



การเปลี่ยนแปลงของโครงรูปใบหน้าภายหลังการถอยฟันหน้าในผู้ป่วย
ที่มีฟันหน้าบน - ล่างยื่น : ศึกษาในผู้ป่วยที่มีลักษณะไฮเพอร์ไดเวอร์เจนท์
และนอร์โมไดเวอร์เจนท์

**Facial Profile Changes after Incisor Retraction in Bimaxillary Dental
Protrusion : Study in Hyperdivergent and Normodivergent Patterns**

เอกพงศ์ รำไพ

Akapong Rumphai

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพช่องปาก
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of
Master of Science in Oral Health Sciences**

Prince of Songkla University

2557

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ชื่อวิทยานิพนธ์ การเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างใบหน้าภายหลังการถอยฟันหน้าในผู้ป่วย
ที่มีฟันหน้าบน - ล่างยื่น : ศึกษาในผู้ป่วยที่มีลักษณะไฮเปอร์ไดเวอร์เจนท์
และนอร์โมไดเวอร์เจนท์

ผู้เขียน นายเอกพงศ์ ไร่ไพ

สาขาวิชา วิทยาศาสตร์สุขภาพช่องปาก

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

คณะกรรมการสอบ

.....
(รองศาสตราจารย์สุปาณี สุนทรโลหะนะกุล)

.....ประธานกรรมการ
(ศาสตราจารย์สมรตรี วิถีพร)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์สุปาณี สุนทรโลหะนะกุล)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จันทร์พิมพ์ หินเทาว์)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อนุมัติให้นำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพช่องปาก

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.ธีระพล ศรีชนะ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ขอรับรองว่า ผลงานวิจัยนี้มาจากการศึกษาวิจัยของนักศึกษาเอง และได้แสดงความขอบคุณบุคคล
ที่มีส่วนช่วยเหลือแล้ว

ลงชื่อ.....

(รองศาสตราจารย์สุปาณี สุนทรโลหะนะกุล)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ลงชื่อ.....

(นายเอกพงษ์ ไร่ไพ)

นักศึกษา

ข้าพเจ้าขอรับรองว่า ผลงานวิจัยนี้ไม่เคยเป็นส่วนหนึ่งในการอนุมัติปริญญาในระดับใดมาก่อน และ
ไม่ได้ถูกใช้ในการยื่นขออนุมัติปริญญาในขณะนี้

ลงชื่อ.....

(นายเอกพงษ์ ไร่ไพ)

นักศึกษา

ชื่อวิทยานิพนธ์ การเปลี่ยนแปลงของโครงรูปไบหน้าภายหลังการถอยฟันหน้าในผู้ป่วยที่มีฟันหน้าบน-ล่างยื่น : ศึกษาในผู้ป่วยที่มีลักษณะไฮเปอร์ไคเวอร์เจนท์และนอร์โมไคเวอร์เจนท์

ผู้เขียน นายเอกพงศ์ ไร่ไพ

สาขาวิชา วิทยาศาสตร์สุขภาพช่องปาก

ปีการศึกษา 2556

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ 1. เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของการเปลี่ยนแปลงโครงรูปไบหน้าในกลุ่มที่มีลักษณะไฮเปอร์ไคเวอร์เจนท์และนอร์โมไคเวอร์เจนท์ 2. เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของโครงรูปไบหน้าภายหลังการถอยฟันหน้าในผู้ใหญ่คนไทยที่มีฟันหน้าบน-ล่างยื่นทั้งในแนวหน้า-หลังและแนวตั้ง 3. เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงของฟันกับลักษณะโครงรูปไบหน้าและทำนายการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว

วิธีการวิจัย กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้างก่อนและหลังการรักษาของผู้ป่วยเพศหญิง 91 ราย ที่หมดการเจริญเติบโตแล้ว มีกระดูกโครงร่างขากรรไกรประเภทที่ 1 และมีฟันหน้าบน-ล่างยื่น แบ่งเป็นกลุ่มไฮเปอร์ไคเวอร์เจนท์ 42 ราย กลุ่มนอร์โมไคเวอร์เจนท์ 49 ราย อายุเฉลี่ย 22.2 ± 2.9 ปี และ 21.9 ± 4.1 ปี ตามลำดับ กลุ่มตัวอย่างได้รับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันโดยการถอนฟันแล้วถอยฟันหน้า ทำการวาดภาพรังสีและวัดตัวแปร เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของโครงรูปไบหน้าในกลุ่มที่มีลักษณะไฮเปอร์ไคเวอร์เจนท์และนอร์โมไคเวอร์เจนท์หาอัตราส่วนการเปลี่ยนแปลงระหว่างเนื้อเยื่อแข็งและเนื้อเยื่ออ่อน วิเคราะห์ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่ออ่อนโดยใช้สถิติการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ (correlation analysis) และการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (multiple regression)

ผลการวิจัย 1. การเปลี่ยนแปลงของโครงรูปไบหน้าภายหลังการรักษาระหว่างกลุ่มผู้ป่วยที่มีลักษณะของไบหน้าในแนวตั้งแบบไฮเปอร์ไคเวอร์เจนท์และนอร์โมไคเวอร์เจนท์ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 2. โครงรูปไบหน้ามีความอูมนูนลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 3. การเปลี่ยนตำแหน่งของฟันหน้าทั้งในแนวหน้า-หลังและแนวตั้งกับการเปลี่ยนแปลงของริมฝีปากมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

สรุปผล การเปลี่ยนแปลงของโครงรูปไบหน้าภายหลังการถอยฟันหน้าในผู้ใหญ่คนไทยที่มีฟันหน้าบน-ล่างยื่น สามารถที่จะทำนายการเปลี่ยนแปลงได้ โดยอัตราส่วนการถอยของ

(6)

พื้หน้าบนต่อการถอยของริมฝีปากบน เท่ากับ 1 ต่อ 0.56 และอัตราส่วนการถอยของพื้หน้าล่างต่อการถอยของริมฝีปากล่าง เท่ากับ 1 ต่อ 0.87 และสามารถสร้างสมการทำนายการเปลี่ยนแปลงของริมฝีปากในแนวหน้า-หลังและแนวตั้งจากสมการถดถอยพหุคูณดังนี้

$$\Delta H-U-lip = 0.34(\Delta H-tUI) + 1.19$$

$$\Delta H-L-lip = 0.57(\Delta H-cLI) + 2.11$$

$$\Delta V-U-lip = -0.27(\text{Interlabial gap}) + 0.19(\Delta V-tUI) - 0.34$$

$$\Delta V-L-lip = 0.55(\text{Interlabial gap}) + 0.25(\Delta V-tUI) - 0.64$$

Thesis Title Facial Profile Changes after Incisor Retraction in Bimaxillary Dental Protrusion : Study in Hyperdivergent and Normodivergent Patterns
Author Mr. Akapong Rumphai
Major Program Oral Health Sciences
Academic Year 2013

ABSTRACT

Objective: 1. to compare the differences of facial profile changes between hyperdivergent and normodivergent facial patterns 2. to study the facial profile changes after incisor retraction in adult Thai with bimaxillary dental protrusion in the horizontal and vertical direction 3. to describe the relationship between dental changes related to facial profile changes and construct the predictive equations of the facial profile changes

Materials and Methods: The sample consisted of pre and post treatment lateral cephalograms of 91 adult females with class I bimaxillary dental protrusion, 42 hyperdivergent and 49 normodivergent facial pattern with the average ages of 22.2 ± 2.9 years and 21.9 ± 4.1 years respectively. All samples were orthodontically treated with extraction some permanent teeth to gain space in dental arch and retraction of upper and lower incisors. The lateral cephalograms were traced, superimposed, and measured variables. The differences between hyperdivergent and normodivergent group were compared. Prediction ratios between the changes of hard tissue and soft tissue were analysed. The relationship between hard & soft tissue variables and the changes of soft tissue were correlated with Pearson correlation method and multiple regression analysis.

Results: 1. No significant difference in skeletal, dental and soft tissue changes after treatment between hyperdivergent and normodivergent growth patterns. 2. Significant reduced of facial profile convexity at 0.01 significant level after treatment. 3. Significant correlations existed between the horizontal and vertical changes of anterior teeth positions and the changes of upper and lower lip positions at 0.01 significant level.

Conclusions: This study concluded that the prediction of facial profile changes after incisor retraction in adult Thai with bimaxillary dental protrusion was possible. The prediction ratio between upper anterior teeth retraction and upper lip retraction was 1 : 0.56 and

between lower anterior teeth retraction and lower lip retraction was 1 : 0.87. The predictive equations were constructed to predict the horizontal and vertical changes of upper and lower lips as followed

$$\Delta H-U-lip = 0.34(\Delta H-tUI) + 1.19$$

$$\Delta H-L-lip = 0.57(\Delta H-cLI) + 2.11$$

$$\Delta V-U-lip = -0.27(\text{Interlabial gap}) + 0.19(\Delta V-tUI) - 0.34$$

$$\Delta V-L-lip = 0.55(\text{Interlabial gap}) + 0.25(\Delta V-tUI) - 0.64$$

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ทันตแพทย์หญิงสุปราณี สุนทรโลหะนะกุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่คอยช่วยให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะ แนวความคิดในการทำวิจัย อีกทั้งให้กำลังใจและเสียสละเวลาในการตรวจสอบและแก้ไขวิทยานิพนธ์โดยไม่เหน็ดเหนื่อย

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทันตแพทย์ ดร. อุดม ทองอุดมพร ที่ให้คำปรึกษาด้านสถิติที่ใช้ในการวิจัยและอาจารย์สาขาทันตกรรมจัดฟัน ภาควิชาทันตกรรมป้องกัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ทุกท่านที่กรุณาให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่างๆด้วยดี

ขอขอบคุณบุคลากรในคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่สละเวลาและให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่คลินิกรังสี โรงพยาบาลทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สำหรับความช่วยเหลือต่างๆในการเก็บข้อมูล

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบิดามารดาที่สนับสนุนและให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยจนสำเร็จการศึกษา

ความช่วยเหลือจากทุกๆท่านที่ข้าพเจ้าได้รับเป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จ ลุล่วงไปด้วยดี หากงานวิจัยฉบับนี้มีประโยชน์ต่อการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน ข้าพเจ้าขอมอบความดีดังกล่าวให้กับผู้ที่ให้การช่วยเหลือทุกๆท่าน

เอกพงศ์ ไร่ไพ

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ.....	(10)
รายการตาราง.....	(11)
รายการรูปภาพ.....	(12)
บทที่	
1 บทนำ.....	1
2 ระเบียบวิธีวิจัย.....	17
3 ผลการวิจัย.....	28
4 อภิปรายผลการศึกษา การประยุกต์ใช้ และข้อเสนอแนะ.....	44
5 สรุปผลการศึกษา.....	51
บรรณานุกรม.....	52
ภาคผนวก.....	56
ประวัติผู้เขียน.....	58

รายการตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงผลสรุปการเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่ออ่อนภายหลังการจัดฟันແຈກແຈງตามผลการ ศึกษาที่ผ่านมา.....	13
2	แสดงจุดกำหนดและระนาบอ้างอิงที่ใช้ในการวิเคราะห์ภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้าง.....	21
3	แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรในภาพรังสีวัด ศีรษะด้านข้างก่อนการรักษาระหว่างกลุ่มไฮเปอร์ไดเวอร์เจนท์และนอร์โมไดเวอร์เจนท์	29
4	แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการเปลี่ยนแปลงหลังการ รักษาระหว่างกลุ่มไฮเปอร์ไดเวอร์เจนท์และนอร์โมไดเวอร์เจนท์.....	30
5	แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงโครงรูปใบหน้า ของผู้ป่วยก่อนและหลังการรักษา.....	31
6	แสดงสหสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่ออ่อนและเนื้อเยื่อแข็งและตัววัด ค่าของเนื้อเยื่ออ่อนก่อนการรักษาทั้งในแนวหน้า-หลังและแนวตั้ง.....	36
7	แสดงสมการถดถอยพหุคูณของเนื้อเยื่ออ่อนทั้งในแนวหน้า-หลังและแนวตั้ง.....	41

รายการรูปภาพ

รูปภาพที่		หน้า
1	แสดงลักษณะซากกรไกอบน-ล่างยื่นแท้จริง.....	4
2	แสดงลักษณะพื้นหน้าบน-ล่างยื่น.....	5
3	แสดงเส้นอ้างอิงในการวิเคราะห์ภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้าง.....	19
4	แสดงการวัดค่าระยะทางของฟันในแนวหน้า-หลัง.....	22
5	แสดงการวัดค่าระยะทางของเนื้อเยื่ออ่อนในแนวหน้า-หลัง.....	23
6	แสดงการวัดค่าระยะทางของกระดูกและฟันในแนวคิง.....	24
7	แสดงการวัดค่าระยะทางของเนื้อเยื่ออ่อนในแนวคิง.....	25
8	แสดงการวัดค่ามุมของกระดูก โครงร่าง ฟันและเนื้อเยื่ออ่อน.....	26
9	แสดงการเปลี่ยนแปลงของพื้นหน้าโดยเฉลี่ยในแนวหน้า-หลัง.....	32
10	แสดงการเปลี่ยนแปลงของพื้นหน้าโดยเฉลี่ยในแนวคิง.....	33
11	แสดงการเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่ออ่อนโดยเฉลี่ยแนวหน้า-หลัง.....	34
12	แสดงการเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่ออ่อนโดยเฉลี่ยในแนวคิง.....	34
13	แสดงการเปลี่ยนแปลงเนื้อเยื่ออ่อน โดยเฉลี่ย.....	35
14	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการถอยของริมฝีปากบนกับการถอยของพื้นหน้าบน.....	37
15	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการถอยของริมฝีปากล่างในแนวหน้า-หลังกับการถอยของพื้นหน้าบนและพื้นหน้าล่าง.....	38
16	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการเคลื่อนลงของริมฝีปากบนกับการถอยของพื้นหน้าบนพื้นหน้าล่างและการดึงออกของพื้นหน้าบน.....	39
17	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการเคลื่อนขึ้นของริมฝีปากล่างกับการดันเข้าของพื้นหน้าบน.....	39
18	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการถอยบริเวณรอยต่อของฐานจมูก-ริมฝีปากกับการถอยและการดันเข้าของพื้นหน้าบน.....	40
19	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการถอยบริเวณจุดกึ่งกลางรอยเว้าระหว่างริมฝีปากบนกับฐานจมูกกับการถอยของพื้นหน้าบน.....	41

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

พินหน้าบน-ล่างยื่น(bimaxillary dental protrusion) เป็นลักษณะของการสบฟันที่มีการยื่นของพินหน้าบนและพินหน้าล่างเมื่อเทียบกับกระดูกรองรับ¹ ส่งผลให้มีริมฝีปากอูมมน การสบฟันชนิดนี้พบได้บ่อยโดยเฉพาะในชาวแอฟริกัน-อเมริกัน²⁻⁵ ชาวเอเชีย⁶⁻⁸ และชาวไทย⁸⁻⁹ การสบฟันลักษณะดังกล่าวจึงเป็นลักษณะการสบฟันประเภทหนึ่งในหลายๆประเภทที่ผู้ป่วยมาพบทันตแพทย์จัดฟัน โดยมีความคาดหวังที่จะลดความอูม ความยื่นของริมฝีปาก ตลอดจนความยื่นของฟัน ลักษณะดังกล่าวทันตแพทย์จัดฟันมักวางแผนการจัดฟันร่วมกับวิธีการถอนฟันกรามน้อยเพื่อสร้างพื้นที่ในส่วน โคนแนวฟันตามด้วยการถอยพินหน้าเพื่อแก้ไขพินหน้าบน-ล่างและริมฝีปากที่ยื่น

การเปลี่ยนแปลงโครงรูปใบหน้าที่เกิดขึ้นภายหลังจากการจัดฟันเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงที่ริมฝีปากเป็นหลัก¹¹ ดังนั้น ในการวางแผนการรักษาควรประเมินและทำนายการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นของริมฝีปากตั้งแต่ก่อนเริ่มทำการรักษา วิธีการทำนายการเปลี่ยนแปลงของริมฝีปากภายหลังจากการจัดฟันมีอยู่หลายรูปแบบ เช่น การทำนายโดยใช้อัตราส่วนการถอยของพินหน้าต่อการถอยของริมฝีปาก การทำนายโดยใช้สมการถดถอยพหุคูณ เป็นต้น^{6-7, 12-13} โดยพบว่า การทำนายโดยใช้อัตราส่วนการถอยของพินหน้าต่อการถอยของริมฝีปาก เป็นวิธีที่แพร่หลายและนิยมใช้ในปัจจุบัน แต่อย่างไรก็ตามการทำนายด้วยวิธีการนี้ยังขาดความชัดเจนและไม่มีค่าที่เป็นมาตรฐานสำหรับใช้ในการทำนาย¹⁴ โดยจากหลายๆการศึกษาชี้ให้เห็นว่า อัตราส่วนนี้มีความแปรปรวนซึ่งเป็นผลมาจากการเจริญเติบโตที่ยังเหลืออยู่ของผู้ป่วย รูปแบบการสบฟันผิดปกติ ความหนา ความตึง ความยาวและความกว้างของริมฝีปากก่อนทำการรักษา โครงสร้างของกระดูกเบ้าฟัน อายุ เพศและเชื้อชาติ^{6, 10-11, 13, 15-19} เป็นต้น

การศึกษาของ Caplan และ Shivapuja¹³ ปี 1997 ในชาวแอฟริกัน-อเมริกัน เพศหญิงจำนวน 28 ราย ที่รักษาพินหน้าบน-ล่างยื่นด้วยวิธีการถอนฟันกรามน้อยซึ่งที่หนึ่ง 4 ซึ่งพบว่า อัตราส่วนการถอยของพินหน้าบนต่อการถอยของริมฝีปากบนเท่ากับ 1.75:1 และอัตราส่วนการถอยของพินหน้าล่างต่อการถอยของริมฝีปากล่างเท่ากับ 1.2:1 ในปี 2005 Bills และคณะ¹² ได้ศึกษาในผู้ป่วยที่มีพินหน้าบน-ล่างยื่นจากหลากหลายเชื้อชาติ จำนวน 48 ราย พบว่า อัตราส่วน

การถอยของฟันหน้าบนที่ปลายฟันต่อการถอยที่จุดหน้าสุดของริมฝีปากบนคือ 1:0.45 นอกจากนี้ การศึกษาของ Lew⁶ ปี 1989 ในผู้ใหญ่ชาวจีนจำนวน 32 ราย ที่มีฟันหน้าบน-ล่างยื่นและได้รับการรักษาด้วยการถอนฟันกรามน้อยซี่ที่หนึ่ง 4 ซี่ พบว่า ภายหลังการถอยฟันหน้าบนและล่าง ทำให้มุมจุมุก-ริมฝีปากเพิ่มขึ้น ริมฝีปากบนและล่างยาวมากขึ้น ระยะห่างระหว่างริมฝีปากล่างกับเส้นที่ลากจากปลายจุมุกไปยังจุดหน้าสุดของคาง (esthetic line) ลดลง และได้อัตราส่วนการถอยของฟันหน้าบนต่อการถอยของริมฝีปากบนคือ 2.3:1 ในขณะที่อัตราส่วนการถอยของฟันหน้าล่างต่อการถอยของริมฝีปากล่างคือ 1.4:1

จากหลายๆการศึกษาที่ผ่านมาชี้ให้เห็นว่า การเปลี่ยนแปลงของโครงรูปใบหน้า ภายหลังการจัดฟันมีความเกี่ยวข้องกับหลากหลายปัจจัย ทำให้ผลการรักษาแตกต่างกันออกไปในแต่ละบุคคล เพศและเชื้อชาติเป็นปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลให้โครงรูปใบหน้าและขากรรไกรมีความแตกต่างกัน นอกจากนี้ ส่วนประกอบและโครงสร้างของเนื้อเยื่ออ่อนก็อาจส่งผลต่อการตอบสนองของริมฝีปากภายหลังการถอยฟันหน้า^{6, 13, 15, 20} ดังนั้นในการทำนายการเปลี่ยนแปลงของโครงรูปใบหน้า ภายหลังจากการจัดฟันสำหรับผู้ป่วยชาวไทย ควรใช้ค่าที่ได้จากการศึกษาที่เป็นของคนไทย ซึ่งมีการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของโครงรูปใบหน้า ภายหลังจากการจัดฟันในกลุ่มประชากรไทย เกิดขึ้น ในปี 1992 วิไลวรรณ สุคายุว และคณะ⁹ ได้ทำการศึกษาในผู้ป่วยจัดฟันจำนวน 50 ราย มีอายุระหว่าง 11 ถึง 15 ปี ที่มีฟันหน้าบน-ล่างยื่น พบว่า อัตราส่วนการถอยของฟันหน้าบนต่อการถอยของริมฝีปากบนคือ 1.53:1 และอัตราส่วนการถอยของฟันหน้าล่างต่อการถอยของริมฝีปากล่างคือ 1:1.01 ตามลำดับ แต่เนื่องจากกลุ่มประชากรที่นำมาศึกษา ยังมีการเจริญเติบโตอยู่ ซึ่งจะมีการเปลี่ยนแปลงของใบหน้าและริมฝีปากจากการเจริญเติบโตที่ไม่สามารถทำนายได้

ลักษณะของใบหน้าในแนวตั้งเป็นอีกปัจจัยที่อาจส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของโครงรูปใบหน้า ภายหลังจากการรักษา โดยจากการศึกษาของ Rain และคณะ²⁰ ในปี 1982 ที่ศึกษาการถอยของริมฝีปากภายหลังการถอยฟันหน้า พบว่า การหมุนของขากรรไกรล่างเป็นตัวแปรสำคัญในการทำนายการถอยของริมฝีปากภายหลังการรักษา Blanchette และคณะ²¹ ในปี 1996 ได้ศึกษา ลักษณะของเนื้อเยื่ออ่อนในผู้ป่วยอายุ 7-17 ปี ที่มีลักษณะของใบหน้าในแนวตั้งแบบไฮเปอร์ไดเวอร์เจนท์ (hyperdivergent) และไฮโปไดเวอร์เจนท์ (hypodivergent) พบว่า ความหนาและความยาวของริมฝีปากในกลุ่มไฮเปอร์ไดเวอร์เจนท์มีมากกว่ากลุ่มไฮโปไดเวอร์เจนท์ ในปี 2000 Lai และคณะ²² ได้ศึกษาผลของการจัดฟันต่อการเปลี่ยนแปลงเนื้อเยื่ออ่อนในผู้ป่วยที่มีลักษณะของใบหน้าในแนวตั้งแบบไฮเปอร์ไดเวอร์เจนท์และไฮโปไดเวอร์เจนท์ พบว่า ไม่สามารถหาอัตราส่วนการเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่ออ่อน ภายหลังการจัดฟันที่แน่นอนได้ ซึ่งเป็นผลมาจากกลุ่มผู้ป่วยที่ทำการศึกษา ยังมีการเจริญเติบโตอยู่ และแผนการรักษาของทั้งสองกลุ่มมีความแตกต่างกัน

