

ค่าเซฟฟาโลเมตริกในผู้ป่วยไทยโครงสร้างใบหน้าคลาสสิคที่รับการจัดฟันโดยไม่มีการผ่าตัด



นายมงคล แตงประมุข

สถาบันวิทยบริการ
วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาทันตกรรมจัดฟัน ภาควิชาทันตกรรมจัดฟัน
คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2548

ISBN 974-14-1954-6

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

CEPHALOMETRIC PARAMETERS OF COMPROMISED ORTHODONTIC TREATMENT IN
SKELETAL CLASS III THAI PATIENTS



Mr. Mongkol Taeporamaysamai

สถาบันวิทยบริการ

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science Program in Orthodontics

Department of Orthodontics

Faculty of Dentistry

Chulalongkorn University

Academic Year 2005

ISBN 974-14-1954-6

หัวข้อวิทยานิพนธ์

ค่าเซฟฟาโลเมตริกในผู้ป่วยไทยโครงสร้างใบหน้าคลาสสิกที่รับ
การจัดฟันโดยไม่มีการผ่าตัด

โดย

นาย มงคล แต่ประเมศามัย

สาขาวิชา

ทันตกรรมจัดฟัน

อาจารย์ที่ปรึกษา

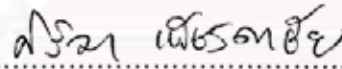
รองศาสตราจารย์ทันตแพทย์หญิง ดร. ศิริมา เพ็ชรดาชัย

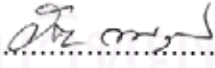
คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วน
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทมหาบัณฑิต



.....คณบดีคณะทันตแพทยศาสตร์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทันตแพทย์หญิง จูติมา ภูศิริ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทันตแพทย์ รักพร เหล่าสุทธิวงศ์)


.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ทันตแพทย์หญิง ดร. ศิริมา เพ็ชรดาชัย)


.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ทันตแพทย์ วิชระ เพชรคุปต์)


.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ทันตแพทย์ วิจิตรศักดิ์ ไชลิตกุล)

มงคล แดปรเมศคามัย : ค่าเซฟฟาโลเมตริกในผู้ป่วยไทยโครงสร้างใบหน้าคลาสสิคที่รับการจัดฟันโดยไม่มีการผ่าตัด (CEPHALOMETRIC PARAMETERS OF COMPROMISED ORTHODONTIC TREATMENT IN SKELETAL CLASS III THAI PATIENTS) อ. ที่ปรึกษา : รศ. ทพญ. ดร. ศิริมา เพ็ชรดาชัย . 155 หน้า. ISBN 974-14-1954-6

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบและหาช่วงความแตกต่างของค่าระยะทางและมุม จากภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างของโครงสร้างกระดูกและฟัน ระหว่างก่อนและหลังการจัดฟัน ในผู้ป่วยคนไทยที่มีโครงสร้างใบหน้าคลาสสิค ที่ได้รับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันโดยไม่มีการผ่าตัด

กลุ่มตัวอย่างได้จากการคัดเลือกผู้ป่วยแบบเฉพาะเจาะจงที่มีโครงสร้างใบหน้าคลาสสิค โดยจุด B อยู่หน้าจุด A มากกว่า 3 มม. จำนวน 34 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ไม่มีการถอนฟัน 16 คน มีช่วงอายุที่เริ่มทำการรักษา คือ 11-30 ปี ช่วงอายุที่ทำการรักษาเสร็จคือ 16-32 ปี อายุเฉลี่ยที่เริ่มทำการรักษาคือ 18.07 ± 5.37 ปี และอายุเฉลี่ยที่ทำการรักษาเสร็จคือ 21.32 ± 4.74 ปี ส่วนกลุ่มที่มีการถอนฟัน 18 คน มีช่วงอายุที่เริ่มทำการรักษา คือ 12-32 ปี ช่วงอายุที่ทำการรักษาเสร็จคือ 16-34.3 ปี อายุเฉลี่ยที่เริ่มทำการรักษาคือ 22.97 ± 6.18 ปี และอายุเฉลี่ยที่ทำการรักษาเสร็จคือ 26.22 ± 5.17 ปี และภายหลังจากจัดฟันมีระยะเหลื่อมแนวราบและแนวตั้งไม่น้อยกว่า 1 มม. โดยทำการวัดค่าตัวแปรต่างๆของโครงสร้างกระดูกและฟัน จากภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างก่อนและหลังการจัดฟัน หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าตัวแปรต่างๆ ก่อนและหลังการจัดฟัน แล้วเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยดังกล่าวในแต่ละกลุ่ม และหาช่วงความแตกต่างของค่าตัวแปรต่างๆเมื่อทำการจัดฟันเสร็จเพื่อดูการเปลี่ยนแปลงของส่วนต่างๆของโครงสร้างกระดูกและฟันภายหลังจากจัดฟัน


ผลการวิจัยพบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ระหว่างค่าเฉลี่ยของค่าระยะทางและมุม ก่อนและหลังการจัดฟันในกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 สองกลุ่ม ได้แก่ ในกลุ่มที่ไม่ถอนฟัน พบว่า มีค่าตัวแปรที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ระหว่างก่อนและหลังการจัดฟัน โดยมีค่าที่เพิ่มขึ้นได้แก่ S-N, S-Ar, Wits appraisal, U1-APog, U6-PP, L6-MP, PP-Me, มุม U1/APog และ มุม ANB และค่าที่ลดลงได้แก่ L1-APog ในกลุ่มที่มีการถอนฟัน พบว่า มีค่าตัวแปรที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ระหว่างก่อนและหลังการจัดฟัน โดยมีค่าที่เพิ่มขึ้นได้แก่ S-Ar, Wits appraisal และ N-PP และค่าที่ลดลงได้แก่ L1-APog และ มุม L1/APog ส่วนช่วงความแตกต่างของแต่ละตัวแปรในกลุ่มตัวอย่่างมีทั้งค่าบวกและลบ ค่าเฉลี่ยที่ได้จะถูกหักลบกันบางส่วนทำให้ค่าที่ได้ไม่เหมาะสมที่จะใช้เป็นตัวแทนของช่วงความแตกต่าง

ภาควิชา ทันตกรรมจัดฟัน

สาขาวิชา ทันตกรรมจัดฟัน

ปีการศึกษา 2548

ลายมือชื่อนิสิตร..... 

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..... 

สถาบันทันตวิทยา
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

477 61405 32 : MAJOR ORTHODONTICS

KEYWORD: SKELETAL CLASS III/ COMPROMISED CLASS III / CAMOUFLAGE TREATMENT / CEPHALOGRAM
 MONGKOL TAEPORAMAYSAMAI : CEPHALOMETRIC PARAMETERS OF COMPROMISED
 ORTHODONTIC TREATMENT IN SKELETAL CLASS III THAI PATIENTS. THESIS ADVISOR :
 ASSOC.PROF. SIRIMA PETDACHAI, Ph.D. 155 pp. ISBN : 974-14-1954-6

The purpose of this study was to investigate the linear and angular measurements in lateral cephalograms of compromised orthodontic treatment in skeletal Class III Thai patients, to search for the significant difference of the skeletal and dental variables before and after orthodontic treatment, and search for the pattern of change of each variables.

The samples in this study were selected by purposive method. Pre- and post-treatment lateral cephalometric radiographs of 34 skeletal Class III (point B was anterior to point A greater than 3 millimeters) patients were divided into two groups (non-extraction and extraction orthodontic treatment). The non-extraction group comprised 16 patients whose age range of pre-treatment was 11 to 30 years, age range of post-treatment was 16 to 32 years, mean age of pre-treatment was 18.07 ± 5.37 years and mean age of post-treatment was 21.32 ± 4.74 years and the extraction group comprised 18 patients whose age range of pre-treatment was 12 to 32 years, age range of post-treatment was 16 to 34.3 years, mean age of pre-treatment was 22.97 ± 6.18 years and mean age of post-treatment was 26.22 ± 5.17 years. The overjet and overbite of post-treatment were not less than 1 mm. Thereafter linear and angular measurements were executed. Paired-sample t-test ($p < 0.05$) was used to compare the mean difference between pre and post-treatment in both groups. Furthermore, the patterns of change of each variable in both groups were observed.

The results indicate that there is statistical significance ($P < 0.05$) for the difference of the linear and angular measurements between pre and post-treatment in both groups. In the non-extraction group, variables that increase are the distances of S-N, S-Ar, Wits appraisal, U1-APog, U6-PP, L6-MP, PP-Me and the angle of U1/APog and ANB; the variable that decreases is the distance of L1-APog. In extraction group, variables that increase are the distances of S-Ar, Wits appraisal and N-PP; variables that decrease are the distances of L1-APog and the angle of L1/APog. However, the range of change of each variable in each sample has both positive and negative values which are balanced itself. Further, the mean of differences cannot be used to represent the correct value.

Department Orthodontics

Field of study Orthodontics

Academic year 2005

Student's signature..... 

Advisor's signature..... 

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากผู้มีพระคุณหลายท่าน ได้แก่ รองศาสตราจารย์ทันตแพทย์หญิง ดร. ศิริมา เพ็ชรดาชัย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งได้กรุณาให้แนวคิดต่างๆที่มีประโยชน์ในการทำวิจัยและได้ช่วยเหลือในการหาตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้เป็นอย่างดี และคณะกรรมการที่ได้กรุณาให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่างๆที่มีประโยชน์ต่อการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทันตแพทย์ ดร. มโน คุรัตน์ รองศาสตราจารย์ทันตแพทย์ วัชรพะ เพชรคุปต์ รองศาสตราจารย์ทันตแพทย์หญิง ปิยารัตน์ อภิวัดมนกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทันตแพทย์หญิง กรพินท์ มหาทุมะรัตน์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทันตแพทย์ รักพร เหล่าสุทวิงษ์ รองศาสตราจารย์ทันตแพทย์ วิจิตรศักดิ์ ไชลิตกุล และอาจารย์ ไพพรรณ พิทยานนท์ ที่ได้ให้คำแนะนำเกี่ยวกับสถิติที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ รวมทั้งคณาจารย์ภาควิชาทันตกรรมจัดฟันคณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยทุกท่าน ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณมา ณ ที่นี้

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ทันตแพทย์หญิง อุไรวรรณ วิเศษศักดิ์สันติ รองศาสตราจารย์ทันตแพทย์หญิง จินตนา ศิริชุมพันธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทันตแพทย์หญิง กรพินท์ มหาทุมะรัตน์ ทันตแพทย์หญิง วันทนีย์ พฤษะฐว่างวงศ์ ทันตแพทย์ ศักดิ์นฤน กระบวนรัตน์ ทันตแพทย์หญิง คงขวัญ เมฆาอภิรักษ์ ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ภาพรังสีกะโหลกศีรษะของผู้ป่วยของแต่ละท่านเพื่อนำมาใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้

ผู้วิจัยขอขอบคุณเพื่อนนิสิตปริญญาโท ข้าราชการ บุคลากรภาควิชาทันตกรรมจัดฟัน และเจ้าหน้าที่สำนักงานบัณฑิตศึกษา คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ตลอดจนกลุ่มตัวอย่างทุกท่าน ที่มีส่วนร่วมในการวิจัยครั้งนี้

ท้ายนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบิดา-มารดา ที่สนับสนุน และให้กำลังใจ ผู้วิจัยตลอดมาจนสำเร็จการศึกษา และผู้ที่ให้ความช่วยเหลือที่ไม่สามารถกล่าวได้หมด ไว้ ณ ที่นี้ด้วย

คุณความดีจากงานวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญภาพ.....	ฉ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	6
สมมติฐานการวิจัย.....	7
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	7
กรอบแนวคิดการวิจัย.....	7
ขอบเขตของการวิจัย.....	7
ข้อตกลงเบื้องต้น.....	8
ความไม่สมบูรณ์ของการวิจัย.....	8
คำจำกัดความ.....	8
2 วรรณคดีที่เกี่ยวข้อง.....	12
การเจริญเติบโตของโครงสร้างใบหน้า และขากรรไกร.....	12
การเจริญเติบโตและการเข้าสู่วัยหนุ่มสาว.....	16
การหมุนของขากรรไกรล่าง.....	29
รูปแบบการเจริญเติบโตของลักษณะโครงสร้างใบหน้าแบบคลาสทรี.....	35
การวิเคราะห์ภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง.....	36
ส่วนประกอบและลักษณะโครงสร้างใบหน้าของผู้ป่วยที่มีการสบฟันและโครงสร้าง ใบหน้าแบบคลาสทรี.....	43
การจำแนกลักษณะของการสบฟันแบบคลาสทรีจากภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง....	49

บทที่	หน้า
อุบัติเหตุ ความซุก และสาเหตุในการเกิดการสับสนและโครงสร้างใบหน้า แบบคลาสทรี.....	50
การวินิจฉัยและการรักษาการสับสนผิดปกติแบบคลาสทรี.....	55
การเปลี่ยนแปลงตำแหน่งฟันกรามแท้ ฟันตัด และขากรรไกรล่างจากการรักษาทาง ทันตกรรมจัดฟัน.....	77
3 ระเบียบวิธีวิจัย.....	84
ประชากร.....	84
ตัวอย่าง.....	85
การรวบรวมข้อมูล.....	85
ตัวแปรของการวิจัย.....	86
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	90
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	91
5 วิเคราะห์และสรุปผลการวิจัย.....	113
รายการอ้างอิง.....	120
ภาคผนวก.....	129
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	140

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 1	การเปลี่ยนแปลงความยาวของขากรรไกรล่าง.....	15
ตารางที่ 2	ชื่อต่างๆที่ใช้อธิบายโครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่น.....	44
ตารางที่ 3	อุบัติการณ์ของการสบฟันผิดปกติแบบคลาสสิค.....	51
ตารางที่ 4	ความชุกของการสบฟันผิดปกติแบบคลาสสิค ในเชื้อชาติต่างๆกัน.....	52
ตารางที่ 5	จำนวนของลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะแบบคลาสสิค ในผู้ใหญ่ และ/หรือกลุ่มที่มีฟันแท้.....	53
ตารางที่ 6	ช่วงอายุที่เริ่มทำการรักษา, เมื่อทำการรักษาเสร็จ, อายุเฉลี่ยที่เริ่มทำการรักษา, อายุเฉลี่ยที่ทำการรักษาเสร็จ และจำนวนกลุ่มตัวอย่างของกลุ่มไม่ถอนฟัน และกลุ่มถอนฟัน.....	91
ตารางที่ 7	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าตัวแปรต่างๆ ก่อนและหลังการจัดฟันในกลุ่มไม่ถอนฟัน.....	93
ตารางที่ 8	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าตัวแปรต่างๆ ก่อนและหลังการจัดฟันในกลุ่มถอนฟัน.....	95
ตารางที่ 9	ค่าเฉลี่ย ของการเปลี่ยนแปลงที่เพิ่มขึ้น (positive) และลดลง (negative) ของค่าระยะทางและค่ามุมต่างๆหลังการจัดฟันในกลุ่มไม่ถอนฟัน.....	96
ตารางที่ 10	ค่าเฉลี่ย ของการเปลี่ยนแปลงที่เพิ่มขึ้น (positive) และลดลง (negative) ของค่าระยะทางและค่ามุมต่างๆหลังการจัดฟันในกลุ่มถอนฟัน.....	97
ตารางที่ 11	ค่าการทดสอบความแตกต่างของค่าตัวแปรต่างๆก่อนการรักษาระหว่างกลุ่มไม่ถอนฟัน กับกลุ่มถอนฟัน ด้วย independent t-test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05.....	110
ตารางที่ 12	ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าการเปลี่ยนแปลงต่างๆ จากการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ด้วยสถิติวิเคราะห์ Dahlberg's reliability test.....	112
ตารางที่ 13	จำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด กลุ่มตัวอย่างแบ่งตามเพศ และกลุ่มตัวอย่างแบ่งตามการถอนฟัน.....	130
ตารางที่ 14	ช่วงของความแตกต่าง ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของอายุเริ่มต้นการรักษา อายุที่ทำการรักษาเสร็จ ระยะห่างของจุด B จาก basal arch และค่าตัวแปรต่างๆ ในกลุ่มไม่ถอนฟัน.....	131

ตารางที่ 15	ช่วงของความแตกต่าง ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน ของอายุเริ่มต้นการรักษา อายุที่ทำการรักษาเสร็จ ระยะห่างของ จุด B จาก basal arch และตำแหน่งแปรต่างๆ ในกลุ่มถอนฟัน.....	132
ตารางที่ 16	ผลการทดสอบค่าการแจกแจงปกติด้วย Komogorov-Smirnov Test ของค่าระยะทาง และค่ามุมของตัวแปรต่างๆในกลุ่มไม่ถอนฟัน ก่อนการ รักษา.....	133
ตารางที่ 17	ผลการทดสอบค่าการแจกแจงปกติด้วย Komogorov-Smirnov Test ของค่าระยะทาง และค่ามุมของตัวแปรต่างๆในกลุ่มถอนฟัน ก่อนการ รักษา.....	134
ตารางที่ 18	ค่าการทดสอบความแตกต่างของค่าตัวแปรต่างๆ ก่อนการรักษา ระหว่าง กลุ่มไม่ถอนฟันกับกลุ่มถอนฟันด้วย independent t-test ที่ระดับ นัยสำคัญ 0.05.....	135
ตารางที่ 19	ความแตกต่างค่าเฉลี่ยของค่ามุม และระยะทาง ในระยะก่อนเริ่มทำการ รักษา และเมื่อทำการรักษาเสร็จ ของกลุ่มไม่ถอนฟัน อาศัยสถิติการทดสอบ ค่าเฉลี่ย Pair t-test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05.....	136
ตารางที่ 20	ความแตกต่างค่าเฉลี่ยของค่ามุม และระยะทาง ในระยะก่อนเริ่ม ทำการรักษา และเมื่อทำการรักษาเสร็จ ของกลุ่มถอนฟัน อาศัยสถิติการ ทดสอบค่าเฉลี่ย Pair t-test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05.....	137
ตารางที่ 21	ค่าการวิเคราะห์ของ Ricketts' Analysis ที่เป็นค่าปกติของคนไทยที่ใช้ อ้างอิงที่คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.....	138
ตารางที่ 22	ค่าการวิเคราะห์ของ American Board of Orthodontic (ABO) ที่เป็น ค่าปกติของคนไทยที่ใช้อ้างอิงที่คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.....	139

สารบัญภาพ

หน้า

รูปที่ 1	ตำแหน่งพื้นตัดบนและล่างที่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ด้วยการจัดฟันเพียง อย่างเดียว (ขอบเขตวงกลมด้านใน), การจัดฟันร่วมกับการเปลี่ยนแปลงหรือ ยับยั้งการเจริญเติบโตของกระดูกโครงสร้าง (ขอบเขตวงกลมตรงกลาง) และ การจัดฟันร่วมกับการผ่าตัด(ขอบเขตวงกลมด้านนอก).....2
รูปที่ 2	ภาพฐานกะโหลกศีรษะส่วนหน้า กระดูกฐานกะโหลกศีรษะส่วนหลังและ รอยประสานกระดูกต่างๆ.....12
รูปที่ 3	การเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโตของกะโหลกศีรษะและใบหน้า.....13
รูปที่ 4	รูปแบบการเจริญเติบโตและสัดส่วนใบหน้า จากการศึกษาของ Broadbent.....14
รูปที่ 5	เส้นโค้งของสแกมมอน (Scammon's curve) แสดงการเจริญเติบโตของเนื้อเยื่อ หลัก 4 ชนิดของร่างกาย อันประกอบด้วยเนื้อเยื่อของระบบประสาท เนื้อเยื่อทั่วไป เนื้อเยื่อลิมโฟยด์ และเนื้อเยื่อระบบสืบพันธุ์.....17
รูปที่ 6	การเจริญเติบโตไม่ว่าจะเป็นน้ำหนักหรือส่วนสูงสามารถนำมาสร้างเป็นกราฟที่อายุ ต่างๆ กันเส้นที่เริ่มสูงขึ้นจากซ้ายมือ ซึ่งเรียกว่าแนวเส้นแสดงระยะการ เปลี่ยน แปลง (Distance curve) หรืออาจจะแสดงเป็นปริมาณการเปลี่ยนแปลงในแต่ละ ช่วง เส้นที่เริ่มต่ำจากซ้ายมือ ซึ่งเรียกว่าแนวเส้นแสดงความเปลี่ยนแปลงต่อหน่วย เวลา (Velocity curve) การกำหนดจุดในรูปของ Velocity curve จะทำให้สังเกต ช่วงของการเจริญเติบโตที่เป็นช่วงเร่งหรือช่วงชะลอของอัตราการเจริญเติบโตได้ ชัดเจนและง่ายขึ้น ข้อมูลนี้ได้จากคนคนเดียว ซึ่งแบบแผนการเจริญเติบโตเป็นไป ตามลักษณะปกติ.....18
รูปที่ 7	Velocity curve ในเด็กหญิงที่มีระยะวัยเจริญพันธุ์แตกต่างกัน แบ่งเป็นพวก เจริญพันธุ์ เร็ว ปานกลาง และช้า สังเกตได้ว่าการมีประจำเดือนครั้งแรกที่ช่วง เวลาต่างกัน (M1,M2, M3) จะเกิดขึ้นหลังจากจุดสูงสุดของ Growth velocity แล้ว.....19
รูปที่ 8	Velocity curve ที่สังเกตในเด็กหญิง 4 คน ที่เริ่มมีประจำเดือนในเวลาที่แตกต่างกัน กันแต่นำมากำหนดตำแหน่งของการเริ่มมีประจำเดือนที่จุดศูนย์ด้วยกัน จะเห็นว่า แบบแผนการเจริญเติบโตจะคล้ายคลึงกัน.....20

รูปที่ 9 Velocity curve ที่แสดงในวัยหนุ่มสาว โดยบอกถึงความแตกต่างในเพศชายและเพศหญิง และแสดงระยะการเจริญเติบโตต่างๆ ในเพศหญิงซึ่งมี 3 ระยะ และในเพศชายซึ่งมี 4 ระยะ.....21

รูปที่ 10 การเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วของกระดูกขากรรไกร โดยทั่วไปมักจะเกิดในเวลาเดียวกันกับการเพิ่มความสูงอย่างรวดเร็ว แต่ก็มี ความแปรผันได้ในแต่ละบุคคลเช่นกัน.....23

รูปที่ 11 ข้อมูล longitudinal สำหรับการเพิ่มความยาวของขากรรไกรล่างในเด็กหญิงคนหนึ่งได้จากการศึกษาของ Burlington ใน Canada แสดงถึง juvenile acceleration ที่อายุ ประมาณ 8 ปี ที่ใกล้เคียงกับ pubertal acceleration ระหว่างอายุ 11 ถึง 14 ปี การเปลี่ยนแปลงของรูปแบบของการเจริญเติบโตของแต่ละบุคคลนี้มีแนวโน้มที่จะกลมกลืนกันมากขึ้นเมื่อเป็นข้อมูล cross sectional หรือข้อมูลเฉลี่ย.....24

รูปที่ 12 การเปรียบเทียบการพัฒนาระดับโดยใช้ภาพถ่ายรังสีของกระดูกข้อมือเปรียบเทียบกับภาพมาตรฐานของ Greulich และ Pyle โดยสังเกตจากจำนวนของกระดูกที่มีการเจริญเติบโตเต็มที่ รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงรูปร่างลักษณะของ epiphysis กับอายุ.....26

รูปที่ 13 ข้อมูลความสูงจากอายุ 3-17 ปี ที่พล็อตเป็นกราฟในเด็กหญิงที่มีการเจริญเติบโตเร็ว ปานกลาง และช้า ภาพบนแสดงความสูงที่วัดได้ในช่วงอายุต่างๆ ภาพล่างแสดงความสูงที่เพิ่มขึ้นต่อปี.....28

รูปที่ 14 การหมุนของขากรรไกรล่างในทิศไปข้างหน้า.....30

รูปที่ 15 การหมุนของขากรรไกรล่างในทิศไปข้างหลัง.....31

รูปที่ 16 a.ขากรรไกรล่างที่มีการหมุนมาด้านหน้า b.ขากรรไกรล่างที่มีการหมุนมาด้านหลัง..32

รูปที่ 17 ค่าความแตกต่างระหว่างความชันของระนาบขอบล่างขากรรไกรล่าง (ML_1-ML_2)...32

รูปที่ 18 ก.ลักษณะขากรรไกรล่างที่มีการหมุนมาด้านหน้า กระดูกแนวประสานคางเฉียงทำมุมกับขอบด้านล่างของขากรรไกรล่างน้อยกว่าปกติ
ข.ลักษณะขากรรไกรล่างที่มีการหมุนมาด้านหลัง กระดูกแนวประสานคางเฉียงทำมุมกับขอบด้านล่างของขากรรไกรล่างมากกว่าปกติ.....33

รูปที่ 19 การวัดมุมระหว่างพื้นกรามบนและล่างจากภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง.....34

รูปที่ 20	a. ลักษณะการหมุนของขากรรไกรล่างในทิศไปข้างหน้า ทำให้ความสูงทางด้านหน้าของไบหน้าส่วนล่างมีค่าน้อย b. ลักษณะการหมุนของขากรรไกรล่างในทิศไปข้างหลัง ทำให้ความสูงทางด้านหน้าของไบหน้าส่วนล่างมีค่ามาก.....	35
รูปที่ 21	จุดอ้างอิงที่ใช้ในการวิเคราะห์ของ Sassouni.....	38
รูปที่ 22	Archial Analysis ของ Sassouni.....	38
รูปที่ 23	โครงสร้างไบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่น (Class III Skeletal).....	39
รูปที่ 24	โครงสร้างไบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่นและมีการเจริญเติบโตในแนวตั้งน้อย (Class III deep bite skeletal).....	40
รูปที่ 25	โครงสร้างไบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่นและมีการเจริญเติบโตในแนวตั้งมาก (Class III open bite skeletal).....	41
รูปที่ 26	การหาค่า Wits.....	42
รูปที่ 27	ผู้ป่วย 2 รายที่มีค่ามุม ANB ใกล้เคียงกัน แต่ค่า Wits ต่างกัน.....	43
รูปที่ 28	ตัวอย่างของผู้ป่วยที่มีการสบฟันผิดปกติแบบคลาสทรีแบบต่างๆ ที่มีความผิดปกติแนวหน้าหลังร่วมกับแนวตั้ง.....	45
รูปที่ 29	ลักษณะ Incisor Class I โดยมีลักษณะ skeletal Class I และ Class III ตามลำดับ.....	47
รูปที่ 30	ลักษณะ Incisor Class III ที่มีลักษณะ skeletal Class I และ Class III ตามลำดับ.....	48
รูปที่ 31	ลักษณะ pseudo-forced bite.....	50
รูปที่ 32	แผนผังการพิจารณาแยกลักษณะความผิดปกติแบบคลาสทรี.....	56
รูปที่ 33	Frankel appliance (FR-3).....	62
รูปที่ 34	Occipital-pull chin cup และ Vertical-pull chin cup.....	64
รูปที่ 35	หน้ากากดึงขากรรไกรบนของ Petit.....	67
รูปที่ 36	A, metallic banded palatal expansion B, acrylic bonded palatal expansion มีตะขอที่บริเวณฟันเขี้ยวบน.....	68
รูปที่ 37	การเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างไบหน้าและฟันที่ทำให้มีการแก้ไขระยะเหลื่อมแนวราบ.....	69
รูปที่ 38	การเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างไบหน้าและฟันที่ทำให้มีการแก้ไขความสัมพันธ์ของฟันกราม.....	70

รูปที่ 39	ทิศทางในการดึงขากรรไกรบนที่ผ่าน center of resistance ของ ขากรรไกรบน.....	71
รูปที่ 40	รูปผู้ป่วย A ขาดเนื้อที่ในการเรียงฟันน้อย การหาเนื้อที่สำหรับเรียงตัวของ ฟันโดยการถอนฟันกรามน้อยออกเพื่อการจัดฟันจะสามารถเคลื่อนฟันหน้าถอย หลังเข้ามาได้มากกว่าผู้ป่วย B ซึ่งขาดเนื้อที่ในการเรียงฟันมากกว่า.....	78
รูปที่ 41	การขยายขากรรไกรทำให้เกิดการยื่นยาวของฟันกรามแท้ซี่ที่หนึ่ง ส่งผลให้ความ สูงของไบหน้าส่วนหน้าเพิ่มขึ้น และจุด B เคลื่อนลงต่ำและถอยไปข้างหลัง.....	79
รูปที่ 42	ผู้ที่มีการเจริญบริเวณหัวข้อต่อขากรรไกรเท่ากัน ผู้ที่มีการยื่นยาวขึ้นของฟันกราม ล่างจะมีความสูงของไบหน้าเพิ่มขึ้น และมีระนาบขากรรไกรล่างเปลี่ยนแปลง เล็กน้อย.....	80
รูปที่ 43	ผู้ที่มีการยื่นยาวของทั้งฟันกรามบนและล่างจะพบว่าความสูงของไบหน้าเพิ่ม มากขึ้นรวมกับการหมุนของขากรรไกรล่างไปทางด้านหลังด้วย.....	80
รูปที่ 44	Archial Analysis ของ Sassouni.....	84
รูปที่ 45	ค่ามุมที่วัดจากส่วนต่างๆของภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง.....	88
รูปที่ 46	ระยะทางที่วัดจากส่วนต่างๆของภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง.....	89
รูปที่ 47	กราฟแสดงสัดส่วนของการเปลี่ยนแปลงของค่าระยะทาง S-N.....	98
รูปที่ 48	กราฟแสดงสัดส่วนของการเปลี่ยนแปลงของค่าระยะทาง S-Ar.....	99
รูปที่ 49	กราฟแสดงสัดส่วนของการเปลี่ยนแปลงของค่ามุม NSAr.....	99
รูปที่ 50	กราฟแสดงสัดส่วนของการเปลี่ยนแปลงของค่ามุม SNA.....	100
รูปที่ 51	กราฟแสดงสัดส่วนของการเปลี่ยนแปลงของค่ามุม SNB.....	101
รูปที่ 52	กราฟแสดงสัดส่วนของการเปลี่ยนแปลงของค่ามุม SN/GoGn.....	101
รูปที่ 53	กราฟแสดงสัดส่วนของการเปลี่ยนแปลงของค่ามุม ANB.....	102
รูปที่ 54	กราฟแสดงสัดส่วนของการเปลี่ยนแปลงของค่าระยะทาง Wits appraisal.....	103
รูปที่ 55	กราฟแสดงสัดส่วนของการเปลี่ยนแปลงของค่ามุม PP/MP.....	103
รูปที่ 56	กราฟแสดงสัดส่วนของการเปลี่ยนแปลงของค่าระยะทาง U1-APog.....	104
รูปที่ 57	กราฟแสดงสัดส่วนของการเปลี่ยนแปลงของค่ามุม U1/APog.....	104
รูปที่ 58	กราฟแสดงสัดส่วนของการเปลี่ยนแปลงของค่าระยะทาง L1-APog.....	105
รูปที่ 59	กราฟแสดงสัดส่วนของการเปลี่ยนแปลงของค่ามุม L1/APog.....	106
รูปที่ 60	กราฟแสดงสัดส่วนของการเปลี่ยนแปลงของค่ามุม U1/L1.....	106
รูปที่ 61	กราฟแสดงสัดส่วนของการเปลี่ยนแปลงของค่าระยะทาง U6-PP.....	107

รูปที่ 62	กราฟแสดงสัดส่วนของการเปลี่ยนแปลงของค่าระยะทาง L6-MP.....	107
รูปที่ 63	กราฟแสดงสัดส่วนของการเปลี่ยนแปลงของค่าระยะทาง N-PP.....	108
รูปที่ 64	กราฟแสดงสัดส่วนของการเปลี่ยนแปลงของค่าระยะทาง PP-Me.....	109



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

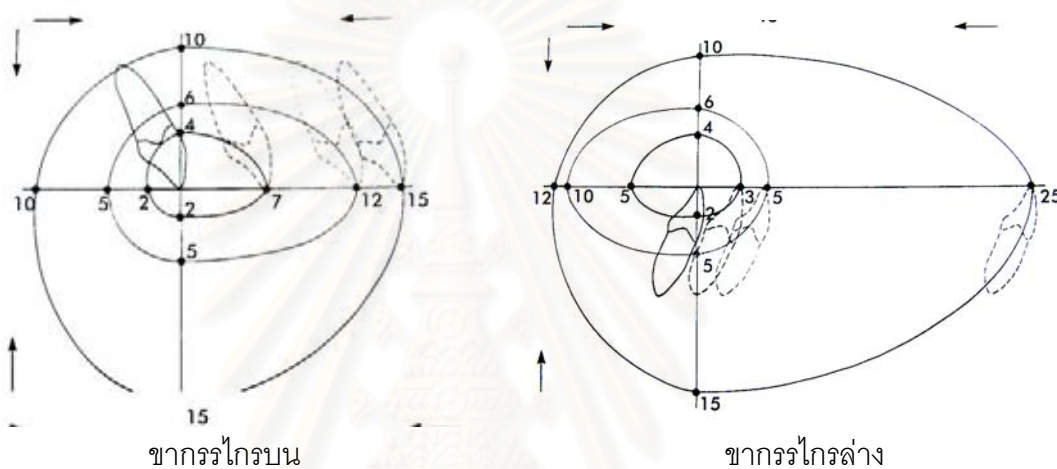
บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เนื่องจากผู้ป่วยที่มารับการรักษาทันตกรรมจัดฟันนั้นมีลักษณะโครงสร้างใบหน้าได้หลายรูปแบบ ได้แก่ โครงสร้างใบหน้าเป็นคลาสวัน (Skeletal Class I) คลาสทู (Skeletal Class II) และคลาสทรี (Skeletal Class III) ซึ่งการสบฟันผิดปกติแต่ละแบบก็จะมี ความแตกต่างกันทั้งวิธี และผลของการรักษา สำหรับผู้ป่วยที่มีโครงสร้างใบหน้าเป็นคลาสทรีนั้น การรักษาอาจจะทำโดยการ จัดฟันเพียงอย่างเดียว หรือมีการผ่าตัดร่วมด้วย ในการศึกษานี้จะศึกษาเฉพาะผู้ป่วยที่รักษา ทันตกรรมจัดฟันโดยไม่มีการผ่าตัดร่วมด้วย ถึงแม้ว่าจะมีโครงสร้างใบหน้าเป็นคลาสทรี เนื่องจากผู้ป่วยส่วนมากไม่ต้องการการผ่าตัดเพราะว่าไม่ต้องการเสี่ยงต่อผลแทรกซ้อนจากการ ผ่าตัด [1] ซึ่งผู้ป่วยบางรายมีโครงสร้างใบหน้าผิดปกติไม่มากก็จะสามารถรักษาโดยการ จัดฟัน เพียงอย่างเดียวได้ โดยที่ไม่ต้องแก้ไขความผิดปกติในส่วนของโครงสร้างใบหน้า ก็สามารถแก้ไขให้ มีการสบฟันที่ใกล้เคียงปกติหรือปกติได้ และอาจจะได้ลักษณะใบหน้าด้านข้างที่ดีขึ้น แต่ ทันตแพทย์ผู้ทำการรักษาจะต้องประเมินผลการรักษาได้อย่างเหมาะสม ซึ่งข้อมูลที่มีการศึกษาถึง ผลการรักษาของผู้ป่วยที่มีโครงสร้างใบหน้าเป็นคลาสทรีโดยไม่ได้ทำการผ่าตัดยังมีอยู่ไม่มากนัก และที่มีอยู่ก็เป็นการศึกษาในประชากรของต่างประเทศ [2] และส่วนใหญ่จะเป็นการรายงานผู้ป่วย แต่ละราย [3-9] ดังนั้นจึงเห็นว่าการรวบรวมข้อมูลเพื่อศึกษาถึงผลการรักษาผู้ป่วยที่มีโครงสร้าง ใบหน้าเป็นคลาสทรีในผู้ป่วยชาวไทย ที่มีความผิดปกติของโครงสร้างใบหน้าไม่มากนัก สามารถ รักษาได้ด้วยการจัดฟันเพียงอย่างเดียวในผู้ป่วยที่หมดการเจริญเติบโตแล้ว หรือใช้วิธีการกระตุ้น ยับยั้ง หรือเปลี่ยนแปลงทิศทางการเจริญเติบโตของโครงสร้างใบหน้าในผู้ป่วยที่ยังมีการ เจริญเติบโตอยู่จะเป็นประโยชน์ต่อทั้งทันตแพทย์และผู้ป่วย โดยทันตแพทย์สามารถที่จะประเมิน ผลการรักษาได้อย่างเหมาะสมเป็นประโยชน์ต่อผู้ป่วยโดยที่ผู้ป่วยไม่ต้องเสี่ยงต่อผลแทรกซ้อนจาก การผ่าตัด และให้ผลการรักษาเป็นที่พอใจสำหรับผู้ป่วยและทันตแพทย์

ในการพิจารณาผู้ป่วยที่มีการสบฟันและโครงสร้างใบหน้าผิดปกติ นั้น สิ่งที่ยากคือการ ตัดสินใจเลือกวิธีการรักษาว่าจะใช้วิธีทางทันตกรรมจัดฟันเพียงอย่างเดียวหรือจะใช้การผ่าตัดร่วม ด้วย โดยเฉพาะในกรณีที่ผู้ป่วยมีความผิดปกติของโครงสร้างใบหน้าซึ่งกำลังจะเลือกวิธีการ รักษาแบบใด และจะต้องทำการตัดสินใจตั้งแต่เริ่มแรกก่อนการรักษา เนื่องจากการเคลื่อนฟันเพื่อ การจัดฟันโดยไม่มีการผ่าตัดจะตรงกันข้ามกับการเคลื่อนฟันโดยมีการผ่าตัดร่วมด้วย

Proffit และ Ackermann [10] ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับขอบเขตในการพิจารณาตัดสินใจเลือกวิธีการรักษา โดยแบ่งพื้นที่วงรีเป็น 3 ส่วน (รูปที่ 1) คือขอบเขตส่วนในสุดรักษาโดยการจัดฟันเพียงอย่างเดียว ขอบเขตตรงกลางใช้การจัดฟันร่วมกับการกระตุ้นหรือเปลี่ยนแปลงการเจริญเติบโต และขอบเขตที่อยู่ด้านนอกสุดใช้การจัดฟันร่วมกับการผ่าตัด ถ้าผู้ป่วยมีความผิดปกติอยู่ระหว่างขอบตรงกลางกับขอบเขตด้านนอกสุด การตัดสินใจจะพิจารณาจากความสวยงามเป็นส่วนประกอบ ซึ่งผู้ป่วยจะต้องเป็นผู้ตัดสินใจเลือกวิธีการรักษา โดยพิจารณาความคุ้มค่าทั้งในด้านความสวยงาม การใช้งาน ความเสี่ยงต่อผลแทรกซ้อนจากการผ่าตัด และค่าใช้จ่ายในการรักษา



รูปที่ 1 ตำแหน่งฟันตัดบนและล่างที่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ด้วยการจัดฟันเพียงอย่างเดียว (ขอบเขตวงกลมด้านใน), การจัดฟันร่วมกับการเปลี่ยนแปลงหรือยับยั้งการเจริญเติบโตของกระดูกโครงสร้าง (ขอบเขตวงกลมตรงกลาง) และการจัดฟันร่วมกับการผ่าตัด (ขอบเขตวงกลมด้านนอก) (ที่มา : Proffit WR and Ackermann JL : Diagnosis and treatment planning. Orthodontics: current concepts and techniques, SBF. Graber TM, St. Louis, Mosby:1985)

ข้อบ่งชี้สำหรับแนวทางการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันโดยการพรางในผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของโครงสร้างใบหน้า ได้แก่ [11]

แนวทางที่ผลการรักษาเป็นที่ยอมรับได้ควรจะต้องมีข้อบ่งชี้ดังต่อไปนี้

1. มีโครงสร้างใบหน้าในแนวตั้งเป็นปกติ หรือสั้นกว่าปกติ
2. มีความแตกต่างของชากรรไกรในแนวหน้า-หลัง ในระดับปานกลาง
3. มีการซ้อนเกของฟันน้อยกว่า 4-6 มม.
4. มีลักษณะรูปร่างของเนื้อเยื่ออ่อนที่ปกติ เช่น จมูก ริมฝีปาก หรือ คาง
5. ไม่มีปัญหาเกี่ยวกับความผิดปกติของกระดูกโครงสร้างในแนวขวาง

แนวทางที่ผลการรักษาจะไม่ประสบความสำเร็จมีข้อบ่งชี้ดังต่อไปนี้

1. มีโครงสร้างใบหน้าในแนวตั้งยาวกว่าปกติ
2. มีความแตกต่างของขากรรไกรในแนวหน้า-หลัง ระดับปานกลาง หรือระดับรุนแรง
3. มีการซ้อนเกของฟันมากกว่า 4-6 มม.
4. มีลักษณะรูปร่างของเนื้อเยื่ออ่อนแตกต่างจากที่ควรจะเป็นมากเกินไป
5. มีปัญหาเกี่ยวกับความผิดปกติของกระดูกโครงสร้างในแนวขวาง

ทางด้านรายงานการรักษา พบว่ามีรายงานการรักษาผู้ป่วยที่มีการสบฟันผิดปกติแบบคลาสทรี ตามการจำแนกของแองเกิล (Angle's Class III) ซึ่งมีฟันหน้าล่างสบคร่อมฟันหน้าบน (Anterior crossbite) และมีโครงสร้างใบหน้าเป็นคลาสทรี ด้วยวิธีการจัดฟันโดยไม่ใช้การผ่าตัดร่วมด้วยดังนี้

ผู้ป่วยเพศหญิง อายุ 11 ปี เป็นชาวผิวขาว มีลักษณะขากรรไกรบนหลุบ และขากรรไกรล่างยื่น ความสูงใบหน้าด้านหน้าส่วนล่างสั้น ฟันสบลึก รูปร่างใบหน้าด้านข้างมีลักษณะของขากรรไกรล่างยื่น และขากรรไกรบนถอยหลัง รักษาด้วยเครื่องมือจัดฟันชนิดติดแน่น โดยมีการขยายขากรรไกรบนด้วยวิธีการขยายขากรรไกรบนแบบรวดเร็ว (rapid palatal expansion) ใช้เวลาในการรักษา 27 เดือน ผลการรักษาเป็นที่พอใจของผู้ป่วยทั้งในด้านการใช้งานและความสวยงาม โดยมีค่าการสบฟันแนวราบและแนวตั้งเป็นปกติ ค่า SNB ลดลงจาก 83.5 องศา เป็น 77.5 องศา ความสูงใบหน้าด้านหน้าส่วนล่างเพิ่มขึ้นจาก 59 มม. เป็น 65 มม. ขากรรไกรล่างหมุนไปในทิศทางด้านล่าง และด้านหลัง [7]

