họ cũng nhận thấy tác động ức chế của khí cụ lên sự phát triển của xương hàm trên. Nghiên cứu cũng đánh giá trên bệnh nhân về chất lượng của khí cụ thông qua bảng câu hỏi và kết quả cho thấy bệnh nhân không có hiện tượng đau răng và khớp thái dương hàm trong quá trình điều trị, không có rối loạn giấc ngủ, chỉ có vấn đề rất nhỏ khi ăn và phát âm. Phàn nàn hay gặp nhất của bệnh nhân là hơi hạn chế há miệng, đặc biệt là khi ngáp, số ít bệnh nhân có đau vùng má bên trong miệng, 2/3 số bệnh nhân đánh giá Forsus hơn hẳn các khí cụ điều chỉnh loại II đã điều trị trước đó như Headgear, Activator, chun liên hàm loại II [13].

Jim Cleary và Bill Wyllie (2001) [92] đã mô tả thiết kế của khí cụ cải tiến nhằm loại bỏ hai vấn đề chính là hạn chế vận động và sự rã khí cụ của những thiết bị điều chỉnh khớp cắn loại II trước đó. Một lò xo nén phối hợp với thanh đẩy giúp cho bệnh nhân mở đóng hàm dễ dàng hơn. Vì lò xo ở trạng thái không tải khi mở miệng nên cho phép mở miệng không hạn chế. Vấn đề gãy do sự rã theo thời gian của khí cụ được đặt ra trong thiết kế lò xo dựa trên những nguyên lý kỹ thuật. Sự cưỡng lại khi lò xo làm việc đạt được ở mức độ thấp cho phép lò xo chịu đựng được hơn 1000 vòng ép trong thử nghiệm lâm sàng và thử nghiệm labo. Kể từ khi có đặc điểm kháng lại sự rã theo thời gian của khí cụ này mà Forsus được gọi là thiết bị kháng lại sự rã theo thời gian [93],[94].

Karacay năm 2005 [17] đã nghiên cứu so sánh hiệu quả của hai khí cụ chức năng cố định là Jasper Jumper, Forsus trong điều trị sai khớp cắn loại II và đã nhận thấy rằng, cả hai khí cụ đều có kết quả tương tự nhau như cùng kích thích tăng trưởng xương hàm dưới, ức chế tăng trưởng xương hàm trên, tác động đến sự di chuyển răng cửa và răng hàm và chính sự thay đổi về răng-xương ổ răng này đã giúp ích cho việc điều chỉnh sai khớp cắn loại II. Ngoài

ra, trong quá trình điều trị các tác giả còn ghi nhận thấy sự nghiêng của mặt phẳng cắn và sự nong rộng của cung hàm.

Vogt đã gợi ý rằng Forsus là biện pháp điều trị thay thế chun loại II trên những bệnh nhân không hợp tác [14]. Trong một nghiên cứu được tiến hành năm 2008 bởi Jones, 34 bệnh nhân tuổi trung bình 12,6 được điều trị với chun loại II so sánh với 34 bệnh nhân tuổi trung bình 12,2 được điều trị với khí cụ Forsus nhằm điều chỉnh khớp cắn loại II [95]. Kết quả cho thấy nhóm điều trị với khí cụ Forsus, răng hàm dưới di ra trước nhiều hơn ở nhóm điều trị với chun liên hàm là 1,1 mm, do vậy vùng răng hàm được điều chỉnh nhiều hơn 0,8 mm. Cả hai nhóm đều có sự trôi của răng hàm trên, răng hàm dưới, và sự ngả trước của răng cửa dưới. Jung [96] cũng nhận thấy kết quả tương tự.

Dean năm 2010 [97] đã tiến hành nghiên cứu hiệu quả của khí cụ Forsus trên 24 bệnh nhân (9 nữ, 15 nam), trung bình 10,7 tuổi ở giai đoạn đốt sống cổ CS2-CS4. Các bệnh nhân được chụp phim sọ nghiêng đánh giá sự thay đổi trước và sau điều trị. Ông đã nhận thấy rằng, chỉ số Wits giảm 2,7 mm, góc ANB giảm  $1,8^{\circ}$ , như vậy sự bất cân xứng xương hàm được cải thiện rõ rệt sau điều trị. Các tác động trên răng bao gồm: Độ cắn chìa giảm 4,7 mm, sự điều chỉnh vùng răng hàm là 3,7 mm, độ cắn phủ giảm 2,0 mm, lùi răng cửa trên 1,5 mm, răng cửa dưới ngả trước 1,3 mm. Các thay đổi này giúp điều chỉnh khớp cắn từ loại II thành loại I và điều chỉnh tương quan răng cửa đạt được độ cắn phủ, cắn chìa thích hợp, cải thiện thẩm mỹ khuôn mặt bệnh nhân.

Năm 2011, Franchi và cộng sự [15] đã nghiên cứu, đánh giá hiệu quả của Forsus trên răng, xương hàm và mô mềm bằng cách so sánh các trường hợp bệnh nhân được điều trị bằng khí cụ Forsus với các trường hợp sai khớp cắn loại II không được điều trị (lấy từ Viện nghiên cứu tăng trưởng trẻ em của Trường Đại học Michigan) làm nhóm chứng. Kết quả cho thấy tỷ lệ thành công của khí cụ Forsus là 87,5%. Tác động lên xương hàm lớn hơn ở hàm trên do sự ức chế của lực tạo ra do khí cụ Forsus, hiệu quả trên xương ổ răng

hàm dưới do sự di gần của răng cửa và răng hàm lớn thứ nhất. Các bệnh nhân đều có sự giảm về độ cắn chìa và độ cắn phủ, tăng chiều dài xương hàm dưới, độ lớn góc ANB giảm, do vậy mặt nghiêng của bệnh nhân cải thiện rõ rệt sau khi điều trị với khí cụ Forsus.

Aras năm 2011 [18] đã tiến hành nghiên cứu so sánh giữa hai nhóm bệnh nhân được điều trị với khí cụ Forsus, một nhóm ở thời điểm trước đỉnh tăng trưởng, nhóm còn lại ở giai đoạn cuối của đỉnh tăng trưởng. Tác giả nhận thấy rằng những biến đổi về xương như chiều dài xương hàm dưới, chiều cao cành lên xương hàm dưới chỉ tăng lên ở giai đoạn đỉnh của tuổi dậy thì trong khi những thay đổi về răng như nhau ở cả hai nhóm.

Hiệu quả của khí cụ Forsus ở những trường hợp sai khớp cắn loại II lùi xương hàm dưới đang trong giai đoạn tăng trưởng thì rất rõ ràng qua nhiều nghiên cứu được báo cáo trên thế giới. Vậy khí cụ này có thể áp dụng trên những trường hợp người trưởng thành hay không? Năm 2011, Gunay [98] đã tiến hành nghiên cứu trên 15 bệnh nhân tuổi trưởng thành và nhận thấy rằng không có sự thay đổi về xương hàm sau điều trị, những thay đổi ghi nhận được là những tác động lên xương ổ răng. Năm 2017, Nuccio, Edimio đã tiến hành nghiên cứu trên 3 trường hợp người trưởng thành tuổi trung bình là 21, có tương quan xương hàm loại II nhẹ ( $ANB < 5^0$ ) điều trị với mắc cài và Forsus loại EZ2 [99]. Kết quả tương quan khớp cắn được điều chỉnh chủ yếu do sự bù trừ của răng-xương ổ răng mà cụ thể là do sự di gần của các răng hàm dưới và ngả trước của các răng cửa dưới. Do vậy, các tác giả đã rút ra kết luận là khí cụ Forsus có thể được áp dụng cho cả những trường hợp người trưởng thành có sai khớp cắn loại II mức độ nhẹ, đặc biệt là những bệnh nhân kém hợp tác trong việc đeo chun liên hàm để điều chỉnh khớp cắn.

Năm 2014, Giorgio, Lisa, Efisio và cộng sự [100] đã nghiên cứu hiệu quả của Forsus kết hợp với khí cụ gắn chặt trên 44 trường hợp sai khớp cắn loại II tuổi trung bình  $12,5 \pm 1,2$  đánh giá bằng sự thay đổi trên phim sọ nghiêng trước và sau điều trị. Các tác giả rút ra nhận xét rằng, sự thay đổi

diễn ra ở cả xương hàm và răng-xương ổ răng trong đó thay đổi về xương đáng kể là chiều dài thân xương và cạnh lên xương hàm dưới tăng lên sau điều trị, răng cửa trên ngả sau  $3,1^0$ , góc răng cửa dưới tăng  $5,0^0$  và lún 1,5mm, răng hàm hàm dưới di gần 2mm. Những thay đổi này góp phần vào việc điều chỉnh khớp cắn loại II và độ cắn chìa, giảm sự bất cân xứng hai hàm, cải thiện thẩm mỹ khuôn mặt. Giorgio, Luis, Lisa và cộng sự năm 2014 [101] và các tác giả Doa, Maria năm 2015 [20] cũng đưa ra những kết luận tương tự và cho rằng hiệu quả điều chỉnh sai khớp cắn loại II của khí cụ Forsus chủ yếu là do tác động lên răng, xương ổ răng. Những thay đổi về xương chủ yếu là giảm góc ANB, góc SNA và thay đổi độ lồi của mặt.

Col, Chander năm 2016 [102] đã tiến hành so sánh sự thay đổi mô mềm trước và sau điều trị của khí cụ Forsus và khí cụ Twin cho thấy hiệu quả như nhau về sự thay đổi mô mềm làm cho khuôn mặt trở nên hài hòa, thẩm mỹ hơn. Năm 2017, Isil và Aylin [103] đã nhận xét rằng, với các trường hợp sai khớp cắn loại II khi điều trị với khí cụ Forsus, thời gian điều trị rút ngắn hơn so với điều trị có sử dụng chun liên hàm, khi sai khớp cắn loại II có điều trị bằng việc sử dụng chun liên hàm, răng cửa trên quặp hơn, trồi hơn và mặt phẳng cắn xoay theo chiều kim đồng hồ, đây là kiểu xoay không thuận lợi trong việc cải thiện về mặt trong các trường hợp sai khớp cắn loại II lùi xương hàm dưới vì nó làm cho xương hàm dưới xoay sau. Khi điều trị với Forsus, độ cắn chìa, lệch đường giữa hàm dưới và mức độ điều chỉnh tương quan răng hàm hiệu quả hơn so với nhóm điều trị với chun liên hàm (85% so với 71%). Tác giả rút ra kết luận là điều trị với Forsus cho các trường hợp sai khớp cắn loại II lùi xương hàm dưới tốt hơn, giảm thời gian điều trị hơn so với điều trị với chun liên hàm, và đặc biệt áp dụng tốt cho các trường hợp bệnh nhân kém hợp tác trong việc tuân thủ điều trị.

Nghiên cứu gần đây nhất của các tác giả Amit, Jobin (2017) [104] được tiến hành khi đánh giá hiệu quả của khí cụ Forsus trên bệnh nhân sai khớp cắn loại II kết luận rằng, ngoài tác động cải thiện độ cắn phủ, cắn chìa và tương quan răng hàm, khí cụ Forsus còn làm lún răng hàm hàm trên và răng cửa

hàm dưới, di xa răng hàm trên, di gần răng hàm hàm dưới làm giảm độ lồi khuôn mặt.

Một trong những vấn đề đặt ra khi điều trị sai khớp cắn loại II với khí cụ Forsus là làm ngả trước răng cửa dưới, do vậy không áp dụng được cho những trường hợp có răng cửa dưới đã ngả trước nhiều. Do vậy, xu hướng mới đặt ra cho nghiên cứu là có cách nào hạn chế sự ngả trước của các răng cửa dưới khi điều trị cho những trường hợp răng cửa dưới không thuận lợi, nghĩa là ngả trước quá mức? Chính vì vậy, một số nghiên cứu về việc kết hợp giữa việc sử dụng Forsus với việc đặt mini-plate vùng móm cằm đã được tiến hành như nghiên cứu của Aslan, Kucukkaraca, Turkoz, Dincer năm 2014 [105], hay nghiên cứu của Unal, Celikoglu và Candirli năm 2015 [106],[107]. Tỷ lệ thành công của miniplate là 91,5%. Sau điều trị, xương hàm dưới ra trước, cắn chìa giảm 5,11mm do sự thay đổi của cả xương hàm và răng-xương ổ răng. Gần đây nhất có nghiên cứu so sánh của các tác giả Celikoglu, Buyuk, Ekizer năm 2016 [19] khi so sánh sự thay đổi, xương, răng và mô mềm giữa hai nhóm điều trị với Forsus kết hợp với miniplate neo chặn ở móm cằm với điều trị với khí cụ Herbst cho các trường hợp sai khớp cắn loại II có lùi XHD. Các tác giả đã kết luận rằng, cả hai khí cụ đều rất hiệu quả trong việc điều chỉnh sai khớp cắn loại II và sự thay đổi là như nhau về xương và mô mềm, răng cửa hàm trên và dưới lùi hơn ở nhóm điều trị với Forsus, phương pháp điều trị với Forsus kết hợp với neo chặn trên xương hạn chế sự ngả trước của răng hàm dưới. Tuy nhiên, những nghiên cứu này chỉ mới dừng ở nghiên cứu vài trường hợp, việc đặt miniplate neo chặn ở móm cằm là một phẫu thuật xâm lấn gây đau và khá tốn kém, khó được bệnh nhân chấp nhận. Do vậy cần có nhiều nghiên cứu mở rộng hơn nữa trong tương lai khi kết hợp Forsus với neo chặn miniplate trên xương.

Tại Việt Nam cho đến nay chưa tìm thấy nghiên cứu nào báo cáo về vấn đề hiệu quả điều trị của khí cụ Forsus kết hợp với khí cụ gắn chặt cho các trường hợp sai khớp cắn loại II lùi xương hàm dưới.

## **Chương 2**

### **ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**

#### **2.1. Đối tượng nghiên cứu**

Bệnh nhân đến khám và điều trị nắn chỉnh răng tại Bệnh viện Răng hàm mặt Trung ương Hà Nội từ tháng 9 năm 2013 đến tháng 12 năm 2017, thỏa mãn các điều kiện sau:

##### **2.1.1. Tiêu chuẩn lựa chọn**

- Là người Việt Nam, tuổi từ 10-15, đang trong giai đoạn tăng trưởng mạnh, được xác định bằng phương pháp phân tích đốt sống cổ trên phim sọ nghiêng (Giai đoạn CS3- CS4: Bờ dưới của đốt sống cổ C2, C3, C4 lõm, thân của đốt sống cổ C3 và C4 có dạng hình thang hoặc hình chữ nhật theo chiều ngang).

- Được chẩn đoán sai khớp cắn loại II do lùi xương hàm dưới với:

+ *Lâm sàng:*

- Độ cắn chìa  $\geq 6\text{mm}$ , tương quan răng hàm lớn thứ nhất và tương quan răng nanh loại II.
- Hàm răng vĩnh viễn, không có chỉ định nhổ răng để điều trị: Thiếu khoảng  $\leq 4\text{mm}$ .
- FTO (Functional treatment objective) (+): Khi bệnh nhân làm động tác đưa hàm dưới ra trước thì mặt ngoài bệnh nhân nhìn nghiêng thấy cải thiện hơn rõ rệt.

+ *Xquang:*

- Góc SNA trong giới hạn bình thường
- Góc ANB  $> 3,6^{\circ}$
- Chỉ số Wits  $> 2,1\text{mm}$
- Góc SNB  $< 78^{\circ}$
- Kiểu tăng trưởng góc hàm dưới bình thường hoặc đóng GoGn-SN  $< 37^{\circ}$

### 2.1.2. Tiêu chuẩn loại trừ

- Bệnh nhân có chỉ định phẫu thuật
- Răng cửa dưới ngả trước quá mức (góc răng cửa hàm dưới  $\geq 100^\circ$ )
- Không tự nguyện tham gia nghiên cứu
- Các trường hợp dị dạng bẩm sinh vùng hàm mặt, thiếu răng vĩnh viễn...

## 2.2. Phương pháp nghiên cứu

### 2.2.1. Thiết kế nghiên cứu

Là nghiên cứu can thiệp lâm sàng không đối chứng nhằm đánh giá hiệu quả can thiệp theo mô hình trước sau.

### 2.2.2. Chọn cỡ mẫu

$$n = Z_{1-\alpha/2}^2 \frac{p(1-p)}{d^2}$$

n: Cỡ mẫu nghiên cứu

$Z_{1-\alpha/2}$ : Hệ số tin cậy, ở mức xác suất là 95%.

d: Độ chính xác tuyệt đối, chọn  $d = 10\%$ .

p: Tỷ lệ điều trị nắn chỉnh răng thành công là 87,5% (theo NC của Franchi năm 2011 [15])

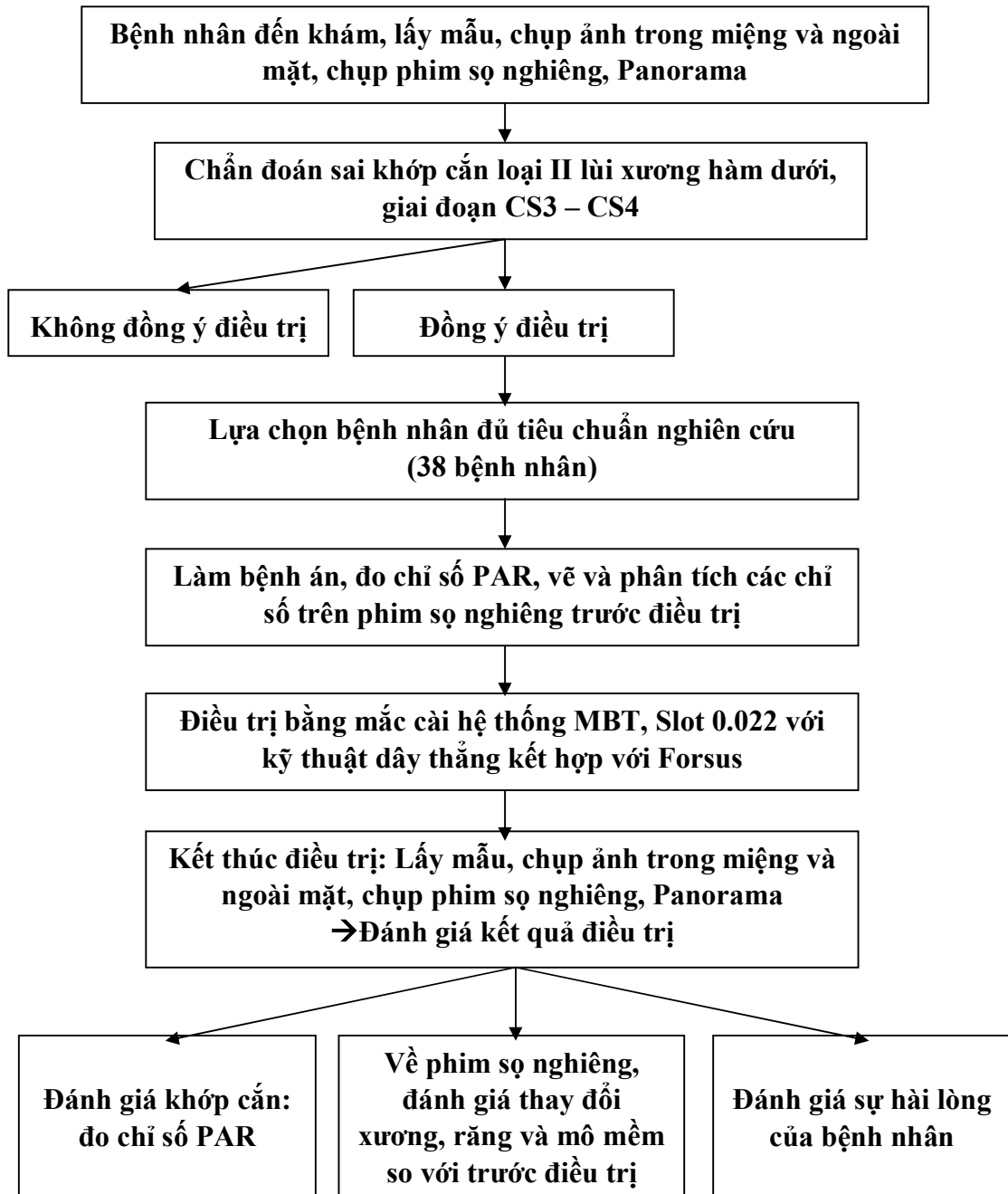
Thay vào công thức, tính được  $n = 35$ . Cỡ mẫu là 35 bệnh nhân.

Thực tế chúng tôi tiến hành nghiên cứu và đánh giá trên 38 bệnh nhân.



### 2.3. Sơ đồ nghiên cứu

Chúng tôi tiến hành nghiên cứu theo sơ đồ như sau:



*Hình 2.1: Sơ đồ nghiên cứu*

## 2.4. Các bước tiến hành

### 2.4.1. Khám lâm sàng, cận lâm sàng

Ghi nhận các số liệu nghiên cứu về đặc điểm lâm sàng ngoài miệng và trong miệng, phân tích trên mẫu, phân tích trên phim sọ nghiêng.

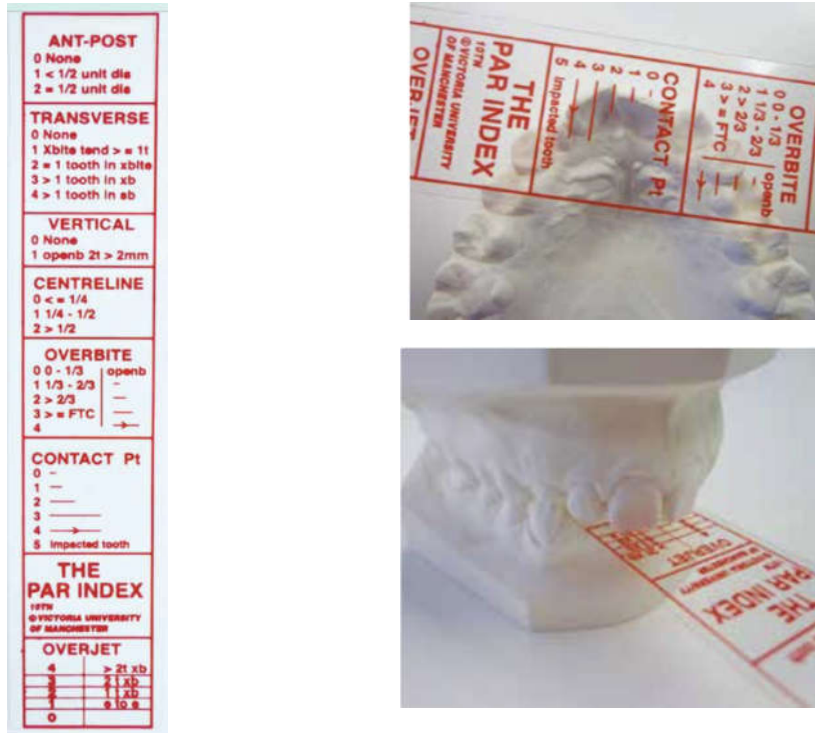
#### 2.4.1.1. Khám lâm sàng

- ❖ Ghi chép họ tên bệnh nhân, tuổi, giới.
- ❖ Khám ngoài miệng
  - Đánh giá sự cân đối, hài hòa của khuôn mặt, kiểu mặt khi nhìn nghiêng.
- ❖ Khám trong miệng
  - Chiều trước sau: Độ cắn chìa, phân loại khớp cắn vùng răng nanh và răng hàm theo phân loại của Angle.
  - Chiều ngang: Đường giữa hàm trên và hàm dưới, có cắn chéo hay không...
  - Chiều đứng: Độ cắn phủ, cắn hở...
  - Hình thái cung răng: Lệch lạc răng trên cung hàm, chen chúc...
- ❖ Chụp ảnh mặt thẳng, mặt nghiêng, trong miệng.

#### 2.4.1.2. Phân tích khớp cắn trên mẫu thạch cao

- Lấy dấu hai hàm.
- Đổ mẫu nghiên cứu, lấy khớp sáp ở tư thế cắn trung tâm.
- Ghi nhận các đặc điểm trên mẫu thạch cao trước điều trị theo chỉ số

PAR (Peer Assessment Rating) [108],[109],[110]:



**Hình 2.2: Thước đo chỉ số PAR trên mẫu [112]**

Khớp cắn được chia thành 7 phần, tính điểm cho các thành phần của chỉ số PAR, nhân hệ số riêng theo từng thành phần rồi cộng dồn, ta có chỉ số PAR trước điều trị. Chúng tôi sử dụng hệ số của Anh theo bảng các thành phần như sau [111],[112],[113],[114]:

**Bảng 2.1: Các thành phần của khớp cắn phân tích theo chỉ số PAR**

Các thành phần của chỉ số PAR	Điểm	Hệ số
Khấp khểnh răng trước trên		1
Khấp khểnh răng trước dưới		1
Độ cắn phủ		2
Độ cắn chìa		6
Đường giữa		4
Khớp cắn sau phải		1
Khớp cắn sau trái		1

➤ **Đánh giá vùng răng phía trước hàm trên và dưới**

**Bảng 2.2: Đánh giá vùng răng phía trước hàm trên và hàm dưới**

Sự mất cân xứng	Điểm
0- 1,0 mm	0
1,1- 2,0 mm	1
2,1- 4,0 mm	2
4,1- 8,0 mm	3
>8 mm	4
Răng kẹt	5

➤ **Khớp cắn phía sau bên phải và bên trái:**

Đánh giá từ răng nanh đến răng hàm cuối cùng và đánh giá theo cả 3 chiều trong không gian. Tính mỗi bên có 3 điểm số, hai bên có 6 điểm số.

**Bảng 2.3: Đánh giá khớp cắn phía sau hai bên.**

Chiều phân tích	Sự mất cân xứng	Điểm
Trước- sau	Khớp cắn loại I, II, III nhưng các răng lồng múi tốt	0
	Khớp cắn mất cân xứng và di lệch ít hơn nửa chiều rộng răng hàm nhỏ	1
	Khớp cắn mất cân xứng và di lệch hơn nửa chiều rộng răng hàm nhỏ	2
Chiều đứng	Không có khớp cắn hở	0
	Ít nhất có 2 răng cắn hở > 2mm	1
Chiều ngang	Không có cắn chéo	0
	Có xu hướng cắn chéo	1
	1 răng cắn chéo	2
	Nhiều hơn 1 răng cắn chéo	3
	Nhiều hơn 1 răng lệch phía má hoặc lưỡi, không nằm trên khớp cắn	4

➤ **Đánh giá độ cắn chìa:**

Tính từ rìa cắn răng cửa ngả trước nhất. Dùng thước đo song song với mặt phẳng cắn. Điểm tính là cộng dồn của tất cả các răng.

**Bảng 2.4: Đánh giá độ cắn chìa**

<b>Độ cắn chìa</b>	<b>Điểm</b>	<b>Cắn chéo phía trước</b>	<b>Điểm</b>
0- 3,0 mm	0	Không có cắn chéo	0
3,1- 5,0 mm	1	1 hay nhiều răng cắn đối đầu	1
5,1- 7,0 mm	2	1 răng cắn chéo	2
7,1- 9,0 mm	3	2 răng cắn chéo	3
> 9,0 mm	4	> 2 răng cắn chéo	4

➤ **Đánh giá độ cắn phủ**

Tính răng có độ cắn phủ lớn nhất trong 4 răng cửa. Điểm tính cộng dồn cả mức độ cắn phủ và cắn hở nếu có cắn hở phối hợp.

**Bảng 2.5: Đánh giá độ cắn phủ**

<b>Mức độ cắn phủ</b>	<b>Điểm</b>	<b>Mức độ cắn hở</b>	<b>Điểm</b>
Răng cửa trên phủ $\leq 1/3$ chiều cao thân răng cửa dưới	0	Không có cắn hở	0
Răng cửa trên phủ $> 1/3$ và $\leq 2/3$ chiều cao thân răng cửa dưới	2	Cắn hở $\leq 1$ mm	1
Răng cửa trên phủ $> 2/3$ chiều cao thân răng cửa dưới	3	Cắn hở 1,1-2,0 mm	2
Răng cửa trên phủ toàn bộ chiều cao thân răng cửa dưới	4	Cắn hở 2,1-4,0 mm	3
		Cắn hở $\geq 4,0$ mm	4

➤ **Đánh giá đường giữa**

**Bảng 2.6: Cách tính điểm sự lệch đường giữa**

<b>Đường giữa</b>	<b>Điểm</b>
Đường giữa hàm trên và dưới trùng nhau hoặc di lệch ít hơn 1/4 chiều rộng răng cửa giữa hàm dưới	0
Di lệch từ 1/4 đến 1/2 chiều rộng răng cửa hàm dưới	1
Di lệch > 1/2 chiều rộng răng cửa dưới	2

2.4.1.3. *Đo và phân tích phim sọ nghiêng trước điều trị:*

- Chụp phim toàn cảnh panorama: xem toàn bộ cung răng hai hàm.
- Phim sọ nghiêng: Xác định mối tương quan xương hàm, răng và mô mềm.