โดยกลุ่มไฮโปไคเวอร์เจนท์ทั้งหมดไม่ได้รับการถอนฟันในขณะที่กลุ่มไฮเปอร์ไคเวอร์เจนท์ส่วนใหญ่ได้รับการถอนฟันเพื่อการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน

จากองค์ความรู้เกี่ยวกับการทำนaylorการเปลี่ยนแปลงของโครงรูปใบหน้าภายหลังการถอนฟันหน้าที่ได้พัฒนามาอย่างต่อเนื่องพบว่า ยังไม่มีการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของโครงรูปใบหน้าภายหลังการถอนฟันหน้าในคนไทยที่หมดการเจริญเติบโตแล้วที่มีฟันหน้าบน-ล่างยื่น นอกจากนี้ การศึกษาที่ผ่านมาจะให้ความสำคัญกับการเปลี่ยนแปลงของโครงรูปใบหน้าในแนวหน้า-หลังเท่านั้น ยังขาดการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของโครงรูปใบหน้าในแนวดิ่งและยังไม่มีการศึกษาในกลุ่มที่มีลักษณะของใบหน้าในแนวดิ่งที่แตกต่างกัน นอกจากนี้ในทางปฏิบัติการทำนaylorการเปลี่ยนแปลงของโครงรูปใบหน้าในคนไทยจะใช้ค่ามาตรฐานที่ได้จากการศึกษาของชาวคอเคเซียน ซึ่งมีข้อจำกัดในการนำค่าที่ได้มาใช้เป็นตัวแทนของประชากรไทย²³ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาการทำนaylorการเปลี่ยนแปลงของ โครงรูปใบหน้าทั้งในแนวหน้า-หลังและแนวดิ่งในผู้ใหญ่ไทยที่มีฟันหน้าบน-ล่างยื่นและมีลักษณะของใบหน้าในแนวดิ่งแบบไฮเปอร์ไคเวอร์เจนท์และนอร์โมไคเวอร์เจนท์ภายหลังการถอนฟันหน้าด้วยวิธีการวิเคราะห์จากภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้าง โดยศึกษาเฉพาะในเพศหญิงเนื่องจากเพศหญิงเป็นประชากรส่วนใหญ่ของประเทศและมีความคาดหวังต่อความสวยงามภายหลังจากการจัดฟันสูง

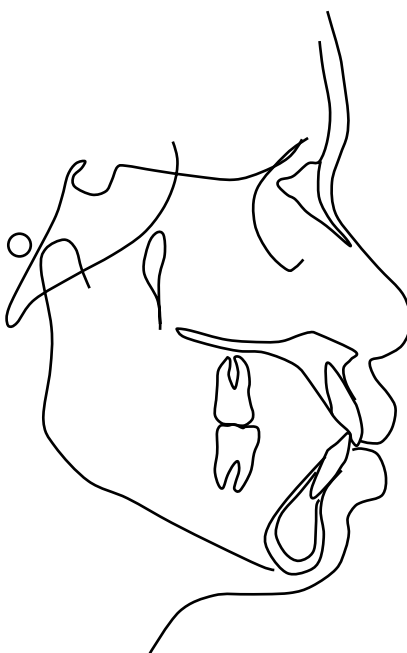
วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ขากรรไกรบน-ล่างยื่น(Bimaxillary protrusion)

ขากรรไกรบน-ล่างยื่นเป็นลักษณะของการสบฟันที่มีการยื่นของฟันหน้าบนและฟันหน้าล่างเมื่อเทียบกับกระดูกรองรับ ซึ่งส่งผลให้ริมฝีปากมีความอูมูนูน โดยการสบฟันชนิดนี้มักพบได้บ่อยโดยเฉพาะในชาวแอฟริกัน-อเมริกัน²⁻⁵ ชาวเอเชีย⁶⁻⁸ รวมทั้งชาวไทย^{8,9} ลักษณะโดยทั่วไปของการสบฟันลักษณะนี้คือ มีการสบของฟันกรามในแนวหน้า-หลังปกติ ฟันอยู่ในตำแหน่งปกติ โดยอาจจะมีฟันหน้าบน-ล่างยื่นเมื่อเทียบกับกระดูกรองรับหรือฟันทั้งหมดมีลักษณะยื่นเมื่อเทียบกับโครงรูปใบหน้า¹ ซึ่งส่งผลให้ใบหน้ามีความอูมูนูน ริมฝีปากยื่นและต้องมีการเกร็งของริมฝีปากและกล้ามเนื้อเมนทอลิส(mentalis) เพื่อให้ริมฝีปากปิดได้สนิท จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้ผู้ป่วยมาพบทันตแพทย์จัดฟัน โดยมีความคาดหวังที่จะลดความอูมูนูนและความยื่นของริมฝีปาก ลักษณะของขากรรไกรบนล่างยื่นสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. ขากรรไกรบน-ล่างยื่นแท้จริง(True bimaxillary prognathism)

ขากรรไกรบน-ล่างยื่นแท้จริงเป็นลักษณะความผิดปกติของกระดูกโครงร่างที่มีกระดูกของขากรรไกรบนและขากรรไกรล่างยื่นเมื่อเทียบกับฐานกะโหลกศีรษะ โดยสาเหตุมักเกิดจากลักษณะทางพันธุกรรม¹

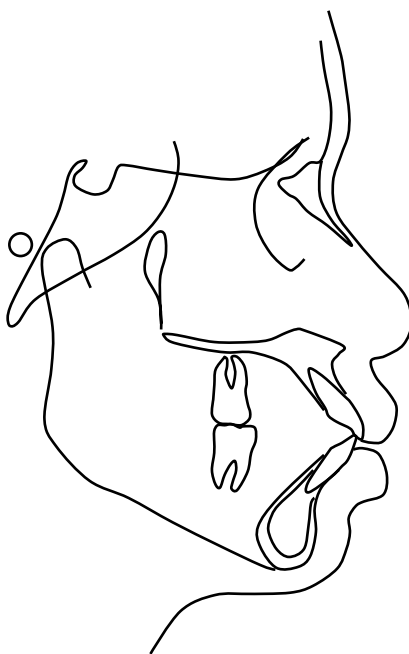


รูปที่ 1 แสดงลักษณะขากรรไกรบน-ล่างยื่นแท้จริง

จากการวิเคราะห์ภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้าง จะพบขากรรไกรบน-ล่างยื่นเมื่อเทียบกับฐานกะโหลกศีรษะส่วนหน้า ส่งผลให้มุม SNA และ SNB มีค่ามาก นอกจากนี้จะพบว่าการเอียงตามแกนของฟันหน้าบน-ล่าง จะปกติหรือใกล้เคียงปกติเมื่อเปรียบเทียบกับลักษณะของฟันหน้าบน-ล่างยื่น ซึ่งทำให้วิธีการรักษาลักษณะขากรรไกรบน-ล่างยื่นแท้จริงด้วยวิธีการถอนฟันทำได้ยาก

2. ฟันหน้าบน-ล่างยื่น(Bimaxillary dental protrusion)

ฟันหน้าบน-ล่างยื่นเป็นลักษณะการยื่นของฟันหน้าบนและฟันหน้าล่างเมื่อเทียบกับกระดูกรองรับของทั้งสองขากรรไกร โดยสาเหตุอาจเกิดจากทางพันธุกรรมเช่นเดียวกับลักษณะขากรรไกรบน-ล่างยื่นแท้จริงหรือเกิดจากการเคลื่อนมาด้านหน้าของฟันในทั้งสองขากรรไกรซึ่งจะพบได้ในกรณีที่ฟันมีขนาดใหญ่เมื่อเทียบกับกระดูกรองรับ¹



รูปที่ 2 แสดงลักษณะฟันหน้าบน-ล่างยื่น

การรักษาขากรรไกรบน-ล่างยื่น

ในการรักษาขากรรไกรบน-ล่างยื่น มีวัตถุประสงค์เพื่อลดความอ้วนของใบหน้า และช่วยให้สามารถปิดริมฝีปากได้สนิทโดยไม่มีเกร็งของริมฝีปากและกล้ามเนื้อเมนทอลิส ซึ่งมีวิธีการรักษาอยู่ 2 วิธีคือ

1. การถอนฟัน

Lewis¹ ได้แนะนำให้ถอนฟันในผู้ป่วยที่มีฟันหน้าบน-ล่างยื่น ตามด้วยการถอยฟันหน้าเพื่อลดการยื่นของฟันและริมฝีปาก โดยนิยมเลือกถอนฟันกรามน้อยซึ่งที่หนึ่งทั้งสองข้างในแต่ละขากรรไกร

2. การจัดฟันร่วมกับการผ่าตัด

Lew และคณะ⁶ แนะนำให้ทำการจัดฟันร่วมกับการผ่าตัดในผู้ป่วยที่มีขากรรไกรบน-ล่างยื่นแท้จริง โดยเฉพาะในรายที่มีลักษณะใบหน้าอูมูมนและมีริมฝีปากที่ยื่นมากๆ

การเปลี่ยนแปลงโครงรูปใบหน้ากับการจัดฟัน

หลากหลายการศึกษาแสดงให้เห็นว่า การรักษาทางทันตกรรมจัดฟันส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของโครงรูปใบหน้า โดยในปี 1972 Hershey¹¹ ได้ศึกษาการตอบสนองของเนื้อเยื่ออ่อนบริเวณรอบช่องปากภายหลังการถอยฟันหน้า โดยศึกษาในผู้ป่วยเพศหญิงจำนวน 36 ราย ซึ่ง 32 ราย รักษาโดยการถอนฟันกรามน้อย 4 ซี่และอีก 4 ราย รักษาโดยไม่ถอนฟัน ผลการศึกษาพบว่า เมื่อมีการถอยฟันหน้าภายหลังการถอนฟันจะทำให้ความอูมูมนของริมฝีปากลดลงด้วยเช่นเดียวกัน แต่เมื่อเพิ่มปริมาณการถอยฟันหน้ามากขึ้นจะทำให้ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างการถอยของฟันหน้ากับการถอยของริมฝีปากลดลง นอกจากนี้ยังพบว่า การตอบสนองของเนื้อเยื่ออ่อนบริเวณรอบช่องปากภายหลังการถอยฟันหน้า ไม่มีความแตกต่างกันระหว่างผู้ป่วยที่มีการสบฟันประเภทที่ 1 และประเภทที่ 2

ในปี 1987 Talass และคณะ¹² ได้ทำการศึกษาในผู้ป่วยเพศหญิงชาวคอเคเซียนจำนวน 133 ราย พบว่า ภายหลังการถอยฟันหน้าโดยเฉลี่ย 6.7 มิลลิเมตร มีการเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่ออ่อน 3 ลักษณะดังนี้ 1. มีการถอยของริมฝีปากบน 2. ความยาวริมฝีปากล่างเพิ่มขึ้น 3. มุมมุมกริมฝีปากเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่า สามารถทำนายการเปลี่ยนแปลงของริมฝีปากล่างได้ดีกว่าริมฝีปากบน โดยสาเหตุที่สามารถทำนายการเปลี่ยนแปลงของริมฝีปากบนได้น้อย เนื่องจากกริมฝีปากบนมีความซับซ้อนของโครงสร้างและการเคลื่อนไหว ซึ่งไม่สามารถประเมินได้จากภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้าง ณ เวลาใดเวลาหนึ่ง การเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่ออ่อนอื่นๆ ที่พบแต่มีผลน้อยในทางคลินิก คือ การถอยของริมฝีปากล่าง การลดลงของช่องว่างระหว่างริมฝีปาก(interlabial gap) การเพิ่มความหนาของริมฝีปากบนและริมฝีปากล่าง การเพิ่มความยาวใบหน้าส่วนล่าง นอกจากนี้พบว่า ความยาวของริมฝีปากบนจะไม่เพิ่มขึ้นทั้งจากการเจริญเติบโตและภายหลังจากการจัดฟัน

ในปี 1996 Tan⁷ ได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของโครงรูปใบหน้าภายหลังการจัดฟันในผู้ใหญ่ชาวจีน 50 ราย ที่มีฟันหน้าบน-ล่างยื่น โดยรักษาร่วมกับการถอนฟันกรามน้อย 4 ซี่ ซึ่งผลการศึกษาพบว่า มีการลดลงของมุมจุก-ริมฝีปาก มีการถอยของริมฝีปากบนและริมฝีปากล่างโดยเฉลี่ย 2.75 และ 2.09 มิลลิเมตร ตามลำดับ และช่องว่างระหว่างริมฝีปากลดลง 3.41 มิลลิเมตร ผลต่อการสบฟัน พบว่าเห็นฟันหน้าลดลง 0.9 มิลลิเมตร การสบเหลี่ยมแนวคิง(overbite)ลดลง และมีความลาดเอียง(inclination)ของฟันหน้าบนและฟันหน้าล่างที่ดีขึ้น ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าการจัดฟันเพื่อแก้ไขฟันหน้าบน-ล่างยื่น ส่งผลดีต่อการเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่ออ่อน โดยไม่ทำให้เกิดผลเสียต่อเนื้อเยื่อแข็งภายใน

ผลของการถอยฟันหน้ากับการเปลี่ยนแปลงของริมฝีปาก

ในปี 1960 Ricketts²⁵ ได้รายงานว่าการหนาของริมฝีปากจะเพิ่มขึ้น 1 มิลลิเมตรเมื่อถอยฟันหน้าทุกๆ 3 มิลลิเมตร แต่ความหนาของริมฝีปากที่เพิ่มขึ้นนี้จะลดลงภายหลังการรักษาและจะกลับเข้าสู่ความหนาของริมฝีปากเดิมก่อนเริ่มทำการรักษาได้ จากการศึกษาต่อมาในปี 1970 ของ Ricketts²⁶ พบว่า ไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญระหว่างการดึงฟันหน้าบนและการเปลี่ยนแปลงของริมฝีปากล่างในแนวหน้า-หลัง ภายหลังการรักษา นอกจากนี้ความหนาของริมฝีปากบนจะเพิ่มขึ้นระหว่างทำการรักษา ซึ่งการเปลี่ยนแปลงนี้เกี่ยวข้องกับการถอยฟันหน้าโดยริมฝีปากจะหนาขึ้น 1 มิลลิเมตร ทุกๆการถอยฟันหน้าบน 1.5 มิลลิเมตร และพบว่าระหว่างและภายหลังการคงสภาพ ความหนาของริมฝีปากจะลดลงแต่ไม่กลับเข้าสู่ตำแหน่งเดิม

จากการศึกษาของ Jacobs²⁷ ในปี 1978 ในผู้ป่วยชาวคอเคเซียน 20 ราย ที่มีการสบฟันผิดปกติแบบที่ 2 ประเภทที่ 1(Class II Division 1) และได้รับการถอนฟันกรามน้อย 4 ซี่ เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงในแนวคิงของริมฝีปากภายหลังการถอยฟันหน้าบน พบว่า มีความสัมพันธ์ในระดับสูงระหว่างการลดลงของช่องว่างระหว่างริมฝีปากกับการถอยฟันหน้าบน สรุปได้ว่าช่องว่างระหว่างริมฝีปากจะลดลงในแนวคิงในอัตราส่วน 1 มิลลิเมตร ทุกๆการถอยฟันหน้าบน 2 มิลลิเมตร

ในปี 1989 Park และคณะ²⁸ ได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงในแนวคิงของริมฝีปากภายหลังถอนฟันกรามน้อย 4 ซี่ ในชาวแอฟริกัน-อเมริกัน โดยมีช่วงอายุเริ่มต้นทำการรักษาที่ 10 ปี 6 เดือน ถึง 16 ปี 1 เดือน ในเพศหญิงและ 9 ปี 6 เดือน ถึง 13 ปี 10 เดือน ในเพศชาย ผู้ป่วย 10 คน มีโครงร่างกระดูกขากรรไกรแบบที่ 1 ที่มีฟันหน้าบน-ล่างยื่น อีก 5 คน มีโครงร่างกระดูกขากรรไกรแบบที่ 2 ประเภทที่ 1 จากการศึกษาพบว่า การถอยฟันหน้าบนมีความสัมพันธ์กับการเพิ่มขึ้นของความยาวริมฝีปากบนและช่องว่างระหว่างริมฝีปาก

การเปลี่ยนแปลงของฟันและกระดูกบริเวณโดยรอบช่องปากสามารถส่งผลต่อริมฝีปาก จมูก และคาง^{29, 30} ซึ่งการเปลี่ยนแปลงของฟันและกระดูกนี้ เกิดได้จากการผ่าตัด การเจริญเติบโต การให้แรงทางออร์โทพีดิกส์และการจัดฟัน ซึ่งทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความลาดเอียงและตำแหน่งของฟัน ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อเนื้อเยื่ออ่อนที่ปกคลุมโดยเฉพาะบริเวณริมฝีปาก¹⁸⁻²⁰

ในการทำนายการเปลี่ยนแปลงของริมฝีปากซึ่งตอบสนองต่อการเคลื่อนฟันมักจะแสดงผลเป็นอัตราส่วนการเปลี่ยนแปลงของฟันต่อการเปลี่ยนแปลงของริมฝีปากแต่อัตราส่วนนี้มีความหลากหลายซึ่งขึ้นอยู่กับเพศ รูปแบบการรักษาและชาติพันธุ์^{11, 12, 19-22}

ในปี 1961 Bloom¹⁸ ได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงโดยรอบช่องปากที่สัมพันธ์กับการถอยฟันหน้าในวัยรุ่นชายและหญิง โดยใช้การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพบว่า ถึงแม้จะไม่สามารถหาอัตราส่วนที่แน่นอนได้แต่พบที่มีความสัมพันธ์ระดับสูง ($r = .87$) ระหว่างการเปลี่ยนแปลงทั้งสอง โดยมีความสัมพันธ์ระดับสูงระหว่างการถอยของฟันหน้ากับการถอยของ superior labial sulcus ริมฝีปากบน และริมฝีปากล่าง นอกจากนี้ ยังพบที่มีความสัมพันธ์ระดับสูงระหว่างการถอยของฟันหน้ากับการถอยของ inferior labial sulcus และริมฝีปากล่าง ซึ่งสรุปได้ว่า สามารถทำนายการเปลี่ยนแปลงของโครงรูปใบหน้าภายหลังการถอยฟันหน้าได้

Oliver³² พบมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญระหว่างการถอยฟันหน้าและการถอยของริมฝีปากในผู้ป่วยที่มีริมฝีปากบางและมีความตึงสูง แต่ในผู้ป่วยที่มีริมฝีปากหนาและมีความตึงต่ำ จะไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญ

ในปี 1997 Kokodynski และคณะ³³ ได้ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการถอยฟันหน้าและการเปลี่ยนแปลงโครงรูปใบหน้า ซึ่งพบว่า ยังมีข้อขัดแย้งถึงผลของการถอยฟันหน้ากับการเปลี่ยนแปลงของริมฝีปาก จึงได้สรุปว่า การศึกษาที่ผ่านมามีข้อจำกัดจากสาเหตุดังต่อไปนี้ เช่น เพศและการเจริญเติบโต ความหนา ความตึง และความยาวของริมฝีปาก เส้นระนาบอ้างอิงที่ใช้ในการวัด และความเที่ยงตรงในการกำหนดจุดจากภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้าง หลังจากนั้นจึงได้ทำการศึกษาว่า การถอยฟันหน้าบนมีความสัมพันธ์กับการถอยของริมฝีปากบนหรือไม่ และมีอัตราส่วนระหว่างการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ เพื่อจะได้นำไปใช้ทำนายการเปลี่ยนแปลงของโครงรูปใบหน้าในผู้ป่วยที่หมดการเจริญเติบโตแล้ว ซึ่งจากการศึกษาในผู้ป่วยชาย 30 คน และเพศหญิง 30 คน ที่หมดการเจริญเติบโตแล้ว ได้ข้อสรุปว่า ถึงแม้จะสามารถหาอัตราส่วนเพื่อใช้ในการทำนายได้ แต่ค่าที่ได้ยังไม่มีความชัดเจนเนื่องจากไม่พบรูปแบบการเปลี่ยนแปลงที่แน่นอน โดยพบว่า เมื่อความหนาของริมฝีปากเพิ่มขึ้นและความตึงของริมฝีปากลดลง จะไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญซึ่งทำให้การทำนายการถอยของริมฝีปากบนภายหลัง

การถอยฟันหน้าบนทำได้ยาก นอกจากนี้ ริมฝีปากจะมีการเปลี่ยนแปลงทั้งในแนวหน้า-หลังและในแนวตั้งภายหลังการถอยฟันหน้า แต่การเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ไม่สามารถอธิบายโดยใช้ความหนาของริมฝีปาก ความตึงตัวของริมฝีปาก ความลาดเอียงของฟันหน้าและความยาวของริมฝีปากได้อย่างสมบูรณ์²⁵

จากการศึกษาของ Rudec³⁴ ในปี 1964 ที่ศึกษาการเปลี่ยนแปลง โครงรูปใบหน้าในผู้ป่วยจัดฟันจำนวน 85 คน พบว่า อัตราส่วนการถอยของฟันหน้าบนต่อการถอยของริมฝีปากบนและริมฝีปากล่างคือ 2.9:1 และ 1:1 ตามลำดับ และอัตราส่วนการถอยของฟันหน้าล่างต่อการถอยของริมฝีปากล่างคือ 1:0.59 อย่างไรก็ตาม กลุ่มตัวอย่างในการศึกษานี้ไม่ได้แบ่งแยกเพศและอายุ นอกจากนี้ยังไม่ได้แบ่งแยกการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากการเจริญเติบโตออกจากการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากการรักษา

แต่จากการศึกษาของ Hershey²⁴ ในปี 1972 ซึ่งได้ทำการศึกษาผลของการถอยฟันหน้าต่อการเปลี่ยนแปลงของโครงรูปใบหน้าในผู้ป่วยเพศหญิงชาวคอเคเซียนจำนวน 38 คน พบว่าไม่สามารถใช้สมการความสัมพันธ์เพื่อทำนายการเปลี่ยนแปลงของโครงรูปใบหน้าภายหลังการถอยฟันหน้าได้

ในปี 1973 Anderson และคณะ³⁵ ได้ทำการศึกษาผลของการจัดฟันต่อโครงรูปใบหน้าภายหลังจัดฟัน 10 ปี พบว่า ระหว่างที่ทำการจัดฟันจะมีการถอยของทั้งริมฝีปากบนและริมฝีปากล่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับ esthetic plane และทุกๆการดึงฟันหน้าบน 1.5 มิลลิเมตร จะทำให้ความหนาของริมฝีปากเพิ่มขึ้น 1 มิลลิเมตร อย่างไรก็ตาม ภายหลังจากการจัดฟันเสร็จสิ้น ความหนาของริมฝีปากจะลดลงแต่ไม่กลับไปเท่าความหนาก่อนเริ่มต้นทำการรักษาและพบว่าริมฝีปากจะมีความหนาเพิ่มขึ้นหลังจากจัดฟัน 10 ปี แต่ความหนาของริมฝีปากล่างจะไม่ได้รับผลกระทบจากการจัดฟัน