ผู้ป่วยเพศหญิง อายุ 12 ปี 4 เดือน เป็นชาวเอเชีย เมื่อขากรรไกรล่างอยู่ในตำแหน่งความสัมพันธ์ในศูนย์กลาง (centric relation) ฟันหน้าบนล่างมีลักษณะปลายฟันชนปลายฟัน (edge to edge) มีการเคลื่อนที่ของขากรรไกรล่างจากตำแหน่งความสัมพันธ์ในศูนย์กลางไปยังการสบฟันในศูนย์กลาง (centric occlusion) แต่ตรวจไม่พบอาการผิดปกติของข้อต่อขากรรไกร ลักษณะใบหน้าด้านข้างมีลักษณะขากรรไกรล่างยื่นในตำแหน่งการสบฟันขณะบดเคี้ยว และมีลักษณะใบหน้าด้านข้างเป็นแนวตรงในตำแหน่งการสบฟันในศูนย์กลาง ริมฝีปากล่างมีลักษณะยื่น สัดส่วนของใบหน้าในแนวตั้งเป็นปกติ รักษาด้วยเครื่องมือจัดฟันชนิดติดแน่น โดยมีการถอนฟันกรามน้อยล่างซี่แรกทั้งสองข้าง และมีการถอนฟันกรามแท้บนซี่ที่สองทั้งสองข้าง ใช้เวลาในการรักษา 36 เดือน ผลการรักษาเป็นที่พอใจของผู้ป่วยทั้งในด้านการใช้งานและความสวยงาม โดยฟันตัดบนมีแนวแกนเอียงมาด้านหน้าทำให้ริมฝีปากบนยื่นมากขึ้นทำให้รูปร่างใบหน้าด้านข้างดูดีขึ้น มุมระนาบขากรรไกรล่าง (mandibular plane angle) เพิ่มขึ้น 1 องศา ตำแหน่งขากรรไกรล่างยังคงยื่นอยู่ และคางมีลักษณะยื่นเล็กน้อย [4]

ผู้ป่วยเพศชาย อายุ 22 ปี 8 เดือน เป็นชาวผิวดำ มีลักษณะขากรรไกรล่างยื่นเนื่องจากขากรรไกรล่างมีขนาดใหญ่ (mandibular hyperplasia) ริมฝีปากบนล่างห่างกัน 3 มม. ขากรรไกรบนแคบกว่าขากรรไกรล่าง มีฟันแท้หายไปหลายซี่ มีช่องว่างที่ฟันหน้าล่างโดยทั่วไปประมาณ 5 มม. จากการวิเคราะห์ทางภาพถ่ายรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างพบว่า มีลักษณะขากรรไกรยื่นทั้งบนและล่าง แต่ขากรรไกรล่างยื่นมากกว่าขากรรไกรบน ร่วมกับฟันหน้าบนยื่น รักษาด้วยเครื่องมือจัดฟันชนิดติดแน่น ร่วมกับการขยายขากรรไกรบน และร่วมกับการใส่ฟันในบางตำแหน่งที่ฟันแท้หายไปและไม่สามารถปิดช่องว่างได้ด้วยการจัดฟัน ใช้เวลาในการรักษา 25 เดือน รูปถ่ายใบหน้าด้านข้างไม่มีการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจน มีการสบฟันและการเรียงตัวของฟันที่ดีขึ้น โดยมีค่า SNA เพิ่มขึ้นจาก 89 องศาเป็น 90 องศา ค่า SNB ลดลงจาก 89.5 องศาเป็น 88.5 องศา ค่า SN-MPA เพิ่มขึ้นจาก 33 องศาเป็น 34 องศา ค่า FMA เพิ่มขึ้นจาก 23 องศาเป็น 29.5 องศา ค่า U1-NA มีค่า 31 องศาเหมือนเดิม ค่า L1-NB ลดลงจาก 38 องศาเป็น 28 องศา ค่า IMPA ลดลงจาก 96 องศาเป็น 85.5 องศา [6]

ผู้ป่วยเพศหญิง อายุ 19 ปี 2 เดือน เป็นชาวญี่ปุ่น มีลักษณะฟันหน้าบนซ้อนเกโดยมีฟันตัดกลางด้านบนเฉียงตัวไปทางด้านขึ้น และฟันตัดข้างด้านบนเฉียงตัวไปทางด้านริมฝีปาก ส่วนโค้งแนวฟันแคบทั้งบนและล่าง มีลักษณะโหนกด้านข้างเว้า (concave profile) โหนกส่วนกลางเจริญน้อยกว่าปกติ (midface deficiency) ใช้เวลาในการรักษา 15 เดือน ผลการรักษาเป็นที่พอใจของผู้ป่วยทั้งในด้านการใช้งานและความสวยงาม ค่า U1-FH เพิ่มขึ้นจาก 104.7 องศาเป็น 125.1 องศา ค่า L1-MP เพิ่มขึ้นจาก 81.0 องศาเป็น 91.7 องศา [5]

ผู้ป่วยเพศชาย อายุ 10 ปี 9 เดือน เป็นชาวผิวขาว ได้ทำการประเมินการเจริญเติบโตของกระดูกโครงสร้างโดยทำการเปรียบเทียบภาพถ่ายรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างที่ อายุ 9 ปี 2 เดือน และอายุ 9 ปี 9 เดือน กับอายุตอนเริ่มรักษาคือ 10 ปี 9 เดือน พบว่าในช่วงเวลา 19 เดือนที่ผ่านมา สัดส่วนการเจริญเติบโตของขากรรไกรล่างเป็นไปตามปกติเมื่อเทียบกับขากรรไกรบน ผู้ป่วยมีลักษณะการสบฟันผิดปกติแบบคลาสทรี ตามการจำแนกของแองเกิล และมีโครงสร้างใบหน้าเป็นแบบคลาสทรี จากการวิเคราะห์ภาพถ่ายรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างพบว่า ขากรรไกรล่างมีลักษณะยื่นเล็กน้อย ฟันตัดบนและล่างมีแนวแกนฟันเฉียงไปทางด้านริมฝีปากเล็กน้อย ความสูงโหนกในแนวตั้งเป็นปกติ รักษาด้วยเครื่องมือจัดฟันชนิดติดแน่นร่วมกับเครื่องมือควบคุมการเจริญเติบโตของคางแบบอ่อน (soft chin cup) ใช้เวลาในการรักษา 33 เดือน ผลการรักษาเป็นที่พอใจของผู้ป่วย โดยได้การเรียงฟันที่ดี การสบฟันแนวราบและแนวตั้งเป็นปกติ รูปถ่ายใบหน้าด้านข้างเป็นที่ยอมรับของผู้ป่วย และในระหว่างการเฝ้าติดตามตั้งแต่เริ่มการรักษาจนถึงระยะคงสภาพรวมระยะเวลา 4 ปี การเจริญเติบโตของขากรรไกรบนและล่างเป็นไปในสัดส่วนที่สัมพันธ์กัน ไม่พบการเจริญเติบโตของขากรรไกรล่างที่ผิดปกติ มีค่า SNA เพิ่มขึ้นจาก 82 องศาเป็น 83 องศา ค่า SNB

ลดลงจาก 82 องศาเป็น 80 องศา ค่า FMA ลดลงจาก 17 องศาเป็น 16 องศา ค่า SN-GoGn ลดลงจาก 28 องศาเป็น 27 องศา ค่า IMPA เพิ่มขึ้นจาก 96 องศาเป็น 97 องศา ค่า U1-NA เพิ่มขึ้นจาก 28 องศาเป็น 29 องศา ค่า L1-NB ลดลงจาก 26 องศาเป็น 24 องศา [3]

ผู้ป่วยเพศหญิง อายุ 12 ปี 5 เดือน เป็นชาวเอเชีย มีขากรรไกรล่างยื่น มีลักษณะฟันล่างสบคร่อมฟันบนทั้งในฟันหน้าและฟันหลัง ภาพรังสีกระดูกข้อมือแสดงให้เห็นว่าได้ผ่านช่วงที่มีอัตราการเจริญเติบโตสูงสุดไปแล้ว จากค่าการวิเคราะห์ภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างพบว่า มีลักษณะขากรรไกรล่างยื่น ขากรรไกรบนยื่นเล็กน้อย รักษาด้วยเครื่องมือจัดฟันชนิดติดแน่นโดยมีการถอนฟันกรามน้อยบนซี่ที่สองทั้งสองข้าง และถอนฟันกรามน้อยล่างซี่แรกทั้งสองข้าง ร่วมกับเครื่องมือขยายขากรรไกรบนชนิดไฮแรคซ์ (Hyrax appliance) และเครื่องมือ high-pull J-hook headgear โดยให้ J-hook ไปเกาะที่ฟันเขี้ยวล่างเพื่อเคลื่อนฟันเขี้ยวล่างไปแทนที่ช่องว่างของฟันกรามน้อยล่างซี่แรกที่ถูกถอนไป ใช้เวลาในการรักษา 30 เดือน ผลการรักษาเป็นที่พอใจของผู้ป่วยทั้งด้านการใช้งาน และความสวยงาม มีค่า SNB ลดลงจาก 86 องศาเป็น 84 องศา ค่า IMPA ลดลงจาก 72 องศาเป็น 66 องศา ค่า FMA เพิ่มขึ้นจาก 37 องศาเป็น 46 องศา ทำให้ความสูงใบหน้าด้านหน้าส่วนล่างเพิ่มขึ้นช่วยให้ลักษณะขากรรไกรล่างที่ยื่นดูดีขึ้น [8]

ผู้ป่วยเพศหญิง อายุ 12 ปี 6 เดือน เป็นชาวตุรกี โครงสร้างใบหน้ามีลักษณะขากรรไกรล่างยื่น ขากรรไกรบนถอยหลังและแคบกว่าขากรรไกรล่างอย่างมาก ฟันล่างสบคร่อมฟันบนทั้งฟันหน้าและฟันหลัง ในขากรรไกรบนขนาดเนื้อที่ถึง 12 มม. ฟันหน้าสบลึก และฟันหน้าล่างสบคร่อมฟันบนบน 6 มม. รูปร่างใบหน้าด้านข้างมีลักษณะเว้า รักษาด้วยเครื่องมือจัดฟันชนิดติดแน่น ร่วมกับขยายขากรรไกรบนอย่างรวดเร็วด้วยเครื่องมือขยายขากรรไกรบนชนิดไฮแรคซ์ (Hyrax appliance) และใช้เครื่องมือดึงขากรรไกรบนแบบย้อนกลับชนิดเปอทิ (Petit-type reverse headgear) รวมถึงใช้เครื่องมือชนิดถอดได้ในฟันล่างที่มีระนาบเอียงของการสบฟันหน้า (anterior incline plane) ใช้เวลาในการรักษา 19 เดือน ผลการรักษาเป็นที่พอใจของผู้ป่วยทั้งในด้านการใช้งาน และความสวยงาม มีค่า SNA เพิ่มขึ้นจาก 76 องศาเป็น 78 องศา ค่า SNB ลดลงจาก 82 องศาเป็น 78.5 องศา ค่า U1-NA เพิ่มขึ้นจาก 23 องศาเป็น 29 องศา ค่า L1-NB ลดลงจาก 16 องศาเป็น 13 องศา ค่า SN-GoGn เพิ่มขึ้นจาก 33.5 องศาเป็น 37 องศา [9]

ได้มีผู้ทำการศึกษาถึงผลการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันโดยไม่ใช้การผ่าตัดในผู้ป่วยที่มีโครงสร้างใบหน้าเป็นคลาสที่ 1 โดยศึกษาในผู้ป่วย 18 ราย แบ่งเป็นผู้ป่วยเพศชาย 5 ราย และผู้ป่วยเพศหญิง 13 ราย อายุเฉลี่ย 13.7 ± 2.5 ปี เกณฑ์ในการเลือกผู้ป่วยคือ 1) มีฟันหน้าล่างสบคร่อมฟันหน้าบน, 2) มีลักษณะการสบฟันกรามแท้ซี่แรก เป็นแบบคลาสที่ 1 ตามการจำแนกของแองเกิล, 3) ไม่มีการเบี่ยงเบนของขากรรไกรล่างขณะทำการสบฟัน, 4) ค่า ANB < -1.5 องศา, 5) มีลักษณะรูปร่างใบหน้าด้านข้างเว้า, 6) ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นข้อบ่งชี้สำหรับการผ่าตัดโดย

ทันตแพทย์จัดฟันที่มีประสบการณ์แต่ผู้ป่วยทุกรายปฏิเสธการผ่าตัด โดยผู้ป่วยทุกรายรักษาด้วยวิธีทางทันตกรรมจัดฟัน โดยใช้วิธี Tip-Edge straight-wire technique หรือ Begg light wire technique ใช้เวลาในการรักษาเฉลี่ย 2.5 ± 0.8 ปี ผลการรักษาสามารถแก้ไขฟันหน้าล่างสบคร่อม ฟันหน้าบนได้ และการสบฟันกรามแท้ซี่ที่หนึ่ง เป็นแบบคลาสวันตามการจำแนกของแองเกิล (Angle's Class I) ความสัมพันธ์ของการสบฟันเขี้ยวเป็นแบบคลาสวัน (Class I Canine) ในผู้ป่วยทุกราย รูปร่างใบหน้าด้านข้างเปลี่ยนจากลักษณะเว้าเป็นเส้นตรง ได้ทำการวิเคราะห์ภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง โดยทำการเปรียบเทียบภาพรังสีก่อนเริ่มทำการรักษา และเมื่อทำการรักษาเสร็จ ได้ผลดังนี้ ค่าการเหลื่อมแนวราบของฟันลดลง 6.5 มม. ($P < .001$) ร่วมกับการเปลี่ยนแปลงของกระดูกโครงสร้าง 20 เปอร์เซ็นต์ และการเปลี่ยนแปลงของฟัน 80 เปอร์เซ็นต์ ค่ามุม SNA มีค่าเพิ่มขึ้น 1.3 องศา ค่ามุม SNB มีค่าลดลง 0.5 องศา ค่ามุมความเอียงของฟันตัดบนต่อระนาบ SN มีค่าเพิ่มขึ้น 5.9 องศา ($P < .01$) ค่ามุมความเอียงของฟันตัดล่างต่อระนาบของขากรรไกรล่างมีค่าลดลง 6.6 องศา ($P < .001$) และค่าความแตกต่างระหว่างระยะทางระหว่างริมฝีปากบนและล่างต่อเส้น Sn-Pg' เมื่อก่อนเริ่มทำการรักษา กับเมื่อทำการรักษาเสร็จมีค่าจากติดลบเป็นค่าบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < .001$) จากการศึกษาี้สรุปว่า ผลการรักษาเป็นที่น่าพอใจสำหรับการรักษาผู้ป่วยที่มีการสบฟันแบบคลาสวันตามการจำแนกของแองเกิล และมีโครงสร้างใบหน้าเป็นคลาสวันที่มีอายุอยู่ในช่วงฟันแท้ [2]

จากเอกสารและงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้นมีแนวโน้มว่าการรักษาผู้ป่วยที่มีโครงสร้างใบหน้าแบบคลาสวันที่มีความผิดปกติเล็กน้อยถึงปานกลางด้วยวิธีการจัดฟันโดยไม่มีการผ่าตัดร่วมด้วยให้ผลไปในทางที่ดีขึ้น ดังนั้นในการศึกษานี้ จะทำให้ทราบค่าการเปลี่ยนแปลงของค่ามุมและระยะทางจากภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างระหว่างก่อนการรักษาและเมื่อรักษาเสร็จของผู้ป่วยชาวไทยกลุ่มหนึ่ง ถ้าผลการวิเคราะห์แสดงว่าการเรียงตัวและการสบฟันของผู้ป่วยเป็นไปในแนวทางที่ดีขึ้นก็จะเป็นข้อมูลที่ใช้เป็นแนวทางในการพิจารณาให้การรักษาแก่ผู้ป่วยชาวไทยได้อีกส่วนหนึ่ง

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบและหาช่วงความแตกต่างของค่าตัวแปรต่างๆของโครงสร้างกระดูกและฟันระหว่าง ก่อนและหลังการจัดฟันในผู้ป่วยที่มีโครงสร้างใบหน้าเป็นคลาสวัน ที่รับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันโดยไม่มีการผ่าตัด

สมมุติฐานการวิจัย

H_0 : ค่าต่างๆของตัวแปรโครงสร้างกระดูกและฟัน ก่อนและหลังจากการจัดฟันไม่มีความแตกต่างกัน

H_a : ค่าต่างๆของตัวแปรโครงสร้างกระดูกและฟัน ก่อนและหลังจากการจัดฟันมีความแตกต่างกัน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

13.1 ทำให้ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงของค่ามุมหรือระยะทางที่วัดจากภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างจากส่วนต่างๆของกะโหลกศีรษะ ใบหน้า ขากรรไกรและฟัน ในผู้ป่วยโครงสร้างใบหน้าคลาสทรี ก่อนทำการรักษา และเมื่อทำการรักษาเสร็จ

13.2 เป็นข้อมูลทางการแพทย์เพื่อใช้เป็นแนวทางในการวางแผนการรักษาและประเมินผลการรักษาผู้ป่วยโครงสร้างใบหน้าคลาสทรีที่รักษาโดยการจัดฟันโดยไม่มีการผ่าตัดต่อไป

กรอบแนวคิดการวิจัย

ผลการรักษาโดยการจัดฟันในผู้ป่วยที่มีโครงสร้างใบหน้าแบบคลาสทรีสัมพันธ์กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น ความรุนแรงของความผิดปกติของโครงสร้างใบหน้าแบบคลาสทรี อายุผู้ป่วยที่เริ่มทำการรักษา วิธีที่ใช้ในการรักษา การตอบสนองของฟันและเนื้อเยื่อต่อแรงในการจัดฟัน และความร่วมมือของผู้ป่วย เป็นต้น

ขอบเขตของการวิจัย

1. ทำการศึกษาในกลุ่มคนไทยที่ได้รับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันโดยไม่มีการผ่าตัดร่วมด้วย
2. กลุ่มตัวอย่างมีโครงสร้างใบหน้าคลาสทรีในระยะก่อนการรักษา (ตามเกณฑ์การวิเคราะห์ของ Sassouni)
3. หลังการรักษาผู้ป่วยควรมีการสบฟันที่เหมาะสม โดยมีระยะเหลื่อมแนวตั้ง และแนวราบ อย่างน้อย 1 มิลลิเมตร

4. กลุ่มตัวอย่างไม่เคยเป็นโรคทางระบบต่างๆ และไม่เคยได้รับอุบัติเหตุ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของโครงสร้างใบหน้า

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. คนไทย คือ คนที่มีเชื้อชาติไทยและสัญชาติไทยตามที่บ้านที่กในแฟ้มประวัติผู้ป่วย
2. การนับวัน เดือน ปีเกิด ถือตามที่บ้านที่กในแฟ้มประวัติผู้ป่วย
3. กลุ่มตัวอย่างไม่เคยได้รับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันมาก่อน
4. กลุ่มตัวอย่างไม่เคยเป็นโรคทางระบบต่างๆที่มีผลต่อการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน
5. กลุ่มตัวอย่างไม่เคยได้รับอุบัติเหตุที่มีผลต่อการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน
6. การวัดค่ามุมจากส่วนต่างๆของกะโหลกศีรษะ ใบหน้า ขากรรไกรและฟันวัดเป็นองศา อ่านได้ละเอียดถึง 0.5 องศา
7. การวัดระยะทางจากส่วนต่างๆของกะโหลกศีรษะ ใบหน้า ขากรรไกรและฟันวัดเป็น มิลลิเมตร (มม.) อ่านได้ละเอียดถึง 0.5 มิลลิเมตร (มม.)

ความไม่สมบูรณ์ของการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างไม่สามารถอ้างอิงถึงประชากรทั้งประเทศได้ เนื่องจากมีจำนวนน้อย
2. การถ่ายภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างอาจได้ภาพของลักษณะกายวิภาคซ้ายและขวา ซ้อนทับกันไม่สนิทพอดีการจำลองภาพลายเส้น (tracing) จึงต้องมีการเฉลี่ยภาพด้านซ้ายและขวา ซึ่งอาจทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง
3. ลักษณะการซ้อนทับกันของลักษณะกายวิภาคต่างๆ อาจทำให้การกำหนดจุดบางจุดไม่ชัดเจน
4. ภาพถ่ายรังสีเป็นภาพ 2 มิติ อาจมีข้อจำกัดในการแสดงถึงผลการรักษาที่เป็นลักษณะ 3 มิติ

คำจำกัดความ

การเปรียบเทียบภาพรังสีของกะโหลกศีรษะด้านข้างในที่นี้ หมายถึง การเปรียบเทียบภาพรังสีของกะโหลกศีรษะด้านข้าง ในระยะก่อนและหลังการรักษา โดยวิเคราะห์ส่วนของใบหน้าที่เป็นกระดูก (skeletal) และฟัน แบ่งเป็นส่วนต่างๆ คือ ฐานกะโหลก, ขากรรไกรบน, ขากรรไกรล่าง,

ความสัมพันธ์ระหว่างขากรรไกรทั้งสอง และระหว่างฟันกับขากรรไกร รวมถึงความสัมพันธ์ของไบหน้าในแนวตั้ง โดยการซ้อนทับของภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างบนฐานกะโหลกศีรษะส่วนหน้า (S-N plane)

ภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง หมายถึง ภาพรังสีกะโหลกศีรษะ ซึ่งถ่ายโดยการหันศีรษะด้านข้างเข้าหาแหล่งกำเนิดรังสีที่อยู่ห่างเป็นระยะเท่ากับ 5 ฟุต กำหนดตำแหน่งศีรษะโดยใช้ที่ยึดศีรษะให้ระนาบแฟรงค์เฟิร์ต (Frankfort horizontal plane) ขนานกับพื้น รังสีส่วนกลาง (central ray) ผ่านเข้ากะโหลกศีรษะด้านข้าง ตรงบริเวณรูหูทั้งสองข้าง ตั้งฉากกับระนาบแฟรงค์เฟิร์ตและระนาบฟิล์ม โดยกำหนดให้ระยะระหว่างวัตถุกับฟิล์ม (object-film distance) น้อยที่สุด เพื่อลดความคลาดเคลื่อนจากการขยายขนาดของภาพรังสี ถ่ายภาพรังสีในขณะที่ขากรรไกรทั้งสองอยู่ในตำแหน่งที่ฟันสบกันสนิท

การซ้อนทับภาพรังสีของกะโหลกศีรษะด้านข้าง หมายถึง การนำแผ่นภาพรังสี (film cephalograph) ตั้งแต่ 2 แผ่นขึ้นไปมาวางทับกัน โดยให้จุดอ้างอิงทางกายวิภาค (anatomical landmark) หรือ เส้นระนาบใดๆ ที่คิดว่ามีความคงที่ ทับกันสนิททั้งขนาดและตำแหน่ง แล้วดูการเปลี่ยนแปลงของจุด หรือโครงสร้างต่างๆ ที่ต้องการจะศึกษาในสองระยะตั้งนี้ คือระยะก่อนเริ่มทำการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันและระยะที่ทำการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันเสร็จ

จุดอ้างอิงจากภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง (lateral cephalometric landmarks) สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ [12]

บริเวณฐานกะโหลกศีรษะ (cranial base)

Na (nasion)	: จุดหน้าสุดในแนว midsagittal ของรอยต่อระหว่างกระดูกตั้ง จมูก (nasal septum) และกระดูกหน้าผาก (frontal bone) ที่เรียกว่า naso-frontal suture
S (sella turcica)	: จุดกึ่งกลางของอานม้าตุรกี
Sp (dorsum sella)	: จุดหลังที่สุดบนขอบด้านในของกระดูกอานม้าตุรกี
Si (floor of sella)	: จุดต่ำที่สุดบนขอบด้านในของกระดูกอานม้าตุรกี
Cl (clenoidale)	: จุดสูงที่สุดบริเวณส่วนโค้งของกระดูกคลินอยด์ส่วนหน้า (anterior clenoid)

บริเวณเบ้าตา (Orbit)

RO (roof of orbit)	: จุดสูงที่สุดบนขอบด้านในของหลังคาเบ้าตา
--------------------	--

Sor (supraorbitale)	: จุดหน้าที่สุดของบริเวณซึ่งหลังคาเบ้าตาตัดกับขอบด้านข้างของเบ้าตา
Te (temporale)	: จุดตัดระหว่างขอบล่างของกระดูกเอทมอยด์ (ethmoid) กับผนังด้านหน้าของเบ้าอินฟราเท็มโพรัล (infratemporal fossa)

บริเวณใบหน้าส่วนกลาง (Midface)

ANS (anterior nasal spine)	: จุดปลายสุดทางด้านหน้าของกระดูกเพดาน
PNS (posterior nasal spine)	: จุดปลายสุดทางด้านหลังของกระดูกเพดาน
A (subspinale)	: จุดลึกที่สุดในแนวหน้าหลังของกระดูกขากรรไกรบนส่วนหน้า (premaxilla) มักอยู่ทางด้านหน้าของปลายรากฟันตัดซี่กลาง
Is (incisor superius)	: จุดปลายที่สุดของฟันหน้าบน ซึ่งยื่นมาทางด้านหน้ามากที่สุด

บริเวณขากรรไกรล่าง

B (supramentale)	: จุดลึกที่สุดด้านหน้าในแนวหน้าหลังของกระดูกขากรรไกรล่างมักอยู่ทางด้านหน้าต่ำจากปลายรากฟันตัดซี่กลาง
Ar (articulare)	: จุดตัดระหว่าง external cranial base กับขอบหลังของหัวข้อต่อขากรรไกร
Pog (pogonion)	: จุดนูนที่สุดของกระดูกลูกคาง ในที่นี้กำหนดได้จากจุดสัมผัสของเส้นตั้งฉาก ซึ่งลากจากระนาบขากรรไกรล่างไปยังขอบนอกของกระดูกคาง
Me (menton)	: จุดต่ำที่สุดของด้านหน้าของขากรรไกรล่างบริเวณรอยต่อของขากรรไกรล่างด้านซ้ายขวา (symphysis)

Go (gonion)	: จุดซึ่งอยู่บริเวณมุมของขากรรไกรล่าง กำหนดได้จากจุดตัดระหว่างเส้นแบ่งครึ่งมุมที่เกิดจากเส้นสัมผัสขอบล่าง และเส้นสัมผัสขอบหลังของขากรรไกร พบกับขอบนอกของขากรรไกรล่าง
-------------	--

ระนาบอ้างอิงที่ใช้ในการวิเคราะห์ [12]

1. ระนาบเหนือเบ้าตา (supraorbital plane) คือ เส้นที่ลากผ่านจุดสูงสุดของหลังคาเบ้าตา (RO) และจุดคลิโนอยดาเลย์ (CI)
2. ระนาบขนาน (parallel plane) คือ เส้นที่ลากผ่านจุดต่ำสุดอานม้าตุรกี (Si) และขนานกับระนาบเหนือเบ้าตา
3. ระนาบเพดาน (palatal plane) คือ เส้นที่ลากผ่านจุด ANS และจุด PNS
4. ระนาบบดเคี้ยว (occlusal plane) เส้นที่ลากผ่านจุดแบ่งครึ่งขนาดความเหลี่ยมแนวดิ่งของฟันหน้า ไปยังระดับเฉลี่ยของด้านบดเคี้ยวของฟันกรามซี่ที่ 1 และซี่ที่ 2
5. ระนาบขากรรไกรล่าง (mandibular plane) คือ เส้นที่ลากผ่านจุดเมนทอน (Me) และจุดโกนิออน (Go)



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

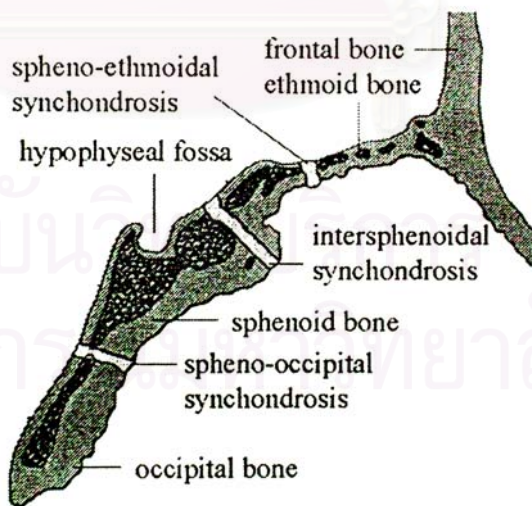
บทที่ 2

วรรณคดีที่เกี่ยวข้อง

การเจริญเติบโตของโครงสร้างใบหน้าและขากรรไกร

รอยประสานกระดูกที่สำคัญของกระดูกฐานกะโหลกศีรษะ มี 4 แห่ง [13] คือ

1. รอยประสานกระดูกสฟีนอยด์เอทมอยด์ (spheno-ethmoidal synchondrosis) เป็นศูนย์กลางการเจริญที่สำคัญของกระดูกฐานกะโหลกศีรษะส่วนหน้า ทำให้กระดูกฐานกะโหลกศีรษะส่วนหน้ามีความยาวมากขึ้น และฟันกรามแท้ซี่ที่หนึ่งขึ้นในช่องปากได้ อายุที่หยุดการเจริญนั้นไม่ทราบแน่ชัด ประมาณกันว่าอยู่ในช่วง 5-20 ปี
2. รอยประสานกระดูกอินเตอร์สฟีนอยด์ (intersphenoidal synchondrosis) หยุดเจริญเติบโตเมื่อแรกเกิด
3. รอยประสานกระดูกสฟีนอยด์ออกซิพิทัล (spheno-occipital synchondrosis) เป็นศูนย์กลางการเจริญเติบโตที่สำคัญที่สุดของกระดูกฐานกะโหลกศีรษะส่วนหลัง หยุดการเจริญเติบโตเมื่ออายุประมาณ 15 ปี และเชื่อมติดกันเมื่ออายุประมาณ 20 ปี
4. รอยประสานกระดูกอินเตอร์ออกซิพิทัล (interoccipital synchondrosis) หยุดการเจริญเมื่ออายุประมาณ 5 ปี

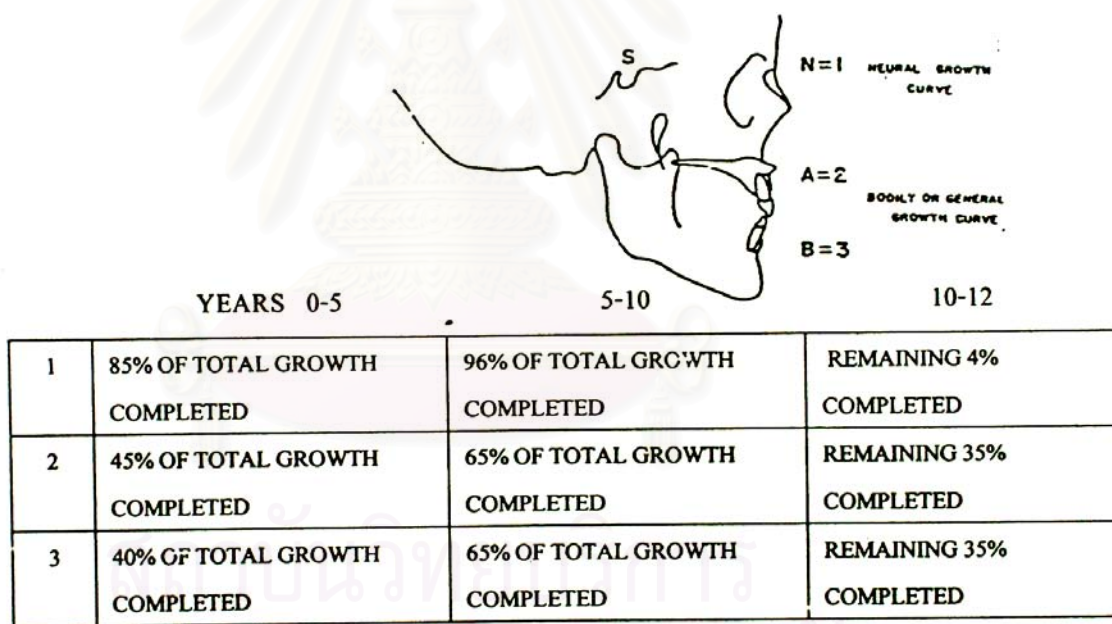


รูปที่ 2 ภาพฐานกะโหลกศีรษะส่วนหน้า กระดูกฐานกะโหลกศีรษะส่วนหลัง และ รอยประสานกระดูกต่างๆ

(ที่มา: Proffit WR et.al.: Contemporary orthodontics, St. Louis, Mosby: 2000)

Scott [14] อธิบายว่า ส่วนกลางของฐานกะโหลกศีรษะ (ซึ่งเริ่มจาก hypophyseal fossa ถึง foramen caecum ทางด้านหน้า) นั้น ในเด็กแรกเกิด มีขนาดใหญ่ถึงร้อยละ 62 ของขนาดของผู้ใหญ่ ส่วนเด็กอายุ 4 ถึง 7 ปี มีขนาดใหญ่ร้อยละ 94 และเพิ่มขนาดถึงร้อยละ 98 ในเด็กอายุ 8 ถึง 13 ปี ส่วนท้ายของฐานกะโหลก (ซึ่งเริ่มจาก hypophyseal fossa ถึง foramen magnum ทางด้านหลัง) นั้น จะมีการเจริญเติบโตไปเรื่อยๆจนเข้าสู่ช่วงผู้ใหญ่ตอนต้น (early adulthood) ซึ่งเป็นผลจากการเจริญของ spheno-occipital synchondrosis ส่วนหน้าของฐานกะโหลกศีรษะ (ที่เป็นระยะทางสั้นๆเริ่มจาก foramen caecum จนถึง nasion) มีการเจริญไปจนถึงระยะผู้ใหญ่ (adulthood) ซึ่งเป็นผลจากการเจริญของ nasion และ frontal sinus

Scammon [15] แสดงอัตราการเจริญเติบโตของกะโหลกศีรษะ ณ จุด N (Nasion) กับไบหน้าส่วนบน ณ จุด A (Subspinale) และไบหน้าส่วนล่าง ณ จุด B (Supramentale) ดังรูปที่ 3

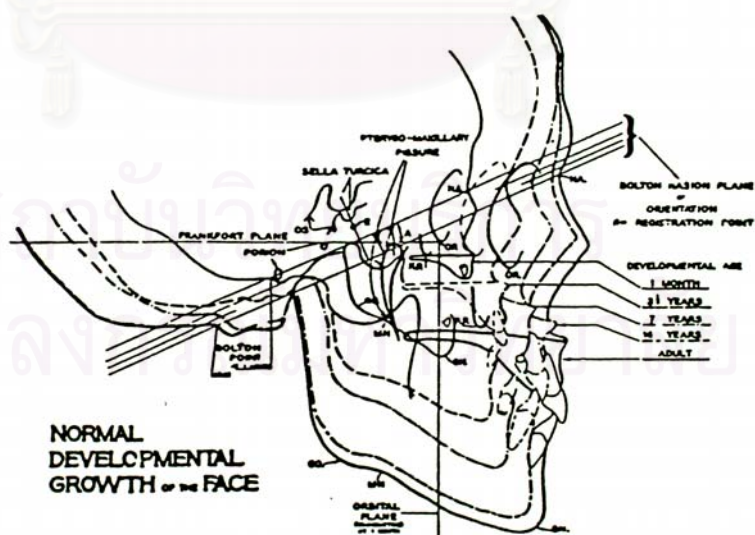


รูปที่ 3 การเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโตของกะโหลกศีรษะและไบหน้า (ที่มา : Scammon RE: Measurement of the body in childhood . Measurement of man, 1930)

1. การเจริญเติบโตของกะโหลก ฦ จุด N มีลักษณะตาม neural growth curve คือ ระหว่างอายุ 0-5 ปี การเจริญส่วนนี้มีมากที่สุด ประมาณร้อยละ 85 และเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 96 ระหว่างอายุ 5-10 ปี หลังจากนั้นเป็นการเจริญของส่วนที่เหลืออีกร้อยละ 4 ในช่วงอายุ 10-20 ปี
2. การเจริญของใบหน้า ฦ จุด A
3. การเจริญของใบหน้า ฦ จุด B

การเจริญเติบโตของใบหน้า ฦ จุด A และ B มีลักษณะตาม general growth curve คือ ระหว่างอายุ 0-5 ปี การเจริญเติบโตส่วนนี้มีค่าใกล้เคียงกัน คือประมาณร้อยละ 45 และร้อยละ 40 ตามลำดับ และเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 65 ระหว่างอายุ 5-10 ปี หลังจากนั้นเป็นการเจริญเติบโตของส่วนที่เหลืออีกร้อยละ 35 ในช่วงอายุ 10-20 ปี

Broadbent [16] ทำการศึกษาการเจริญเติบโตของใบหน้าจากภาพถ่ายรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง โดยศึกษาแบบต่อเนื่องในเด็กผิวขาวตั้งแต่แรกเกิดจนกระทั่งเจริญเติบโตเต็มที่ จำนวน 4000 ฟิล์ม ทำการซ้อนภาพ โดยให้ระนาบบอลตัน (Bolton plane, Bo-Na) ขนานกันมากที่สุด และให้จุด R เป็นจุดหลักในการเปรียบเทียบ (จุด R เป็นจุดกึ่งกลาง บนเส้นที่ลากตั้งฉากจากจุด S ไปยังระนาบ Bo-Na) สรุปได้ว่า รูปแบบใบหน้า (facial pattern) จะมีสัดส่วนคงที่ ความผิดปกติที่พบเกิดเนื่องจากขนาดที่ประกอบกันเป็นส่วนนี้เปลี่ยนแปลงไป โครงสร้างกระดูกและฟันในสภาพปกติ มีลักษณะและขั้นตอนของการเจริญเติบโตเหมือนกันทุกช่วงอายุ (รูปที่ 4)



รูปที่ 4 รูปแบบการเจริญเติบโตและสัดส่วนใบหน้า จากการศึกษาของ Broadbent (ที่มา : Broadbent BH: The face of normal child, 1937)

การเจริญเติบโตของขากรรไกรล่าง (Mandibular Growth) [17]

การเจริญเติบโตของขากรรไกรล่าง (mandible) ยังคงมีอัตราการเจริญที่แน่นอนต่อไป ในช่วงก่อนวัยเจริญพันธุ์ (puberty) เมื่อพิจารณาจากตารางที่ 1 จะเห็นว่า ความสูงของ เรมัส (ramus) เพิ่มขึ้น 1 ถึง 2 มิลลิเมตร ต่อปี และความยาวของbody เพิ่มขึ้น 2 ถึง 3 มิลลิเมตร ต่อปี

ตารางที่ 1 การเปลี่ยนแปลงความยาวของขากรรไกรล่าง

Mandibular Length Changes				
Age	Body length increase (mm) (gonion-pogonion)		Ramus height increase (mm) (condylar-gonion)	
	Male	Female	Male	Female
7	2.8	1.7	0.8	1.2
8	1.7	2.5	1.4	1.4
9	1.9	1.1	1.5	0.3
10	2.0	2.5	1.2	0.7
11	2.2	1.7	1.8	0.9
12	1.3	0.8	1.4	2.2
13	2.0	1.8	2.2	0.5
14	2.5	1.1	2.2	1.7
15	1.6	1.1	1.1	2.3
16	2.3	1.0	3.4	1.6

(ที่มา : Riolo ML et. al. : *An atlas of craniofacial growth*, 1974 อ้างถึงใน Proffit WR., Fields HW., 2000)

ลักษณะอย่างหนึ่งของการเจริญเติบโตของขากรรไกรล่าง คือ การมีคางที่นูนเด่น ครั้งหนึ่งเคยคิดว่าเป็นเพราะ มีการพอกกระดูกที่ปลายคาง ซึ่งเป็นความคิดที่ผิด ในความจริงรูปร่างของคางเกิดจากมีการละลายกระดูกบริเวณระหว่างใต้กระดูกรองรับฟัน (alveolar process) กับเนื้อคาง การเพิ่มความนูนของคาง (chin prominence) เมื่อเจริญวัยขึ้น เป็นผลมาจากผลรวมของ forward translation ของคาง (ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของรูปแบบการเจริญเติบโตของขากรรไกรล่างทั้งหมด) กับการละลายกระดูกเนื้อคาง ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงส่วนโค้งของกระดูก (bony contour)

ระยะเวลาในการเจริญเติบโตด้านความกว้าง, ความยาว และความสูงของขากรรไกร
(Timing of growth in width, length and height) [17]

การเจริญในแนวกว้างเสร็จสมบูรณ์ก่อนเป็นอันดับแรก ตามด้วยการเจริญแนวยาว และความสูงของขากรรไกรจะเสร็จสิ้นการเจริญเติบโตหลังสุด โดยการเจริญแนวกว้างของทั้งสองขากรรไกร รวมทั้งความกว้างของส่วนโค้งแนวฟัน (dental arch) มีแนวโน้มเสร็จสมบูรณ์ก่อนช่วงการเจริญสูงสุดของร่างกาย (adolescent growth spurt) แต่ก็ยังมีข้อยกเว้นได้ในบางครั้งที่ขากรรไกรเติบโตในแนวยาวไปทางด้านหลัง และก็มี การเจริญในแนวกว้างร่วมด้วย

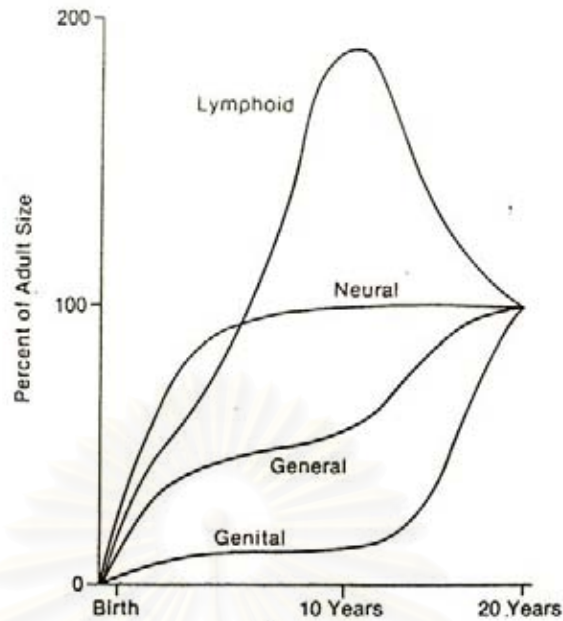
การเจริญในแนวยาวและแนวตั้งของทั้งสองขากรรไกร ยังคงมีต่อไปตลอดช่วงระยะเวลา puberty ในเด็กผู้หญิง ขากรรไกรบนเติบโตในแนวลงล่าง (downward) และไปข้างหน้า (forward) อย่างช้าๆ จนถึงอายุ 14 ถึง 15 ปี โดยเฉลี่ย (โดยแท้จริงคือ ประมาณ 2 ถึง 3 ปี ก่อนการมีประจำเดือนครั้งแรก) แล้วหลังจากนั้น มีแนวโน้มเจริญเล็กน้อย ค่อยๆ ไปในทิศทางไปข้างหน้า

ในทั้งสองเพศ การเจริญเติบโตของใบหน้าในแนวตั้ง ยังคงมีต่อไปนานกว่า การเจริญในแนวยาว โดยเฉพาะการเจริญเติบโตในแนวตั้งช่วงปลาย (late vertical growth) ในขากรรไกรล่างแต่จะลดลงเมื่อเป็นผู้ใหญ่ หรือช่วงปลายของวัยรุ่น

การเจริญเติบโตและการเข้าสู่วัยหนุ่มสาว [18]

การเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วของมนุษย์โดยทั่วไป จะแบ่งออกเป็น 2 ช่วง คือ ช่วงแรกในขณะที่อยู่ในครรภ์มารดาเรื่อยต่อมาถึงวัยทารก และช่วงที่ 2 คือในขณะที่จะย่างเข้าสู่วัยหนุ่มสาว แนวโน้มโดยทั่วไปนี้จะไม่รวมถึงระบบประสาทและระบบเนื้อเยื่อลิมโฟยด์ซึ่งเจริญไปก่อนหน้านี้แล้ว จะพบว่าในเด็กแรกเกิดนั้นเพียงผ่านการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วในช่วงแรกมา และจะพบได้อีกครั้งในวัยหนุ่มสาว ซึ่งเรียกว่า พิวเบอร์ทัล สปรินท์ (pubertal spurt)