*Phân tích phim sọ nghiêng:* Phim được vẽ trên giấy chì acetat với bút chì kim để đánh dấu các điểm mốc. Có nhiều phương pháp phân tích phim sọ nghiêng từ trước tới nay như phân tích của Steiner, Sassouni, Wits, Ricketts, McNamara...nhưng mỗi phương pháp đều có những ưu điểm và những hạn chế. Dựa theo các nghiên cứu của các tác giả Alexander Jacobson [115], Thomas Rakosi [116], Braun, Baik và Ververidou [117],[118],[119], chúng tôi đánh dấu các điểm mốc trên mô cứng và mô mềm, vẽ các mặt phẳng tham chiếu và các góc đo như sau:

➤ **Các điểm mốc trên xương:**

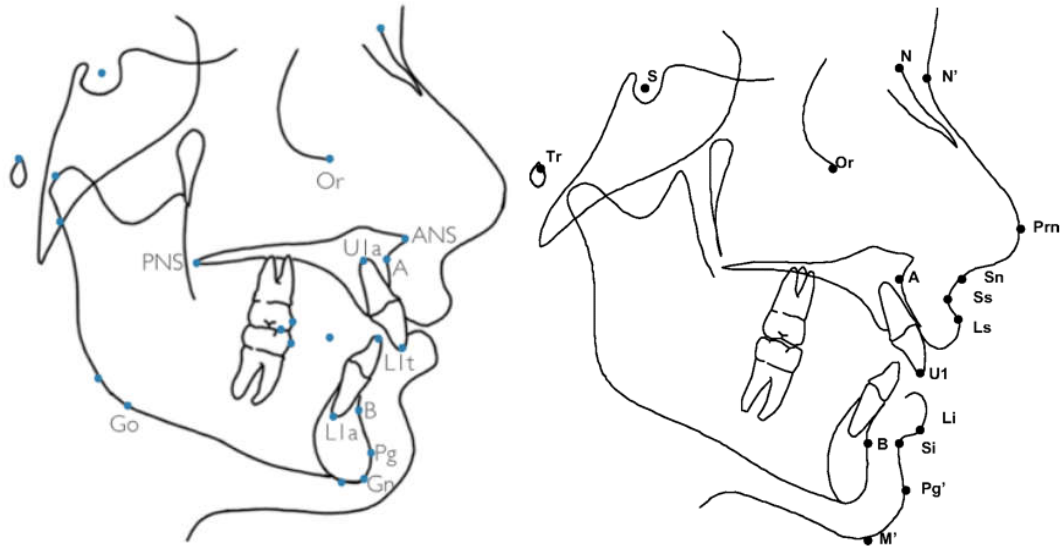
- **Điểm S:** Điểm giữa của hố yên xương bướm.
- **Điểm N:** Điểm trước nhất của đường khớp trán- mũi theo mặt phẳng đứng dọc giữa.
- **Ba:** Điểm thấp nhất của bờ trước lỗ cằm.

- **Po**: Điểm giữa của bờ trên ống tai ngoài.
- **Or**: Điểm thấp nhất của bờ dưới ổ mắt.
- **Ptm**: Giao điểm của bờ dưới lỗ cằm và thành sau trên của khe bướm hàm.
- **ANS**: Điểm gai mũi trước, là hình chiếu phía trước nhất của bóng khẩu cái trên mặt phẳng đứng dọc.
- **PNS**: Điểm gai mũi sau, là điểm sau nhất của xương khẩu cái tạo thành vòm miệng cứng.
- **A**: Điểm sau nhất của bờ cong nối giữa gai mũi trước và điểm dưới nhất của xương ổ răng phủ lên răng cửa hàm trên.
- **B**: Điểm sau nhất của bờ cong xương hàm dưới nối từ ranh giới xương ổ răng-răng cửa hàm dưới đến cằm (điểm pogonion).
- **Pog**: Điểm trước nhất của cằm.
- **Me**: Điểm thấp nhất của mỏm cằm.
- **Go**: Điểm giữa của đường cong nối giữa cánh lên và thân xương hàm dưới.
- **Gnathion (Gn)**: Nằm giữa Pog và Me, là điểm thấp nhất và trước nhất của mỏm cằm, thường được xác định bằng giao điểm của trục mặt với mỏm cằm.
- **Condylion (Co)**: Là điểm sau nhất và trên nhất của lồi cầu hàm dưới.
- **Ar**: Là giao điểm của bờ sau cánh lên xương hàm dưới và bờ dưới của nền sọ sau.

➤ **Các điểm mốc trên mô mềm:**

- **N'**: Điểm lõm nhất mô mềm vùng khớp trán- mũi.
- **Pn**: Điểm nhô nhất hay trước nhất của mũi.
- **Sn**: Điểm sâu nhất của đường cong mũi và môi trên.
- **Pog'**: Điểm trước nhất của cằm.

- **Ls:** Điểm môi trên, là điểm ranh giới niêm mạc- da, thường là điểm trước nhất của môi trên.
- **Li:** Điểm môi dưới, là điểm giữa của bờ dưới môi dưới.



**Hình 2.3: Các điểm mốc trên xương và mô mềm [26]**

➤ **Các mặt phẳng tham chiếu:**

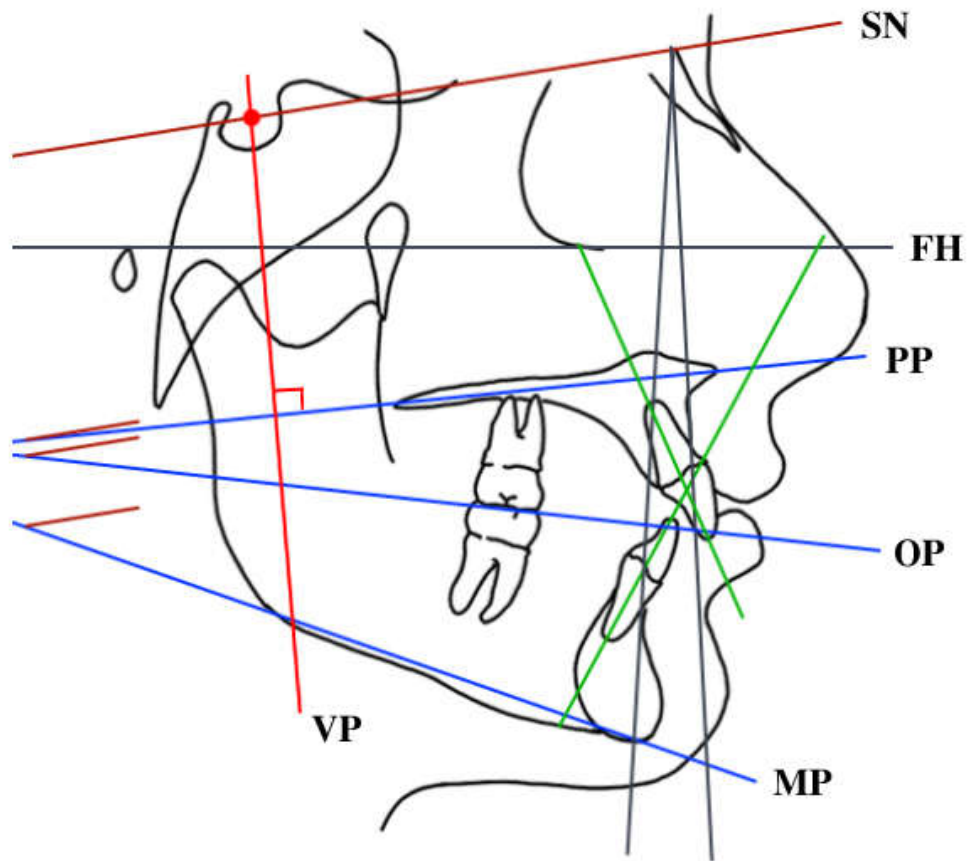
• **Mặt phẳng Frankfort: (Frankfort plane)**

- Đường nối giữa Po và Or.
- Biểu thị vị trí trung tính của đầu khi bệnh nhân đứng hoặc ngồi và nhìn thẳng.

• **Mặt phẳng nền sọ (Sella-nasion: SN)**

- Đường nối giữa S và N.
- Biểu thị nền sọ trước trên mặt phẳng đứng dọc giữa.





**Hình 2.4: Các mặt phẳng tham chiếu [93]**

1: Mặt phẳng nền sọ (SN)

4: Mặt phẳng căn (OP)

2: Mặt phẳng Frankfort (FH)

5: Mặt phẳng hàm dưới (MP)

3: Mặt phẳng khẩu cái (PP)

6: Mặt phẳng tham chiếu dọc (VP)

• **Mặt phẳng hàm dưới (MP)**

- Đường nối giữa Go và Me.
- Biểu thị vị trí hàm dưới.

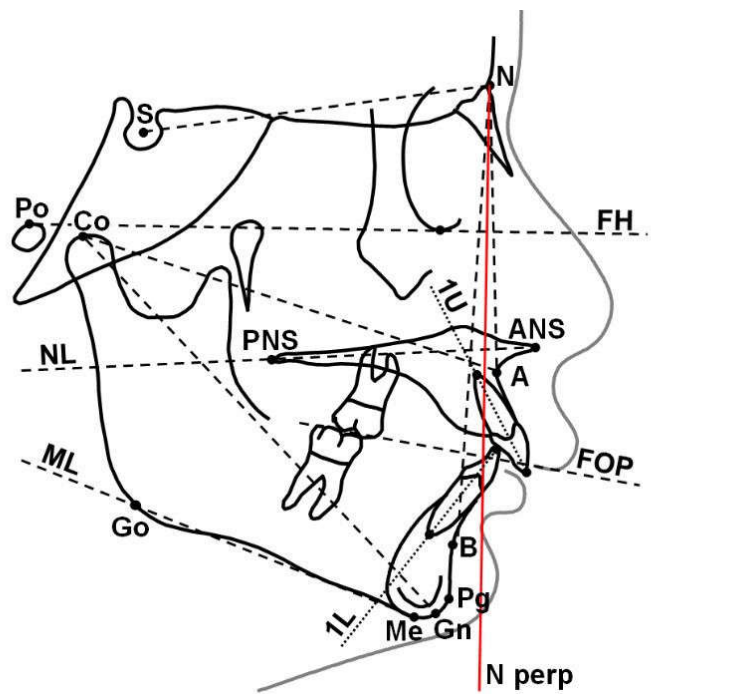
• **Mặt phẳng khẩu cái (PP)**

- Đường nối giữa ANS và PNS.
- Biểu thị mặt phẳng khẩu cái hay là vị trí của hàm trên.

- **Mặt phẳng căn: (Occlusal plane)**

- Đường thẳng đi qua điểm giữa độ cắn phủ răng hàm lớn thứ nhất và độ cắn phủ răng cửa (Down/Steiner)
- Hoặc đi qua giữa độ cắn phủ răng hàm lớn thứ nhất và răng hàm nhỏ (Ricketts).

- **Mặt phẳng tham chiếu dọc VP (Vertical reference plane):** Tạo bởi đường thẳng qua điểm S và vuông góc với mặt phẳng khẩu cái.



**Hình 2.5: Các góc đo sọ mặt [94]**

Có nhiều phương pháp phân tích phim sọ nghiêng khác nhau trên lâm sàng như phân tích của Steiner, Tweed, Downs, Ricketts... Mỗi phương pháp đều có những ưu điểm và những hạn chế. Do vậy, chúng tôi kết hợp nhiều phương pháp phân tích và tập hợp thành nhóm các chỉ số để đánh giá tương quan xương, răng và mô mềm khác nhau.

➤ **Các chỉ số đo góc sử dụng trong nghiên cứu**

**Bảng 2.7: Các chỉ số đo góc sử dụng trong nghiên cứu**

<b>Các góc (độ)</b>	<b>Định nghĩa</b>
SNA	Góc tạo bởi SN và NA, đánh giá vị trí xương hàm trên với nền sọ theo chiều trước sau
SNB	Góc tạo bởi SN và NB, đánh giá vị trí xương hàm dưới với nền sọ theo chiều trước sau
ANB	Là sự chênh lệch độ lớn giữa góc SNA và SNB, đánh giá tương quan chiều trước-sau giữa xương hàm trên và xương hàm dưới
N-A-Pog	Góc tạo bởi NA và APog, đánh giá tương quan giữa xương hàm trên với mặt nghiêng
N-Pog-FH	Góc tạo bởi NPog với mặt phẳng Franfort, đánh giá mức độ nhô hay lùi của xương hàm dưới
S-Ar-Go	Đánh giá vị trí lùi cầu xương hàm dưới so với điểm S
SN-PP	Góc tạo bởi mặt phẳng nền sọ và mặt phẳng khẩu cái
SN-GoGn	Góc tạo bởi mặt phẳng nền sọ và mặt phẳng hàm dưới GoGn
GoMe-FH	Góc tạo bởi mặt phẳng GoMe với mặt phẳng Franfort, đánh giá tương quan xương hàm dưới với mặt phẳng Franfort
L1-MP	Góc trục răng cửa dưới với mặt phẳng hàm dưới
U1-SN	Góc trục răng cửa trên với mặt phẳng nền sọ
U1-PP	Góc trục răng cửa trên với mặt phẳng khẩu cái
PP-MP	Góc giữa mặt phẳng hàm trên và hàm dưới
U1/L1	Góc giữa trục răng cửa trên và trục răng cửa dưới
N'-Sn-Pog'	Góc lùi mặt mô mềm, đánh giá độ lùi của mặt khi nhìn nghiêng
N'-Pog'-FH	Đánh giá tương quan của mô mềm vùng cằm tới tầng mặt trên
Góc mũi môi	Đánh giá độ nhô của môi trên
Góc môi dưới-cằm	Đánh giá độ nhô của môi dưới

➤ **Các chỉ số đo khoảng cách sử dụng trong nghiên cứu**

**Bảng 2.8: Các chỉ số đo khoảng cách sử dụng trong nghiên cứu**

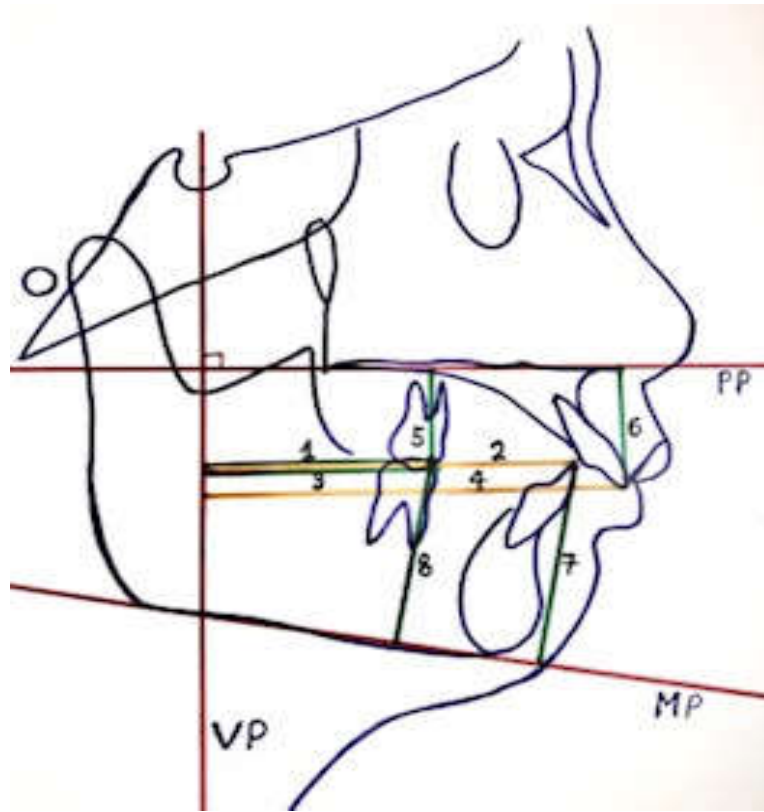
<b>Chỉ số (mm)</b>	<b>Định nghĩa</b>
Co-A	Chiều dài xương hàm trên
Co-Gn	Chiều dài xương hàm dưới
(Co-Gn)-(Co-A)	Chênh lệch chiều dài xương hàm dưới và xương hàm trên, đánh giá mức độ bất cân xứng hai hàm
Go-Pog	Chiều dài thân xương hàm dưới
Co-Go	Chiều dài cạnh lên xương hàm dưới
Wits	Khoảng cách giữa 2 điểm Ao và Bo (hình chiếu của điểm A,B lên mặt phẳng cắn)
$(A \perp FH) \rightarrow (N \perp FH)$	Khoảng cách từ đường vuông góc hạ từ A tới đường vuông góc hạ từ N lên mặt phẳng Frankfort
$(B \perp FH) \rightarrow (N \perp FH)$ (mm)	Khoảng cách từ đường vuông góc hạ từ B tới đường vuông góc hạ từ N lên mặt phẳng Frankfort
$(S \perp PP) \rightarrow (Ptm \perp PP)$	Khoảng cách từ đường vuông góc hạ từ S tới đường vuông góc hạ từ Ptm lên mặt phẳng khẩu cái (PP)
$(A \perp FH) \rightarrow (B \perp FH)$	Khoảng cách từ đường vuông góc hạ từ A tới đường vuông góc hạ từ B lên mặt phẳng Frankfort
N-Me	Chiều cao mặt trước
S-Go	Chiều cao mặt sau
Tỷ lệ S-Go/N-Me	Tỷ lệ giữa chiều cao mặt sau và mặt trước, đánh giá hướng tăng trưởng xương hàm dưới
Pog-Pog'	Độ dày mô mềm vùng cằm
Ls-Đường E	Khoảng cách từ điểm nhô nhất môi trên tới đường thẩm mỹ E
Li-Đường E	Khoảng cách từ điểm nhô nhất môi dưới tới đường thẩm mỹ E
Ls-Đường S	Khoảng cách từ điểm nhô nhất môi trên tới đường thẩm mỹ S
Li-Đường S	Khoảng cách từ điểm nhô nhất môi dưới tới đường thẩm mỹ S

➤ **Một số chỉ số đo khoảng cách khác theo nghiên cứu của McCulloch và Mills**

Theo nghiên cứu của McCulloch và Mills [120] (KJM/CMM), một số chỉ số trên phim sọ nghiêng được bổ sung để đánh giá khoảng cách theo chiều trước sau từ các điểm mốc trên răng tới mặt phẳng tham chiếu kẻ từ điểm S vuông góc với mặt phẳng khẩu cái (Vertical Plan-VP). Ngoài ra còn có các chỉ số đánh giá khoảng cách theo chiều đứng xác định tương quan của răng cửa, răng hàm tới mặt phẳng khẩu cái và mặt phẳng hàm dưới. Sự thay đổi của các chỉ số này cho phép đánh giá sự thay đổi của răng trước và sau điều trị.

**Bảng 2.9: Các chỉ số đo khoảng cách khác sử dụng trong nghiên cứu**

<b>Chỉ số (mm)</b>	<b>Định nghĩa</b>
U1- VP	Khoảng cách từ răng cửa trên tới mặt phẳng tham chiếu dọc
U6- VP	Khoảng cách từ răng hàm lớn thứ nhất hàm trên tới mặt phẳng tham chiếu dọc
L1- VP	Khoảng cách từ răng cửa dưới tới mặt phẳng tham chiếu dọc
L6- VP	Khoảng cách từ răng hàm lớn thứ nhất hàm dưới tới mặt phẳng tham chiếu dọc
U1- PP	Khoảng cách từ răng cửa trên tới mặt phẳng khẩu cái
U6- PP	Khoảng cách từ răng hàm lớn thứ nhất hàm trên tới mặt phẳng khẩu cái
L1- MP	Khoảng cách từ răng cửa dưới tới mặt phẳng hàm dưới
L6- MP	Khoảng cách từ răng hàm lớn thứ nhất hàm dưới tới mặt phẳng hàm dưới



**Hình 2.6: Phân tích McCulloch và Mills [Nguồn: Tác giả]**

1: U6-VP

5: U6-PP

2: L1-VP

6: U1-PP

3: L6-VP

7: L1-MP

4: U1-VP

8: L6-MP

## **2.4.2. Điều trị bệnh nhân**

### **2.4.2.1. Điều trị trước chỉnh hình**

Điều trị các răng sâu, xử trí các vấn đề nha chu nếu có.

### **2.4.2.2. Điều trị chỉnh hình:**

Bao gồm các bước sau:

#### 2.4.2.2.1. Sắp xếp và làm đều răng trước khi lắp khí cụ Forsus:

- Gắn band có slot 0.022 lên các răng hàm lớn thứ nhất hàm trên và hàm dưới. Lưu ý band răng hàm trên phải có ống headgear phía ngoài và hướng về phía mặt nhai để lắp chốt của khí cụ Forsus.
- Gắn mắc cài lên các răng từ răng hàm nhỏ thứ hai bên này tới răng hàm nhỏ thứ hai bên đối diện, sử dụng mắc cài hệ thống MBT, slot 0.022.



**Hình 2.7: Gắn band và mắc cài [Nguồn: tác giả]**

- Tiến hành giai đoạn điều trị làm đều và sắp thẳng các răng theo thứ tự các dây từ nhỏ đến lớn: 0.014 NiTi, 0.016 NiTi, 0.016x0.022 NiTi, 0.019x0.025 NiTi rồi đến dây 0.019x0.025 SS.

#### 2.4.2.2.2. Lắp khí cụ Forsus:

Loại Forsus chúng tôi sử dụng trong nghiên cứu là Forsus EZ2.

- Dây cung chính hàm dưới và hàm trên 0.019x0.025 SS lắp thụ động vào rãnh các mắc cài, buộc liên kết các răng trên từng cung hàm, bẻ đầu tận phía sau răng hàm lớn ở cả dây cung hàm trên và dây cung hàm dưới.

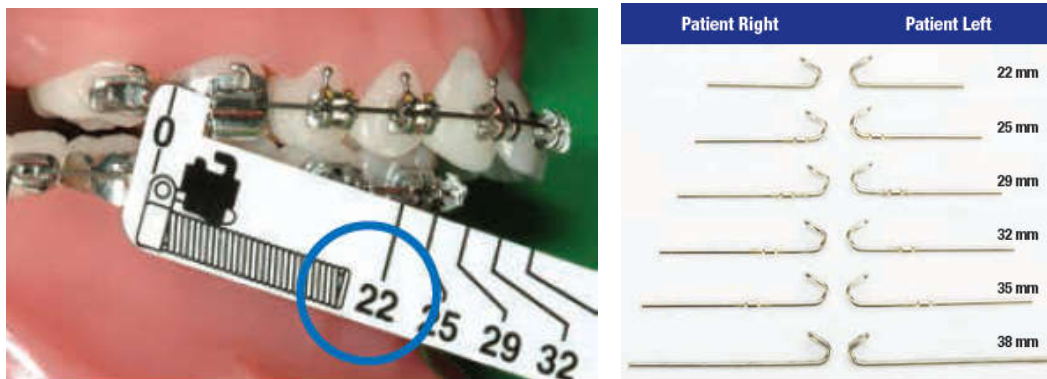


**Hình 2.8: Buộc liên kết và bẻ đầu tận dây cung [Nguồn: tác giả]**

- Lắp khí cụ Forsus:

+ Cách lựa chọn thanh đẩy như sau:

Bệnh nhân cắn ở tư thế khớp cắn trung tâm, đo từ rìa xa của ống headgear răng hàm lớn thứ nhất tới rìa xa mắc cài răng nanh hàm dưới. Kích thước đo được tương ứng với kích thước thanh đẩy được lựa chọn cho bệnh nhân.



**Hình 2.9: Đo và lựa chọn thanh đẩy [92]**

+ Lắp phức hợp chốt-lò xo:

- Làm sạch ống headgear trên khâu răng hàm, đảm bảo không có cặn thức ăn gây tắc nghẽn trong lòng ống.
- Sử dụng kim Weingart kẹp phía gần của chốt, nhẹ nhàng đưa phần kẹp của chốt vào lòng ống hướng từ phía gần ra phía xa, đến khi nghe tiếng click thì dừng lại. Làm tương tự với bên còn lại. Lưu ý: Hướng lắp phải ổn định theo đường thẳng, tránh xoay kẹp.
- Kéo nhẹ chốt kiểm tra độ chắc chắn của chốt, đảm bảo chốt đã được lắp ổn định vào ống của khâu.





**Hình 2.10: Lắp phức hợp chốt-lò xo [92]**

+ Lắp thanh đẩy đã lựa chọn vào dây cung cả hai bên ở giữa mắc cài răng nanh và răng hàm nhỏ thứ nhất hai bên cung hàm dưới, kẹp chặt đầu thanh đẩy vào dây cung. Sau đó, yêu cầu bệnh nhân há miệng rộng, dùng tay nén lò xo đàn hồi để lồng thanh đẩy vào lò xo ở từng bên cung hàm. Kiểm tra đảm bảo sự hoạt động tốt của lò xo hai bên.



**Hình 2.11: Kẹp thanh đẩy vào dây cung [92]**

+ Kiểm tra lực hai bên bằng cách đo độ nén của lò xo khi bệnh nhân cắn ở tư thế khớp cắn trung tâm, đảm bảo lực tác động đạt được mức 200g/bên.

+ Cho bệnh nhân há ngậm miệng xem có cản trở khớp cắn không, điều chỉnh khí cụ cho phù hợp.

+ Hướng dẫn bệnh nhân cách vệ sinh răng miệng hàng ngày.

\* *Giai đoạn điều trị với khí cụ Forsus:*

- Hẹn bệnh nhân tái khám định kỳ 4-6 tuần/ một lần. Kiểm tra lực Forsus và tăng lực (nếu cần) để đạt được khoảng 200g mỗi bên. Nếu cần tăng lực thì kẹp thêm nút chặn (stop) vào vị trí hãm trên thanh đẩy để tăng lực nén của lò xo hoặc thay thanh đẩy mới cho phù hợp.



**Hình 2.12: Kẹp nút chặn tăng lực lò xo [92]**

- Tiếp tục tăng lực tác động ở mỗi lần tái khám cho đến khi đạt được tương quan khớp cắn loại I răng hàm và răng nanh, tác giả Lisa Alvetro khuyến cáo nên điều trị quá mức đến khi răng cửa đối đầu thì dừng lại không tác động lực nữa. Thông thường thời gian tác động tích cực Forsus khoảng 3-6 tháng tùy theo mức độ khớp cắn loại II của bệnh nhân cần điều chỉnh.



**Hình 2.13: Hình ảnh Forsus trong miệng [Nguồn: Tác giả]**

- Duy trì khí cụ Forsus từ 3- 6 tháng.
- Tháo khí cụ Forsus. Tiếp tục hoàn thiện quá trình nắn chỉnh răng với khí cụ gắn chặt.

\* *Điều chỉnh chi tiết và hoàn thiện khớp cắn:*



**Hình 2.14: Điều chỉnh chi tiết và hoàn thiện khớp cắn [Nguồn: Tác giả]**

- Sau khi khớp cắn đã đạt được tương quan loại I răng hàm và răng nanh, các răng lòng múi tốt, độ cắn phủ và cắn chìa bình thường, đeo giữ 3- 6 tháng.

- Tháo khí cụ gắn chặt.

#### **2.4.3. Kết thúc điều trị**

- Lấy mẫu sau điều trị, phân tích mẫu theo chỉ số PAR.

- Chụp phim sọ nghiêng, phân tích phim, xác định các chỉ số trên phim sau điều trị.

- Bệnh nhân được đeo hàm duy trì cố định hoặc tháo lắp trong 1-2 năm tiếp theo. Với khí cụ tháo lắp, 3 tháng đầu đeo 24/24h trừ khi ăn và chải răng. Những tháng tiếp theo đeo ban đêm khi ngủ. Hẹn tái khám 3 tháng 1 lần.

#### **2.4.4. Đánh giá kết quả điều trị**

##### **2.4.4.1. Đánh giá sự thay đổi các thành phần chỉ số PAR trước và sau điều trị**

Có nhiều cách phân loại và đánh giá khớp cắn theo chỉ số PAR nhưng chúng tôi sử dụng cách phân loại đơn giản và thuận tiện nhất dựa vào phần trăm cải thiện khớp cắn. Đó là phương pháp theo Richmond và Andrews [121], [112], chỉ số PAR được đánh giá và phân loại như sau:

- Mức độ thay đổi chỉ số PAR= PAR trước điều trị - PAR sau điều trị

- **Phần trăm cải thiện:** Phản ánh sự thay đổi sau điều trị so với mức độ trầm trọng của lệch lạc khớp cắn trước điều trị, được tính như sau:

$$\% \text{ cải thiện} = \frac{\text{PAR trước điều trị} - \text{PAR sau điều trị}}{\text{PAR trước điều trị}} \times 100\%$$

Và được phân loại như sau:

**Bảng 2.10: Phân loại khớp cắn theo phần trăm chỉ số PAR giảm sau điều trị**

<b>Đánh giá khớp cắn</b>	Cải thiện nhiều (Tốt)	Cải thiện vừa (Trung bình)	Không cải thiện (Kém)
<b>Phần trăm PAR giảm</b>	$\geq 70\%$	$30\% \leq \% \text{ PAR giảm} < 70\%$	$< 30\%$

#### 2.4.4.2. Đánh giá sự thay đổi trên phim sọ nghiêng trước và sau điều trị:

Mục tiêu của điều trị với khí cụ Forsus là kích thích sự tăng trưởng của xương hàm dưới do tác động của nó lên xương hàm và răng-xương ổ răng, do vậy sẽ giảm bớt sự bất cân xứng giữa xương hàm trên và xương hàm dưới, góp phần làm cho thẩm mỹ khuôn mặt hài hòa hơn.

Đánh giá trên phim sọ nghiêng dựa vào sự thay đổi các chỉ số về mô cứng và mô mềm tại thời điểm tháo khí cụ so với thời điểm bắt đầu điều trị, sau đó so sánh cặp giá trị trung bình T- test, Wilcoxon-test.

*Phân loại kết quả điều trị trên phim sọ nghiêng:* Theo nghiên cứu của các tác giả Franchi [15], Giorgio [101] và Toshar [122], thẩm mỹ khuôn mặt của các trường hợp sai khớp cắn loại II lùi xương hàm dưới cải thiện hơn khi giảm sự bất cân xứng xương hàm theo chiều trước sau và giảm độ lồi của mặt. Trên lâm sàng thường đánh giá qua góc ANB giảm và chỉ số Wits giảm. Độ lồi của mặt giảm thường được đánh giá trên mô mềm thông qua góc lồi mặt mô mềm tăng, do đó chúng tôi phân loại như sau:

**Bảng 2.11: Phân loại kết quả điều trị trên phim sọ nghiêng**

Đánh giá kết quả		Tốt	Trung bình	Kém
<b>Cải thiện tương quan xương hàm</b>	Mức giảm góc ANB	$\geq 1^0$	Từ 0,5- $1^0$	$\leq 0,5^0$
	Mức giảm chỉ số Wits	$\geq 2$ mm	Từ 1-2 mm	$\leq 1$ mm
<b>Cải thiện mô mềm (Mức tăng góc N'-Sn-Pog')</b>		$\geq 1^0$	Từ 0,5- $1^0$	$\leq 0,5^0$

#### 2.4.4.3. Đánh giá sự hài lòng của bệnh nhân

Mục tiêu cao nhất của điều trị nói chung và điều trị thẩm mỹ nói riêng là hướng tới sự hài lòng của người bệnh. Kết quả của điều trị nắn chỉnh răng dù có tốt đến mấy mà bệnh nhân không cảm thấy hài lòng với kết quả điều trị thì đó cũng là hạn chế của điều trị. Để đạt được sự hài lòng của bệnh nhân ngoài điều trị tốt thì việc giải thích kỹ những vấn đề của bệnh nhân và những thay đổi có thể đạt được sau điều trị là rất quan trọng. Khi đã thống nhất kế hoạch điều trị và mục tiêu hướng tới khi điều trị, bệnh nhân sẽ chấp nhận và hài lòng với kết quả đạt được sau khi kết thúc điều trị.