Keating³⁶ ทำการศึกษาในผู้ป่วย 150 ราย ที่มีฟันหน้าบน-ล่างยื่น ซึ่งได้รับการถอนฟันกรามน้อยซี่ที่หนึ่ง 4 ซี่ โดยเปรียบเทียบกับผู้ป่วย 30 ราย ที่มีการสบฟันผิดปกติแบบที่ 1 ซึ่งได้รับการถอนฟันกรามน้อยซี่ที่หนึ่ง 4 ซี่ เช่นเดียวกันพบว่า ค่ามุม H-angle ลดลง 4 องศา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและมุมแนวแกนระหว่างฟันหน้าบนและล่างเพิ่มขึ้น 20 องศา

Lew⁶ ทำการศึกษาผู้ป่วยชาวจีนที่เป็นผู้ใหญ่จำนวน 32 ราย ซึ่งได้รับการจัดฟันเพื่อแก้ไขฟันหน้าบน-ล่างยื่น ด้วยเครื่องมือ Begg appliance ตามด้วยการถอนฟันกรามน้อยซี่ที่หนึ่ง 4 ซี่ ซึ่งพบว่า ภายหลังจากการถอยฟันหน้าบนและล่าง ทำให้มุมจุมูก-ปากเพิ่มขึ้น ริมฝีปากบน

และล่างยาวมากขึ้น ระยะจากริมฝีปากล่างถึงเส้นที่ลากจากปลายจมูกไปยังจุดหน้าสุดของคาง (esthetic line) ลดลงและอัตราส่วนการถอยของริมฝีปากบนต่อการถอยของพื้นหน้าบนคือ 1:2.3 ในขณะที่อัตราส่วนการถอยของริมฝีปากล่างต่อการถอยของพื้นหน้าล่างคือ 1:1.4

การเปลี่ยนแปลงของโครงรูปใบหน้าภายหลังการจัดฟันในผู้ใหญ่

จากหลายๆการศึกษาที่ผ่านมามีพบว่า ในเด็กที่ทำการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันจะเกิดการเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่อแข็งและเนื้อเยื่ออ่อน ซึ่งเป็นผลมาจากการเจริญเติบโตร่วมกับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน แต่สำหรับผู้ใหญ่การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจะเป็นผลมาจากการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันเท่านั้น โดยมีการศึกษาของ Hershey²⁴ ในปี 1972 ที่ได้ทำการศึกษาในผู้ใหญ่เพศหญิงชาวคอเคเซียน จำนวน 36 ราย ที่มีการสบฟันผิดปกติแบบที่ 1 และ 2 ภายหลังการจัดฟันพบว่า superior labial sulcus, labrale superius, labrale inferius และ inferior labial sulcus มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณกับเนื้อเยื่อแข็งภายใน เท่ากับ 0.71, 0.82, 0.58 และ 0.78 ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่า ริมฝีปากล่างขึ้นอยู่กับเนื้อเยื่อแข็งภายในค่อนข้างน้อยเมื่อเทียบกับจุดอื่นๆ จึงได้สรุปว่า ทั้งค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายและค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณที่ได้จากการศึกษานี้สามารถใช้ในการทำนายการเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่ออ่อนที่เป็นผลมาจากการถอยฟันหน้าได้และไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของการเปลี่ยนแปลงของโครงรูปใบหน้าในผู้ป่วยที่มีการสบฟันผิดปกติแบบที่ 1 และ 2

Rains และ Nanda²⁰ ทำการศึกษาในเพศหญิงชาวคอเคเซียนจำนวน 30 ราย ในช่วงวัยรุ่นตอนปลายและผู้ใหญ่ตอนต้นพบว่า การเปลี่ยนแปลงของริมฝีปากบนมีความสัมพันธ์กับการเคลื่อนของทั้งพื้นหน้าบนและพื้นหน้าล่าง การหมุนของขากรรไกรล่างและริมฝีปากล่าง ในขณะที่ไม่พบความสัมพันธ์กันระหว่างการเคลื่อนพื้นหน้าล่างและการเปลี่ยนแปลงของริมฝีปากล่าง Rains และ Nanda จึงสรุปว่า พื้นหน้าล่างไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ทำนายการเปลี่ยนแปลงของริมฝีปากล่างภายหลังการรักษา

เชื้อชาติ เพศ และปัจจัยอื่น ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงโครงรูปใบหน้า

เชื้อชาติที่แตกต่างกันส่งผลต่อส่วนประกอบและโครงสร้างของเนื้อเยื่ออ่อน ซึ่งอาจส่งผลต่อการตอบสนองของริมฝีปากภายหลังการถอยฟันหน้า โดยจากข้อมูลภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้างในกลุ่มคนผิวดำพบว่า มีความแตกต่างระหว่างค่ามาตรฐานของเนื้อเยื่อแข็งและเนื้อเยื่ออ่อนเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มคนผิวขาวอย่างมีนัยสำคัญ โดยจากหลายๆการศึกษาพบว่า ในชาวแอฟริกันจะมีความลาดเอียงของพื้นหน้าและความยื่นของโครงรูปใบหน้ามากกว่าชาวคอเคเซียน¹³

ในปี 2005 Brock และคณะ¹⁵ ได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของริมฝีปากบนภายหลังการถอยฟันหน้าบนในเชื้อชาติที่แตกต่างกัน โดยทำการศึกษาในผู้ใหญ่เพศหญิง 88 ราย แบ่งเป็นชาวแอฟริกัน 44 ราย และชาวคอเคเซียน 44 ราย ซึ่งกลุ่มตัวอย่างถูกจัดกลุ่มโดยอายุและปริมาณของการถอยฟันหน้าที่บริเวณปลายฟัน ผลการศึกษาพบว่า ก่อนเริ่มทำการรักษาแม้ค่าจากการวิเคราะห์ภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้างบางค่าจะมีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่ม แต่ภายหลังการรักษาพบเพียงความลาดเอียงของฟันหน้าเท่านั้นที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

จึงสรุปได้ว่า การเปลี่ยนแปลงภายหลังการรักษาของเนื้อเยื่ออ่อนและเนื้อเยื่อแข็งในกลุ่มชาวแอฟริกันจะมีลักษณะลงข้างล่าง(downward) มากกว่า และในกลุ่มชาวคอเคเซียนจะมีลักษณะไปข้างหลัง(backward) โดยเชื้อชาติที่แตกต่างกันส่งผลต่อการตอบสนองของเนื้อเยื่ออ่อนและเนื้อเยื่อแข็งที่บริเวณริมฝีปากบน subnasale และ superior labial sulcus อย่างไรก็ตาม การตอบสนองที่แตกต่างกันบริเวณ superior labial sulcus สามารถอธิบายได้ว่าเชื้อชาติที่แตกต่างกันจะส่งผลต่อความหนาของริมฝีปากเริ่มต้นและความลาดเอียงของฟันหน้าที่แตกต่างกัน

การศึกษาที่ผ่านมาพบว่า ชาวคอเคเซียนส่วนใหญ่จะมีลักษณะ โครงสร้าง ฟันและเนื้อเยื่ออ่อนแตกต่างกับชาวเอเชีย สำหรับการศึกษาการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างใบหน้าหลังการจัดฟันในชาวเอเชียที่ได้มีการศึกษาเช่น ในปี 1989 Yogosawa¹⁸ ได้ทำการศึกษาการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างใบหน้าในผู้ใหญ่ชาวญี่ปุ่นจำนวน 100 ราย พบว่า ริมฝีปากบนถอยประมาณ 40 เปอร์เซ็นต์ของการถอยฟันหน้าบนและริมฝีปากล่างมีการถอยประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์ของการถอยฟันหน้าล่าง นอกจากนี้ การถอยของฟันหน้าบนมีผลต่อการถอยของริมฝีปากล่างมากกว่าฟันหน้าล่างที่จะมีผลต่อการถอยของริมฝีปากล่าง Lew⁶ ได้ทำการศึกษาในชาวจีน พบว่า มีความสัมพันธ์ระดับสูงระหว่างการถอยของฟันหน้าบนกับการถอยริมฝีปากบน($r = 0.72$) และการถอยของฟันหน้าล่างกับการถอยของริมฝีปากล่าง($r=0.80$) ได้อัตราส่วนการถอยของริมฝีปากบนต่อการถอยของฟันหน้าบนคือ 1:2.1 ($r=0.91$) และในปี 2001 Kusnoto¹⁰ ได้ทำการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของริมฝีปากภายหลังจากการจัดฟันด้วยการถอนฟันกรามน้อย 4 ซี่ ในผู้ใหญ่ชาวอินโดนีเซียจำนวน 40 ราย ที่มีฟันหน้าบน-ล่างยื่น ผลการศึกษาพบว่า มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างการถอยของฟันหน้าบนและฟันหน้าล่างกับการถอยของทั้งริมฝีปากบนและริมฝีปากล่าง ซึ่งเมื่อสร้างสมการทำนายพบว่า การถอยฟันหน้าล่าง 1 มิลลิเมตร จะทำให้ริมฝีปากบนถอย 0.4 มิลลิเมตรและทำให้ริมฝีปากล่างถอย 0.6 มิลลิเมตร การศึกษานี้ได้สรุปว่า มีความสัมพันธ์ระดับสูงระหว่างการถอยฟันหน้าล่างกับการถอยของทั้งริมฝีปากบนและริมฝีปากล่าง

สำหรับการศึกษาในชาวไทยยังพบการศึกษาอยู่ค่อนข้างน้อย โดยในปี 1992 วิไลวรรณ สุดาสุวรรณ⁹ ได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของ โครงรูปใบหน้าภายหลังการจัดฟันในวัยรุ่นคนไทยที่มีฟันหน้าบน-ล่างยื่น จำนวน 50 ราย ซึ่งรักษาด้วยการถอนฟันกรามน้อยซี่ที่หนึ่ง 4 ซี่ โดยใช้เครื่องมือระบบเอชไวส (Edgewise) พบว่า เมื่อทำการถอยฟันหน้าจะทำให้ริมฝีปากบนและล่างยื่นน้อยลงส่งผลให้ลักษณะของใบหน้าด้านข้างดูดีขึ้นและไม่พบความแตกต่างของการเปลี่ยนแปลงระหว่างเพศชายและหญิง ยกเว้นการเปลี่ยนแปลงในส่วนของ การเจริญเติบโตของจมูก (nasal growth) ความหนาของริมฝีปากบริเวณจุด subspinale, suprumentale และความหนาของริมฝีปากล่าง พบความสัมพันธ์กันระหว่างการเปลี่ยนแปลงของกระดูกรองรับฟันและการเปลี่ยนแปลงของ โครงรูปใบหน้าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ยังพบอีกว่า ลักษณะทางกายวิภาคที่สัมพันธ์กันของริมฝีปากบนและล่าง มีส่วนสำคัญที่จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของ โครงรูปใบหน้า

สำหรับเรื่องเพศเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ได้มีการศึกษาถึงความแตกต่างในการตอบสนองภายหลังการจัดฟัน โดยรายงานส่วนใหญ่ไม่พบความแตกต่างในการตอบสนองภายหลังการจัดฟันระหว่างเพศหญิงและชาย⁹ ซึ่งขัดแย้งกับการศึกษาของ Huggins และ McBride⁴⁴ ที่ทำการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างเพศหญิงและเพศชาย โดยกลุ่มที่ศึกษามีเพศชาย 14 ราย อายุเฉลี่ย 13 ปี 1 เดือน และเพศหญิง 19 ราย อายุเฉลี่ย 13 ปี ซึ่งผลการศึกษาพบว่า ในเพศหญิงพบความสัมพันธ์ระหว่างการถอยของฟันหน้าบนและการถอยของริมฝีปากบน ในขณะที่ในเพศชายไม่พบความสัมพันธ์ แต่อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาจากการศึกษานี้แล้วพบว่า ช่วงอายุในกลุ่มเพศหญิงที่ทำการศึกษาใกล้จะหมดการเจริญเติบโตแล้วซึ่งต่างจากเพศชายที่ยังมีการเจริญเติบโตอยู่จึงทำให้ริมฝีปากยังมีการเจริญเติบโตไปด้านหน้าได้ ทำให้ค่าที่วัดได้ไม่แน่นอน และจากการศึกษาของ Garner³⁷ ได้สรุปว่าการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของริมฝีปาก ไม่เหมือนกันในเด็กผู้ชายเทียบกับเด็กผู้หญิง ซึ่งหากพิจารณาจากการศึกษาที่ผ่านมาแล้วพบว่า การศึกษาที่พบความแตกต่างระหว่างเพศเป็นการศึกษาในกลุ่มที่ยังมีการเจริญเติบโตอยู่ ซึ่งไม่สามารถนำมาอธิบายในกลุ่มผู้ป่วยที่หมดการเจริญเติบโตได้

ในปี 1982 Oliver³² ได้ทำการศึกษาอิทธิพลของความหนาของริมฝีปากและความตึงของริมฝีปากที่ส่งผลต่อความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงระหว่างฟันและเนื้อเยื่ออ่อนในผู้ป่วยจัดฟันที่เป็นชาวคอเคเซียน 40 ราย ที่มีการสบฟันผิดปกติแบบที่ 2 ประเภทที่ 1 ที่ได้รับการรักษาด้วยเครื่องมือระบบเอชไวส ผลการศึกษาพบว่า มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างการเปลี่ยนแปลงของกระดูกโครงร่างและการเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่ออ่อนทั้งในเพศชายและเพศหญิง และพบความสัมพันธ์ระดับสูงระหว่างการเปลี่ยนแปลงของกระดูกโครงร่างและการเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่ออ่อนในผู้ป่วยที่มีริมฝีปากบางทั้งในเพศชายและเพศหญิง ในขณะที่ไม่พบ

ความสัมพันธ์ในทางสถิติในผู้ป่วยที่มีริมฝีปากหนา พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญระหว่างการถอยของฟันหน้าและการถอยของริมฝีปากทั้งในเพศชายและเพศหญิง นอกจากนี้ยังพบความสัมพันธ์ระดับสูงระหว่างการถอยของฟันหน้าและการถอยของริมฝีปากในผู้ป่วยที่มีความตึงของริมฝีปากสูงทั้งในเพศชายและเพศหญิง แต่ไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญในกลุ่มที่มีความตึงของริมฝีปากต่ำ

จากการทบทวนวรรณกรรมที่ผ่านมา สามารถที่จะสรุปได้ว่าการจัดฟันส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของโครงรูปใบหน้า อย่างไรก็ตามยังมีความไม่สอดคล้องกันถึงปริมาณการเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่ออ่อนต่อการเปลี่ยนแปลงของฟัน ซึ่งความแตกต่างนี้หลายงานวิจัยให้เหตุผลว่า อาจเกิดจาก เพศ อายุ ลักษณะของริมฝีปาก ปริมาณการถอยฟันหน้าและปัจจัยเรื่องการเจริญเติบโต จึงจะเห็นได้ว่าการทำนายการเปลี่ยนแปลงของโครงรูปใบหน้าภายหลังการถอยฟันหน้าไม่ใช่เรื่องง่าย ซึ่งปัจจัยต่างๆเหล่านี้ทำให้การทำนายการเปลี่ยนแปลงของโครงรูปใบหน้าเป็นสิ่งที่ยากและมีความน่าสนใจ

ตารางที่ 1 แสดงผลสรุปการเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่ออ่อนภายหลังการจัดฟันແຈກແຈງตามผลการศึกษาที่ผ่านมา

Author	Sample	Race	Hard tissue : Soft tissue	Ratio
Rickett (1960)	85	Caucasians	UL : UL thickness	3 : 1
Rudee (1964)	-	Caucasians	UI : UL LI : LL	2.93 : 1 0.59 : 1
Anderson et al.(1973)	70	Caucasians	UL : UL thickness	1.5 : 1
Garner(1974)	-	Negrol	UI : UL LI : LL	3.6 : 1 1 : 1
Wisth(1974)	-	-	UI : UL (overjet = 3-4 mm.) UI : UL (overjet = 8-10 mm.)	2 : 1 3 : 1
Roos(1977)	-	-	UI : UL LI : LL A point : SS B point : IS	2.5 : 1 1 : 0.9 1 : 1.4 1.2 : 1

ตารางที่ 1 (ต่อ)

Author	Sample	Race	Hard tissue : Soft tissue	Ratio
Lamastra(1981)	-	-	A point : SS	1.4 : 1
			B point : IS	1.09 : 1
Waldman(1982)	-	-	UI : UL	3.8 : 1
Rains and Nanda(1982)	30	Caucasians	UI : UL	8 : 5
Lo and Hunter(1982)	-	-	UI : NLA	1 : 1.63 ^o
			UI : UL	2.5 : 1
			UI : SS	1 : 0.14
Talass(1987)	133	Caucasians	UI : UL	5 : 1
			UI : NLA	1 : 0.8 ^o
Lew (1989)	32	Chinese	UI : UL	2.3 : 1
			LI : LL	1.4 : 1
Yokosawa(1989)	100	Japanese	UI : UL	1 : 0.4
			LI : LL	1 : 0.7
วิไลวรรณ สุดาบุตร(1992)	50	Thai	UI : UL	1.53 : 1
			A point : SS	1 : 1.2
			LI : LL	1 : 1.01
			B point : IS	1 : 1.22
Caplan&Shivapuja(1997)	28	African-	UI : UL	1.2 : 1
		American	LI : LL	1.75 : 1
Bill et al.(2005)	48	-	UI : UL	2.2 : 1
Yasutomi(2006)	38	Japanese	UI : UL	1.85 : 1
			LI : LL	1.32 : 1

SS = superior labial sulcus, IS = inferior labial sulcus

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของโครงรูปใบหน้าในกลุ่มผู้ป่วยที่มีลักษณะของใบหน้าในแนวคิงแบบไฮเปอร์ไดเวอร์เจนท์และนอร์โมไดเวอร์เจนท์
2. เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงโครงรูปใบหน้าภายหลังการถอนฟันแล้วถอยฟันหน้าในผู้ใหญ่คนไทยที่มีฟันหน้าบน-ล่างยื่น ทั้งในแนวหน้า-หลังและแนวคิง
3. เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงของฟันกับการเปลี่ยนแปลงโครงรูปใบหน้าและทำนายการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถใช้ทำนายการเปลี่ยนแปลงโครงรูปใบหน้าของผู้ป่วยในกลุ่มที่มีลักษณะของใบหน้าในแนวคิงแบบไฮเปอร์ไดเวอร์เจนท์และนอร์โมไดเวอร์เจนท์
2. ใช้ทำนายการเปลี่ยนแปลงโครงรูปใบหน้าทั้งในแนวหน้า-หลังและในแนวคิง ภายหลังการจัดฟันที่ร่วมกับการถอนฟันแล้วถอยฟันหน้าในคนไทยที่หมดการเจริญเติบโตแล้วและมีฟันบน-ล่างยื่นได้
3. ข้อมูลที่ได้ไปช่วยในการตัดสินใจวางแผนการรักษาในผู้ป่วยที่มีกระดูกโครงร่างขากรรไกรประเภทที่ 1 ที่มีฟันหน้าบน-ล่างยื่น
4. เพื่อเป็นพื้นฐานของงานวิจัยอื่นๆ โดยเฉพาะผู้ป่วยมีปัญหาขากรรไกรบน-ล่างยื่นแท้จริงที่อาจต้องจัดฟันร่วมกับการผ่าตัด

ขอบเขตของการวิจัย

1. ภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้าง เป็นภาพที่ทำการคัดเลือกจากผู้ป่วยคนไทยที่หมดการเจริญเติบโตแล้ว และมีโครงสร้างใบหน้าประเภทที่ 1 ที่มีฟันหน้าบน-ล่างยื่นและเข้ารับการรักษาทันตกรรมจัดฟันในคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
2. ผู้ป่วยมีการถอนฟันแล้วถอยฟันหน้าในขั้นตอนของการรักษา

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. ศึกษาจากภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้างที่บันทึกจากคลินิกรังสี โรงพยาบาลทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
2. การวัดค่ามุมและระยะทางใช้การวัดค่าด้วยมือ โดยวัดค่ามุมใช้หน่วยเป็นองศาที่มีความละเอียด 0.5 องศา วัดค่าระยะทางใช้หน่วยเป็นมิลลิเมตร มีความละเอียด 0.01 มิลลิเมตร

ข้อจำกัดของการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ที่ถูกคัดเลือกแบบเจาะจง(Purposive sampling) จากผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาในคณะทันตแพทยศาสตร์มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จึงไม่สามารถนำไปใช้อ้างอิงถึงประชากรทั้งหมดของประเทศได้
2. ในการศึกษาภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้าง อาจมีข้อจำกัดทางการถ่ายภาพรังสีทำให้ได้ภาพไม่ชัดเจนในบางส่วน

บทที่ 2

ระเบียบวิธีวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง

งานวิจัยนี้เป็นการเก็บข้อมูลย้อนหลัง โดยใช้ภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้างก่อนและหลังการรักษามาทำการวัดค่าต่างๆ โดยนำค่าที่ได้มาทำการเปรียบเทียบกันเพื่อดูการเปลี่ยนแปลงของโครงรูปใบหน้าที่เกิดขึ้นภายหลังการรักษาโดยใช้กระบวนการทางคณิตศาสตร์โดยการดำเนินงานแบ่งออกเป็น 2 หัวข้อ คือ

1. กลุ่มตัวอย่างและการคัดเลือกตัวอย่าง
2. ขั้นตอนการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างและการคัดเลือกตัวอย่าง

ในการศึกษาย้อนหลังนี้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วย ภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้าง ซึ่งทำการคัดเลือกจากผู้ป่วยคนไทยที่หมดการเจริญเติบโตแล้ว มีกระดูกโครงร่างขากรรไกรประเภทที่ 1 (skeletal class I) และมีฟันหน้าบน-ล่างยื่น (bimaxillary dental protrusion) ที่รับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันในคณะทันตแพทยศาสตร์มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ โดยกลุ่มตัวอย่างได้จากการสุ่มตัวอย่างโดยไม่ใช้ความน่าจะเป็น (Non probability sampling) แบบเจาะจง (purposive sampling) เพศหญิงจำนวน 91 คน ซึ่งกลุ่มตัวอย่างจะคัดเลือกจากลักษณะของใบหน้าในแนวตั้ง โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

กลุ่มที่ 1 : ไฮเปอร์ไคเวอร์เจนท์ 42 ราย อายุเฉลี่ย 22.2 ± 2.9 ปี

กลุ่มที่ 2 : นอร์โมไคเวอร์เจนท์ 49 ราย อายุเฉลี่ย 21.9 ± 4.1 ปี

ลักษณะของใบหน้าในแนวตั้งจะคัดเลือกโดยใช้มุมซึ่งระนาบขากรรไกรล่างทำกับระนาบฐานกะโหลก (MP-SN Angle) ซึ่งในรายที่มุมมากกว่า 38 องศา³⁸ จะถูกจัดอยู่ในกลุ่มไฮเปอร์ไคเวอร์เจนท์และในรายที่มุมอยู่ระหว่าง 28 ถึง 38 องศา³⁸ จะจัดอยู่ในกลุ่มนอร์โมไคเวอร์เจนท์ โดยกลุ่มตัวอย่างที่คัดเลือกจะต้องมีคุณสมบัติดังนี้