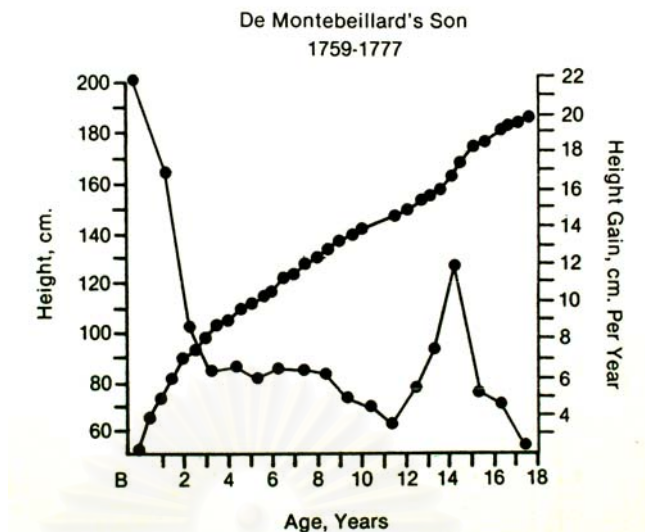
การเจริญอย่างรวดเร็ว (spurt) ของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อจะมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับพัฒนาการของระบบสืบพันธุ์ (รูปที่ 5) ส่วนการเจริญของระบบประสาทนั้นเกือบจะสมบูรณ์เมื่ออายุ 6 - 7 ปี ในขณะที่ระบบเนื้อเยื่อลิมโฟยด์มีการแบ่งตัวอย่างมากมายเกินกว่าขนาดของผู้ใหญ่ตั้งแต่วัยเด็กตอนปลายแล้ว และมีการลดลงสวนทางกับการเจริญเติบโตของระบบสืบพันธุ์ จะพบว่าพัฒนาการของร่างกายโดยทั่วไปซึ่งรวมกล้ามเนื้อ กระดูก นั้นจะมีรูปเป็นตัวเอส (S-shape) ซึ่งจะเจริญขาลงจากวัยแรกเกิดถึงวัยเด็ก และจะมากขึ้นอีกครั้งเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว



รูปที่ 5 เส้นโค้งของสแกมมอน (Scammon's curve) แสดงการเจริญเติบโตของเนื้อเยื่อหลัก 4 ชนิดของร่างกาย อันประกอบด้วยเนื้อเยื่อของระบบประสาท เนื้อเยื่อทั่วไป เนื้อเยื่อลิมโฟอิด และเนื้อเยื่อระบบสืบพันธุ์

(ที่มา : Proffit WR et.al. : Contemporary Orthodontics. St. Louis, Mosby:1989 อ้างถึงใน ศิริมา เพ็ชรดาชัย, 2548)

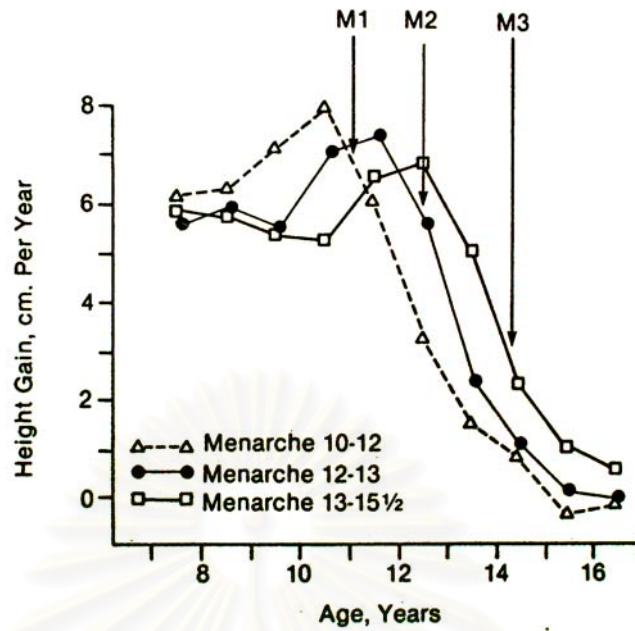
ความแตกต่างในด้านการเจริญเติบโตและพัฒนาการอันเนื่องมาจากช่วงเวลาเริ่มต้นและสิ้นสุดจะพบได้ชัดเจนในวัยหนุ่มสาว เด็กบางคนจะเริ่มเจริญเติบโตเร็วและจะสิ้นสุดก่อนบางคน ในขณะที่บางคนโตช้า และในเวลาต่อมาจะเริ่มเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วและอาจจะมากกว่าคนที่เริ่มโตเร็วไปแล้ว เด็กทุกคนจะมี พิวเบอร์ทัล สเปิร์ท เมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว ซึ่งจะสังเกตเห็นได้ชัดเจน เมื่อกำหนดจุดดลงบนกราฟเพื่อดูความเปลี่ยนแปลงของความสูงหรือน้ำหนัก (รูปที่ 6) แต่การเจริญอย่างรวดเร็วนี้จะเกิดในเวลาแตกต่างกันในแต่ละบุคคล



รูปที่ 6 การเจริญเติบโตไม่ว่าจะเป็นน้ำหนักหรือส่วนสูงสามารถนำมาสร้างเป็นกราฟที่อายุต่างๆ กัน เส้นที่เริ่มสูงขึ้นจากซ้ายมือ ซึ่งเรียกว่า แนวเส้นแสดงระยะการเปลี่ยนแปลง (Distance curve) หรืออาจจะแสดงเป็นปริมาณการเปลี่ยนแปลงในแต่ละช่วงเส้นที่เริ่มต่ำจากซ้ายมือ ซึ่งเรียกว่า แนวเส้นแสดงความเปลี่ยนแปลงต่อหน่วยเวลา (Velocity curve) การกำหนดจุดในรูปของ Velocity curve จะทำให้เกิดช่วงของการเจริญเติบโตที่เป็นช่วงเร่ง หรือช่วงชะลอของอัตราการเจริญเติบโตได้ชัดเจนและง่ายขึ้น ข้อมูลนี้ได้จากคนคนเดียว ซึ่งแบบแผนการเจริญเติบโตเป็นไปตามลักษณะปกติ

(ที่มา : Tanner JM : Growth at Adolescence, 2nd ed. , Oxford , Stockwell Scientific Publishing Co.: 1962 อ้างถึงใน ศิริมา เพ็ชรดาชัย, 2548)

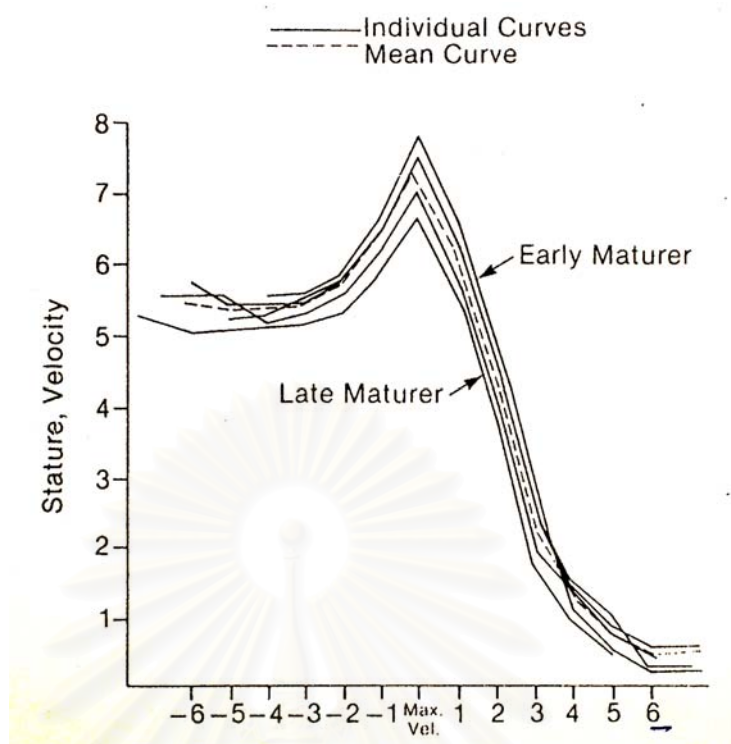
ผลจากการเจริญเติบโตเนื่องจากเวลาที่เปลี่ยนแปลงไปสามารถเห็นได้ชัดเจนได้ในเด็กผู้หญิง เมื่อเริ่มมีประจำเดือนครั้งแรก (Menarche) ซึ่งเป็นสัญญาณอันดีเลิศที่จะบอกถึงการมีการพัฒนาอย่างเต็มที่ของระบบสืบพันธุ์ ซึ่งจะไปด้วยกันกับ พิวเบอร์ทัล สเปิร์ท เมื่อพิจารณาดูเส้นที่แสดงอัตราการเจริญเติบโตต่อปีในพวกที่เจริญเติบโตก่อน ปานกลาง และเจริญเติบโตช้าใน รูปที่ 7 จะพบว่าความแตกต่างในด้านขนาด ความสูงของเด็กหญิงเหล่านี้ในช่วงที่มีการเจริญอย่างรวดเร็ว spurt จะแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด ตัวอย่างเช่น ที่อายุ 11 ปี เด็กหญิงที่เจริญเร็วจะผ่านจุดสูงสุดของการเจริญอย่างรวดเร็วไปแล้ว ในขณะที่เด็กที่เจริญเติบโตช้ายังไม่เริ่มเข้าสู่การเจริญอย่างรวดเร็วเลย ความแตกต่างทางด้านช่วงเวลาเหล่านี้จะนำไปสู่ความแปรผันหลายอย่างในด้านของการเจริญเติบโต



รูปที่ 7 Velocity curve ในเด็กหญิงที่มีระยะวัยเจริญพันธุ์แตกต่างกัน แบ่งเป็นพวกเจริญพันธุ์เร็ว ปานกลาง และช้า สังเกตได้ว่าการมีประจำเดือนครั้งแรกในช่วงเวลาต่างกัน (M1, M2, M3) จะเกิดขึ้นหลังจากจุดสูงสุดของ Growth velocity แล้ว (ที่มา : เช่นเดียวกับรูปที่ 5)

เนื่องจากเวลาและความแปรผันเหล่านี้ อายุปฏิทินจึงไม่ใช่ตัวบ่งชี้ที่ดีในการบอกถึงสภาพของการเจริญเติบโต ถึงแม้ว่าเราจะนับอายุตั้งแต่แรกเกิดได้ตามปฏิทิน แต่เราก็สามารถนับตามการเปลี่ยนแปลงทางชีววิทยาได้เช่นกัน ในรูปแบบของการเปลี่ยนแปลงที่เวลาต่าง ๆ กัน ความแปรผันของช่วงเวลาจะสามารถลดให้น้อยลงได้โดยการใช้อายุพัฒนาการที่ดีกว่าการใช้อายุปฏิทิน เพื่อเป็นการแสดงถึงสภาพการเจริญเติบโตของแต่ละบุคคล (รูปที่ 8)

สถานนวัตกรรมการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 8 Velocity curve ที่สังเกตในเด็กหญิง 4 คน ที่เริ่มมีประจำเดือนในเวลาที่แตกต่างกัน แต่นำมากำหนดตำแหน่งของการเริ่มมีประจำเดือนที่จุดศูนย์ด้วยกัน จะเห็นว่าแบบแผนการเจริญเติบโตจะคล้ายคลึงกัน (ที่มา : เช่นเดียวกับรูปที่ 5)

1. ระยะเวลาของการเข้าสู่วัยหนุ่มสาว [18]

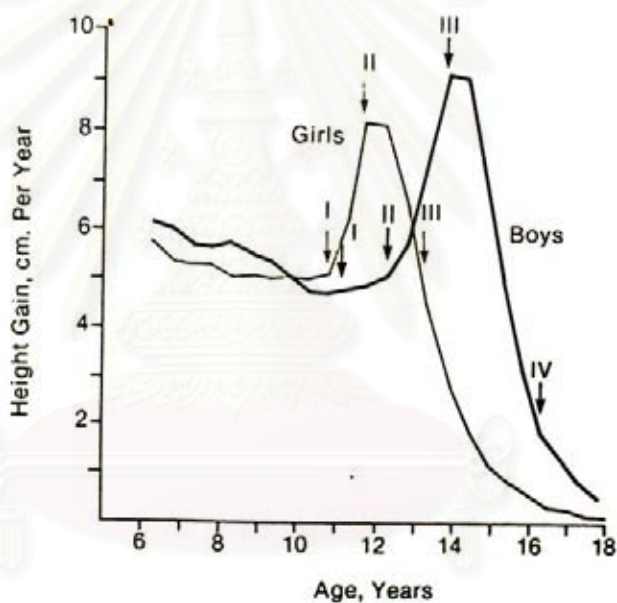
มีความแปรผันเฉพาะบุคคลเป็นอย่างมากในด้านระยะเวลาเริ่มต้น แต่ พิวเบอร์ทัล สเปิร์ท ในเพศหญิงมักจะเกิดก่อนและสิ้นสุดก่อน 2 ปี เมื่อเปรียบเทียบกับเพศชาย ซึ่งไม่ทราบสาเหตุที่เป็นเช่นนี้ แต่ปรากฏการณ์นี้ก็ส่งผลกระทบต่อการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน ซึ่งจะต้องเริ่มรักษาก่อนในเพศหญิง เป็นการใช้ประโยชน์จากความรู้ในเรื่องนี้ และเนื่องจากมีความแปรผันเฉพาะบุคคลพอสมควร อาจพบว่าในเด็กชายที่อยู่ในพวกที่เจริญเติบโตรวดเร็ว อาจจะได้ถึงวัยหนุ่มสาวก่อนหน้าเด็กหญิงที่อยู่ในพวกที่เจริญเติบโตช้า ดังนั้นจะเห็นได้ว่าอายุปฏิทินจะเกี่ยวข้องน้อยมากกับพัฒนาการที่แตกต่างกัน

การเข้าสู่วัยหนุ่มสาวในเพศหญิงจะแบ่งออกได้เป็น 3 ระยะ ตามการพัฒนาของลักษณะปรากฏทางเพศ โดยที่ระยะแรกจะเกิดในขณะเริ่มต้นของการเจริญอย่างรวดเร็วของร่างกาย โดยเริ่มปรากฏหัวนม (breast bud) และขนที่อวัยวะเพศ (pubic hair) ระยะที่ 2 จะพบ

พัฒนาการอย่างเต็มที่ของร่างกายหลังจากระยะแรกประมาณ 1 ปี ซึ่งมีการพัฒนาที่เห็นเด่นชัดขึ้นของเต้านม ขนที่อวัยวะเพศ และมีขนรักแร้ (auxillary hair) ปรากฏ

ระยะที่ 3 จะเกิดขึ้นหลังระยะที่ 2 ประมาณ 1-1½ ปี โดยสังเกตได้จากการเริ่มมีประจำเดือน ซึ่งในเด็กไทยพบว่า โดยเฉลี่ยจะมีประจำเดือนครั้งแรกเมื่ออายุ 12 ½ ปี โดยจะใกล้เคียงกับอายุเฉลี่ยในเด็กทางยุโรป และในญี่ปุ่น เมื่อถึงเวลานี้จะพบว่าการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วใกล้จะสิ้นสุดแล้ว การเปลี่ยนแปลงทางร่างกายที่เห็นได้ชัด คือ การมีสะเก็ดผายออก มีการสะสมของไขมัน และการเจริญเติบโตเต็มที่ของเต้านม

สำหรับการพัฒนาของลักษณะทางเพศในเพศชายจะกำหนดเฉพาะเจาะจงได้ยากกว่าในเพศหญิง การเข้าสู่วัยหนุ่มจะเริ่มช้ากว่า และมีช่วงระยะเวลาที่นานกว่า โดยมีระยะเวลา 5 ปี เมื่อเปรียบเทียบกับเพศหญิงซึ่งนานเพียง 3 ½ ปีเท่านั้น (รูปที่ 9)



รูปที่ 9 Velocity curve ที่แสดงในวัยหนุ่มสาว โดยบอกถึงความแตกต่างในเพศชายและเพศหญิง และแสดงระยะการเจริญเติบโตต่างๆ ในเพศหญิงซึ่งมี 3 ระยะ และในเพศชายซึ่งมี 4 ระยะ (ที่มา : เช่นเดียวกับรูปที่ 6)

ในเพศชายจะแบ่งการเจริญเติบโตออกเป็น 4 ระยะ คือ ระยะแรก เรียกว่า fat spurt โดยเด็กชายจะมีน้ำหนัก และไขมันมากขึ้นคล้ายในเพศหญิง อาจจะเนื่องมาจากการสร้างฮอร์โมนเอสโตรเจนก่อนเทสโทสเตอโรน ในขณะที่ scrotum จะเพิ่มขนาดและมีสีเข้มขึ้น

ในระยะที่ 2 ประมาณ 1 ปี หลังจากระยะที่ 1 เด็กชายจะเริ่มสูงขึ้น มีการลดลงของไขมันเริ่มมี ขนที่อวัยวะเพศ และ อวัยวะเพศชาย (penis) มีขนาดโตขึ้น

ระยะที่ 3 จะเกิดขึ้นหลังระยะที่ 2 ประมาณ 8 - 12 เดือน และเจริญไปด้วยกันกับความสูงเริ่มมีขนรักแร้และหนวดบนริมฝีปากบน กล้ามเนื้อแข็งแรงมากขึ้น พร้อมกับลักษณะรูปร่างที่แข็งแรงขึ้น การเจริญของ scrotum และ penis โตเต็มที่

ระยะสุดท้าย จะเกิดหลังจากระยะที่ 3 ประมาณ 15 - 34 เดือน ความสูงที่เคยเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วจะเริ่มลดลง เริ่มมีเครา มีการเจริญอย่างเต็มที่ของขนที่อวัยวะเพศ ขนรักแร้ และ กล้ามเนื้อ

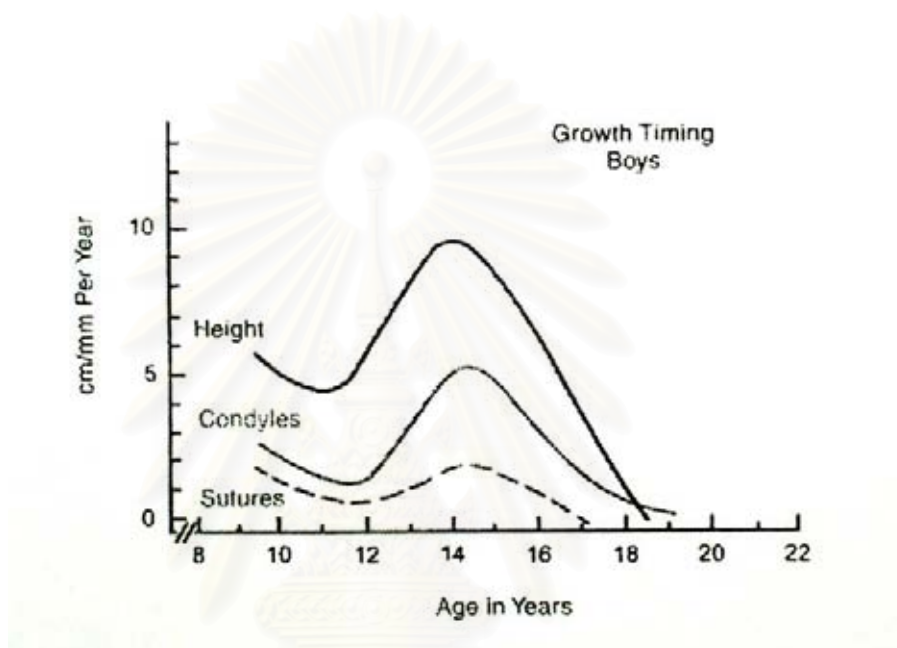
ระยะเวลาการเข้าสู่วัยหนุ่มสาวที่ต่างกัน ทำให้ขนาดของร่างกายต่างกันด้วย มักจะพบว่าเด็กที่เริ่มเข้าสู่วัยหนุ่มสาวเร็ว จะมีรูปร่างเล็กหรือเตี้ยกว่าพวกที่เข้าสู่วัยหนุ่มสาวช้ากว่า หรือการเจริญเติบโตในด้านความสูงจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับการเจริญของ กระดูกเอนโดคอนดรัล (endochondral bone) ที่ อีพิไฟเซียลเพลท (epiphyseal plate) ของกระดูกชั้นยาว และ ผลกระทบของฮอร์โมนเพศ ในระยะแรกฮอร์โมนเพศจะกระตุ้นกระดูกอ่อน (cartilage) ให้เจริญมากขึ้น และทำให้เริ่มมี พิวเบอร์ทัล สเปิร์ท แต่ฮอร์โมนเพศก็ส่งผลให้กระดูกเจริญเต็มที่ด้วยเช่นกัน ในกรณีของกระดูกชั้นยาว ก็คือการกระตุ้นให้เปลี่ยนจากกระดูกอ่อน เป็นกระดูกนั่นเอง และการกระตุ้นนี้จะมีมากกว่าการเจริญเติบโตทั่วไป จึงทำให้กระดูกอ่อน ถูกเปลี่ยนเป็นกระดูกจนหมดในเวลาอันรวดเร็ว และมีการปิดของ อีพิไฟเซียลเพลท นั้นหมายถึงศักยภาพของการเจริญเติบโตหมดไป และทำให้หยุดการเจริญเติบโต

การหยุดการเจริญเติบโตหลังจากมีการเจริญอย่างเต็มที่ของลักษณะปรากฏทางเพศนี้จะเห็นได้ชัดในเพศหญิง ซึ่งทำให้ขนาดรูปร่างของผู้หญิงแตกต่างจากผู้ชาย โดยเฉลี่ยผู้หญิงจะเจริญเติบโตก่อน และสิ้นสุดก่อน ในขณะที่ผู้ชายจะยังไม่เจริญเติบโตมาก จนกระทั่งเข้าสู่วัยหนุ่มสาวด้วยช่วงระยะเวลาที่นานกว่า ความแตกต่างนี้เกิดขึ้นจากการที่มีการเจริญเติบโตอย่างช้า ๆ และคงที่ก่อนที่จะเริ่ม พิวเบอร์ทัล สเปิร์ท ในเพศชาย ดังนั้นเมื่อเริ่มมี พิวเบอร์ทัล สเปิร์ท สำหรับผู้ที่เริ่มช้ากว่า จึงเป็นการเริ่มในจุดที่สูงกว่า ในเพศชาย อีพิไฟเซียลเพลท จะปิดช้ากว่าในเพศหญิง จึงทำให้การหยุดการเจริญเติบโตในผู้ชายก็ช้ากว่าผู้หญิง

ระยะเวลาการเข้าสู่วัยหนุ่มสาวจะได้รับผลมาจากทั้งทางพันธุกรรม และทางสิ่งแวดล้อม โดยพบว่ามีทั้งครอบครัวที่เริ่มเจริญเติบโตเร็วและช้า บางเชื้อชาติหรือเผ่าพันธุ์ก็มีระยะเวลาดังกล่าวต่างกันอีกด้วย

ระยะต่าง ๆ ของพัฒนาการในการเข้าสู่วัยหนุ่มสาวที่ได้อธิบายมาแล้วนี้มีความเกี่ยวข้องกับพัฒนาการในด้านส่วนสูงด้วย เป็นความโชคดีที่การเจริญเติบโตของขากรรไกรโดยปกติแล้วมักจะสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของสรีรวิทยาของวัยนี้ ในทิศทางเดียวกันกับการพัฒนาการ

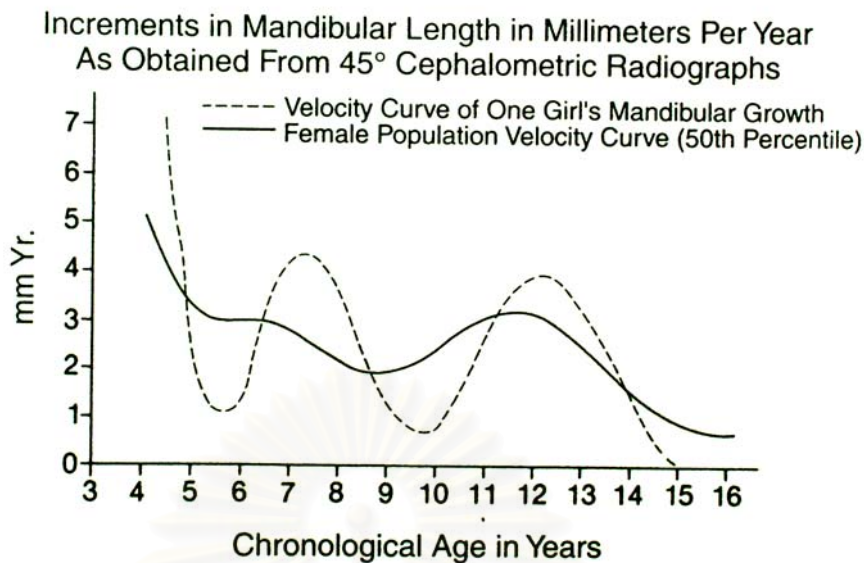
ด้านส่วนสูง (รูปที่ 10) จะพบว่ามีการเจริญอย่างรวดเร็ว ของความยาวของขากระดูกกลาง ถึงแม้จะไม่มากเท่าความสูงก็ตาม และยังพบการเจริญของรอยต่อ (suture) ของกระดูกขากระดูกบนเช่นกัน ส่วนการพัฒนาด้านร่างกายจะพบว่าในรูปแบบปกติ นั้น ส่วนขาจะเจริญมากกว่าส่วนแขน และในกรณีของใบหน้าจะพบว่าส่วนขากระดูกกลางจะเจริญมากกว่าขากระดูกบน จึงทำให้ใบหน้าส่วนรวมเมื่อมองจากด้านข้างมีความโค้งนูนน้อยลง เพราะมีส่วนคางเจริญยื่นออกมามากขึ้น



รูปที่ 10 การเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วของกระดูกขากระดูก โดยทั่วไปมักจะเกิดในเวลาเดียวกันกับการเพิ่มความสูงอย่างรวดเร็ว แต่ก็มี ความแปรผันได้ในแต่ละบุคคลเช่นกัน

(ที่มา : Woodside DG : In Salzman JA : Orthodontics in Daily Practice. Philadelphia, JB Lippincott Co.: 1974 อ้างถึงใน ศิริมา เพ็ชรดาชัย, 2548)

ถึงแม้การเจริญเติบโตของขากระดูกจะค่อนข้างเป็นไปตามการเจริญของร่างกาย โดยทั่วไป ความสัมพันธ์นี้อาจจะมีบางส่วนแตกต่างกันไปบ้าง โดยเฉพาะในเพศหญิงพบว่าการเจริญมากในช่วงเด็ก ก่อน พิวเบอร์ทัล สเปิร์ท 1-2 ปี อีกช่วงหนึ่งเรียกว่า juvenile acceleration (รูปที่ 11) ซึ่งอาจจะเท่ากันหรือมากกว่าการเจริญในช่วง พิวเบอร์ทัล สเปิร์ท แต่ในเพศชายจะพบได้ไม่เด่นชัดนัก



- รูปที่ 11 ข้อมูล longitudinal สำหรับการเพิ่มความยาวของขากรรไกรล่างในเด็กหญิงคนหนึ่ง ได้จากการศึกษาของ Burlington ใน Canada แสดงถึง juvenile acceleration ที่อายุประมาณ 8 ปี ที่ใกล้เคียงกับ pubertal acceleration ระหว่างอายุ 11 ถึง 14 ปี การเปลี่ยนแปลงของรูปแบบของการเจริญเติบโตของแต่ละบุคคลนี้มีแนวโน้มที่จะกลมกลืนกันมากขึ้นเมื่อเป็นข้อมูล cross sectional หรือข้อมูลเฉลี่ย
(ที่มา : เช่นเดียวกับรูปที่ 10)

จากความรู้เรื่องดังกล่าวนี้ทำให้จำเป็นต้องมีการตรวจและวิเคราะห์อย่างถี่ถ้วนในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน โดยเฉพาะในเพศหญิงเพื่อวางแผนการรักษาที่ถูกต้องในเวลาที่เหมาะสม ถ้าการรักษาเริ่มช้ากว่าที่ควร โอกาสที่จะใช้ประโยชน์จาก ฟิวเบอร์ทัล สเปิร์ท ก็จะมีหมดไป ในเด็กหญิงที่มีการเจริญเติบโตเร็ว เวลาสิ้นสุดของ ฟิวเบอร์ทัล สเปิร์ท มักจะเกิดก่อนการที่ฟันกรามน้อยและฟันกรามแท้ซี่ที่ 2 ขึ้น การมีอัตราเร่งการเจริญอย่างรวดเร็วในวัยเด็ก (juvenile acceleration) ในเด็กหญิง ทำให้มีการเร่งการเจริญเติบโตของขากรรไกรได้ตั้งแต่วัยในช่วงฟันผสม ถ้าเด็กหญิงส่วนใหญ่จำเป็นต้องเริ่มการจัดฟันในขณะที่มีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว การรักษาก็ต้องเริ่มตั้งแต่วัยฟันผสมมากกว่าที่จะเริ่มเมื่อฟันแท้ขึ้นครบหมดแล้ว ในขณะที่ในเด็กชายที่มีการเจริญเติบโตช้าสามารถรอได้จนฟันแท้ขึ้นครบ แต่โดยทั่วไปมักมีแนวโน้มที่จะรักษาเด็กหญิงช้าไป แต่รักษาเด็กชายเร็วไป โดยลืมนำมาซึ่งการเจริญเติบโตทางสรีรวิทยาควบคู่กันไปด้วย

2. การทำนายช่วงเวลาของ พิวเบอร์ทัล สเปิร์ท (Pubertal spurt) [18]

การทำนายทิศทาง ช่วงเวลา และปริมาณการเจริญเติบโตที่เหลือในกระดูกใบหน้าของเด็ก มีความสำคัญในด้านการเริ่มให้การรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน การวิเคราะห์เช่นนี้ จำเป็นมากในผู้ป่วยที่มีความสัมพันธ์ของขากรรไกรบนและล่างผิดปกติ การทำนายหรือประเมินการเจริญเติบโตตามธรรมชาตินี้จะมีค่าในทางการรักษามาก (ในอันที่จะตั้งวัตถุประสงค์ของการรักษา กำหนดระยะเวลาให้การรักษาที่เหมาะสม ทราบข้อจำกัดของการรักษา และคาดถึงผลที่น่าจะได้รับเมื่อเสร็จสิ้นการรักษา)

การพิจารณาให้แรงที่ส่งผลต่อฟัน หรือแรงที่ส่งผลต่อโครงสร้างกระดูกนั้นขึ้นอยู่กับระยะของพัฒนาการของผู้ป่วย ถ้าผู้ป่วยเป็นผู้ใหญ่และมีความผิดปกติของโครงสร้างกระดูกขากรรไกรนอกเหนือจากการเรียงตัวของฟันผิดปกติของฟันร่วมด้วยแล้ว การรักษาด้วยการจัดฟันก็จะมีข้อจำกัด หรืออาจต้องใช้การผ่าตัดเข้าร่วมด้วย การให้แรงที่ส่งผลต่อโครงสร้างกระดูกจะไม่มีประโยชน์เลย เพราะฟันจากวัยเด็กไปแล้ว

การเจริญเติบโตตามลักษณะที่เป็นไปตามแบบฉบับตามตำราจะพบได้น้อยมาก โดยทั่วไปแล้วตำแหน่งของกระดูกบางแห่งบนใบหน้าอาจจะเคลื่อนไปในแนวราบเป็นระยะเวลาหลายปี แต่หลังจากนั้นก็เคลื่อนที่ในแนวตั้งแทน ส่วนผลลัพธ์ก็มักจะเป็นในทิศทางหนึ่งมากกว่าในอีกทิศทางหนึ่ง คำถามสำคัญที่มักจะมีคือ แบบแผนของการเจริญเติบโตของขากรรไกรมีแนวโน้มที่จะแก้ไขผู้ป่วยที่มีการสบฟันโดยมีโครงสร้างเป็นคลาสทุแบบสบปิด หรือสบเปิด (skeletal Class II deep bite หรือ open bite) หรือมีแนวโน้มจะทำให้การสบฟันนั้นผิดปกติมากขึ้น ได้มีความพยายามที่จะศึกษาและตอบคำถามนี้ แต่การทำนายอย่างแน่นอนนั้นเป็นเรื่องยาก เพราะการเจริญเติบโตเป็นปฏิกริยาของตัวแปรหลายชนิด รวมถึงความแตกต่างของแต่ละบุคคลในด้านอัตราการเจริญเติบโต หรือขั้นตอนวิธีการในการศึกษา เราอาจทราบแนวโน้มของการเจริญเติบโตในกลุ่มตัวอย่างที่นำมาศึกษา โดยสังเกตเป็นค่าเฉลี่ยเปรียบเทียบกับภายในเพศเดียวกันหรือต่างเพศ ตั้งแต่วัยเด็กเข้าสู่วัยรุ่นหนุ่มสาว แต่เราก็ไม่สามารถนำมาใช้กับบุคคลแต่ละคนได้ อัตราการเจริญเติบโตจะต่างกันมากในแต่ละคน เด็กที่มีอายุปฏิทินเท่ากัน อาจจะมีขั้นตอนการเจริญเติบโตที่ต่างกันก็ได้ อายุปฏิทินจึงไม่สามารถใช้ได้แน่นอน เรามักใช้อายุกระดูกหรือลักษณะการเจริญเติบโตอื่นๆ แทน

องค์ประกอบหลักในการทำนายการเจริญเติบโตของใบหน้าได้แก่

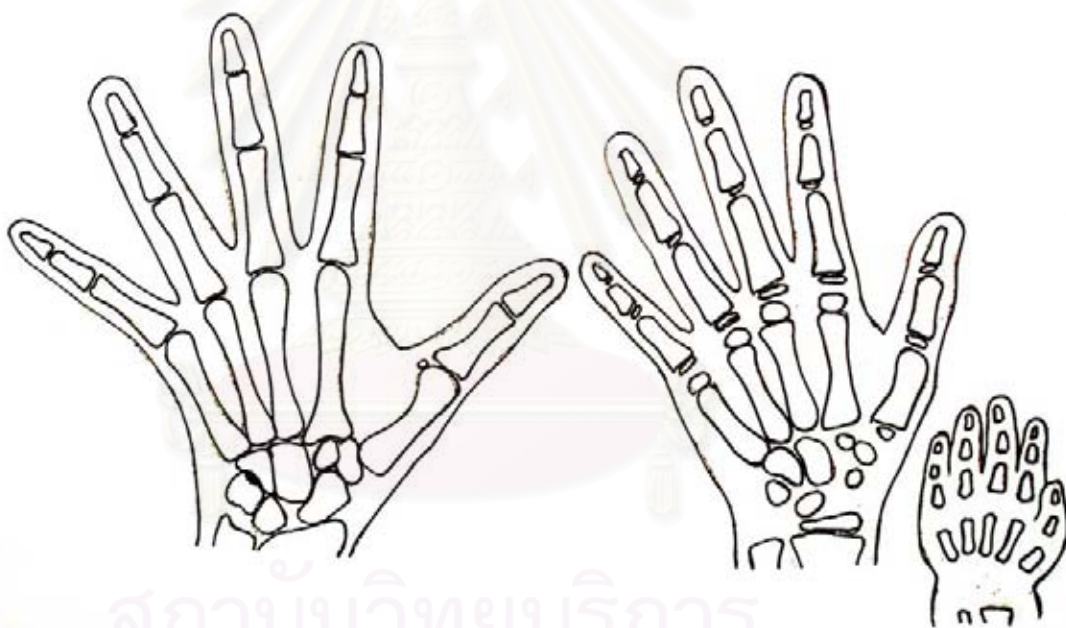
1. การประเมินความสัมพันธ์ในทางตรงข้าม (reciprocal relationship) ของกระดูกขากรรไกรบนและล่างในแนวหน้า-หลัง หลังจากระยะเวลาผ่านไปช่วงหนึ่ง ตำแหน่งที่แน่นอนของฟันหน้าบนต่อฐานกระดูกและต่อฟันหน้าล่างด้วยตนเองก็จำเป็นในการนำมาใช้ประกอบ
2. พิวเบอร์ทัล สเปิร์ท ของการเจริญเติบโต (ได้กล่าวมาแล้ว)

3. ทิศทางของการเจริญเติบโต บางคนอาจมีความสมดุลของการเคลื่อนที่มาด้านหน้าและลงล่าง แต่บางคนอาจจะไม่มี

3. การทำนายการเจริญเติบโตกับการนำมาใช้ทางคลินิก (Clinical applications of growth predictions) [18]

3.1 อายุกระดูก

การประเมินการเปลี่ยนแปลงของกระดูกจะทำให้สังเกตอัตราการเจริญเติบโตของผู้ป่วยเต็มที่ (maturity) ได้ เรามักใช้ภาพรังสีของกระดูกข้อมือ (hand wrist radiograph) เป็นตัวคำนวณอายุกระดูก โดยเปรียบเทียบกับภาพรังสีมาตรฐานของ Greulich และ Pyle Atlas การเปรียบเทียบทำได้โดยการตรวจดูการปิดของ อีพิไฟเซียลเพลท จำนวนของการพบ จุดศูนย์กลางการสร้างกระดูก (ossification center) รูปร่างขอบเขตของกระดูกต่างๆ (รูปที่ 12) การเจริญเต็มที่ของกระดูกในเด็กหญิงจะเร็วกว่าเด็กชาย



รูปที่ 12 การเปรียบเทียบการพัฒนาระดูกโดยใช้ภาพถ่ายรังสีของกระดูกข้อมือ เปรียบเทียบกับ ภาพมาตรฐานของ Greulich และ Pyle โดยสังเกตจากจำนวนของกระดูกที่มีการเจริญเติบโตเต็มที่ รวมทั้งการเปลี่ยนรูปร่างลักษณะของ epiphysis กับอายุ

(ที่มา : Nanda SK : The development basis of occlusion and malocclusion. Chicago, Berlin, Rio de Janeiro and Tokyo, Quintessence Publishing Co., Inc.: 1983 อ้างถึงใน ศิริมา เพ็ชรดาชัย, 2548)

3.2 การมีประจำเดือนครั้งแรก

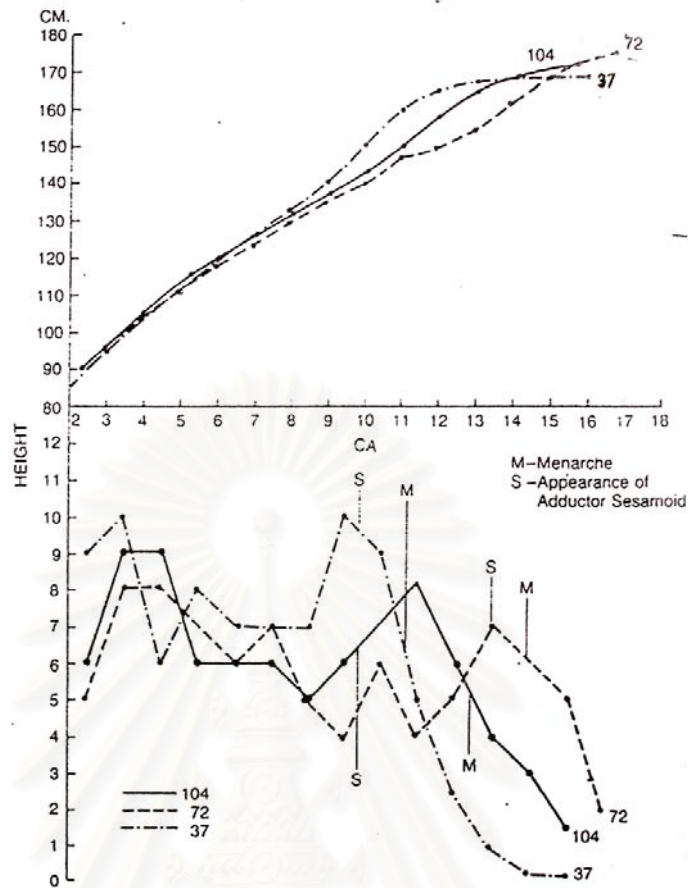
อายุกระดูกและอายุที่เริ่มมีประจำเดือนครั้งแรกจะสัมพันธ์กันอย่างมาก ตามที่ Greulich และ Pyle ได้บอกไว้ว่าเด็กหญิงจะเริ่มมีประจำเดือนครั้งแรกเมื่ออายุกระดูกประมาณ 13 ปี 6 เดือน แต่ Maresh ในปี 1961 อ้างถึงใน ศิริมา เพ็ชรดาชัย [18] กล่าวว่า พบว่ามีประจำเดือนครั้งแรกในกลุ่มเด็กหญิงที่เขาศึกษาเมื่ออายุกระดูกเฉลี่ย 12.96 ปี (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.58) เมื่อมีอายุปฏิทินเฉลี่ย 13.09 ปี (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.15 ปี)

3.3 ความสัมพันธ์ระหว่างการมีประจำเดือนครั้งแรกกับการเพิ่มความสูงอย่างรวดเร็ว

Correlation ของความสัมพันธ์ระหว่างการมีประจำเดือนครั้งแรกกับปีที่พบการเพิ่มความสูงมากที่สุด มีค่า $r = 0.93$ และประจำเดือนครั้งแรกจะเกิดหลังจากจุดสูงสุดของ พิวเบอร์ทัล สเตจท์ ไปแล้ว หลังจากนั้นความสูงจะเพิ่มอีกประมาณ 7-13 เซนติเมตร จนกระทั่งการเจริญเติบโตสิ้นสุด ซึ่งส่วนใหญ่ความสูงจะเพิ่มบ้างในปีแรกหลังจากการมีประจำเดือนครั้งแรก แล้วหลังจากนั้นก็แทบจะไม่มีเปลี่ยนแปลงอีกเลย

3.4 การทำนายอายุการมีประจำเดือนครั้งแรก

จะเกิดระหว่างช่วงที่กระดูก อีพีไฟเซี่ยลเพลท และ ดิสทัลฟาแลงก์ (distal phalange) เริ่มเชื่อมติดกันจนกระทั่งสิ้นสุด การพบกระดูก แอดดักเตอร์ เซซามอยด์ (adductor sesamoid) ที่นิ้วหัวแม่มือ มักจะเกิดก่อนมีประจำเดือนครั้งแรกประมาณ 18-24 เดือน (รูปที่ 13) โดยเฉลี่ยจะพบกระดูก แอดดักเตอร์ เซซามอยด์ เมื่ออายุกระดูกเฉลี่ย 10.79 ปี (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.56) และอายุปฏิทิน 11.17 ปี (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.03 ปี) เมื่อดูจากอายุกระดูก จะพบว่าในเด็กหญิง 2 ใน 3 คน จะเริ่มมีประจำเดือนครั้งแรกเมื่ออายุ $13 \text{ ปี} \pm 5 \text{ เดือน}$



- รูปที่ 13 ข้อมูลความสูงจากอายุ 3-17 ปี ที่พล็อตเป็นกราฟในเด็กหญิงที่มีการเจริญเติบโตเร็ว ปานกลาง และช้า ภาพบนแสดงความสูงที่วัดได้ในช่วงอายุต่างๆ ภาพล่างแสดงความสูงที่เพิ่มขึ้นต่อปี จะสังเกตได้ในสิ่งต่อไปนี้
1. เวลาที่มีการเจริญเติบโตสูงสุดของเด็กทั้งสาม
 2. ยิ่งการเจริญเติบโตเร็วเท่าใด ความสูงจะยิ่งเปลี่ยนไปมากเท่านั้น
 3. เมื่อเข้าสู่วัยผู้ใหญ่ เด็กที่เริ่มเจริญเติบโตช้าอาจจะสูงกว่าเด็กอื่น เพราะมีช่วงการเจริญที่ค่อนข้างคงที่เป็นเวลานานกว่า
 4. การมีประจำเดือนครั้งแรกจะเกิดอยู่ในช่วงที่ pubertal spurt ผ่านจุดสูงสุดมาแล้วเสมอ
 5. ยิ่งประจำเดือนครั้งแรกเริ่มเร็วเท่าใด ช่วงความแตกต่างของกราฟ peak velocity จะยิ่งมากขึ้นในช่วง pubertal spurt เท่านั้น
 6. การเจริญของกระดูก adductor sesamoid บริเวณนิ้วหัวแม่มือ จะเริ่มขณะเข้าวัยหนุ่มสาว และเกิดก่อนมีประจำเดือนเสมอ
- (ที่มา : เช่นเดียวกับรูปที่ 12)