Đánh giá mức độ hài lòng của bệnh nhân, chúng tôi chia làm 2 mức độ là hài lòng và không hài lòng.

Do đó, chúng tôi tổng hợp phân loại kết quả điều trị bệnh nhân trong nghiên cứu khi kết thúc điều trị theo bảng phân loại sau:

**Bảng 2.12: Đánh giá kết quả điều trị chung**

<b>Tốt</b>	<b>Trung bình</b>	<b>Kém</b>
- PAR giảm $\geq 70\%$	- $30\% \leq$ PAR giảm $< 70\%$	- PAR giảm $< 30\%$
- Cải thiện tương quan xương hàm tốt và cải thiện mô mềm tốt	- Một trong hai tiêu chí cải thiện tương quan xương hàm hoặc mô mềm ở mức tốt hoặc cả hai tiêu chí ở mức trung bình	- Một trong hai tiêu chí cải thiện tương quan xương hàm hoặc mô mềm ở mức trung bình hoặc cả hai tiêu chí ở mức kém
- Bệnh nhân hài lòng	- Bệnh nhân hài lòng	- Bệnh nhân không hài lòng

### 2.5. Xử lý số liệu và hạn chế sai số

- Mẫu và phim được đo và vẽ trước và sau điều trị xác định sự khác biệt được thực hiện bởi cùng một người để hạn chế sai số giữa nhiều người.

- Số liệu được xử lý bằng phần mềm SPSS 17.0, sử dụng T-test, Wilcoxon-test để kiểm định sự khác biệt giữa các chỉ số trên mẫu thạch cao, phim sọ nghiêng trước và sau điều trị. Tương quan tuyến tính giữa các biến được thể hiện bởi hệ số tương quan Spearman.

- Chọn ngẫu nhiên 10 cặp phim và mẫu, sau đó vẽ và đánh giá hai lần (lần thứ hai cách lần thứ nhất ít nhất 2 tuần), so sánh kết quả hai lần đo bằng paired T-test để phát hiện sự khác biệt. Nếu sự khác biệt giữa hai lần đo không có ý nghĩa thống kê và sai số trong giới hạn cho phép thì kết quả đo film và mẫu là chấp nhận được.

### 2.6. Đạo đức trong nghiên cứu

Kỹ thuật điều trị áp dụng trong nghiên cứu được thông qua hội đồng đạo đức, hội đồng khoa học của bệnh viện cho phép được thực hiện trên bệnh nhân.

Nghiên cứu được thực hiện trên những bệnh nhân hoàn toàn tự nguyện và không phân biệt đối xử trên các bệnh nhân không tự nguyện nghiên cứu.

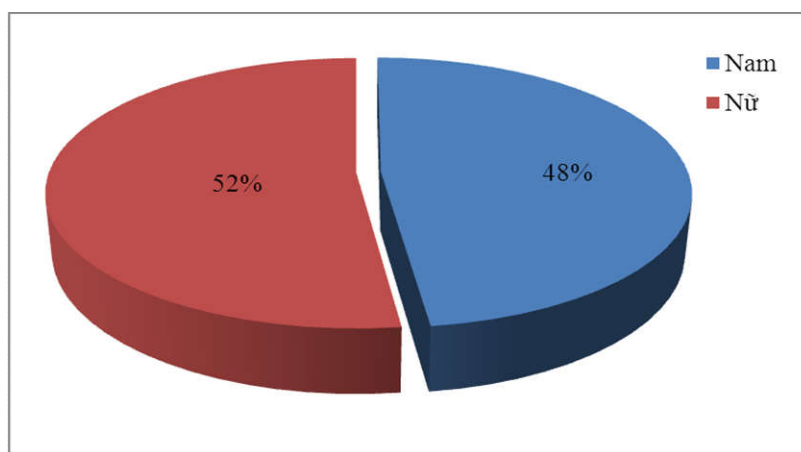
Các kỹ thuật thu thập thông tin, theo dõi điều trị và phân tích số liệu khách quan để đảm bảo tính trung thực trong nghiên cứu.

### Chương 3

## KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

### 3.1. Đặc điểm lâm sàng, Xquang các bệnh nhân sai khớp căn loại II lồi xương hàm dưới

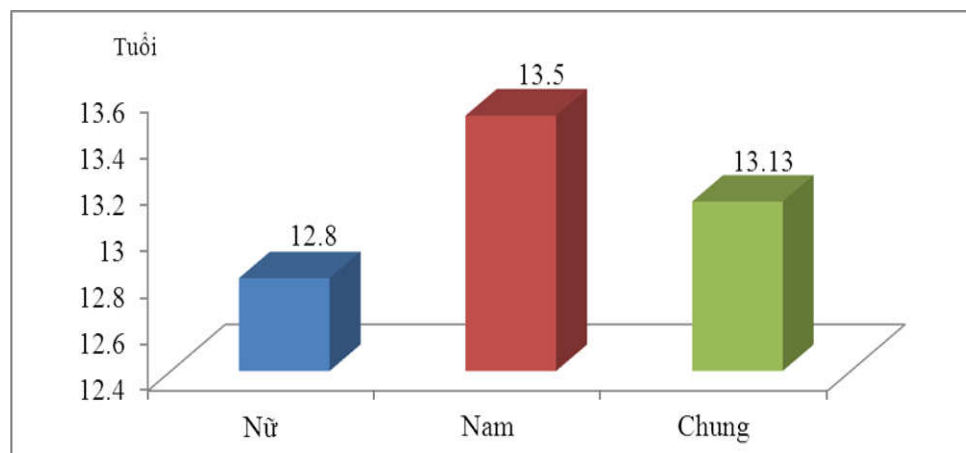
#### 3.1.1. Tỷ lệ giới



**Biểu đồ 3.1: Phân bố bệnh nhân theo giới**

**Nhận xét:** Tỷ lệ nam (48%) và nữ (52%) tham gia nghiên cứu là tương đương nhau, sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $p < 0.05$  với kiểm định T-test).

#### 3.1.2. Tuổi của nhóm bệnh nhân điều trị



**Biểu đồ 3.2: Tuổi điều trị trung bình**

**Nhận xét:**

- Tuổi trung bình của nam giới ( $13,5 \pm 0,79$ ) cao hơn tuổi trung bình của nữ giới ( $12,8 \pm 0,95$ ) trong nhóm đối tượng điều trị. Sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê với  $p < 0,05$ , kiểm định T-test.
- Tuổi trung bình nghiên cứu cả 2 giới là 13,13 tuổi.

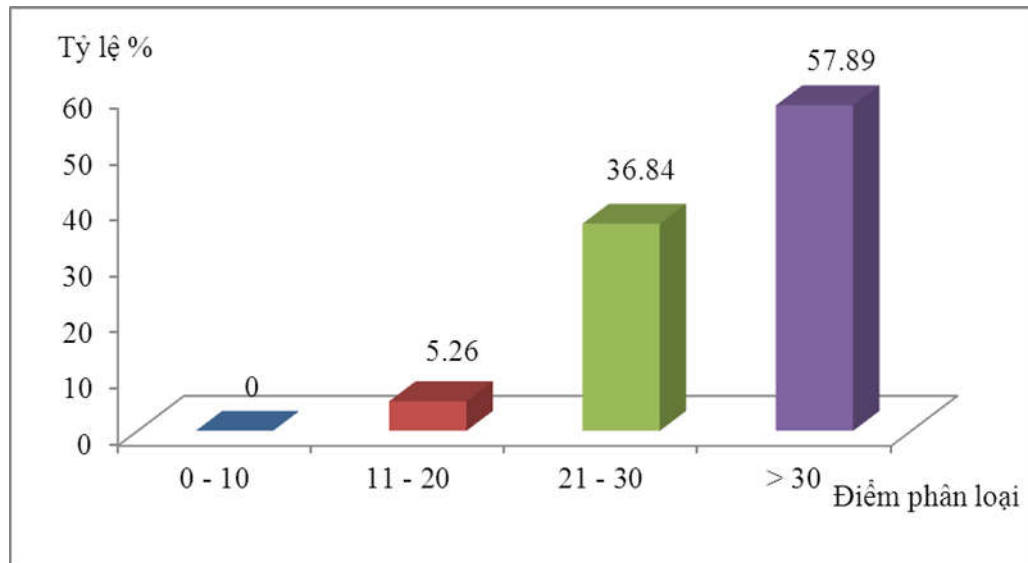
**3.1.3. Đặc điểm khớp cắn trước điều trị theo chỉ số PAR****Bảng 3.1: Đặc điểm khớp cắn trước điều trị theo chỉ số PAR**

Các thành phần của chỉ số PAR	$\bar{X} \pm SD$	Trung vị	GTNN-GTLN
Khấp khểnh răng trước trên	$2,89 \pm 1,03$	3	1-5
Khấp khểnh răng trước dưới	$2,39 \pm 1,29$	2	1-5
Độ cắn phủ	$1,79 \pm 2,02$	2	0-6
Độ cắn chìa	$17,21 \pm 4,22$	18	12-24
Đường giữa	$1,68 \pm 2,00$	0	0-4
Khớp cắn sau phải	$2,37 \pm 0,82$	2	2-5
Khớp cắn sau trái	$2,47 \pm 1,06$	2	1-6
<b>Tổng</b>	<b><math>30,82 \pm 5,46</math></b>	<b>31</b>	<b>19-42</b>

**Nhận xét:**

- Độ cắn chìa có chỉ số cao nhất 17,21 điểm và có biên độ dao động lớn nhất.
- Đường giữa và độ cắn phủ có chỉ số thấp nhất và biên độ dao động nhỏ nhất.
- Chỉ số PAR trước điều trị  $30,82 \pm 5,46$  điểm, dao động từ 19 đến 42 điểm.





**Biểu đồ 3.3: Phân loại mức độ lệch lạc khớp cắn theo PAR trước điều trị**

**Nhận xét:**

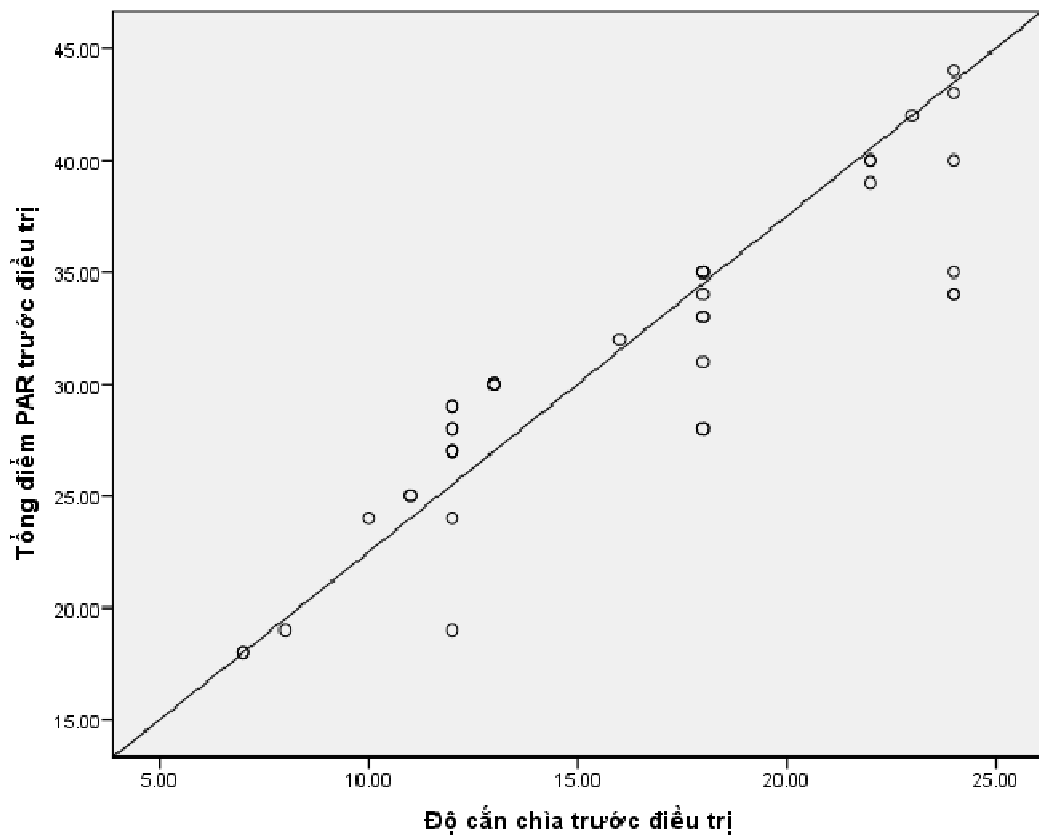
- 57,89 % lệch lạc khớp cắn nặng.
- 36,84% lệch lạc khớp cắn trung bình.
- 5,26% lệch lạc khớp cắn nhẹ.

**Bảng 3.2: Tương quan giữa các chỉ số PAR thành phần với PAR trước điều trị**

Chỉ số PAR thành phần	Chỉ số PAR trước ĐT	Hệ số tương quan Spearman	p
Khớp khênh răng trước trên	PAR	0,307	0,060
Khớp khênh răng trước dưới	PAR	0,392	0,151
Độ cắn phủ	PAR	0,335	0,040
Độ cắn chìa	PAR	0,895	<0,001
Đường giữa	PAR	0,326	0,056
Khớp cắn sau phải	PAR	0,361	0,036
Khớp cắn sau trái	PAR	0,366	0,024

**Nhận xét:**

- Chỉ số PAR trước điều trị có tương quan tuyến tính cao nhất với độ cắn chìa, hệ số tương quan  $r = 0,895$  ( $p < 0,05$ ).
- Các chỉ số độ cắn phủ, khớp cắn phía sau bên phải và trái có mức độ tương quan tuyến tính thấp hơn, hệ số tương quan từ 0,326 đến 0,366 ( $p < 0,05$ ).
- Độ khấp khểnh các răng trước trên và dưới, lệch đường giữa không có tương quan tuyến tính với chỉ số PAR trước điều trị.



**Biểu đồ 3.4: Đồ thị biểu diễn mối tương quan giữa tổng điểm PAR với độ cắn chìa trước điều trị.**

### 3.1.4. Đặc điểm Xquang bệnh nhân trước điều trị

#### 3.1.4.1. Các chỉ số đánh giá kích thước và vị trí xương hàm trên

**Bảng 3.3: Các chỉ số đánh giá kích thước và vị trí xương hàm trên**

Chỉ số	Trung bình	Độ lệch	GTBT
Góc SNA (độ)	82,11	2,81	82,8±4,0
(A $\perp$ FH) $\rightarrow$ (N $\perp$ FH) (mm)	-2,55	3,77	
(S $\perp$ PP) $\rightarrow$ (Ptm $\perp$ PP) (mm)	50,0	2,79	
Chiều dài XHT theo Harvold CoA (mm)	90,00	6,58	80-105

#### Nhận xét:

- Góc SNA giới hạn bình thường, chiều dài xương hàm trên cũng ở giới hạn bình thường.
- Các chỉ số còn lại đánh giá kích thước và vị trí xương hàm trên trước điều trị.

#### 3.1.4.2. Các chỉ số đánh giá kích thước và vị trí xương hàm dưới

**Bảng 3.4: Các chỉ số đánh giá kích thước và vị trí xương hàm dưới**

Chỉ số	Trung bình	Độ lệch	GTBT
Góc SNB (độ)	75,92	2,42	80,1±3,9
(B $\perp$ FH) $\rightarrow$ (N $\perp$ FH) (mm)	-12,45	5,21	
Go-Pog (mm)	68,58	5,33	
Co-Go (mm)	63,08	6,89	
Chiều dài XHD theo Harvold Co-Gn (mm)	111,82	7,68	110-140
S-Ar-Go (độ)	137,16	7,96	

#### Nhận xét:

- Góc SNB nhỏ hơn giá trị bình thường, chiều dài xương hàm dưới có giá trị nhỏ hơn giá trị bình thường.
- Các chỉ số còn lại đánh giá kích thước và vị trí xương hàm dưới trước điều trị.

3.1.4.3. Các chỉ số đánh giá tương quan xương hàm theo chiều trước sau

**Bảng 3.5: Các chỉ số đánh giá tương quan xương hàm theo chiều trước sau**

Chỉ số	Trung bình	Độ lệch	GTBT
Góc ANB (độ)	6,18	1,49	2,7±2,0
Góc N-A-Pog (độ)	168,26	5,79	
Góc N-Pog-FH (độ)	85,55	2,92	87±3
Chỉ số Wits (mm)	4,08	1,88	-1,1±2,9
Góc beta (độ)	25,9	3,28	
(A <sup>⊥</sup> FH)→(B <sup>⊥</sup> FH) (mm)	9,90	3,45	
Chênh lệch chiều dài Harvold (mm)	21,82	4,54	20-35

**Nhận xét:**

- Góc ANB, chỉ số Wits lớn hơn giá trị bình thường chứng tỏ sự bất cân xứng giữa xương hàm trên và xương hàm dưới theo chiều trước sau rất lớn.
- Các chỉ số còn lại đánh giá tương quan xương hàm chiều trước sau trước điều trị.

3.1.4.4. Các chỉ số đánh giá tương quan xương hàm theo chiều đứng dọc

**Bảng 3.6: Các chỉ số đánh giá tương quan xương hàm theo chiều đứng dọc**

Chỉ số	Trung bình	Độ lệch	GTBT
Chiều cao mặt trước N-Me (mm)	113,95	8,12	
Chiều cao mặt sau S-Go (mm)	77,71	8,66	
Tỷ lệ Jarabak S-Go: N-Me	0,68	0,05	
SN-GoGn (độ)	28,47	4,91	27,91
PP-MP (độ)	21,21	4,57	27,6±4,6
GoMe-FH (độ)	22,97	4,35	26±4

**Nhận xét:**

- Các chỉ số đánh giá tương quan xương hàm theo chiều đứng dọc ở giới hạn bình thường, góc hàm dưới (SN-GoGn) bình thường.
- Các chỉ số còn lại đánh giá tương quan xương hàm chiều đứng dọc trước điều trị.

3.1.4.5. Các chỉ số đánh giá về răng-xương ổ răng

**Bảng 3.7: Các chỉ số đánh giá về răng- xương ổ răng**

Chỉ số	Trung bình	Độ lệch	GTBT
U1-SN (độ)	109,24 ± 5,30	5,30	105,7 ± 6,3
U1-PP (độ)	119,03 ± 2,74	2,74	110 ± 5
L1-MP (độ)	94,71 ± 1,39	1,39	95
U1-L1 (độ)	115,68 ± 8,81	8,81	124,2 ± 8,2
U1- VP (mm)	74,84 ± 6,11	6,11	
U6- VP (mm)	42,50 ± 4,67	4,67	
L1- VP (mm)	66,58 ± 5,61	5,61	
L6- VP (mm)	40,08 ± 5,14	5,14	
U1- PP (mm)	27,26 ± 3,20	3,20	
U6- PP (mm)	20,24 ± 3,21	3,21	
L1- MP (mm)	38,11 ± 3,27	3,27	
L6- MP (mm)	27,92 ± 3,53	3,53	

**Nhận xét:**

- Các góc trục răng cửa trên (U1-SN, U1-PP), góc trục răng cửa dưới (L1-MP) nằm trong giới hạn bình thường.
- Góc liên răng cửa (U1-L1) nhỏ hơn giá trị bình thường chứng tỏ khuôn mặt rất lồi khi nhìn nghiêng.
- Các chỉ số về khoảng cách khác với giá trị trung bình thể hiện trong bảng đánh giá tương quan răng hàm trước điều trị.

3.1.4.6. Các chỉ số đánh giá tương quan mô mềm trước điều trị

**Bảng 3.8: Các chỉ số đánh giá tương quan mô mềm trước điều trị**

Chỉ số	Trung bình	Độ lệch	GTBT
N'-Pog'-FH (độ)	135,05	5,00	
N'-Sn-Pog' (độ)	158,05	6,50	
Pog-Pog' (mm)	12,17	2,08	
Góc mũi môi (độ)	95,24	9,97	97,1±10,7
Góc môi dưới-cằm (độ)	92,87	17,97	
Khoảng cách Ls-Đường E (mm)	1,55	2,35	-2±2
Khoảng cách từ Li-Đường E (mm)	2,35	1,60	1,4±1,9
Khoảng cách từ Ls-Đường S (mm)	4,55	1,99	4,68± 1,06
Khoảng cách từ Li-Đường S (mm)	4,85	1,49	3,05± 1,77

**Nhận xét:**

- Góc mũi môi giới hạn bình thường, góc lồi mặt nhỏ hơn so với bình thường.
- Khoảng cách từ môi trên-đường thẩm mỹ E, đường S bình thường, khoảng cách từ môi dưới-đường thẩm mỹ E, đường S lớn hơn giá trị bình thường chứng tỏ môi dưới lùi sau.
- Các chỉ số còn lại thể hiện các giá trị của mô mềm trước điều trị.

### 3.2. Đánh giá hiệu quả điều trị sai khớp cắn loại II do lùi xương hàm dưới bằng khí cụ Forsus

#### 3.2.1. Thời gian điều trị trung bình: $28,68 \pm 4,07$ tháng.

Để đánh giá thời gian điều trị có phụ thuộc vào mức độ lệch lạc khớp cắn ban đầu (mức độ khó của điều trị) hay không, chúng tôi đánh giá sự tương quan giữa thời gian điều trị với chỉ số PAR và các thành phần chỉ số PAR trước điều trị.

**Bảng 3.9: Tương quan giữa điểm PAR trước điều trị, điểm các thành phần khớp cắn trước điều trị với thời gian điều trị**

Các chỉ số trước điều trị	Hệ số tương quan Spearman	p
Điểm PAR	0,153	0,360
Khớp khênh răng trước trên	0,023	0,892
Khớp khênh răng trước dưới	-0,052	0,110
Độ cắn phủ	-0,024	0,887
Độ cắn chia	0,226	0,172
Đường giữa	-0,112	0,502
Khớp cắn sau phải	0,110	0,510
Khớp cắn sau trái	0,069	0,683

**Nhận xét:** Không có mối tương quan có ý nghĩa thống kê giữa thời gian điều trị với điểm PAR trước điều trị và các thành phần của chỉ số PAR với thời gian điều trị.

### 3.2.2. Thời gian lắp khí cụ Forsus trung bình: $6,76 \pm 1,20$ tháng.

Để đánh giá thời gian sử dụng khí cụ Forsus có phụ thuộc vào mức độ lệch lạc khớp cắn ban đầu (mức độ khó của điều trị) và tổng thời gian điều trị hay không, chúng tôi đánh giá mối tương quan giữa thời gian lắp Forsus với chỉ số PAR, các thành phần của chỉ số PAR trước điều trị và tổng thời gian điều trị.

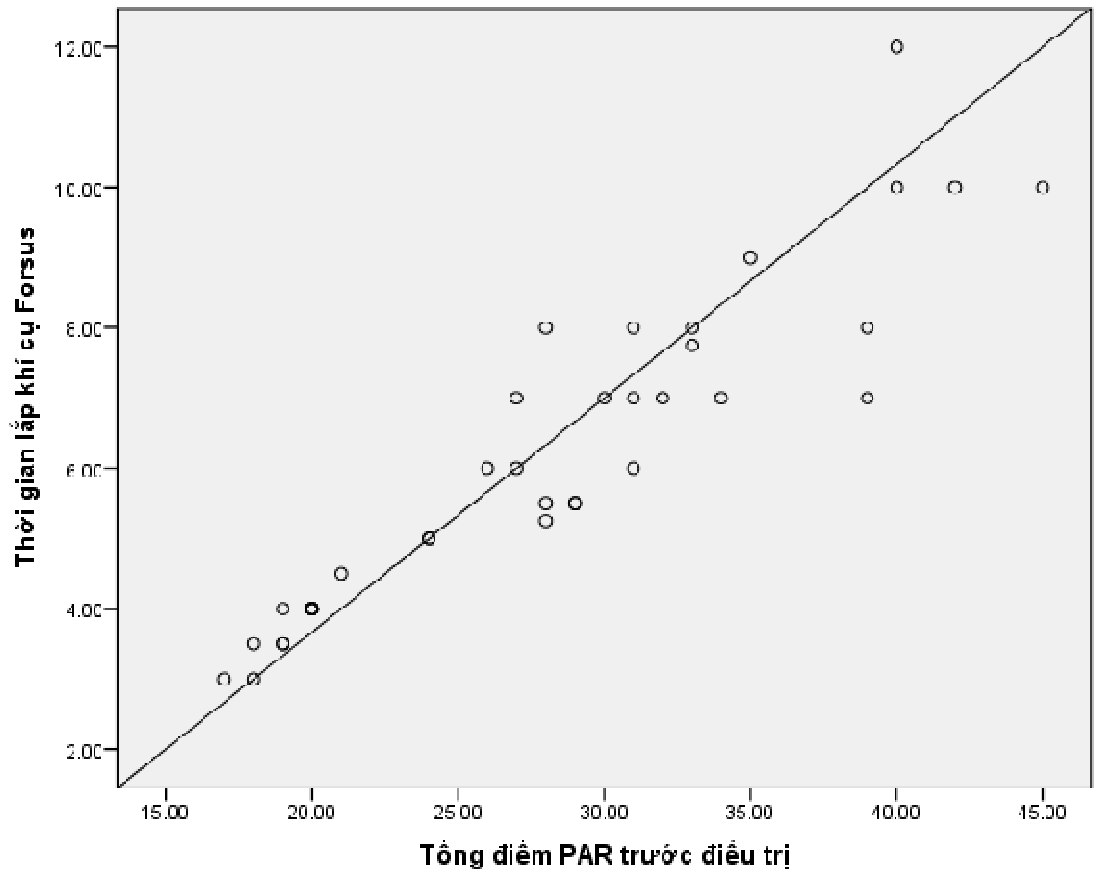
**Bảng 3.10: Tương quan giữa chỉ số PAR trước điều trị, các thành phần chỉ số PAR, thời gian điều trị với thời gian lắp Forsus.**

Các yếu tố đánh giá tương quan	Hệ số tương quan Spearman	p
Điểm PAR trước điều trị	0,901	< 0,001
Khấp khểnh răng trước trên	0,06	0,72
Khấp khểnh răng trước dưới	0,113	0,498
Độ cắn phủ	-0,105	0,530
Độ cắn chìa	0,832	0,034
Đường giữa	-0,163	0,327
Khớp cắn sau phải	-0,085	0,612
Khớp cắn sau trái	0,042	0,801
Thời gian điều trị	0,342	0,036

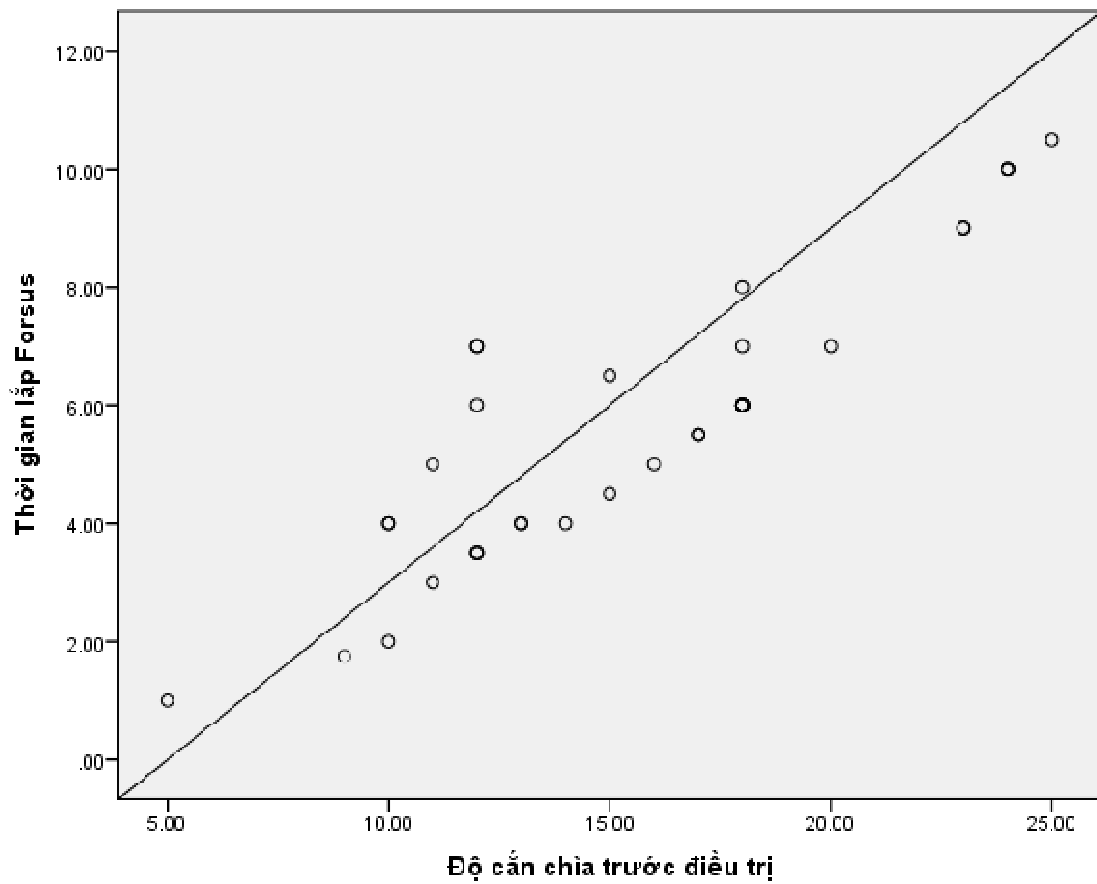
**Nhận xét:**

- Có mối tương quan có ý nghĩa thống kê giữa thời gian lắp Forsus với:
  - + Tổng điểm PAR trước điều trị, hệ số tương quan  $r = 0,901$  ( $p < 0,001$ ).
  - + Độ cắn chìa, hệ số tương quan  $r = 0,832$  ( $p < 0,05$ ).
  - + Thời gian điều trị, hệ số tương quan  $r = 0,342$  ( $p < 0,05$ ).
- Không có mối tương quan giữa thời gian lắp Forsus với các yếu tố còn lại.