1.1 เกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง

- 1) เป็นผู้ป่วยจัดฟันคนไทยที่หมดการเจริญเติบโตแล้ว ประเมินจากการประเมินกระดูกคอ³⁹ โดย $C_3 \text{ ratio} > 1.01$ และ $C_4 \text{ ratio} > 0.99$
- 2) ผู้ป่วยมีกระดูกโครงร่างขากรรไกรประเภทที่ 1 ที่มีฟันหน้าบนและล่างยื่น โดยมีค่ามุม ANB = 1-5 องศา และมีความเอียงแนวแกนฟันบน-ล่างยื่น โดยมีค่ามุม UI-PP > 120 องศา และ LI-MP > 97 องศา
- 3) ไม่มีโรคประจำตัวร้ายแรง โรคของข้อต่อขากรรไกรและความผิดปกติแต่กำเนิด
- 4) ผู้ป่วยทำการรักษาโดยการถอนฟัน
- 5) มีการถอนฟันหน้าในขั้นตอนของการรักษา

1.2 เกณฑ์การคัดเลือกภาพถ่ายรังสี

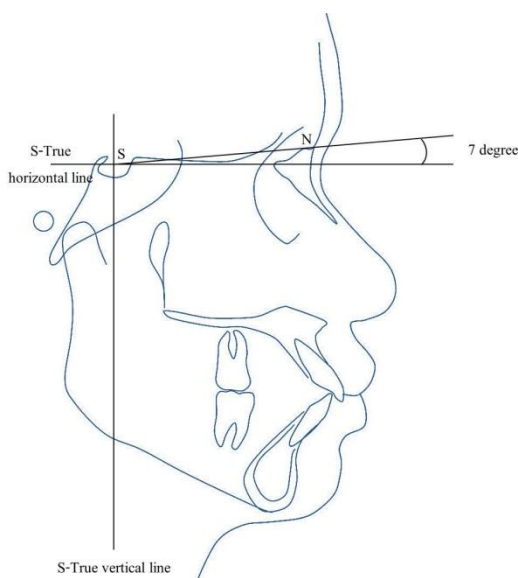
- 1) เห็นจุดกำหนดของกระดูกโครงร่าง ฟัน และเนื้อเยื่ออ่อนอย่างชัดเจน
- 2) ไม่มีเครื่องมือจัดฟันอยู่ในช่องปาก
- 3) ภาพรังสีถูกถ่ายขณะที่มีการสบฟันในศูนย์
- 4) ริมฝีปากอยู่ในตำแหน่งที่ผ่อนคลาย
- 5) ภาพรังสีก่อนและหลังการรักษาจะต้องถ่ายด้วยเครื่องเอกซเรย์เดียวกัน โดยระยะระหว่างเครื่องเอกซเรย์กับฟิล์มเท่ากับ 60 นิ้ว (5ฟุต) และระยะระหว่างผู้ป่วยกับฟิล์มเท่ากับ 15 เซนติเมตร โดยศีรษะของผู้ป่วยจะอยู่ในตำแหน่งที่ตั้งตรงด้วยอุปกรณ์จัดตำแหน่งศีรษะระหว่างที่ทำการถ่ายเอกซเรย์

ขั้นตอนการวิจัย

การวัดค่ามุมและระยะทางของภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้าง

เก็บรวบรวมข้อมูลจากภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้างของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้เครื่องมือเวอร์เนียคาลิปเปอร์แบบดิจิทัล(digital vernier caliper) ซึ่งมีความละเอียดในการวัดระยะเท่ากับ 0.01 มิลลิเมตร และใช้ไม้บรรทัดวัดมุมเซฟฟาโลเมตริก(cephalometric protractor) ซึ่งมีความละเอียดในการวัดมุมเท่ากับ 0.5 องศา เพื่อทำการเก็บข้อมูลที่เป็นระยะทางและมุมต่างๆตามขั้นตอน ดังนี้

1. วาดภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้างก่อนและหลังการรักษาทุกภาพบนกระดาษอะซิเตท(acetate paper) หนา 0.003 มิลลิเมตร ร่วมกับคินสอคำปลายแหลมขนาด 0.3 มิลลิเมตร และกล่องอ่านฟิล์มที่ล้อมด้วยพื้นดำ เพื่อลดแสงที่เข้ามารบกวนช่วยให้สามารถกำหนดจุดอ้างอิงต่างๆได้อย่างแม่นยำยิ่งขึ้น
2. การวิเคราะห์ภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้างใช้จุด S(sella turcica) เป็นหลักและสร้างเส้นอ้างอิง ได้แก่ เส้นแนวตั้ง S-Vertical ซึ่งลากตั้งฉากกับเส้นระนาบ S-Horizontal ที่เกิดจากการทำมุมกับระนาบฐานกะโหลกศีรษะ(SN plane) 7 องศา²⁰ โดยเส้นอ้างอิงถูกใช้ในการวัดระยะทางจากจุดอ้างอิง



รูปที่ 3 เส้นอ้างอิงในการวิเคราะห์ภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้าง

3. กำหนดจุดและเส้นอ้างอิงสำหรับฟันบน-ล่าง กระดูก โครงร่างและเนื้อเยื่ออ่อนอย่างชัดเจนเพื่อความแม่นยำในการวัดค่าต่างๆโดยใช้ค่าเฉลี่ยในกรณีที่เป็นอวัยวะที่มีการซ้อนทับกันสองข้าง

4. ทำการตรวจสอบความเชื่อมั่นภายใน(internal reliability) ก่อนเริ่มการวัดจริง โดยสุ่มภาพรังสี 10 ภาพ และวัดค่าของตัวแปร 15 ค่า (ประกอบด้วยตัวแปรที่แสดงค่าเป็นมุม 5 ค่า และตัวแปรที่แสดงค่าเป็นระยะทาง 10 ค่า) เพื่อนำมาคำนวณความคลาดเคลื่อนโดยใช้สมการของคาร์ลเบิร์ก (Dahlberg's formula)⁴⁰

$$ME = \sqrt{\frac{\sum d^2}{2n}}$$

ME คือ ค่าความผิดพลาดของวิธีการ

d คือ ค่าผลต่างของการวัดในครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ใน 1 คู่เปรียบเทียบ

n คือ จำนวนคู่เปรียบเทียบ

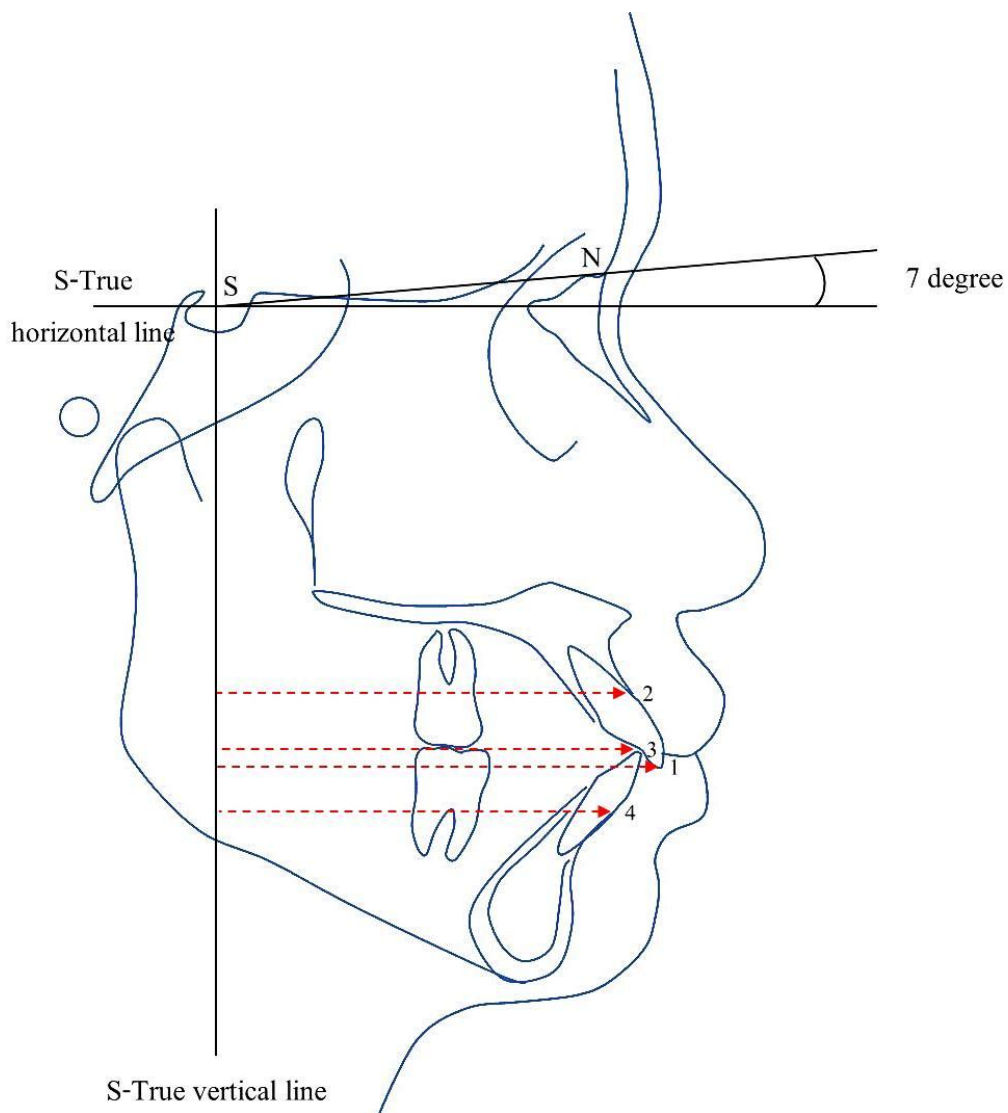
หากความคลาดเคลื่อนมีค่าน้อยกว่า 0.5 มิลลิเมตร สำหรับการวัดระยะทางและ 0.5 องศาสำหรับการวัดค่ามุม ซึ่งอยู่ในค่าที่ยอมรับของการศึกษาเกี่ยวกับความคลาดเคลื่อนของภาพถ่ายรังสีวัดศีรษะด้านข้าง คือ ไม่มีความแตกต่างกันในทางคลินิก จึงเริ่มทำการวิจัยในภาพรังสีที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง

5. วัดค่าระยะและมุมต่างๆ ของแต่ละภาพ โดยจะมีการวัดซ้ำ 2 ครั้ง เพื่อนำมาหาค่าเฉลี่ย
6. ทำการตรวจสอบความเชื่อมั่นภายในระหว่างการทำวิจัยอีกครั้ง โดยภาพรังสี 30 ภาพจะถูกสุ่มทุก 2 สัปดาห์เพื่อคำนวณหาความผิดพลาดโดยใช้ Intra-class Correlation
7. ตัวแปรที่จะทำการวัดในกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วยตัวแปรที่แสดงค่าเป็นระยะทาง 20 ค่า และแสดงค่าเป็นมุม 9 ค่า
8. นำค่าที่ได้มาเปรียบเทียบความแตกต่างก่อน-หลังการรักษาแล้ววิเคราะห์ค่าต่างๆที่กำหนดและรายงานผลการศึกษา

ตารางที่ 2 แสดงจุดกำหนดและระนาบอ้างอิงที่ใช้ในการวิเคราะห์ภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้าง

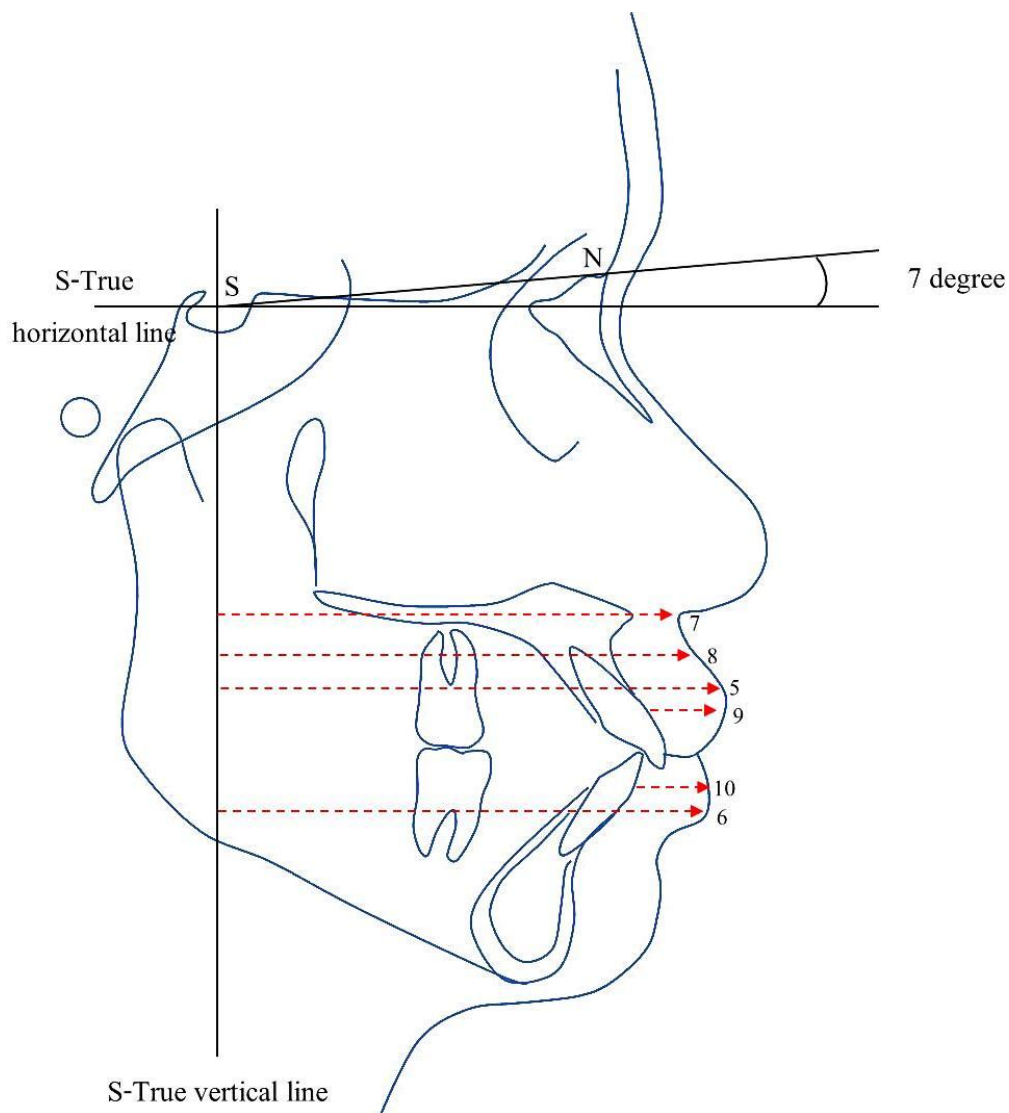
จุดกำหนด (landmarks)	คำนิยาม
<u>ส่วนกระดูกและฟัน</u>	
S (Sella)	จุดกึ่งกลางของกระดูกเซลล่า
N (Nasion)	จุดหน้าสุดของรอยต่อกระดูกหน้าผากกับกระดูกจมูก
ANS	จุดหน้าสุดของขากรรไกรบนในระดับเดียวกับเพดาน
PNS	จุดหลังสุดของขากรรไกรบนในระดับเดียวกับเพดาน
A (Subspinale)	จุดหลังสุดบนส่วนโค้งระหว่าง ANS กับปลายยอดแหลมของของกระดูกเบ้ารากฟันของฟันหน้าบน
B (Supramentale)	จุดหลังสุดบนส่วนโค้งระหว่าง Pg กับปลายยอดแหลมของของกระดูกเบ้ารากฟันของฟันหน้าล่าง
Go (Gonion)	จุดล่างสุดและหลังสุดบนมุมของขากรรไกรล่าง
Pg (Pogonion)	จุดหน้าสุดบนความโค้งของคาง
Me (Menton)	จุดต่ำสุดของขอบเขตแนวกระดูกซิมไฟิซิสของขากรรไกรล่าง
<u>ส่วนเนื้อเยื่ออ่อน</u>	
Stms (Stomion superius)	จุดต่ำสุดของริมฝีปากบนในแนวหน้า-หลัง
Stmi (Stomion inferius)	จุดสูงสุดของริมฝีปากล่างในแนวหน้า-หลัง
Ls (Labrale superior)	จุดหน้าสุดของริมฝีปากบนในแนวหน้า-หลัง
Li (Labrale inferior)	จุดหน้าสุดของริมฝีปากล่างในแนวหน้า-หลัง
Pg' (Soft tissue pogonion)	จุดนูนสุดของเนื้อเยื่ออ่อนส่วนคางในแนวหน้า-หลัง
<u>ระนาบอ้างอิง</u>	
SN plane	ระนาบฐานกะโหลกศีรษะซึ่งลากจากจุดเซลลา-นาซิออน
S-True horizontal line	ระนาบแนวนอนที่ทำมุมกับระนาบ SN เท่ากับ 7 องศา ที่จุดเซลลา
S-True vertical line	ระนาบแนวตั้งซึ่งลากตั้งฉากกับระนาบ S-Horizontal ที่จุดเซลลา

การวิเคราะห์ภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้างในแนวหน้า-หลัง



รูปที่ 4 แสดงการวัดค่าระยะทางของฟันในแนวหน้า-หลัง

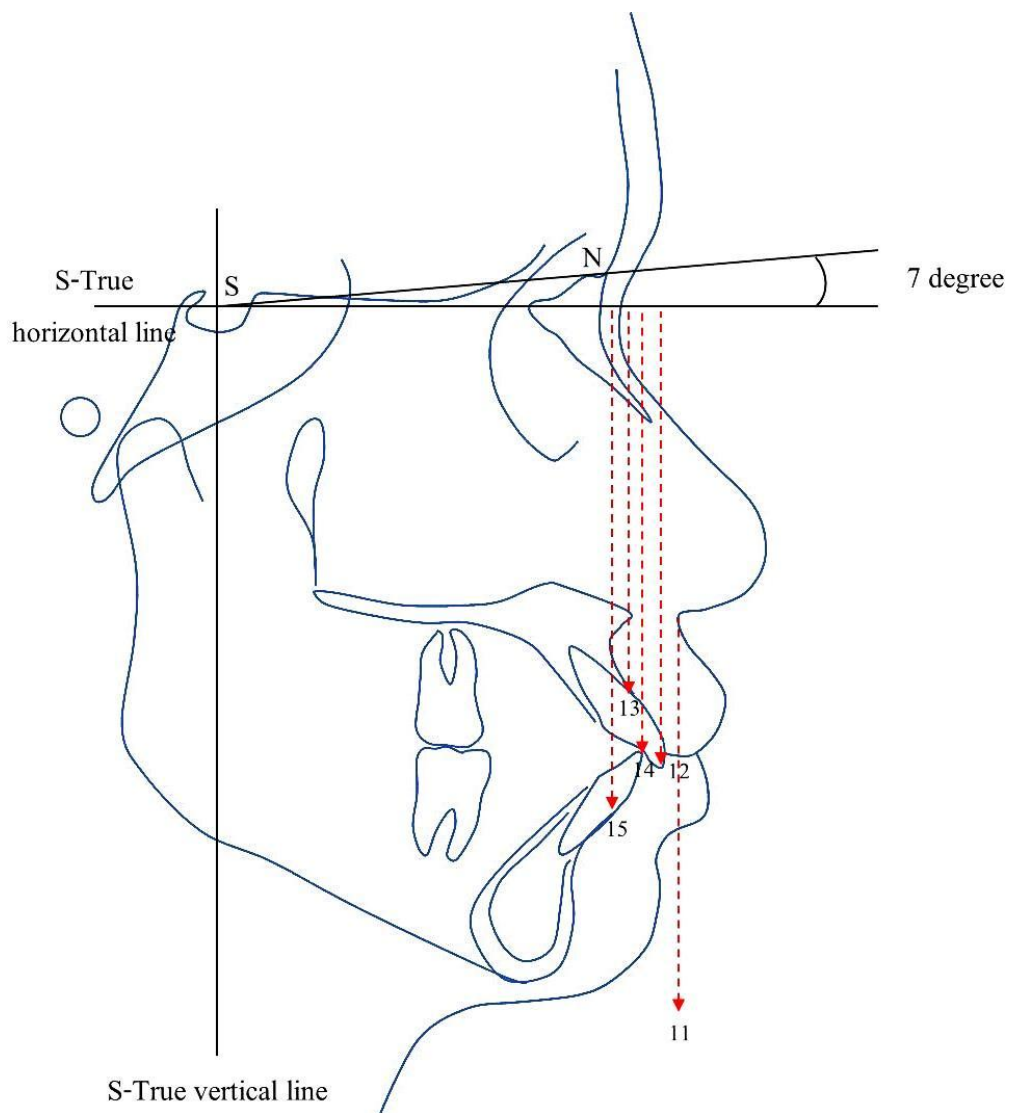
ค่าระยะที่วัด (มิลลิเมตร)	คำนิยาม
ฟัน	
1. H-tU1	ระยะทางจากปลายฟันของฟันหน้าบนถึงเส้นอ้างอิงในแนวตั้ง
2. H-cU1	ระยะทางจากคอฟันของฟันหน้าบนถึงเส้นอ้างอิงในแนวตั้ง
3. H-tL1	ระยะทางจากปลายฟันของฟันหน้าล่างถึงเส้นอ้างอิงในแนวตั้ง
4. H-cL1	ระยะทางจากคอฟันของฟันหน้าล่างถึงเส้นอ้างอิงในแนวตั้ง