การหมุนของขากรรไกรล่าง

การศึกษาลักษณะการหมุนของขากรรไกรล่าง

รูปแบบการเจริญเติบโตของโครงสร้างใบหน้าและขากรรไกรรวมถึงขนาดและทิศทางการเจริญแบบหมุนของขากรรไกรล่าง เป็นสิ่งที่มีผลต่อความสำเร็จภายหลังการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันอย่างมาก จึงมีความพยายามที่จะทำนายลักษณะหมุนดังกล่าวเพื่อประโยชน์ในการวางแผนการรักษา เช่น ในรายที่มีลักษณะโครงสร้างขากรรไกรและใบหน้าคลาสสิค ถ้าสามารถทำนายทิศทางการหมุนของขากรรไกรล่างได้ ก็อาจจะช่วยในการประเมินผลสำเร็จของการรักษาของผู้ป่วยได้บางส่วน เช่น ถ้าขากรรไกรล่างแสดงแนวโน้มการเจริญแบบหมุนไปทางด้านหลัง ก็มีโอกาสประสบความสำเร็จในการรักษาได้สูง ในทางตรงข้ามถ้าผลการทำนายแสดงถึงแนวโน้มการเจริญแบบหมุนของขากรรไกรล่างในทิศไปด้านหน้า จะเป็นสิ่งเตือนใจว่า วิธีหรือเครื่องมือที่เลือกใช้ในการรักษาต้องไม่ทำให้ลักษณะหมุนในทิศดังกล่าวเป็นมากขึ้น เช่น การถอนฟัน เพราะอาจจะยิ่งเพิ่มความรุนแรงของลักษณะการสบฟันคลาสสิค เป็นต้น และเนื่องจากลักษณะหมุนของขากรรไกรล่างมีความจำเพาะในแต่ละบุคคลจึงยากแก่การทำนาย

Bjork ให้แนวคิดเริ่มแรกในการทำนายการหมุนของขากรรไกรล่าง โดย [19]

1. การทำนายโดยศึกษาจากภาพรังสีกะโหลกศีรษะระยะยาว

(Longitudinal cephalometric method)

โดยดูการเปลี่ยนแปลงภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างเป็นระยะ เพื่อประเมินรูปแบบและทิศทางการเจริญเติบโต โดยฝังโลหะในขากรรไกรเพื่อให้ทราบการเปลี่ยนแปลงที่แท้จริง ซึ่งถือเป็นจุดเริ่มต้นของการค้นพบลักษณะการหมุนของขากรรไกรล่างเมื่อพิจารณาเทียบกับกระดูกฐานกะโหลก หรือระนาบขากรรไกรบน และเพื่อจำกัดผลการเปลี่ยนแปลงจากการปรับรูปร่างกระดูกที่เป็นแนวอ้างอิง ได้แก่ ระนาบ S-N และ ระนาบขากรรไกรบน หรือระนาบเพดานปาก

2. การทำนายจากลักษณะโครงสร้าง (Structural method)

Bjork ได้ศึกษาจากผู้ป่วยที่ทำการฝังโลหะ โดยหาตำแหน่งและรูปร่างลักษณะของโครงสร้างคงที่ สามารถใช้เป็นตัวแทนโลหะฝัง และอธิบายรูปแบบและทิศทางการเจริญเติบโตที่จะเกิดขึ้นต่อไปในอนาคตด้วยภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างเพียงภาพเดียว ภายใต้อัจฉริยภาพที่ปริมาณและทิศทางการเจริญเติบโตต้องคงที่ หรืออาจกล่าวได้ว่าสามารถใช้วิธีอ้างอิงได้อย่างแม่นยำเมื่อทำการศึกษาตั้งแต่วัยเจริญพันธุ์เป็นต้นไปหรือพ้นช่วงการเจริญเติบโตสูงสุดของร่างกายแล้ว

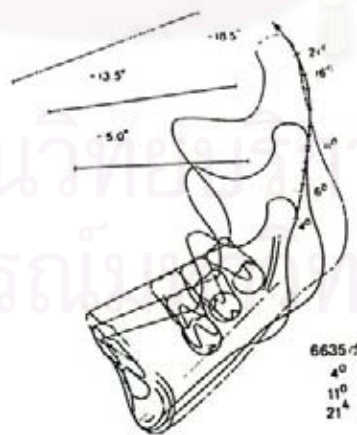
ลักษณะโครงสร้างที่สามารถอธิบายการเจริญแบบหมุนของขากรรไกรล่าง จากการศึกษาของ Bjork มีดังนี้ [19]

1. แนวการเอียงตัว และรูปร่างของหัวข้อต่อขากรรไกร เทียบกับขอบทางด้านหลังของเรมัส (posterior border of ramus)
2. ความโค้งของกระดูกคดองขากรรไกรล่าง (mandibular canal) เทียบกับรูปร่างของขอบล่างของขากรรไกรล่าง (lower border of mandible) และมุมโกเนียล (gonial angle)
3. รูปร่างของขอบล่างของขากรรไกรล่าง (lower border of mandible)
4. การเอียงของกระดูกแนวประสานคาง (symphysis) และความหนาของแผ่นกระดูกทึบ (cortical plate)
5. มุมระหว่างฟันตัดบนและล่าง (interincisal angle)
6. มุมระหว่างฟันกรามและฟันกรามน้อยบนและล่าง
7. ความสูงทางด้านหน้าของใบหน้าส่วนล่าง (lower anterior face height)

ในที่นี้จะแยกกล่าวถึงรายละเอียดในแต่ละข้อดังต่อไปนี้ คือ

1. แนวการเอียงตัว และรูปร่างของหัวข้อต่อขากรรไกร เทียบกับขอบทางด้านหลังของเรมัส แบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ คือ

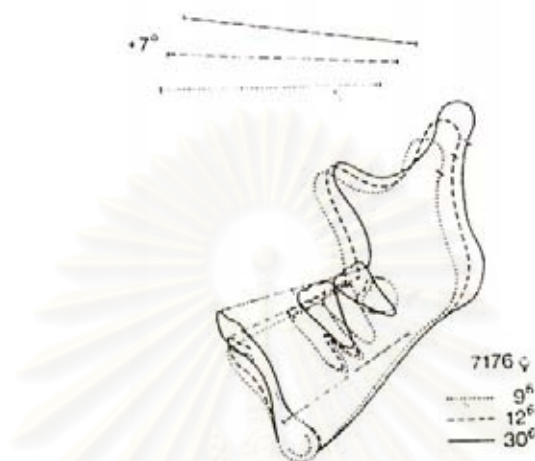
1.1 ข้อต่อขากรรไกรเอียงไปด้านหน้า (forward condylar inclination) หรือมีทิศการเจริญในแนวตั้ง (vertical condylar growth) หัวข้อต่อขากรรไกรเอียงไปทางด้านหน้าต่อขอบหลังของเรมัส แสดงว่าขากรรไกรล่างมีแนวโน้มหมุนไปข้างหน้า ตำแหน่งของขากรรไกรล่างเปลี่ยนในแนวนอนมากกว่าแนวตั้ง (รูปที่ 14)



รูปที่ 14 การหมุนของขากรรไกรล่างในทิศไปข้างหน้า

(ที่มา : Bjork A : Prediction of mandibular growth rotation : 1969 อ้างถึงใน ชวาศรี พูนวุฒิกุล, 2546)

1.2 ข้อต่อขากรรไกรเอียงไปด้านหลัง (backward condylar inclination) หรือ posterior inclination หัวข้อต่อขากรรไกรเอียงไปทางด้านหลังกว่าขอบหลังของเรมีส แสดงว่าขากรรไกรล่างมีแนวโน้มหมุนไปด้านหลัง และตำแหน่งของขากรรไกรล่างเปลี่ยนไปในแนวตั้ง (รูปที่ 15)



รูปที่ 15 การหมุนของขากรรไกรล่างในทิศไปข้างหลัง
(ที่มา : เช่นเดียวกับรูปที่ 14)

2. ความโค้งของกระดูกคลองขากรรไกรล่าง (mandibular canal) เทียบกับรูปร่างของขากรรไกรล่าง และมุมขากรรไกรล่าง (mandibular angle)

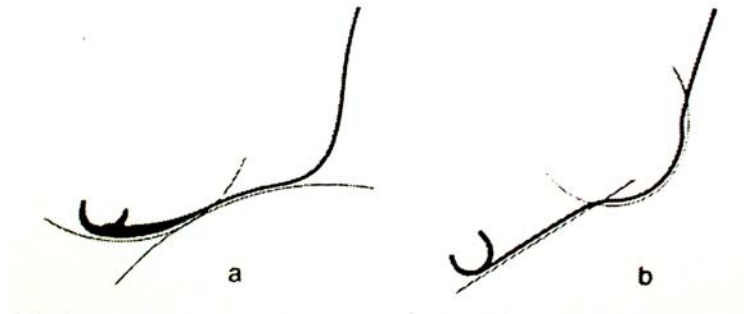
2.1 คลองขากรรไกรล่างโค้งมากกว่ามุมขากรรไกรล่าง พบในกรณีที่หัวข้อต่อขากรรไกรเจริญไปทางด้านหน้า และมีการหมุนไปด้านหน้า

2.2 คลองขากรรไกรล่างมีลักษณะค่อนข้างตรง หรือโค้งน้อยกว่ามุมขากรรไกรล่าง มักพบในการเจริญเติบโตแบบขากรรไกรล่างหมุนไปด้านหลัง

3. รูปร่างของขอบด้านล่างของขากรรไกรล่าง ตั้งแต่บริเวณกระดูกแนวประสานคางถึงมุมขากรรไกรล่าง (รูปที่ 16)

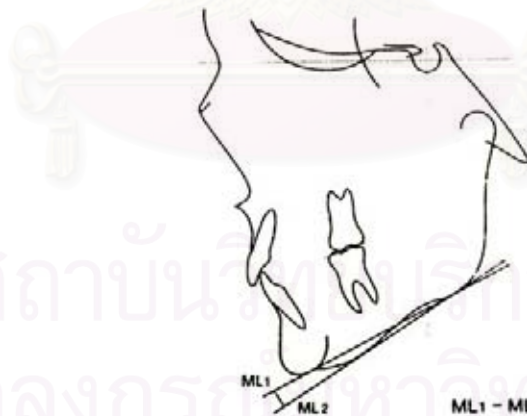
3.1 ขอบล่างของขากรรไกรล่างค่อนข้างเรียบตรงเป็นแนวเดียวกัน เห็น antegonial notch ไม่ชัดเจน มักพบในขากรรไกรล่างที่มีการหมุนมาด้านหน้า มีการพอกกระดูกบริเวณด้านหน้า และด้านล่างของกระดูกแนวประสานคางมาก ทำให้แผ่นกระดูกที่บดเห็นลูกคางชัดเจน

3.2 ขอบล่างของขากรรไกรล่างไม่เรียบ และ เห็น antegonial notch ชัดเจน พบในขากรรไกรล่างที่มีการหมุนไปด้านหลัง เนื่องจากมีการพอกของกระดูกที่มุมขากรรไกรล่างมาก และที่ส่วนหน้าของกระดูกแนวประสานคางน้อย ทำให้มีแผ่นกระดูกที่บดบาง



รูปที่ 16 a. ขากรรไกรล่างที่มีการหมุนมาด้านหน้า
b. ขากรรไกรล่างที่มีการหมุนมาด้านหลัง
(ที่มา : เช่นเดียวกับรูปที่ 14)

Bjork อธิบายว่ารูปร่างของขอบล่างของขากรรไกรล่างสามารถแสดงได้โดยค่าความแตกต่างระหว่างความชันของระนาบขอบล่างขากรรไกรล่าง 2 เส้น หรือเท่ากับมุมที่เกิดขึ้นระหว่าง ML_1 และ ML_2 (ML_1 : เส้นสัมผัสขอบล่างของมุมขากรรไกรล่างถึงขอบล่างของกระดูกแนวประสานคาง และ ML_2 : เส้นสัมผัสขอบล่างของขากรรไกรล่าง) (รูปที่ 17) โดยถ้าค่ามุมนี้มีค่าน้อย จะพบลักษณะหมุนของขากรรไกรล่างในทิศไปข้างหน้า แต่ถ้าค่ามุมมากจะพบลักษณะหมุนของขากรรไกรล่างในทิศไปข้างหลัง



รูปที่ 17 ค่าความแตกต่างระหว่างความชันของระนาบขอบล่างขากรรไกรล่าง (ML_1-ML_2)
 ML_1 : เส้นสัมผัสขอบล่างของมุมขากรรไกรล่างถึงขอบล่างของกระดูกแนว
ประสานคาง
 ML_2 : เส้นสัมผัสขอบล่างของขากรรไกรล่าง
(ที่มา : เช่นเดียวกับรูปที่ 14)

4. การเอียงของกระดูกแนวประสานคาง และความหนาของแผ่นกระดูกที่บีได้กระดูกแนว
ประสานคางเทียบกับขอบด้านล่างของขากรรไกรล่าง (รูปที่ 18)

4.1 กระดูกแนวประสานคางเอียงทำมุมกับขอบด้านล่างของขากรรไกรล่างน้อยกว่าปกติ
เนื่องจากมีการพอกพูนของกระดูกบริเวณด้านหน้าและด้านล่างของกระดูกแนว
ประสานคางมากกว่าปกติ ทำให้มีแผ่นกระดูกที่หนาและเห็นคางชัดเจน พบได้ในขากรรไกร
ล่างที่มีการหมุนมาด้านหน้า

4.2 กระดูกแนวประสานคางเอียงทำมุมกับขอบด้านล่างของขากรรไกรล่าง
มากกว่าปกติ เมื่อเทียบกับขอบด้านล่างของขากรรไกรล่าง เนื่องจากมีการสะสมกระดูกที่
กระดูกแนวประสานคางน้อย ทำให้เห็นคางไม่ชัดเจน อยู่ในลักษณะหดยอย พบได้ในการหมุน
ไปด้านหลังของขากรรไกรล่าง



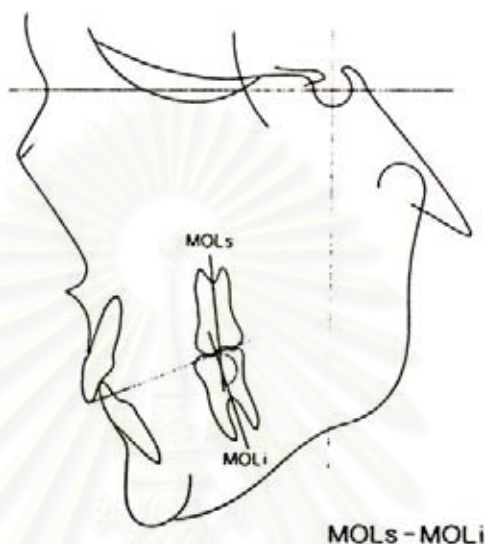
รูปที่ 18 ก. ลักษณะขากรรไกรล่างที่มีการหมุนมาด้านหน้า กระดูกแนวประสานคางเอียง
ทำมุมกับขอบด้านล่างของขากรรไกรล่างน้อยกว่าปกติ
ข. ลักษณะขากรรไกรล่างที่มีการหมุนมาด้านหลัง กระดูกแนวประสานคางเอียง
ทำมุมกับขอบด้านล่างของขากรรไกรล่างมากกว่าปกติ
(ที่มา : เช่นเดียวกับรูปที่ 14)

5. มุมระหว่างฟันตัดบนและล่าง

Bjork อธิบายว่าค่ามุมระหว่างฟันตัดบนและล่างที่กว้าง สามารถพบในรายที่มี
การหมุนของขากรรไกรล่างในทิศไปด้านหลัง เนื่องจากทิศทางการขึ้นของฟันตัดล่างค่อนข้าง
ตั้งตรงหรือล้มเอียงมาทางด้านหลังเพื่อชดเชยทิศทางการหมุนของขากรรไกรในทิศดังกล่าว แต่
ถ้ามุมระหว่างฟันตัดบนและล่างแคบ จะพบในลักษณะที่มีการหมุนของขากรรไกรล่างในทิศไป
ด้านหน้าเนื่องจากฟันตัดล่างมีทิศทางการขึ้นเอียงไปด้านหน้า เป็นผลให้กระดูกเข้าฟันยื่นตาม
ไปด้วย

6. มุมระหว่างฟันกรามและฟันกรามน้อยบนและล่าง

Bjork อธิบายว่าการมีมุมระหว่างฟันกรามและฟันกรามน้อยบนและล่างกว้าง จะพบได้ในรูปแบบการหมุนของขากรรไกรล่างในทิศไปด้านหน้า แต่ถ้าค่ามุมนี้แคบจะพบในการหมุนของขากรรไกรล่างในทิศไปด้านหลัง (รูปที่ 19)

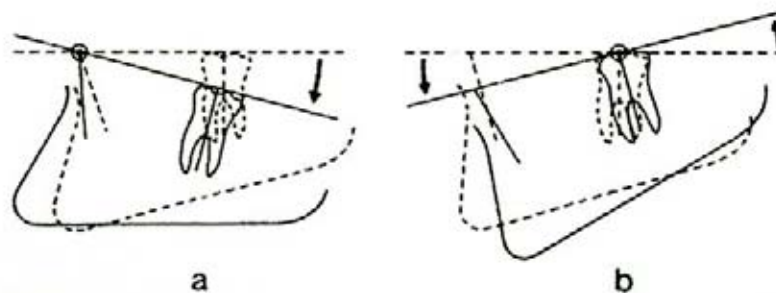


รูปที่ 19 การวัดมุมระหว่างฟันกรามบนและล่างจากภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง (ที่มา : เช่นเดียวกับรูปที่ 14)

Isaacson และคณะ [20] พบว่าการหมุนของขากรรไกรล่างในทิศเดียวกัน มิได้บ่งชี้ลักษณะการสบฟันที่เหมือนกัน หรือการศึกษาของ Brin และคณะ [21] ก็ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงค่ามุม S-N และ แกนคอรัปัส (corpus) กับรูปแบบการสบฟันกรามเช่นกัน ด้วยเหตุผลที่ว่าลักษณะการสบฟันเป็นผลมาจากหลายปัจจัย ได้แก่ ปริมาณ และทิศทางการขึ้นหรือการล้มเอียงของฟัน การเจริญในส่วนกระดูกโครงสร้าง และความสมดุลของเนื้อเยื่อที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น

7. ความสูงทางด้านหน้าของไบหน้าส่วนล่าง

Bjork [19] อธิบายว่า ถ้าความสูงทางด้านหน้าของไบหน้าส่วนล่างมีน้อย จะแสดงถึงการหมุนของขากรรไกรล่างในทิศไปข้างหน้า แต่ถ้าความสูงทางด้านหน้าของไบหน้าส่วนล่างมีค่ามากจะแสดงถึงการหมุนของขากรรไกรล่างในทิศไปข้างหลัง (รูปที่ 20)



- รูปที่ 20 a. ลักษณะการหมุนของขากรรไกรล่างในทิศไปข้างหน้า ทำให้ความสูงทางด้านหน้าของโบน้าส่วนล่างมีค่าน้อย
- b. ลักษณะการหมุนของขากรรไกรล่างในทิศไปข้างหลัง ทำให้ความสูงทางด้านหน้าของโบน้าส่วนล่างมีค่ามาก
- (ที่มา : เช่นเดียวกับรูปที่ 14)

รูปแบบการเจริญเติบโตของลักษณะโครงสร้างโบน้าแบบคลาสทรี

(Class III skeletal growth pattern) [22]

1. ส่วนกะโหลกศีรษะ

จากการศึกษา พบว่าในผู้ป่วยที่มีการสบฟันแบบคลาสทรีจะมีมุม Ba-S-N แคบกว่าปกติและมีตำแหน่ง articulare มาด้านหน้ามากกว่าปกติเมื่อเทียบกับกลุ่มที่มีการสบฟันแบบปกติ และส่วนของ middle cranial fossa จะอยู่ไปทางด้านหลังและสูงกว่าปกติ ซึ่งตำแหน่งนี้เป็นบริเวณที่อยู่ของ nasomaxillary complex ทำให้ขากรรไกรบนมีตำแหน่งถอยหลังมากกว่าปกติ นอกจากนี้ในผู้ป่วยที่มีขากรรไกรล่างยื่นจะมีการเจริญโดยรวมของฐานกะโหลกส่วนหลังน้อยกว่าปกติ

2. ขากรรไกรบน

อัตราการเจริญของขากรรไกรบนในแนวระนาบน้อยกว่าปกติ คือในผู้ป่วยที่มีการสบฟันแบบคลาสทรี จุด A จะเจริญไปทางด้านหน้าในแนวระนาบประมาณ 0.4 มิลลิเมตรต่อปี ซึ่งในคนปกติจะมีการเจริญของจุดนี้ประมาณ 1 มิลลิเมตรต่อปี

3. ขากรรไกรล่าง

ในผู้ป่วยที่มีการสบฟันแบบคลาสทรีจะมีขากรรไกรล่างยาวกว่าปกติและมีข้อต่อขากรรไกรอยู่ไปทางด้านหน้ามากกว่าปกติทำให้มีไบหน้าส่วนล่างยื่นร่วมกับมีกระดูกเรมัส (ascending ramus) สั้น ทำให้มุมระนาบขากรรไกรล่าง (mandibular plane angle) และมุมโกเนียด กว้างกว่าปกติ

Mitani [23, 24] ศึกษาถึงการเจริญเติบโตของขากรรไกรล่างในผู้ป่วยที่มีโครงสร้างไบหน้าเป็นแบบปกติและแบบคลาสทรี ช่วงก่อนวัยเจริญพันธุ์ และหลังวัยเจริญพันธุ์ พบว่าลักษณะโครงสร้างแบบคลาสทรีพบได้ตั้งแต่อายุน้อย และไม่มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะการเจริญเติบโต ส่วนการเจริญขึ้นโดยรวมของฐานกะโหลกส่วนหลังในผู้ป่วยที่มีขากรรไกรล่างยื่นจะน้อยกว่าในผู้ป่วยที่มีโครงสร้างไบหน้าแบบปกติ

การวิเคราะห์ภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง

1. การวิเคราะห์ตามเกณฑ์ของ Sassouni (Sassouni's Analysis)

การวิเคราะห์ตามเกณฑ์ของ Sassouni [25-27] แตกต่างกับการวิเคราะห์อื่นๆ ที่ใช้กันอยู่คือ ไม่มีค่าเกณฑ์เฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของขนาดมุมและระยะที่วัดได้จากส่วนต่างๆ ของไบหน้าเป็นตัวเลขแน่นอน แต่อยู่ในรูปสัดส่วนของไบหน้าทั้งแนวระนาบและแนวตั้ง ซึ่งขึ้นอยู่กับผู้ป่วยแต่ละรายไป เพื่อป้องกันความคลาดเคลื่อนจากการใช้ระนาบอ้างอิงใดเพียงระนาบเดียว การวิเคราะห์จึงใช้ระนาบอ้างอิงถึง 4 ระนาบ ได้แก่

1. ระนาบขนาน (parallel plane) เป็นระนาบที่ขนานกับ ระนาบเหนือเบ้าตา (supraorbital plane)

2. ระนาบเพดาน (palatal plane)

3. ระนาบการสบฟัน (occlusal plane)

4. ระนาบขากรรไกรล่าง (mandibular plane)

จากจุด 0 ซึ่งเป็นจุดกึ่งกลางของบริเวณที่ ระนาบทั้ง 4 มาพบกันหรืออยู่ใกล้กันมากที่สุด นำไปหาความสัมพันธ์ของสัดส่วนไบหน้าในแนวระนาบและแนวตั้ง

วิธีวิเคราะห์กระทำโดย

1. กำหนดจุดและระนาบอ้างอิง (รูปที่ 22)

2. กำหนดตำแหน่งของจุด 0

จุด 0 เป็นจุดศูนย์กลางบริเวณซึ่ง ระนาบขนาน ระนาบเพดาน ระนาบการสบฟัน และ ระนาบขากรรไกรล่าง มาพบกัน หรือเข้าใกล้กันมากที่สุด

วิธีการกำหนดจุด 0 ให้ลากเส้นในแนวตั้งผ่านบริเวณที่ระนาบทั้ง 4 เข้าใกล้กันสังเกตเส้นที่สั้นที่สุด จุด 0 คือ จุดกึ่งกลางของเส้นนั้น

. สร้างส่วนโค้ง (arc) โดยใช้จุด 0 เป็นจุดศูนย์กลาง

3.1. สร้างส่วนโค้งหน้า (anterior arc) ทางวงเวียนรัศมี 0 ถึง Na ในสภาพปกติส่วนโค้งหน้า จะผ่านจุด ANS, Is และ Pog ถ้า ANS และ Pog อยู่หน้าหรือหลังส่วนโค้งหน้า ทั้งสองจุด ให้สร้างส่วนโค้งชดเชย (compensating arc) รัศมี 0 ถึง ANS

3.2. ส่วนโค้งพื้นฐาน (basal arc) ทางวงเวียนรัศมี 0 ถึง A ในสภาพปกติส่วนโค้งพื้นฐาน จะผ่านจุด B

3.3. ส่วนโค้งกลาง (midfacial arc) ทางวงเวียนรัศมี 0 ถึง Te (Temporale) ในสภาพปกติส่วนโค้งกลางจะผ่านด้านใกล้กลางของฟันกรามซี่แรก

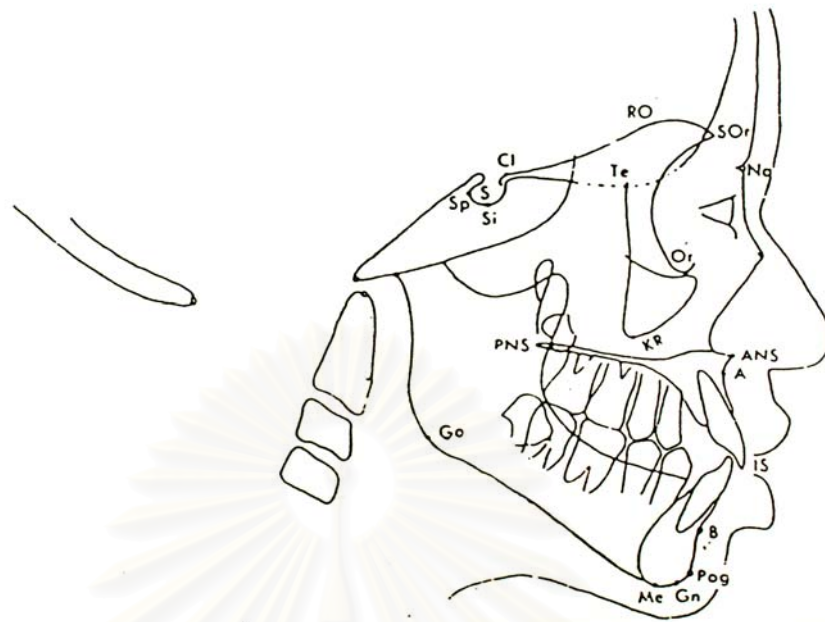
3.4. ส่วนโค้งหลัง (posterior arc) ทางวงเวียนรัศมี 0 ถึง Sp ในสภาพปกติส่วนโค้งหลัง จะผ่านจุด Go

corpus of mandible (Pog-Go) = cranial base (Na-Sp) เมื่ออายุ 12 ปี

4. การหาสัดส่วนของใบหน้าในแนวตั้ง

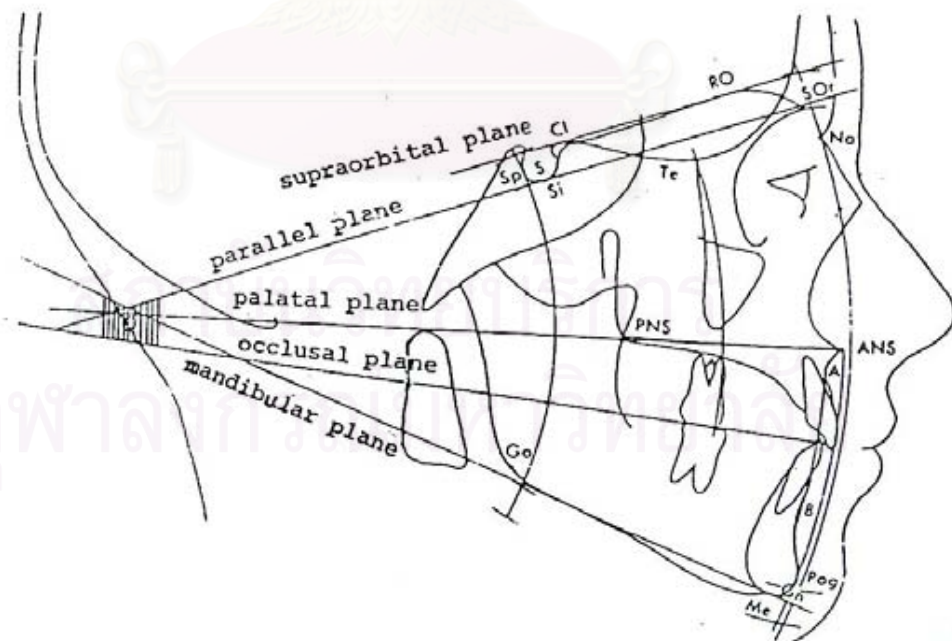
4.1 สัดส่วนของใบหน้าส่วนหน้า (anterior vertical proportion) ใช้ ANS เป็นจุดศูนย์กลางทางวงเวียนรัศมี ANS ถึง Sor หมุนมาตัดส่วนโค้งหน้าทางส่วนล่าง ในผู้ป่วยที่มีอายุไม่เกิน 12 ปี จุดตัดนี้จะผ่านจุด Me ถ้าจุดตัดไม่ผ่าน Me ให้ใช้ ANS เป็นจุดศูนย์กลางทางวงเวียนรัศมี ANS ถึงจุดตัดระหว่างส่วนโค้งหน้า กับ ระนาบเหนือเบ้าตา หมุนมาตัดส่วนโค้งหน้าทางส่วนล่าง ถ้าจุด Me อยู่ระหว่างส่วนโค้งทั้งสอง แสดงว่าสัดส่วนของใบหน้าส่วนล่าง ยังคงปกติ

4.2 สัดส่วนของใบหน้าส่วนหลัง (posterior vertical proportion) ใช้ PNS เป็นจุดศูนย์กลางทางวงเวียนรัศมี PNS ถึงจุดตัดระหว่างส่วนโค้งหลัง กับ ระนาบขนาน หมุนมาตัดส่วนโค้งหลังทางส่วนล่าง ในสภาพปกติ จุดตัดต้องผ่านจุด Go ถ้าจุดตัดไม่ผ่านจุด Go ให้ใช้ PNS เป็นจุดศูนย์กลางทางวงเวียนรัศมี PNS ถึงจุดตัดระหว่างส่วนโค้งหลัง กับ ระนาบเหนือเบ้าตา หมุนมาตัดส่วนโค้งหลัง ทางส่วนล่าง ถ้าจุด Go อยู่ระหว่างส่วนโค้งทั้งสอง แสดงว่าสัดส่วนของใบหน้าส่วนหลังยังคงปกติ



รูปที่ 21 จุดอ้างอิงที่ใช้ในการวิเคราะห์ของ Sassouni

(ที่มา : Sassouni V: Roentgenographic cephalometric analysis and classification of facial types : Diagnosis and treatment of dento-facial abnormalities. Spring field Illinois, Charles C. Thomas Publisher: 1974)



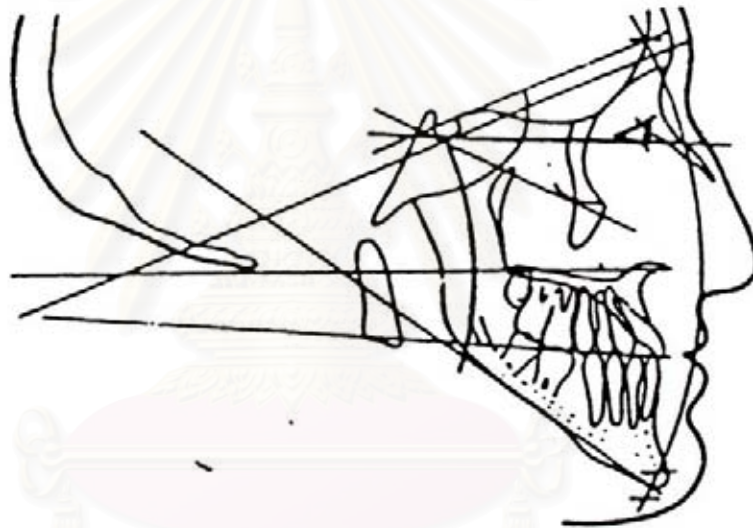
รูปที่ 22 Archial Analysis ของ Sassouni

(ที่มา : เช่นเดียวกับรูปที่ 21)

โครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่นและมีการเจริญเติบโตในแนวตั้งเป็นปกติ (Class III Skeletal) Adam [28] เสนอข้อบ่งชี้ ดังนี้

ข้อบ่งชี้ของลักษณะโครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่น

1. Pog อยู่หน้าต่อส่วนโค้งหน้า
2. จุด B อยู่หน้าต่อส่วนโค้ง ที่ลากจากจุด A
3. ANS อยู่หลังต่อส่วนโค้งหน้า
4. มุมฐานกะโหลก (cranial base angle) แคบ
5. มุมโกเนียกว้าง
6. ตำแหน่ง center "0" อยู่สูง
7. เรมัส มีขนาดยาว และยื่น (long steep ramus)



รูปที่ 23 โครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่น (Class III Skeletal)

(ที่มา : Sassouni V: A classification of skeletal facial types:1969)

โครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่นและมีการเจริญเติบโตในแนวตั้งน้อยกว่าปกติ (Class III deep bite skeletal) Adam [28] เสนอข้อบ่งชี้ ดังนี้

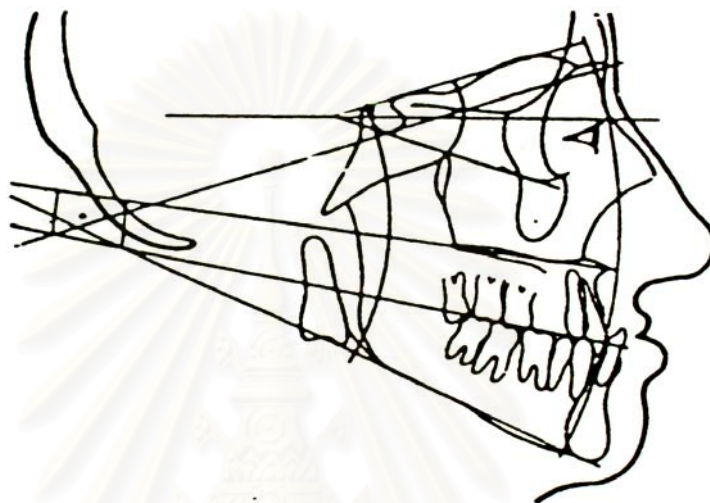
ข้อบ่งชี้ของลักษณะโครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่น

1. Pog อยู่หน้าต่อส่วนโค้งหน้า
2. จุด B อยู่หน้าต่อจุด A
3. มุมฐานกะโหลก แคบ
4. คอร์ปัส มีขนาดยาว

ข้อบ่งชี้ของลักษณะการเจริญเติบโตในแนวตั้งน้อยกว่าปกติ (deep bite) ได้แก่

1. ความสูงของใบหน้าส่วนล่างสั้น (lower face height) สั้น
2. มุมโกเนียล แคบ

ปัญหาที่เกิดขึ้นในทางทันตกรรม ได้แก่ สบฟันผิดปกติแบบคลาสทรีและสบลึก (Class III dental deep bite)



รูปที่ 24 โครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่นและมีการเจริญเติบโตในแนวตั้งน้อย (Class III deep bite skeletal)
(ที่มา : เช่นเดียวกับรูปที่ 23)

จากการศึกษาของ Sassouni [26, 27] การรักษาในเด็กอาจขยายเพดาน (splitting of the median suture) ทำให้ใบหน้าส่วนกลางขยายใหญ่ขึ้น ถ้าขากรรไกรล่างใหญ่ไป ก็อาจหมุนลงล่างและถอยไปข้างหลัง ก็จะทำให้ลักษณะความผิดปกติทั้งในแนวหน้าหลังและแนวตั้งไปได้พร้อมๆ กันการทำนายผลการรักษาเป็นที่น่าพอใจ

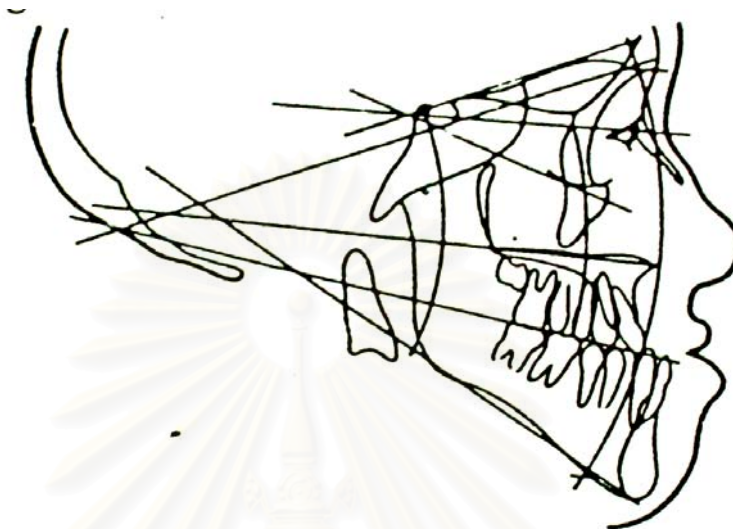
โครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่นและมีการเจริญเติบโตในแนวตั้งมาก (Class III open bite skeletal) ซึ่ง Adam [28] เสนอข้อบ่งชี้ดังนี้

ข้อบ่งชี้ของลักษณะโครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่น (Class III) ได้แก่

1. Pog อยู่หน้าต่อส่วนโค้งหน้า
2. จุด B อยู่หน้าต่อจุด A
3. ขากรรไกรล่างมีขนาดยาว และอยู่มาทางด้านหน้า
4. ตำแหน่งของ center "0" อยู่สูง
5. คอร์ปัส มีขนาดยาวและชัน (long steep corpus)

ข้อบ่งชี้ของลักษณะการเจริญเติบโตในแนวตั้งมาก (Open bite) ได้แก่

1. ความสูงของใบหน้าส่วนล่าง (lower face height) มีขนาดยาว
2. มุมฐานกะโหลก มีค่ามาก



รูปที่ 25 โครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่นและมีการเจริญเติบโตในแนวตั้งมาก (Class III open bite skeletal)
(ที่มา : เช่นเดียวกับรูปที่ 23)

จากการศึกษาของ Sassouni [26, 27] การรักษาโดยใช้แรงที่สามารถเปลี่ยนแปลงขนาดและตำแหน่งของโครงกระดูก (dentofacial orthopedics) ในโครงสร้างใบหน้าแบบนี้ จะมีผลการทำงานโรคไม่ค่อยจะดีนัก ถ้าแก้ไขโครงสร้างใบหน้าในแนวตั้งที่มาก (open bite) โดยพยายามหมุนขากรรไกรล่างปิด ก็จะทำให้คางยื่นเพิ่มขึ้น ในทางตรงข้าม ถ้าวัดขากรรไกรล่างที่ยื่น โดยการหมุนขากรรไกรล่างลงล่างและถอยหลัง ก็จะทำให้มีลักษณะเป็นโครงสร้างใบหน้าในแนวตั้ง (open bite) มากขึ้น

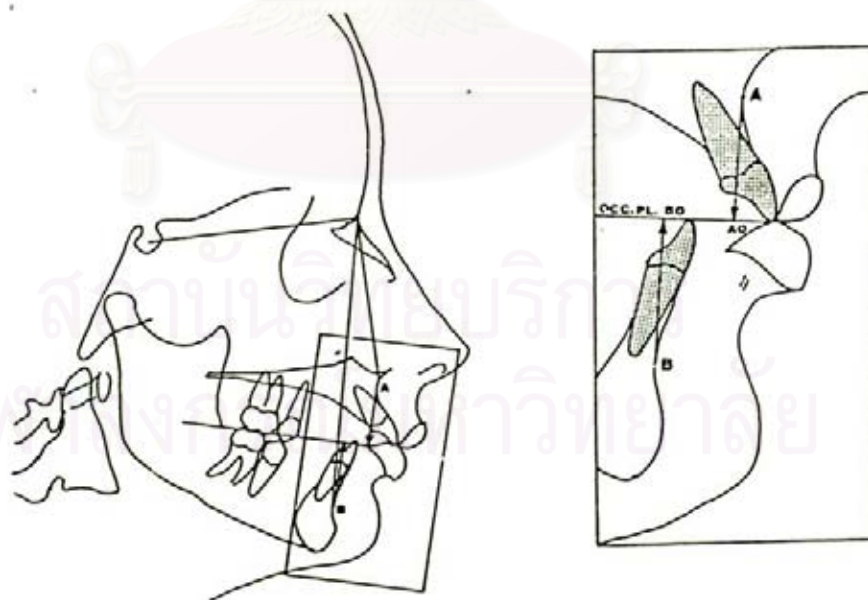
Sassouni [27] อธิบายโครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่น (skeletal Class III) ดังนี้ ความผิดปกติจากตำแหน่ง มักพบมุม cranial base angle แคบ ทำให้แอ่งข้อต่อขากรรไกร (glenoid fossa) และ คอนดอยล์ อยู่มาด้านหน้ากว่าปกติ เมื่อเทียบเคียงกับ Sella turcica ขากรรไกรล่างจะมี มุมโกเนียลป้าน เพดานเอียงขึ้นมาทางด้านหลัง ทำให้ฟันกรามบนอยู่สูงขึ้น เมื่อพบความผิดปกติของตำแหน่งเหล่านี้ร่วมกัน แม้ว่าจะไม่มีความผิดปกติของขนาด ก็อาจทำให้ ขากรรไกรบนถอยหลัง ขากรรไกรล่างยื่น หรือทั้งสองอย่างร่วมกัน

2. การประเมินค่า Wits (Wits appraisal) ตามเกณฑ์การวิเคราะห์ของ Jacobson

Jacobson [29, 30] ได้เสนอ Wits appraisal เพื่อใช้ประเมินปริมาณความรุนแรงของความไม่สมดุลระหว่างขากรรไกรบนและล่าง โดยไม่ต้องใช้จุดกำหนดต่าง ๆ บนฐานกะโหลกศีรษะ การหาค่า Wits กระทำโดยการลากเส้นจากจุด A และ B ไปตั้งฉากกับระนาบบดเคี้ยว (functional occlusal plane) ที่จุด AO, BO ตามลำดับ (รูปที่ 26) ระยะระหว่าง AO และ BO จะแสดงถึงปริมาณความแตกต่างระหว่างขากรรไกรบนและล่าง ในกลุ่มตัวอย่างเพศชายที่มีการสบฟันดีจำนวน 21 คน พบว่า จุด BO จะอยู่หน้า AO ประมาณ 1 มิลลิเมตร (Wits = - 1 มม.) ส่วนกลุ่มตัวอย่างเพศหญิงที่มีการสบฟันดีจำนวน 21 คน พบว่า จุด AO และ BO จะซ้อนทับกันพอดี (Wits = 0 มม.) โครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่น (skeletal Class III) จะมีจุด B จะอยู่หน้า A ได้ค่า Wits เป็นค่าลบ