***Biểu đồ 3.5. Đồ thị biểu diễn mối tương quan giữa thời gian lắp Forsus với tổng điểm PAR trước điều trị.***



***Biểu đồ 3.6: Đồ thị biểu diễn mối tương quan giữa thời gian lắp Forsus với độ cắn chìa của răng trước điều trị.***

**3.2.3. Đánh giá sự khác biệt trước và sau điều trị dựa trên phân tích mẫu thạch cao tính theo chỉ số PAR**

**3.2.3.1. Sự thay đổi chỉ số PAR trước và sau điều trị**

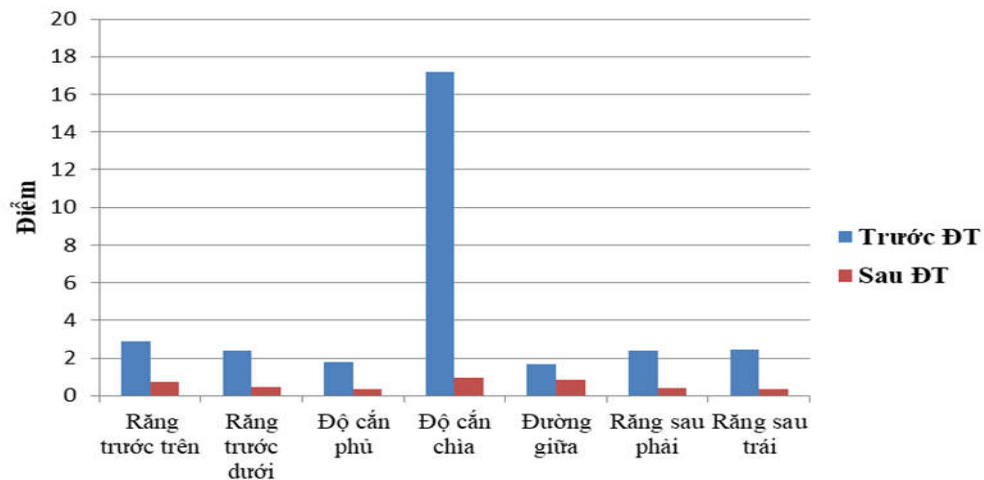
**Bảng 3.11: Sự thay đổi chỉ số PAR trước và sau điều trị**

<b>Biến</b>	<b>Trước ĐT (T1)</b>	<b>Sau ĐT (T2)</b>	<b>Thay đổi (T2-T1)</b>	<b>P (Wilcoxon- test)</b>	<b>% cải thiện</b>
Khấp khểnh răng trước trên	2,89± 1,03	0,74±0,50	-2,16±1,20	<0,001	0,70±0,25
Khấp khểnh răng trước dưới	2,39± 1,29	0,45±0,50	-1,95±1,29	<0,001	0,78±0,30
Độ cắn phủ	1,79± 2,02	0,32±0,70	-1,47±1,67	<0,001	0,85±0,26
Độ cắn chìa	17,21 ± 4,22	0,95±2,22	-16,26±3,92	<0,001	0,95±0,11
Đường giữa	1,68± 2,00	0,84±1,65	-0,84±1,65	0,005	0,50±0,52
Khớp cắn sau phải	2,37 ± 0,82	0,42±0,68	-1,95±0,70	<0,001	0,84±0,23
Khớp cắn sau trái	2,47 ± 1,06	0,32±0,53	-2,16±1,15	<0,001	0,87±0,22
<b>Tổng</b>	<b>30,82±5,46</b>	<b>4,03±3,01</b>	<b>-26,79±5,13</b>	<b>&lt;0,001</b>	<b>0,87±0,09</b>

(Dấu “-“: Chỉ số giảm sau điều trị)

**Nhận xét:**

- Tất cả các thành phần của chỉ số PAR đều giảm đáng kể sau điều trị, sự khác biệt đều có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$  với kiểm định Wilcoxon-test).
- Chỉ số thay đổi nhiều nhất là độ cắn chìa, giảm trung bình 16,26 điểm sau điều trị, cải thiện 95%.
- Chỉ số đánh giá khớp cắn vùng răng sau phải và vùng răng sau trái lần lượt cải thiện 84% và 87%.
- Độ khấp khểnh các răng trước trên và trước dưới cải thiện lần lượt là 70% và 78%.
- Đường giữa giảm ít nhất 0,84 điểm, mức độ cải thiện 50%.
- Chỉ số PAR giảm sâu từ 30,82 điểm trung bình trước điều trị (lệch lạc khớp cắn nặng) còn 4,03 điểm trung bình sau điều trị (khớp cắn lý tưởng), mức độ cải thiện 87%, sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$  với kiểm định Wilcoxon-test).

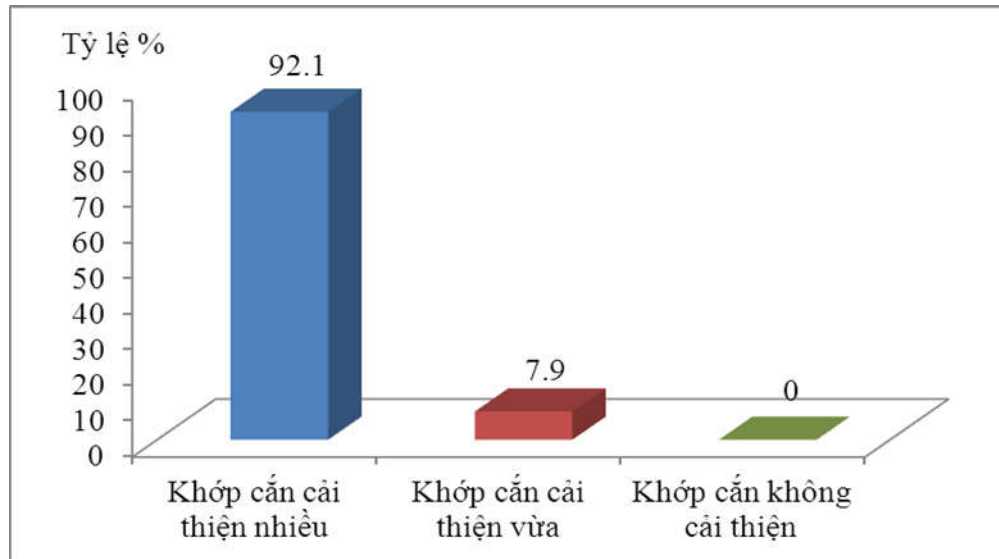


**Biểu đồ 3.7: Sự thay đổi các thành phần chỉ số PAR trước và sau điều trị**

**Nhận xét:**

- Độ cắn chìa có sự thay đổi chỉ số PAR trước và sau điều trị lớn nhất.
- Lệch đường giữa có sự thay đổi chỉ số PAR nhỏ nhất.

### 3.2.3.2. Phân loại kết quả điều trị theo chỉ số PAR



**Biểu đồ 3.8: Phân loại khớp cần sau điều trị theo mức độ thay đổi chỉ số PAR**

#### Nhận xét:

- Khớp cần cải thiện nhiều (PAR giảm  $\geq 70\%$ ) chiếm tỷ lệ cao nhất 92,1%.
- Khớp cần cải thiện vừa ( $30 \leq \% \text{ PAR giảm} < 70\%$ ) chiếm tỷ lệ 7,9%.
- Không có bệnh nhân nào khớp cần không cải thiện (PAR giảm  $< 30\%$ ).

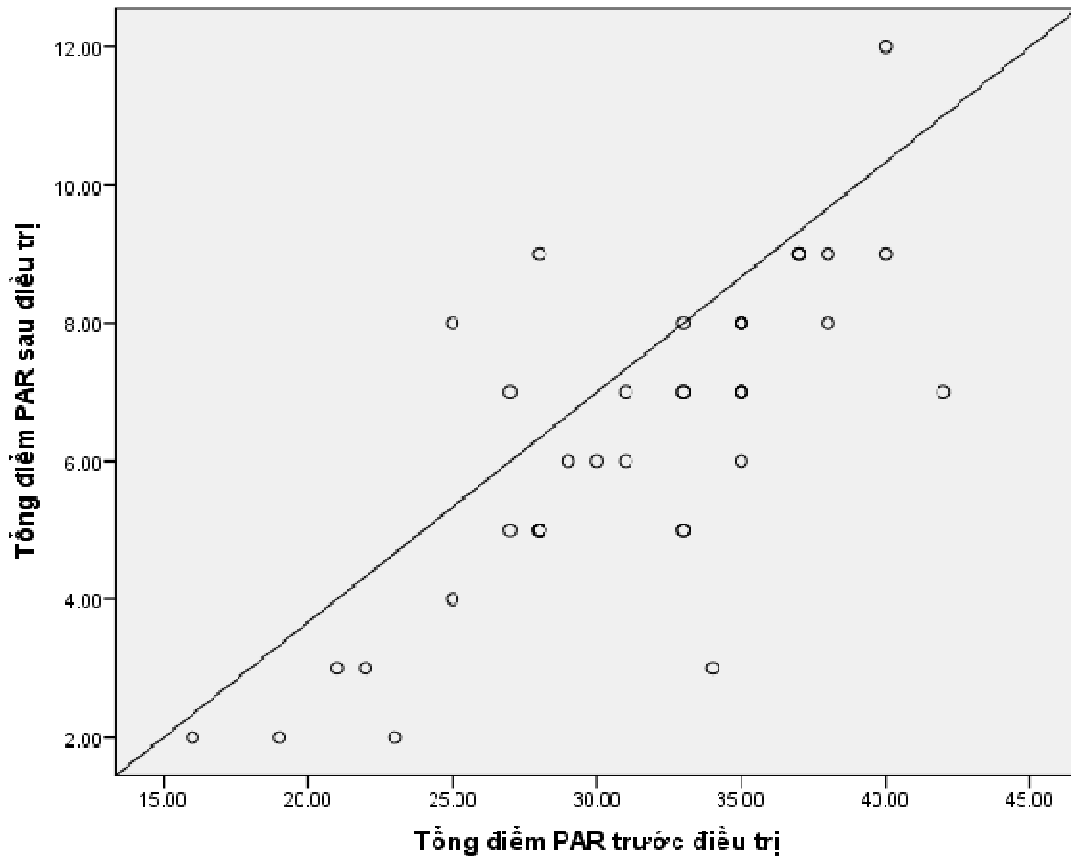
### 3.2.3.3. Tương quan giữa điểm PAR sau điều trị, mức độ thay đổi chỉ số PAR với điểm PAR trước điều trị

**Bảng 3.12. Tương quan giữa điểm PAR sau điều trị, mức độ thay đổi chỉ số PAR với điểm PAR trước điều trị**

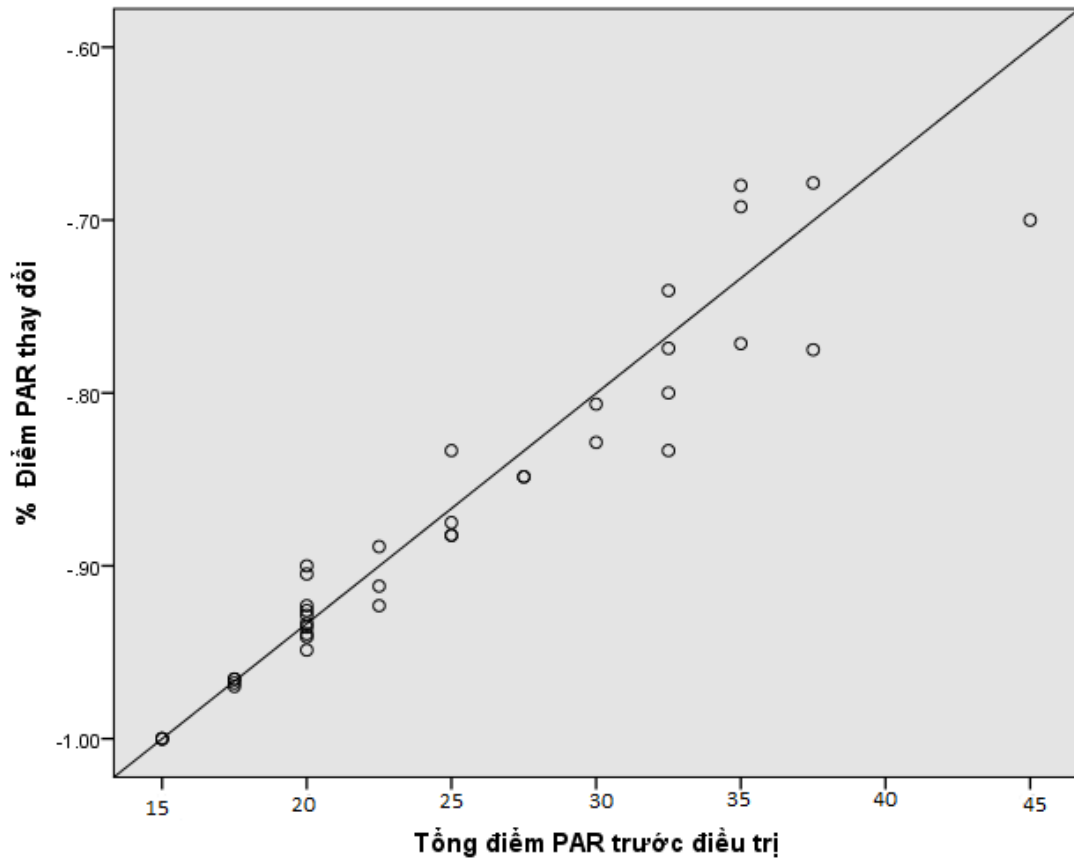
Biến 1	Biến 2	Hệ số tương quan Spearman	p
PAR trước điều trị	PAR sau điều trị	0,726	<0,001
PAR trước điều trị	Phần trăm thay đổi chỉ số PAR	0,972	<0.001

**Nhận xét:**

- Có mối tương quan có ý nghĩa thống kê giữa tổng điểm PAR trước điều trị và điểm PAR sau điều trị, hệ số tương quan  $r = 0,726$  ( $p < 0,05$ ).
- Có mối tương quan cao giữa tổng điểm PAR trước điều trị với phần trăm thay đổi của điểm PAR, hệ số tương quan  $r = 0,972$  ( $p < 0,05$ ).



***Biểu đồ 3.9. Đồ thị biểu diễn mối tương quan giữa tổng điểm PAR trước điều trị với tổng điểm PAR sau điều trị***



***Biểu đồ 3.10. Đồ thị biểu diễn mối tương quan giữa tổng điểm PAR trước điều trị với phần trăm thay đổi của chỉ số PAR***

#### *3.2.3.4. Tương quan giữa sự thay đổi chỉ số PAR với sự thay đổi các yếu tố thành phần chỉ số PAR*

Theo kết quả nghiên cứu của chúng tôi, chỉ số PAR thay đổi rất nhiều sau điều trị. Vậy sự thay đổi này chủ yếu do sự thay đổi của các yếu tố thành phần khớp cắn nào là chủ yếu. Chúng tôi đã đánh giá tương quan giữa sự thay đổi chỉ số PAR với sự thay đổi các yếu tố thành phần khớp cắn và thu được kết quả như sau:

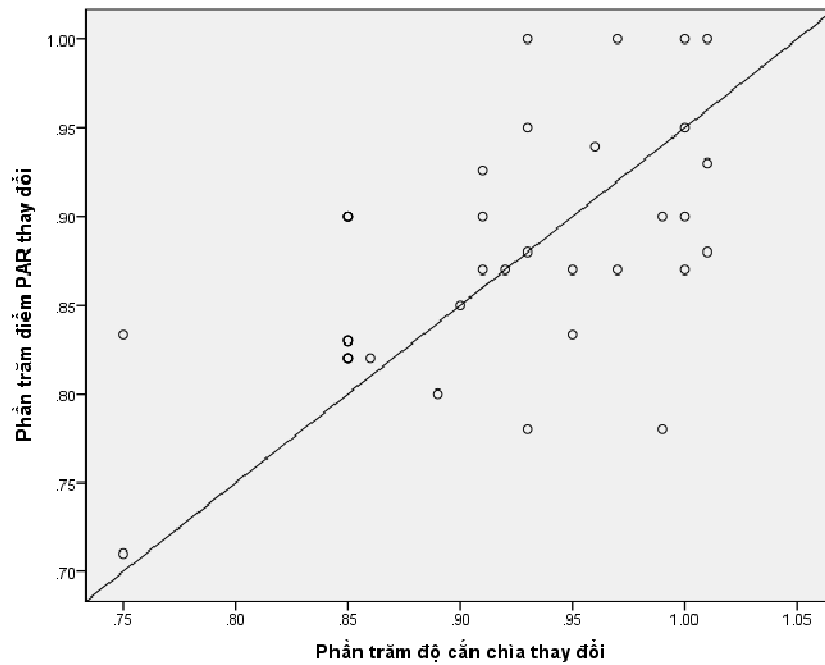
**Bảng 3.13: Tương quan giữa phần trăm thay đổi các thành phần chỉ số PAR sau điều trị với phần trăm thay đổi của chỉ số PAR**

<b>Phần trăm thay đổi các chỉ số PAR thành phần sau điều trị</b>	<b>Hệ số tương quan spearman</b>	<b>p</b>
Khấp khểnh răng trước trên	0,465	0,003
Khấp khểnh răng trước dưới	0,216	0,194
Độ cắn phủ	0,107	0,644
Độ cắn chìa	0,680	<0,001
Đường giữa	0,828	<0,001
Khớp cắn sau phải	0,325	0,046
Khớp cắn sau trái	0,430	0,007

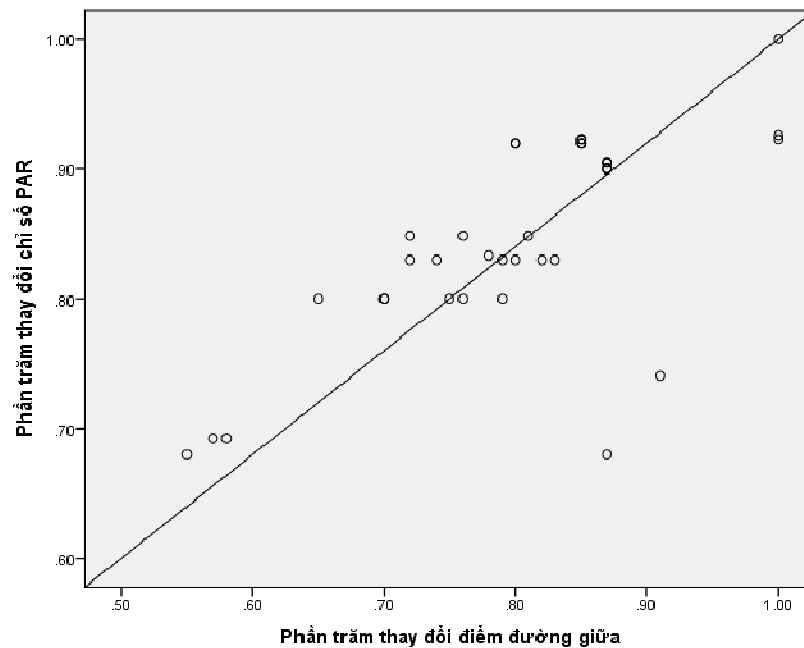
**Nhận xét:**

- Có mối tương quan giữa phần trăm thay đổi của chỉ số PAR với:
  - + Phần trăm thay đổi độ cắn chìa, hệ số tương quan  $r = 0,680$  ( $p < 0,001$ ).
  - + Phần trăm thay đổi độ lệch đường giữa, hệ số tương quan  $r = 0,828$  ( $p < 0,001$ ).
  - + Phần trăm thay đổi khớp cắn vùng răng sau phải, hệ số tương quan  $r = 0,325$  ( $p < 0,05$ ).
  - + Phần trăm thay đổi khớp cắn vùng răng sau trái với hệ số tương quan  $r = 0,430$  ( $p < 0,05$ ).
- Phần trăm thay đổi các chỉ số thành phần còn lại không có mối tương quan với phần trăm thay đổi chỉ số PAR.





**Biểu đồ 3.11: Đồ thị biểu diễn mối tương quan giữa phần trăm thay đổi của chỉ số PAR với phần trăm thay đổi độ căn chia**



**Biểu đồ 3.12: Đồ thị biểu diễn mối tương quan giữa phần trăm thay đổi của chỉ số PAR với phần trăm thay đổi độ lệch đường giữa.**

### 3.2.4. Đánh giá sự khác biệt trước và sau điều trị dựa trên phân tích phim sọ nghiêng

#### 3.2.4.1. Thay đổi vị trí và kích thước xương hàm trên:

**Bảng 3.14: Thay đổi vị trí và kích thước xương hàm trên**

Chỉ số	Trước ĐT (T1)	Sau ĐT (T2)	Chênh lệch (T2-T1)	P
Góc SNA (độ)	82,11 ± 2,81	81,34 ± 2,76	-0,76 ± 0,71	0,0611*
(A $\perp$ FH) $\rightarrow$ (N $\perp$ FH) (mm)	-2,55±3,77	-2,8±2,64	-0,25	0,5042**
(A $\perp$ PP) $\rightarrow$ (Ptm $\perp$ PP) (mm)	50,0±2,79	49,9±2,69	-0,1	0,5911*
Chiều dài XHT theo Harvold CoA (mm)	90,00 ± 6,58	89,29 ± 6,52	-0,71 ± 1,29	0,0672*

(Dấu “-“: Chỉ số giảm sau điều trị; \*: T-test; \*\*: Wilcoxon-test)

#### Nhận xét:

- Góc SNA, chiều dài xương hàm trên sau điều trị giảm nhưng không có ý nghĩa thống kê với  $p > 0,05$  với kiểm định T-test
- Vị trí và giới hạn sau của xương hàm trên so với nền sọ cũng không thay đổi.

## 3.2.4.2. Thay đổi vị trí và kích thước xương hàm dưới

**Bảng 3.15: Thay đổi vị trí và kích thước xương hàm dưới**

Chỉ số	Trước ĐT (T1)	Sau ĐT (T2)	Chênh lệch (T2-T1)	P
Góc SNB (độ)	75,92 ±2,42	77,38± 2,40	1,46±1,26	<0,001**
(B <sup>⊥</sup> FH)→(N <sup>⊥</sup> FH) (mm)	-12,45±5,21	-11,45±4,50	1,12±1,04	0,189
Go-Pog (mm)	68,58 ± 5,33	70,41 ± 5,50	1,83 ±1,63	<0,001**
Co-Go (mm)	63,08 ± 6,89	68,71 ± 4,60	5,63 ±4,31	<0,001**
Chiều dài XHD theo Harvold Co-Gn (mm)	111,82 ± 7,68	119,05 ± 6,45	7,24 ± 4,68	<0,001*
S-Ar-Go (độ)	137,16 ± 7,96	138,26 ±9,39	1,11± 5,40	0,215*

(\*: T-test; \*\*: Wilcoxon-test)

**Nhận xét:**

- Các chỉ số về vị trí và kích thước xương hàm dưới đều tăng sau điều trị.
- + Chỉ số tăng nhiều nhất là chiều dài xương hàm dưới theo Harvold, tăng 7,24 mm (sự khác biệt có ý nghĩa thống kê,  $p < 0,05$  với kiểm định t-test)
- + Các chỉ số Co-Go và Go-Pog tăng lần lượt 5,63 mm và 1,83 mm (sự khác biệt có ý nghĩa thống kê,  $p < 0,05$  với kiểm định Wilcoxon-test)
- + Góc SNB tăng 1,46 độ sau điều trị, sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$  với kiểm định Wilcoxon-test).
- Góc S-Ar-Go tăng sau điều trị không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$  với kiểm định t-test).

### 3.2.4.3. Thay đổi tương quan xương hàm theo chiều trước- sau

**Bảng 3.16: Thay đổi tương quan xương hàm theo chiều trước-sau**

Chỉ số	Trước ĐT (T1)	Sau ĐT (T2)	Chênh lệch (T2-T1)	p
Góc ANB (độ)	6,18 ± 1,49	3,96 ± 1,63	-2,22 ± 1,18	<0,001**
Góc N-A-Pog (độ)	168,26 ± 5,79	170,58 ± 5,79	2,31 ± 1,54	<0,001*
N-Pog-FH (độ)	85,55 ± 2,92	86,95 ± 2,80	1,39 ± 1,91	<0,001*
Chỉ số Wits (mm)	4,08 ± 1,88	0,86 ± 2,08	-3,22 ± 1,36	<0,001**
Góc beta (độ)	25,9 ± 3,28	28,9 ± 2,11	3,01 ± 1,22	<0,001*
(A $\perp$ FH) → (B $\perp$ FH) (mm)	9,90 ± 3,45	8,65 ± 3,06	-1,25 ± 3,02	0,015*
Chênh lệch XHT và XHD theo Harvold (mm)	21,82 ± 4,54	29,76 ± 5,76	-7,95 ± 4,93	<0,001**

(Dấu “-“: Chỉ số giảm sau điều trị; \*: T-test; \*\*: Wilcoxon-test)

**Nhận xét:**

- Sau điều trị, góc ANB, chỉ số Wits giảm có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,001$  với kiểm định Wilcoxon-test).
- Góc N-A-Pog tăng 2,31 độ, góc N-Pog-FH tăng 1,39 độ có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$  với kiểm định T-test).
- Khoảng cách từ hình chiếu của điểm A tới hình chiếu của điểm B lên mặt phẳng FH giảm có ý nghĩa thống kê.
- Sự chênh lệch chiều dài giữa xương hàm trên và xương hàm dưới tăng sau điều trị rất có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,001$  với kiểm định Wilcoxon-test), chứng tỏ có sự thay đổi về nền xương mà chủ yếu là kích thước và vị trí xương hàm dưới làm giảm sự bất cân xứng giữa hai xương hàm.

### 3.2.4.4. Thay đổi tương quan xương hàm theo chiều đứng

**Bảng 3.17: Thay đổi tương quan xương hàm theo chiều đứng**

Chỉ số	Trước ĐT (T1)	Sau ĐT (T2)	Chênh lệch (T2-T1)	p (T-test)
Chiều cao mặt trước N-Me (mm)	113,5± 8,12	116,61±8,38	2,66±1,98	< 0,001
Chiều cao mặt sau S- Go (mm)	77,71± 8,66	78,68 ± 8,37	0,97±1,82	0,002
Tỷ lệ Jarabak S-Go: N-Me	0,68 ± 0,05	0,67 ± 0,05	-0,01± 0,02	0,044
SN-GoGn (độ)	28,47± 4,91	29,76 ± 4,33	1,29 ± 1,43	< 0,001
PP-MP (độ)	21,21± 4,57	21,39 ± 4,51	0,18 ± 1,18	0,343
GoMe-FH (độ)	22,97± 4,35	22,79 ± 4,37	-0,18 ± 1,80	0,532

(Dấu “-“: Chỉ số giảm sau điều trị)

**Nhận xét:**

- Chiều cao mặt trước, góc hàm dưới SN-GoGn thay đổi sau điều trị có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$  với kiểm định T-test).
- Góc GoMe-FH, Góc PP-MP thay đổi nhưng không có ý nghĩa thống kê. Như vậy sau điều trị, mặt có xu hướng dài hơn và góc hàm dưới mở hơn. Điều này có lợi trong những trường hợp mặt ngắn nhưng lại không thuận lợi cho những trường hợp mặt dài.

## 3.2.4.5. Thay đổi tương quan răng-xương ổ răng:

**Bảng 3.18: Thay đổi tương quan răng-xương ổ răng**

Chỉ số	Trước điều trị (T1)	Sau điều trị (T2)	Chênh lệch (T2-T1)	p (T-test)
U1-SN (độ)	109,24± 5,30	104,16 ± 6,34	-5,08± 4,65	<0,001
U1-PP (độ)	119,03 ± 2,74	115,58 ± 5,68	-3,45 ± 4,57	<0,001
L1-MP (độ)	94,71 ± 1,39	100,71 ± 1,47	6,00 ± 2,00	<0,001
U1-L1 (độ)	115,68 ± 8,81	124,87 ± 3,86	9,18 ± 8,50	<0,001
U1- VP (mm)	74,84 ± 6,11	70,87 ± 6,62	-3,97 ± 2,15	<0,001
U6- VP (mm)	42,50 ± 4,67	39,97 ± 4,82	-2,53 ± 1,54	<0,001
L1- VP (mm)	66,58 ± 5,61	69,05 ± 5,52	2,47 ± 1,27	<0,001
L6- VP (mm)	40,08 ± 5,14	42,32 ± 5,12	2,24 ± 1,28	<0,001
U1- PP (mm)	27,26 ± 3,20	28,79 ± 2,85	1,53 ± 0,98	<0,001
U6- PP (mm)	20,24 ± 3,21	19,53 ± 3,11	-0,71 ± 0,93	<0,001
L1- MP (mm)	38,11 ± 3,27	36,45 ± 3,43	-1,66 ± 1,40	<0,001
L6- MP (mm)	27,92 ± 3,53	29,37 ± 3,66	1,45 ± 1,06	<0,001

(Dấu “-“: Chỉ số giảm sau điều trị)

**Nhận xét:** Các chỉ số về răng-xương ổ răng thay đổi rất lớn sau điều trị:

- Góc U1-SN, U1-PP giảm lần lượt 5,08 độ và 3,45 độ, góc L1-MP, U1-L1 tăng 6 độ và 9,18 độ có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,001$  với kiểm định T-test).
- Sau điều trị, các khoảng cách từ răng cửa hàm trên và răng hàm trên tới mặt phẳng đứng dọc giảm lần lượt 3,97mm và 2,53mm, khoảng cách từ răng cửa hàm dưới và răng hàm dưới tới mặt phẳng đứng dọc tăng lần lượt 2,47mm và 2,24mm rất có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,001$  với kiểm định T-test).
- Khoảng cách từ răng cửa hàm trên tới mặt phẳng hàm trên tăng 1,53mm, khoảng cách từ răng hàm trên tới mặt phẳng hàm trên giảm 0,71mm đều có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,001$  với kiểm định T-test).
- Khoảng cách từ răng cửa hàm dưới tới mặt phẳng hàm dưới giảm 1,66mm, khoảng cách từ răng hàm dưới tới mặt phẳng hàm dưới tăng 1,45mm có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,001$  với kiểm định T-test).