รูปที่ 5 แสดงการวัดค่าระยะทางของเนื้อเยื่ออ่อนในแนวหน้า-หลัง

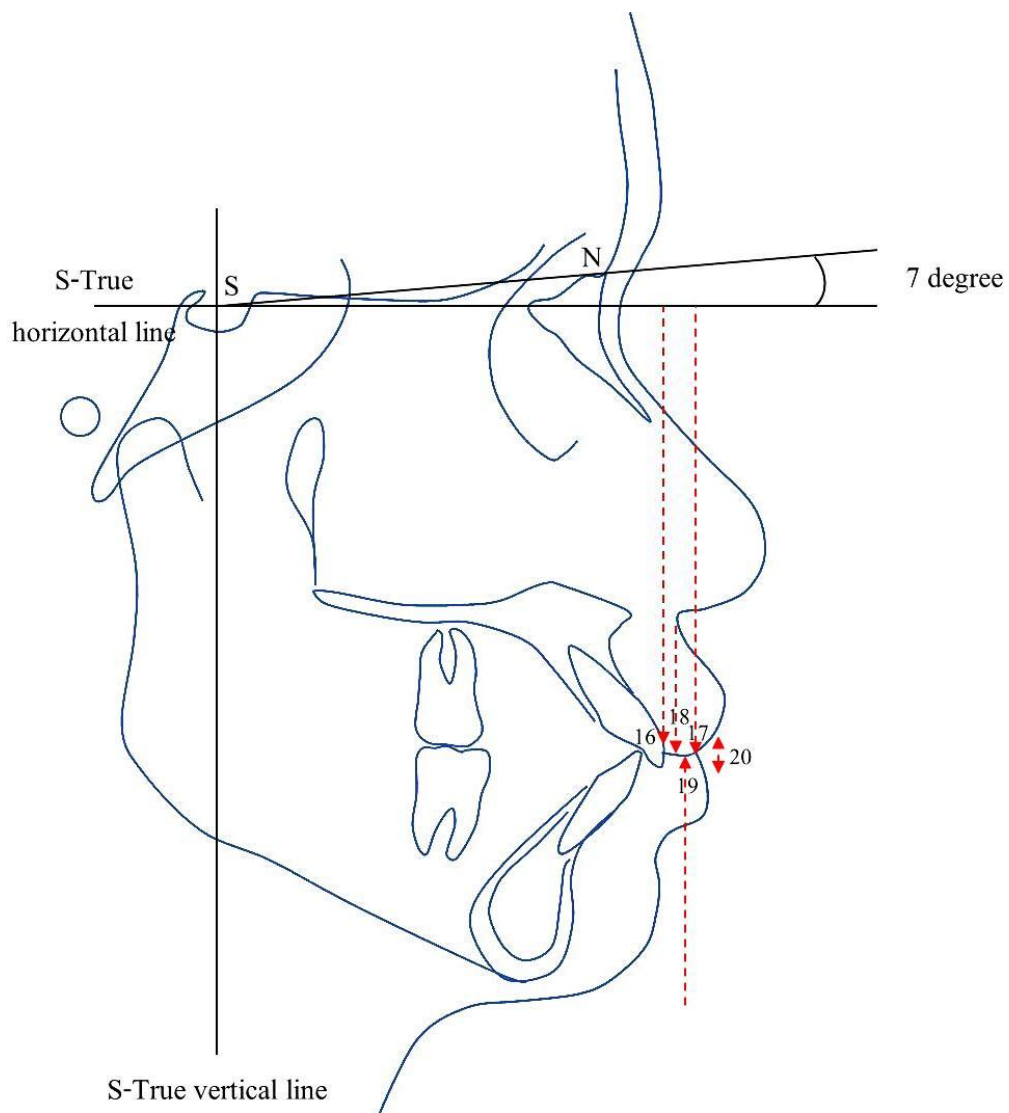
ค่าระยะที่วัด (มิลลิเมตร)	คำนิยาม
เนื้อเยื่ออ่อน	
5. H-U-lip	ระยะทางจากจุดหน้าสุดของริมฝีปากบนถึงเส้นอ้างอิงในแนวดิ่ง
6. H-L-lip	ระยะทางจากจุดหน้าสุดของริมฝีปากล่างถึงเส้นอ้างอิงในแนวดิ่ง
7. H-subnasale	ระยะทางจากจุดรอยต่อของฐานจมูกกับริมฝีปากบนถึงเส้นอ้างอิงในแนวดิ่ง
8. H-sulcus superioris	ระยะทางจากจุดกึ่งกลางรอยเว้าระหว่างริมฝีปากบนกับฐานจมูกถึงเส้นอ้างอิงในแนวดิ่ง
9. Upper lip thickness	ระยะทางจากจุดกึ่งกลางผิวฟันด้านริมฝีปากของฟันหน้าบนถึงจุด Ls
10. Lower lip thickness	ระยะทางจากจุดกึ่งกลางผิวฟันด้านริมฝีปากของฟันหน้าล่างถึงจุด Li

การวิเคราะห์ภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้างในแนวตั้ง



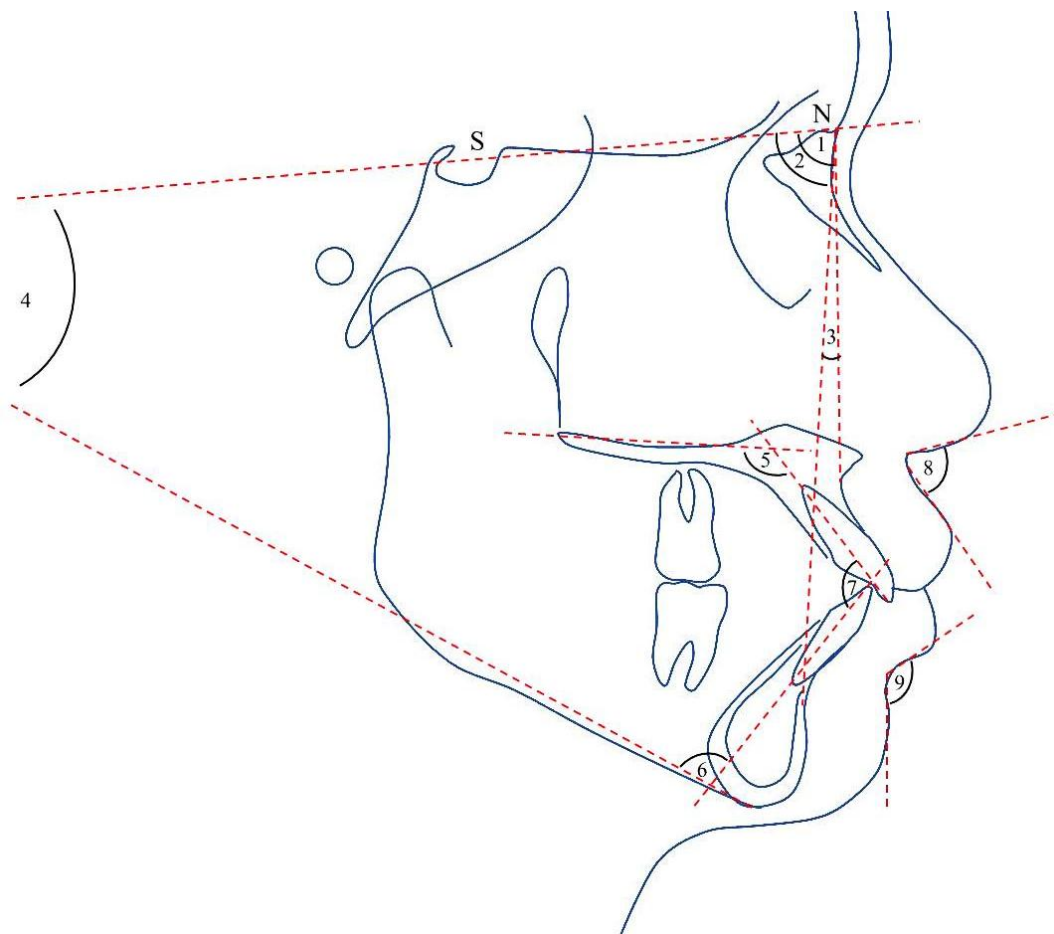
รูปที่ 6 แสดงการวัดค่าระยะทางของกระดูกและฟันในแนวตั้ง

ค่าระยะที่วัด (มิลลิเมตร)	คำนิยาม
กระดูกโครงร่าง	
11. Lower facial height	ระยะทางจากจุด ANS ถึง Me โดยขนานกับระนาบแนวตั้ง
ฟัน	
12. V-tU1	ระยะทางจากปลายฟันหน้าบนถึงเส้นอ้างอิงในแนวราบ
13. V-cU1	ระยะทางจากคอฟันหน้าบนถึงเส้นอ้างอิงในแนวราบ
14. V-tL1	ระยะทางจากปลายฟันหน้าล่างถึงเส้นอ้างอิงในแนวราบ
15. V-cL1	ระยะทางจากคอฟันหน้าล่างถึงเส้นอ้างอิงในแนวราบ



รูปที่ 7 แสดงการวัดค่าระยะทางของเนื้อเยื่ออ่อนในแนวตั้ง

ค่าระยะที่วัด (มิลลิเมตร)	คำนิยาม
เนื้อเยื่ออ่อน	
16. V-U-lip	ระยะทางจากจุดหน้าสุดของริมฝีปากบนถึงเส้นอ้างอิงในแนวราบ
17. V-L-lip	ระยะทางจากจุดหน้าสุดของริมฝีปากล่างถึงเส้นอ้างอิงในแนวราบ
18. Upper lip length	ระยะทางจากจุดซันเนซัลเลย์(Sn) ถึงจุด Stms โดยขนานกับเส้นอ้างอิงแนวตั้ง
19. lower lip length	ระยะทางจากจุด Stmi ถึงจุด Me' โดยขนานกับเส้นอ้างอิงแนวตั้ง
20. Interlabial gap	ความกว้างของช่องว่างระหว่างริมฝีปากบนและริมฝีปากล่าง(Sts to Sti)



รูปที่ 8 แสดงการวัดค่ามุมของกระดูก ฟันและเนื้อเยื่ออ่อน

ค่ามุมที่วัด (องศา)	คำนิยาม
1. SNA	มุมของระนาบฐานกะโหลกศีรษะส่วนหน้า(Sella-Nasion) ตัดกับระนาบ Nasion-A point
2. SNB	มุมของระนาบฐานกะโหลกศีรษะส่วนหน้า(Sella-Nasion) ตัดกับระนาบ Nasion-B point
3. ANB	มุมที่เกิดจากระนาบ Nasion-B point ตัดกับระนาบ Nasion-A point
4. Mandibular plane angle	มุมที่เกิดจากระนาบกระดูกขากรรไกรล่าง(Gonion-Menton) ตัดกับระนาบฐานกะโหลกศีรษะส่วนหน้า(Sella-Nasion)
5. UI-PP	มุมของระนาบเพดานทำกับแนวแกนของฟันหน้าซี่กลางบน
6. LI-Md	มุมของระนาบขากรรไกรล่างทำกับแนวแกนของฟันหน้าซี่กลางล่าง
7. UI-LI	มุมที่เกิดจากแนวของฟันหน้าซี่กลางบนตัดกับแนวแกนของฟันหน้าซี่กลางล่าง
8. Nasolabial angle	มุมที่เกิดจากระนาบคอลลัมเมลลา(columella, Sn-Cm) ตัดกับระนาบริมฝีปากบน(Sn-Ls) ที่จุดซับนาซัลเลย์ Sn(subnasale)
9. Labiomental angle	มุมที่เกิดจากระนาบขอบฟิซซู พาโกเนียน(Pg', Mls-Pg') ตัดกับระนาบริมฝีปากล่าง(Mls-Li) ที่จุด Mls(mentolabial sulcus)

สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติเชิงพรรณนา เพื่อแสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและอัตราส่วนการถอยของฟันหน้าต่อการถอยของริมฝีปาก
2. ใช้สถิติ Unpaired t test ในการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลง โครงรูปใบหน้าในกลุ่มผู้ป่วยที่มีลักษณะของใบหน้าในแนวคิงแบบไฮเปอร์ไดเวอร์เจนท์และนอร์โมไดเวอร์เจนท์
3. ใช้สถิติ Paired t test ในการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลง โครงรูปใบหน้าของผู้ป่วยก่อนและหลังการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน
4. ใช้การวิเคราะห์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน(Pearson correlation method) เพื่อหาตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของโครงรูปใบหน้า
5. ใช้การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ(multiple regression analysis) เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงโครงรูปใบหน้าของผู้ป่วยภายหลังการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน

บทที่ 3

ผลการศึกษา

ผลการทดสอบความคลาดเคลื่อนของวิธีการ

1. ความน่าเชื่อถือภายในตัวผู้วิจัย

สำหรับการทดสอบความน่าเชื่อถือในการวัดค่าตัวแปรก่อนการวิจัยโดยใช้สูตรของคาร์ลเบิร์กเพื่อหาค่าความผิดพลาดมาตรฐาน พบว่าผลของความคลาดเคลื่อนมีค่า 0.4 มิลลิเมตร สำหรับการวัดระยะทาง และ 0.59 องศา สำหรับการวัดค่ามุมซึ่งอยู่ในค่าที่ยอมรับของการศึกษาเกี่ยวกับความคลาดเคลื่อนของภาพถ่ายรังสีวัดศีรษะด้านข้าง จึงสามารถนำค่าการวัดไปทำการศึกษาวิจัยต่อไป

2. ความน่าเชื่อถือของการวัดซ้ำ

ภาพรังสีจำนวน 30 คู่ มีช่วงเวลาระหว่างการวัดครั้งแรกและครั้งที่ 2 ห่างกันเฉลี่ย 2 สัปดาห์ จากการหาความเที่ยงของวิธีการโดยการสอบซ้ำ (Test-retest Method) ซึ่งแสดงจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น (Intra-class Correlation Coefficient) พบว่า มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้นเท่ากับ 0.90 ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ของการวัดครั้งที่ 1 และ 2 อยู่ในระดับสูง

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างเพศหญิงที่มีฟันหน้าบน-ล่างยื่นจำนวน 91 ราย แยกเป็นกลุ่มผู้ป่วยที่มีลักษณะของใบหน้าในแนวโค้งแบบไฮเปอร์โดเวอร์เจนท์ 42 ราย และนอร์โมโดเวอร์เจนท์ 49 ราย อายุเฉลี่ย 22.2 ± 2.9 ปี และ 21.9 ± 4.1 ปี ตามลำดับ ทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของตัวแปรก่อนการรักษาและเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงภายหลังการรักษาระหว่างกลุ่มไฮเปอร์โดเวอร์เจนท์และนอร์โมโดเวอร์เจนท์โดยใช้สถิติ Unpaired *t*-test ดังแสดงผลในตารางที่ 3 และ 4 ตามลำดับ แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุดและค่าสูงสุดของตัวแปรแต่ละตัว และเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลง โครงรูปใบหน้าของผู้ป่วยก่อนและหลังการรักษาโดยใช้สถิติ Paired *t*-test ดังแสดงในตารางที่ 5 ทำการวิเคราะห์หาตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของโครงรูปใบหน้าโดยใช้การวิเคราะห์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันดังแสดงในตารางที่ 6 และศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงโครงรูปใบหน้าของผู้ป่วยภายหลังการรักษาและสร้างสมการ

ทำนายการเปลี่ยนแปลงของริมฝีปากทั้งในแนวหน้า-หลังและแนวดิ่งโดยการวิเคราะห์การถดถอย พหุคูณดังแสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรในภาพรังสีวัดศีรษะ ด้านข้างก่อนการรักษาระหว่างกลุ่มไฮเปอร์ไคเวอร์เจนท์และนอร์โมไคเวอร์เจนท์

Variables	n = 42		n = 49		P-value	Significance
	Hyperdivergent		Normodivergent			
	Mean	SD	Mean	SD		
Skeletal						
SNA ($^{\circ}$)	82.90	3.22	83.98	3.00	0.07	NS
SNB ($^{\circ}$)	79.14	3.20	80.18	2.96	0.06	NS
ANB ($^{\circ}$)	3.76	1.01	3.80	1.04	0.88	NS
Mandibular plane ($^{\circ}$)	40.02	2.94	31.78	2.63	<0.01	**
Dental						
UI – PP ($^{\circ}$)	123.05	4.81	124.37	6.07	0.26	NS
LI – MP ($^{\circ}$)	97.98	6.21	102.82	6.52	<0.01	**
UI – LI ($^{\circ}$)	107.76	6.95	107.16	8.10	0.71	NS
Overjet (mm.)	2.48	0.92	2.92	1.22	0.06	NS
Overbite (mm.)	2.19	0.74	2.45	1.00	0.17	NS
Soft tissue						
LFH (mm.)	73.90	3.63	71.84	3.40	<0.01	**
UL thickness (mm.)	9.86	1.84	9.95	1.62	0.79	NS
LL thickness (mm.)	12.97	2.04	12.91	1.95	0.88	NS
UL length (mm.)	24.07	1.68	24.09	2.04	0.95	NS
LL length (mm.)	46.80	2.63	45.72	2.48	0.06	NS
Interlabial gap (mm.)	2.84	2.58	2.20	2.56	0.24	NS
Nasolabial angle ($^{\circ}$)	88.00	10.08	89.00	11.95	0.67	NS
Labiomental angle ($^{\circ}$)	128.19	12.75	127.67	16.63	0.76	NS

**P < 0.01; NS, not significant. by unpaired t-test

จากตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรในภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้างก่อนการรักษาระหว่างกลุ่มไฮเปอร์ไคเวอร์เจนท์และนอร์โมไคเวอร์เจนท์พบว่า ในกลุ่มไฮเปอร์ไคเวอร์เจนท์มีค่ามุม Mandibular plane, LI-MP และ LFH มากกว่ากลุ่มนอร์โมไคเวอร์เจนท์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการเปลี่ยนแปลงหลังการรักษาระหว่างกลุ่มไฮเปอร์ไดเวอร์เจนท์และนอร์โมไดเวอร์เจนท์

Variables	Hyperdivergent		Normodivergent		P-value	Significance
	Mean	SD	Mean	SD		
Hard tissues						
H-tUI (mm.)	5.35	1.59	5.84	1.72	0.17	NS
H-cUI (mm.)	2.94	1.29	3.10	1.20	0.54	NS
H-tLI (mm.)	4.70	1.69	4.77	2.12	0.87	NS
H-cLI (mm.)	3.62	1.20	3.49	1.79	0.70	NS
V-tUI (mm.)	-0.51	1.49	-0.31	1.39	0.52	NS
V-cUI (mm.)	-0.46	1.34	-0.12	1.23	0.21	NS
V-tLI (mm.)	-0.42	1.65	-0.77	1.74	0.33	NS
V-cLI (mm.)	-0.46	1.50	-0.68	1.58	0.51	NS
Soft tissue						
H-U-lip (mm.)	3.18	1.26	3.07	1.01	0.67	NS
H-L-lip (mm.)	4.16	1.33	4.10	1.67	0.87	NS
V-U-lip (mm.)	-1.07	1.20	-1.10	1.13	0.90	NS
V-L-lip (mm.)	-0.76	2.13	-0.34	1.77	0.31	NS
Subnasale (mm.)	1.18	0.66	1.13	0.52	0.68	NS
Sulcus superioris (mm.)	2.51	0.88	2.42	0.86	0.62	NS
UL thickness (mm.)	0.88	1.74	-0.94	1.70	0.24	NS
LL thickness (mm.)	0.26	0.28	0.38	1.66	0.88	NS
UL length (mm.)	-1.17	3.24	-0.34	0.74	0.78	NS
LL length (mm.)	-0.10	3.87	0.55	1.86	0.75	NS
Interlabial gap (mm.)	2.12	2.60	1.48	2.11	0.19	NS
Nasolabial angle (°)	-12.00	7.07	-11.33	6.31	0.90	NS
Labiomental angle (°)	-12.50	4.95	-4.33	8.34	0.25	NS

H, horizontal measurements; V, vertical measurements. NS, not significant. by unpaired t-test

จากตารางที่ 4 แสดงผลการศึกษเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงโครงรูปใบหน้าในกลุ่มผู้ป่วยที่มีลักษณะของใบหน้าในแนวตั้งแบบไฮเปอร์ไดเวอร์เจนท์และนอร์โมไดเวอร์เจนท์พบว่า การเปลี่ยนแปลงของโครงรูปใบหน้าหลังการรักษาของทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสามารถสรุปได้ว่า กลุ่มไฮเปอร์ไดเวอร์เจนท์และนอร์โมไดเวอร์

เกณฑ์ไม่มีความแตกต่างกัน ดังนั้น จึงสามารถรวมข้อมูลของทั้งสองกลุ่มเข้าด้วยกันเพื่อใช้ในวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของโครงรูปใบหน้า

ตารางที่ 5 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงโครงรูปใบหน้าของผู้ป่วยก่อนและหลังการรักษา

Variables	Pre-treatment		Post-treatment		Changes				
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Min	Max	Sig
Hard tissues									
H-tUI (mm.)	79.30	5.42	73.74	5.26	5.56	1.73	1.42	9.17	**
H-cUI (mm.)	75.61	4.64	72.60	4.48	3.01	1.23	0.00	5.81	**
H-tLI (mm.)	75.30	5.57	70.57	5.23	4.73	1.93	1.05	8.47	**
H-cLI (mm.)	69.99	6.33	66.43	6.42	3.56	1.53	0.39	7.65	**
V-tUI (mm.)	77.06	4.49	76.65	4.95	0.41	1.43	-2.96	3.42	NS
V-cUI (mm.)	64.10	4.07	63.81	4.21	0.29	1.28	-2.76	2.88	NS
V-tLI (mm.)	73.26	4.79	73.84	4.90	-0.58	1.72	-5.50	3.78	NS
V-cLI (mm.)	83.94	3.94	84.57	3.99	-0.63	1.52	-4.32	2.87	NS
Soft tissue									
H-U-lip (mm.)	92.43	5.42	89.31	5.47	3.12	1.13	1.13	6.28	**
H-L-lip (mm.)	87.94	6.24	83.81	6.37	4.13	1.52	1.22	8.05	**
V-U-lip (mm.)	72.39	4.53	71.38	4.28	1.01	1.16	-2.90	3.60	*
V-L-lip (mm.)	73.61	4.83	72.89	5.51	0.72	1.89	-3.03	5.01	NS
H-Subnasale (mm.)	89.48	4.26	88.33	4.17	1.15	0.58	0.00	2.81	**
H-Sulcus superioris (mm.)	85.00	5.98	82.54	6.02	2.46	0.86	0.79	4.88	**
UL thickness (mm.)	9.91	1.71	9.17	1.52	0.74	1.75	-2.11	2.81	NS
LL thickness (mm.)	12.90	2.01	13.01	1.73	-0.11	1.34	-2.25	1.42	NS
UL length (mm.)	24.08	1.87	23.45	1.55	0.63	1.52	3.46	-1.12	NS
LL length (mm.)	46.14	2.70	46.34	1.98	-0.20	2.27	-3.68	2.83	NS
Interlabial gap (mm.)	2.50	2.57	0.69	1.49	1.80	2.34	8.03	-2.69	**
Nasolabial angle (°)	88.62	11.10	100.33	14.09	-11.71	6.42	-4	-23	**
Labiomental angle (°)	122.85	15.85	131.28	13.28	-8.43	6.27	0	-16	*

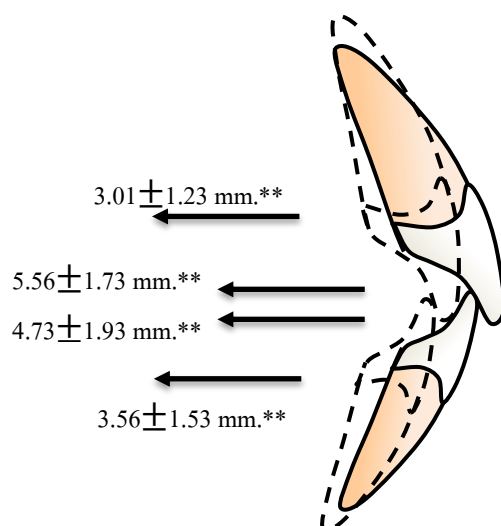
H, horizontal measurements; V, vertical measurements. *P < 0.05; **P < 0.001; NS, not significant.
by paired t-test

จากตารางที่ 5 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงโครงรูปใบหน้าของผู้ป่วยก่อนและหลังการรักษาพบว่า