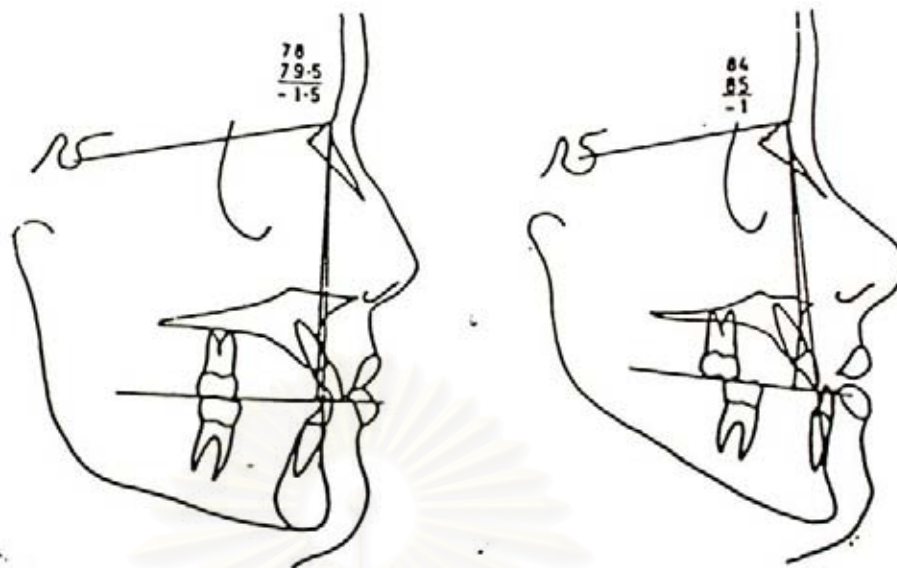
Jacobson [29] กล่าวว่า ในผู้ป่วยที่มีค่ามุม ANB ใกล้เคียงกัน แต่อาจมีค่า Wits ต่างกันมาก โดยค่า Wits จะบอกถึงปริมาณความรุนแรงของความไม่สมดุลระหว่างขากรรไกรบนและล่างได้ดีกว่ามุม ANB (รูปที่ 27)

ค่า Wits ไม่ได้แสดงถึงความยากง่ายของการรักษา ค่า Wits ที่น้อย ไม่ได้หมายความว่า การสบฟันที่ผิดปกตินั้นๆ สามารถแก้ไขได้ง่าย นอกจากนั้นค่า Wits ไม่สามารถใช้เป็นเกณฑ์การวิเคราะห์ตามลำพังเพียงอย่างเดียว แต่เป็นวิธีการวัดอย่างง่ายที่เพิ่มขึ้นมา เพื่อช่วยประเมินปริมาณความไม่สมดุลของขากรรไกรทั้งสองในแนวหน้าหลัง



รูปที่ 26 การหาค่า Wits

(ที่มา : Jacobson A : The "Wits" appraisal of jaw disharmony: 1975)



รูปที่ 27 ผู้ป่วย 2 รายที่มีค่ามุม ANB ใกล้เคียงกัน แต่ค่า Wits ต่างกัน
(ที่มา : เช่นเดียวกับรูปที่ 26)

ส่วนประกอบและลักษณะโครงสร้างใบหน้าของผู้ป่วยที่มีการสบฟันและโครงสร้างใบหน้าแบบคลาสทรี

1. ลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะด้านข้างแบบคลาสทรี (Skeletal Class III)

โครงสร้างใบหน้า (skeletal relationship หรือ dental base relationship หรือ skeletal pattern)

Foster [31] อธิบายโครงสร้างใบหน้าตามความสัมพันธ์ในแนวหน้าหลัง (antero-posterior relationship) ดังนี้

โครงสร้างใบหน้าปกติ (skeletal Class I) ขากรรไกรบนและล่าง มีความสัมพันธ์ในแนวหน้าหลังถูกต้องในขณะฟันสบกัน

โครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่น (skeletal Class III) ขากรรไกรล่างอยู่มาข้างหน้ามากกว่าขากรรไกรบนในขณะฟันสบกัน

(สำหรับ skeletal Class II ซึ่งขากรรไกรล่างอยู่ในตำแหน่งข้างหลังต่อขากรรไกรบนนั้นจะไม่ขอก้าวถึงรายละเอียดในที่นี้)

โครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่น (skeletal Class III หรือ mandibular prognathism) อาจเรียกชื่อได้ต่างๆ กัน ตามที่ Rakosi และ Schilli [32] ได้รวบรวมไว้ในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ชื่อต่างๆที่ใช้อธิบายโครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่น

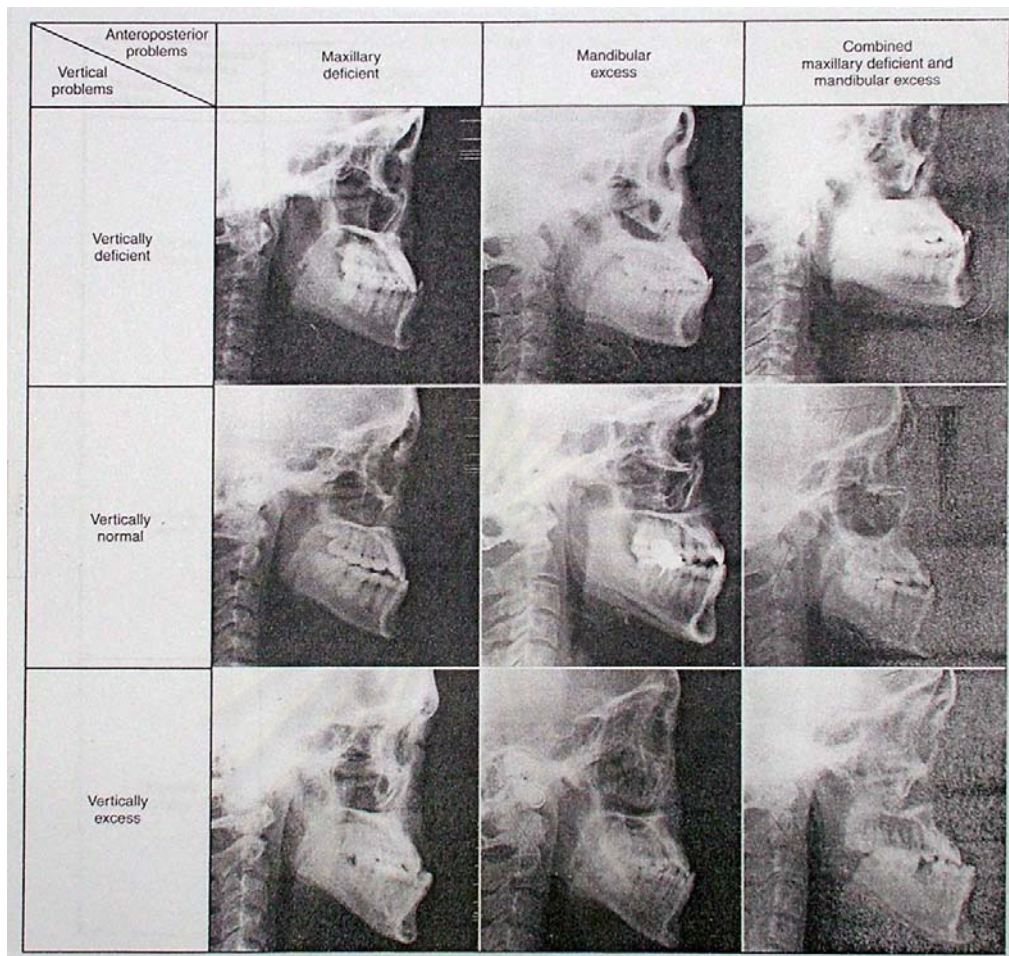
Author	Year	Terms
Majolin	1832	Inversion
Kneisel	1836	Oblique position
Carabelli	1842	Protruding set of teeth
Linderer	1834	Senile chin
Welker	1862	Opisthognathy
Magitot	1877	Anteversion
Wedl	1867	Dog's mouth
Iszlay	1891	Epharrosis
Meier	1868	Progenia

(ที่มา : Rakosi T and Schilli W : "Class III anomalies: a coordinated approach to skeletal, dental, and soft tissue problems": 1981)

2. องค์ประกอบของผู้ป่วยที่มีการสบฟันผิดปกติแบบคลาสทรี

(Components of Class III malocclusion) [22]

ผู้ป่วยแต่ละคนที่มีการสบฟันผิดปกติแบบคลาสทรี มักจะประกอบด้วยความผิดปกติในส่วนของโครงสร้าง ฟัน และกระดูกขากรรไกรล่าง ร่วมกัน การทราบถึงส่วนที่เป็นสาเหตุของความผิดปกติจะช่วยให้ทำการรักษาได้เหมาะสมได้ผลสำเร็จที่ดี เช่น ให้การรักษาในส่วนตำแหน่งของขากรรไกรบน ตำแหน่งขากรรไกรล่าง กระดูกขากรรไกรบน กระดูกขากรรไกรล่าง และการเจริญเติบโตในแนวตั้ง โดยอาจจะเพิ่ม ลด หรือคงสภาพเดิมของส่วนต่างๆ Ellis และ McNamara [33] ได้ทำการศึกษากลุ่มตัวอย่าง 243 คน ที่มีความผิดปกติร่วมกันของส่วนต่างๆที่กล่าวมาข้างต้น แล้วแบ่งเป็นกลุ่มต่างๆที่พบได้ ดังรูปที่ 28



รูปที่ 28 ตัวอย่างของผู้ป่วยที่มีการสบฟันผิดปกติแบบคลาสทรีแบบต่างๆ ที่มีความผิดปกติแนวหน้าหลังร่วมกับแนวตั้ง

(ที่มา : Bishara SE : Textbook of orthodontics. Philadelphia, W.B. Saunders: 2001)

Guyer และคณะ [34] ได้ทำการแยกลักษณะความผิดปกติของโครงสร้างแบบคลาสทรีโดยใช้ภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง ในผู้ป่วยอายุ 13-15 ปี พบลักษณะขากรรไกรบนเล็ก และมีขากรรไกรล่างปกติ หรือยื่น 57 % ส่วน Masaki ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างคนญี่ปุ่น กับ คนอเมริกันผิวขาว พบว่าคนไทยมีลักษณะขากรรไกรบนถอยหลังมากกว่า ซึ่งการศึกษาของ Wu, Peng และ Lin [35] ที่ทำในคนจีน ก็พบลักษณะขากรรไกรบนถอยหลังถึง 75 % ในผู้ป่วยที่มีโครงสร้าง และการสบฟันเป็นแบบคลาสทรี ดังนั้นในคนไทยที่มีการสบฟันผิดปกติแบบคลาสทรี จะมีลักษณะใบหน้าเฉพาะ คือ มีรูปร่างใบหน้าด้านข้างบริเวณส่วนกลางถอยไปด้านหลัง (retrusive facial profile) และมีใบหน้าด้านหน้าส่วนล่างยาวกว่าปกติ (long lower anterior facial height) และมักจะพบขากรรไกรล่างงอไปด้านหลังร่วมกับขากรรไกรบนที่เล็ก

3. การพิจารณาความสัมพันธ์ของการสบฟัน

Angle [36] แยกชนิดของการสบฟัน โดยการพิจารณาการสบฟันของฟันกรามถาวรซี่แรกเป็นหลัก เรียกว่า Angle's Classification ดังนี้

การสบฟันปกติ (Class I หรือ Neutro-occlusion) – mesio-buccal cusp ของฟันกรามถาวรซี่แรกสบกับ mesio-buccal groove ของฟันกรามถาวรซี่แรก ความผิดปกติจะเกิดขึ้นกับฟันซี่เดียวหรือหลายซี่ ส่วนมากจะเกิดบริเวณด้านหน้า เช่น การซ้อนเกของฟัน การหมุนของฟัน และการมีช่องว่างบริเวณฟันด้านหน้า

การสบฟันผิดปกติแบบที่สาม (Class III หรือ mesio-occlusion) - ฟันกรามถาวรซี่แรกสบมาทางใกล้กลาง (mesial) ต่อตำแหน่งปกติ mesio-buccal groove ของฟันกรามถาวรซี่แรกสบไกลกลาง (distal) ต่อ mesio-buccal groove ของฟันกรามถาวรซี่แรก ฟันหน้าล่างจะสบคร่อมฟันหน้าบน โดยที่ฟันหน้าล่างเอียงมาทางลิ้น และฟันหน้าบนเอียงไปทางด้านหน้า

Angle's Classification นี้ ถ้ามีการเคลื่อนที่ของฟันกราม หรือมีการสูญเสียฟันไปให้ใช้จินตนาการว่าฟันกรามควรจะอยู่ตำแหน่งใดก่อนที่จะมีการสูญเสียฟันไป

เมื่อฟันกรามถาวรซี่แรกหายไปหรือมีการเคลื่อนที่ไป เนื่องจากการสูญเสียฟันน้ำนมไปก่อนกำหนด ความสัมพันธ์ของฟันกรามข้างซ้ายและขวาก็อาจจะต่างกันได้ (subdivision)

ความสัมพันธ์ของฟันกรามอาจถูกพิจารณาผิดพลาดไปได้ จึงควรพิจารณาความสัมพันธ์ของฟันซี่ๆประกอบด้วย ถ้าความสัมพันธ์ของฟันซี่ๆและความสัมพันธ์ของฟันกรามไม่สอดคล้องกัน สาเหตุก็อาจจะมาจากการเคลื่อนที่ของฟันกรามถาวรซี่แรก หรืออาจมาจากการซ้อนเกของฟันซี่ๆก็ได้ อย่างไรก็ตาม การแบ่งตามหลักของ Angle เป็นที่นิยมกันมาก และความสัมพันธ์ของการสบฟันสอดคล้องกับโครงสร้างใบหน้ามาก

วัตถุประสงค์สำคัญของการบำบัดรักษาทางทันตกรรมจัดฟันนั้น ต้องการได้ความสัมพันธ์ของฟันหน้าที่ดี จึงควรพิจารณาความสัมพันธ์ของฟันหน้าประกอบด้วย การแบ่งแบบนี้ไม่ใช่การแบ่งตามหลักของ Angle เรียกว่า Incisor Classification ซึ่งแบ่งโดย Houston [37]

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Incisor Classification Class I

ปลายฟันตัดล่าง (lower incisor edges) สบอยู่ที่บริเวณหรือต่ำกว่าบริเวณกึ่งกลางของด้านใกล้เพดานของฟันตัดบน (middle part of the palatal surface of the upper incisors)

Incisor Classification Class III

ปลายฟันตัดล่างสบอยู่นำต่อบริเวณกึ่งกลางของด้านใกล้เพดานของฟันตัดบน ซึ่งทำให้ระยะเหลื่อมแนวราบ (overjet) น้อยลง หรือฟันตัดล่างสบคร่อมฟันตัดบน

การแบ่งความสัมพันธ์ของฟันตัด (incisor classification) อาจจะไม่สอดคล้องกับความสัมพันธ์ของโครงสร้างใบหน้าในแนวหน้าหลัง (antero-posterior relationship)



Incisor Classification Class I

โครงสร้างใบหน้าปกติ

(Class I skeletal pattern)

และมีความเอียงของแนวแกนฟันตัดปกติ

Incisor Classification Class I

โครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่น

(Class III skeletal pattern) ซึ่งมีการ

ชดเชยของความเอียงของแนวแกนฟันตัดบน

และฟันตัดล่าง

รูปที่ 29 ลักษณะ Incisor Class I โดยมีลักษณะ skeletal Class I และ Class III

ตามลำดับ

(ที่มา : Houston WJB : Orthodontic diagnosis (Derrick, DD,ed.) 3rd ed, Dental practitioner handbook series, No. 4 : 1982)



Incisor Classification Class III

โครงสร้างใบหน้าปกติ (Class I skeletal pattern)
ซึ่งฟันตัดบนเอียงเข้าด้านลิ้น (retroclined) และ/หรือ
ฟันตัดล่างเอียงออกทางด้านหน้า (proclined)



Incisor Classification Class III

โครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่น
(Class III skeletal pattern) ฟันตัดบน
เอียงปกติฟันตัดล่างเอียงเข้าด้านลิ้น
(retroclined)



Incisor Classification Class III

โครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่น
(Class III skeletal pattern) ฟันตัดล่างเอียงปกติ
หรือยื่นออกทางด้านหน้า (proclined)

รูปที่ 30 ลักษณะ Incisor Class III ที่มีลักษณะ skeletal Class I และ Class III
ตามลำดับ
(ที่มา : เช่นเดียวกับรูปที่ 29)

การจำแนกลักษณะของการสบฟันแบบคลาสทรีจากภาพรังสีกะโหลกศีรษะ ด้านข้าง [38]

1. การสบฟันแบบคลาสทรีที่มีความสัมพันธ์ของฟันและกระดูกเบ้าฟันผิดปกติ

ผู้ป่วยไม่มีความผิดปกติของความสัมพันธ์ของโครงสร้างใบหน้าและขากรรไกรในแนวหน้าหลัง ทำให้สามารถรักษาได้ด้วยการจัดฟันเพื่อแก้ไขความสัมพันธ์ที่ผิดปกติของฟัน ตัดบนและล่างโดยเฉพาะในเด็กที่ยังมีการเจริญเติบโตอยู่ ควรให้การรักษาทันทีที่พบการสบฟันผิดปกติในลักษณะนี้ เนื่องจากถ้าปล่อยให้มีการสบฟันผิดปกติในลักษณะนี้นานอาจส่งผลให้เกิดโครงสร้างใบหน้าและขากรรไกรแบบคลาสทรี (skeletal Class III) หรือมีการเบี้ยวของขากรรไกรล่างร่วมด้วย ได้

2. การสบฟันแบบคลาสทรีที่มีขากรรไกรล่างยื่นมาทางด้านหน้ามากกว่าปกติ

ความผิดปกติลักษณะนี้เกิดที่ขากรรไกรล่างเพียงอย่างเดียว โดยมีตำแหน่งมาข้างหน้าแต่ขนาดปกติ การสบฟันผิดปกติในกลุ่มนี้บางรายสามารถแก้ไขได้ในระยะแรกของฟันชุดผสม เพื่อปรับเปลี่ยนตำแหน่งของขากรรไกรล่างและกำจัดตำแหน่งที่มีการบดบวมขณะเคี้ยว อย่างไรก็ตามอาจต้องติดตามเพื่อประเมินผลเมื่อผู้ป่วยหมดการเจริญเติบโตแล้ว

3. การสบฟันแบบคลาสทรีที่มีการเจริญของขากรรไกรบนน้อยกว่าปกติ

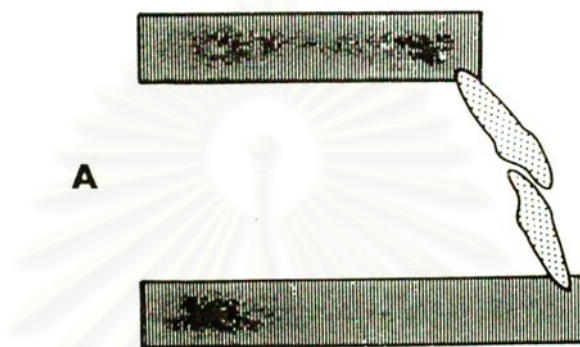
เป็นความผิดปกติที่เกิดจากขากรรไกรบนมีขนาดเล็กหรือมีตำแหน่งถอยหลังมากกว่าปกติ มักพบได้ในผู้ป่วยเพดานโหว่และผู้ป่วยชาวเอเชียที่มีใบหน้าส่วนกลางแบนกว่าปกติ การรักษาในระยะเริ่มแรกมีความสำคัญมาก เนื่องจากจะช่วยกระตุ้นการเจริญเติบโตของขากรรไกรบนหรือเปลี่ยนแปลงทิศทางการเจริญเติบโตของใบหน้าส่วนกลางโดยการใช้เครื่องมือชนิดที่ดัดแปลงการเจริญเติบโตของขากรรไกรบน เช่น หน้ากากดึงขากรรไกรบนของเพทิต (Petit face mask) (รูปที่ 35)

4. การสบฟันแบบคลาสทรีที่มีขากรรไกรบนเจริญน้อยกว่าปกติร่วมกับมีขากรรไกรล่างเจริญมากกว่าปกติ

การแก้ไขความผิดปกติชนิดนี้ ทำได้ยากหรืออาจแก้ไขได้เพียงบางส่วนคือเฉพาะขากรรไกรบน โดยวิธีดัดแปลงการเจริญเติบโต โดยพิจารณาแก้ไขขากรรไกรล่างด้วยการผ่าตัดในภายหลัง เนื่องจากผู้ป่วยไม่สามารถหลีกเลี่ยงการผ่าตัดขากรรไกรได้ ทันตแพทย์บางท่านจึงแนะนำให้ทำการผ่าตัดทั้งขากรรไกรบนและขากรรไกรล่างในคราวเดียวกันเมื่อผู้ป่วยหมดการเจริญเติบโต แล้ว

5. การสบฟันแบบคลาสทรีร่วมกับการมี pseudo-forced bite หรือการเคลื่อนขากรรไกรล่างมาทางด้านหน้า (anterior displacement)

ความสัมพันธ์ของโครงสร้างใบหน้าและขากรรไกรเป็นแบบคลาสที่แต่มีการชดเชยของฟันและกระดูกขาฟัน (รูปที่ 31) โดยฟันตัดบนเอียงไปทางด้านริมฝีปากและฟันตัดล่างล้มมาทางด้านลิ้น ทำให้เกิด anterior guidance และมีการเลื่อนไกลของขากรรไกรล่างจากตำแหน่งความสัมพันธ์ในศูนย์กลาง (centric relation) ไปยังตำแหน่งการสบฟันในศูนย์กลาง (centric occlusion) ซึ่งอาจทำให้วินิจฉัยผิดพลาดเป็นการสบฟันแบบปกติ เนื่องจากการสบฟันดูปกติแต่โครงสร้างผิดปกติ



รูปที่ 31 ลักษณะ pseudo-forced bite

(ที่มา : Graber TM et al. : Dentofacial orthopedics with functional appliance. 2nd ed. St. Louis, Mosby: 1997)

6. การสบฟันแบบ Pseudo Class III

ผู้ป่วยที่มีการสบฟันแบบ pseudo Class III จะมีลักษณะของฟันหน้าตัดล่างสบคร่อมฟันตัดบน ซึ่งเกิดจากมีฟันที่ขวางการสบฟัน (premature contact) ส่งผลให้ฟันตัดบนและล่างตลอดจนข้อต่อขากรรไกรอยู่ในตำแหน่งที่ไม่เหมาะสม ซึ่งมีสาเหตุมาจากการสูญเสียฟันน้ำนมบนไปก่อนกำหนดทำให้ขากรรไกรบนแคบกว่าปกติ

อุบัติการณ์ ความชุก และสาเหตุในการเกิดการสบฟันและโครงสร้างใบหน้าแบบคลาสที่

1. อุบัติการณ์ (Incidence)

รายงานเกี่ยวกับอุบัติการณ์ของการสบฟันผิดปกติแบบคลาสที่นี้มีต่างกันไปมากมาย เช่น พบว่ามี 12.2 % จากนักศึกษามหาวิทยาลัยมิชิแกน (University of Michigan) 500 คน [39] นอกจากนี้มีรายงานว่าเพียง 1.0 % จากเด็ก 1,413 คน อายุระหว่าง 15-18 ปี (senior high school students in Upstate New York) [40]

ผลการสำรวจเกี่ยวกับอุบัติการณ์ของการสบฟันผิดปกติแบบคลาสทรี สรุปไว้ในตารางที่ 3 ความแตกต่างที่ปรากฏอาจเนื่องมาจากเกณฑ์และวิธีการพิจารณาแตกต่างกัน อุบัติการณ์มีช่วงตั้งแต่ 1% ถึง 12.2 % และการศึกษาส่วนใหญ่จะพบอุบัติการณ์ต่ำกว่า 5%

ตารางที่ 3 อุบัติการณ์ของการสบฟันผิดปกติแบบคลาสทรี
(incidence of Class III malocclusion)

Investigator (S)	Date	Sample	Incidence (percent)
Angle	1907	Several thousand cases	4.2
Ainsworth	1925	4,170 school children	1.35
Huber and Reynolds	1946	500 students	12.2
Seipel	1946	137 Swedes 21 years old	4.0
Seipel		413 Swedes 12 years old	2.7
Krogman	1951	Males	2.2
		Females	1.2
Massler and Frankel	1951	2,758 school children 14-18 years	9.4
Goose et al.	1957	2,956 children 7-15 years old	2.91
Ast et al.	1965	1,413 children 15-18 years old	1.6

(ที่มา : Jacobson A: Mandibular prognathism: 1974)

2. ความชุก (prevalence)

ความชุกของการสบฟันผิดปกติแบบคลาสทรี ในประชากรผิวขาว มีน้อยกว่า 5% แต่สูงถึง 12 % ในประชากรจีนและญี่ปุ่น มีผู้สำรวจความชุกของการสบฟันผิดปกติแบบคลาสทรีหลายท่าน ในหลายเชื้อชาติ ดังตารางที่ 4 [41]

ตารางที่ 4 ความชุกของการสบฟันผิดปกติแบบคลาสทรี ในเชื้อชาติต่างๆกัน

<i>Series</i>	<i>Nationality</i>	<i>Size</i>	<i>Age (y)</i>	<i>Class III (%)</i>
Angle	American	Several thousand	None given	4.2
Korkhaus	German	463	6*	2.8
Goose et al	British	2,956	7-15	2.9
Masseler & Frankel	American	2,728	14-18	9.43
Golstein & Santon	American	306	2-12	0.2
Humphreys & Leighton	British	2,711	2-5	1.52
Ast et al	American	1,446	15-18	1.6
Helm	Danish	3,842	6-18	4.3
Grew et al	Indian	651	9-14	2.9
Horowitz	American	718	10-12	5.5
Wood	Eskimo	100	11-20	10.0
Baume	Polynesian	19,854	3-60	5.5
Ingervall	Swedish	301†	18*	4.0
Spath	American	455	14*	8.7
El-Mangoury & Mostafa	Egyptian	501	18-24	10.6
Mouakeh & Sulaiman	Syrian	953	9*	14.0
		374	20*	10.0
Saleh	Lebanon	851	9-15	5.1

*Mean age.
†Male sample.

(ที่มา : Mouakeh M : Cephalometric evaluation of craniofacial pattern of Syrian children with Class III malocclusion “ : 2001)

ความชุกของการสบฟันผิดปกติแบบคลาสทรี ที่สูง มักพบในประชากรเมดิเตอร์เรเนียน (Mediterranean) และตะวันออกกลาง ยกตัวอย่าง เช่น El-Mangoury [42] รายงานว่าความชุกของการสบฟันผิดปกติแบบคลาสทรี ที่พบในผู้ใหญ่ชาวอียิปต์ (Caucasoid Egyptian adults) มีประมาณ 10.5% ส่วนชาวไซเรียน (Syrian) พบ คลาสทรี ในเด็ก 14% และผู้ใหญ่ 10% Toms [43] รายงานว่า ประมาณ 9.4% ของคนไข้จัดฟันชาวซาอุดีอาระเบีย มีการสบฟันผิดปกติแบบคลาสทรี

มีผู้ทำวิจัยหลายคนพบว่าคำว่า “การสบฟันผิดปกติแบบคลาสทรี” (Class III malocclusion) อาจเกิดจากทั้งส่วนประกอบของ skeletal และ dentoalveolar ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 จำนวนของลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะแบบคลาสทรี ในผู้ใหญ่ และ/หรือ กลุ่มที่มีฟันแท้

Series	MB prot ^a (%)	Mx ret ^b (%)	Combination ^c (%)	Mx-MB neu ^d (%)	Mx-MB prot ^e (%)	Mx-MB ret ^f (%)
Sanborn	45	33	9.5	9.5	—	2.4
Dietrich	31	37	1.5	24	1.5	6
Jacobson et al	49	26	6	14	—	—
Ellis & McNamara	19.2	19.5	31	4.6	15	8
Guyer et al	20	22.8	34.5	—	11.5	5.7

^aPure mandibular skeletal protrusion.

^bPure maxillary skeletal retrusion.

^cCombination of mandibular protrusion and maxillary retrusion.

^dNormal sagittal position of both jaws.

^eProtrusive sagittal position of both jaws.

^fRetrusive sagittal position of both jaws.

(ที่มา : เช่นเดียวกับตารางที่ 4)

ความถี่ของการเกิดการสบฟันผิดปกติแบบคลาสทรี

(Frequency of Class III malocclusion) [22]

ความถี่ของการเกิดการสบฟันผิดปกติแบบคลาสทรีขึ้นอยู่กับแต่ละเชื้อชาติ ในคนผิวขาว (Caucasians) มีประมาณ 1-4 % ขึ้นกับวิธีการแบ่งกลุ่มของความผิดปกติ และกลุ่มช่วงอายุ การศึกษาในเด็กชาวสวีเดนระหว่างอายุ 7-13 ปี พบการสบฟันผิดปกติแบบคลาสทรี 4.2 % เมื่อแบ่งตามความสัมพันธ์ของฟันกราม แต่อย่างไรก็ตามมีเพียงหนึ่งในสามของเด็กที่มีการสบฟันกรามเป็นแบบคลาสทรีที่มีลักษณะฟันตัดล่างสบคร่อมฟันตัดบน และการศึกษาในเด็กโตที่มีอายุระหว่าง 14-18 ปี พบการสบฟันผิดปกติแบบคลาสทรีเพิ่มขึ้นเป็น 9.4 %

ในคนอัฟริกันอเมริกัน พบการสบฟันผิดปกติแบบคลาสทรี 5-8 % แต่อย่างไรก็ตามมีการศึกษาในเด็กชนบทและแถบชานเมืองชาวไนจีเรีย พบความผิดปกติเพียง 1 % เท่านั้น

ในคนเอเชีย พบการสบฟันผิดปกติแบบคลาสทรีสูงกว่าคนชาติอื่นๆ เนื่องจากคนเอเชียมีลักษณะขากรรไกรบนเล็กกว่าคนชาติอื่น จึงพบการสบฟันผิดปกติแบบคลาสทรีประมาณ 4-13 % ในคนญี่ปุ่น และประมาณ 4-14 % ในคนจีน มีการศึกษาไม่มากที่แยกความผิดปกติระหว่างการสบฟันผิดปกติแบบคลาสทรีที่มีลักษณะโครงสร้างใบหน้าเป็นแบบคลาสทรี (skeletal Class III malocclusion) กับการสบฟันผิดปกติแบบคลาสทรีอย่างเทียม (pseudo Class III malocclusion) เช่นการศึกษาของ Lin [44] พบการสบฟันผิดปกติดังกล่าวในเด็กชาวจีน อายุ ระหว่าง 9-15 ปี โดยแยกเป็นการสบฟันผิดปกติแบบคลาสทรีอย่างเทียม 2.3 % และการสบฟันผิดปกติแบบคลาสทรีที่มีลักษณะโครงสร้างใบหน้าเป็นแบบคลาสทรี 1.7 %

ส่วนการศึกษาในคนไทย [45] ศึกษากลุ่มตัวอย่าง จากผู้ป่วยที่มารับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันที่ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดลจำนวน 1893 คน อายุระหว่าง 6-29 ปี พบฟันตัดล่างสบคร่อมฟันตัดบน จำนวน 275 คน คิดเป็น 14.52 % โดยแยกเป็น ฟันตัดข้างด้านซ้ายล่าง (lower left lateral incisor) สบคร่อมฟันตัดข้างด้านซ้ายบน (upper left lateral incisor) มากที่สุด คิดเป็น 74.6 % และฟันตัดข้างด้านขวาล่าง (lower right lateral incisor) สบคร่อมฟันตัดข้างด้านขวาบน (upper right lateral incisor) รองลงมาคิดเป็น 70.8 % และลักษณะการมีฟันตัดล่างสบคร่อมฟันตัดบน มีความสัมพันธ์กับการสบฟันผิดปกติแบบคลาสทรี 51.7 % และมีความสัมพันธ์กับลักษณะโครงสร้างใบหน้าแบบคลาสวัน และแบบคลาสทรี 47.9 และ 42.5 % ตามลำดับ

3. สาเหตุของการสบฟันผิดปกติแบบคลาสทรี

(Etiology of Class III malocclusion) [38]

3.1 ลักษณะทางพันธุกรรม มีความสำคัญต่อการเกิดการสบฟันแบบคลาสทรีมากที่สุด ส่วนปัจจัยด้านสภาวะแวดล้อมจะช่วยเสริมให้ความผิดปกตินั้นมีความรุนแรงมากขึ้น และจากการศึกษา พบว่าลักษณะโครงสร้างใบหน้าและขากรรไกรได้รับอิทธิพลจากพันธุกรรมมากกว่ารูปร่างของขากรรไกร (arch form) เช่นเดียวกับการศึกษาที่ พบว่าความกว้างของขากรรไกร และความสัมพันธ์ของขากรรไกร (ตามการจำแนกของ Angle) มีความสัมพันธ์กับลักษณะทางพันธุกรรม ส่วนขนาดของระยะเหลื่อมแนวราบ (overjet) ได้รับผลจากสภาวะแวดล้อม

มีการศึกษาไม่มากนักที่ศึกษาเกี่ยวกับกรรมพันธุ์ที่เป็นสาเหตุของการสบฟันผิดปกติแบบคลาสทรี ซึ่งสนับสนุนความเชื่อเรื่องการเจริญเติบโต และขนาดขากรรไกรที่เป็นผลจากกรรมพันธุ์ ได้แสดงถึงความผิดปกติจากกรรมพันธุ์ที่เป็นสาเหตุของการสบฟันผิดปกติแบบคลาสทรีของคนในตระกูลฮัมบวร์ก (Hapsburg family) ชาวเยอรมัน ซึ่งพบว่ามีลักษณะขากรรไกรล่างยื่นถึง 33 คน จากคนในตระกูลทั้งหมด 40 คน มีการศึกษาคนในครอบครัวเดียวกัน 51 คน ที่มีความผิดปกติแบบคลาสทรี พบว่าการสบฟันผิดปกติแบบคลาสทรี มีความสัมพันธ์กับการถ่ายทอดทางกรรมพันธุ์ระหว่างญาติพี่น้อง และลูก [22]

3.2 ปัจจัยของการทำงานของเนื้อเยื่ออ่อนในช่องปากและปัจจัยทางสภาวะแวดล้อม ได้แก่หน้าที่และตำแหน่งของลิ้นมาข้างหน้าและต่ำกว่าปกติเป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดความผิดปกติชนิดนี้โดยมีเนื้อเยื่อยึดเกาะลิ้นผิดปกติหรือจากการหายใจทางปาก แต่จากการศึกษา พบว่าหน้าที่และตำแหน่งที่ผิดปกติของลิ้นจะสามารถปรับเปลี่ยนได้เองภายใน 5 ปี หลังจากการผ่าตัดเอาสิ่งอุดตันออก และจากการศึกษา พบว่าสภาวะแวดล้อม เช่น การหายใจ

ทางปากเป็นสาเหตุของการเกิดการสบฟันแบบคลาสทรี เนื่องจากผู้ป่วยต้องอ้าปากเพื่อที่จะหายใจทางปากตลอดเวลา ทำให้ขากรรไกรอยู่ในท่าที่ไม่ถูกต้อง ทำให้มีแรงดึงหัวข้อต่อขากรรไกร ออกจากแอ่งข้อต่อขากรรไกรตลอดเวลา ซึ่งอาจจะเป็นการกระตุ้นให้มีการเจริญเติบโตมากกว่าปกติ

3.3 มีสิ่งรบกวนต่อการสบฟัน เช่นการขึ้นผิดตำแหน่งของฟันตัดทำให้มีแนวนำฟันหน้า (incisal guidance) ที่ผิดปกติส่งผลให้ขากรรไกรล่างเคลื่อนมาข้างหน้าเมื่อสบฟัน เรียกการสบฟันผิดปกติชนิดนี้ว่า functional Class III หรือ pseudo Class III

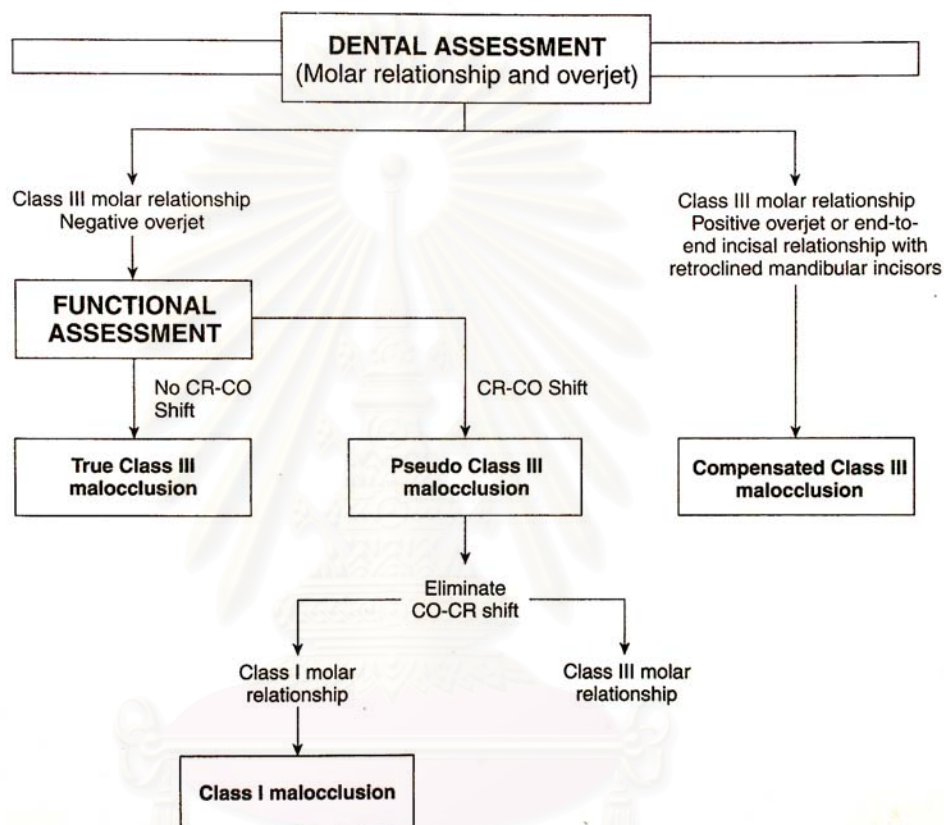
3.4 การสูญเสียฟันกรามน้ำนมไปก่อนเวลาอันควร จะทำให้ขากรรไกรล่างเคลื่อนมาข้างหน้า เนื่องจากมี occlusal guidance จากฟันที่สบผิดปกติ และทำให้ขากรรไกรล่างขาดการบดเคี้ยวในฟันหลังในตำแหน่งกัศบของฟัน ทำให้ต้องเลื่อนขากรรไกรล่างมาข้างหน้า เพื่อให้มีการสบฟันมากขึ้น ส่งผลให้มีการปรับตัวของกล้ามเนื้อและระบบประสาท (neuromuscular compensation) ตามตำแหน่งที่สบฟันผิดปกติ

3.5 การที่ฟันกรามบนไม่สามารถขึ้นมาได้เต็มที่ ซึ่งอาจจะมีสาเหตุมาจากการมีตำแหน่งที่ผิดปกติของลิ้น (tongue thrust) แล้วขัดขวางการขึ้นของฟันในแนวตั้งหรือมีการเจริญเติบโตในแนวตั้งของขากรรไกรบนน้อยกว่าปกติ ส่งผลให้ขากรรไกรล่างหมุนไปข้างหน้าและขึ้นข้างบนเพื่อให้ฟันสบกัน (autorotation) ในลักษณะการสบฟันแบบคลาสทรี

การวินิจฉัยและการรักษาการสบฟันผิดปกติแบบคลาสทรี [46]

ผู้ป่วยแต่ละรายที่มีการสบฟันผิดปกติแบบคลาสทรีนั้น อาจเกิดความผิดปกติได้จากส่วนของโครงสร้างกระดูกขากรรไกร หรือกระดูกขาฟัน หรือเกิดร่วมกัน การพิจารณาถึงสาเหตุของความผิดปกติจะสามารถช่วยให้ตัดสินใจให้การรักษาได้อย่างเหมาะสม Jacobson และคณะ [47] แนะนำให้ใช้ภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างในการพิจารณาแยกสาเหตุของความผิดปกติของผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของโครงสร้างแบบคลาสทรี (skeletal Class III patterns) โดยมักจะพบว่าผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของโครงสร้างแบบคลาสทรี มักจะมีลักษณะดังนี้ คือ ฐานกะโหลกศีรษะส่วนหน้าสั้น, มุมโกเนียลปาน, แอ่งข้อต่อขากรรไกร มีตำแหน่งอยู่มาทางด้านหน้า, ฟันตัดบนเอียงไปทางด้านริมฝีปาก และฟันตัดล่างเอียงมาทางด้านลิ้น แต่การวิเคราะห์ทางภาพรังสีอย่างเดียวก็อาจจะเกิดความผิดพลาดในการวินิจฉัยถึงสาเหตุของความผิดปกติได้ และจากการศึกษาเกี่ยวกับการวินิจฉัยของทันตแพทย์จัดฟันพบว่าเกิดความผิดพลาดในการวินิจฉัยถึงสาเหตุของการสบฟันผิดปกติแบบคลาสทรีและคลาสทรีได้ ลักษณะของฟันที่มักพบเสมอในผู้ป่วยที่มีการสบฟันผิดปกติแบบคลาสทรี คือ มีการสบฟันกรามแท้ที่

หนึ่งและฟันเขี้ยวเป็นแบบคลาสที่สาม ตามการจำแนกของแองเกิล (Angle's Class III molars and canines) ฟันตัดล่างล้มไปทางด้านลิ้น ฟันตัดบนเอียงไปทางด้านริมฝีปาก และมีความสัมพันธ์ของฟันตัดบนและล่างเป็นแบบปลายฟันชนปลายฟัน (edge-to-edge) หรือเป็นแบบฟันตัดล่างสบคร่อมฟันตัดบน (anterior crossbite) ดังนั้นการวินิจฉัยการสบฟันผิดปกติแบบคลาสที่สามจะต้องพิจารณาจากหลายวิธีประกอบกัน (รูปที่ 32)



รูปที่ 32 แผนผังการพิจารณาแยกลักษณะความผิดปกติแบบคลาสที่สาม

(ที่มา : Bishara SE: Textbook of orthodontics. Philadelphia, WB Saunders: 2001)

1. การวินิจฉัยแยกสาเหตุของการมีฟันตัดล่างสบคร่อมฟันตัดบน

(Differential diagnosis of anterior crossbite) [46]

1.1 การประเมินจากส่วนของฟัน (dental assessment)