## 3.2.4.6. Thay đổi tương quan mô mềm

**Bảng 3.19: Thay đổi tương quan mô mềm**

Chỉ số	Trước ĐT (T1)	Sau ĐT (T2)	Chênh lệch (T2-T1)	p
N'-Pog'-FH (độ)	135,05 ± 5,00	136 ± 5,30	1,92± 2,43	<0,001*
N'-Sn-Pog' (độ)	158,05 ± 6,50	159,97± 6,65	1,92±2,10	<0.001*
Pog-Pog' (mm)	12,17 ± 2,08	15,68± 21,64	3,51±21,44	0,342**
Góc mũi môi (độ)	95,24 ± 9,97	102,16±7,82	6,92± 5,98	<0,001**
Góc môi dưới-cằm (độ)	92,87 ± 17,97	101,51±13,51	14,64±12,07	<0,001*
Khoảng cách Ls-Đường E (mm)	1,55±2,35	0,54±1,85	-1,01±1,23	<0,001**
Khoảng cách từ Li-Đường E (mm)	2,35±1,60	2,95±1,43	0,50±1,32	<0,001**
Khoảng cách từ Ls-Đường S (mm)	4,55±1,99	2,54±2,01	-2,01±1,86	<0,001**
Khoảng cách từ Li-Đường S (mm)	4,85±1,49	5.65±1,75	0,80±1,45	<0,001**

(Dấu “-“: Chỉ số giảm sau điều trị; \*: T-test; \*\*: Wilcoxon-test)

**Nhận xét:**

- Sau điều trị, các góc lồi mặt mô mềm tăng 1,92 độ, góc môi dưới-cằm tăng 14,64 độ có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$  với kiểm định T-test).
- Góc mũi môi tăng 6,92 độ, khoảng cách từ môi trên- đường E, khoảng cách môi trên- đường S giảm trong khi khoảng cách Li- đường E, khoảng cách Li-đường S tăng có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$  với kiểm định Wilcoxon-test).
- Khoảng cách Pog-Pog' tăng sau điều trị nhưng sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$  với kiểm định Wilcoxon-test).

### 3.2.4.7. Tương quan giữa sự thay đổi mô cứng và mô mềm sau điều trị

Trong các trường hợp sai khớp cắn loại II lùi xương hàm dưới, sự thay đổi mặt nghiêng sau điều trị có ảnh hưởng rất lớn tới thẩm mỹ khuôn mặt của bệnh nhân. Sau điều trị, các chỉ số về xương và răng theo chiều trước sau đều thay đổi. Nhưng liệu có sự tương quan giữa sự thay đổi xương (mô cứng) và mô mềm hay không, chúng tôi đã đánh giá mối tương quan này và thu được kết quả như sau:

**Bảng 3.20: Tương quan sự thay đổi mô cứng và mô mềm sau điều trị**

<b>Biến 1</b>	<b>Biến 2</b>	<b>Hệ số tương quan (r)</b>	<b>p</b>
N-Pog-FH	N'-Pog'-FH	0,554	<0,001
N-A-Pog	N'-Sn-Pog'	0,489	0,002

#### **Nhận xét:**

- Có sự tương quan giữa chỉ số mô cứng và mô mềm trong đánh giá sự thay đổi mặt nghiêng của bệnh nhân sau điều trị.
- Tương quan có ý nghĩa thống kê giữa sự thay đổi sau-trước điều trị của góc N-Pog-FH và góc N'-Pog'-FH, hệ số tương quan là 0,554 ( $p < 0,05$ ).
- Tương quan có ý nghĩa thống kê giữa sự thay đổi sau-trước điều trị của góc N-A-Pog và góc N'-Sn-Pog', hệ số tương quan là 0,489 ( $p < 0,05$ ).



### 3.3. Kết quả điều trị chung

*Bảng 3.21: Kết quả điều trị chung*

<b>Kết quả điều trị</b>	<b>Số lượng (n)</b>	<b>Tỷ lệ %</b>
<b>Tốt</b>	33	86,8
<b>Trung bình</b>	5	13,2
<b>Kém</b>	0	0
<b>Tổng</b>	38	100

***Nhận xét:***

- Kết quả tốt: 86,8%
- Kết quả trung bình: 13,2%
- Không có kết quả kém

## **Chương 4**

### **BÀN LUẬN**

#### **4.1. Đặc điểm lâm sàng, Xquang các bệnh nhân sai khớp cắn loại II lùi xương hàm dưới**

##### ***4.1.1. Tỷ lệ giới trong nhóm bệnh nhân điều trị***

Trong 38 bệnh nhân điều trị có 20 nữ và 18 nam chiếm tỷ lệ lần lượt là 52% và 48%, tuy nhiên sự khác biệt này không có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$  với kiểm định T-test). Điều này chứng tỏ tỷ lệ sai khớp cắn loại II ở nam và nữ tương đương nhau ở nhóm đối tượng tham gia nghiên cứu. Ngoài ra, mức độ quan tâm đến thẩm mỹ đối với trẻ nam và nữ hiện nay cũng không khác biệt ở cả hai giới, khác với quan niệm truyền thống là nữ thì mới cần phải đẹp còn nam thì xấu một chút cũng không sao. Thực tế tại khoa Nắn chỉnh răng-Bệnh viện Răng hàm mặt Trung ương cho thấy nếu như cách đây khoảng chục năm trở về trước, bệnh nhân tới khám và điều trị nắn chỉnh răng chủ yếu là nữ giới thì trong những năm gần đây, tỷ lệ nam và nữ đến khám và điều trị tại khoa vì lý do thẩm mỹ là tương đương nhau, kể cả đối với những người trên 18 tuổi. Cụ thể như năm 2016, có 1835 bệnh nhân điều trị nắn chỉnh răng, trong đó nam giới là 845 nam giới chiếm 46,04%, và năm 2017, số lượng bệnh nhân điều trị mới là 2186 trong đó nam giới là 1071 người chiếm 48,99%. Như vậy, cùng với sự phát triển của xã hội và kinh tế, nhu cầu sao cho có hàm răng khỏe và đẹp hơn không chỉ phổ biến ở nữ giới mà còn tăng lên ở cả nam giới.

##### ***4.1.2. Tuổi của nhóm bệnh nhân điều trị***

Ở các trường hợp sai khớp cắn loại II lùi xương hàm dưới bao giờ cũng tồn tại sự bất cân xứng lớn giữa xương hàm trên và xương hàm dưới theo

chiều trước sau, làm ảnh hưởng xấu đến thẩm mỹ khuôn mặt, nhất là khi nhìn nghiêng. Do vậy khi điều trị người ta cố gắng giảm bớt sự bất cân xứng này bằng cách tác động vào xương hàm, cụ thể là kích thích sự phát triển xương hàm dưới, kết hợp với sự di chuyển bù trừ của răng trên hai cung hàm. Ở tuổi đang tăng trưởng, sự phát triển của xương hàm dưới không đồng đều giữa các giai đoạn khác nhau. Thực tế nhiều nghiên cứu trên thế giới cho thấy, đỉnh tăng trưởng của xương hàm không xảy ra ở lứa tuổi cố định nào và cũng không xảy ra ở tuổi dậy thì ở cả nam và nữ. Do vậy, không thể dựa vào tuổi đời cũng như tuổi dậy thì để xác định đỉnh tăng trưởng của xương. Các nghiên cứu đều cho thấy, đỉnh tăng trưởng của xương hàm xảy ra ở giai đoạn SC3-CS4 theo phân tích sự trưởng thành của đốt sống cổ. Do đó, chúng tôi lựa chọn những bệnh nhân đến khám có đủ điều kiện nghiên cứu và đang ở giai đoạn đốt sống cổ CS3-CS4, là giai đoạn tăng trưởng mạnh nhất của xương hàm dưới so với các giai đoạn khác. Trong nghiên cứu của chúng tôi, tuổi trung bình của nhóm đối tượng điều trị là 13,13 tuổi, trong đó tuổi trung bình của nam giới là 13,5 và nữ giới là 12,8 tuổi. Sự khác biệt về tuổi giữa nam và nữ có ý nghĩa thống kê, kiểm định T-test với  $p < 0,05$ . Tuy nhiên, giai đoạn CS3 kéo dài khoảng 1,7 năm, giai đoạn CS4 kéo dài tới 4,2 năm [29]. Do vậy, giai đoạn CS3-CS4 kéo dài từ 4-5 năm ở mỗi cá thể nên sự khác biệt về tuổi giữa hai nhóm nghiên cứu nam và nữ thực tế không có ý nghĩa, và cũng không thể dựa vào đó mà khẳng định tuổi trưởng thành của xương ở nữ sớm hơn của nam. Lứa tuổi nghiên cứu của chúng tôi tương tự với nghiên cứu của các tác giả Franchi, Baccetti, và McNamara [27],[28]. Theo đó, đỉnh tăng trưởng thường xảy ra giữa giai đoạn CS3 và CS4, và tuổi trung bình là  $13,4 \pm 1,4$ , hay nghiên cứu của Giorgio, Lisa, Efisio và cộng sự, tuổi trung bình của nhóm đối tượng nghiên cứu là  $12,5 \pm 1,2$  [100].

#### ***4.1.3. Đặc điểm khớp cắn trước điều trị theo chỉ số PAR***

Nhóm đối tượng nghiên cứu của chúng tôi có điểm PAR trung bình trước điều trị là 30,82 điểm, trong đó chỉ số thành phần độ cắn chìa lớn nhất (17,21 điểm), rồi đến khớp cắn phía sau hai bên, độ khấp khểnh các răng trước, thấp nhất là độ cắn phủ (1,79 điểm) và lệch đường giữa (1,68 điểm). Tiêu chuẩn lựa chọn bệnh nhân của chúng tôi là các đối tượng có độ cắn chìa từ 6mm trở lên, có nghĩa là khi chưa nhân hệ số thì điểm PAR của độ cắn chìa đã >2 điểm. Theo các chuyên gia trong hội đồng chỉnh nha của Anh, các loại lệch lạc khác nhau có độ phức tạp khác nhau trong điều trị do đó nếu các thành phần đều có hệ số điểm bằng nhau thì không phản ánh được sự phức tạp hay độ khó của từng trường hợp lâm sàng, do vậy các thành phần lệch lạc khớp cắn cũng phải có hệ số khác nhau. Ví dụ: kiểm soát độ cắn chìa khó nhất sẽ nhân với hệ số 6, điều chỉnh lệch đường giữa cũng rất khó nên nhân với hệ số 4, khớp cắn sâu khó mức độ vừa nên nhân hệ số 2, các lệch lạc khác có hệ số 1 [109],[110]. Do vậy, khi nhân hệ số 6 thì độ cắn chìa sẽ có điểm theo chỉ số PAR lớn nhất và cũng là khó điều chỉnh nhất trong các loại lệch lạc trong nắn chỉnh răng, điều này đồng nghĩa với việc điều trị các loại sai khớp cắn loại II sao cho đạt được độ cắn chìa vùng răng cửa về bình thường và tương quan răng hàm loại I là một điều không đơn giản. Ngoài ra, các bệnh nhân được điều trị đều là sai khớp cắn loại II theo phân loại Angle nên theo chiều trước sau, răng hàm lớn thứ nhất hàm trên đi ra trước so với răng hàm lớn thứ nhất hàm dưới từ một nửa đến hơn một nửa chiều rộng răng hàm nhỏ, tức là đạt điểm từ 1-2 điểm theo chỉ số PAR, cộng với lệch lạc khớp cắn phía sau theo chiều ngang và chiều đứng tạo nên điểm số PAR vùng răng sau trung bình ở hai bên là 2,37 và 2,47. Đây là chỉ số khá cao của loại lệch lạc vùng răng sau trong các trường hợp nắn chỉnh răng. Ngược lại, chỉ số điểm PAR của vùng răng trước đánh giá mức độ khấp khểnh răng ở hàm trên và hàm dưới lần lượt là 2,89 và 2,39. Đây là các điểm số thấp cho hình thái lệch lạc

vùng răng trước. Điều này là do các đối tượng nghiên cứu của chúng tôi là các trường hợp điều trị không nhổ răng, mức độ thiếu khoảng  $\leq 4\text{mm}$  dẫn tới điểm cho độ khấp khểnh vùng răng trước không cao. Như vậy, đặc điểm lâm sàng đặc trưng của nhóm đối tượng nghiên cứu trong nghiên cứu của chúng tôi là độ cắn chìa lớn và có lệch lạc vùng răng sau là chủ yếu.

Theo phân loại mức độ khó của điều trị theo chỉ số PAR, nhóm đối tượng nghiên cứu của chúng tôi có 5,26% lệch lạc khớp cắn nhẹ, 36,84% lệch lạc khớp cắn trung bình, 57,89 % lệch lạc khớp cắn nặng. Như vậy, đa số các trường hợp được điều trị là các trường hợp nặng, khó điều trị. Điều này ảnh hưởng tới quá trình điều trị, cụ thể là làm cho thời gian điều trị sẽ kéo dài hơn các trường hợp đơn giản.

Mặc dù chỉ số PAR trước điều trị là tổng điểm của 7 thành phần khớp cắn nhưng khi xét về mối tương quan giữa các chỉ số PAR thành phần với chỉ số PAR trước điều trị, chúng tôi nhận thấy rằng, chỉ số PAR trước điều trị có tương quan tuyến tính cao nhất với độ cắn chìa ( $r = 0,895$ ), khớp cắn phía sau bên phải và trái, độ cắn phủ có mức độ tương quan tuyến tính thấp hơn, PAR không có tương quan tuyến tính với lệch đường giữa và khấp khểnh các răng trước trên và dưới. Điều này có nghĩa là điểm số về độ cắn chìa ảnh hưởng rất lớn tới tổng điểm PAR trước điều trị, độ cắn chìa càng lớn thì điểm PAR trước điều trị càng cao và ngược lại. Sau đó, các điểm số về khớp cắn phía sau, độ cắn phủ có tương quan với chỉ số PAR trước điều trị nhưng hệ số tương quan thấp hơn nên ảnh hưởng ít hơn. Sự lệch đường giữa, độ khấp khểnh các răng trước trên và dưới ảnh hưởng tới chỉ số PAR trước điều trị. Như vậy có thể một lần nữa khẳng định rằng, đặc trưng của các trường hợp sai khớp cắn loại II tiểu loại 1 là có độ cắn chìa lớn, có tăng độ cắn phủ và có sai lệch khớp cắn phía sau hai bên. Khấp khểnh các răng trên và dưới, lệch đường giữa không phải là đặc trưng của sai khớp cắn loại II tiểu loại 1 trong nhóm đối tượng nghiên cứu.

#### **4.1.4. Đặc điểm X quang**

##### *4.1.4.1. Các đặc điểm về xương*

Nhóm đối tượng nghiên cứu của chúng tôi có các chỉ số xương hàm trên ở mức bình thường. Góc SNA ở giá trị bình thường, các chỉ số đánh giá vị trí và tương quan giữa xương hàm trên với nền sọ, kích thước xương hàm trên mà cụ thể là chiều dài xương hàm trên đều thể hiện xương hàm trên không có bất thường. Ngược lại, xương hàm dưới kém phát triển thể hiện ở góc SNB và chiều dài xương hàm dưới đều nhỏ hơn giá trị bình thường. Điều này tạo nên sự bất cân xứng theo chiều trước sau giữa xương hàm trên và xương hàm dưới, thể hiện qua góc ANB ( $6,18^0$ ) và chỉ số Wits (4,08mm) lớn hơn giá trị bình thường rất nhiều. Chính sự bất cân xứng về xương lớn này dẫn đến đặc điểm là độ cắn chìa lớn ở vùng răng trước và tương quan loại II ở vùng răng hàm hai bên như đã nói ở trên. Như vậy, giảm bớt sự bất cân xứng về xương hàm theo chiều trước sau là một trong những mục tiêu quan trọng trong việc điều trị các trường hợp sai khớp cắn loại II.

Theo chiều đứng, các chỉ số tương quan xương hàm đều ở giới hạn bình thường thể hiện ở góc hàm dưới (SN-GoGn), tỷ lệ chiều cao mặt trước/mặt sau, góc giữa xương hàm trên và xương hàm dưới đều bình thường. Theo kết quả của các nghiên cứu trước [103],[104], khí cụ Forsus khi điều trị kết hợp với khí cụ gắn chặt thường có xu hướng mở nhẹ góc hàm dưới và góc giữa xương hàm trên và xương hàm dưới, làm tăng chiều cao mặt trước. Do đó đối tượng nghiên cứu của chúng tôi lựa chọn đều có góc hàm dưới bình thường (góc SN-GoGn  $< 37^0$ ), nghĩa là có kiểu mặt ngắn hoặc trung bình, tránh kiểu mặt dài để làm cho mặt bệnh nhân không dài quá sau điều trị, ảnh hưởng đến thẩm mỹ khuôn mặt. Như vậy, đặc điểm nổi bật về xương hàm của nhóm đối tượng điều trị là có góc SNA bình thường, góc SNB nhỏ hơn bình thường, góc ANB và chỉ số Wits tăng, tuy nhiên các chỉ số tương quan xương hàm theo chiều đứng đều ở mức bình thường.

#### 4.1.4.2. Đặc điểm về răng-xương ổ răng

Nhóm đối tượng nghiên cứu của chúng tôi có góc răng cửa trên hơi lớn hơn so với giá trị bình thường nhưng góc răng cửa hàm dưới bình thường. Đa số các bệnh nhân sai khớp cắn loại II đều có đặc điểm là các răng trên di ra trước nên các răng trước có xu hướng ngả trước tạo nên khớp cắn loại II vùng răng hàm và độ cắn chia lớn vùng răng cửa [31],[32]. Tuy nhiên, một phần là do đối tượng nghiên cứu chúng tôi lựa chọn không có chỉ định nhổ răng nên góc răng cửa hàm trên cũng chỉ tăng nhẹ so với giá trị bình thường ( $5^0$ ). Theo kết quả các nghiên cứu về khí cụ Forsus trước đây trên thế giới, ở các bệnh nhân sau điều trị, các răng trên lùi sau đồng thời với việc di ra trước và ngả trước của răng cửa dưới [98],[99],[100],[101]. Do vậy chúng tôi chỉ lựa chọn những bệnh nhân có góc răng cửa dưới bình thường để tránh việc ngả ra trước quá mức của răng cửa dưới, tránh việc tái phát sau điều trị. Ngoài ra, góc giữa trục răng cửa trên và trục răng cửa dưới có giá trị nhỏ hơn bình thường tạo nên vẻ mặt lồi đặc trưng của các bệnh nhân trước điều trị, ảnh hưởng đến thẩm mỹ khuôn mặt. Do vậy một trong những mục tiêu điều trị quan trọng trong các trường hợp sai khớp cắn loại II là giảm bớt độ lồi của khuôn mặt, cải thiện thẩm mỹ nhất là khi nhìn nghiêng. Tóm lại, đặc điểm về răng-xương ổ răng của nhóm bệnh nhân điều trị là răng cửa trên ngả trước nhẹ, góc răng cửa dưới bình thường và góc liên răng cửa nhỏ hơn giới hạn bình thường.

#### 4.1.4.3. Đặc điểm về mô mềm

Do các răng cửa hàm trên ngả trước nhưng chỉ ở mức độ ít nên xét về tương quan mô mềm, góc mũi môi vẫn ở giới hạn bình thường. Tuy nhiên, do xương hàm dưới lùi sau nên các bệnh nhân trước điều trị đều có góc môi dưới-cằm nhỏ hơn giá trị bình thường (góc môi dưới cằm nhọn). Góc lồi mặt mô mềm nhỏ hơn giá trị bình thường tạo nên vẻ mặt lồi của bệnh nhân khi nhìn nghiêng. Do đó, mục tiêu điều trị là giảm bớt độ lồi mô mềm, tăng góc

môi dưới-cằm, cải thiện tương quan giữa môi trên và môi dưới tạo cho khuôn mặt trở nên cân bằng hơn, cải thiện thẩm mỹ khuôn mặt. Như vậy, đặc điểm đặc trưng mô mềm của nhóm bệnh nhân điều trị là góc môi dưới-cằm nhọn, môi dưới lùi sau và góc lồi mặt mô mềm nhỏ hơn bình thường.

## **4.2. Hiệu quả điều trị bệnh nhân sai khớp cắn loại II lùi xương hàm dưới có sử dụng khí cụ Forsus**

### ***4.2.1. Thời gian điều trị***

Thời gian điều trị trung bình theo kết quả nghiên cứu của chúng tôi là  $28,7 \pm 6,8$  tháng, trong đó trường hợp lâu nhất là 40 tháng (3,3 năm), tương đương với nghiên cứu của Franchi, Lisa [15] ( $28,8 \pm 4,8$  tháng), hay nghiên cứu của Giorgio, Alvetro [101], (27,6 tháng). Thời gian điều trị được tính từ khi gắn mắc cài cho bệnh nhân cho đến khi tháo mắc cài. Quá trình đó trải qua nhiều giai đoạn như: Sắp xếp làm đều răng bằng cách thay dây cung theo trình tự tăng dần kích thước đến khi sử dụng dây cung SS 0.019x0.025 một cách thụ động, lắp khí cụ Forsus và tác động lực tăng dần đến khi đạt được khớp cắn loại I vùng răng hàm và điều chỉnh quá mức đến vị trí khớp cắn đối đầu vùng răng cửa, tháo khí cụ Forsus rồi hoàn thiện khớp cắn, cố định thêm khoảng 4-6 tháng trước khi tháo khí cụ. Với mỗi giai đoạn, thời gian điều trị phụ thuộc vào nhiều yếu tố khác nhau. Có những yếu tố bác sĩ có thể kiểm soát được nhưng cũng có các yếu tố ngoài tầm kiểm soát của bác sĩ. Thông thường trên lâm sàng, bệnh nhân đến khám nắn chỉnh răng thường bao giờ cũng hỏi thời gian điều trị sẽ kéo dài bao lâu. Do vậy, câu trả lời của bác sĩ cũng chỉ là ước lượng dựa trên các triệu chứng lâm sàng mà cụ thể là mức độ khó của từng trường hợp cụ thể có thể đánh giá qua chỉ số PAR trước điều trị. Vậy trên thực tế, thời gian điều trị có liên quan với mức độ khó lệch lạc răng



của từng trường hợp bệnh nhân mà cụ thể được ước lượng là chỉ số PAR trước điều trị hay không. Để trả lời câu hỏi này, chúng tôi đã đánh giá mức độ tương quan giữa thời gian điều trị với chỉ số PAR trước điều trị và với 7 yếu tố thành phần của chỉ số PAR. Kết quả nghiên cứu cho thấy không có mối tương quan giữa tổng thời gian điều trị với tổng điểm PAR trước điều trị cũng như với các yếu tố thành phần của khớp cắn. Do đó, không thể dựa vào chỉ số PAR trước điều trị và các yếu tố thành phần của khớp cắn để tính toán ra con số chính xác của thời gian điều trị cho bệnh nhân mà chỉ có thể ước lượng được một cách tương đối khoảng thời gian điều trị dựa trên nhiều yếu tố khác nhau. Vì trên thực tế, nó phụ thuộc vào nhiều yếu tố như tuổi của bệnh nhân khi bắt đầu điều trị, sự hợp tác của bệnh nhân ảnh hưởng đến việc có bị bong mắc cài không, có đến đúng theo hẹn không trong quá trình điều trị. Ngoài ra, nó còn phụ thuộc vào các yếu tố cá thể mà cụ thể là chiều dài chân răng và chiều cao xương ổ răng, đáp ứng sinh học khác nhau của từng cá thể, lực tác động trong quá trình di chuyển răng... Do vậy, không có một con số chuẩn nào về thời gian điều trị cho các cá thể có các đặc điểm lâm sàng tương tự nhau và cũng không thể dựa vào thời gian điều trị ngắn hay dài để đánh giá hiệu quả điều trị.

#### ***4.2.2. Thời gian lắp khí cụ Forsus***

Khí cụ Forsus trong quá trình điều trị được lắp sau giai đoạn làm đều và thẳng các răng, cụ thể là giai đoạn dây cung SS 0.019x0.025 được đặt một cách thụ động trong rãnh mắc cài. Khí cụ này được đặt từ răng hàm lớn thứ nhất hàm trên đến dây cung ở phía xa răng nanh hàm dưới ở cả hai bên phải và trái. Sau đó tác động lực tăng dần theo từng lần hẹn để đạt được tương quan răng hàm là loại I và đạt được răng cửa tương quan ở vị trí đầu đối đầu.

Chúng tôi đã tham khảo thời gian lắp khí cụ Forsus trong thời gian điều trị kết hợp với khí cụ gắn chặt của một số tác giả trên thế giới thu được kết quả như sau:

**Bảng 4.1: So sánh thời gian điều trị Forsus với một số tác giả khác**

<b>Tác giả</b>	Franchi, Lisa và CS [15]	Isil, Aylin [103]	Aras và cộng sự [18]	Nghiên cứu của chúng tôi
<b>Thời gian điều trị với FS (tháng)</b>	5,2±1,3	4,53±0,91	9	6,8±1,2

Như vậy, thời gian mang khí cụ Forsus của chúng tôi trung bình là 6,8±1,2 tháng, dài hơn thời gian theo nghiên cứu của Franchi [15], của Isil, Aylin [103], nhưng lại ngắn hơn theo nghiên cứu của Aras và cộng sự [18]. Do khí cụ Forsus điều chỉnh tương quan xương hàm trên và hàm dưới theo chiều trước sau nên nếu về mặt lý thuyết, độ cắn chìa càng lớn thì thời gian lắp khí cụ Forsus sẽ càng kéo dài và ngược lại. Do vậy, chúng tôi đã đánh giá sự tương quan giữa thời gian lắp Forsus với một số yếu tố như tổng điểm PAR trước điều trị, độ cắn chìa và các yếu tố thành phần của khớp cắn, với tổng thời gian điều trị thì thấy rằng, có sự tương quan tuyến tính giữa thời gian lắp khí cụ Forsus và độ cắn chìa ở mức độ cao, với hệ số tương quan  $r = 0,832$  ( $p < 0,05$ ). Với tổng điểm PAR trước điều trị, hệ số tương quan cũng ở mức cao ( $r = 0,901$ ). Tổng thời gian điều trị và thời gian lắp khí cụ Forsus cũng có mối tương quan nhưng ở mức độ thấp (hệ số tương quan  $r = 0,342$  với  $p < 0,05$ ). Ngoài ra, không có mối tương quan nào giữa thời gian lắp Forsus với các yếu tố còn lại của khớp cắn. Như vậy, độ cắn chìa càng lớn, tổng điểm PAR trước điều trị càng lớn thì thời gian lắp khí cụ Forsus càng kéo dài và ngược lại. Tổng thời gian điều trị cũng kéo dài hơn khi thời gian lắp khí cụ Forsus kéo dài.

Điều này là hợp lý vì trên thực tế, khí cụ Forsus được lắp từ khi sắp thẳng các răng trên cung hàm và dây cung đạt kích thước SS 0.019x0.025. Lần đầu tiên trước khi lắp ta chọn thanh đẩy phù hợp bằng cách sử dụng thước đo có sẵn từ rìa xa ống răng hàm lớn thứ nhất hàm trên tới rìa xa răng nanh hàm dưới. Như vậy mức lực tác động ban đầu là rất nhẹ để bệnh nhân dễ thích nghi và làm quen với khí cụ trong thời gian khoảng 4-6 tuần. Sau đó sau mỗi lần hẹn tiếp theo khoảng sau 4-6 tuần, lực được tác động tăng dần để đạt được độ lớn khoảng 200g mỗi bên bằng cách kẹp thêm nút chặn tại vị trí lò xo hoặc thay thanh đẩy kích thước lớn hơn cho đến khi đạt được khớp cắn loại I vùng răng hàm và khớp cắn đầu đôi đầu tại vùng răng cửa. Như vậy nếu độ cắn chìa càng lớn, thời gian tác động lực tăng lên để đạt được khớp cắn mong muốn sẽ càng dài hơn, do đó thời gian đeo Forsus trong miệng sẽ lớn hơn những trường hợp bệnh nhân có độ cắn chìa nhỏ hơn. Ngoài ra, như đã phân tích ở trên tổng điểm PAR trước điều trị có tương quan mật thiết đến độ cắn chìa trong các trường hợp sai khớp cắn loại II nên những trường hợp có độ cắn chìa càng lớn, tổng điểm PAR càng lớn, do vậy thời gian lắp khí cụ Forsus sẽ dài hơn để điều chỉnh độ cắn chìa về mức hợp lý và ngược lại. Hơn nữa, thời gian lắp khí cụ Forsus càng dài thì tổng thời gian điều trị sẽ càng lâu. Do vậy, thời gian lắp khí cụ Forsus tương quan tuyến tính với độ cắn chìa, tổng điểm PAR trước điều trị và tổng thời gian điều trị.

#### **4.2.3. Tỷ lệ gãy của khí cụ Forsus**

Trong 38 trường hợp của chúng tôi điều trị có 1 trường hợp bị gãy khí cụ Forsus, chiếm 2,6%. Theo nghiên cứu của Giorgio và Lisa năm 2014 nghiên cứu trên 54 trường hợp (27 nam, 27 nữ) tuổi trung bình 12,5 được điều trị kết hợp khí cụ gắn chặt với Forsus thì tỷ lệ gãy là 2/54 trường hợp, chiếm 3,7%. Các trường hợp bị gãy đều bị gãy ở phần lò xo là phần chịu lực nén nhiều nhất của khí cụ. So với các loại khí cụ chức năng khác như

Herbst, MARA, Jasper Jumper... thì tỷ lệ gãy Forsus là thấp [67],[68],[71]. Do khí cụ Forsus là khí cụ có độ cứng vừa phải (hybrid), có độ đàn hồi nên khả năng kháng lại sự gãy cao hơn các loại khí cụ chức năng khác [80],[82],[88]. Và khi gãy phần lò xo ta chỉ cần thay bằng lò xo khác mà không cần thay nguyên cả khí cụ.