การเปลี่ยนแปลงของฟันในแนวหน้า-หลัง

ฟันหน้าบนและฟันหน้าล่างมีการถอยภายหลังการถอนฟันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยฟันหน้าบนบริเวณปลายฟัน(H-UI) มีการถอยโดยเฉลี่ย 5.56 ± 1.73 มิลลิเมตร ในขณะที่ฟันหน้าบนบริเวณคอฟัน(H-cUI) มีการถอยโดยเฉลี่ย 3.01 ± 1.23 มิลลิเมตร

ฟันหน้าล่างบริเวณปลายฟัน(H-UI) มีการถอยโดยเฉลี่ย 4.73 ± 1.93 มิลลิเมตร ในขณะที่ฟันหน้าล่างบริเวณคอฟัน(H-cUI) มีการถอยโดยเฉลี่ย 3.56 ± 1.53 มิลลิเมตร

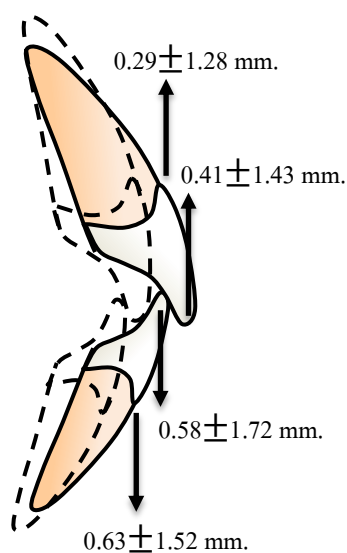


รูปที่ 9 แสดงการเปลี่ยนแปลงของฟันหน้าโดยเฉลี่ยในแนวหน้า-หลัง (**P<0.001)

การเปลี่ยนแปลงของฟันในแนวตั้ง

ฟันหน้าบนบริเวณปลายฟัน(V-UI) มีการดัดเข้าโดยเฉลี่ย 0.41 ± 1.43 มิลลิเมตร ในขณะที่ฟันหน้าบนบริเวณคอฟัน(V-cUI) มีการดัดเข้าโดยเฉลี่ย 0.29 ± 1.28 มิลลิเมตร แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ฟันหน้าล่างบริเวณปลายฟัน(V-LUI) มีการดัดเข้าโดยเฉลี่ย 0.58 ± 1.72 มิลลิเมตร ในขณะที่ฟันหน้าล่างบริเวณคอฟัน(V-LcUI) มีการดัดเข้าโดยเฉลี่ย 0.63 ± 1.52 มิลลิเมตร แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

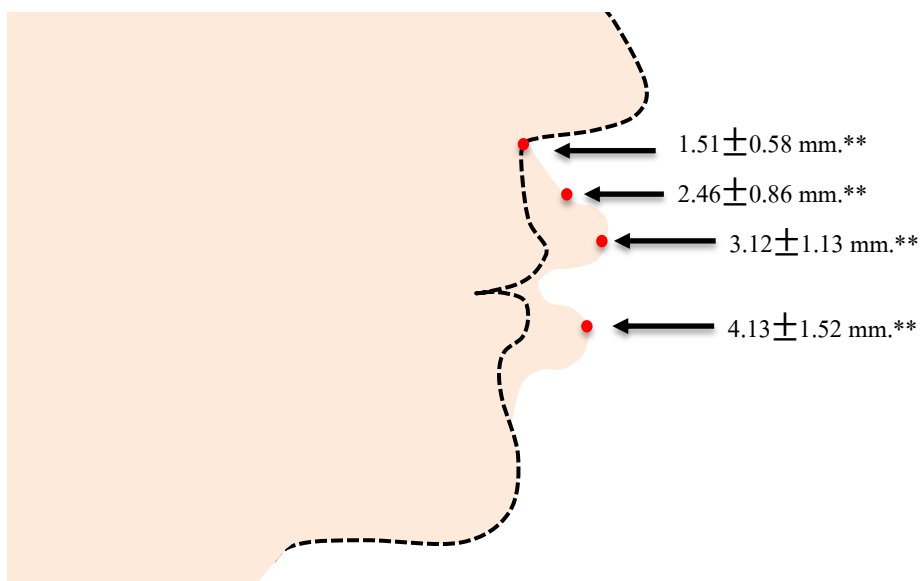


รูปที่ 10 แสดงการเปลี่ยนแปลงของฟันหน้าโดยเฉลี่ยในแนวตั้ง

การเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่ออ่อนในแนวหน้า-หลัง

ริมฝีปากบนและริมฝีปากล่างมีการถอยในแนวหน้า-หลัง ภายหลังจากการถอยฟันหน้า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยริมฝีปากบน(H-U-hip) มีการถอยโดยเฉลี่ย 3.12 ± 1.13 มิลลิเมตร ในขณะที่ริมฝีปากล่าง(H-L-hip) มีการถอยโดยเฉลี่ย 4.13 ± 1.52 มิลลิเมตร

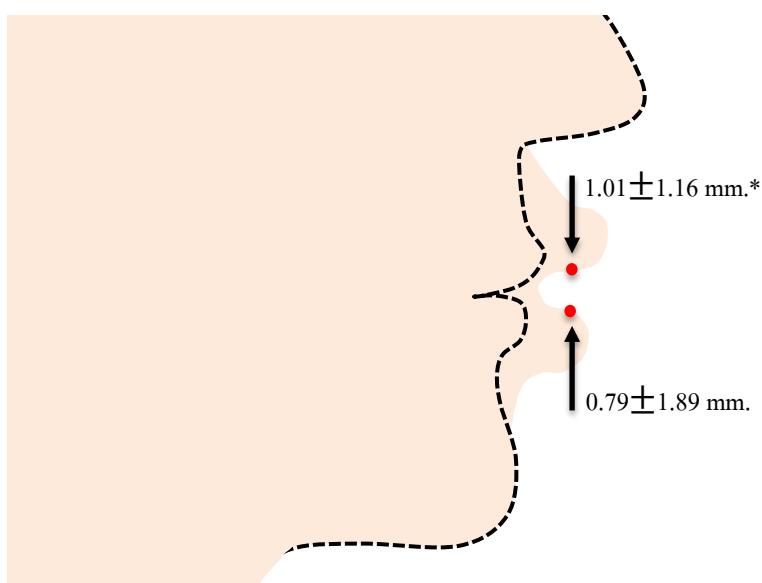
นอกจากนี้ บริเวณรอยต่อของฐานจมูกกับริมฝีปากบน(H-Subnasale) มีการถอยโดยเฉลี่ย 1.15 ± 0.58 มิลลิเมตร และบริเวณจุดกึ่งกลางรอยเว้าระหว่างริมฝีปากบนกับฐานจมูก(H-Sulcus superioris) มีการถอยโดยเฉลี่ย 2.46 ± 0.86 มิลลิเมตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



รูปที่ 11 แสดงการเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่ออ่อนโดยเฉลี่ยแนวหน้า-หลัง (** $P < 0.001$)

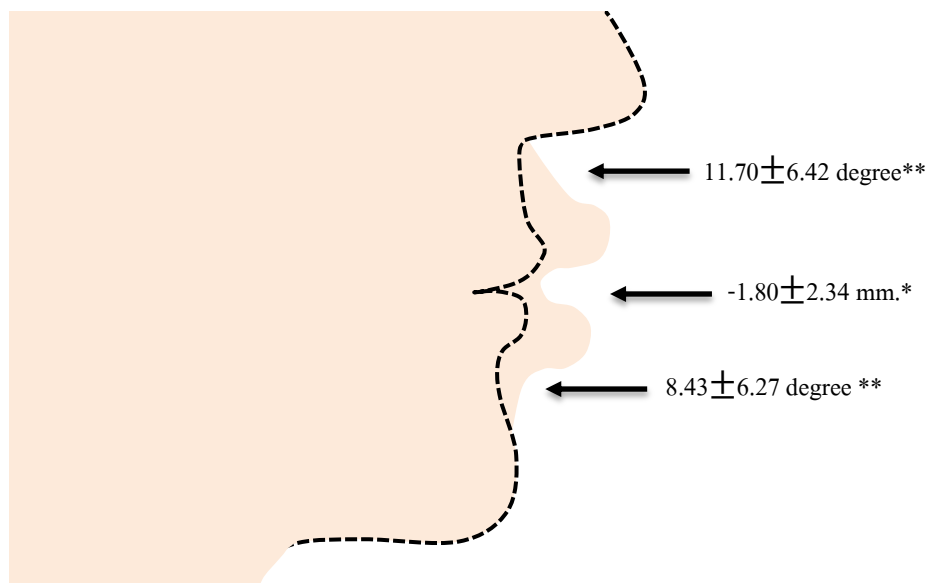
การเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่ออ่อนในแนวตั้ง

ริมฝีปากบน (v-U-tip) เคลื่อนลงโดยเฉลี่ย 1.01 ± 1.16 มิลลิเมตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่ริมฝีปากล่าง (v-L-lip) เคลื่อนขึ้นโดยเฉลี่ย 0.79 ± 1.89 มิลลิเมตร แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ



รูปที่ 12 แสดงการเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่ออ่อนโดยเฉลี่ยในแนวตั้ง (* $P < 0.05$)

นอกจากนี้พบว่า มุมระหว่างจมูกกับริมฝีปาก(nasolabial angle) มีค่าเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 11.70 ± 6.42 องศา มุมระหว่างคางกับริมฝีปาก(labiomental angle) มีค่าเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 8.43 ± 6.27 องศา ช่องว่างระหว่างริมฝีปาก(interlabial gap) มีค่าลดลงเฉลี่ย 1.80 ± 2.34 มิลลิเมตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่ความหนาและความยาวของริมฝีปากบนและริมฝีปากล่างไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



รูปที่ 13 แสดงการเปลี่ยนแปลงเนื้อเยื่ออ่อน โดยเฉลี่ย(* $P < 0.05$, ** $P < 0.001$)

ตารางที่ 6 แสดงสหสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่ออ่อนและเนื้อเยื่อแข็งและตัววัดค่าของเนื้อเยื่ออ่อนก่อนการรักษาทั้งในแนวหน้า-หลังและแนวตั้ง

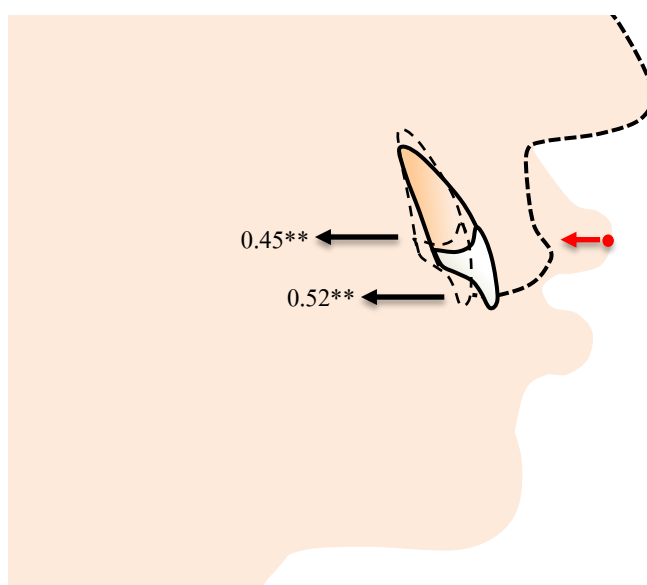
Variables	H-U-lip (mm.)	H-L-lip (mm.)	V-U-lip (mm.)	V-L-lip (mm.)	H-Subnasale (mm.)	H-Sulcus superioris (mm.)
Hard tissues						
H-tUI (mm.)	0.52**	0.44**	-0.34**	0.12	0.25*	0.51**
H-cUI (mm.)	0.45**	0.26*	-0.07	0.04	0.33**	0.47**
H-tLI (mm.)	0.15	0.49**	-0.28**	0.13	0.05	0.12
H-cLI (mm.)	0.20	0.58**	-0.25*	-0.01	0.21	0.20
V-tUI (mm.)	0.05	0.04	0.26*	0.23*	0.24*	0.13
V-cUI (mm.)	0.03	-0.03	0.21	0.14	0.22*	0.09
V-tLI (mm.)	-0.04	0.21	0.12	0.05	0.09	-0.03
V-cLI (mm.)	-0.07	0.20	0.18	0.01	0.14	-0.01
LFH (mm.)	0.15	0.20	-0.27*	0.31*	0.06	0.07
UI-PP (°)	0.08	0.24*	-0.27*	-0.12	-0.02	0.13
LI-MP (°)	0.01	-0.04	0.13	-0.11	0.07	0.04
SNA (°)	-0.10	0.17	0.03	-0.26*	-0.09	-0.06
SNB (°)	-0.08	0.20	-0.06	-0.24*	-0.11	-0.07
ANB (°)	-0.08	-0.10	0.32**	-0.06	0.07	0.03
Mandibular plane (°)	-0.03	0.00	-0.09	0.23*	-0.01	-0.01
Soft tissue						
UL thickness (mm.)	0.02	-0.03	0.23*	-0.10	0.06	-0.04
LL thickness (mm.)	0.24*	0.26*	-0.18	0.02	0.20	0.23*
UL length (mm.)	0.08	0.04	0.26*	-0.13	0.04	0.07
LL length (mm.)	0.09	0.25*	-0.04	-0.14	0.27*	0.19
Interlabial gap (mm.)	0.05	0.09	-0.61**	0.73**	-0.21*	-0.09
Nasolabial angle (°)	-0.14	-0.05	0.21	-0.08	-0.02	-0.14
Labiomental angle (°)	-0.15	-0.03	0.22*	-0.16	-0.02	-0.11

H, horizontal measurements; V, vertical measurements. *P < 0.05; **P < 0.01.

จากการทดสอบสหสัมพันธ์ในตารางที่ 6 พบว่า มีสหสัมพันธ์ในเชิงบวกระหว่างการถอยของริมฝีปากกับการถอยของฟันหน้าโดย

การเปลี่ยนแปลงของริมฝีปากบนในแนวหน้า-หลัง

การถอยของริมฝีปากบนมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับการถอยของฟันหน้าบนบริเวณปลายฟันและคอฟัน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (correlation coefficients) เท่ากับ 0.52 และ 0.45 ตามลำดับ

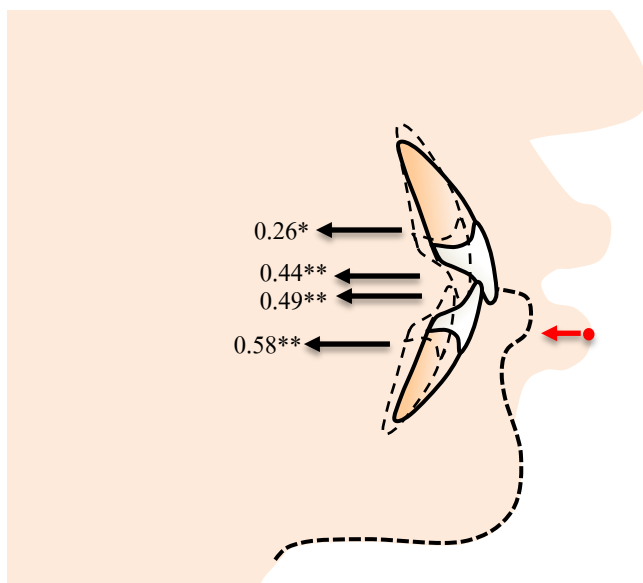


รูปที่ 14 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการถอยของริมฝีปากบนกับการถอยของฟันหน้าบน

(** $P < 0.01$)

การเปลี่ยนแปลงของริมฝีปากล่างในแนวหน้า-หลัง

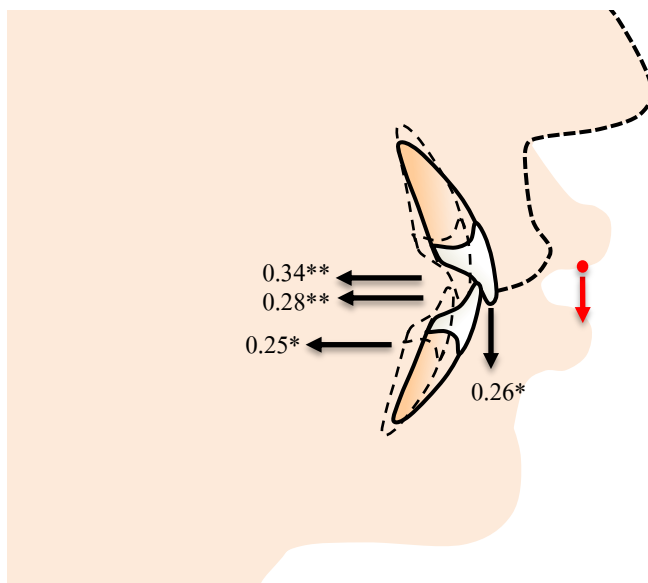
การถอยของริมฝีปากล่างมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับการถอยของฟันหน้าล่างและฟันหน้าบนทั้งบริเวณปลายฟันและคอฟัน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับฟันหน้าล่างบริเวณปลายฟันและคอฟันเท่ากับ 0.49 และ 0.58 ตามลำดับ และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับฟันหน้าบนบริเวณปลายฟันและคอฟันเท่ากับ 0.44 และ 0.26 ตามลำดับ นอกจากนี้ยังมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความหนาและความยาวของริมฝีปากล่าง



รูปที่ 15 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการถอยของริมฝีปากล่างในแนวหน้า-หลังกับการถอยของพินหน้าบนและพินหน้าล่าง(* $P < 0.05$, ** $P < 0.01$)

การเปลี่ยนแปลงของริมฝีปากบนในแนวตั้ง

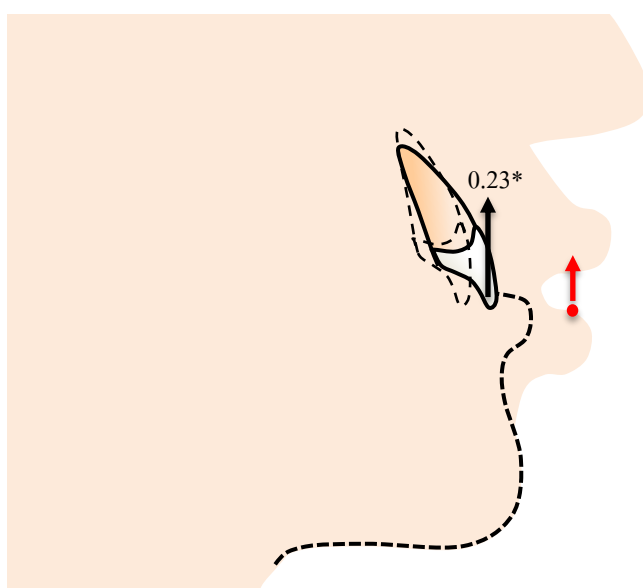
การเคลื่อนลงของริมฝีปากบนมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับการถอยและการดึงออกของพินหน้าบนบริเวณปลายพิน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.34, 0.26 ตามลำดับ และมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับการถอยของพินหน้าล่างทั้งบริเวณปลายพินและคอปพิน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.28 และ 0.25 ตามลำดับ นอกจากนี้ ยังมีความสัมพันธ์เชิงลบกับความหนาและความยาวของริมฝีปากบน



รูปที่ 16 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการเคลื่อนลงของริมฝีปากบนกับการถอยของฟันหน้าบน ฟันหน้าล่างและการดึงออกของฟันหน้าบน(* $P < 0.05$, ** $P < 0.01$)

การเปลี่ยนแปลงของริมฝีปากล่างในแนวตั้ง

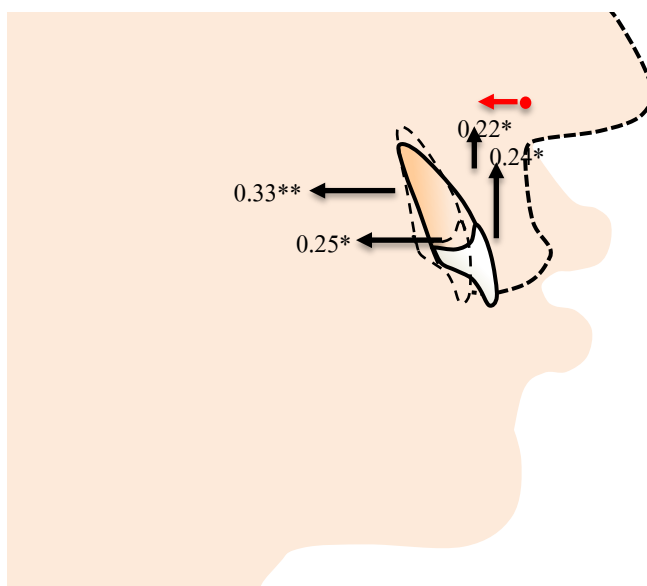
การเคลื่อนขึ้นของริมฝีปากล่างมีความสัมพันธ์กับการดันเข้าของฟันหน้าบน บริเวณปลายฟันโดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.23



รูปที่ 17 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการเคลื่อนขึ้นของริมฝีปากล่างกับการดันเข้าของฟันหน้าบน (* $P < 0.05$)

การเปลี่ยนแปลงที่บริเวณรอยต่อของฐานจมูกกับริมฝีปากบนในแนวหน้า-หลัง

การถอยบริเวณรอยต่อของฐานจมูกกับริมฝีปากบนมีความสัมพันธ์กับการถอยของฟันหน้าบนบริเวณปลายฟันและคอฟัน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.25 และ 0.33 ตามลำดับ และมีความสัมพันธ์กับการดันเข้าของฟันหน้าบนทั้งบริเวณปลายฟันและคอฟัน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.24 และ 0.22 ตามลำดับ



รูปที่ 18 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการถอยบริเวณรอยต่อของฐานจมูก-ริมฝีปากกับการถอยและการดันเข้าของฟันหน้าบน(* $P < 0.05$, ** $P < 0.01$)

การเปลี่ยนแปลงที่บริเวณจุดกึ่งกลางรอยเว้าระหว่างริมฝีปากบนกับฐานจมูกในแนวหน้า-หลัง

การถอยบริเวณจุดกึ่งกลางรอยเว้าระหว่างริมฝีปากบนกับฐานจมูกมีความสัมพันธ์กับการถอยของฟันหน้าบนบริเวณปลายฟันและคอฟัน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.51 และ 0.47 ตามลำดับ



รูปที่ 19 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการถอยบริเวณจุดกึ่งกลางรอยเว้าระหว่างริมฝีปากบนกับฐานจมูกกับการถอยของฟันหน้าบน (**P<0.01)

ตารางที่ 7 แสดงสมการถดถอยพหุคูณของเนื้อเยื่ออ่อนทั้งในแนวหน้า-หลังและแนวตั้ง

Dependent variables	R	R ²	Std. Error of the Estimate	Prediction equation			
				Constant	1st	2nd	P value
$\Delta H-U-lip$	0.51	0.26	0.97	1.19	$0.34(\Delta H-tUI)$	-	<0.001
$\Delta H-L-lip$	0.58	0.33	1.25	2.11	$0.57(\Delta H-cLI)$	-	<0.001
$\Delta V-U-lip$	0.65	0.42	0.89	-0.34	$-0.27(\text{Interlabial gap})$	$0.19(\Delta V-tUI)$	<0.001
$\Delta V-L-lip$	0.75	0.56	1.26	-0.64	$0.55(\text{Interlabial gap})$	$0.25(\Delta V-tUI)$	<0.001

Predictive equations: Y(dependent variable) = constant + (1st) + (2nd).