ความสัมพันธ์ของฟันกรามแท้ที่หนึ่งบนล่างมักจะมีลักษณะเป็นแบบคลาสที่สาม ตามการจำแนกของแองเกิล (Angle's Class III molars relationship) ร่วมกับมีค่าการเหลื่อมแนวราบของฟันตัดเป็นลบ (negative overjet) ถ้าพบว่ามีค่าการเหลื่อมแนวราบเป็นบวก หรือมีลักษณะปลายฟันตัดบนชนปลายฟันตัดล่าง (edge-to-edge) ร่วมกับฟันตัดล่างเอียงมาทางด้านลิ้น จะเป็นลักษณะการสบฟันแบบคลาสที่สาม (compensated Class III

malocclusion) โดยมักจะพบลักษณะ ฟันตัดบนเฉียงมาทางด้านริมฝีปาก, ฟันตัดล่างเฉียงมาทางด้านลิ้น เพื่อชดเชยลักษณะโครงสร้างใบหน้าแบบคลาสทรี (skeletal Class III) แต่ถ้าพบการเหลื่อมแนวราบของฟันตัดมีค่าเป็นลบจะต้องตรวจการทำหน้าที่ของขากรรไกร (functional analysis) ในขั้นต่อไป

1.2 การประเมินการทำหน้าที่ของขากรรไกร (functional assessment)

โดยการตรวจความสัมพันธ์ของขากรรไกรบนและล่างในตำแหน่งความสัมพันธ์ในศูนย์ (centric relation) กับตำแหน่งการสบฟันในศูนย์ (centric occlusion) ว่ามีความแตกต่างกันหรือไม่ ถ้าพบการเคลื่อนที่ของขากรรไกรล่างมาทางด้านหน้าขณะทำการสบฟัน โดยเกิดจากการสัมผัสของฟันบางตำแหน่ง ผู้ป่วยที่มีลักษณะดังกล่าวนี้อาจจะมีโครงสร้างใบหน้าเป็นแบบคลาสวัน, รูปร่างใบหน้าด้านข้างเป็นปกติ (normal facial profile) และมีความสัมพันธ์ของฟันกรามแท้ซี่ที่หนึ่งเป็นแบบที่ 1 ตามการจำแนกของแองเกิล เมื่อขากรรไกรล่างอยู่ในตำแหน่งความสัมพันธ์ในศูนย์ ซึ่งลักษณะดังกล่าวถือว่าการสบฟันผิดปกติ คลาสทรีแบบเทียม (pseudo Class III malocclusion) ในทางตรงกันข้ามถ้าไม่พบลักษณะการเคลื่อนที่ของขากรรไกรล่างมาทางด้านหน้าขณะสบฟันมักจะเป็นลักษณะการสบฟัน คลาสทรีแบบแท้ (true Class III malocclusion)

1.3 การวิเคราะห์รูปร่างใบหน้าด้านข้าง (profile analysis)

ควรประเมิน สัดส่วนใบหน้าทั้งหมด (overall facial proportions), ตำแหน่งคาง (chin position) และรูปร่างด้านข้างของใบหน้าส่วนกลาง (midface profile) ว่ามีใบหน้าด้านข้างโดยรวมเป็นลักษณะนูน (convex), ตรง (straight) หรือ เว้า (concave) ส่วนการประเมินว่าลักษณะดังกล่าวเกิดจากความผิดปกติของตำแหน่งขากรรไกรบน หรือขากรรไกรล่างนั้นทำได้โดยการปิดส่วนริมฝีปากบน และล่างแล้วประเมินตำแหน่งคางที่สัมพันธ์กับจมูก และใบหน้าส่วนบน ดูว่าตำแหน่งคางถอยไปด้านหลัง หรือยื่นมาด้านหน้า และทำการปิดส่วนริมฝีปากล่างและคางเพื่อประเมินตำแหน่งของใบหน้าส่วนกลาง ควรมีลักษณะนูนเล็กน้อย ถ้าเส้นสมมติที่ลากจากขอบด้านล่างของกระดูกตา (inferior border of the orbit) ไปยังด้านข้างของจมูก (the alar base of the nose) และต่อไปยังมุมปาก (corner of the mouth) เป็นเส้นตรง หรือ เว้า แสดงว่าใบหน้าส่วนกลางมีขนาดเล็กกว่าปกติ (midface deficiency)

2. การรักษาการสบฟันแบบคลาสทรี

ความสำเร็จในการรักษาขึ้นอยู่กับอายุของผู้ป่วยและลักษณะของความผิดปกติที่เกิดขึ้น โดยจะแบ่งความผิดปกติที่เกิดเป็น 3 ลักษณะคือ [38]

1. ความผิดปกติที่เกิดจากฟันและกระดูกขากรรไกร

ถ้าความผิดปกติเกิดขึ้นที่ฟันและกระดูกเบ้าฟันโดยที่ไม่มีความผิดปกติของโครงสร้างขากรรไกรร่วมด้วยนั้น การจัดฟันสามารถทำการรักษาช่วงเวลาใดก็ได้ และวัตถุประสงค์ ในการรักษาจะเป็นการตั้งฟันตัดบนที่ล้มไปทางด้านลิ้นและฟันตัดล่างที่เอียงไปทางด้านริมฝีปาก ส่วนการขยายขนาดของขากรรไกรบนอาจจำเป็นต้องทำในบางราย วิธีการรักษาสามารถทำได้ง่ายด้วยการใช้เครื่องมือชนิดถอดได้ซึ่งมีสกรู สปริงผลักฟัน (finger springs) ระนาบเอียง (inclined planes) หรือ แอคติเวเตอร์ (activators) ในระยะฟันชุดผสม

2. ความผิดปกติที่เกิดจากโครงสร้างขากรรไกร ซึ่งจำแนกได้เป็น 3 กลุ่ม คือ

2.1 การมีความผิดปกติที่ขากรรไกรล่างยื่นและยาวกว่าปกติ การรักษาจะเน้นที่ฐานกระดูกขากรรไกรล่าง (mandibular base) ซึ่งควรเริ่มทำในระยะฟันน้ำนมหรือระยะแรก ของฟันชุดผสม โดยการเลื่อนตำแหน่งขากรรไกรล่างไปทางด้านหลังอาจจะทำได้ในช่วงที่มีการเจริญเติบโตอยู่ด้วย การใช้เครื่องมือเปลี่ยนแปลงการเจริญเติบโตของกระดูกชนิดฟังก์ชันนัล (functional) หรือชนิดภายนอกช่องปาก (extraoral) ซึ่งผลที่ได้จะเป็นการยับยั้งหรือเปลี่ยนทิศทางการเจริญเติบโต [48-51] แต่มีบางการศึกษาที่ได้แย้งว่าการใช้เครื่องมือยับยั้งการเจริญของขากรรไกรล่างนั้นไม่ได้ผล [52]

2.2 ความผิดปกติที่เกิดจากขากรรไกรบนมีตำแหน่งถอยหลังและมีขนาดสั้นกว่าปกติ การรักษาจะเน้นการกระตุ้นการเจริญของขากรรไกรบน สามารถทำได้ในช่วงที่มีการเจริญเติบโตอยู่เท่านั้น การรักษาจะได้ผลดีในช่วงที่มีการขึ้นของฟันตัดหน้า

2.3 ความผิดปกติที่เกิดจากทั้งขากรรไกรบนและล่าง ความผิดปกติแบบนี้มักต้องการการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันร่วมกับการผ่าตัดขากรรไกร เนื่องจากในกลุ่มนี้ความผิดปกติที่เกิดขึ้นมักมีความรุนแรงมากกว่า

3. การสบฟันผิดปกติแบบ pseudo Class III

การรักษาจะเน้นการลดความแตกต่างของตำแหน่งการสบฟันในศูนย์ (CO) และตำแหน่งความสัมพันธ์ในศูนย์ (CR) โดยการกำจัดจุดที่ขวางการสบฟันและแก้ไขการสบของฟันหน้าล่างคร่อมฟันหน้าบน ซึ่งจะช่วยลดการสึกของฟันที่กัดกระแทก หรือป้องกันการบาดเจ็บของฟันจากการสบกระแทก โดยไม่ให้เกิดผลข้างเคียงที่จะมีต่อการเจริญเติบโตตามปกติของขากรรไกรบนและล่าง นอกจากนี้ยังเน้นการแก้ไขลักษณะของริมฝีปากบนและไบหน้า ตลอดจนป้องกันไม่ให้เกิดการสบของฟันหลังที่ผิดปกติอันเนื่องมาจากการปรับตัวตามการสบของฟันหน้าในตำแหน่งที่ผิดปกตินั้นๆ

2.1 การรักษาการสบฟันแบบคลาสทรีในระยะเริ่มแรก

(Early treatment of Class III malocclusion) [46]

วัตถุประสงค์ของการรักษาการสบฟันแบบคลาสทรีในระยะเริ่มแรก คือ การสร้างสภาวะแวดล้อมให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของกระดูกโครงสร้างใบหน้า และฟันต่อไปในอนาคต

วัตถุประสงค์ของการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันในระยะเริ่มแรก

1. เพื่อป้องกันการเปลี่ยนแปลงอย่างถาวร หรือเกิดความผิดปกติมากขึ้นในส่วนของเนื้อเยื่ออ่อน หรือกระดูก
 2. เพื่อทำให้ความแตกต่างของกระดูกโครงสร้างใบหน้าพัฒนาไปในทางที่ดีขึ้น และสร้างให้เกิดสภาวะแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตที่ปกติ
 3. เพื่อทำให้มีการบดเคี้ยวที่ดีขึ้น
 4. เพื่อส่งเสริม และอาจจะช่วยให้การรักษาในระยะที่สองใช้เวลาน้อยลง
 5. เพื่อช่วยในด้านความสวยงาม ลดปัญหาการเข้าสังคมตั้งแต่วัยเด็ก
- ข้อบ่งชี้และข้อห้ามในการรักษาผู้ป่วยที่มีการสบฟันแบบคลาสทรีในระยะเริ่มแรก

ข้อบ่งชี้

1. ลักษณะใบหน้าเป็นแบบ convergent
2. มีการเคลื่อนมาด้านหน้าของขากรรไกรล่างขณะหุบปาก
3. มีการเจริญเติบโตของข้อต่อขากรรไกรสมดุกลกันทั้งสองข้าง
4. อายุน้อยยังไม่หมดการเจริญเติบโต
5. มีความผิดปกติของกระดูกโครงสร้างใบหน้าและขากรรไกรในระดับน้อย
6. ผู้ป่วยให้ความร่วมมือดี
7. ไม่มีประวัติครอบครัวที่มีลักษณะขากรรไกรล่างยื่น
8. มีสัดส่วนใบหน้าที่ดี

ข้อห้าม

1. ลักษณะใบหน้าเป็นแบบ divergent
2. ไม่มีการเคลื่อนมาด้านหน้าของขากรรไกรล่างขณะหุบปาก
3. มีการเจริญเติบโตของข้อต่อขากรรไกรทั้งสองข้างไม่สมดุกลกัน
4. หมดการเจริญเติบโต
5. มีความผิดปกติของกระดูกโครงสร้างใบหน้าและขากรรไกรในระดับมาก
6. ผู้ป่วยไม่ให้ความร่วมมือ
7. มีประวัติครอบครัวที่มีลักษณะขากรรไกรล่างยื่น
8. มีสัดส่วนใบหน้าที่ไม่เหมาะสม

ถ้าผู้ป่วยมีลักษณะตามข้อห้ามดังกล่าวควรเลื่อนการรักษาออกไป รอจนกระทั่งหมดการเจริญเติบโต

2.2 การรักษา Pseudo Class III สามารถทำได้โดย [22]

1. ครอบฟันเหล็กกล้าไร้สนิมนำมากลับด้าน เพื่อที่จะแก้ไขกรณีที่มีการสบคร่อมของฟันหน้า 1 ซี่

2. tongue blade เพื่อ ใช้รักษาการสบคร่อมของฟันหน้าเพียงซี่เดียว วิธีการนี้ทำนายผลการรักษาไม่ได้ ขึ้นอยู่กับความร่วมมือของผู้ป่วย วิธีการนี้ดีสำหรับฟันที่ยกเล็กน้อยหรือฟันตัดบนที่เริ่มขึ้น

3. ระนาบเอียงแบบติดแน่นหรือถอดได้ มีลักษณะเป็นอะคริลิกหุ้มฟันและมีระนาบเอียงประมาณ 45 องศา ใช้ในรายที่มีการสบของฟันหน้าล่างคร่อมฟันหน้าบนหลายซี่ วิธีการนี้สามารถแก้ไขตำแหน่งของฟันได้รวดเร็วโดยที่ผู้ป่วยจะรู้สึกไม่สบายเพียงเล็กน้อย (กรณีใช้แบบถอดได้) แต่มีข้อเสีย คือ ไม่สามารถกำหนดแรงที่กระทำต่อฟันได้ และผู้ป่วยอาจจะมีปัญหาในการพูดหรืออาจเกิดการละลายของรากฟันได้ เนื่องจากแรงที่มากและไม่สม่ำเสมอกระทำต่อฟัน

4. เครื่องมือจัดฟันชนิดถอดได้ที่มีสปริงผลักฟันชนิดต่างๆ ใช้รักษาในรายที่มีฟันหน้าล่างสบคร่อมฟันหน้าบนตั้งแต่ 1 ซี่ขึ้นไป ในระยะฟันชุดผสม แต่วิธีการนี้ก็ขึ้นอยู่กับความร่วมมือของผู้ป่วยเพื่อให้ผลการรักษาประสบความสำเร็จ

5. เครื่องมือจัดฟันชนิดติดแน่นที่ประกอบด้วยลวดด้านลิ้นที่เชื่อมสปริงผลักฟัน (maxillary lingual arch with finger spring) ใช้ในกรณีที่ผู้ป่วยไม่ให้ความร่วมมือในการใส่เครื่องมือชนิดถอดได้ โดยการยึดปลอกโลหะหุ้มฟัน (band) ที่ฟันกรามน้ำนมซี่ที่สอง หรือฟันกรามแท้ซี่ที่หนึ่ง และเชื่อมสปริงบนลวดด้านลิ้น (maxillary lingual arch) วิธีนี้สามารถแก้ไขได้ภายใน 2 ถึง 3 สัปดาห์โดยที่ผู้ป่วยรู้สึกไม่สบายเพียงเล็กน้อย

ลักษณะการเกิดการสบฟันแบบคลาสหรืออย่างเทียม (pseudo Class III) อาจพัฒนาต่อไปเป็นการสบฟันแบบคลาสหรืออย่างแท้ (true Class III) ได้ ดังนั้นต้องมีการเฝ้าติดตามผู้ป่วยอย่างต่อเนื่อง ถ้าหากพบว่ามีคามผิดปกติรุนแรงมากขึ้น อาจพิจารณาใช้เครื่องมือเปลี่ยนแปลงการเจริญเติบโตของขากรรไกรหรือเครื่องมือจัดฟันชนิดติดแน่นได้

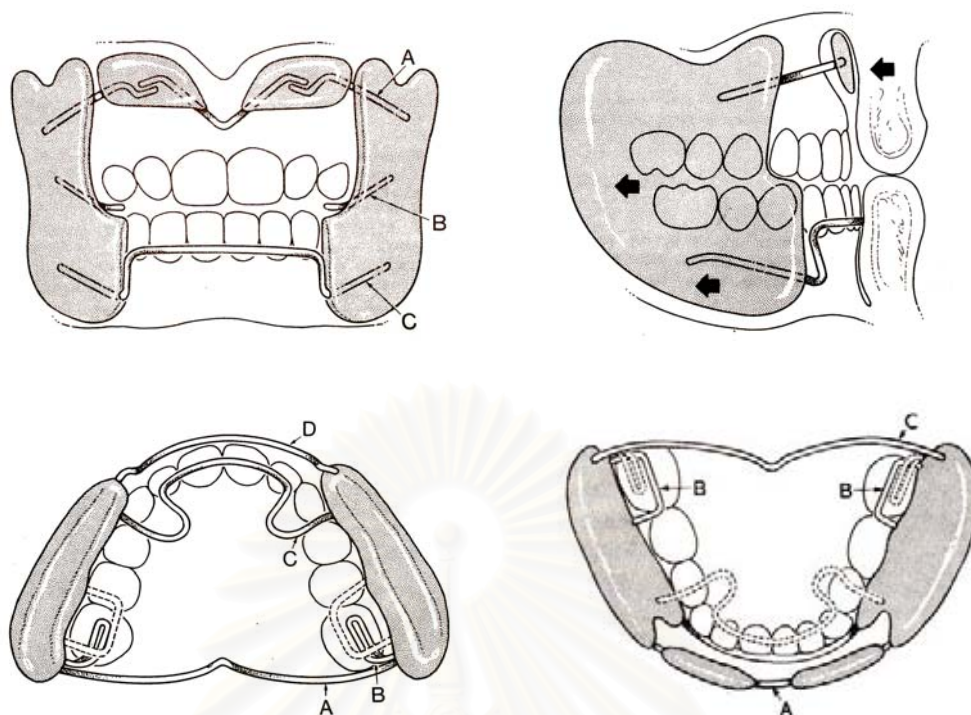
2.3 การรักษาผู้ป่วยที่มีการสบฟันและโครงสร้างใบหน้าแบบคลาสที่รีด้วยเครื่องมือฟังก์ชันนอล

(Treatment of skeletal Class III malocclusion with functional appliance)

2.3.1 เครื่องมือฟังก์ชันนอลชนิด Frankel III (FR III) regulator [22]

เครื่องมือฟังก์ชันนอลมีหลายชนิด เครื่องมือชนิด Frankel III (FR III) regulator (รูปที่ 33) เป็นเครื่องมือฟังก์ชันนอลที่ออกแบบมาให้ต้านกับแรงของกล้ามเนื้อที่กระทำต่อขากรรไกรบนตามที่ Frankel ได้ออกแบบไว้ ประกอบด้วย แผ่นพลาสติกกันแก้ม และริมฝีปาก ต้องยาวถึงจุดลึกสุดของกระพุ้งแก้มด้านบน และอยู่ห่างจากกระดูกเบ้าฟันบน เพื่อให้มีการยึดเยื่อหุ้มกระดูก (periosteum) ช่วยกระตุ้นให้ขากรรไกรบนเจริญออกมาทางด้านหน้า ส่วนขากรรไกรล่างแผ่นพลาสติกจะอยู่ชิดกับกระดูกเบ้าฟันล่างเพื่อที่จะควบคุม หรือเปลี่ยนทิศทางการเจริญเติบโตของขากรรไกรล่างให้เจริญไปด้านหลัง ประสิทธิภาพของเครื่องมือขึ้นอยู่กับความร่วมมือของผู้ป่วยแต่ละราย

การรักษาด้วยเครื่องมือ Frankel III หรือเครื่องมือฟังก์ชันนอลชนิดอื่น จะได้ผลสำเร็จในผู้ป่วยที่มีการสบฟันผิดปกติแบบคลาสสิกร่วมกับมีการไหลของขากรรไกรล่างมาด้านหน้าขณะกัดสบฟัน มีการศึกษาพบว่าผลของเครื่องมือ Frankel III จะทำให้เกิดการหดเซยของฟัน โดยฟันตัดบนเอียงไปด้านริมฝีปาก และฟันตัดล่างเอียงมาด้านลิ้น และขากรรไกรล่างเจริญลงล่างและไปด้านหลัง ทำให้ลดการยื่นของคาง และส่วนสูงใบหน้าส่วนล่างด้านหน้าเพิ่มขึ้น ตำแหน่งขากรรไกรบนเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย ผู้ป่วยที่ตอบสนองต่อการรักษาด้วย Frankel III ได้ดีควรมีระยะเหลื่อมแนวตั้งประมาณ 4-5 มิลลิเมตร และมีอายุอยู่ในช่วงฟันชุดผสมตอนต้น (early mixed dentition)



รูปที่ 33 รูป Frankel appliance (FR-3)

(ที่มา : McNamara JA and Brudon WL. Orthodontic and orthopedic treatment in the mixed dentition. 3rd ed. Michigan : Needham Inc: 1993)

Robertson [53] ได้ติดตามผู้ป่วย 24 คน (12 คน เป็น คลาสทู รักษาด้วยเครื่องมือ FR 2, 12 คน เป็นคลาสทรี รักษาด้วยเครื่องมือ FR 3) เป็นเวลา 2 ปี อายุเฉลี่ยเมื่อเริ่มรักษาของคลาสทูเป็น 11 ปี และคลาสทรีเป็น 9.4 ปี ผลที่ได้คือมีการเปลี่ยนแปลงของฟันและกระดูกขากรรไกร การเปลี่ยนแปลงระยะเหลื่อมแนวราบ (overjet) ของทั้งสองกลุ่มเกิดจากการเอียงตัวของฟัน ร่วมกับการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างขากรรไกรเพียงเล็กน้อย

Loh และ Kerr [54] ศึกษาจากภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างจากผู้ป่วย 20 คน ที่รักษาด้วยเครื่องมือ FR 3 แต่การศึกษาไม่มีกลุ่มควบคุม ระยะเวลาในการรักษาคือ 3.1 ± 1.9 ปี ผลที่ได้คือ มีการเอียงตัวของฟันตัดบนไปด้านริมฝีปาก และฟันตัดล่างไปด้านหลัง ขากรรไกรล่างมีตำแหน่งเจริญไปด้านหลัง และลงล่าง ทำให้ความสูงของใบหน้าด้านหน้าส่วนล่างเพิ่มขึ้น ขากรรไกรบนมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย และลักษณะผู้ป่วยที่เป็นข้อบ่งชี้ที่ดีในการรักษา คือ มีการสบฟันผิดปกติแบบคลาสทรี และมีระยะเหลื่อมแนวตั้งประมาณ 4-5 มิลลิเมตร มีอายุอยู่ในช่วงฟันชุดผสม

McNamara และ Huge [55] รายงานผลการรักษาผู้ป่วย 3 ราย ที่รักษาด้วยเครื่องมือ FR 3 ผลที่ได้คือ ขากรรไกรล่างเจริญลงล่าง และฟันตัดบนเอียงไปด้านริมฝีปาก ขากรรไกรบนตอบสนองได้หลายแบบ

Uigen และ Firatli [56] ศึกษาผลการรักษาผู้ป่วย 20 คนที่มีลักษณะการสบฟันแบบคลาสสิกโดยมีการเคลื่อนที่ของขากรรไกรล่างมาด้านหน้าขณะกัดสบฟัน ด้วยเครื่องมือ FR 3 และใช้กลุ่มควบคุมที่มีลักษณะการสบฟันแบบเดียวกัน แต่ไม่ทำการรักษาใดๆ เพื่อเปรียบเทียบผลการรักษา ปรากฏว่า ขากรรไกรล่างของทั้งสองกลุ่มเจริญไปด้านหลัง โดยฟันตัดบนและล่างมีลักษณะปลายฟันชนปลายฟัน (edge-to-edge) มุม ANB เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ในกลุ่มที่ให้การรักษาค่ามุม ANB ที่เพิ่มขึ้นส่วนใหญ่เกิดจากมุม SNB ที่ลดลง ขากรรไกรล่างหมุนลงล่างและไปด้านหลัง ส่วนมุม SNA ไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญ

จากข้อมูลที่รวบรวมมาทั้งหมด สรุปได้ว่า การรักษาด้วยเครื่องมือ FR 3 เหมาะกับผู้ป่วยที่มีความผิดปกติที่ไม่รุนแรงมากนัก และมีใบหน้าส่วนหน้าสั้น แต่ไม่เหมาะกับผู้ป่วยที่มีสาเหตุหลักจากขากรรไกรบนสั้น และแนะนำให้ใช้เครื่องมือ FR 3 เป็นเครื่องมือคงสภาพฟันหลังการรักษาด้วยเครื่องมือดึงขากรรไกรบนมาทางด้านหน้า (protraction headgear)

2.3.2 เครื่องมือคั้นคาง (Chin cup)

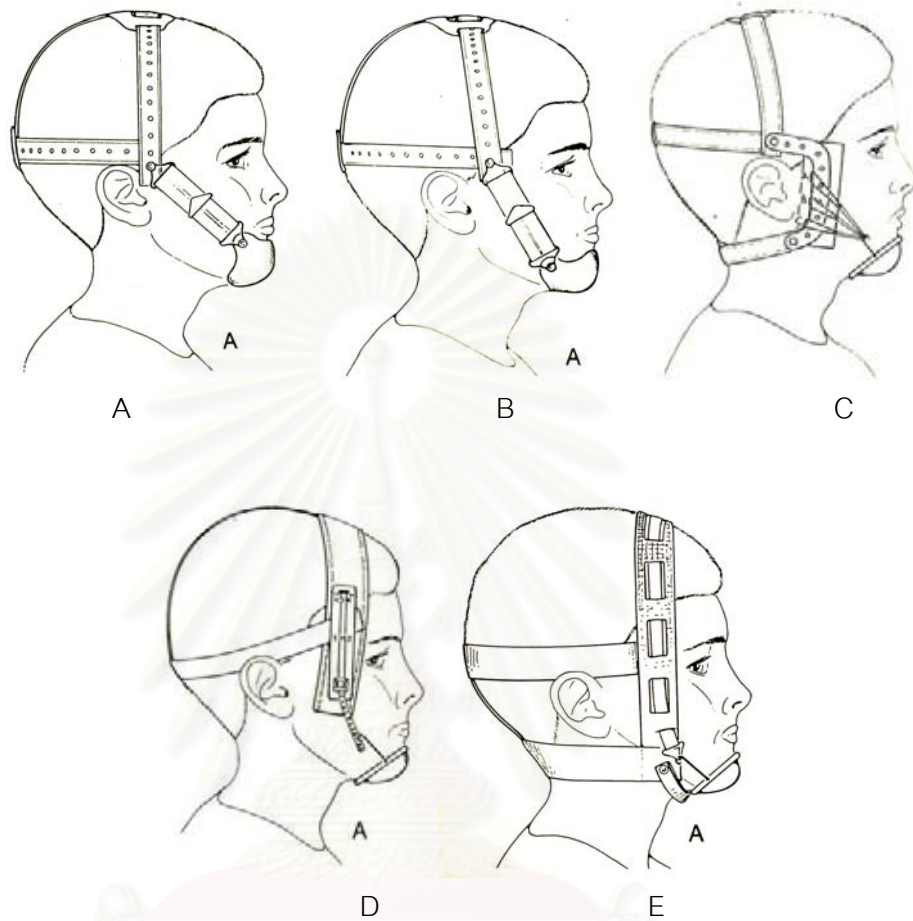
ผู้ป่วยที่มีการสบฟัน และโครงสร้างใบหน้าแบบคลาสสิก ที่มีขากรรไกรบนปกติ แต่มีขากรรไกรล่างยื่นระดับปานกลาง สามารถรักษาด้วยเครื่องมือคั้นคาง วัตถุประสงค์ของการรักษาในระยะเริ่มต้นด้วยเครื่องมือชนิดนี้ คือ ทำให้เกิดการยับยั้งการเจริญเติบโต หรือปรับเปลี่ยนทิศทางการเจริญเติบโตของขากรรไกรล่างให้ไปทางด้านหลัง

ชนิดของ Chin cup แบ่งได้เป็น 2 ชนิดตามทิศทางในการให้แรง(รูปที่ 34) คือ [57]

1. Occipital-pull chin cup ใช้ในผู้ป่วยที่มีขากรรไกรล่างยื่นน้อยจนถึงปานกลาง การรักษามักจะได้ผลดีในผู้ป่วยที่สามารถสบฟันหน้าในลักษณะปลายฟันชนปลายฟัน (edge-to-edge) ได้ในตำแหน่งความสัมพันธ์ในศูนย์กลาง และมีลักษณะใบหน้าส่วนล่างสั้น เนื่องจากเครื่องมือคั้นคางชนิดนี้มีแนวโน้มที่จะทำให้ใบหน้าส่วนล่างยาวขึ้น และเหมาะที่จะใช้ในผู้ป่วยที่มีตำแหน่งของฟันหน้าล่างปกติหรือยื่นเล็กน้อย เนื่องจากตัว เครื่องมือคั้นคาง จะทำให้เกิดแรงกดที่เนื้อเยื่อบริเวณคาง ทำให้ฟันหน้าล่างล้มไปทางด้านสั้น

2. Vertical pull chin cup ใช้ในผู้ป่วยที่มีระนาบขากรรไกรล่างชันและมีความสูงของใบหน้าส่วนหน้ามากกว่าปกติ ดังนั้นเครื่องมือนี้จึงไม่เพียงแต่ใช้สำหรับผู้ป่วยที่มี

โครงสร้างแบบคลาสสิกที่มีแนวโน้มที่จะเกิดการสบเปิดเท่านั้น ยังสามารถใช้ในผู้ป่วยที่มี
ไบหน้าส่วนหน้ายาวกว่าปกติได้ด้วย



รูปที่ 34 occipital-pull chin cup : A, แนวแรงอยู่ใต้หัวข้อต่อขากรรไกร
B, แนวแรงอยู่เหนือข้อต่อขากรรไกร
C, Hickham-type ปรับแนวแรงได้

Vertical-pull chin cup : D, Unitek design

E, Summit design

(ที่มา : เช่นเดียวกับรูปที่ 33)

เครื่องมือดันคาง อาจทำจากวัสดุที่อ่อนหรือแข็ง หรืออาจทำจากอะคริลิกเพื่อให้พอดีกับ
ผู้ป่วยแต่ละรายก็ได้ เครื่องมือดันคาง ที่ทำจากวัสดุอ่อนจะทำให้ผู้ป่วยใส่ได้สบายกว่า แต่จะ
ทำให้ฟันหน้าล่างล้มไปทางด้านหลังได้มากกว่าเครื่องมือดันคางที่เป็นวัสดุแข็ง [57, 58]

ข้อบ่งใช้ ใช้ในกรณีที่มีผู้ป่วยมีโครงสร้างไบหน้าแบบคลาสสิกและมีขากรรไกรบนปกติแต่

ขากรรไกรล่างยื่นปานกลาง เพื่อที่จะยับยั้งหรือเปลี่ยนแปลงทิศทางการเจริญเติบโตของขากรรไกรล่าง และดันให้ขากรรไกรล่างอยู่ในตำแหน่งถอยหลัง

ผลการรักษา [22]

- ผลต่อการเจริญเติบโตของขากรรไกรล่าง

1. เปลี่ยนแปลงทิศทางการเจริญของขากรรไกรล่างในแนวตั้ง
2. ทำให้ขากรรไกรล่างหมุนไปด้านหลัง
3. มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง (remodeling) ของขากรรไกรล่าง โดยมุมโกเนียลดลง

ปัจจุบันมีงานวิจัยมากมายที่แสดงให้เห็นว่าเครื่องมือต้นคางอาจไม่สามารถยับยั้งการเจริญของขากรรไกรล่าง [49, 59, 60] แต่ทำให้ทิศทางการเจริญของขากรรไกรล่างเปลี่ยนแปลง โดยทำให้ขากรรไกรล่างหมุนลงล่าง และไปด้านหลัง และลดมุมขากรรไกรล่าง (angle of mandible) ได้ [49, 59, 61] นอกจากนี้ยังทำให้ความยาวของขากรรไกรล่างเพิ่มขึ้นน้อยลง ส่วนการที่จะควบคุมการเจริญในแนวตั้งของขากรรไกรล่างในระหว่างรักษาทำได้ยาก

- ผลต่อการเจริญเติบโตของขากรรไกรบน

จากการศึกษาของ Deguchi และ McNamara [62] พบว่า เครื่องมือต้นคาง มีผลการเจริญของขากรรไกรล่าง แต่ไม่มีผลต่อการเจริญของขากรรไกรบน แต่จากงานวิจัยของ Uner และคณะ [63] แสดงให้เห็นว่าการแก้ไขฟันตัดล่างสปร้อมฟันตัดบนตั้งแต่ในระยะเริ่มแรกด้วยการใช้เครื่องมือต้นคาง จะช่วยป้องกันไม่ให้เกิดขากรรไกรบนถุกยับยั้งการเจริญในแนวหน้าหลังได้ และจากการศึกษาของ Sugawara [64] ที่ได้ทำการเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาด้วย เครื่องมือต้นคาง และที่ไม่ได้ใช้ พบว่าเมื่ออายุ 17 ปี กลุ่มที่ไม่ได้ใช้จะมีใบหน้าส่วนกลางยุบมากกว่ากลุ่มที่ใช้

- ผลต่อข้อต่อขากรรไกร

เนื่องจากแรงจากเครื่องมือต้นคาง ทำให้เกิดแรงกดที่บริเวณข้อต่อขากรรไกรทำให้ผู้ป่วยบางรายที่มีปัญหาในเรื่องข้อต่อขากรรไกร [57, 65] หากพบว่าผู้ป่วยมีอาการของข้อต่อขากรรไกรควรหยุดการใช้เครื่องมือต้นคางโดยทันที จากการศึกษานี้ของ Deguchi และ Kitsugi [66] พบว่ามีผู้ป่วยหลายรายที่มีปัญหาเจ็บข้อต่อขากรรไกรชั่วคราวระหว่างช่วงคงสภาพการรักษา (retention period) และมีผู้ป่วย 2 คน จากทั้งหมด 40 คน ที่มีอาการเจ็บอย่างต่อเนื่องและมีปัญหาอ้าปากลำบากหลังจากจบการรักษาด้วยเครื่องมือต้นคาง นอกจากนี้ จาก

การศึกษาของ Ritucci และ Nanda [67] พบว่าเครื่องมือดันคาง ไม่เพียงแต่มีผลต่อขากรรไกรล่าง แต่ยังมีผลต่อโครงสร้างของฐานกะโหลกศีรษะด้วย แต่ Deguchi และ McNamara [62] พบว่า เครื่องมือดันคาง ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของแอ่งข้อต่อขากรรไกร

- ขนาดและทิศทางของแรง

ผลการศึกษาล้วนใหญ่แนะนำให้ใช้แรงในขนาดเปลี่ยนแปลงกระดูก (Orthopedic force) คือ 300-500 กรัม [66-69] และให้ผู้ป่วยใส่เครื่องมือ 14 ชั่วโมงต่อวัน หรืออยู่ในช่วง 10 ถึง 16 ชั่วโมงต่อวัน ซึ่งแรงที่ให้นี้จะมีทิศทางผ่านหัวข้อต่อขากรรไกร หรือได้หัวข้อต่อขากรรไกร McNamara และ Brudon [57] แนะนำให้ใช้แรง 150 ถึง 300 กรัมต่อข้าง ในตอนที่เริ่มใช้เครื่องมือ และเพิ่มแรงเป็น 450 ถึง 700 กรัมต่อข้าง หลังจากที่ใช้ไปแล้ว 2 เดือน ถ้าหากทิศทางของแรงผ่านหัวข้อต่อขากรรไกรพอดี แต่ถ้าทิศทางของแรงต่ำกว่าหัวข้อต่อขากรรไกรก็ให้ลดแรงลงเล็กน้อย

- เวลาที่เหมาะสมและระยะเวลาในการรักษา

มีหลายการศึกษาที่สนับสนุนว่าการลดความยื่นของขากรรไกรล่างจะประสบความสำเร็จมากกว่าถ้าหากเริ่มตั้งแต่ในระยะฟันน้ำนม หรือระยะฟันชุดผสม ซึ่ง Proffit และคณะ [58] แนะนำว่าควรเริ่มเมื่อผู้ป่วยอายุน้อยกว่า 7 ปี ระยะเวลาในการรักษาอยู่ในช่วงตั้งแต่ 1 ถึง 4 ปี ขึ้นกับความรุนแรงของความผิดปกติที่เกิดขึ้น

- เสถียรภาพหลังการรักษา

ยังคงไม่มีข้อสรุปที่แน่นอน มีบางการศึกษา ที่พบว่าการรักษาด้วยเครื่องมือดันคาง จะมีเสถียรภาพของขากรรไกรล่างในแนวหน้าหลังและแนวตั้งที่ดี [66] ต่างกับบางการศึกษา ที่รายงานว่ามีแนวโน้มในการคืนกลับของการเจริญของขากรรไกรไปสู่รูปแบบการเจริญเดิมของผู้ป่วยภายหลังที่หยุดใส่เครื่องมือ [63, 64]

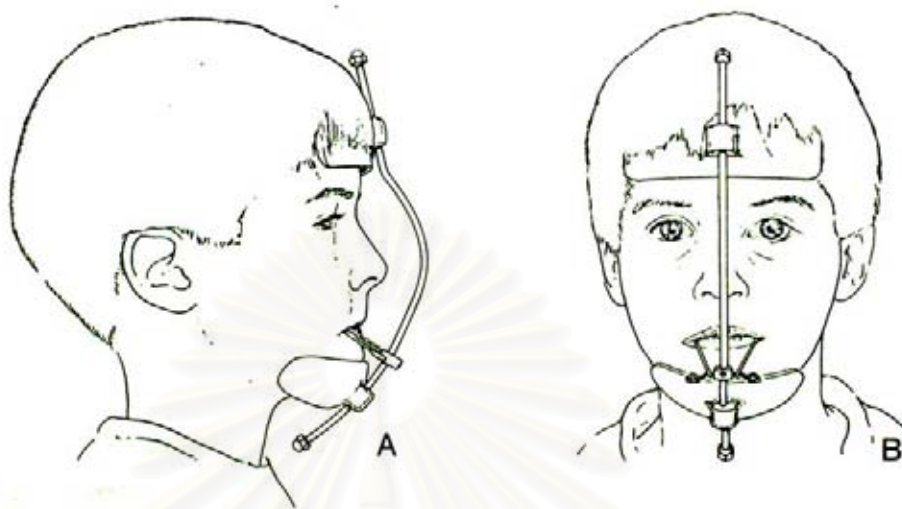
จากการศึกษาของ Tahmina และคณะ [70] พบว่ากลุ่มผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาด้วยเครื่องมือดันคาง แล้วการรักษาไม่มีเสถียรภาพก็มีมุมโกเนียด กว้างกว่ากลุ่มที่รักษาแล้วมีเสถียรภาพอย่างมีนัยสำคัญ

2.3.3 หน้ากากดึงขากรรไกรบน (Protraction face mask)

หน้ากากดึงขากรรไกรบนประกอบด้วยส่วนประกอบ 3 ส่วน [57, 65] (รูปที่ 35) คือ

1. ตัวหน้ากากดึงขากรรไกรบน

2. ส่วนที่เป็นหลักยึดกับขากรรไกรบนเพื่อที่จะต้านการเคลื่อนของฟันให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้จึงต้องยึดฟันบนให้เป็นหน่วยเดียวกัน ซึ่งมีหลายวิธีการ ได้แก่



รูปที่ 35 หน้ากากดึงขากรรไกรบนของ Petit
(ที่มา : เช่นเดียวกับรูปที่ 33)

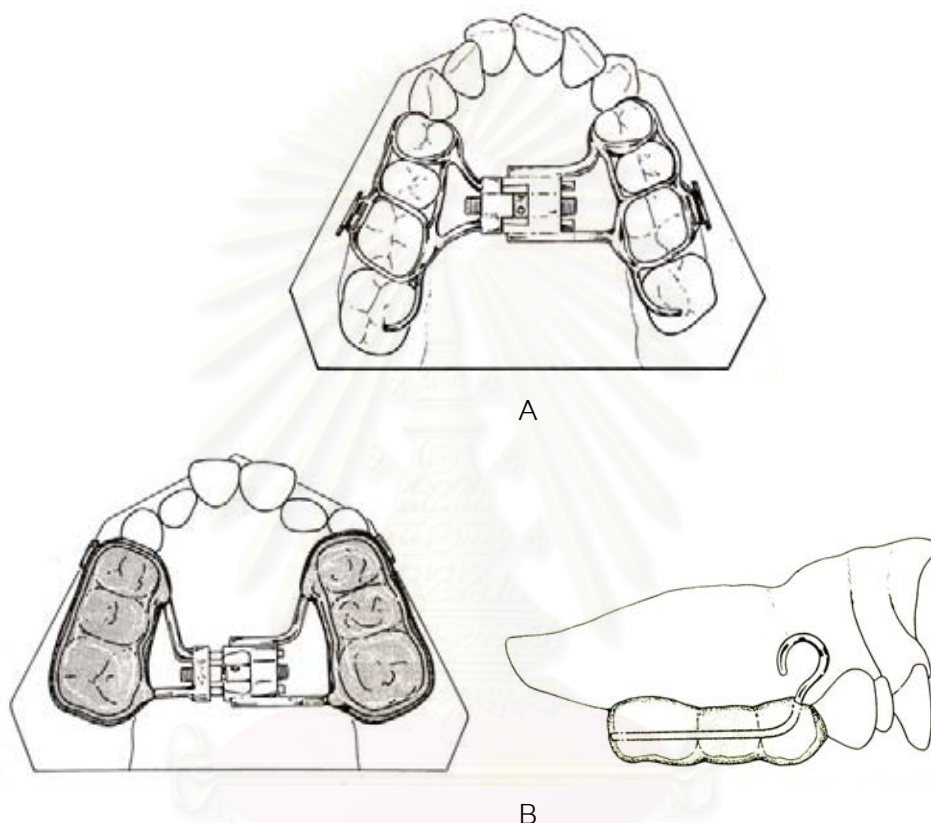
2.1 เครื่องมือ metallic banded palatal expansion (รูปที่ 36 A)

มีลักษณะเป็นปลอกโลหะรัดฟันกราม 4 ซี่ ซึ่งเชื่อมติดกับเครื่องมือขยายขากรรไกร Hyrax-type screw เป็นสกรูที่ทำหน้าที่ขยายรอยต่อของเพดานให้แยกออกอย่างรวดเร็ว และมีตะขอบริเวณด้านใกล้แก้มของฟันเขี้ยวบนสำหรับเกี่ยวยาง โดยไขสกรูวันละ 1 ถึง 2 ครั้ง (ครั้งละ 0.25 มิลลิเมตร) เป็นเวลา 1 สัปดาห์ ในกรณีที่ผู้ป่วยมีขากรรไกรบนแคบมากๆ อาจไขสกรูเป็นเวลา 2 สัปดาห์ หรือมากกว่า McNamara และ Brudon [57] แนะนำว่าแม้ว่าผู้ป่วยจะมีขนาดขากรรไกรบนกว้างเพียงพอแล้ว ก็ยังต้องไขสกรูอีก โดยไขวันละ 1 ครั้งเป็นเวลา 8 ถึง 10 วัน เพื่อที่จะแยกรอยต่อของกระดูกและช่วยเสริมการทำงานของหน้ากากดึงขากรรไกรบน

2.2 เครื่องมือ acrylic bonded palatal expansion (รูปที่ 36 B) เครื่องมือนี้เชื่อมต่อกับ Hyrax-type screw มีตะขอที่ด้านใกล้แก้มบริเวณฟันกรามน้ำนมซี่ที่ 1 และ 2 และรอยอะคริลิกบนด้านบดเคี้ยวทั้งหมด จากนั้นยึดเครื่องมือให้ติดกับฟันด้วยแอดฮีซีฟพลลาสติก (adhesive resin) ที่คลุมด้านบดเคี้ยวหนาประมาณ 3 มิลลิเมตร ซึ่งทำหน้าที่เหมือน bite block โดยยับยั้งการขึ้นของฟันหลังในระหว่างการรักษา เครื่องมือนี้จึงเหมาะที่จะ

ใช้ในผู้ป่วยที่ใบหน้ายาว เนื่องจากพลาสติกที่คลุมฟันทำให้ฟันสบเปิดออกจากกันช่วยให้สามารถแก้ไขการสบคร่อมของฟันหน้าได้

3. ยาง (elastics) เป็นตัวให้แรงต่อขากรรไกรบน



รูปที่ 36 A, metallic banded palatal expansion B, acrylic bonded palatal expansion มีตะขอที่บริเวณฟันเขี้ยวบน
(ที่มา : เช่นเดียวกับรูปที่ 33)