#### ***4.2.4. Đánh giá sự khác biệt trước và sau điều trị dựa trên phân tích mẫu thạch cao tính theo chỉ số PAR***

Phân tích mẫu thạch cao để đánh giá sự thay đổi khớp cắn là một việc rất quan trọng trong đánh giá kết quả điều trị nắn chỉnh răng. Có nhiều cách phân tích dựa vào đo đạc trên mẫu thạch cao trước và sau điều trị như đo khoảng cách giữa các răng, chiều rộng cung hàm... hoặc dựa theo chỉ số khớp cắn như ICON, chỉ số PAR. Trong đó chỉ số PAR (The Peer Assessment Rating index) được Richmond và cộng sự giới thiệu năm 1992 [121],[112] được coi là chỉ số chuyên dụng để đánh giá mức độ sai lệch khớp cắn, có thể đánh giá trên mẫu tại các thời điểm khác nhau trước, trong và sau quá trình điều trị, có tính logic, khách quan và độ tin cậy cao. Hơn nữa chỉ số này có thể định lượng được bằng con số cụ thể, cách đo nhanh và đơn giản. Do vậy phương pháp này được nhiều bác sĩ chấp nhận và sử dụng rộng rãi trên thế giới [108],[109]. Trong nghiên cứu của chúng tôi, các trường hợp bệnh nhân sau điều trị có sự thay đổi rất lớn về mặt đánh giá khớp cắn theo chỉ số PAR. Cụ thể là trước điều trị, chỉ số PAR ở mức  $30,82 \pm 5,46$  điểm, trong đó 57,89% là các trường hợp lệch lạc mức độ nặng, khó điều trị nhưng sau điều trị, chỉ số PAR trung bình giảm xuống còn  $4,03 \pm 3,01$  điểm (Bảng 3.11). Như vậy chỉ số PAR giảm trung bình 26,79 điểm trong đó mức độ cải thiện nhiều đạt 92,1%, mức độ cải thiện vừa đạt 7,9%, không có trường hợp nào không có cải thiện về mặt khớp cắn. Như vậy, khớp cắn đạt được kết quả rất tốt sau điều trị, đảm bảo chức năng ăn nhai cũng như sự ổn định sau điều trị vì theo Richmond

[121], chỉ số PAR < 5 điểm được coi là khớp căn lý tưởng và khớp căn từ 5-10 điểm được coi là bình thường. Kết quả nghiên cứu này của chúng tôi tương tự như kết quả của các tác giả Birkeland, Furevic, Boe và cộng sự [109] (PAR sau điều trị = 4,4 điểm), nhưng lại cao hơn kết quả của các tác giả Fadiga, Diouf và cộng sự (PAR sau điều trị =  $1,78 \pm 2,79$  điểm) [110]. Tuy nhiên, một chỉ số thường được sử dụng nhiều hơn trong đánh giá kết quả điều trị là phần trăm PAR thay đổi sau điều trị vì nó đánh giá mức độ thay đổi nhiều hay ít so với trước điều trị. Theo kết quả nghiên cứu của chúng tôi, phần trăm PAR thay đổi ở mức 87%. Kết quả này tương tự như kết quả nghiên cứu của Dyken, Sadowsky, Hurst [114] (phần trăm PAR thay đổi 87,9%), cao hơn kết quả nghiên cứu của Birkeland, Furevic, Boe và cộng sự (77,8%) [109], nhưng lại thấp hơn của Fadiga, Diouf và cộng sự (93,3%) [110]. Con số khác nhau như vậy nhưng cũng không hẳn là kết quả điều trị có tốt hơn hẳn hay không vì trên thực tế nó phụ thuộc rất nhiều vào các yếu tố khác như mức độ lệch lạc khớp cắn ban đầu, cỡ mẫu nghiên cứu, cách chọn mẫu. Như nghiên cứu của Fadiga, Diouf và cộng sự, phần trăm PAR thay đổi (93,3%) lớn hơn hẳn kết quả nghiên cứu của chúng tôi. Nếu chỉ nhìn vào con số thì thấy kết quả điều trị của họ tốt hơn. Nhưng xét về mức độ lệch lạc khớp cắn ban đầu trước khi điều trị, chỉ số PAR ban đầu là  $25,64 \pm 11,73$ , tức là được xếp vào mức độ lệch lạc trung bình trong khi điểm PAR trung bình trước điều trị của chúng tôi là  $30,82 \pm 5,46$  điểm thuộc mức độ lệch lạc khớp cắn nặng. Mà trên thực tế điểm PAR càng cao tức là lệch lạc khớp cắn nặng hơn thì việc điều trị càng khó khăn hơn. Sau điều trị, điểm PAR của họ giảm trung bình 23,86 điểm trong khi của chúng tôi giảm nhiều hơn là 26,79 điểm. Như vậy không phải trong trường hợp nào cũng dựa vào chỉ số PAR để so sánh kết quả điều trị mà còn phải dựa vào nhiều yếu tố khác nữa như mức độ lệch lạc khớp cắn ban đầu, cách chọn mẫu...

Đánh giá sự thay đổi sau điều trị của các chỉ số khớp cắn thành phần, chúng tôi thấy rằng các thành phần khớp cắn đều có sự thay đổi rất lớn sau điều trị, đều dưới 1 điểm và sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê, kiểm định Wilcoxon-test với  $p < 0,05$ . Như vậy hầu hết các lệch lạc khớp cắn ban đầu đã được giải quyết trong đó độ cắn chìa có phần trăm cải thiện sau điều trị lớn nhất (95%), rồi đến độ cắn phủ (85%), khớp cắn phía sau và độ khấp khềnh răng cửa ( $>80\%$ ). Như vậy, khi điều trị khí cụ gắn chặt phối hợp với Forsus thì sự thay đổi lớn nhất sau điều trị là sự thay đổi theo chiều trước sau. Ở vùng răng cửa sẽ là giảm độ cắn chìa, ở vùng răng sau là sự thay đổi tương quan răng hàm từ tương quan khớp cắn theo Angle loại II thành loại I. Đây cũng là mục tiêu chính trong điều trị sai khớp cắn loại II là cải thiện tương quan xương hàm và tương quan răng theo chiều trước sau, nhờ đó làm cho mặt bệnh nhân bớt lồi hơn, cải thiện khuôn mặt bệnh nhân nhất là khi nhìn nghiêng. Hiệu quả điều trị có được là do khí cụ chức năng Forsus tác động lên xương hàm trong quá trình tăng trưởng, cụ thể là hạn chế sự tăng trưởng của xương hàm trên, kích thích xương hàm dưới phát triển ra trước. Ngoài ra, khí cụ chức năng còn tác động lên răng và xương ổ răng, làm di xa các răng hàm trên, di gần răng hàm dưới [100],[102],[103]. Tổng hợp các tác động lên xương hàm, răng và xương ổ răng dẫn đến sự thay đổi theo chiều trước sau, ở vùng răng cửa sẽ điều chỉnh độ cắn chìa, ở vùng răng hàm sẽ điều chỉnh tương quan răng hàm loại II thành loại I. Do vậy, độ cắn chìa và khớp cắn phía sau có phần trăm cải thiện lớn nhất sau điều trị. Ngoài ra, theo các nghiên cứu của Cope [76], Giorgio, Alvetto [100], Forsus còn có tác dụng làm mở khớp cắn, tăng kích thước dọc khi điều trị, làm giảm độ cắn sâu. Những bệnh nhân trong nhóm nghiên cứu của chúng tôi có kiểu mặt bình thường hoặc ngấn nên thường có khớp cắn sâu, sau điều trị độ cắn phủ giảm tới 85% nên khớp cắn sâu được điều chỉnh do việc mở khớp cắn của khí cụ Forsus. Trong các yếu tố thành phần của khớp cắn, lệch đường giữa cũng là

một yếu tố rất khó điều chỉnh, chỉ sau độ cắn chìa, đặc biệt trong các trường hợp không nhổ răng. Vì thế, khi tính điểm theo chỉ số PAR, chỉ số này được nhân với hệ số 4. Theo kết quả nghiên cứu của chúng tôi, mức phần trăm thay đổi của chỉ số lệch đường giữa là thấp nhất, chỉ chiếm 50% (Bảng 3.11) mặc dù điểm chỉ số PAR trước điều trị của chỉ số này là thấp nhất (1,68). Điều này càng khẳng định, điều chỉnh lệch đường giữa trong nắn chỉnh răng cho đến nay vẫn là vấn đề thách thức với các nhà chỉnh nha lâm sàng trên thế giới.

Chúng tôi thấy rằng, có mối tương quan có ý nghĩa thống kê giữa điểm PAR sau điều trị, phần trăm thay đổi chỉ số PAR với tổng điểm PAR trước điều trị với hệ số tương quan lần lượt là  $r = 0,726$  và  $r = 0,972$  (với  $p < 0,05$ ). Như vậy, khớp cắn ban đầu càng phức tạp, càng lệch lạc nhiều thì mức độ thay đổi sau điều trị càng lớn và ngược lại. Ngoài ra, điểm PAR trước điều trị càng lớn thì khớp cắn sau điều trị có điểm PAR càng cao, mà điểm PAR sau điều trị phản ánh kết quả điều trị, kết quả tốt khi điểm càng nhỏ. Do đó, những trường hợp lệch lạc nặng, khó điều trị sẽ khó đạt được kết quả lý tưởng sau điều trị mặc dù tỷ lệ phần trăm thay đổi lớn.

Chúng tôi cũng đã tiến hành đánh giá sự tương quan giữa mức độ thay đổi của chỉ số PAR sau điều trị với sự thay đổi của các chỉ số thành phần khớp cắn và nhận thấy rằng, có mối tương quan khá cao giữa phần trăm thay đổi chỉ số PAR với phần trăm thay đổi độ cắn chìa (hệ số tương quan  $r = 0,680$ ), với sự thay đổi độ lệch đường giữa (hệ số tương quan  $r = 0,828$ ), với phần trăm thay đổi khớp cắn phía sau hai bên phải và trái (hệ số tương quan thấp hơn). Ngoài ra, không có mối tương quan giữa phần trăm thay đổi chỉ số PAR với độ khấp khểnh các răng trước trên và dưới. Do đặc trưng của khớp cắn loại II tiểu loại 1 là có độ cắn chìa lớn và sai lệch khớp cắn phía sau, điểm PAR phần lớn do điểm số độ cắn chìa và khớp cắn phía sau góp phần như đã phân tích ở trên, cho nên sự thay đổi của các chỉ số này có ý nghĩa rất lớn trong việc thay đổi chỉ số PAR sau điều trị. Lệch đường giữa tuy điều chỉnh

rất khó trong quá trình điều trị nhưng khi đã thay đổi thì cũng ảnh hưởng rất lớn đến thay đổi của PAR. Các sự thay đổi này đều có ý nghĩa với  $p < 0,05$ . Ngược lại, hai chỉ số sự khấp khểnh các răng trước trên và dưới không là đặc trưng trong các trường hợp sai khớp cắn loại II tiểu loại 1 nên sự thay đổi của các chỉ số này sau điều trị ít ảnh hưởng đến phần trăm thay đổi của chỉ số PAR sau điều trị.

#### ***4.2.5. Sự khác biệt trước và sau điều trị dựa trên phân tích phim sọ nghiêng***

Phân tích phim sọ nghiêng trước và sau điều trị nắn chỉnh răng là một bước vô cùng quan trọng trong việc đánh giá các thay đổi của xương hàm, của răng-xương ổ răng vì việc phân tích mẫu chỉ giúp ta biết được tương quan giữa các răng và phân loại khớp cắn theo Angle, còn phân tích phim sọ nghiêng giúp ta hiểu rõ hơn nguồn gốc tạo ra các tương quan răng đó và mức độ thay đổi sau điều trị của các yếu tố thành phần là xương hàm và răng. Theo các nghiên cứu trong y văn trước đây, khí cụ Forsus khi kết hợp với khí cụ gắn chặt trong giai đoạn bệnh nhân đang tăng trưởng sẽ tác động lên sự tăng trưởng của xương hàm và các dịch chuyển răng-xương ổ răng điều chỉnh các sai lệch khớp cắn theo ba chiều trong không gian.

##### ***4.2.5.1. Thay đổi vị trí và kích thước xương hàm***

Theo kết quả nghiên cứu của chúng tôi, với xương hàm trên, các chỉ số thay đổi không có ý nghĩa thống kê. Cụ thể, góc SNA giảm  $0,76^0$ , chiều dài xương hàm trên giảm 0,71mm so với trước điều trị. Vị trí của điểm A tương ứng với các điểm mốc khác như điểm N hay Ptm trên mặt phẳng Frankfort thay đổi cũng không có ý nghĩa thống kê. Như vậy, khi điều trị khí cụ gắn chặt với khí cụ Forsus không tác động nhiều đến xương hàm trên, không làm thay đổi kích thước cũng như vị trí của xương hàm trên so với nền sọ. Kết quả này của chúng tôi cũng tương tự như kết quả nghiên cứu của tác giả Toshir (góc SNA giảm  $0,6^0$ ) [122], nghiên cứu của Aras năm 2011 (góc SNA giảm  $0,68^0$ ) [18].



Khác với xương hàm trên, các chỉ số đánh giá xương hàm dưới thay đổi nhiều. Góc SNB tăng  $1,46^0$  sau điều trị có ý nghĩa thống kê (kiểm định T-test với  $p < 0,05$ ). Như vậy xương hàm dưới có xu hướng phát triển ra trước sau điều trị. Năm 2015, Venorica [123] đã tiến hành nghiên cứu hiệu quả của khí cụ Forsus khi điều trị kết hợp với khí cụ gắn chặt trên những bệnh nhân khớp cắn loại II đang trong giai đoạn tăng trưởng đã nhận thấy rằng, góc SNB thay đổi đáng kể sau điều trị (tăng  $1,5^0$ ). Kết quả này là tương đương với kết quả nghiên cứu của chúng tôi. Ngoài ra, chúng tôi thấy rằng, các kích thước chiều dài xương hàm dưới cũng đều thay đổi sau điều trị, thân xương dài thêm 1,83mm, cạnh lên dài thêm 5,63 mm, chiều dài hiệu quả xương hàm dưới (Co-Gn) tăng 7,24 mm (Bảng 3.14). Kết quả này tương tự như kết quả theo nghiên cứu của Giorgio [100], cạnh lên tăng 5,1mm, chiều dài xương hàm dưới tăng 6,7mm hay của Franchi[15], cạnh lên dài thêm 5,8mm, chiều dài xương hàm dưới tăng 7,5mm, của Tomas, chiều dài xương hàm dưới tăng 7,4mm [101]. Tuy nhiên, các kết quả này lại cao hơn kết quả nghiên cứu của Aras và Emel, chiều cao cạnh lên chỉ tăng 2,35mm, chiều dài xương hàm dưới chỉ tăng 2,75mm [18]. Có sự khác biệt này là do nghiên cứu của chúng tôi hay nghiên cứu của các tác giả Giorgio, Franchi, hay của Tomas đều được tiến hành trong giai đoạn đỉnh tăng trưởng, tức là giai đoạn CS3-CS4 theo phân loại sự trưởng thành đốt sống cổ. Ở giai đoạn này, xương hàm dưới được đánh giá là tăng trưởng mạnh nhất theo cả chiều dài cạnh lên, cạnh ngang và chiều dài hiệu quả. Nếu khí cụ chức năng tác động vào giai đoạn này sẽ kích thích được tối đa sự phát triển của xương hàm dưới. Ngoài ra, nếu tác động vào giai đoạn sớm hơn (CS1-CS2) hay giai đoạn muộn hơn (CS5-CS6), kết quả điều trị sẽ hạn chế hơn. Nghiên cứu của Aras và Emel cũng được tiến hành trong giai đoạn bệnh nhân đang tăng trưởng nhưng lại ở giai đoạn sớm hơn, tức là giai đoạn trước đỉnh tăng trưởng (giai đoạn CS2 theo

phân loại đốt sống cổ). Do vậy xương hàm dưới phát triển ít hơn ở các nghiên cứu trên. Theo nghiên cứu của các tác giả Franchi, Baccetti, và McNamara [27], [28], đỉnh tăng trưởng thường xảy ra giữa giai đoạn CS3 và CS4, và tuổi trung bình là  $14,4 \pm 1,4$  [29]. Các nghiên cứu cũng chỉ ra rằng nếu can thiệp điều trị sai khớp cắn loại II lùi xương hàm dưới vào thời điểm CS3-CS4, nghĩa là trùng với đỉnh tăng trưởng của bệnh nhân, xương hàm dưới có thể tăng thêm 5,4 mm so với các cá thể không được điều trị, còn nếu can thiệp vào giai đoạn CS1-CS3, nghĩa là trước đỉnh tăng trưởng, xương hàm dưới chỉ tăng được 2,5 mm, giai đoạn CS4-CS6, nghĩa là sau giai đoạn đỉnh tăng trưởng, xương hàm dưới chỉ đạt được từ 1,6 đến 2,1 mm. Như vậy, thời điểm tốt nhất để điều trị khí cụ chức năng cho bệnh nhân là giai đoạn CS3-CS4, sẽ kích thích tối đa sự tăng trưởng của xương hàm dưới và hạn chế tác động không mong muốn lên răng [29],[30].

Sau điều trị, điểm B dịch chuyển ra phía trước thể hiện qua tương quan với điểm N trên mặt phẳng Frankfort. Như vậy vị trí xương hàm dưới ra trước hơn, điều này do sự phát triển của xương hàm dưới, tăng chiều dài hiệu quả của xương hàm. Ngoài ra, góc S-Ar-Go tăng lên có ý nghĩa thống kê sau điều trị chứng tỏ trong quá trình điều trị đã có sự sắp xếp lại của lồi cầu hoặc do sự thay đổi tái cấu trúc của ổ chảo. Năm 2006, Toshar cũng đã nghiên cứu tác động của khí cụ Forsus trên bệnh nhân đang tăng trưởng cũng đưa ra kết luận tương tự [122]. Góc này tăng góp phần làm cho cạnh lên xương hàm dưới tăng theo, làm tăng chiều dài hiệu quả xương hàm dưới, do vậy làm giảm sự bất cân xứng về xương hàm trên và xương hàm dưới.

Do sai khớp cắn loại II ảnh hưởng xấu đến khuôn mặt, nhất là khi nhìn nghiêng, trong đó nguyên nhân chủ yếu là sự bất cân xứng giữa xương hàm trên và xương hàm dưới. Hiệu quả mong đợi sau điều trị là giảm sự bất cân xứng theo chiều trước sau của xương hàm thể hiện qua việc góc ANB, chỉ số

Wits giảm. Theo nghiên cứu của chúng tôi, góc ANB giảm  $2,22^{\circ}$ , chỉ số Wits giảm 3,22 mm. Đây là kết quả chủ yếu của sự thay đổi vị trí ra trước và tăng kích thước của xương hàm dưới như đã phân tích ở trên. Kết quả của chúng tôi tương tự như kết quả nghiên cứu của Veronica, ANB giảm  $2,2^{\circ}$  [123], hay của Franchi, ANB giảm  $1,9^{\circ}$ , chỉ số Wits giảm 2,5mm [15], Giorgio, chỉ số Wits giảm 3,5mm [100]. Nhưng lại cao hơn kết quả nghiên cứu của Aras, ANB giảm  $1,18^{\circ}$  [18], hay nghiên cứu của Lisa, góc ANB giảm  $1,3^{\circ}$  [101]. Tuy có sự giảm khác nhau nhưng mức độ chênh lệch không nhiều và các nghiên cứu đều thống nhất đi đến kết luận rằng, khí cụ Forsus khi điều trị kết hợp với khí cụ gắn chặt làm giảm sự bất cân xứng giữa xương hàm trên và xương hàm dưới thể hiện qua góc ANB và chỉ số Wits giảm, do đó góp phần vào việc cải thiện thẩm mỹ khuôn mặt cho các bệnh nhân vốn có sự bất cân xứng về xương hàm lớn theo chiều trước sau. Góc N-A-Pog tăng sau điều trị chứng tỏ khuôn mặt sau điều trị đỡ lồi hơn, sự dịch chuyển điểm A không có ý nghĩa thống kê, như vậy sự thay đổi chủ yếu là do xương hàm dưới làm cho điểm Pogonion đã dịch chuyển ra trước, do vậy cũng làm cho sự chênh lệch kích thước giữa xương hàm dưới và xương hàm trên tăng lên sau điều trị (tăng 7,95 mm). Kết quả này cũng tương tự như nghiên cứu của Toshar [122], sự chênh lệch kích thước xương hàm tăng 4,56mm sau điều trị, hay nghiên cứu của Franchi [15], sự chênh lệch xương hàm tăng 5,1mm sau điều trị. Như vậy theo chiều trước sau, những biến đổi về xương như tăng kích thước xương hàm dưới, làm xương hàm dưới dịch chuyển ra trước hơn, do vậy làm giảm sự bất cân xứng xương hàm, rất thuận lợi cho việc điều trị sai khớp cắn loại II.

Một vấn đề đặt ra là, khí cụ gây tác động lên xương hàm, làm thay đổi tương quan xương hàm theo chiều trước sau, vậy nó có tác động gì theo chiều đứng không? Kết quả nghiên cứu của chúng tôi cho thấy, có sự biến đổi nhẹ

về chiều cao mặt trước (tăng 2,66mm), và góc SN-GoGn (tăng 1,29<sup>0</sup>). Những sự biến đổi này đều có ý nghĩa thống kê. Các chỉ số khác như chiều cao mặt sau, tỷ lệ Jarabak, góc GoMe-FH thay đổi sau điều trị nhưng không có ý nghĩa thống kê. Kết quả của chúng tôi cũng tương tự như kết quả nghiên cứu của Toshar [122]. Như vậy, khí cụ có tác động làm tăng chiều cao mặt trước và làm cho góc hàm dưới mở hơn. Do đó làm cho mặt trở nên dài hơn và có xu hướng làm mở khớp cắn. Điều này rất có lợi cho việc điều trị những trường hợp bệnh nhân có khuôn mặt ngắn và cũng chấp nhận được cho những bệnh nhân có kiểu mặt trung bình, nhưng lại bất lợi cho những bệnh nhân có kiểu mặt dài, và đặc biệt chống chỉ định cho các trường hợp khớp cắn hở. Chính vì vậy, đối tượng nghiên cứu của chúng tôi lựa chọn đều có góc hàm dưới SN-GoGn <37<sup>0</sup>, tức là những bệnh nhân có kiểu mặt ngắn hoặc trung bình để khi sau điều trị bệnh nhân có khuôn mặt hài hòa, không bị dài quá. Trên lâm sàng, các trường hợp có góc hàm dưới lớn (>37<sup>0</sup>) đa phần là các trường hợp khớp cắn hở hoặc có xu hướng khớp cắn hở, có bất cân xứng xương hàm trên và xương hàm dưới ở mức độ nặng. Việc điều trị các trường hợp này bằng chỉnh răng đơn thuần thường không đạt được kết quả mong muốn mà phải kết hợp với phẫu thuật đưa xương hàm dưới ra trước khi bệnh nhân đến tuổi trưởng thành.

#### 4.2.5.2. Thay đổi về răng-xương ổ răng

Sau điều trị, các chỉ số về răng-xương ổ răng thay đổi rất lớn. Góc răng cửa trên so với nền sọ U1-SN giảm 5,08<sup>0</sup>, góc răng cửa trên so với mặt phẳng hàm trên U1-PP giảm 3,45<sup>0</sup>, trong khi đó góc răng cửa dưới L1-MP tăng 6<sup>0</sup>, góc liên răng cửa U1-L1 tăng 9,18<sup>0</sup>. Như vậy sau điều trị, răng cửa trên ngả sau hơn nhưng răng cửa dưới ngả trước nhiều hơn, điều này rất có lợi để điều chỉnh độ cắn chìa răng cửa vốn rất lớn trong các trường hợp sai khớp cắn loại II tiểu loại 1. Góc liên răng cửa tăng lên sau điều trị làm cho mặt bớt lồi hơn,

cải thiện thẩm mỹ khuôn mặt. Các kết quả của chúng tôi cũng tương đồng với kết quả nghiên cứu của Isil [103] (góc U1-SN giảm  $3,64^{\circ}$ , hay nghiên cứu của Weiland [124] (góc U1-PP giảm  $3,91^{\circ}$ ). Aras cũng nhận thấy góc răng cửa dưới so với mặt phẳng hàm dưới tăng  $5,45^{\circ}$  sau điều trị ở những bệnh nhân sai khớp cắn loại II điều trị với khí cụ Forsus [18], Giorgio cũng rút ra kết luận là sau điều trị với khí cụ này, các chỉ số răng-xương ổ răng thay đổi lớn, góc răng cửa dưới ngả trước, góc liên răng cửa tăng làm giảm độ lồi của khuôn mặt [100]. Do sự làm ngả răng cửa dưới ra trước nên khí cụ Forsus không áp dụng cho các trường hợp bệnh nhân có răng cửa dưới ngả trước nhiều. Mặc dù trong nghiên cứu của chúng tôi, các bệnh nhân đã được bẻ đầu tận dây cung phía xa răng hàm lớn thứ nhất hàm dưới và sử dụng mắc cài hệ thống MBT, tức là có độ nghiêng ngoài trong cho răng cửa dưới là  $-6^{\circ}$  để hạn chế sự ngả trước quá mức của răng cửa dưới, nhưng sau điều trị góc giữa răng cửa hàm dưới và mặt phẳng hàm dưới vẫn tăng nhiều ( $6^{\circ}$ ). Có thể là khi sử dụng dây cung SS kích thước lớn như  $0.019 \times 0.025$  trong mắc cài rãnh  $0.022$  vẫn còn khoảng trống giữa dây cung và rãnh mắc cài. Như vậy, răng vẫn bị ngả trước nhiều. Do đó, theo kết quả này, chúng tôi rút ra kinh nghiệm rằng, để tránh sự ngả trước quá mức của các răng cửa dưới, bên cạnh việc sử dụng hệ thống mắc cài có độ nghiêng ngoài trong (độ torque) âm như là hệ thống MBT thì có thể điều chỉnh thêm độ nghiêng ngoài-trong bằng cách bẻ dây cung cho đoạn các răng cửa hàm dưới hoặc sử dụng dây cung kích thước lớn hơn nữa như SS  $0.021 \times 0.025$  chẳng hạn. Và đối với các trường hợp có răng cửa dưới ngả trước nhiều, phải dựng thẳng trục của chúng về bình thường trước khi sử dụng khí cụ Forsus. Theo các nghiên cứu trước đây trên thế giới, một số tác giả như Franchi, Lisa [15] cũng đã đưa ra khuyến cáo rằng, khi điều trị với khí cụ Forsus, phải sử dụng dây cung lớn và đủ cứng, ít nhất là dây SS  $0.019 \times 0.025$  đối với mắc cài có kích thước rãnh (slot) là  $0.022$  và dây SS  $0.017 \times 0.025$  đối với mắc cài có kích thước rãnh là  $0.018$ .

Như vậy, hiện nay một trong những vấn đề đặt ra khi điều trị sai khớp cắn loại II với khí cụ Forsus là làm ngả trước răng cửa dưới, do vậy không áp dụng được cho những trường hợp có răng cửa dưới đã ngả trước nhiều. Xu hướng mới đặt ra cho nghiên cứu là có cách nào hạn chế sự ngả trước của các răng cửa dưới khi điều trị cho những trường hợp răng cửa dưới không thuận lợi, nghĩa là ngả trước quá mức? Chính vì vậy, một số nghiên cứu về việc kết hợp giữa việc sử dụng Forsus với việc đặt neo chặn trên xương đã được tiến hành như nghiên cứu của Aslan và cộng sự [105] đã hạn chế việc ngả trước quá mức trong một số trường hợp điều trị với khí cụ Forsus bằng cách sử dụng miniscrew đặt vào vị trí giữa chân răng nanh và chân răng hàm nhỏ thứ nhất hàm dưới ở cả hai bên. Kết quả thu được là với việc tăng cường neo chặn bằng miniscrew ở hàm dưới trong các trường hợp điều trị với Forsus, góc răng cửa hàm dưới so với mặt phẳng hàm dưới chỉ tăng  $3,6^0$ . Hay nghiên cứu kết hợp Forsus với việc đặt mini-plate vùng mỏm cằm của Aslan, Kucukkaraca, Turkoz, Dincer năm 2014 [105], nghiên cứu của Unal, Celikoglu, Candirli năm 2015 [106],[107]. Tỷ lệ thành công của miniplate là 91,5%. Sau điều trị, xương hàm dưới ra trước, cắn chìa giảm 5,1mm do sự thay đổi của cả xương hàm và răng-xương ổ răng. Gần đây nhất có nghiên cứu so sánh của các tác giả Celikoglu, Buyuk, Ekizer năm 2016 [19] khi so sánh sự thay đổi, xương, răng và mô mềm giữa hai nhóm điều trị với Forsus kết hợp với mini-plate neo chặn ở mỏm cằm với điều trị với khí cụ Herbst cho các trường hợp sai khớp cắn loại II có lùi xương hàm dưới. Các tác giả đã kết luận rằng, cả hai khí cụ đều rất hiệu quả trong việc điều chỉnh sai khớp cắn loại II và sự thay đổi là như nhau về xương và mô mềm, răng cửa hàm trên và dưới lùi hơn ở nhóm điều trị với Forsus, và phương pháp điều trị với Forsus kết hợp với neo chặn trên xương hạn chế sự ngả trước của răng hàm dưới. Nhưng trên thực tế, những nghiên cứu này chỉ mới dừng ở nghiên cứu một vài trường hợp, việc đặt các neo chặn

trên xương như miniscrew hay miniplate neo chặn ở mồm cảm là một phẫu thuật xâm lấn gây đau và khá tốn kém, khó được bệnh nhân chấp nhận. Tuy nhiên, đây vẫn là một lựa chọn để mở rộng điều trị khí cụ Forsus cho các trường hợp răng cửa dưới ngả trước mà không có chỉ định nhổ răng. Do vậy trong tương lai cần tiến hành nghiên cứu rộng và sâu hơn về vấn đề kết hợp sử dụng khí cụ Forsus với neo chặn trên xương để có cái nhìn toàn diện hơn.