H, horizontal measurements; V, vertical measurements; R, multiple correlation; R², coefficient of determination

การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณด้วยวิธีเพิ่มตัวแปรอิสระแบบขั้นตอน (Stepwise multiple regression) เป็นวิธีเลือกเฉพาะตัวแปรพยากรณ์ที่ดีที่สุดที่สามารถพยากรณ์ตัวแปรอิสระได้เท่านั้น โดยทำการคัดเลือกตัวแปรพยากรณ์เข้ามาในสมการทีละตัวและทำการทดสอบว่า ตัวแปรที่เข้ามานั้นสามารถพยากรณ์ตัวแปรอิสระได้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่และจะทำการทดสอบตัวแปรพยากรณ์ที่เข้าสมการไปแล้วทุกครั้งที่มีการนำตัวแปรใหม่เขาในสมการ ซึ่งหมายความว่าตัวแปรพยากรณ์บางตัวที่เขาไปในสมการแล้วก็สามารถถูกขจัดออกจากสมการได้ จนกระทั่งไม่มีตัวแปรอิสระเหลือ วิธีการเพิ่มตัวแปรก็จะสิ้นสุด

โดยจากตารางที่ 7 ซึ่งเป็นการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณด้วยวิธีเพิ่มตัวแปรอิสระแบบขั้นตอนเพื่อหาปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของริมฝีปากทั้งในแนวหน้า-หลังและแนวตั้ง เพื่อใช้ในการสร้างสมการทำนายการเปลี่ยนแปลงโครงรูปใบหน้า พบว่า

การเปลี่ยนแปลงของริมฝีปากบนในแนวหน้า-หลัง

พบตัวแปรที่สามารถใช้สร้างสมการทำนายได้อย่างมีนัยสำคัญ 1 ตัว สำหรับการถดถอยของริมฝีปากบน คือ 1. การถดถอยของฟันหน้าบนบริเวณปลายฟัน โดยสมการทำนายคือ

$$\Delta H-U-lip = 0.34(\Delta H-tUI) + 1.19$$

โดยมีค่า coefficient of determination = 0.26 หมายความว่า ตัวแปรการถดถอยของฟันหน้าบนบริเวณปลายฟันสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของริมฝีปากบนในแนวหน้า-หลังได้ 26 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.001

การเปลี่ยนแปลงของริมฝีปากล่างในแนวหน้า-หลัง

พบตัวแปรที่สามารถใช้สร้างสมการทำนายได้อย่างมีนัยสำคัญ 1 ตัว สำหรับการถดถอยของริมฝีปากล่าง คือ 1. การถดถอยของฟันหน้าล่างที่บริเวณคอฟัน โดยสมการทำนายคือ

$$\Delta H-L-lip = 0.57(\Delta H-cLI) + 2.11$$

โดยมีค่า coefficient of determination = 0.33 หมายความว่า ตัวแปรการถดถอยของฟันหน้าล่างบริเวณคอฟันสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของริมฝีปากล่างในแนวหน้า-หลังได้ 33 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.001

การเปลี่ยนแปลงของริมฝีปากบนในแนวตั้ง

พบตัวแปรที่สามารถใช้สร้างสมการทำนายได้อย่างมีนัยสำคัญ 2 ตัว สำหรับการเคลื่อนลงของริมฝีปากบนในแนวตั้ง คือ 1. ช่องว่างระหว่างริมฝีปากก่อนการรักษา 2. การเปลี่ยนแปลงของฟันหน้าบนที่บริเวณปลายฟันในแนวตั้ง โดยสมการทำนายคือ

$$\Delta V-U-lip = -0.27(\text{Interlabial gap}) + 0.19(\Delta V-tUI) - 0.34$$

โดยมีค่า coefficient of determination = 0.42 หมายความว่า ตัวแปรช่องว่างระหว่างริมฝีปากก่อนการรักษาและการเปลี่ยนแปลงของฟันหน้าบนบริเวณปลายฟันในแนวตั้ง

สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของริมฝีปากบนในแนวตั้ง ได้ 42 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.001

การเปลี่ยนแปลงของริมฝีปากล่างในแนวตั้ง

พบตัวแปรที่สามารถใช้สร้างสมการทำนายได้อย่างมีนัยสำคัญ 2 ตัว สำหรับการเคลื่อนขึ้นของริมฝีปากล่าง คือ 1. ช่องว่างระหว่างริมฝีปากก่อนการรักษา 2. การเปลี่ยนแปลงของพื้นที่บนที่บริเวณปลายฟันในแนวตั้ง โดยสมการทำนายคือ

$$\Delta V-L-lip = 0.55(\text{Interlabial gap}) + 0.25(\Delta V-tUI) - 0.64$$

โดยมีค่า coefficient of determination = 0.56 หมายความว่า ตัวแปรช่องว่างระหว่างริมฝีปากก่อนการรักษาและการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่บนบริเวณปลายฟันในแนวตั้งสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของริมฝีปากล่างในแนวตั้ง ได้ 56 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.001

บทที่ 4

อภิปรายผลการศึกษา การประยุกต์ใช้ และข้อเสนอแนะ

พินหน้าบนและล่างยื่นเป็นลักษณะของการสบฟันที่มีการยื่นของพินหน้าบนและพินหน้าล่างเมื่อเทียบกับกระดูกรองรับ ซึ่งส่งผลให้ริมฝีปากมีความอูมนูน แผนการรักษาจะร่วมกับการถอนฟันเพื่อสร้างพื้นที่ในส่วนโค้งแนวฟันตามด้วยการถอยพินหน้า โดยมีความคาดหวังที่จะลดการยื่นของฟัน ความอูมนูนและความยื่นของริมฝีปาก ดังนั้น การทำนายการเปลี่ยนแปลงของโครงรูปใบหน้าภายหลังการจัดฟันจะช่วยในการวางแผนการรักษาโดยเฉพาะในรายที่ก้ำกึ่ง ผลการศึกษานี้จึงมีประโยชน์ในการให้ข้อมูลและช่วยในการวางแผนการรักษาโดยเฉพาะผู้ป่วยชาวไทย ถึงแม้ว่าจะมีการศึกษาของวิไลวรรณ สุดาบุตร⁹ ที่ทำการศึกษาในผู้ป่วยที่มีพินหน้าบนและล่างยื่นแต่เนื่องจากกลุ่มประชากรที่นำมาศึกษายังมีการเจริญเติบโตอยู่ซึ่งจะมีการเปลี่ยนแปลงของโครงรูปใบหน้าและริมฝีปากจากการเจริญเติบโตที่ไม่สามารถทำนายได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการศึกษาในกลุ่มผู้ป่วยเพศหญิงที่หมดการเจริญเติบโตแล้วและมีพินหน้าบน-ล่างยื่น เพื่อประเมินความสัมพันธ์ระหว่างการถอยพินหน้ากับการเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่ออ่อน

จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของโครงรูปใบหน้าที่ผ่านมาพบว่า ส่วนใหญ่ผู้ใช้ระนาบอ้างอิงที่ลากผ่านจุดเซลล์่าโดยทำมุมกับระนาบเซลล์่า-นาซิออน(SN plane) 7 องศา เนื่องจากเชื่อว่า สามารถเป็นตัวแทนระนาบในแนวหน้า-หลัง และช่วยในการสร้างระนาบในแนวคิงได้อย่างแท้จริงและช่วยลดความแปรปรวนระหว่างแต่ละการศึกษา^{7, 11, 13, 16, 41}

การคัดเลือกกลุ่มผู้ป่วยในการศึกษานี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อลดปัจจัยต่างๆที่จะมีผลต่อการศึกษา โดยจากการวิจัยจะจำกัดเฉพาะกลุ่มผู้ป่วยที่หมดการเจริญเติบโตแล้วทำให้สามารถตัดปัจจัยเรื่องการเจริญเติบโต ซึ่งเป็นที่ทราบกันคืออยู่แล้วว่าการเจริญเติบโตส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงโครงรูปใบหน้า โดยหลายๆการศึกษาได้ตัดปัจจัยนี้ออกไป ซึ่ง Park และคณะ²⁸ ได้สรุปว่า จะไม่สามารถประเมินการเปลี่ยนแปลงของโครงรูปใบหน้าภายหลังการถอยพินหน้าได้หากไม่ตัดปัจจัยการเจริญเติบโตออกไป จึงทำให้การศึกษานี้คัดเลือกเฉพาะกลุ่มผู้ป่วยที่หมดการเจริญเติบโตแล้ว

ลักษณะของใบหน้าในแนวคิงเป็นปัจจัยที่อาจส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของโครงรูปใบหน้าภายหลังการรักษา ซึ่งการศึกษานี้เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่ออ่อนภายหลังการถอนฟันแล้วถอยพินหน้าในกลุ่มผู้ป่วยที่มีลักษณะของใบหน้าในแนวคิงแบบไฮเปอร์ไดเวอร์เจนท์จำนวน 42 ราย และนอร์โมไดเวอร์เจนท์จำนวน 49 ราย โดยจากการทดสอบลักษณะของฟัน

และเนื้อเยื่ออ่อนก่อนการรักษาของทั้งสองกลุ่มพบว่า ในกลุ่มไฮเปอร์ไดเวอร์เจนท์ที่มีค่ามุม Mandibular plane, LI-MP และ LFH มากกว่ากลุ่มนอร์โมไดเวอร์เจนท์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สาเหตุเกิดจากกระดูกขากรรไกรล่างในกลุ่มไฮเปอร์ไดเวอร์เจนท์มีลักษณะหมุนไปด้านหลังมากกว่ากลุ่มนอร์โมไดเวอร์เจนท์ทำให้มีความยาวไบหน้ามากและพินหน้าล่างตั้งตรงเพื่อชดเชยกับขากรรไกรที่หมุนไปด้านหลัง อย่างไรก็ตาม นอกเหนือจากตัวแปรที่กล่าวถึงก็ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างสองกลุ่มนี้ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าทั้งกลุ่มไฮเปอร์ไดเวอร์เจนท์และนอร์โมไดเวอร์เจนท์มีลักษณะของพินและเนื้อเยื่ออ่อนก่อนการรักษาที่คล้ายคลึงกันและเมื่อทำการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงภายหลังการรักษาของทั้งสองกลุ่ม พบว่า การเปลี่ยนแปลงภายหลังการรักษาไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากการศึกษาครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่า ลักษณะของไบหน้าในแนวตั้งไม่ได้เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของโครงรูปไบหน้าภายหลังการรักษา สอดคล้องกับการศึกษาของ Zaher และคณะ⁴⁵ ที่พบว่า ลักษณะของไบหน้าในแนวตั้งไม่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของโครงรูปไบหน้าภายหลังการรักษา

เนื่องจากไม่มีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มไฮเปอร์ไดเวอร์เจนท์และนอร์โมไดเวอร์เจนท์ ดังนั้น จึงสามารถรวมข้อมูลของทั้งสองกลุ่มเข้าด้วยกันเพื่อนำมาศึกษาการเปลี่ยนแปลงของโครงรูปไบหน้าในวัตถุประสงค์อื่นๆ ได้

การเปลี่ยนแปลงของกระดูกโครงร่าง

ผลการศึกษาพบว่า ความยาวไบหน้าส่วนล่างมีค่าเพิ่มขึ้นภายหลังการรักษาโดยเฉลี่ย 0.93 มิลลิเมตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสาเหตุอาจเกิดจากการหมุนของขากรรไกรล่างไปด้านหลัง เนื่องจากมุมระหว่างระนาบขากรรไกรล่างกับระนาบฐานกะโหลกศีรษะส่วนหน้า (Mandibular plane angle) มีค่าเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ย 0.52 องศา โดยการหมุนของขากรรไกรล่างนี้อาจเกิดการดึงออกของพินกรามระหว่างทำการรักษาเนื่องจากผู้ป่วยที่ศึกษาหมุดการเจริญเติบโตแล้ว

การเปลี่ยนแปลงของริมฝีปากบนในแนวหน้า-หลัง

ในการทำนายการเปลี่ยนแปลงของโครงรูปไบหน้าภายหลังการจัดฟัน อัตราส่วนการถอยของพินหน้าต่อการถอยของริมฝีปากเป็นสิ่งที่สำคัญ หลายๆ การศึกษาที่ผ่านมาได้พยายามสร้างความสัมพันธ์ของการถอยของพินกับการถอยของริมฝีปากเพื่อเป็นแนวทางในการวางแผนการรักษา โดยได้มีความพยายามศึกษาอัตราส่วนนี้ในกลุ่มประชากรที่มีความแตกต่างกันทั้งลักษณะโครงสร้าง เพศ และเชื้อชาติ โดยใช้จุดอ้างอิงของพินหน้าบนและพินหน้าล่างที่หลากหลาย โดยในการศึกษานี้ อัตราส่วนการถอยของพินหน้าบนต่อการถอยของริมฝีปากบนเท่ากับ 1 ต่อ 0.56

ซึ่งใกล้เคียงกับการศึกษาของ Caplan และ Shivapuja¹³ ในชาวแอฟริกัน-อเมริกันที่ได้อัตราส่วน 1 ต่อ 0.57 และมากกว่าการศึกษาของ Yasutomi และคณะ⁴² ในชาวญี่ปุ่นที่ได้อัตราส่วน 1 ต่อ 0.49 แต่จะน้อยกว่าการศึกษาของวิลโลวธรรม สุดาบุตร⁹ ที่ทำการศึกษาในกลุ่มผู้ป่วยที่ยังมีการเจริญเติบโตที่ได้อัตราส่วน 1 ต่อ 0.65 จะเห็นได้ว่าอัตราส่วนที่ได้นี้จะมีความหลากหลายแตกต่างกันออกไป ความแตกต่างนี้อาจเกิดจากลักษณะ โครงสร้างของเนื้อเยื่ออ่อนที่มีความแตกต่างกันในแต่ละเชื้อชาติและท่าของริมฝีปากเอง โดย Burston³⁰ ได้เน้นย้ำให้ริมฝีปากอยู่ในลักษณะผ่อนคลายทั้งก่อนและหลังการประเมินตำแหน่งของริมฝีปาก นอกจากนี้จากการศึกษาของ Oliver³² ยังพบว่า ผู้ป่วยที่มีริมฝีปากบางหรือมีความตึงสูงจะมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญระหว่างการถอยฟันหน้ากับการถอยของริมฝีปาก ในขณะที่ผู้ป่วยที่มีริมฝีปากหนาหรือมีความตึงต่ำ จะไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญ

บริเวณปลายฟันหรือจุดหน้าสุดของฟันหน้าเป็นตำแหน่งที่นิยมนำมาใช้อ้างอิงในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของโครงรูปใบหน้าภายหลังการดึงฟันหน้า อย่างไรก็ตาม มีการศึกษาที่พบว่าตำแหน่งนี้มีความสามารถทำนายการเปลี่ยนแปลงของริมฝีปากได้ดี^{11, 34, 43} แต่จากการทดสอบสหสัมพันธ์ในการศึกษานี้พบว่า การถอยของริมฝีปากบนมีความสัมพันธ์กับการถอยของฟันหน้าบนบริเวณปลายฟันและบริเวณคอฟันในระดับปานกลาง โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.52 และ 0.45 ตามลำดับ และจากการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ พบว่า การถอยของริมฝีปากบนมีความสัมพันธ์กับการถอยของฟันหน้าบนบริเวณปลายฟัน ($\Delta H-U-lip = 0.34(\Delta H-tUI) + 1.19$) ซึ่งขัดแย้งกับการศึกษาของ Yasutomi และคณะ⁴² กับ Ramos และคณะ⁴³ ที่พบว่า การถอยของริมฝีปากบนมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับการถอยของฟันหน้าบนบริเวณคอฟันเท่านั้น โดยจากการพบว่าการถอยฟันหน้าบนบริเวณปลายฟัน 1 มิลลิเมตร จะทำให้ริมฝีปากบนถอยโดยเฉลี่ย 0.34 มิลลิเมตร

การเปลี่ยนแปลงของริมฝีปากล่างในแนวหน้า-หลัง

สำหรับอัตราส่วนการถอยของฟันหน้าล่างต่อการถอยของริมฝีปากล่างคือ 1 ต่อ 0.87 ซึ่งมากกว่าการศึกษาของ Caplan และ Shivapuja¹³ ในชาวแอฟริกัน-อเมริกัน ที่ได้อัตราส่วน 1 ต่อ 0.83 และ Yasutomi และคณะ⁴² ในชาวญี่ปุ่นที่ได้อัตราส่วน 1 ต่อ 0.76 แต่น้อยกว่าการศึกษาของวิลโลวธรรม สุดาบุตร⁹ ซึ่งศึกษาในกลุ่มผู้ป่วยที่ยังมีการเจริญเติบโตที่ได้อัตราส่วน 1 ต่อ 1.01 จากการศึกษาเหล่านี้จะเห็นได้ว่า ริมฝีปากล่างจะปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงของฟันได้มากกว่าริมฝีปากบน โดยอัตราส่วนการถอยของริมฝีปากล่างมีค่ามากกว่าเมื่อเทียบกับริมฝีปากบน สอดคล้องกับการศึกษาของ Diels และคณะ¹⁷ กับ Bills และคณะ¹² ซึ่งกล่าวไว้ว่า ริมฝีปากบนมี

ความซับซ้อนของระบบกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกันกับจมูก จึงทำให้ริมฝีปากบนขึ้นอยู่กับ การเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่อแข็งภายในน้อยกว่าเมื่อเทียบกับริมฝีปากกลางและเป็นสาเหตุให้อัตราส่วนนี้ มีความแตกต่างกัน โดยขึ้นอยู่กับ การตอบสนองของเนื้อเยื่ออ่อนในผู้ป่วยแต่ละราย

เนื่องจากยังมีความไม่ชัดเจนถึงความสัมพันธ์ของการถอยของริมฝีปากกลาง ภายหลังจากการถอยฟันหน้าล่าง โดยจากการศึกษาของ Rains และ Nanda²⁰ ที่ทำการศึกษาในชาวคอเคเซียนพบว่า ไม่สามารถหาความสัมพันธ์ระหว่างการเคลื่อนฟันหน้าล่างกับการเปลี่ยนแปลงของริมฝีปากกลางได้ Rains และ Nanda จึงสรุปว่า ฟันหน้าล่างไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ทำนายการเปลี่ยนแปลงของริมฝีปากกลางภายหลังจากการจัดฟัน ซึ่งขัดแย้งกับการศึกษาของ Kusnoto และ Kusnoto¹⁰ กับ Yasutomi และคณะ⁴² และการศึกษาของผู้วิจัยที่พบว่า การถอยของริมฝีปากกลางมีความสัมพันธ์กับการถอยของฟันหน้าล่าง โดยจากการทดสอบสหสัมพันธ์ระหว่างการถอยของริมฝีปากกลางกับการถอยของฟันหน้าล่างพบว่า การถอยของริมฝีปากกลางมีความสัมพันธ์กับการถอยของฟันหน้าล่างบริเวณปลายฟันและบริเวณคอฟันในระดับปานกลาง โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.49 และ 0.58 ตามลำดับ และมีความสัมพันธ์กับการถอยของฟันหน้าบนบริเวณปลายฟันในระดับปานกลางและบริเวณคอฟันในระดับต่ำ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.44 และ 0.26 ตามลำดับ

จากการวิเคราะห์การถอยพหุคูณของการถอยริมฝีปากกลางพบว่า การถอยของริมฝีปากกลางมีความสัมพันธ์กับการถอยของฟันหน้าล่างบริเวณคอฟัน ($\Delta H-L\text{-lip} = 0.57(\Delta H\text{-cLD}) + 2.11$) โดยจากสมการพบว่า การถอยฟันหน้าล่างบริเวณคอฟัน 1 มิลลิเมตร จะทำให้ริมฝีปากกลางถอยโดยเฉลี่ย 0.57 มิลลิเมตร

การเปลี่ยนแปลงของริมฝีปากบนและริมฝีปากกลางในแนวหน้า-หลังของการศึกษานี้สอดคล้องกับการศึกษาของ Diels และคณะ¹⁷ ซึ่งพบว่า ในกลุ่มผู้ป่วยฟันหน้าบนและล่างยื่น ริมฝีปากบนจะสัมพันธ์เฉพาะฟันหน้าบน ทำให้การถอยของริมฝีปากบน ได้รับอิทธิพลส่วนใหญ่จากการถอยของฟันหน้าบน อย่างไรก็ตาม ริมฝีปากกลางมักจะสัมพันธ์ทั้งฟันหน้าบนและฟันหน้าล่าง ทำให้การถอยของริมฝีปากกลาง ได้รับอิทธิพลจากการถอยของฟันหน้าบนและฟันหน้าล่าง นอกจากนี้ยังมีปัจจัยอีกมากมายที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของริมฝีปากภายหลังจากการจัดฟัน จึงทำให้ความสัมพันธ์ระหว่างการถอยของริมฝีปากกับการถอยของฟันหน้าอยู่ในระดับปานกลางและต่ำ

การเปลี่ยนแปลงของริมฝีปากบน-ล่างในแนวตั้ง

การศึกษาที่ทำนายการเปลี่ยนแปลงของริมฝีปากบนและล่างในแนวตั้งภายหลังการถอยฟันหน้ามีอยู่ไม่มาก^{27, 28} โดยจากการทดสอบสหสัมพันธ์พบว่า การเคลื่อนลงของริมฝีปากบนมีความสัมพันธ์กับการถอยของฟันหน้าบนบริเวณปลายฟัน การถอยของฟันหน้าล่างทั้งบริเวณปลายฟันและคอฟัน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.34, 0.28 และ 0.25 ตามลำดับ และมีความสัมพันธ์กับการดึงออกของฟันหน้าบนบริเวณปลายฟัน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.26 ส่วนการเคลื่อนขึ้นของริมฝีปากล่างมีความสัมพันธ์กับการดันเข้าของฟันหน้าบนบริเวณปลายฟัน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.23 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการเปลี่ยนแปลงของริมฝีปากในแนวตั้งมีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนตำแหน่งของฟันในระดับต่ำ อย่างไรก็ตาม การเคลื่อนลงของริมฝีปากบนและการเคลื่อนขึ้นของริมฝีปากล่างมีความสัมพันธ์ในระดับสูงกับปริมาณช่องว่างระหว่างริมฝีปากก่อนการรักษา โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.61 และ 0.73 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงของริมฝีปากในแนวตั้งชัดเจนกรณีที่ช่องว่างระหว่างริมฝีปากมาก

โดยจากการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณของการเปลี่ยนแปลงริมฝีปากบนและริมฝีปากล่างในแนวตั้งพบว่า การเคลื่อนลงของริมฝีปากบนมีความสัมพันธ์กับช่องว่างระหว่างริมฝีปากก่อนการรักษาและการเปลี่ยนแปลงของฟันหน้าบนบริเวณปลายฟัน ในแนวตั้ง ($\Delta V-U-lip = -0.27(\text{Interlabial gap}) + 0.19(\Delta V-tUI) - 0.34$) ส่วนการเคลื่อนขึ้นของริมฝีปากล่างในแนวตั้งมีความสัมพันธ์กับช่องว่างระหว่างริมฝีปากก่อนการรักษาและการเปลี่ยนแปลงของฟันหน้าบนบริเวณปลายฟันในแนวตั้ง ($\Delta V-L-lip = 0.55(\text{Interlabial gap}) + 0.25(\Delta V-tUI) - 0.64$) โดยการดึงออกของฟันหน้าบนที่บริเวณปลายฟัน 1 มิลลิเมตร จะทำให้ริมฝีปากบนเคลื่อนลงโดยเฉลี่ย 0.19 มิลลิเมตร และจะทำให้ริมฝีปากล่างเคลื่อนขึ้นโดยเฉลี่ย 0.25 มิลลิเมตร

Jacobs²⁷ พบว่า ในกรณีที่ไม่มีการดันเข้าหรือดึงออกของฟันหน้าระหว่างที่ทำกรถอยฟันหน้า ช่องว่างระหว่างริมฝีปากจะลดลงด้วยอัตราส่วนประมาณ 1 มิลลิเมตร ทุกๆการถอยฟันหน้าบน 2 มิลลิเมตร Park และคณะ²⁸ รายงานว่า การถอยฟันหน้าบนมีความสัมพันธ์กับความหนาของริมฝีปากบนที่เพิ่มขึ้น ช่องว่างระหว่างริมฝีปากลดลงและมุมระหว่างริมฝีปากล่างและคางเพิ่มขึ้น จะเห็นได้ว่าหากสามารถทำนายการเปลี่ยนแปลงของริมฝีปากในแนวตั้งภายหลังการถอยฟันหน้าได้ จะมีประโยชน์อย่างมากในการวางแผนการรักษา

สิ่งที่น่าสนใจคือ จากสมการการเปลี่ยนแปลงของริมฝีปากในแนวดิ่งโดยเฉพาะ ริมฝีปากล่างมีความสามารถในการทำนายสูง($R^2 = 0.56$) สอดคล้องกับการศึกษาของ Talass และคณะ¹² ที่พบว่า สามารถทำนายการเปลี่ยนแปลงของริมฝีปากล่างได้ดีกว่าริมฝีปากบน เนื่องจาก ริมฝีปากบนมีความซับซ้อนของโครงสร้างและการเคลื่อนไหวที่ไม่สามารถประเมินได้จากภาพรังสี วัดศีรษะด้านข้าง ณ เวลาใดเวลาหนึ่ง นอกจากนี้จะเห็นได้ว่าการเปลี่ยนแปลงของฟันหน้าบน บริเวณปลายฟันเป็นปัจจัยที่มีส่วนสำคัญสำหรับการเปลี่ยนแปลงของริมฝีปากในการศึกษานี้ เนื่องจากมีความเกี่ยวข้องกับสมการทำนายมากที่สุด สอดคล้องกับการศึกษาของ Caplan และ Shivapuja¹³ ที่พบว่า การเคลื่อนที่ของฟันหน้าล่างจะเป็นตัวกำหนดตำแหน่งของริมฝีปากล่างใน แนวหน้า-หลัง แต่อย่างไรก็ตาม ตำแหน่งของริมฝีปากบนและล่างในแนวดิ่งจะขึ้นอยู่กับฟันหน้า บนบริเวณปลายฟันไม่ใช่ฟันหน้าล่าง

การเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่ออ่อนบริเวณอื่นๆ

ในการรักษาผู้ป่วยที่มีฟันหน้าบน-ล่างยื่น มักจะคาดหวังให้มุมระหว่างจมูกกับริมฝีปากและมุมระหว่างคางกับริมฝีปากดีขึ้นซึ่งเป็นผลจากการถอยฟันหน้าบนและล่าง โดยถึงแม้ว่า มุมดังกล่าวจะมีการเปลี่ยนแปลงภายหลังการถอยฟันหน้าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่อย่างไรก็ตาม ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างการถอยของฟันหน้ากับการเปลี่ยนแปลงของทั้งสองมุมนี้ สอดคล้องกับการศึกษาของ Yasutomi และคณะ⁴² ที่พบว่า การถอยของฟันหน้าไม่สามารถทำนาย การเปลี่ยนแปลงของมุมระหว่างจมูกกับริมฝีปากและมุมระหว่างคางกับริมฝีปากได้ เนื่องจากมี ปัจจัยมากมายที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่ออ่อนบริเวณนี้

ช่องว่างระหว่างริมฝีปากเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่เป็นปัญหาสำหรับผู้ป่วยที่มีฟันหน้า บน-ล่างยื่น โดยการรักษาจะหวังผลในการลดช่องว่างระหว่างริมฝีปาก จากผลการศึกษาพบว่า ก่อนการรักษาผู้ป่วยจะมีช่องว่างระหว่างริมฝีปากโดยเฉลี่ย 2.50 มิลลิเมตร แต่ภายหลังการรักษา ช่องว่างระหว่างริมฝีปากมีค่าลดลงโดยเฉลี่ย 1.80 มิลลิเมตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เกิดจากการ เคลื่อนลงของริมฝีปากบนและเคลื่อนขึ้นของริมฝีปากล่าง โดยจากการทดสอบสหสัมพันธ์พบว่า การเคลื่อนลงของริมฝีปากบนมีความสัมพันธ์เชิงบวกในระดับต่ำ(weak positive correlation) กับการถอยและการดึงออกของฟันหน้าบนบริเวณปลายฟันและการถอยของฟันหน้าล่างทั้งบริเวณ ปลายฟันและคอฟัน ในขณะที่การเคลื่อนขึ้นของริมฝีปากล่าง มีความสัมพันธ์เชิงบวกในระดับต่ำ กับการดันเข้าของฟันหน้าบนบริเวณปลายฟัน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการเปลี่ยนแปลงในแนวดิ่งของริม ฝีปากมีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของฟันในระดับต่ำ โดยสาเหตุน่าจะเกิดจากมีหลากหลาย ปัจจัยที่เข้ามาเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงของริมฝีปากในแนวดิ่งนอกเหนือจากการเปลี่ยนแปลง

ของฟัน ซึ่งปัจจัยหนึ่งที่พบ คือ ช่องว่างระหว่างริมฝีปาก โดยพบว่า การเคลื่อนลงของริมฝีปากบน และการเคลื่อนขึ้นของริมฝีปากล่างมีความสัมพันธ์เชิงบวกในระดับสูงกับปริมาณช่องว่างระหว่างริมฝีปากก่อนการรักษา สอดคล้องกับสมการทำนายการเปลี่ยนแปลงของริมฝีปากในแนวคิดที่พบว่า ช่องว่างระหว่างริมฝีปากก่อนการรักษาเป็นตัวแปรที่ใช้สร้างสมการทำนายได้อย่างมีนัยสำคัญ สอดคล้องกับการศึกษาของ Yogosawa¹⁸ ที่พบว่า ภายหลังจากการรักษาจะมีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างใบหน้าเล็กน้อยในกรณีที่มีช่องว่างระหว่างริมฝีปากไม่มาก โดยมีหลากหลายปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของช่องว่างระหว่างริมฝีปาก

เนื่องจากการศึกษานี้เจาะจงเฉพาะผลของการถอยฟันหน้าและลักษณะของเนื้อเยื่ออ่อนเริ่มต้นที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของริมฝีปาก ดังนั้นตัวแปรที่เป็นกระดูก โครงร่างจึงนำมารวมในการศึกษาเพียงเล็กน้อย โดยผลจากการศึกษานี้พบว่า การเปลี่ยนตำแหน่งของฟันหน้าบนและฟันหน้าล่างทั้งในแนวหน้า-หลังและแนวตั้งกับการเปลี่ยนแปลงของริมฝีปากมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่อย่างไรก็ตาม เพื่อเพิ่มความสามารถในการทำนายการเปลี่ยนแปลงของริมฝีปากภายหลังจากการถอยฟันหน้า ปัจจัยต่างๆ เช่น ลักษณะโดยทั่วไปและการทำงานของริมฝีปาก ควรได้รับการประเมินในผู้ป่วยที่มีฟันหน้าบนและล่างยื่น โดยแนวทางการศึกษาในอนาคต อาจจะทำการศึกษาในผู้ป่วยที่มีความสัมพันธ์ของกระดูก โครงร่างขากรรไกรแบบต่างๆ เช่น กระดูก โครงร่างขากรรไกรแบบที่ 2 และ 3 เป็นต้น เพื่อเป็นข้อมูลที่ชัดเจนและแม่นยำยิ่งขึ้นในการทำนายการถอยของริมฝีปากภายหลังจากการถอยฟันหน้าในผู้ป่วยที่มีการสบฟันผิดปกติชนิดอื่นๆ

ข้อเสนอแนะ

1. การศึกษานี้ทำขึ้นในคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ผลของการศึกษาจึงอนุมานได้เพียงประชากรไทยบางกลุ่มและเนื่องจากการตอบสนองภายหลังจากรักษาของผู้ป่วยแต่ละรายมีความแตกต่างกัน การศึกษานี้จึงเป็นเพียงแนวทางสำหรับช่วยในการตัดสินใจและวางแผนการรักษาผู้ป่วยที่มีฟันหน้าบน-ล่างยื่น ดังนั้น จึงควรนำผลการศึกษาไปใช้ด้วยความระมัดระวังเพื่อผลประโยชน์ในการรักษาผู้ป่วยต่อไป
2. การศึกษานี้มีขอบเขตของการวิจัยเพียงกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเพศหญิงที่มีฟันหน้าบน-ล่างยื่น ผลการศึกษาจึงไม่สามารถนำไปใช้ในผู้ป่วยเพศชายหรือผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของการสบฟันชนิดอื่น ๆ รวมทั้งความผิดปกติของส่วนกระดูก โครงร่างได้ ดังนั้น การศึกษาในอนาคตอาจทำการศึกษาในกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเพศชายหรือกลุ่มตัวอย่างที่มีความผิดปกติของการสบฟันชนิดอื่น ๆ และความผิดปกติของส่วนกระดูก โครงร่าง เช่น ความผิดปกติของกระดูก โครงร่างแบบที่ 2 หรือ 3

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษา

การเปลี่ยนตำแหน่งของฟันหน้าบนและฟันหน้าล่างทั้งในแนวหน้า-หลังและแนวตั้งกับการเปลี่ยนแปลงของริมฝีปากในคนไทยที่มีฟันหน้าบน-ล่างยื่น มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยอัตราส่วนการถอยของฟันหน้าบนต่อการถอยของริมฝีปากบนเท่ากับ 1 ต่อ 0.56 และ อัตราส่วนการถอยของฟันหน้าล่างต่อการถอยของริมฝีปากล่างเท่ากับ 1 ต่อ 0.87

การเปลี่ยนแปลงภายหลังการรักษาระหว่างกลุ่มผู้ป่วยที่มีลักษณะของใบหน้าในแนวตั้งแบบไฮเปอร์ไดเวอร์เจนท์และนอร์โมไดเวอร์เจนท์ที่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และจากการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณสามารถสร้างสมการทำนายการเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่ออ่อนทั้งในแนวหน้า-หลังและแนวตั้งได้แสดง

$$\Delta H-U-lip = 0.34(\Delta H-tUI) + 1.19$$

$$\Delta H-L-lip = 0.57(\Delta H-cLI) + 2.11$$

$$\Delta V-U-lip = -0.27(\text{Interlabial gap}) + 0.19(\Delta V-tUI) - 0.34$$

$$\Delta V-L-lip = 0.55(\text{Interlabial gap}) + 0.25(\Delta V-tUI) - 0.64$$

เอกสารอ้างอิง

1. Lewis SJ. Bimaxillary Protrusion. *Angle Orthod* 1943; 13(3): 51-9.
2. Scott SH, Johnston LE, Jr. The perceived impact of extraction and nonextraction treatments on matched samples of African American patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999; 116(3): 352-60.
3. Farrow AL, Zarrinnia K, Azizi K. Bimaxillary protrusion in black Americans--an esthetic evaluation and the treatment considerations. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1993; 104(3): 240-50.
4. Fonseca RJ, Klein WD. A cephalometric evaluation of American Negro women. *Am J Orthod* 1978; 73(2): 152-60.
5. Rosa RA, Arvystas MG. An epidemiologic survey of malocclusions among American Negroes and American Hispanics. *Am J Orthod* 1978; 73(3): 258-73.
6. Lew K. Profile changes following orthodontic treatment of bimaxillary protrusion in adults with the Begg appliance. *Eur J Orthod* 1989; 11(4): 375-81.
7. Tan TJ. Profile changes following orthodontic correction of bimaxillary protrusion with a preadjusted edgewise appliance. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg* 1996; 11(3): 239-51.
8. Lamberton CM, Reichart PA, Triratanimitt P. Bimaxillary protrusion as a pathologic problem in the Thai. *Am J Orthod* 1980; 77(3): 320-9.
9. วิไลวรรณ สุดาบุตร. การเปลี่ยนแปลงรูปร่างใบหน้าด้านข้างในคนไทยที่มีการสบฟันยื่น ภายหลังการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน. M.S. Thesis in orthodontics. Faculty of Graduate Studies, Mahidol University 1992.
10. Kusnoto J, Kusnoto H. The effect of anterior tooth retraction on lip position of orthodontically treated adult Indonesians. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001; 120(3): 304-7.
11. Talass MF, Talass L, Baker RC. Soft-tissue profile changes resulting from retraction of maxillary incisors. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1987; 91(5): 385-94.
12. Bills DA, Handelman CS, BeGole EA. Bimaxillary dentoalveolar protrusion: traits and orthodontic correction. *Angle Orthod* 2005; 75(3): 333-9.

13. Caplan MJ, Shivapuja PK. The effect of premolar extractions on the soft-tissue profile in adult African American females. *Angle Orthod* 1997; 67(2): 129-36.
14. Kasai K. Soft tissue adaptability to hard tissues in facial profiles. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998; 113(6): 674-84.
15. Brock RA 2nd, Taylor RW, Buschang PH, Behrents RG. Ethnic differences in upper lip response to incisor retraction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005; 127(6): 683-91.
16. Kokodynski RA, Marshall SD, Ayer W, Weintraub NH, Hoffman DL. Profile changes associated with maxillary incisor retraction in the postadolescent orthodontic patient. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg* 1997; 12(2): 129-34.
17. Diels RM, Kalra V, DeLoach N, Jr., Powers M, Nelson SS. Changes in soft tissue profile of African-Americans following extraction treatment. *Angle Orthod* 1995; 65(4): 285-92.
18. Yogosawa F. Predicting soft tissue profile changes concurrent with orthodontic treatment. *Angle Orthod* 1990; 60(3): 199-206.
19. Drobocky OB, Smith RJ. Changes in facial profile during orthodontic treatment with extraction of four first premolars. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1989; 95(3): 220-30.
20. Rains MD, Nanda R. Soft-tissue changes associated with maxillary incisor retraction. *Am J Orthod* 1982; 81(6): 481-8.
21. Blanchette ME, Nanda RS, Currier GF, Ghosh J, Nanda SK. A longitudinal cephalometric study of the soft tissue profile of short- and long-face syndromes from 7 to 17 years. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1996; 109(2): 116-31.
22. Lai J, Ghosh J, Nanda RS. Effects of orthodontic therapy on the facial profile in long and short vertical facial patterns. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000; 118(5): 505-13.
23. Satravaha S, Schlegel KD. The significance of the integumentary profile. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1987; 92(5): 422-6.
24. Hershey HG. Incisor tooth retraction and subsequent profile change in postadolescent female patients. *Am J Orthod* 1972; 61(1): 45-54.
25. Ricketts RM. A foundation for cephalometric communication. *Am J Orthod* 1960; 46(5): 330-57.
26. Ricketts RM. Analysis--the interim. *Angle Orthod* 1970; 40(2): 129-37.

27. Jacobs JD. Vertical lip changes from maxillary incisor retraction. *Am J Orthod* 1978; 74(4): 396-404.
28. Park S, Kudlick EM, Abrahamian A. Vertical dimensional changes of the lips in the North American black patient after four first-premolar extractions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1989; 96(2): 152-60.
29. Subtelny JD. A longitudinal study of soft tissue facial structures and their profile characteristics, defined in relation to underlying skeletal structures. *Am J Orthod* 1959; 45(7): 481-507.
30. Burstone C. The integumental profile. *Am J Orthod* 1958; 44: 1-25.
31. Bloom LA. Perioral profile changes in orthodontic treatment. *Am J Orthod* 1961; 47(5): 371-79.
32. Oliver BM. The influence of lip thickness and strain on upper lip response to incisor retraction. *Am J Orthod* 1982; 82(2): 141-49.
33. Kokodynski RA, Marshall SD, Ayer W, Weintraub NH, Hoffman DL. Profile changes associated with maxillary incisor retraction in the postadolescent orthodontic patient. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg* 1997; 12(2): 129-34.
34. Rudee DA. Proportional profile changes concurrent with orthodontic therapy. *Am J Orthod* 1964; 50(6): 421-34.
35. Anderson JP, Joondeph DR, Turpin DL. A Cephalometric Study of Profile Changes in Orthodontically Treated Cases Ten Years Out of Retention. *Angle Orthod* 1973; 43(3): 324-36.
36. Keating PJ. The treatment of bimaxillary protrusion. A cephalometric consideration of changes in the inter-incisal angle and soft tissue profile. *Br J Orthod* 1986; 13: 209-20.
37. Garner LD. Soft-tissue changes concurrent with orthodontic tooth movement. *Am J Orthod* 1974; 66(4): 367-77.
38. กนก สรเทศน์. การวิเคราะห์ภาพถ่ายรังสีของกะโหลกศีรษะด้านข้างของคนไทยเพื่อการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันร่วมกับการผ่าตัด. *ว.ทันต* 2531; 38(5): 190-200.
39. ฤทัยวัลย์ ฐิต โสมกุล และ ปิยะจิตร ณ ระนอง (จุลมนิโชติ). การประเมินสภาวะการเจริญเติบโตจากภาพถ่ายรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างในเด็กไทยกลุ่มหนึ่ง. *ว.ทันต* 2545; 52: 352-356.

40. Galvão MCS, Sato JR, Coelho EC. 2012. Dahlberg formula—a novel approach for its evaluation. *Dental Press J Orthod*. Jan-Feb; 17(1): 115-24.
41. Assuncao Z CJ, Almeida M, Bailey LJ Incisor retraction and profile changes in adult patients. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 1994; 9: 31-36.
42. Yasutomi H, Ioi H, Nakata S, Nakashima A, Counts AL. Effects of retraction of anterior teeth on horizontal and vertical lip positions in Japanese adults with the bimaxillary dentoalveolar protrusion. *Orthodontic Waves* 2006; 65(4): 141-147
43. Ramos AL, Sakima MT, Pinto Ados S, Bowman SJ. Upper lip changes correlated to maxillary incisor retraction-A metallic implant study. *Angle Orthod* 2005; 75: 499–505.
44. Huggins DG, McBride LJ. The influence of the upper incisor position on soft tissue facial profile. *Br J Orthod* 1975; 2: 141-146
45. Zaher AR, Bishara SE, Jakobsen JR. Posttreatment changes in different facial types. *Angle Orthod* 1994; 64(6): 425-436.

ภาคผนวก

หนังสือรับรองผ่านการพิจารณาและได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการจริยธรรมในการวิจัย



ที่ ศธ 0521.1.03/ 1180

คณะทันตแพทยศาสตร์

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ตู้ไปรษณีย์เลขที่ 17

ที่ทำการไปรษณีย์โทรเลขคอหงส์

อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90112

หนังสือฉบับนี้ให้ไว้เพื่อรับรองว่า

โครงการวิจัยเรื่อง "การเปลี่ยนแปลงของโครงรูปใบหน้าภายหลังการถอยฟันหน้าในผู้ป่วยที่มีฟันหน้าบน-ล่างยื่น : ศึกษาในผู้ป่วยที่มีลักษณะไฮเปอร์โดเวอร์เจนท์และนอร์โมโดเวอร์เจนท์"

รหัสโครงการ EC5505-14-P

หัวหน้าโครงการ ทันตแพทย์เอกพงศ์ ราไพ

สังกัดหน่วยงาน นักศึกษาหลังปริญญา ภาควิชาทันตกรรมป้องกัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ได้ผ่านการพิจารณาและได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการจริยธรรมในการวิจัย (Research Ethics Committee) ซึ่งเป็นคณะกรรมการพิจารณาศึกษาการวิจัยในคนของคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ดำเนินการให้การรับรองโครงการวิจัยตามแนวทางหลักจริยธรรมการวิจัยในคนที่เป็นสากล ได้แก่ Declaration of Helsinki, the Belmont Report, CIOMS Guidelines และ the International Conference on Harmonization in Good Clinical Practice (ICH-GCP)

ในคราวประชุมครั้งที่ 5/2555 เมื่อวันที่ 17 สิงหาคม 2555

ให้ไว้ ณ วันที่ 21 พฤศจิกายน 2555

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทพญ.ศรีสุรางค์ สุทธิปรียาศรี)

ประธานคณะกรรมการจริยธรรมในการวิจัย

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทพ.นพ.สุรพงษ์ วงศ์วัชรานนท์)

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พจนพร ไกรดิษฐ์)

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทพญ.อังคณา เขียวมนตรี)

.....กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ นพ.พรชัย สติปัญญา)

.....กรรมการ

(อาจารย์วศิน สุวรรณรัตน์)

.....กรรมการ

(อาจารย์ ดร. ทพญ. สุพัชรินทร์ พิวัฒน์)

.....กรรมการ

(อาจารย์ ทพ.กมลพันธ์ เนื่องศรี)

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ สกุล นายเอกพงศ์ ไร่ไพ
 รหัสประจำตัวนักศึกษา 5510820002
 วุฒิกการศึกษา

วุฒิ	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
ทันตแพทยศาสตรบัณฑิต	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	2548

ทุนการศึกษา (ที่ได้รับในระหว่างการศึกษา)

ทุนอุดหนุนการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาภายในประเทศ โรงพยาบาลพูนพิน
 อำเภอพูนพิน จังหวัดสุราษฎร์ธานี ปีการศึกษา 2554-2557

ตำแหน่งและสถานที่ทำงาน

ทันตแพทย์ชำนาญการ กลุ่มงานทันตกรรม โรงพยาบาลพูนพิน อำเภอพูนพิน
 จังหวัดสุราษฎร์ธานี

การตีพิมพ์เผยแพร่ผลงาน

เอกพงศ์ ไร่ไพ, สุภาณี สุนทรโลหะนะกุล. ผลของการถอยฟันหน้าที่มีต่อตำแหน่งของริมฝีปากใน
 ผู้ป่วยจัดฟันที่มีฟันหน้าบน-ล่างยื่น. ในการประชุมวิชาการนำเสนอผลงานวิจัยระดับ
 บัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 15: 50 ปี มข. กักับการอุทิศเพื่อสังคม; 28 มีนาคม 2557;
 จังหวัดขอนแก่น, ประเทศไทย. มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2557