- ข้อบ่งใช้

หน้ากากรัดขากรรไกรบน [22] จะใช้ในการรักษาผู้ป่วยที่มีการสบฟันผิดปกติแบบคลาสสิกที่มีขากรรไกรบนสั้น หรือถอยหลังกว่าปกติ และมีความผิดปกติเล็กน้อยถึงปานกลาง มีระยะเหลื่อมแนวตั้งปานกลาง และมีการเจริญของใบหน้าในแนวระนาบหรือมีแนวโน้มสบลึก ส่วนในผู้ป่วยที่มีการเจริญของใบหน้าในแนวตั้งหรือมีแนวโน้มสบเปิด และมีระยะเหลื่อมแนวตั้งน้อยควรที่จะใช้เครื่องมือขยายขากรรไกรบนแบบติดแน่นชนิดอะคริลิกเพื่อควบคุมการขึ้นของ

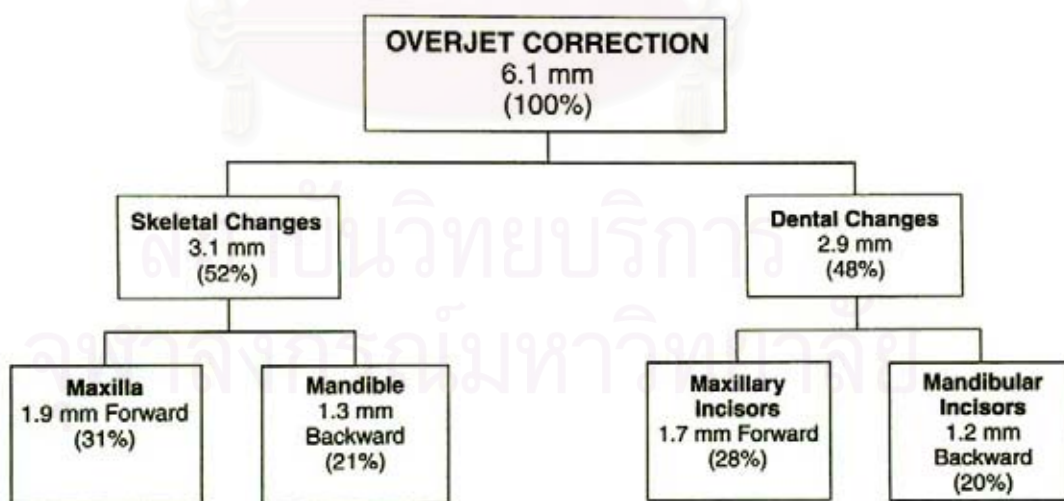
ฟันกรามในแนวตั้ง แต่ก็มีการศึกษาที่พบว่าการใช้เครื่องมือ banded หรือ bonded ก็ให้ผลการรักษาไม่แตกต่างกัน คือ ทำให้ฟันกรามงอกขึ้นมาและไบหน้าส่วนล่างยาวขึ้น

- ผลของการใช้ face mask

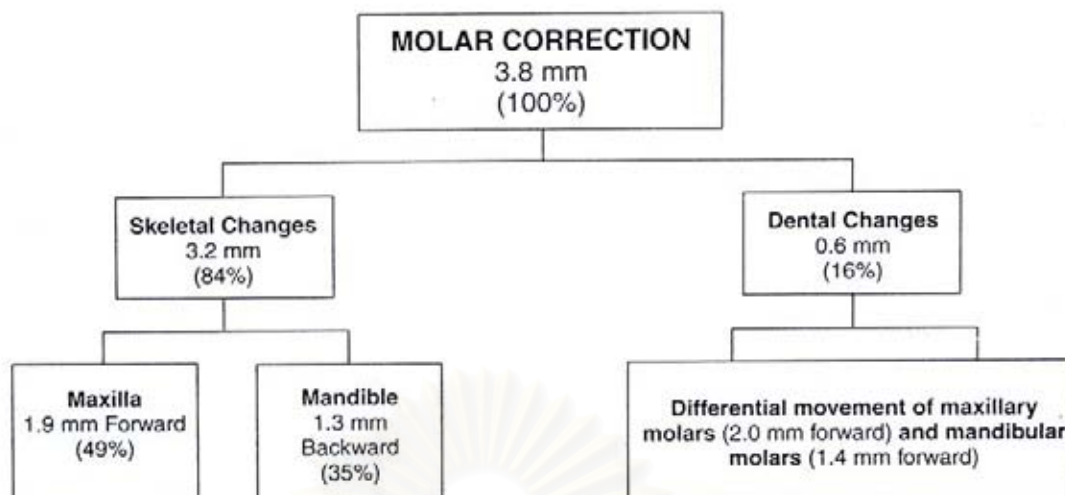
พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญที่รอยต่อกระดูกรอบๆขากรรไกรบน และการให้แรงในทิศทางเดียวกัน จะทำให้กระดูกของไบหน้าส่วนกลางแต่ละชั้นมีการเคลื่อนที่ในทิศทางที่แตกต่างกันขึ้นกับโมเมนต์ (moment) ของแรงที่กระทำต่อรอยต่อกระดูกแต่ละตำแหน่ง ผลของการใช้หน้ากาที่ตั้งขากรรไกรบนโดยเฉพาะเมื่อใช้ร่วมกับเครื่องมือขยายขากรรไกรบนจะมีผลคือ [57, 65]

1. แก้ไขความแตกต่างของตำแหน่งความสัมพันธ์ในศูนย์ และตำแหน่งการสบฟันในศูนย์ โดยเฉพาะใน pseudo Class III
2. ขากรรไกรบนจะเคลื่อนมาทางด้านหน้า โดยปกติประมาณ 1 ถึง 2 มิลลิเมตร
3. มีการเคลื่อนที่มาด้านหน้าของฟันในขากรรไกรบน
4. ฟันหน้าล่างล้มไปทางด้านหลัง ซึ่งจะทำให้การสบคร่อมของฟันหน้าดีขึ้น
5. เปลี่ยนแปลงทิศทางการเจริญของขากรรไกรล่างให้เป็นในแนวตั้งมากขึ้น ซึ่งเหมาะที่จะใช้ในผู้ป่วยที่มีความยาวไบหน้าปกติ หรือสั้นกว่าปกติ แต่ยังไม่มีการศึกษาใดที่แสดงให้เห็นว่าหน้ากาที่ตั้งขากรรไกรบนสามารถยับยั้งการเจริญของขากรรไกรล่างได้

ในทางคลินิก การแก้ไขระยะเหลื่อมแนวราบและความสัมพันธ์ของฟันกรามเป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงของฟันและโครงสร้างไบหน้าร่วมกัน ดังรูปที่ 37 และ 38



รูปที่ 37 การเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างไบหน้าและฟันที่ทำให้มีการแก้ไขระยะเหลื่อมแนวราบ (ที่มา : เช่นเดียวกับรูปที่ 32)



รูปที่ 38 การเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างใบหน้าและฟันที่ทำให้มีการแก้ไขความสัมพันธ์ของฟันกราม (ที่มา : เช่นเดียวกับรูปที่ 32)

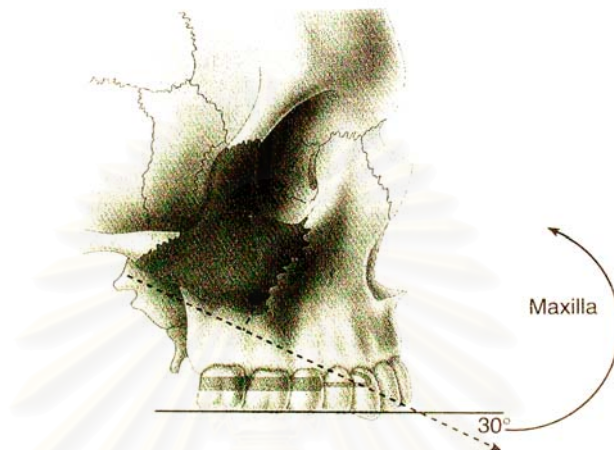
จากการศึกษาของ Kapust และคณะ [71] กับ Silva และคณะ [72] พบว่าการเปลี่ยนแปลงจากการรักษาด้วยหน้ากากดึงขากรรไกรบนร่วมกับ การขยายขากรรไกรบนมีผลต่อทั้งโครงสร้างใบหน้าและฟัน และทำให้ใบหน้าดูดีขึ้น Ngan และ Yui [73] พบว่ามีการลดลงของความรุนแรงของลักษณะการสบฟันแบบคลาสหรืออย่างมีนัยสำคัญหลังการรักษาด้วยหน้ากากดึงขากรรไกรบน โดยมีค่า PAR score ลดลงหลังการรักษา 1 ถึง 2 ปี

Baccetti [74] พบว่าขากรรไกรบนมีการเคลื่อนที่มาด้านหน้าอย่างมีนัยสำคัญเมื่อรักษาในระยะแรกของฟันชุดผสม และมีการยับยั้งการเจริญของขากรรไกรล่างร่วมกับการเจริญของหัวข้อต่อขากรรไกรในทิศทางขึ้นบนและไปข้างหน้าทั้งในระยะแรกและระยะหลังของฟันชุดผสม ส่วนการรักษาในระยะหลังของฟันชุดผสมพบว่าความสัมพันธ์ของขากรรไกรบนและล่างในแนวตั้งจะเพิ่มขึ้น

Ngan [75] พบว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงของลักษณะใบหน้าด้านข้างอย่างมีนัยสำคัญหลังการรักษา 6 เดือน ริมฝีปากอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมขึ้นเนื่องจากการแก้ไขความสัมพันธ์ของฟันตัดบนและล่าง ลักษณะใบหน้าด้านข้างตรงขึ้นเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของขากรรไกรบนและล่าง เมื่อขากรรไกรบนเคลื่อนมาด้านหน้าจะทำให้เนื้อเยื่ออ่อนเปลี่ยนแปลงร้อยละ 50 ถึง 79 และการเคลื่อนที่ไปทางด้านหลังและลงล่างของขากรรไกรล่างจะทำให้เนื้อเยื่ออ่อนเปลี่ยนแปลงร้อยละ 71 ถึง 81

- ขนาด ทิศทาง และตำแหน่งของแรงที่ให้

การทำให้เกิดผลทางการเปลี่ยนแปลงกระดูกจำเป็นที่จะต้องใช้แรงมากกว่าผลทางการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งฟัน (orthodontic) ขนาดของแรงที่ใช้ในหน้ากากรัดขากรรไกรบนคือ 300 ถึง 500 กรัมต่อข้าง ขึ้นอยู่กับอายุของผู้ป่วยและให้ใส่ 10 ถึง 12 ชั่วโมงต่อวัน



รูปที่ 39 ทิศทางในการดึงขากรรไกรบนที่ผ่าน center of resistance ของขากรรไกรบน (ที่มา : เช่นเดียวกับรูปที่ 32)

ทิศทางของแรงที่ให้ เนื่องจากการดึงขากรรไกรบนมาทางด้านหน้าจะทำให้ขากรรไกรหมุนในทิศทางทวนเข็มนาฬิกา เพราะว่าตำแหน่งที่หน้ากากรัดขากรรไกรบนอยู่ต่ำกว่าจุดศูนย์กลางความต้านทาน (center of resistance) (รูปที่ 39) จึงต้องดึงในทิศทางที่เฉียงลงล่างเพื่อดำเนินต่อการหมุนนี้ ในกรณีที่ผู้ป่วยมีการสบฟันลึกก็อาจจะให้แรงดึงมาทางด้านหน้าในระดับของขากรรไกรบนตรงๆ เพื่อให้ขากรรไกรบนหมุนทวนเข็มนาฬิกา และทำให้ฟันสบเปิดมากขึ้น แต่ก็มีหลายการศึกษาที่แนะนำว่าควรให้แรงในทิศทางมาข้างหน้า และเฉียงลงล่าง 30 ถึง 45 องศา ที่บริเวณฟันเขี้ยวบน ซึ่งจะทำให้การหมุนของเพดานปาก (palatal plane) ในทิศทางทวนเข็มนาฬิกา 1 องศา

ตำแหน่งที่ให้แรง บางการศึกษาแนะนำว่าควรให้แรงที่ตำแหน่งเหนืออรณะบเพดานปาก 5 มิลลิเมตร บางการศึกษาจะให้แรงที่ตำแหน่งใกล้ฟันเขี้ยวบน หรือบริเวณฟันกรามน้ำนมซี่ที่หนึ่ง

การให้แรงจะใช้ยางขนาด 5/16 นิ้ว 14 ออนซ์ และผู้ป่วยจะต้องใส่เครื่องมือ 12 ชั่วโมงต่อวัน [38] ส่วน McNamara และ Brudon [57] แนะนำลำดับขั้นตอนในการใช้ยางดึงขากรรไกรบน โดยให้เริ่มจาก 3/8 นิ้ว 8 ออนซ์ ใน 2 สัปดาห์แรก หลังจากนั้นก็เพิ่มแรงเป็น 1/2 นิ้ว 14 ออนซ์ หลังจากนั้นจึงให้แรงมากที่สุด คือ 5/16 นิ้ว 14 ออนซ์

- เวลาที่เหมาะสมในการให้การรักษา

ควรเริ่มให้การรักษาการสบฟันแบบคลาสทรี เมื่อฟันตัดหน้าบนแท้เริ่มขึ้น ซึ่งการเริ่มให้การรักษาในระยะฟันน้ำนม หรือในระยะแรกของฟันชุดผสม จะทำให้ได้ผลการตอบสนองที่ดีกว่าและการที่มีฟันกรามแท้ที่ขึ้นแล้วจะเป็นตัวช่วยเสริมหลักยึดในการดัดขากรรไกรบน

มีหลายการศึกษาที่พบว่าการรักษาด้วยหน้ากากดัดขากรรไกรบนจะได้ผลดีที่สุดเมื่อให้การรักษาในระยะฟันน้ำนมหรือฟันชุดผสม [76-78] แต่ก็มีบางการศึกษาที่พบว่าควรให้การรักษาก่อนหรือระหว่างที่จะเริ่มเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ [79] ส่วน McNamara และ Brudon [57] พบว่าสามารถให้การรักษาได้ตั้งแต่ระยะหลังของฟันน้ำนมไปจนถึงระยะแรกของฟันแท้ แต่ก็มีบางการศึกษาเชื่อว่าการใช้หน้ากากดัดขากรรไกรบนร่วมกับการขยายขนาดขากรรไกรบนสามารถทำในผู้ป่วยได้จนถึงอายุ 10 ถึง 12 ปี [80]

จากการศึกษาของ Baccetti และคณะ [81] พบว่าการรักษาในระยะแรกของฟันชุดผสมจะมีประสิทธิภาพดีกว่าการรักษาในระยะหลังของฟันชุดผสม โดยในกลุ่มที่รักษาในระยะแรกของฟันชุดผสมจะมีการคืนกลับของขากรรไกรบนในแนวหน้าหลัง ส่วนในกลุ่มที่รักษาในระยะหลังของฟันชุดผสมจะมีการคืนกลับของขากรรไกรล่างในแนวหน้าหลัง ส่วนระยะเวลาในการรักษาไม่มีการระบุแน่นอน แต่จากหลายการศึกษาพบว่าระยะเวลาที่ใช้จะแตกต่างกันในระหว่าง 3 ถึง 16 เดือน ซึ่งโดยมากจะเป็น 4 ถึง 6 เดือน สำหรับผู้ป่วยอายุน้อยคือ 5 ถึง 9 ปี ถ้าหากผู้ป่วยอายุมากขึ้นเวลาในการรักษาอาจจะนานขึ้น การเปลี่ยนแปลงกระดูกพบมากในช่วง 3 ถึง 6 เดือนแรก หลังจากนั้นผลที่ได้จะเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงของฟันและกระดูกเบ้าฟัน

- เสถียรภาพหลังการรักษา

ผลการรักษาจะมีเสถียรภาพหลังการรักษา 1 ถึง 2 ปีหลังจากนั้นขากรรไกรบนและล่างจะกลับไปมีรูปแบบการเจริญเหมือนเดิม และอาจกลับไปเป็นลักษณะการสบฟันแบบคลาสทรีอีก เนื่องจากมีการเจริญของขากรรไกรล่างอย่างมาก ซึ่งพบว่าการรักษาจะประสบผลสำเร็จในระยะยาวประมาณร้อยละ 40 ถึง 80 [80]

มีบางการศึกษา ที่แนะนำให้ทำการแก้ไขแบบมากเกินไป (over correction) โดยการใช้เครื่องมือขยายและดัดขากรรไกรบน และใช้เครื่องมือฟังก์ชันนอลหลังการรักษาเป็นเวลา 1 ปี ซึ่งพบว่าผลการรักษามีเสถียรภาพดีหลังการรักษา 2 ปี และเมื่อติดตามไปอีก 2 ปี พบว่ามีผู้ป่วย 15 คนจากทั้งหมด 20 คนที่ยังคงมีระยะเหลืออมแนวราบเป็นบวกอยู่ [22]

McNamara และ Brudon [57] ได้แนะนำให้ใช้หน้ากากดัดขากรรไกรบนเป็นเครื่องมือที่จะเปลี่ยนความสัมพันธ์ของขากรรไกรบนและล่าง โดยที่ใช้ FR-3 หรือ chin cup เป็นเครื่องมือในการคงสภาพหลังการรักษา

การรักษาการสบฟันแบบคลาสสิคในระยะเริ่มแรกสามารถช่วยลดความผิดปกติที่เกิดขึ้นได้ ทำให้ลดความจำเป็นที่ผู้ป่วยจะต้องรับการรักษาด้วยการผ่าตัดขากรรไกร แต่ทั้งนี้การรักษาให้ได้ผลดี ควรที่จะมีการเลือกรักษาในรายที่เหมาะสมและเริ่มการรักษาในระยะเวลาที่ถูกต้อง เพื่อไม่ให้ผู้ป่วยต้องได้รับการรักษาที่ซ้ำซ้อน

ในบางครั้งการรักษาการสบฟันแบบคลาสสิคในระยะเริ่มแรกก็ไม่ได้ผลตามที่ต้องการ เนื่องจากสาเหตุของการสบฟันผิดปกติเกิดได้จากหลายสาเหตุร่วมกัน และสาเหตุที่เป็นผลจากพันธุกรรมก็เป็นสิ่งที่แก้ได้ยาก หรือไม่สามารรถแก้ไขได้เลย ดังนั้นจึงควรที่จะพิจารณาวางแผนการรักษาให้ดี และเลือกใช้เครื่องมืออย่างถูกต้อง และไม่ควรที่จะรับรองผลการรักษาที่จะเกิดขึ้นเนื่องจากการทำนายผลการทำได้ยากมากหรืออาจทำไม่ได้

ส่วนการศึกษาของ Zentner และคณะ [82] พบว่าความสัมพันธ์ของขากรรไกรบนและล่าง ใช้ทำนายความสัมพันธ์ของการสบฟันและความสำเร็จหลังการรักษาได้ แต่การทำนายการเจริญเติบโตของผู้ป่วยก็มีความแม่นยำเพียงร้อยละ 70 ถึง 80 เท่านั้น แต่มีบางการศึกษาพบว่าไม่สามารถที่จะทำนายการเจริญเติบโตของโครงสร้างใบหน้าแบบคลาสสิคได้ เนื่องจากมีความแปรปรวนของการเจริญเติบโตในทุกทิศทางมาก และการเจริญของใบหน้าของแต่ละคนก็มีความแตกต่างกัน [83, 84] สิ่งที่ดีที่สุดที่ควรจะทำคือการให้การรักษาตามลักษณะของใบหน้าของผู้ป่วยที่เป็นอยู่ โดยใช้ค่าเฉลี่ยของการเจริญเติบโตของเชื้อชาติของผู้ป่วยนั้นๆ

จากการศึกษาในเด็กก่อนวัยเรียนในเยอรมัน พบการเกิดการสบฟันแบบคลาสสิคก่อนที่ฟันน้ำนมจะหลุดร้อยละ 18 ซึ่งจะลดลงเหลือร้อยละ 3 ในช่วงระยะฟันชุดผสม และเพียง 1 ใน 3 ของที่เหลือนี้เท่านั้นที่มีลักษณะการสบฟันแบบคลาสสิคอย่างรุนแรงและต้องทำการรักษา ร่วมกับการผ่าตัด ดังนั้นจึงควรเฝ้าติดตามการเจริญของใบหน้าผู้ป่วยเป็นระยะ ซึ่งหากมีการเปลี่ยนแปลงที่ทำให้เกิดความผิดปกติเพิ่มขึ้นจึงให้การรักษาต่อไป แต่ถ้ามีความผิดปกติของขนาดขากรรไกรมากควรตรวจจนกว่าการเจริญเติบโตจะสิ้นสุดแล้วจึงทำการรักษาทางทันตกรรม จัดฟันร่วมกับการผ่าตัดขากรรไกร [80]

2.4 การรักษาผู้ป่วยที่มีการสบฟันและโครงสร้างใบหน้าแบบคลาสสิคในผู้ป่วยที่หมดการเจริญเติบโตแล้ว

การรักษาโดยการพราง (camouflage treatment) ในผู้ป่วยที่มีการสบฟันและโครงสร้างใบหน้าแบบคลาสสิค [22]

ในกรณีที่ความผิดปกติของกระดูกโครงสร้างใบหน้าไม่ได้ถูกแก้ไขในระหว่างที่ยังมีการเจริญเติบโต ด้วยวิธีการกระตุ้น ยับยั้ง หรือเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของกระดูกใบหน้าและ

ขากรรไกร จนผู้ป่วยหมดการเจริญเติบโตแล้ว อาจจะต้องใช้เครื่องมือในการรักษาที่ซับซ้อนขึ้น เช่นเครื่องมือจัดฟันแบบติดแน่น หรือใช้การผ่าตัดร่วมด้วย ผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาตั้งแต่เด็กก็อาจจะเกิดการสบฟันผิดปกติได้อีกเมื่อโตขึ้น การรักษาผู้ป่วยที่มีการสบฟันแบบคลาสสิคในเด็กที่ยังไม่หมดการเจริญเติบโตนั้นบางครั้งเพื่อประโยชน์ทางด้านจิตใจ การเข้าสังคมของผู้ป่วย และอาจจะช่วยลดความรุนแรงในการผ่าตัด หรืออาจจะไม่ต้องทำการผ่าตัดขากรรไกรได้

การสบฟันผิดปกติแบบคลาสสิคที่มีขากรรไกรล่างยื่นในระดับน้อย และมีระยะเหลื่อมแนวตั้งระดับปานกลาง สามารถที่จะแก้ไขด้วยการเคลื่อนฟัน และกระดูกขาฟันได้ โดยใช้ยางดึงฟันแบบคลาสสิค (Class III elastics) โดยอาจจะมีการถอนฟัน หรือไม่ถอนฟันก็ได้ขึ้นกับความผิดปกติของการสบฟัน การรักษาด้วยวิธีดังกล่าวสามารถใช้แก้ไขเพื่อการพร่างความผิดปกติของโครงสร้างใบหน้าและขากรรไกรได้ช่วยให้มีรูปร่างใบหน้าด้านข้างที่ดีขึ้น มีการสบฟันที่ปกติ แต่ไม่สามารถแก้ไขความผิดปกติของโครงสร้างใบหน้าได้

ผู้ป่วยผู้ใหญ่ที่มีความผิดปกติของโครงสร้างใบหน้าแบบคลาสสิค โดยมีลักษณะขากรรไกรล่างยื่นเล็กน้อย และมีการซ้อนเกของฟัน การรักษาจะต้องมีการถอนฟันตำแหน่งต่างๆร่วมด้วยขึ้นกับความผิดปกติของการสบฟันของผู้ป่วยแต่ละราย เช่น ถอนฟันกรามน้อย 4 ซี่, ถอนเฉพาะฟันกรามน้อยล่าง 2 ซี่ หรือถอนฟันหน้าล่าง

ในผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของโครงสร้างใบหน้าและขากรรไกรมาก และมีลักษณะตามข้อห้ามในการรักษาระยะเริ่มแรกนั้น จะต้องรักษาด้วยการจัดฟันร่วมกับการผ่าตัด เนื่องจากความผิดปกติเกินขอบเขตของ “envelope of discrepancy” ที่ใช้ในการแบ่งแยกข้อจำกัดของการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน ที่เสนอโดย Proffit และ Ackerman การผ่าตัดในระยะเริ่มต้นเป็นทางเลือกที่สามารถทำได้ แต่การผ่าตัดขากรรไกรบนขณะอายุน้อย อาจจะทำให้ขากรรไกรบนมีการเจริญเติบโตลดลงได้ ผู้ป่วยที่มีขากรรไกรล่างยื่นแบบแท้ (true mandibular prognathism) อาจจะมีการเจริญเติบโตต่อไปได้อีกหลายปีหลังจากการเจริญเติบโตสูงสุด ดังนั้นควรจะติดตามการเจริญเติบโตของผู้ป่วยต่อไป จนกระทั่งหยุดการเจริญเติบโตโดยการประเมินจากภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างเป็นระยะๆ จนกระทั่งไม่มีการเจริญเติบโตของโครงสร้างใบหน้าและขากรรไกรในช่วงระยะเวลาอย่างน้อย 1 ปี จึงเริ่มรักษาด้วยการผ่าตัดได้

การจัดฟันโดยการพร่าง (Orthodontic Camouflage) [85]

การรักษาผู้ป่วยที่มีรูปร่างของโครงสร้างใบหน้าและขากรรไกรที่ผิดปกติ (dentofacial deformity) มีหลายวิธี วิธีหนึ่งที่สามารถทำได้ คือการรักษาโดยการพร่าง

(camouflage) ซึ่งหมายถึง การแก้ไขเพื่อให้รูปร่างใบหน้าดูดีขึ้น เพื่อผลทางด้านจิตใจและการเข้าสังคม ซึ่งบางครั้งอาจจะต้องมีการทำศัลยกรรมใบหน้าเพื่อความงาม (cosmetic facial surgery) ร่วมกับการจัดฟัน เพื่อแก้ไขปัญหาหลักของผู้ป่วย การรักษาทางทันตกรรมจัดฟันโดยการพร่างมักจะทำในกรณีที่ผู้ป่วยมีความผิดปกติของการสบฟันและโครงสร้างใบหน้าแบบคลาสสิก ที่มีลักษณะฟันตัดบนยื่น และมีคางเล็ก, ความผิดปกติของการสบฟันและโครงสร้างใบหน้าแบบคลาสสิก ที่มีลักษณะฟันตัดล่างสบคร่อมฟันตัดบน ขากรรไกรบนเล็ก และมีคางยื่น และกรณีมีความไม่สมดุลของฟันและใบหน้า (dental/facial asymmetry) ที่มีลักษณะแนวกึ่งกลางฟัน และแนวกึ่งกลางโครงสร้างขากรรไกร (dental and skeletal midlines) เบี่ยงเบนไปจากแนวกึ่งกลางของใบหน้าโดยรวม (midsagittal plane) ในที่นี้จะขอลำดับถึงเฉพาะกรณีที่ผู้ป่วย มีความผิดปกติของการสบฟันและโครงสร้างใบหน้าแบบคลาสสิกเท่านั้น

การจัดฟันโดยการพร่างในผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของการสบฟันและโครงสร้างใบหน้าแบบคลาสสิก (Class III camouflage) [85] การจัดฟันโดยการพร่างในผู้ป่วยดังกล่าว มักจะทำโดยการเคลื่อนฟันตัดล่างให้เอียงมาทางด้านลิ้น เคลื่อนฟันตัดบนให้เอียงไปทางด้านริมฝีปาก และทำการผ่าตัดเพื่อลดความนูนของคาง นอกจากนั้นการทำให้ขากรรไกรล่างหมุนไปด้านหลังก็เป็นการลดความนูนของคางสามารถทำให้รูปร่างใบหน้าดูดีขึ้นได้

การเคลื่อนฟันตัดล่างไปทางด้านลิ้นโดยใช้ช่องว่างจากการถอนฟันกรามน้อยมักจะไม่ใช่วิธีการรักษาที่ดี เนื่องจากมักจะไม่ค่อยพบลักษณะ ฟันตัดล่างที่ยื่นในผู้ป่วยที่มีการสบฟันและโครงสร้างใบหน้าแบบคลาสสิก สิ่งที่พบคือลักษณะการชดเชยของฟันตัดล่างที่เอียงมาทางด้านลิ้น ขณะมีการเจริญเติบโต ซึ่งการเคลื่อนฟันตัดล่างมาทางด้านลิ้น จะทำให้ลักษณะของคางนูนมากขึ้น การพร่างก็จะได้ผล แต่ในกรณีที่ฟันตัดล่างมีลักษณะล้มเอียงมาทางด้านลิ้น และมีการซ้อนกร่วมด้วย อาจจะมีการถอนฟันตัดล่างหนึ่งซี่เพื่อใช้ช่องว่างในการเรียงฟันตัดล่าง ซึ่งจะมีข้อดี คือ สามารถหลีกเลี่ยงการล้มเอียงของฟันตัดล่างมาทางด้านลิ้นมากเกินไปได้ สามารถชดเชยทำให้เกิดการสบฟันที่เหมาะสมได้ และได้รูปร่างใบหน้าที่ยอมรับได้ แต่การจัดฟันอย่างเดียวไม่สามารถที่จะพร่างความผิดปกติของรูปร่างใบหน้าได้ ดังนั้นอาจจะต้องทำการผ่าตัดโดยการพร่างเพิ่มเติม โดยสามารถทำได้ 2 วิธี คือ ทำการปลูกกระดูก (onlay grafts) ที่บริเวณด้านหน้าของขากรรไกรบน และ ทำการผ่าตัดคาง (genioplasty) เพื่อลดความนูนของคาง

การจัดฟันโดยการพร่างในผู้ป่วยที่มีความผิดปกติแบบคลาสสิกจะได้ผลที่ดีน้อยกว่าแบบคลาสสิก ดังนั้นถ้าความผิดปกติแบบคลาสสิกในระดับปานกลางถึงมาก จะให้ผลการรักษาที่ไม่

ดีเราจึงควรให้การรักษาผู้ป่วยที่มีความผิดปกติแบบคลาสทรีในระดับน้อยจึงจะได้ผลการรักษาเป็นที่พอใจ

ความเป็นไปได้และข้อจำกัดในการจัดฟันโดยการพราง

(Orthodontic Possibilities and Limitations) [85]

วัตถุประสงค์ของการจัดฟันโดยการพราง คือ การสบฟันที่เหมาะสมทำหน้าที่ได้ตามปกติและความสวยงามของใบหน้าที่ยอมรับได้ หลักการของการจัดฟันโดยการพราง คือ การปรับตำแหน่งของฟันเพื่อชดเชยความแตกต่างของขากรรไกรบน และล่าง โดยไม่ได้แก้ไขตำแหน่งของขากรรไกรที่ผิดปกติ ดังนั้นการรักษาจะได้ผลเป็นที่ยอมรับทั้งในส่วนของ ฟัน และความสวยงามของใบหน้าในกรณีที่ความผิดปกติของการสบฟัน และโครงสร้างใบหน้าเป็นไม่มากนัก

การจัดฟันโดยการพรางในผู้ป่วยที่มีความผิดปกติแบบคลาสทรียากกว่าแบบคลาสทู ไม่ใช่การเคลื่อนฟัน แต่เป็นที่ความยากในการที่จะทำให้ได้ความสวยงาม เพราะผู้ป่วยที่มีความผิดปกติแบบคลาสทรีจะมีการชดเชยของตำแหน่งฟันขณะมีการเจริญเติบโต ดังที่ได้กล่าวมาข้างต้น

การเคลื่อนฟันตัดล่างไปทางด้านลิ้น และเคลื่อนฟันตัดบนไปทางด้านริมฝีปากเป็นวิธีที่ใช้ในการแก้ไขฟันตัดล่างสบคร่อมฟันตัดบน แต่มักจะทำให้เกิดปัญหาด้านความสวยงาม ถ้าฟันตัดล่างไม่ได้มีตำแหน่งเอียงไปทางด้านริมฝีปากตั้งแต่ก่อนจัดฟัน ดังนั้นการถอนฟันกรามน้อยล่างซึ่งแรกทั้งสองข้างมักจะไม่ใช่วิธีที่เหมาะสม แม้ว่าจะสามารถแก้ไขฟันตัดล่างสบคร่อมฟันตัดบนได้

การถอนฟันกรามน้อยล่างซึ่งที่สองเป็นอีกวิธีที่ช่วยลดการเอียงตัวของฟันตัดล่างมาทางด้านลิ้นที่มากเกินไปได้ ซึ่งจะช่วยลดปัญหาทางด้านความสวยงามได้บ้าง แต่ในผู้ใหญ่การควบคุมการปิดช่องว่างนี้จะทำได้ยากกว่าในเด็ก ซึ่งอาจจะเสี่ยงต่อกรณีที่ฟันตัดล่างจะเอียงมาทางด้านลิ้นมากเกินไปได้เหมือนกัน

อีกทางเลือกหนึ่ง คือ การถอนฟันตัดล่างหนึ่งซี่ ซึ่งสามารถแก้ไขการซ้อนเกของฟัน และทำให้ฟันตัดล่างอยู่ในตำแหน่งใกล้เคียงตำแหน่งเดิมมากที่สุดฟัน ถึงแม้จะมีการเคลื่อนที่ของฟันตัดล่างไปทางด้านลิ้นบ้าง แต่ก็ไม่ทำให้เกิดปัญหาด้านความสวยงามในผู้ป่วยส่วนใหญ่ที่ได้รับ การถอนฟันดังกล่าว โดยการแก้ไขฟันตัดล่างสบคร่อมฟันตัดบนจะได้จากการเคลื่อนฟันตัดบนไปทางด้านริมฝีปาก

การถอนฟันตัดล่างหนึ่งซี่นี้จัดอยู่ในลักษณะการถอนฟันแบบไม่สมดุล ควรจะต้องทำการตรวจสอบด้วยวิธีปรับแต่งแบบจำลองฟันเพื่อการวินิจฉัย (diagnostic setup) ก่อนตัดสินใจ

ถอนพื้น ซึ่งความผิดปกติที่เกิดขึ้นมักเป็นระดับที่ไม่รุนแรงจึงจะสามารถใช้วิธีการถอนพื้นตัดล่างหนึ่งซี่ได้ผล

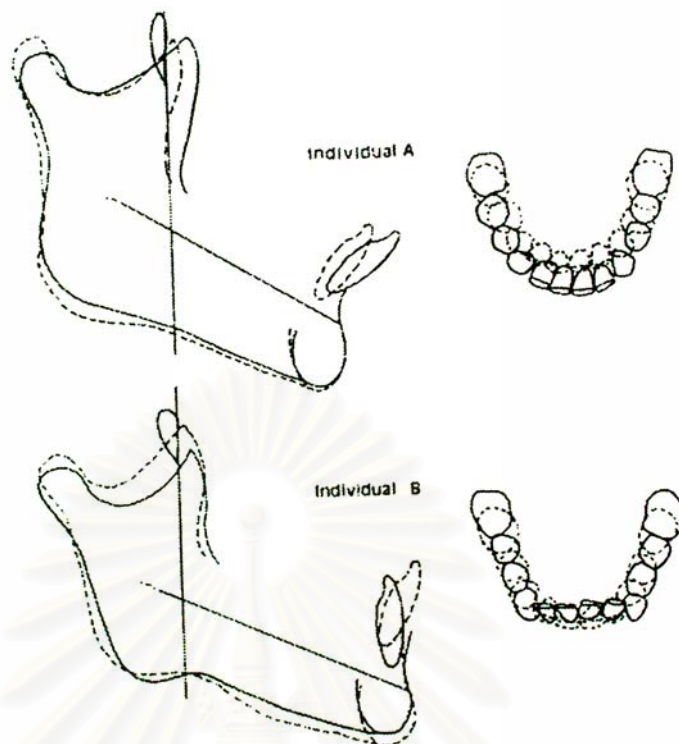
การเปลี่ยนแปลงตำแหน่งพินกรามแท้ พินตัด และขากรรไกรล่าง จากการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน

การเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของพินกรามแท้ พินตัด และขากรรไกรล่างนั้น สามารถเกิดจากการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน และเกิดขึ้นระหว่างการเจริญเติบโต ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อความสัมพันธ์ของฟันและขากรรไกรได้

ส่วนการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในผู้ที่ทำการจัดฟัน พบว่า ในผู้ป่วยที่ทำการจัดฟันแบบถอนฟัน พินกรามแท้ล่างมีตำแหน่งสูงขึ้น 2.6 มิลลิเมตร และการสูญเสียหลักยึด (anchorage loss) อาจทำให้ตำแหน่งของฟันสูงมากขึ้น เขาสรุปว่ามีปัจจัยหลัก 4 อย่าง ที่ทำให้พินกรามแท้ล่างมีตำแหน่งสูงขึ้น [86] คือ

1. การงอกขึ้นของพินกรามแท้ล่างเอง
2. การเจริญเติบโตของขากรรไกรล่าง
3. การเคลื่อนมาด้านหน้าของพินกราม
4. การเปลี่ยนแปลงรูปร่างของขอบล่างของขากรรไกรล่าง

Shearn และ Woods [87] ศึกษาถึงผลการเปลี่ยนแปลงหลังการจัดฟันแบบถอนพินกรามน้อยล่างซี่ที่หนึ่งหรือสอง พบว่า ผู้ที่ถอนพินกรามน้อยซี่ที่สอง เกิดการเคลื่อนของพินกรามมาข้างหน้ามากกว่าปริมาณการเคลื่อนพินตัดเข้าไปข้างหลัง ในผู้ป่วยบางรายที่จัดฟันแบบถอนฟันและขาดเนื้อที่ในการเรียงฟันมากกว่า 5 มิลลิเมตร อาจพบว่าพินตัดล่างยื่นยาวมากกว่าเดิมได้ ส่วนในผู้ป่วยที่สามารถเคลื่อนพินตัดไปทางด้านหลังได้มาก มักขาดเนื้อที่ในการเรียงฟันน้อย (รูปที่ 40 A,B) จากค่าความสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson's correlation) พบว่า การเคลื่อนของพินตัดล่างมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับการเปลี่ยนแปลงค่ามุมระหว่างแนวแกนพินตัด (0.6) และการเปลี่ยนแปลงระหว่างแนวแกนพินตัดล่างและแกนคอร์ปัส (0.6) รวมถึงการเคลื่อนของพินกรามแท้ (0.8) ด้วย แต่ไม่พบว่าสัมพันธ์กับระยะขากรรไกรล่างแต่อย่างใด แต่เขาไม่ได้กล่าวถึงการเปลี่ยนแปลงของระยะขากรรไกรล่างหลังการจัดฟันแบบถอนฟัน



รูปที่ 40 รูปผู้ป่วย A ขาดเนื้อที่ในการเรียงฟันน้อย การหาเนื้อที่สำหรับเรียงตัวของฟันโดยการถอนฟันกรามน้อยออกเพื่อการจัดฟันจะสามารถเคลื่อนฟันหน้าถอยหลังเข้ามาได้มากกว่าผู้ป่วย B ซึ่งขาดเนื้อที่ในการเรียงฟันมากกว่า

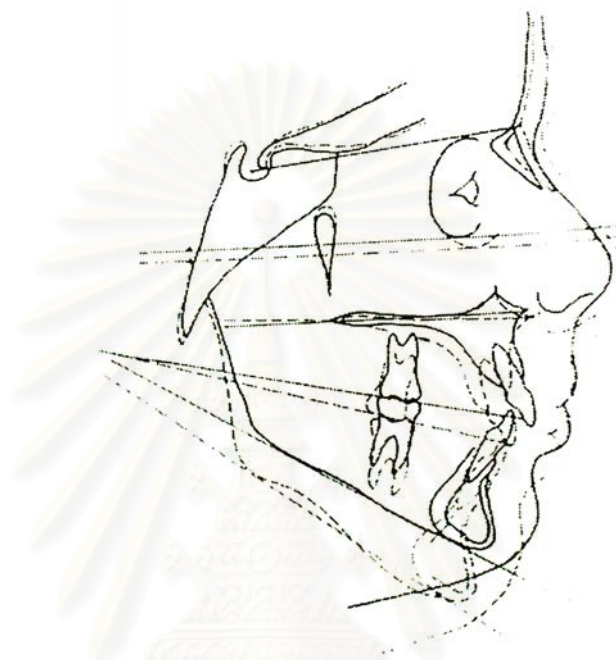
(ที่มา : Shearn BN and Wood MG : An occlusal and cephalometric analysis of lower first and second premolar extraction effects : 2000)

ส่วน Pearson [88] อธิบายว่า การปิดของระนาบขากรรไกรล่าง หลังการถอนฟันกรามน้อย อาจเกิดจากการเคลื่อนของฟันกรามมาด้านหน้า เสมือนการลดความสูงลิ้มที่อยู่ระหว่างขากรรไกร ทำให้ขากรรไกรล่างหมุนปิดขึ้น

Klapper และคณะ [89] อธิบายว่า การเคลื่อนของฟันกรามแท้บนมีผลต่อการรักษาทั้งทางด้านกรสบฟันและรูปร่างหน้าด้วย ซึ่งการเคลื่อนของฟันกรามแท้บนไปทางด้านหลังอาจทำให้เพเซียลแอคซิสเปิดมากขึ้น ทำให้ความสูงของใบหน้าเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นสิ่งที่ต้องการในผู้ป่วยที่มีโครงสร้างสบปิด ในทางตรงกันข้ามการเคลื่อนของฟันกรามแท้บนมาทางด้านหน้าอาจทำให้เพเซียลแอคซิสปิดลง ดังนั้นในการรักษาผู้ป่วยที่มีโครงสร้างสบเปิด ควรพิจารณาทำการรักษาแบบถอนฟันดีกว่า

: มีรายงานว่า การจัดฟันทำให้ความสูงของใบหน้าเพิ่มขึ้นดังนี้

Vaden และคณะ [90] มีความเห็นว่า การหมุนเปิดไปข้างหลังของขากรรไกรล่าง ซึ่งเป็นผลจากการยื่นยาวของฟันกรามแท้บนซี่ที่หนึ่งนี้ ทำให้จุด B เคลื่อนลงต่ำและถอยไปข้างหลัง (รูปที่ 41) ทำให้ความสมดุลของใบหน้าเสียไป แต่ในผู้ป่วยที่มีโครงสร้างสบลีลักษณะ ใบหน้าสั้นการขยายเช่นนี้ก็กลับเป็นผลดีต่อความสมดุลของใบหน้า

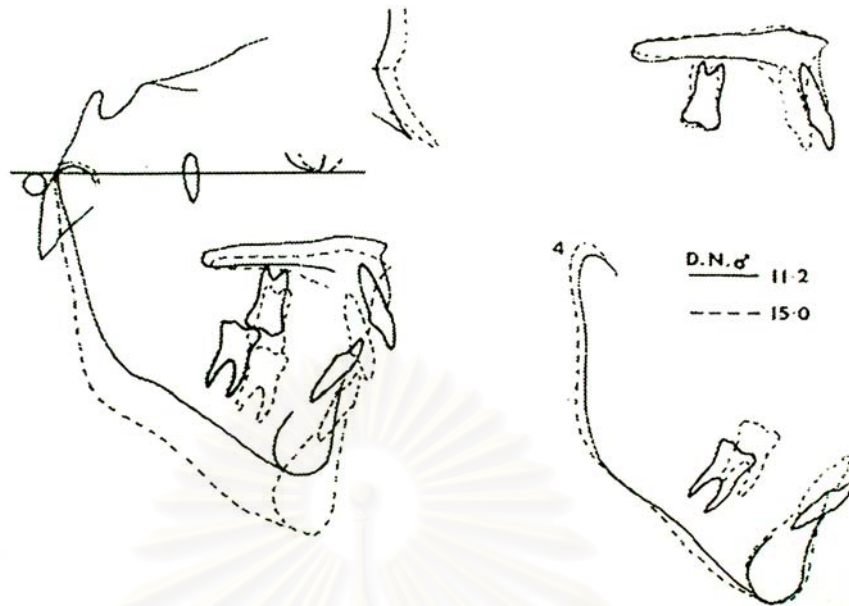


รูปที่ 41 การขยายขากรรไกรทำให้เกิดการยื่นยาวของฟันกรามแท้ซี่ที่หนึ่ง ส่งผลให้ความสูงของใบหน้าส่วนหน้าเพิ่มขึ้น และจุด B เคลื่อนลงต่ำและถอยไปข้างหลัง