Như chúng ta đã biết, khí cụ chức năng đã được phát minh và đưa vào sử dụng từ hàng trăm năm nay. Các tác động lên xương hàm và răng để điều chỉnh khớp cắn loại II đã được biết đến từ lâu. Để đánh giá sự thay đổi về xương hàm, các tác giả đã dựa vào sự thay đổi các góc đo trên phim sọ nghiêng. Nhưng sự dịch chuyển các răng cụ thể như thế nào thì vẫn chưa được xem xét chính xác. Chính vì vậy, năm 1998, McCulloch và Christine [120] đã đưa ra mặt phẳng tham chiếu dọc (Vertical Plan-VP) đi từ điểm S và vuông góc với mặt phẳng hàm trên đánh giá sự dịch chuyển các răng theo chiều trước sau. Theo chiều đứng, các tác giả sử dụng mặt phẳng hàm trên và mặt phẳng hàm dưới làm các mặt phẳng tham chiếu. Các mặt phẳng tham chiếu này sau đó được sử dụng rộng rãi bởi các nhà nghiên cứu để đánh giá sự dịch chuyển của răng trong quá trình điều trị do nó đơn giản, dễ sử dụng. Các kích thước ngang được xác định bằng khoảng cách từ răng cửa trên, răng cửa dưới, răng hàm lớn thứ nhất hàm trên và dưới tới mặt phẳng tham chiếu dọc. Các kích thước theo chiều đứng cũng được đo từ các răng cửa hàm trên và răng hàm lớn thứ nhất hàm trên tới mặt phẳng hàm trên và từ răng cửa dưới, răng hàm lớn thứ nhất hàm dưới tới mặt phẳng hàm dưới. Quan sát các chỉ số trên trước và sau điều trị, chúng tôi nhận thấy rằng, răng cửa hàm trên và răng hàm trên đều dịch chuyển ra sau (3,97 và 2,53 mm), trong khi răng cửa hàm dưới và răng hàm dưới lại dịch chuyển ra trước (2,47 và 2,24 mm). Chính sự dịch chuyển các răng trên ra sau và các răng dưới ra trước đã góp

phần điều chỉnh làm giảm độ cắn chìa vùng răng cửa và thay đổi tương quan khớp cắn vùng răng hàm, từ khớp cắn loại II về loại I theo phân loại Angle. Theo chiều đứng, khí cụ làm lún răng hàm trên (0,71mm) và làm trồi răng cửa trên (1,53mm), đồng thời, với hàm dưới, khí cụ làm trồi răng hàm dưới (1,45mm) và làm lún răng cửa hàm dưới (1,66mm). Kết quả nghiên cứu của chúng tôi là tương đương với kết quả nghiên cứu của Franchi và Lisa [15] (răng cửa và răng hàm trên di xa lần lượt là 3,8 và 2,5mm, răng hàm dưới di gần 2,2mm). Nhưng theo kết quả nghiên cứu của Aras và Emel [18], răng hàm trên di xa ít hơn kết quả nghiên cứu của chúng tôi (1,81 và 1,68 mm), nhưng răng dưới lại di gần nhiều hơn (3,22 và 3,09 mm). Theo chiều đứng, răng cửa trên trồi hơn trong khi răng hàm trên lún hơn so với trước điều trị. Sự lún của răng cửa dưới góp phần vào việc giảm độ cắn sâu và mở khớp cắn sau điều trị.

#### 4.2.5.3. Thay đổi về mô mềm

Sự thay đổi về mô mềm có ý nghĩa rất lớn trong quá trình điều trị vì nó ảnh hưởng trực tiếp tới thẩm mỹ khuôn mặt. Nhìn vào khuôn mặt ta không thể nhìn thấy cụ thể xương hàm cũng như các xương mặt thể nào mà ta chỉ nhìn thấy phần mềm khuôn mặt có hài hòa hay không. Lẽ dĩ nhiên là phần cứng (tức là xương mặt) có ảnh hưởng đến độ nhô hay không nhô của phần mềm nhưng trên lâm sàng, các trường hợp bệnh nhân có sự bù trừ tốt của phần mềm cho sự thiếu hụt của phần cứng (xương) giúp cho khuôn mặt trở nên hài hòa hơn, thẩm mỹ hơn. Sự thay đổi xương hàm dẫn đến sự thay đổi lớn về mô mềm ở các bệnh nhân sau điều trị. Góc nhìn nghiêng mô mềm toàn phần và góc nghiêng mô mềm tăng nhiều sau điều trị chứng tỏ sau điều trị, khuôn mặt bớt lồi hơn, đây cũng là kết quả của việc dịch chuyển điểm Pogonion ra trước do xương hàm dưới phát triển ra trước. Chiều dày mô mềm vùng cằm (Pog-



Pog') tăng lên 3,51mm sau điều trị làm cho góc nghiêng mô mềm mặt mở ra hơn, do đó khuôn mặt trông thẳng bằng và hài hòa hơn so với trước điều trị. Ngoài ra, góc mũi môi, góc môi dưới cằm sau điều trị tăng rất có ý nghĩa thống kê giúp cho việc cải thiện tương quan giữa các yếu tố môi trên, môi dưới, mũi và cằm. Góc mũi môi tăng do việc kéo lùi răng cửa trên, góc môi dưới cằm tăng là do xương hàm dưới phát triển ra trước và sự ngả trước của răng cửa dưới. So với cả hai đường tham chiếu là đường E và đường S, môi trên đều lùi sau, môi dưới đều nhô ra trước sau điều trị làm cải thiện tương quan giữa môi trên và môi dưới, làm giảm độ lồi khuôn mặt, cải thiện về mặt nhất là khi nhìn nghiêng. Kết quả này của chúng tôi tương tự như kết quả nghiên cứu của Toshari [122]. Theo kết quả này, góc mũi môi và góc môi dưới cằm sau điều trị tăng lần lượt là  $7,6^0$  và  $16^0$ , môi trên lùi sau 1,55mm so với đường E và 1,75mm so với đường S, môi dưới ra trước 0,4mm so với đường E và 0,6mm so với đường S. Những sự thay đổi này làm cho mặt bớt lồi hơn, tương quan mô mềm cải thiện, do đó làm khuôn mặt hài hòa hơn.

*Mối tương quan giữa sự thay đổi mô cứng và mô mềm sau điều trị*

Như chúng ta đã biết, trên khuôn mặt cũng như các cấu trúc khác của cơ thể, mô cứng (xương) được bao phủ bởi mô mềm (cơ, các tổ chức dưới da, da). Do đó, bất cứ sự thay đổi cấu trúc về xương nào cũng có thể làm thay đổi cấu trúc của mô phủ lên trên. Ví dụ khuôn mặt với vẩu xương hàm trên và hàm dưới sẽ làm cho môi nhô ra phía trước và ngược lại, nếu xương hàm trên kém phát triển sẽ kéo theo môi trên ở vị trí lùi sau trên khuôn mặt nhìn nghiêng. Việc tiên lượng sự thay đổi giữa mô cứng và mô mềm có ý nghĩa trong việc dự đoán kết quả điều trị dựa vào việc phân tích sự thay đổi các chỉ số trên phim sọ nghiêng. Như đã nêu ở trên, khí cụ Forsus kết hợp với khí cụ gắn chặt đã làm giảm bớt độ lồi mặt khi nhìn nghiêng (góc lồi mặt N-A-Pog tăng  $2,32^0$ , góc N-Pog-FH tăng

1,39<sup>0</sup> sau điều trị có ý nghĩa thống kê với  $p < 0,05$ ). Và các góc mô mềm tương ứng N'-Sn-Pog' cũng tăng 1,92<sup>0</sup>, góc N'-Pog'-FH tăng 1,92<sup>0</sup> sau điều trị. Vậy các thay đổi về mô cứng và mô mềm sau điều trị có mối liên hệ nào với nhau hay không. Chúng tôi đã đánh giá mối tương quan giữa sự thay đổi chỉ số góc lồi mặt và góc mặt toàn phần mô cứng và mô mềm và nhận thấy kết quả là có sự tương quan có ý nghĩa thống kê giữa sự thay đổi sau-trước điều trị của góc N-Pog-FH và góc N'-Pog'-FH, hệ số tương quan là 0,554 ( $p < 0,05$ ) và tương quan có ý nghĩa thống kê giữa sự thay đổi sau-trước điều trị của góc N-A-Pog và góc N'-Sn-Pog', hệ số tương quan là 0,489 ( $p < 0,05$ ). Kết quả này của chúng tôi cũng tương tự như kết quả của tác giả Toshar ( $r = 0,4378$  và  $r = 0,4080$ ) [122]. Điều đó thể hiện sự thay đổi về xương đã tạo điều kiện thuận lợi cho sự thay đổi về mô mềm làm cải thiện về lồi của mặt khi nhìn nghiêng. Do đó chúng tôi đã thiết lập được phương trình dự đoán  $y = 0,74 + 0,58 * x$ , trong đó y là sự thay đổi của góc N'-Sn-Pog', x là sự thay đổi của góc N-A-Pog sau điều trị và phương trình dự đoán  $y = 0,38 + 0,67 * x$ , trong đó y là sự thay đổi của góc N'-Pog'-FH, x là sự thay đổi góc N-Pog-FH sau điều trị. Dựa vào phương trình này ta có thể dự đoán được sự thay đổi của mô mềm dựa theo sự thay đổi của mô cứng. Tuy nhiên sự dự đoán cũng chỉ ở mức độ tương đối do hệ số tương quan chỉ ở mức độ trung bình. Ngoài ra, sự thay đổi mô mềm còn phụ thuộc vào cấu trúc giải phẫu khác nhau của từng cá thể như độ dày của mô vùng cằm, độ nhô của xương ổ răng. Do vậy không có sự suy diễn tuyệt đối chính xác số liệu về sự thay đổi về mô cứng và sự thay đổi về mô mềm mà phải đánh giá tổng thể sự thay đổi của từng cá nhân dựa theo các đặc điểm giải phẫu riêng biệt.

#### *Kết quả điều trị chung*

Mục tiêu của điều trị nắn chỉnh răng là đạt được yêu cầu về thẩm mỹ và chức năng. Yêu cầu về mặt thẩm mỹ đòi hỏi khuôn mặt đẹp hơn so với trước

khi điều trị. Một khuôn mặt đẹp đòi hỏi phải có sự hài hòa giữa các cấu trúc giải phẫu trên khuôn mặt như hàm răng, mắt, mũi, môi... mà hàm răng đóng vai trò chủ đạo. Trên thực tế để đạt được hàm răng lý tưởng sau điều trị là vấn đề không phải khi nào cũng đạt được mà đôi khi chỉ đạt được mức hài hòa hơn, cải thiện hơn so với trước khi điều trị. Và trên lâm sàng cũng không có một thước đo chuẩn nào để có thể áp dụng đánh giá hiệu quả điều trị một cách chính xác cho tất cả các trường hợp vì mỗi bệnh nhân là một cá thể đặc biệt có đặc điểm về xương hàm, răng, xương ổ răng và hình thái lệch lạc khác nhau không giống với trường hợp nào khác trừ khi sinh đôi cùng trứng. Những thiếu hụt về xương có thể được điều trị bù trừ bằng răng và đôi khi cùng kiểu xương và răng như nhau nhưng những trường hợp phần mềm thuận lợi sẽ làm cho khuôn mặt trở nên hài hòa hơn. Do vậy trên lâm sàng đánh giá kết quả điều trị thường phải dựa vào tổng hợp nhiều yếu tố khác nhau tùy theo bệnh cảnh lâm sàng. Thông thường sẽ đánh giá sự thay đổi trên mẫu thạch cao theo các tiêu chí cụ thể, đánh giá trên phim sọ nghiêng dựa theo sự thay đổi các chỉ số về xương, răng, mô mềm. Có rất nhiều các chỉ số trên phim theo các phân tích của các tác giả khác nhau cho nên tùy theo mục đích đánh giá trong từng hình thái lệch lạc răng mà sử dụng các chỉ số khác nhau. Với các trường hợp sai khớp cắn loại II lùi xương hàm dưới, xương hàm dưới kém phát triển gây ra sự bất cân xứng giữa xương hàm trên và xương hàm dưới, làm cho khuôn mặt kém thẩm mỹ và mặt lồi hơn khi nhìn nghiêng. Việc điều trị kết hợp khí cụ chức năng với khí cụ gắn chặt trong giai đoạn tăng trưởng mạnh (CS3-CS4) nhằm mục đích kích thích sự tăng trưởng tối đa của xương hàm dưới. Tuy kết quả không đạt được tương quan xương hàm về tương quan loại I như bình thường nhưng cũng làm giảm sự bất cân xứng xương hàm theo chiều trước sau. Xương hàm dưới sẽ phát triển hơn về kích thước và ra trước

làm cho độ lồi của mặt giảm, do đó khuôn mặt trở nên hài hòa hơn, cải thiện thẩm mỹ hơn sau điều trị. Trên phim sọ nghiêng, đánh giá tương quan hai hàm thường dựa vào chỉ số góc ANB và chỉ số Wits. Với các trường hợp sai khớp cắn loại II, hai chỉ số này có giá trị lớn hơn bình thường. Mục đích điều trị các trường hợp này là làm giảm sự bất cân xứng xương hàm nghĩa là các chỉ số này phải giảm sau điều trị. Ngoài ra khi đánh giá độ lồi của mặt giảm, trên mô mềm người ta sử dụng góc lồi mặt mô mềm (góc N'-Sn-Pog). Góc này càng nhỏ thì mặt càng lồi. Do đó sau điều trị nếu khuôn mặt cải thiện, tức là bớt lồi hơn thì góc này phải tăng lên. Thẩm mỹ khuôn mặt trong các trường hợp sai khớp cắn loại II lùi xương hàm dưới thường không đẹp nhất là khi nhìn nghiêng. Sự cải thiện tương quan xương hàm và mô mềm sẽ giúp cho khuôn mặt hài hòa hơn sau điều trị.

Một yếu tố cũng rất quan trọng trong quá trình điều trị là bệnh nhân có hài lòng với kết quả điều trị hay không vì nếu kết quả được đánh giá là tương đối tốt mà bệnh nhân không hài lòng thì đó cũng là hạn chế của điều trị. Mục tiêu điều trị cao nhất là hướng tới sự hài lòng của người bệnh. Muốn đạt được sự hài lòng của bệnh nhân đòi hỏi bác sĩ điều trị phải giải thích cặn kẽ ngay từ đầu các vấn đề của bệnh nhân và thống nhất mục tiêu điều trị cũng như kế hoạch ngay từ đầu với bệnh nhân. Khi đã có sự hợp tác tốt của bệnh nhân trong quá trình điều trị thì hiệu quả sẽ cao hơn. Bên cạnh đó phải đạt được kết quả điều trị cao nhất cho từng trường hợp vì có thể có nhiều lựa chọn điều trị khác nhau cho cùng trường hợp. Kết quả nghiên cứu của chúng tôi cho thấy 100% bệnh nhân và cha mẹ bệnh nhân hài lòng với kết quả điều trị, không có trường hợp nào bệnh nhân hoặc cha mẹ bệnh nhân phàn nàn về kết quả điều trị. Tổng hợp các yếu tố về khớp cắn, sự cải thiện tương quan xương hàm, mô mềm và sự hài lòng của bệnh nhân chúng tôi phân loại kết quả điều trị thu được như

sau: Kết quả tốt đạt 86,8%, kết quả trung bình đạt 13,2%, không có trường hợp nào có kết quả kém. Kết quả này là khá cao trong điều trị nắn chỉnh răng vì điều trị các trường hợp có bất cân xứng về xương hàm thường phức tạp hơn các trường hợp lệch lạc răng đơn thuần, đặc biệt trong điều trị các trường hợp sai khớp cắn loại II có độ cắn chìa lớn. Kết quả này tương tự như nghiên cứu của Franchi [15] (kết quả tốt chiếm 87,5%). Như vậy, khi điều trị khí cụ Forsus kết hợp với khí cụ gắn chặt trên những bệnh nhân đang tăng trưởng, sự thay đổi mạnh mẽ diễn ra ở cả xương hàm và răng-xương ổ răng, kết quả là làm giảm sự bất cân xứng giữa hai hàm, cải thiện tương quan răng vùng răng trước và răng sau, đem lại thẩm mỹ và chức năng cho bệnh nhân. Đây được coi là phương pháp điều trị đơn giản, hiệu quả, giảm thiểu sự hợp tác của bệnh nhân trong điều trị các trường hợp sai khớp cắn loại II lùi xương hàm dưới.

## KẾT LUẬN

### 1. Đặc điểm lâm sàng và Xquang các trường hợp bệnh nhân sai khớp cắn loại II do lùi xương hàm dưới

- Tuổi trung bình nữ giới trong nhóm bệnh nhân nghiên cứu là 12,8 tuổi, nam giới là 13,5 tuổi, chung cả 2 giới là 13,13 tuổi, trong đó nữ giới chiếm tỷ lệ 52%, nam giới chiếm tỷ lệ 48%.

- Khớp cắn có mức độ lệch lạc rất lớn với PAR trung bình 30,82 điểm, trong đó lệch lạc khớp cắn nặng chiếm tỷ lệ 57,89%, lệch lạc khớp cắn trung bình chiếm tỷ lệ 36,84%, lệch lạc khớp cắn nhẹ chiếm 5,26%.

- Trong các yếu tố thành phần khớp cắn, độ cắn chìa có chỉ số PAR lớn nhất (17,21 điểm), rồi đến lệch lạc khớp cắn phía sau, cắn phủ và lệch đường giữa có chỉ số PAR thấp nhất. Chỉ số PAR trước điều trị có tương quan tuyến tính với độ cắn chìa (hệ số tương quan  $r = 0,895$ ). Do vậy, đặc trưng của sai khớp cắn loại II lùi xương hàm dưới là cắn chìa lớn và lệch lạc khớp cắn phía sau.

- Góc SNA bình thường, góc SNB nhỏ ( $75,92^{\circ}$ ), giảm chiều dài xương hàm dưới.

- Góc ANB  $6,18^{\circ}$ , chỉ số Wits 4,08 mm lớn hơn giá trị bình thường chứng tỏ sự bất cân xứng giữa hai xương hàm theo chiều trước sau là rất lớn. Các chỉ số đánh giá tương quan hai hàm theo chiều đứng dọc ở giới hạn bình thường, góc liên răng cửa nhỏ hơn giá trị bình thường.

- Góc lồi mặt nhỏ hơn bình thường, môi dưới lùi sau.

## 2. Hiệu quả điều trị sai khớp cắn loại II do lùi xương hàm dưới bằng khí cụ Forsus

### ❖ Thay đổi về khớp cắn

- Chỉ số PAR giảm từ 30,82 điểm xuống 4,03 điểm sau điều trị, mức độ cải thiện đạt 87%. Mức độ khớp cắn cải thiện nhiều chiếm 92,1% các trường hợp.

- Các thành phần chỉ số PAR đều thay đổi mạnh sau điều trị, nhất là độ cắn chìa, mức độ cải thiện 95%, các chỉ số khác của khớp cắn cải thiện ít hơn từ 70-84%, lệch đường giữa mức độ cải thiện ít nhất (50%).

### ❖ Thay đổi trên phim sọ nghiêng

- *Xương hàm*: Thay đổi chủ yếu diễn ra ở xương hàm dưới như góc SNB tăng  $1,46^0$ , chiều dài xương hàm dưới tăng 7,24 mm, cạnh lên tăng 5,63mm, thân xương tăng 1,83 mm. Ngoài ra có sự giảm bất cân xứng hai hàm thể hiện qua các chỉ số góc ANB giảm  $2,22^0$ , Wits giảm 3,22mm. Theo chiều đứng, chiều cao mặt trước tăng 2,66 mm, góc hàm dưới tăng  $1,29^0$ .

- *Các chỉ số về răng-xương ổ răng*: Góc trục răng cửa trên giảm  $5,08^0$ , góc trục răng cửa dưới tăng  $6^0$ , góc liên răng cửa tăng  $9,18^0$ . Các răng cửa hàm trên di sau 3,97mm, răng hàm trên di sau 2,53mm, các răng cửa hàm dưới di trước 2,47mm, răng hàm dưới di trước 2,24mm.

- *Thay đổi về mô mềm*: Góc lồi mặt tăng  $1,92^0$ , góc mũi môi tăng  $6,92^0$ , góc môi dưới-cằm tăng  $14,64^0$ . Môi trên lùi sau 1,01mm, môi dưới ra trước 0,5mm so với đường thẩm mỹ E.

*Phân loại kết quả điều trị chung*: Kết quả tốt đạt 86,8%, trung bình 13,2%, không có trường hợp nào kết quả kém.

## KIẾN NGHỊ

Căn cứ vào kết quả nghiên cứu của luận án, chúng tôi có những đề xuất như sau:

- Có thể áp dụng rộng rãi điều trị khí cụ Forsus kết hợp với khí cụ gắn chặt cho các bệnh nhân Việt Nam được chẩn đoán sai khớp cắn loại II lùi xương hàm dưới. Tuy nhiên, do kết quả điều trị tốt nhất ở giai đoạn trẻ đang tăng trưởng mạnh (giai đoạn CS3-CS4) nên phụ huynh cần đưa trẻ đi khám răng định kì để can thiệp đúng thời điểm. Nhờ đó việc điều trị có thể tận dụng tối đa sự tăng trưởng xương hàm và răng, đạt được kết quả tốt nhất về thẩm mỹ và chức năng.

- Quá trình nắn chỉnh răng kết hợp khí cụ Forsus với khí cụ gắn chặt thường được tiến hành trong thời gian rất dài (2-3 năm), bệnh nhân khi kết thúc điều trị vẫn đang trong giai đoạn tăng trưởng, cho nên cần tiến hành những nghiên cứu trong tương lai về sự ổn định kết quả sau điều trị cũng như chiều hướng thay đổi của bệnh nhân để có cái nhìn tổng quan hơn về hiệu quả điều trị.



## **DANH MỤC CÁC BÀI BÁO ĐÃ CÔNG BỐ LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN**

1. Đặng Thị Vỹ, Nguyễn Thị Thu Phương, Trịnh Đình Hải (2017). Sự thay đổi xương, răng, mô mềm sau điều trị sai khớp cắn loại II lùi xương hàm dưới có sử dụng khí cụ Forsus. *Tạp chí y học thực hành*, tập 1045, số tháng 6, 234-236.
2. Đặng Thị Vỹ, Nguyễn Thị Thu Phương, Trịnh Đình Hải (2017). Sự thay đổi khớp cắn sau điều trị sai khớp cắn loại II lùi xương hàm dưới có sử dụng khí cụ Forsus. *Tạp chí y học Việt Nam*, tập 456, số tháng 7 (2), 58-61.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Proffit W.P, Fields H.W, Moray L. J (1998). Prevalence of malocclusion and orthodontic treatment need in the United States: Estimates from the NHANES III survey. *The International Journal of Adult Orthodontics & Orthognathic Surgery*, 13, 97-106.
2. Fundagul B, Ibrahim E. G, Ahmet A.C (2015). Malocclusion prevalence and orthodontic treatment need in central Anatolian adolescents compared to European and other nations' adolescents. *Dental Press J Orthod*, 20(6), 75-81.
3. Ruchi S, Kuldeep S, Dhruv Y et al (2015). A study to determine the prevalence of malocclusion and chief motivational factor for desire of orthodontic treatment in Jaipur City, India. *World J Dent*, 6(2), 87-92.
4. Đỗ Thị Thu Loan (2007). Nhận xét một số chỉ số sọ mặt của sinh viên lứa tuổi 18-19. *Luận văn thạc sỹ y học, Trường Đại học Răng hàm mặt*, 40-56.
5. McNamara J.A.Jr (1981). Components of Class II malocclusion in children 8-10 years of age. *Angle Orthodontist*, 51, 177-202.
6. Adriana S.V, Ruben M.H, Emery A.V et al (2017). Effect of removable functional appliances on mandibular length in patients with class II with retrognathism: systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health*, 17-52.
7. Falck F, Frankel R (1989). Clinical relevance of step-by-step mandibular advancement in the treatment of mandibular retrusion using the Frankel appliance. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 96, 333-34.
8. Ali A.M.J, Valiallah A, Saeid T et al (2016). The effect of Functional Appliances on Female Patients with Skeletal Class II Malocclusion 6 months after Menarch. *The Journal of Contemporary Dental Practice*, 17(4), 286-293.

9. Vasileios F, Zymperdikas V.K, Spyridon N et al (2015). Treatment effects of fixed functional appliances in patients with Class II malocclusion: a systematic review and meta-analysis. *European Journal of Orthodontics*, 38(2), 113-126.
10. Perinetti G, Primožic J, Furlani G et al (2015). Treatment effects of fixed functional appliances alone or in combination with multibracket appliances: A systematic review and meta-analysis. *Angle Orthod*, 85(3), 480-92.
11. Lai M, McNamara J.A. Jr (1998). An evaluation of two-phase treatment with the Herbst appliance and preadjusted edgewise therapy. *Seminars in Orthodontics*, 4, 46-58.
12. Covell D.A. Jr, Trammell D.W, Boero R.P et al (1999). A cephalometric study of Class II Division 1 malocclusions treated with the Jasper Jumper appliance. *Angle Orthodontist*, 69, 311-20.
13. Heinig N, Göz G (2001). Clinical application and effects of the Forsus spring. A study of a new Herbst hybrid. *Journal of Orofacial Orthopedics*, 62, 436-50.
14. Vogt W (2006). The Forsus Fatigue Resistant Device. *Journal of Clinical Orthodontics*, 40, 368-77.
15. Franchi L, Alvetto L, Giuntini V et al (2011). Effectiveness of comprehensive fixed appliance treatment used with the Forsus Fatigue Resistant Device in Class II patients. *Angle Orthodontist*, 81, 678-83.
16. Bilgic F, Hamamci O (2011). Comparison of the effects of fixed and removable functional appliances on the skeletal and dentoalveolar structures. *Australia Orthodontic Journal*, 27(2), 100-6.
17. Karacay S, Akin E, Olmez H et al (2006). Forsus™ Nitinol flat spring and Jasper Jumper corrections of Class II division 1 malocclusions. *Angle Orthodontist*, 76(4), 666-672.
18. Aras A, Ada E, Saracoglu H et al (2011). Comparison of treatments with Forsus™ fatigue resistant device in relation to skeletal maturity: A cephalometric and magnetic resonance imaging study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 140, 616-625.

19. Celikoglu M, Buyuk S.K, Ekizer A. et al (2016). Treatment effects of skeletally anchored Forsus FRD EZ and Herbst appliances: A retrospective clinical study. *Angle Orthod*, 86(2), 306-314.
20. Doa M.D, Maria T, Galang B et al (2015). Treatment effects of Forsus fatigue resistant device on class II malocclusion cases: A cephalometric evaluation. *Journal of the world federation of orthodontist*, 4(1),14-17.
21. Nguyễn Thị Thu Phương, Võ Trương Như Ngọc (2013). Tăng trưởng đầu-mặt. *Nhà xuất bản giáo dục Việt Nam*.
22. Laowansiri U, Behrents R.G, Araujo E et al (2013). Maxillary growth and maturation during infancy and early childhood. *Angle Orthod*, 83(4), 563-71.
23. Smith S.L, Buschang P.H, Dechow P.C (2017). Growth of the maxillary sinus in children and adolescents: A longitudinal study. *Journal of Comparative Human Biology*, 68(1), 51-62.
24. Mc Donald R.E, Avery D.R (2000). Growth of the face and dental arches. Dentistry for the children and adolescent. *Seventh edition, Mosby*, 626-648.
25. Mc Donald R.E, Avery D.R (2000), Managing the developing occlusion. Dentistry for the children and adolescent. *Seventh edition, Mosby*, 677-712.
26. Proffit W.R, Fields H.W, Sarver D.M (2013). Contemporary Orthodontics. *5th ed. St. Louis: Mosby*.
27. Franchi L, Baccetti T, McNamara J.A (2000). Mandibular growth as related to cervical vertebral maturation and body height. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 118, 335-40.
28. Baccetti T, Franchi L, McNamara J.A (2005). The Cervical Vertebral Maturation (CVM) Method for the Assessment of Optimal Treatment Timing in Dentofacial Orthopedics. *Seminars in Orthodontics*, 11, 119-129.
29. Gina B, Donald W, Bryan T (2011). Relationship between cervical vertebral maturation and mandibular growth. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 139, 455-461.

30. Pancherz H, Hagg U (1985). Dentofacial orthopedics in relation to somatic maturation. An analysis of 70 consecutive cases treated with the Herbst appliance. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 88, 273-287.
31. Enlow D.H (1990). Facial Growth 3rd Edition. *Saunders Co*.
32. Ngan P.W, Byczek E, Scheick J (1997). Longitudinal evaluation of growth changes in Class II division 1 subjects. *Seminars in Orthodontics*, 3, 222-231.
33. Helder B, Jacob H.B, Buschang P.H (2014). Mandibular growth comparisons of Class I and Class II division 1 skeletofacial patterns. *Angle Orthod*, 84(5), 755-761.
34. Keerthi V.N, Kanya S.D, Babu K.P et al (2016). Early prevention and intervention of Class II division 1 in growing patients. *Journal of International Society of Preventive and Community Dentistry*, 6(1), 79-83.
35. Rita S.N, Sadat S.M.A (2015). Growth modification in class II Malocclusion: A Review. *Updat Dent Coll J*, 4(2), 23-26.
36. McNamara J.A.Jr, Brudon W (1993). Orthodontic and Orthopedic treatment in the Mixed Dentition. *Needham Press Inc., Ann Arbor, MI*.
37. Mai Thu Thảo, Đoàn Quốc Huy, Phan Thị Xuân Lan (2004). Phân loại khớp cắn theo Edward H. Angle. *Chỉnh hình răng mặt, Nhà xuất bản Y học*, 176-196.
38. Cassidy S.E, Jackson S.R, Turpin D.L (2014). Classification and treatment of class II subdivision malocclusions. *Am Orthod Dentofacial Orthop*, 145, 443-451.
39. Adil O.M (2016). Classification of skeletal and dental malocclusion: Revisited. *Stoma Edu J*, 3(2).
40. Jacobson A (1988). Update on the Wits appraisal. *Angle Orthodontist*, 205-219.

41. Oktay H (1991). A comparison of the ANB, Wits, AF-BF and APDI measurement. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 99, 245-259.
42. Steiner C.C (1953). Cephalometric for you and me. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 39, 729-755.
43. Santos M.D (2006). Influence of occlusion plane inclination on ANB and Wits assessment of anteroposterior jaw relationship. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 129, 641-648.
44. Mai Thu Thảo (2004). Chỉnh hình can thiệp sai khớp cắn hạng II Angle. *Chỉnh hình răng mặt, Nhà xuất bản Y học*, 176-196.
45. McNamara J, Burdon W.L, Kokich G.V (2004). Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. *Needham Press*, 63-84, 361-374.
46. Daskalogiannakis J (2000). Glossary of Orthodontic terms. *Quintessence book*, 224-225.
47. Kelly J.E, Harvey C.R (1977). An assessment of the occlusion of the teeth of youths 12-17 years. *Vital Health Stat 11*, 1-65.
48. Milacic M, Markovic M (1983). A comparative occlusal and cephalometric study of dental and skeletal anteroposterior relationships. *British Journal of Orthodontics*, 10, 53-54.
49. Beresford R.F (1969). Tooth size and Class distinction. *Dental Practitioner and Dental Record*, 20, 113-120.
50. Wieslander L (1984). Intensive treatment of severe Class II malocclusions with headgear-Herbst appliance in the early mixed dentition. *American Journal of Orthodontics*, 86, 1-13.
51. Moore R. N (1997). Principles of dentofacial orthopedics. *Seminars in Orthodontics*, 3, 212-22.
52. Andrews L, Andrews W.A (1999). Syllabus of the Andrews Philosophy and Techniques 8th Edition. *Lawrence F. Andrews Foundation, San Diego, CA*.

53. Nelson, B, Hansen K, Hagg U (2000). Class II correction in patients treated with class II elastics and with fixed functional appliances: a comparative study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 118, 142-149.
54. Bishara S. E, Ziaja R.R (1989). Functional appliances: a review. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 95, 250-258.
55. Graber T (1984). Removable Orthodontic Appliances, 2nd Edition. *WB Saunders, Philadelphia, PA*.
56. Graber T, Rakosi T, Petrovic A.G (1997). Dentofacial orthopedics with functional appliances. *Mosby, St. Louis, MO*.
57. Vasileios F, Zymperdikas V.K, Spyridon N et al (2016). Treatment effects of fixed functional appliances in patients with Class II malocclusion: a systematic review and meta-analysis. *European Journal of Orthodontics*, 38(2), 113-126.
58. DiBiase A.T, Cobourne M.T, Lee R.T (2015). The use of functional appliances in contemporary orthodontic practice. *Br Dent J*, 218(3), 123-8.
59. Desai N.N, Dawjee S.M (2017). Functional Appliances - a review and presentation of four cases. *South African Dental Journal*, 72(8).
60. Sukhpal K, Sanjeev S, Anil P et al (2017). Functional Appliances. *Indian Journal of Dental Sciences*, 9(4), 276-281.
61. Annapurna K, Haritha P.S, Sridevi P (2017). Effect of functional appliances on the airway dimensions in patients with skeletal class II malocclusion: A systematic review. *J Orthod Sci*, 6(2), 54-64.
62. Isola G, Ramaglia L, Cordasco G et al (2016). The effect of a functional appliance in the management of temporomandibular joint disorders in patients with juvenile idiopathic arthritis. *Minerva Stomatologica*, 66(1), 1-8.
63. Stangl D.P (1997). A cephalometric analysis of six Twin Block patients. A study of mandibular (body and ramus) growth and development, *Functional Orthodontist*. 14, 4-14.
64. Robertson N.R (1983). An examination of treatment changes in children treated with the function regulator of Frankel. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 83, 299-310.

65. Creekmore T.D, Radney L.J (1983). Frankel appliance therapy: orthopedic or orthodontic? *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 83, 89-108.
66. Rudzki-Janson I, Noachtar R (1998). Functional appliance therapy with the Bionator. *Seminars in Orthodontics*, 4, 33-45.
67. Siara-Olds N.J, Pangrazio-Kulbersh V, Berger J, Bayirli B (2010). Long-term dentoskeletal changes with the Bionator, Herbst, Twin Block, and MARA functional appliances. *Angle Orthodontist*, 80, 18-29.
68. Alves P.F.R, Oliveira A.G (2008). A comparison of the skeletal, dental, and soft tissue effects caused by Herbst and mandibular protraction appliances in the treatment of mandibular Class II malocclusions. *World Journal of Orthodontics*, 9, 1-19.
69. Nelson C, Harkness M, Herbison P (1993). Mandibular changes during functional appliance treatment. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 104, 153-161.
70. Mills J.R (1991). The effect of functional appliances on the skeletal pattern. *British Journal of Orthodontics*, 18, 267-275.
71. Decrue A, Wieslander L (1990). Fossa articularis changes using Herbst appliance after mandibular advancement. *Zahnarztl. Prax.* 41, 360-365.
72. Croft R.S, Buschang P.H, English J.D, et al (1999). A cephalometric and tomographic evaluation of Herbst treatment in the mixed dentition. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 116, 435-443.
73. Pancherz H, Nehus-Pancherz M (1993). The headgear effect of the Herbst appliance: a cephalometric long-term study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 103, 510-520.
74. Manfredi C, Cimino R, Trani A et al (2001). Skeletal changes of Herbst appliance therapy investigated with more conventional cephalometric and European norms. *Angle Orthodontist*, 71, 170-176.



75. Pancherz H, Fischer S (2003). Amount and direction of temporomandibular joint growth changes in Herbst treatment: a cephalometric long-term investigation. *Angle Orthodontist*, 73, 493-501.
76. Cope J.B, Buschang P.H, Cope D.D, et al (1994). Quantitative evaluation of craniofacial changes with Jasper Jumper therapy. *Angle Orthodontist*, 64, 113-122.
77. Kucukkeles N, Ilhan I, Orgun I.A (2007). Treatment efficiency in skeletal Class II patients treated with the jasper jumper. *Angle Orthodontist*, 77, 449-456.
78. Ravindra N, Sunil K (2010). Current therapy in Orthodontics. *Mosby Elsevier*, 103-113.
79. Ross A.P, Gaffey B.J, Quick A.N (2007). Breakages using a unilateral fixed functional appliance: A case report using The Forsus™ Fatigue Resistant Device. *Journal of Orthodontics*, 34, 2-5.
80. Karunakara B.C, Shwetha G.S (2010). Precise insertion of the Forsus™ fatigue resistant device. *Journal of Clinical Orthodontics*, 44- 552.
81. Rizwan M, Mascarenhas R (2010). Rotation wedges for Forsus™ treatment. *Journal of Clinical Orthodontics*, 44, 748.
82. Sood S (2011). The Forsus™ Fatigue Resistant Device as a fixed functional appliance. *Journal of Clinical Orthodontics*, 45, 463-466.
83. Sood S, Kharbanda O.P, Duggal R, et al (2011). Muscle response during treatment of Class II division 1 malocclusion with Forsus™ fatigue resistant device. *Journal of Clinical Pediatric Dent*, 35, 331-338.
84. Vijayalakshmi P.S, Veereshi A.S (2011). Management of severe Class II malocclusion with fixed functional appliance: Forsus™. *Journal of Contemporary Dental Practice*, 12, 216-220.
85. Seniz K, Akina E, Olmez H et al (2006). Gurtonb AU, Sagdic D. Forsus™ Nitinol Flat Spring and Jasper Jumper corrections of Class II division 1 malocclusions. *Angle Orthodontist*, 76, 666-672.

86. Baron P (2006). The Forsus™ Fatigue Resistant Device: Better than elastics for Class II. *Orthodontic Perspectives*, 13, 2.
87. Franchi L, Alvetro L, Giuntini V et al (2001). Effectiveness of comprehensive fixed appliance treatment used with the Forsus™ Fatigue Resistant Device in Class II patients. *The Angle Orthodontist*, 81, 678-683.
88. Heinig N (2007). Why the Forsus™ Fatigue Resistant Device is my treatment of choice. *Orthodontic Perspectives*, 14, 1.
89. Baccetti T, Franchi L, Toth L.R et al (2000). Treatment timing for Twin Block therapy. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 118, 159-170.
90. Baccetti T, Franchi L (2001). Maximizing esthetic and functional changes in Class II treatment by means of appropriate treatment timing: New Frontiers in Facial Esthetics. *Craniofacial Growth Series*, 38, 237-251.
91. Petrovic A, Stutzmann J, Lavergne J (1990). Mechanism of craniofacial growth and modus operandi of functional appliances: a cell-level and cybernetic approach to orthodontic decision. *Craniofacial Growth Series*, 23, 13-74.
92. Cleary J, Wyllie B (2001). Forsus Fatigue Resistant Device: Fatigue Resistant by design. *Orthodontic Perspectives (A 3M Unitek Publication)*, 9, 6.
93. Michelle C.W (2017). Comparison of treatment effects of the Forsus Fatigue Resistance Device in class II patients with different underlying vertical skeletal patterns. *Orthodontics and Orthodontology Commons*, 27-48.
94. Servello D.F, Fallis D.W, Alvetro L (2015). Analysis of class II patients, successfully treated with the straight-wire and Forsus appliances, based on cervical vertebral maturation status. *Angle Orthod*, 85, 80-86.
95. Jones G, Buschang P.H, Kim K.B et al (2008). Class II non-extraction patients treated with the Forsus™ Fatigue Resistant Device versus intermaxillary elastics. *Angle Orthodontist*, 78, 332-338.

96. Jung M (2015). Effective mechanics for vertical control with the Forsus fatigue resistant device. *J Clin Orthod*, 49(6), 378-387.
97. Dean H (2010). Treatment Effects of the Forsus Fatigue Resistant Device: A Cephalometric Investigation. *Dissertation Publishing*, 29-30.
98. Gunay E.A, Arun T, Nalbantgil D (2011). Evaluation of the immediate dentofacial changes in late adolescent patients treated with the Forsus™ FRD. *European Journal of Dental Education*, 5, 423-432.
99. Nuccio F.D, Edimio M.M (2017). Treatment of class II in adulthood by Forsus device. *Oral and Implantology*, 9, 103-106.
100. Giorgio C, Lisa A, Efsio D et al (2014). Active-treatment effects of the Forsus fatigue resistant device during comprehensive class II correction on growing patients. *The Korean Journal of Orthodontics*, 44(3), 136-142.
101. Giorgio C, Luis T.H, Lisa A et al (2014). Treatment and posttreatment effects induced by the Forsus appliance. A controlled clinical study. *Angle Orthod*, 84, 1010-1017.
102. Col D, Chander C, Col P et al (2016). Comparative evaluation of soft tissue changes one year post-treatment in Twin Block and Forsus treated patients. *Medical Journal Armed Forces India*, 72(4), 362-364.
103. Isil A, Aylin P (2017). Class II subdivision treatment with the Forsus Fatigue Resistant Device vs intermaxillary elastics. *Angle Orthod*, 87(3), 371-376.
104. Amit A, Jobin S (2017). Non extraction treatment of growing skeletal class II malocclusion with Forsus Fatigue Resistant Appliance- A case report. *Journal of Dental and Medical sciences*, 16(9), 23-31.
105. Aslan B.I, Kucukkaraca E, Turkoz C et al (2014). Treatment effects of the Forsus Fatigue Resistant Device used with miniscrew anchorage. *Angle Orthod*, 84, 76-87.

106. Celikoglu M, Unal T, Bayram M et al (2014). Treatment of skeletal Class II malocclusion using fixed functional appliance with miniplate anchorage. *Eur J Dent*, 8, 276-280.
107. Unal T, Celikoglu M, Candirli C (2015). Evaluation of the effects of skeletal anchored Forsus FRD using miniplates inserted on mandibular symphysis: A new approach for the treatment of Class II malocclusion. *Angle Orthod*, 85(3), 413-419.
108. Deguzman L, Bahirael D, Vig K.W.L et al (1990). The validation of the Peer Assessment Rating Index for malocclusion severity and treatment difficulty. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 107, 172-176.
109. Birkeland K, Furevic J, Boe O.E et al (1997). Evaluation of treatment and post-treatment changes by the PAR Index. *European Journal of Orthodontics*, 19, 279-88.
110. Fadiga M.F, Diouf J.F, Diop B.K et al (2014). The PAR index for evaluation of treatment outcomes in orthodontics: a clinical audit of 50 cases. *International Orthodontics*, 12(1), 84-99.
111. Liu S, Oh H, Chambers D.W et al (2017). Validity of the American Board of Orthodontics Discrepancy Index and the Peer Assessment Rating Index for comprehensive evaluation of malocclusion severity. *Orthodontics and Craniofacial Research*, 20(3), 140-145.
112. Green J (2016). An Overview of the Peer Assessment Rating (PAR) Index for Primary Dental Care Practitioners. *Primary Dental Journal*, 5(4), 28-37.
113. Neetu S, Ashish G, Prerna R.B et al (2018). Utility of PAR index in Orthodontics: A Review. *Journal of Dental and Medical Sciences*, 17(4), 71-75.

114. Dyken R.A, Sadowsky P.L, Hurst D (2001). Orthodontic outcomes assessment using the peer assessment rating index. *Angle Orthodontist*, 71, 164-9.
115. Jacobson A (1995). Radiographic Cephalometry- From basic to video imaging. *Illinois; Quintessence Publishing Co. Inc*, 53.
116. Rakosi T (1982). An Atlas and Manual of Radiographic Cephalometry. London. *Wolfe Medical Publications Ltd*, 35-37.
117. Braun S, Rudman R.T, Murdoch H.J et al (1999). Hicken S, Kittleson R, Ferguson DJ. C-axis: A growth vector for the maxilla. *Angle Orthodontist*, 69, 539-42.
118. Braun S, Kittleson R, Kim K (2004). The G-axis: A growth vector for the mandible. *Angle Orthodontist*, 74, 328-31.
119. Baik C.Y, Verteridou M (2004). A new approach of assessing sagittal discrepancies: The Beta angle. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 126, 100-5.
120. Mills C.M, McCulloch K.J (1998). Treatment effects of the twin block appliance: A cephalometric study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 114, 15-24.
121. Richmond S, Shaw W.C, O'Brien K.D et al (1992). The development of the Peer Assessment Rating (PAR) index: Reliability and validity. *Eur J Orthod*. 14, 125-39.
122. Toshar T (2006). Study of the skeletal and dentoalveolar effects of the Forsus fatigue resistant device in growing patients. *Dissertation of Master Degree, S.D.M College of Dental Sciences and Hospital, Dharwad, India*.
123. Veronica G (2015). Treatment effects produced by the Twin block vs Forsus Fatigue Resistant Device in growing Class II Patients. *Angle Orthod*, 35, 784-789.
124. Weiland F.J, Bantleon H.P (1995). Treatment class II malocclusions with the Jasper Jumper appliance-a preliminary report. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 108, 341-50.

**Bệnh nhân số 1: Nguyễn Lương B, 14 tuổi**

**Mã số vào viện: 19530**

**Địa chỉ: Hà Nội**

## **TRƯỚC ĐIỀU TRỊ**



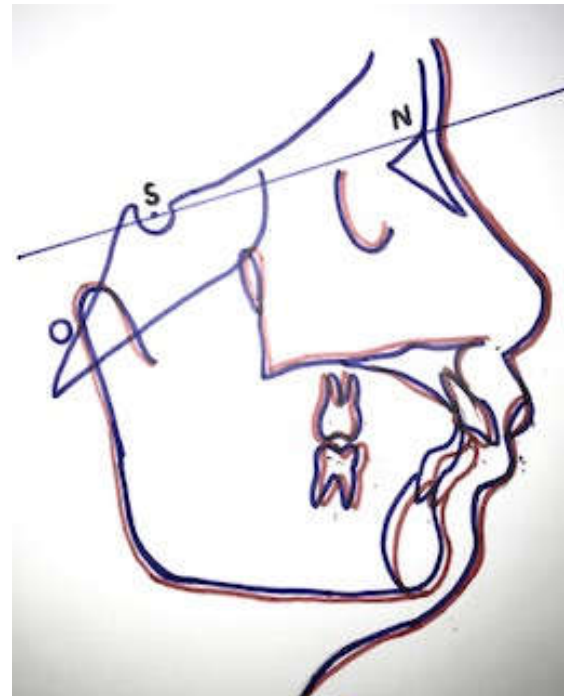
## SAU ĐIỀU TRỊ



## Bệnh nhân số 1: Nguyễn Lương B

### PHÂN TÍCH PHIM SỌ NGHIÊNG

STT	Chỉ số	Trước ĐT	Sau ĐT
1	SNA ( $^{\circ}$ )	82	82
2	SNB ( $^{\circ}$ )	74	77
3	ANB ( $^{\circ}$ )	8	5
4	N-A-Pog ( $^{\circ}$ )	167	167
5	N-Pog-FH ( $^{\circ}$ )	82	87
6	Wits (mm)	7	4,5
7	Co-A (mm)	91	88
8	Co-Pog (mm)	121	123
9	(Co-A)-(Co-Pog)	30	35
10	Go-Pog (mm)	76	78
11	Co-Gn (mm)	122	125
12	Co-Go (mm)	76	79
13	S-Ar-Go ( $^{\circ}$ )	141	146
14	N-Me (mm)	125	127
15	S-Go (mm)	95	97
16	Tỷ lệ S-Go/N-Me	0,76	0,76
17	SN-GoGn ( $^{\circ}$ )	21	23
18	PP-MP ( $^{\circ}$ )	15	15
19	GoMe-FH ( $^{\circ}$ )	16	15
20	U1-SN ( $^{\circ}$ )	116	100
21	U1-PP ( $^{\circ}$ )	124	110
22	L1-MP ( $^{\circ}$ )	97	100
23	U1-L1 ( $^{\circ}$ )	108	115
24	U1-VP (mm)	90	89
25	U6-VP (mm)	53	51
26	L1-VP (mm)	79	81
27	L6-VP (mm)	52	53
28	U1-PP (mm)	29	30
29	U6-PP (mm)	21	20
30	L1-MP (mm)	42	40
31	L6-MP (mm)	31	33
32	N'-Pog'-FH ( $^{\circ}$ )	134	136
33	N'-Sn-Pog' ( $^{\circ}$ )	154	154
34	Pog-Pog' (mm)	11	9
35	Góc mũi môi ( $^{\circ}$ )	105	110
36	Góc môi dưới- cằm( $^{\circ}$ )	120	125
37	Ls-Đường E (mm)	5	3
38	Li-Đường E (mm)	3	4



— Trước điều trị  
— Sau điều trị



**Bệnh nhân số 2: Đoàn Minh L, 12 tuổi**

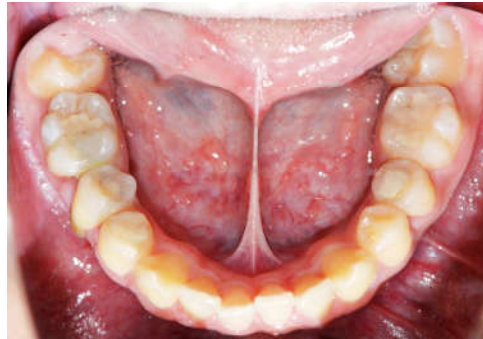
**Mã số bệnh viện: 20164**

**Địa chỉ: Hòa Bình**

## **TRƯỚC ĐIỀU TRỊ**



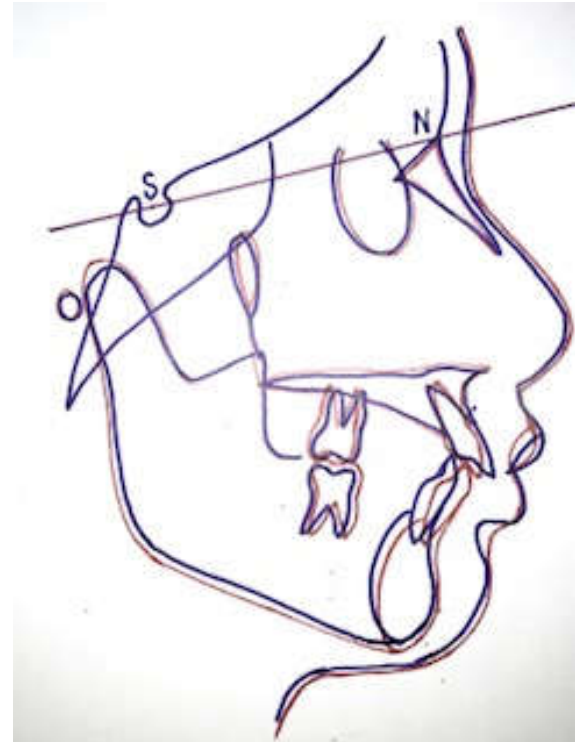
## SAU ĐIỀU TRỊ



Bệnh nhân số 2: Đoàn Minh L,

## PHÂN TÍCH PHIM SỌ NGHIÊNG

STT	Chỉ số	Trước ĐT	Sau ĐT
1	SNA ( $^{\circ}$ )	82	82
2	SNB ( $^{\circ}$ )	74	77
3	ANB ( $^{\circ}$ )	8	5
4	N-A-Pog ( $^{\circ}$ )	167	167
5	N-Pog-FH ( $^{\circ}$ )	82	87
6	Wits (mm)	7	4
7	Co-A (mm)	91	88
8	Co-Pog (mm)	121	123
9	(Co-A)-(Co-Pog)	30	35
10	Go-Pog (mm)	76	78
11	Co-Gn (mm)	122	125
12	Co-Go (mm)	76	79
13	S-Ar-Go ( $^{\circ}$ )	141	146
14	N-Me (mm)	125	127
15	S-Go (mm)	95	97
16	Tỷ lệ S-Go/N-Me	0,76	0,76
17	SN-GoGn ( $^{\circ}$ )	21	23
18	PP-MP ( $^{\circ}$ )	15	15
19	GoMe-FH ( $^{\circ}$ )	16	15
20	U1-SN ( $^{\circ}$ )	116	100
21	U1-PP ( $^{\circ}$ )	124	110
22	L1-MP ( $^{\circ}$ )	96	99
23	U1-L1 ( $^{\circ}$ )	108	115
24	U1-VP (mm)	90	89
25	U6-VP (mm)	53	51
26	L1-VP (mm)	79	81
27	L6-VP (mm)	52	53
28	U1-PP (mm)	29	30
29	U6-PP (mm)	21	20
30	L1-MP (mm)	42	40
31	L6-MP (mm)	31	33
32	N'-Pog'-FH ( $^{\circ}$ )	134	136
33	N'-Sn-Pog' ( $^{\circ}$ )	154	154
34	Pog-Pog' (mm)	11	9
35	Góc mũi môi ( $^{\circ}$ )	105	110
36	Góc môi dưới-cằm ( $^{\circ}$ )	120	125
37	Ls-Đường E (mm)	2,5	1,5
38	Li-Đường E (mm)	3	3



— Trước điều trị  
— Sau điều trị

Bệnh nhân số 3: Nguyễn Thị Quỳnh A, 14 tuổi

Mã số 31222/14

Địa chỉ: Hà Nội

## TRƯỚC ĐIỀU TRỊ



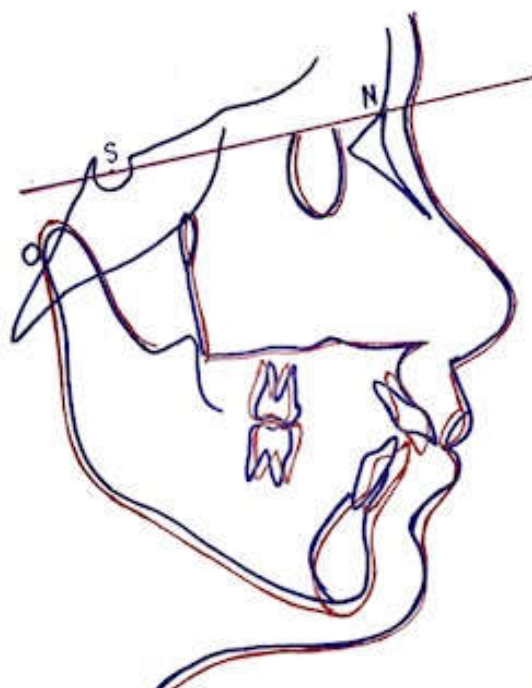
# SAU ĐIỀU TRỊ



Nguyễn Quỳnh A,

Phân tích phim sọ nghiêng

STT	Chỉ số	Trước ĐT	Sau ĐT
1	SNA ( $^{\circ}$ )	83	82
2	SNB ( $^{\circ}$ )	77	80
3	ANB ( $^{\circ}$ )	6	2
4	N-A-Pog ( $^{\circ}$ )	167	170
5	N-Pog-FH ( $^{\circ}$ )	85	84
6	Wits (mm)	4	-2
7	Co-A (mm)	92	92
8	Co-Pog (mm)	113	115
9	(Co-A)-(Co-Pog)	21	23
10	Go-Pog (mm)	67	68
11	Co-Gn (mm)	115	121
12	Co-Go (mm)	63	69
13	S-Ar-Go ( $^{\circ}$ )	143	136
14	N-Me (mm)	119	124
15	S-Go (mm)	78	77
16	Tỷ lệ S-Go/N-Me	0,655	0,62
17	SN-GoGn ( $^{\circ}$ )	32	32
18	PP-MP ( $^{\circ}$ )	25	26
19	GoMe-FH ( $^{\circ}$ )	26	25
20	U1-SN ( $^{\circ}$ )	123	112
21	U1-PP ( $^{\circ}$ )	130	108
22	L1-MP ( $^{\circ}$ )	97	102
23	U1-L1 ( $^{\circ}$ )	107	125
24	U1-VP (mm)	77	71
25	U6-VP (mm)	44	42
26	L1-VP (mm)	66	69
27	L6-VP (mm)	42	45
28	U1-PP (mm)	25	26
29	U6-PP (mm)	17	15
30	L1-MP (mm)	38	36
31	L6-MP (mm)	28	30
32	N'-Pog'-FH ( $^{\circ}$ )	135	137
33	N'-Sn-Pog' ( $^{\circ}$ )	160	162
34	Pog-Pog' (mm)	13	12
35	Góc mũi môi ( $^{\circ}$ )	90	90
36	Góc môi dưới-cằm ( $^{\circ}$ )	120	112
37	Ls-Đường E (mm)	1	0
38	Li-Đường E (mm)	0	3



— Trước điều trị  
— Sau điều trị

# BỆNH ÁN NGHIÊN CỨU

Mã số:.....

## I. HÀNH CHÍNH:

1. Họ và tên: ..... 2. Tuổi..... 3. Giới: .....  
4. Địa chỉ: .....  
5. Ngày khám: ngày..... tháng..... năm..... 6. Mã số BV:.....  
7. Điện thoại liên hệ .....  
8. Ngày bắt đầu điều trị..... 9. Ngày kết thúc ĐT.....  
10. Tổng thời gian điều trị..... tháng

## II. LÝ DO VÀO VIỆN:

## IV. KHÁM:

### 1. Ngoài mặt:

- Kiểu mặt: Ngắn..... Trung bình..... Dài.....  
- Chiều cao tăng mặt dưới: Bình thường..... Tăng..... Giảm.....  
- Sức căng cơ cằm: Bình thường..... Tăng..... Giảm.....  
- Mặt nghiêng: Phẳng  Lồi..... Lõm.....  
- Góc mũi môi: Bình thường..... Tù..... Nhọn.....  
- Góc môi dưới – cằm: Bình thường..... Tù..... Nhọn.....  
- Khác:.....

### 2. Trong miệng:

- Hình dạng cung răng HT: Vuông..... Oval..... Tam giác.....  
- Hình dạng cung răng HD: Vuông..... Oval..... Tam giác.....  
- Độ cắn chìa: ..... mm.  
- Độ cắn phủ: ..... mm ..... %  
- Khớp cắn chéo: Không..... Có..... Vị trí:.....  
- Khớp cắn hở: Không..... Có..... Vị trí:.....  
- Đường giữa HT: Không lệch..... Lệch phải: .....mm..... Lệch trái.....mm.  
- Đường giữa HD: Không lệch..... Lệch phải: .....mm..... Lệch trái.....mm  
- Đường cong Spee: Bình thường..... Sâu .....mm  
- Chen chúc răng hàm trên..... Chen chúc răng hàm dưới..... Khe thưa.....  
- Phân loại khớp cắn:

	Phải		Trái	
	Răng 6	Răng 3	Răng 6	Răng 3
Loại I				
Loại II				
Loại III				

Thời gian lắp Forsus: ..... tháng

**Phân tích phim Cephalometric:**

STT	Chỉ số	Trước ĐT	Sau ĐT	Chênh lệch
1	SNA ( $^{\circ}$ )			
2	SNB ( $^{\circ}$ )			
3	ANB ( $^{\circ}$ )			
4	N-A-Pog ( $^{\circ}$ )			
5	N-Pog-FH ( $^{\circ}$ )			
6	Wits (mm)			
7	Co-A (mm)			
8	Co-Pog (mm)			
9	(Co-A)-(Co-Pog)			
10	Go-Pog (mm)			
11	Co-Gn (mm)			
12	Co-Go (mm)			
13	S-Ar-Go ( $^{\circ}$ )			
14	N-Me (mm)			
15	S-Go (mm)			
16	Tỷ lệ S-Go/N-Me			
17	SN-GoGn ( $^{\circ}$ )			
18	PP-MP ( $^{\circ}$ )			
19	GoMe-FH ( $^{\circ}$ )			
20	U1-SN ( $^{\circ}$ )			
21	U1-PP ( $^{\circ}$ )			
22	L1-MP ( $^{\circ}$ )			
23	U1-L1 ( $^{\circ}$ )			
24	U1-VP (mm)			
25	U6-VP (mm)			
26	L1-VP (mm)			
27	L6-VP (mm)			
28	U1-PP (mm)			
29	U6-PP (mm)			
30	L1-MP (mm)			
31	L6-MP (mm)			
32	N'-P-Pog' ( $^{\circ}$ )			
33	N'-Sn-Pog' ( $^{\circ}$ )			
34	Pog-Pog' (mm)			
35	Góc mũi môi ( $^{\circ}$ )			
36	Góc môi dưới-cằm ( $^{\circ}$ )			
37	Ls-Đường E (mm)			
38	Li-Đường E (mm)			



### Phân tích mẫu theo chỉ số PAR:

PAR trước điều trị:

Các thành phần PAR	Phải						Trái				Hệ số	Tổng điểm
	3-2		2-1		1-1		1-2		2-3			
Chen chúc vùng răng trước trên	3-2		2-1		1-1		1-2		2-3		1	
Chen chúc vùng răng sau trên	3-2		2-1		1-1		1-2		2-3		1	
Vùng răng sau	Chiều trước sau				Phải			Trái			1	
	Chiều ngang				Phải			Trái			1	
	Chiều đứng				Phải			Trái			1	
Cần chìa	Giá trị dương						Giá trị âm				6	
Cần phủ	Cần sâu						Cần hở				2	
Đường giữa											4	
Tổng điểm theo hệ số PAR												

PAR sau điều trị:

Các thành phần PAR	Phải						Trái				Hệ số	Tổng điểm
	3-2		2-1		1-1		1-2		2-3			
Chen chúc vùng răng trước trên	3-2		2-1		1-1		1-2		2-3		1	
Chen chúc vùng răng sau trên	3-2		2-1		1-1		1-2		2-3		1	
Vùng răng sau	Chiều trước sau				Phải			Trái			1	
	Chiều ngang				Phải			Trái			1	
	Chiều đứng				Phải			Trái			1	
Cần chìa	Giá trị dương						Giá trị âm				6	
Cần phủ	Cần sâu						Cần hở				2	
Đường giữa											4	
Tổng điểm theo hệ số PAR												

Mức độ cải thiện theo chỉ số PAR

Điểm PAR giảm		Rất cải thiện	
% PAR thay đổi		Cải thiện	
		Không cải thiện hoặc tồi hơn	