(ที่มา: Merrifield LL and Cross JJ: Directional forces: 1970)

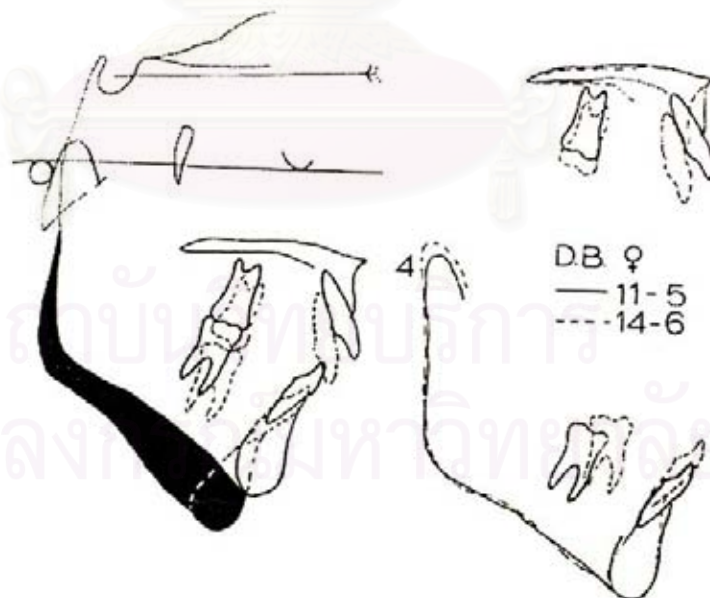
Pearson [91] พบว่า ความสูงใบหน้าส่วนหลังด้านล่างเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญในผู้ป่วยที่มีค่ามุมระนาบขากรรไกรล่างสูงที่ทำการจัดฟันแบบถอนฟัน เขากล่าวว่าจัดฟันแบบถอนฟันนี้ยังคงเป็นวิธีการที่เหมาะสมในผู้ป่วยที่มีค่ามุมระนาบขากรรไกรล่างสูง แต่ควรทำโดยไม่ให้ฟันกรามขยับสูงขึ้น เพื่อลดการเพิ่มขึ้นของมุมระนาบขากรรไกรล่างที่ทำให้รูปหน้าผู้ป่วยแยกลง

ต่อมา Pearson [88] ได้ศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงของความสูงของใบหน้าในผู้ป่วยที่ยังมีการเจริญเติบโต มีการควบคุมการเคลื่อนไหวในแนวตั้งของฟันกรามแท้ต่างๆ กัน พบว่า ในผู้ป่วยที่มีการเจริญบริเวณหัวข้อต่อขากรรไกรเท่ากัน ผู้ที่มีการยื่นยาวขึ้นของฟันกรามล่างจะมีความสูงของใบหน้าเพิ่มขึ้น และมีระนาบขากรรไกรล่างเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย (รูปที่ 42) แต่ในผู้ที่มีการยื่นยาวของทั้งฟันกรามบนและล่างจะพบว่าความสูงของใบหน้าเพิ่มมากขึ้น ร่วมกับการหมุนของขากรรไกรล่างไปทางด้านหลังด้วย (รูปที่ 43)



รูปที่ 42 ผู้ที่มีการเจริญบริเวณหัวข้อต่อขากรรไกรเท่ากัน ผู้ที่มีการยื่นยาวขึ้นของฟันกรามล่างจะมีความสูงของใบหน้าเพิ่มขึ้น และมีระนาบขากรรไกรล่างเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย

(ที่มา : Pearson LE : Vertical control in treatment of patients having backward-rotational growth tendencies : 1978)



รูปที่ 43 ผู้ที่มีการยื่นยาวของทั้งฟันกรามบนและล่างจะพบว่าความสูงของใบหน้าเพิ่มมากขึ้นร่วมกับการหมุนของขากรรไกรล่างไปทางด้านหลังด้วย (ที่มา : เช่นเดียวกับรูปที่ 42)

Melsen [92] แนะนำว่า การยื่นยาวขึ้นของพินแกรมแท้ในผู้ที่หมดการเจริญเติบโตแล้วมีผลให้ขากรรไกรล่างหมุนไปข้างหลังมากกว่าในเด็ก เนื่องจากในเด็กที่ยังมีการเจริญเติบโตอยู่ มีการเจริญของข้อต่อขากรรไกรและเบ้ากระดูกกรากฟัน ทำให้เกิดการยื่นยาวของพินแกรมแท้เพียงเล็กน้อย แต่ในผู้ที่หมดการเจริญเติบโตแล้วจะเกิดการยื่นยาวของพินแกรมแท้นั้น ซึ่งจะทำให้การสบฟันเปิดมากขึ้น ขากรรไกรล่างหมุนไปข้างหลัง ความสูงของไบหน้าและระยะเหลี่ยมของฟันตัดในแนวระนาบเพิ่มมากขึ้นด้วย จึงควรมีการควบคุมการยื่นยาวขึ้นของพินแกรมแท้ในผู้ที่หมดการเจริญเติบโตแล้วมากกว่าในเด็ก

เช่นเดียวกับ การศึกษาของ McDowell และคณะ [93] พบว่าในผู้ป่วยที่ยังมีการเจริญเติบโตอยู่ มุมระนาบขากรรไกรล่างมีค่าคงเดิม แม้จะเกิดการยื่นยาวของพินแกรมขึ้นถึง 4.7 มิลลิเมตร ทั้งนี้เกิดจากการเจริญของขากรรไกรล่างบริเวณข้อต่อขากรรไกร ส่วนในผู้ป่วยที่หมดการเจริญเติบโตแล้ว แม้เกิดการยื่นยาวของพินแกรมเพียง 1.3 มิลลิเมตร ก็ยังเกิดการเปลี่ยนแปลงของค่ามุมระนาบขากรรไกรล่างขึ้น ทั้งนี้เกิดจากผู้ป่วยกลุ่มหลังไม่สามารถปรับตัวโดยการเจริญของกระดูกข้อต่อขากรรไกรได้ การยื่นยาวของพินแกรมจึงเปรียบได้กับลิ้มที่ทำให้บานพับเปิดขึ้น ซึ่งเหตุการณ์เช่นนี้อาจเป็นผลดีกับผู้ป่วยที่มีค่ามุมระนาบขากรรไกรล่างต่ำหรือปกติอยู่แล้ว

Staggers [94] ศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงในแนวตั้ง หลังจากทำการจัดฟันแบบถอนพินแกรมน้อย เปรียบเทียบกับการรักษาแบบไม่ถอนพินในผู้ป่วยที่มีการสบฟันคลาสวัน พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของการเปลี่ยนแปลงในแนวตั้งระหว่างกลุ่มที่ทำการจัดฟันแบบถอนพินและแบบไม่ถอนพิน แต่พบว่าทั้งสองกลุ่มมีความสูงของไบหน้าในแนวตั้ง และมุมระนาบขากรรไกรล่างเพิ่มขึ้นด้วย ซึ่ง Staggers อธิบายว่าเกิดจากการยื่นยาวของพินแกรมแท้ที่หนึ่งบนและล่าง จึงทำให้ความสูงของไบหน้าส่วนหน้าเพิ่มขึ้น ทั้งนี้อาจเกิดจากการเจริญเติบโตของผู้ป่วยเองก็ได้

: มีหลายการศึกษาพบว่าหลังการจัดฟันแล้ว ความสูงของไบหน้า หรือ ระนาบขากรรไกรล่างมีค่าคงเดิม คือ

Cusimano และคณะ [95] ศึกษาถึงผลของการรักษาแบบถอนพินแกรมน้อยซึ่งที่หนึ่ง 4 ซี่ ในผู้ป่วยที่มีการสบฟันคลาสวันและคลาสทู และยังมีเจริญเติบโตอยู่ มีมุมระนาบขากรรไกรล่างมากกว่า หรือเท่ากับ 36 องศา พบว่า ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงของมุมระนาบขากรรไกรล่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างก่อนและหลังการรักษา และพบว่าเกิดการยื่นยาวของพินแกรมแท้ที่หนึ่งทั้งบนและล่าง พร้อมกับเกิดการเคลื่อนมาทางด้านหน้าด้วย ส่วนในฟันตัดบนและล่างนั้น ฟันตัดล่างเกิดการยื่นยาวมากที่สุด Cusimano และคณะ สรุปว่าการเคลื่อนมา

ทางด้านหน้าของพินกรามแท้ที่หนึ่งทีคาดว่าน่าจะทำให้เกิดการปิดของขากรรไกรล่างขึ้นนั้น กลับไม่เกิดขึ้นเนื่องจากเกิดการยื่นยาวของพินกรามแท้ที่หนึ่งบนและล่าง และการเพิ่มขนาดของใบหน้าจากการเจริญเติบโต ทำให้ระนาบขากรรไกรล่างคงที่และขนานกับระนาบเดิมก่อนการรักษา

Chua และคณะ [96] รายงานว่า ผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาแบบถอนพินกรามน้อยที่หนึ่งจำนวน 4 ที่ ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงของความสูงของใบหน้าส่วนล่างด้านหน้าอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาแบบไม่ถอนพินมีความสูงของใบหน้าส่วนล่างด้านหน้าเพิ่มขึ้น สิ่งนี้อาจอธิบายได้ว่า เพียงแค่การถอนพินอย่างเดียว ไม่สามารถลดความสูงของใบหน้าได้เสมอไป ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความสูงใบหน้า ก็คือกลไกในการเคลื่อนพินโดยเฉพาะการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของพินกราม

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ที่ทำในผู้ที่ยังมีการเจริญเติบโตอยู่ ปัจจัยจากการเจริญเติบโตของตัวผู้ป่วยเอง อาจทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความสัมพันธ์ของโครงสร้างใบหน้าและขากรรไกรร่วมกับผลจากการรักษา ดังเช่นที่ Dougherty [86] กล่าวว่า การเพิ่มขึ้นของระยะความสูงของตัวพินกรามต่อระนาบขากรรไกรล่างเกิดจากการเจริญเติบโตและการงอกขึ้นของฟันมากกว่าเกิดจากกลไกในการรักษาขณะที่การเปลี่ยนแปลงระนาบสบฟัน เกิดจากการรักษามากกว่าเกิดจากการเจริญเติบโต และ Cusimano และคณะ [95] สรุปว่า ใบหน้าส่วนกลางเพิ่มขนาดจากการเจริญเติบโต แต่ระนาบขากรรไกรล่างเกิดการเปลี่ยนแปลงจากทั้งการเจริญเติบโตของผู้ป่วยและผลจากการรักษาพร้อมกัน

Ahn และคณะ [97] จึงได้ทำการศึกษาในผู้ป่วยที่หมดการเจริญเติบโตแล้ว อายุเฉลี่ย 28 ปี ผลการศึกษาสรุปได้ว่า

1. การเปลี่ยนแปลงของวอยแอกซิส มีความสัมพันธ์กับตำแหน่งในแนวราบของจุด Pog ซึ่งอาจเป็นผลเสียต่อผู้ป่วยที่ไม่ต้องการเพิ่มความอูมของใบหน้า
2. การยื่นยาวของพินกรามไม่สัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของวอยแอกซิส
3. จากการวิเคราะห์ด้วยสมการถดถอยสหสัมพันธ์ (stepwise regression analysis) พบว่า การเปลี่ยนแปลงตำแหน่งขากรรไกรล่างระหว่างการรักษา นั้น ไม่สามารถทำนายการเปลี่ยนแปลงหลังการรักษาได้

จะเห็นได้ว่า การศึกษาถึงผลการเปลี่ยนแปลงความสัมพันธ์ของโครงสร้างใบหน้า และขากรรไกรที่ทำในผู้ใหญ่ที่หยุดการเจริญเติบโตแล้วนั้นมีจำนวนน้อย ทั้งนี้อาจเกิดจากข้อจำกัดด้านอายุของผู้ป่วยที่มารับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน ซึ่งส่วนใหญ่มักเป็นเด็กที่มีการเจริญเติบโตอยู่ และเราไม่สามารถแยกผลที่เกิดจากการรักษาออกจากการเจริญเติบโตได้

ดังนั้น การศึกษาในผู้ที่หยุดการเจริญเติบโตแล้ว จึงน่าจะสามารถวัดผลที่เกิดจากการรักษาอย่างเดียวกันได้ โดยเฉพาะการเปลี่ยนแปลงของตำแหน่งฟันกรามแท้ซี่ที่หนึ่ง และฟันตัด ซึ่งเป็นฟันหลักที่ใช้ในการรักษาว่ามีผลต่อตำแหน่งขากรรไกรล่างหรือไม่ อย่างไร ผลที่เกิดขึ้นอาจแตกต่างจากผู้ป่วยที่มีการเจริญเติบโตอยู่ ดังเช่นที่ Melsen [92] แนะนำว่า การยื่นยาวของฟันกรามแท้ในผู้ที่หมดการเจริญเติบโตแล้ว มีผลให้ขากรรไกรล่างหมุนไปข้างหลังมากกว่าในเด็ก เนื่องจากในเด็กนั้น เราพบว่ายังมีการเจริญเติบโตของข้อต่อขากรรไกร และกระดูกเบ้ารากฟันหลงเหลืออยู่ ทำให้ฟันกรามแท้เกิดการยื่นยาวเพียงเล็กน้อย แต่ในผู้ที่หมดการเจริญเติบโตแล้วจะเกิดการยื่นยาวของฟันเท่านั้น ซึ่งจะทำให้การสบฟันเปิดมากขึ้น ขากรรไกรล่างหมุนไปข้างหลังมีผลต่อความสูงใบหน้า และรูปร่างด้านข้างของผู้ป่วย จึงควรมีการควบคุมการยื่นยาวขึ้นของฟันกรามแท้ในผู้ที่หมดการเจริญเติบโตแล้วมากกว่าในเด็ก



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

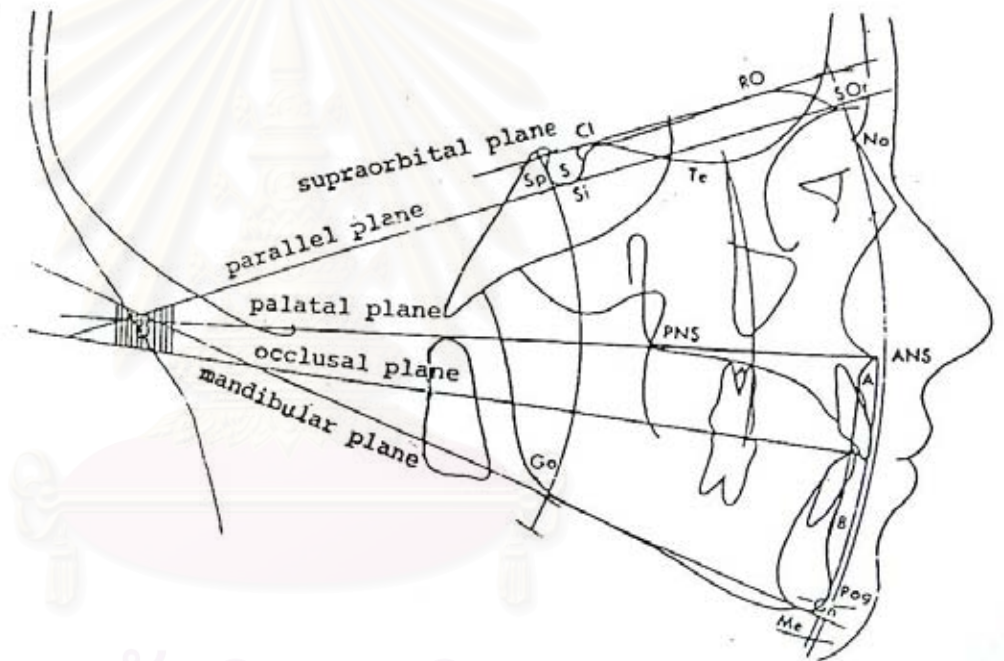
บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

1. ประชากร

เป็นคนไทย ซึ่งมีคุณสมบัติ ดังนี้

- 1.1 ลักษณะโครงสร้างใบหน้าเป็นคลาสทรีโดยตัดสินจากภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างตามเกณฑ์การวิเคราะห์ของ Sassouni โดยมีจุด B อยู่หน้าต่อจุด A (A-B difference) มากกว่า 3 มม.



รูปที่ 44 Archial Analysis ของ Sassouni

(ที่มา : เช่นเดียวกับรูปที่ 21)

- 1.2 มีระยะห่างการเหลื่อมแนวราบของฟันเท่ากับหรือน้อยกว่าศูนย์โดยพิจารณาจากภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง
- 1.3 เมื่อทำการจัดฟันเสร็จมีระยะการเหลื่อมแนวราบและแนวตั้งอย่างน้อย 1 มม.
- 1.4 ได้รับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันโดยไม่มีการผ่าตัดร่วมด้วย
- 1.5 ไม่เคยเป็นโรคทางระบบที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของโครงสร้างใบหน้าและไม่เคยได้รับอุบัติเหตุอันมีผลต่อการเจริญเติบโตของโครงสร้าง ใบหน้า

- 1.6 กลุ่มตัวอย่างได้รับการถ่ายภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างโดยใช้เครื่องถ่ายภาพรังสี ชนิดที่ถ่ายภาพรังสีเพื่อการวัดกะโหลกศีรษะและแบบพานอรามิก ร่วมกัน โดยส่วนใหญ่เป็นภาพรังสีที่ถ่ายที่คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ภาพรังสีทุกภาพที่ทำการคัดเลือกจะเป็นภาพที่มีคุณภาพดี ภายใต้ระบบประกันคุณภาพของเครื่องล้างฟิล์มอัตโนมัติ และ มีความชัดเจนเพียงพอที่จะกำหนดจุดอ้างอิงต่างๆได้อย่างครบถ้วน

2. ตัวอย่าง

คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (purposive sampling) ที่มีโครงสร้างใบหน้าคลาสทรีจำนวน 34 คน ทั้งเพศชายและหญิง ที่ได้รับการจัดฟันโดยไม่มีกาผ่าตัด โดยไม่มีกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างใบหน้าคลาสทรีแบบเทียม และกลุ่มตัวอย่างที่มีฟันหน้าล่างสบคร่อมฟันหน้าบนโดยที่โครงสร้างใบหน้าเป็นแบบคลาสวัน ตามเกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือกผู้ป่วยที่กล่าวมาข้างต้น แบ่งเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มที่ไม่มีกาถอนฟันและกลุ่มที่มีการถอนฟัน อายุเริ่มต้นการรักษาตั้งแต่ 11 ปี และอายุที่ทำการรักษาเสร็จ 16 ปี ขึ้นไป จากผู้ป่วยที่มารับการรักษาทันตกรรมจัดฟัน ที่คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และจากคลินิกทันตกรรมต่างๆ

3. การรวบรวมข้อมูล

การบันทึกข้อมูลทำโดยการนำภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างจากกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (purposive sampling) ในระยะก่อนการรักษา และระยะที่ทำการรักษาเสร็จมา ลอกรายละเอียดส่วนต่างๆของกะโหลกศีรษะและใบหน้า ลงบนกระดาษอะซิเตท (acetate) วัด ค่ามุมและระยะทางต่างๆที่ต้องการจากแผ่นกระดาษอะซิเตท โดยทำการวัดเป็นเวลาต่อเนื่องไม่เกิน 1 ชม. และทำการพักเป็นเวลา 15 นาที

เครื่องมือที่ใช้ในการลอกรายละเอียดส่วนต่างๆของใบหน้า

1. กระดาษอะซิเตท (acetate paper) หนา 0.003 นิ้ว
2. ดินสอดำขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5 มิลลิเมตร
3. ไม้โปรแทรกเตอร์ (tracing-protractor template) อ่านได้ละเอียดถึง 0.5 องศา
4. กล่องดูฟิล์ม (view box)
5. เลนส์ขยายและกระดาษบังแสง (masking paper) สำหรับดูบริเวณอ้างอิงทางกายวิภาคที่ไม่ชัดเจน

- ทำการวัดค่ามุมและระยะทางซ้ำจากภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง ก่อนและหลังการรักษา จำนวน 10 คู่ โดยผู้วิจัย มีช่วงระยะเวลาห่างจากการวัดครั้งแรกมากกว่า 2 สัปดาห์ ทดสอบความเที่ยงตรงด้วย Dahlberg's reliability test

4. ตัวแปรของการวิจัย

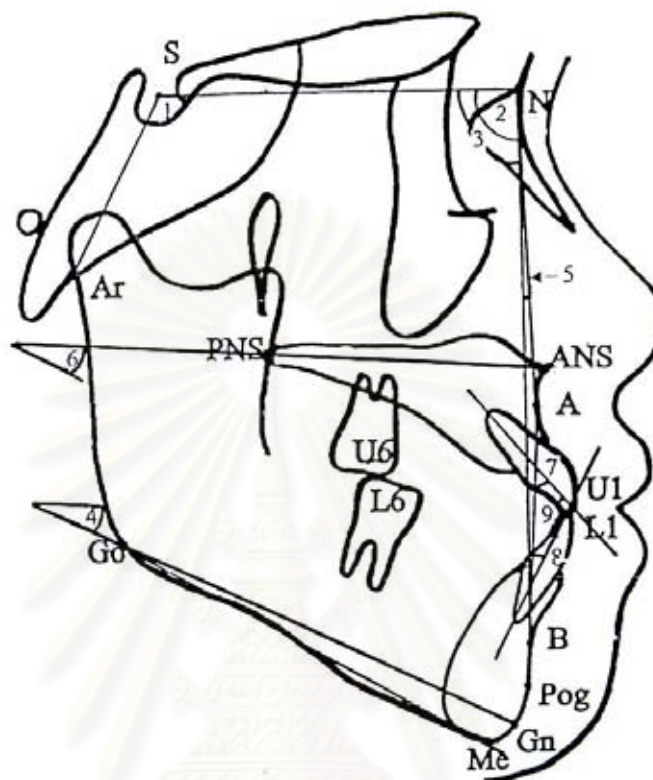
ก. ตัวแปรอิสระ ได้แก่

1. โครงสร้างใบหน้าคลาสทรี ในระยะก่อนทำการรักษา และระยะที่ทำการรักษาเสร็จ

ข. ตัวแปรตาม คือ ค่ามุมและระยะทางที่วัดได้จากส่วนต่างๆของภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง ได้แก่ [98]

1. The distance from sella to nasion (S-N), (mm.)
ระยะทางจากจุดกึ่งกลางของอานม้าตุรกีถึงจุดหน้าสุดในแนว midsagittal (มม.)
2. The distance from sella to articulare (S-Ar), (mm.)
ระยะทางจากจุดกึ่งกลางของอานม้าตุรกี ถึงจุดตัดระหว่าง external cranial base กับขอบหลัง ของหัวข้อต่อขากรรไกร (มม.)
2. N-S-Ar (deg.)
ค่ามุมระหว่างระนาบ S-N กับระนาบ S-Ar (องศา)
3. S-N-A (deg.)
ค่ามุมระหว่างระนาบ S-N กับระนาบ N-A (องศา)
4. S-N-B (deg.)
ค่ามุมระหว่างระนาบ S-N กับระนาบ N-B (องศา)
5. S-N/GoGn (deg.)
ค่ามุมระหว่างระนาบ S-N กับระนาบขากรรไกรล่าง (Go-Gn), (องศา)
6. A-N-B (deg.)
ค่ามุมระหว่างระนาบ N-A กับระนาบ N-B (องศา)
7. Wits appraisal (mm.)
ค่าระยะทางระหว่างเส้นตั้งฉากจากจุด A และ B ไปยังระนาบบดเคี้ยว (มม.)
8. PP/MP (deg.)
ค่ามุมระหว่างระนาบเพดาน กับระนาบขากรรไกรล่าง (Go-Me), (องศา)

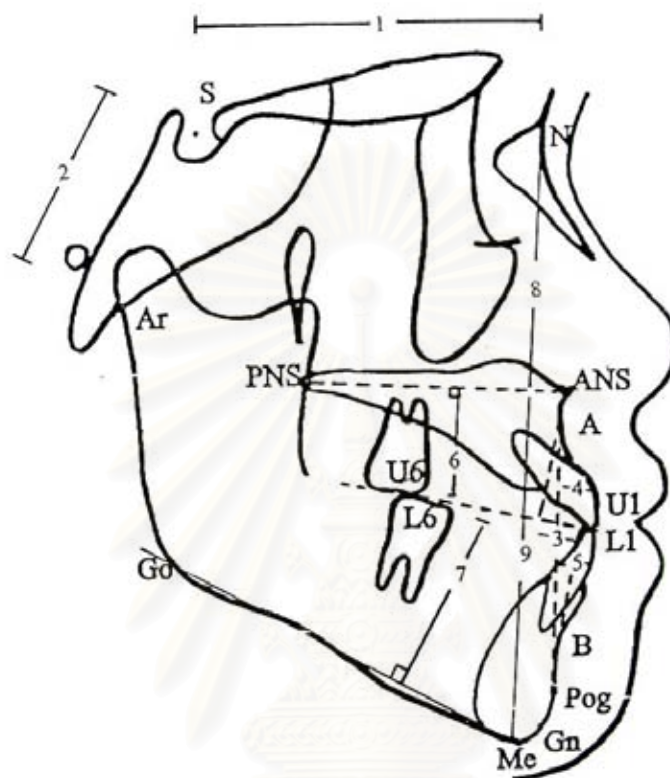
9. U1-APog (mm.)
ค่าระยะทางจากปลายฟันตัดหน้าบนคู้กลาง ถึงระนาบ A-Pog (มม.)
10. U1/APog (deg.)
ค่ามุมระหว่างปลายฟันตัดหน้าบนคู้กลาง กับระนาบ A-Pog (องศา)
11. L1-APog (mm.)
ค่าระยะทางจาก ปลายฟันตัดหน้าล่างคู้กลาง ถึงระนาบ A-Pog (มม.)
12. L1/APog (deg.)
ค่ามุมระหว่างปลายฟันตัดหน้าล่างคู้กลาง กับระนาบ A-Pog (องศา)
13. Interincisal angle (U1/L1), (deg.)
ค่ามุมระหว่างปลายฟันตัดหน้าบนคู้กลาง กับฟันตัดหน้าล่างคู้กลาง (องศา)
15. U6-PP (mm.)
ค่าระยะทางตั้งฉากจาก Mesio Buccal cusp ของฟันกรามแท้บนซี่แรก ถึงระนาบเพดาน (มม.)
16. L6-MP (mm.)
ค่าระยะทางตั้งฉากจาก Mesio Buccal cusp ของฟันกรามแท้ล่างซี่แรก ถึงระนาบขากรรไกรล่าง (มม.)
17. Upper anterior facial height (N-PP), (mm.)
ค่าระยะความสูงของใบหน้าส่วนหน้าบน จากจุด Nasion ถึงระนาบเพดาน (มม.)
18. Lower anterior facial height (PP-Me), (mm.)
ค่าระยะความสูงของใบหน้าส่วนหน้าล่างจากระนาบเพดานถึงจุด Menton (มม.)



- | | |
|-------------|------------|
| 1. N-S-Ar | 6. PP/MP |
| 2. S-N-A | 7. U1/APog |
| 3. S-N-B | 8. L1/APog |
| 4. S-N/GoGn | 9. U1/L1 |
| 5. A-N-B | |

รูปที่ 45

ค่ามุมที่วัดจากส่วนต่างๆของภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง



- | | |
|-------------------|----------|
| 1. S-N | 6. U6-PP |
| 2. S-Ar | 7. L6-MP |
| 3. Wits appraisal | 8. N-PP |
| 4. U1-APog | 9. PP-Me |
| 5. L1-APog | |

รูปที่ 46

ระยะทางที่วัดจากส่วนต่างๆของภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 ทดสอบความสามารถในการวัดซ้ำของค่ามุมและระยะทางต่างๆบนภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างก่อนและหลังการรักษาโดยผู้วิจัยด้วยสถิติวิเคราะห์ Dahlberg's reliability test

5.2 ภาพรังสีที่ได้มาจากเครื่องถ่ายภาพรังสีต่างเครื่องกัน จะทำการปรับค่าระยะทางด้วยค่ากำลังขยายของแต่ละเครื่องโดยคำนวณจากอัตราขยายของภาพไม้บรรทัดที่มีความละเอียดเป็นมิลลิเมตรที่อยู่บนฟิล์มแต่ละฟิล์ม เช่นวัดระยะของภาพไม้บรรทัดที่มีระยะ 10 มิลลิเมตรบนฟิล์ม ได้เท่ากับ 11 มิลลิเมตร อัตราขยายของภาพรังสีจะเท่ากับ $11/10 = 1.1$ แล้วนำค่าอัตราขยายนี้ไปหารกับค่าระยะทางที่วัดได้จากภาพรังสีดังนี้ ถ้าค่าระยะทางที่วัดได้จากภาพรังสีเท่ากับ 11 มิลลิเมตร ค่าระยะทางที่แท้จริงจะเท่ากับ $11/1.1 = 10$ มิลลิเมตร

5.3 หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่ามุมและระยะทางที่วัดจากภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างจากส่วนต่างๆของกะโหลกศีรษะและใบหน้า ในระยะก่อนทำการรักษา และระยะที่ทำการรักษาเสร็จ ในตัวแปรที่ 1 ถึง 18 ของข้อ 4 (ข) แล้ว เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยดังกล่าวโดยใช้ Paired *t*-test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในระยะก่อนทำการรักษา และระยะที่ทำการรักษาเสร็จ

5.4 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของค่ามุม และระยะทางที่วัดจากภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างจากส่วนต่างๆของกะโหลกศีรษะและใบหน้า ในระยะก่อนทำการรักษา เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยดังกล่าวระหว่างกลุ่มที่รักษาโดยการไม่ถอนฟัน กับกลุ่มที่รักษาโดยการถอนฟันร่วมด้วย โดยใช้ Independent *t*-test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เพื่อต้องการทราบว่า ระหว่างกลุ่มที่ไม่ถอนฟันกับถอนฟัน มีค่าใดบ้างที่แตกต่างกันตั้งแต่ก่อนการรักษา

5.5 หาช่วงความแตกต่างระหว่างค่ามุมและระยะทางก่อนทำการรักษา และเมื่อทำการรักษาเสร็จของตัวแปรต่างๆของทั้งสองกลุ่มตัวอย่าง

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาค่าเซฟฟาโลเมตริกในผู้ป่วยไทยโครงสร้างใบหน้าคลาสทรีที่ได้รับการจัดฟันโดยไม่มีการผ่าตัด จากกลุ่มตัวอย่างชาวไทย จำนวน 34 คน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ทำการจัดฟันโดยไม่มีการถอนฟันจำนวน 16 คน และกลุ่มที่มีการถอนฟันร่วมด้วยจำนวน 18 คน โดยกลุ่มตัวอย่างที่ไม่มีการถอนฟันมี ช่วงอายุที่เริ่มทำการรักษา คือ 11-30 ปี ช่วงอายุที่ทำการรักษาเสร็จคือ 16-32 ปี อายุเฉลี่ยที่เริ่มทำการรักษาคือ 18.07 ± 5.37 ปี อายุเฉลี่ยที่ทำการรักษาเสร็จคือ 21.32 ± 4.74 ปี และมีเพศชาย 7 คน เพศหญิง 9 คน ส่วนกลุ่มที่มีการถอนฟันมี ช่วงอายุที่เริ่มทำการรักษา คือ 12-32 ปี ช่วงอายุที่ทำการรักษาเสร็จคือ 16-34.3 ปี อายุเฉลี่ยที่เริ่มทำการรักษาคือ 22.97 ± 6.18 ปี อายุเฉลี่ยที่ทำการรักษาเสร็จคือ 26.22 ± 5.17 ปี และมีเพศชาย 5 คน เพศหญิง 13 คน ดังแสดงในตารางที่ 6 มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบ ค่ามุม และระยะทางของตัวแปรต่างๆของโครงสร้างกระดูกและฟัน ระหว่างก่อนและหลังการจัดฟัน และหาปริมาณการเปลี่ยนแปลงของค่ามุม และระยะทางของตัวแปรต่างๆของโครงสร้างกระดูกและฟัน ภายหลังจากจัดฟัน

ตารางที่ 6 ช่วงอายุที่เริ่มทำการรักษา, เมื่อทำการรักษาเสร็จ, อายุเฉลี่ยที่เริ่มทำการรักษา, อายุเฉลี่ยที่ทำการรักษาเสร็จ และจำนวนกลุ่มตัวอย่างของกลุ่มไม่ถอนฟัน และกลุ่มถอนฟัน

ตัวอย่าง	กลุ่มไม่ถอนฟัน	กลุ่มถอนฟัน
ช่วงอายุที่เริ่มทำการรักษา (ปี)	11-30	12-32
ช่วงอายุที่ทำการรักษาเสร็จ (ปี)	16-32	16-34.3
อายุเฉลี่ยที่เริ่มทำการรักษา (ปี)	18.07 ± 5.37	22.97 ± 6.18
อายุเฉลี่ยที่ทำการรักษาเสร็จ (ปี)	21.32 ± 4.74	26.22 ± 5.17
เพศชาย(คน)	7	5
เพศหญิง(คน)	9	13
จำนวน (คน)	16	18

เมื่อทดสอบค่าการแจกแจงปกติด้วย Kolmogorov-Smirnov Test ของค่ามุม และระยะทางต่างๆ 18 ค่า ก่อนการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน ในกลุ่มไม่ถอนฟัน และกลุ่มถอนฟัน มีการแจกแจงปกติ (ตารางที่ 16 และ 17) ในภาคผนวก

ในกลุ่มที่ไม่ถอนฟัน พบว่า มีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของระยะทาง และค่ามุมที่วัดจากส่วนต่างๆของกะโหลกศีรษะและใบหน้า ของกลุ่มตัวอย่างที่มีโครงสร้างใบหน้าคลาสทรี ในระยะก่อนการรักษา (T1) และระยะที่ทำการรักษาเสร็จ (T2) โดยอาศัยสถิติการทดสอบค่าเฉลี่ย Paired *t*-test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ดังตารางที่ 7 ได้แก่

- | | |
|------------------------------------|----------------|
| 1. ค่าระยะทาง S-N (mm.) | มีค่าเพิ่มขึ้น |
| 2. ค่าระยะทาง S-Ar (mm.) | มีค่าเพิ่มขึ้น |
| 3. ค่ามุม ANB (deg.) | มีค่าเพิ่มขึ้น |
| 4. ค่าระยะทาง Wits appraisal (mm.) | มีค่าเพิ่มขึ้น |
| 5. ค่าระยะทาง U1-APog (mm.) | มีค่าเพิ่มขึ้น |
| 6. ค่ามุม U1/APog (deg.) | มีค่าเพิ่มขึ้น |
| 7. ค่าระยะทาง L1-APog (mm.) | มีค่าลดลง |
| 8. ค่าระยะทาง U6-PP (mm.) | มีค่าเพิ่มขึ้น |
| 9. ค่าระยะทาง L6-MP (mm.) | มีค่าเพิ่มขึ้น |
| 10. ค่าระยะทาง PP-Me (mm.) | มีค่าเพิ่มขึ้น |

ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าตัวแปรต่างๆ ก่อนและหลังการจัดฟัน
ในกลุ่มไม่ถอนฟัน

Variables	Non-extraction				
	T1		T2		p-value
	Mean	S.D.	Mean	S.D.	
Cranial base					
S-N (mm.)	62.98	3.48	63.98	3.19	.047*
S-Ar (mm.)	30.11	2.80	31.18	2.92	.036*
NSAr (deg.)	119.71	4.86	121.00	3.44	.074
Maxilla					
SNA (deg.)	84.37	3.62	84.84	4.06	.105
Mandible					
SNB (deg.)	86.59	3.64	86.18	3.62	.186
SN/GoGn (deg.)	29.75	5.43	29.96	4.82	.504
Intermaxillary relationship					
ANB (deg.)	-2.21	2.74	-1.34	2.45	.006*
Wits appraisal (mm.)	-10.25	2.67	-7.33	2.15	.000*
PP/MP (deg.)	23.71	4.03	24.06	3.69	.391
Dentoalveolar relationship					
U1-APog (mm.)	5.17	2.54	7.63	2.34	.001*
U1/APog (deg.)	25.12	6.52	30.09	5.89	.041*
L1-APog (mm.)	6.71	1.92	5.55	2.22	.017*
L1/APog (deg.)	27.81	4.68	25.43	5.17	.111
U1/L1 (deg.)	126.93	10.55	124.43	9.44	.446
U6-PP (mm.)	22.29	1.70	24.49	2.05	.000*
L6-MP (mm.)	29.18	2.25	30.63	2.66	.015*
Vertical facial relationship					
N-PP (mm.)	50.33	2.81	51.29	2.89	.099
PP-Me (mm.)	61.46	3.07	64.73	4.47	.002*

* ความแตกต่างที่ระดับนัยสำคัญ .05 (2-tailed)

ในกลุ่มที่ถอนฟัน พบว่า มีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของระยะทาง และค่ามุมที่วัดจาก ส่วนต่างๆของกะโหลกศีรษะและใบหน้า ของกลุ่มตัวอย่างที่มีโครงสร้างใบหน้าคลาสทรี ในระยะ ก่อนการรักษา (T1) และระยะที่ทำการรักษาเสร็จ (T2) โดยอาศัยสถิติการทดสอบค่าเฉลี่ย Paired *t*-test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ดังตารางที่ 8 ได้แก่

- | | |
|------------------------------------|----------------|
| 1. ค่าระยะทาง S-Ar (mm.) | มีค่าเพิ่มขึ้น |
| 2. ค่าระยะทาง Wits appraisal (mm.) | มีค่าเพิ่มขึ้น |
| 3. ค่าระยะทาง L1-APog (mm.) | มีค่าลดลง |
| 4. ค่ามุม L1/APog (deg.) | มีค่าลดลง |
| 5. ค่าระยะทาง N-PP (mm.) | มีค่าเพิ่มขึ้น |



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 8 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าตัวแปรต่างๆ ก่อนและหลังการจัดฟัน
ในกลุ่มถอนฟัน

Variables	Extraction				
	T1		T2		p-value
	Mean	S.D.	Mean	S.D.	
Cranial base					
S-N (mm.)	63.08	3.53	63.18	4.05	.791
S-Ar (mm.)	32.36	3.71	33.00	3.62	.041*
NSAr (deg.)	120.41	3.92	120.00	4.21	.275
Maxilla					
SNA (deg.)	83.27	3.50	83.86	3.66	.078
Mandible					
SNB (deg.)	84.91	2.68	84.88	3.27	.689
SN/GoGn (deg.)	28.11	4.77	28.36	4.49	.843
Intermaxillary relationship					
ANB (deg.)	-1.63	2.26	-1.02	2.10	.197
Wits appraisal (mm.)	-7.15	2.29	-4.30	3.54	.021*
PP/MP (deg.)	23.77	6.59	23.52	5.66	.427
Dentoalveolar relationship					
U1-APog (mm.)	6.40	4.01	6.55	2.51	.975
U1/APog (deg.)	26.91	6.99	27.02	7.52	.896
L1-APog (mm.)	7.22	3.05	3.97	2.12	.000*
L1/APog (deg.)	29.36	5.58	23.02	5.70	.003*
U1/L1 (deg.)	123.55	11.84	130.00	12.38	.130
U6-PP (mm.)	23.41	2.84	24.16	2.64	.118
L6-MP (mm.)	30.34	3.24	31.05	3.10	.126
Vertical facial relationship					
N-PP (mm.)	49.50	4.31	50.12	4.08	.049*
PP-Me (mm.)	62.53	5.65	63.57	5.72	.141

* ความแตกต่างที่ระดับนัยสำคัญ .05 (2-tailed)

ตารางที่ 9 ค่าเฉลี่ย ของการเปลี่ยนแปลงที่เพิ่มขึ้น (positive) และลดลง (negative) ของค่าระยะทางและค่ามุมต่างๆหลังการจัดฟันในกลุ่มไม่ถอนฟัน

Variables	Non-extraction group	
	Mean of difference	
	Positive	negative
Cranial base		
S-N (mm.)	1.84	-0.60
S-Ar (mm.)	2.03	-1.60
NSAr (deg.)	2.09	-1.25
Maxilla		
SNA (deg.)	1.22	-1.16
Mandible		
SNB (deg.)	1.00	-1.27
SN/GoGn (deg.)	1.22	-1.08
Intermaxillary relationship		
ANB (deg.)	1.37	-0.83
Wits appraisal (mm.)	2.92	0.00
PP/MP (deg.)	1.13	-2.33
Dentoalveolar relationship		
U1-APog (mm.)	3.13	-1.40
U1/APog (deg.)	8.33	-6.83
L1-APog (mm.)	0.93	-2.37
L1/APog (deg.)	3.33	-5.80
U1/L1 (deg.)	7.43	-12.43
U6-PP (mm.)	2.28	0.00
L6-MP (mm.)	2.32	-1.13
Vertical facial relationship		
N-PP (mm.)	2.15	-0.63
PP-Me (mm.)	4.06	-0.40

ตารางที่ 10 ค่าเฉลี่ย ของการเปลี่ยนแปลงที่เพิ่มขึ้น (positive) และลดลง (negative) ของค่า ระยะทางและค่ามุมต่างๆหลังการจัดฟันในกลุ่มถอนฟัน

Variables	Extraction group	
	Mean of difference	
	positive	negative
Cranial base		
S-N (mm.)	1.50	-1.08
S-Ar (mm.)	1.24	-0.55
NSAr (deg.)	1.08	-1.68
Maxilla		
SNA (deg.)	1.55	-1.25
Mandible		
SNB (deg.)	2.10	-1.37
SN/GoGn (deg.)	1.45	-1.66
Intermaxillary relationship		
ANB (deg.)	1.45	-1.30
Wits appraisal (mm.)	3.83	-1.20
PP/MP (deg.)	2.21	-2.22
Dentoalveolar relationship		
U1-APog (mm.)	3.23	-2.93
U1/APog (deg.)	9.94	-9.72
L1-APog (mm.)	0.00	-3.25
L1/APog (deg.)	3.12	-9.03
U1/L1 (deg.)	19.15	-9.43
U6-PP (mm.)	1.59	-1.40
L6-MP (mm.)	1.81	-1.06
Vertical facial relationship		
N-PP (mm.)	1.39	-0.93
PP-Me (mm.)	2.60	-1.21

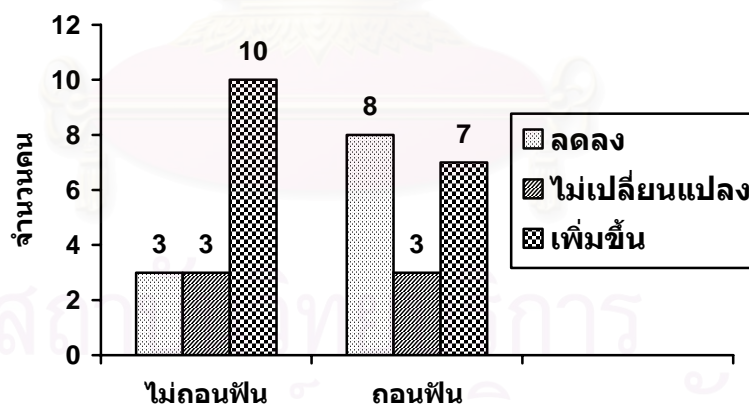
จากข้อมูลที่ได้ ตารางที่ 9 และ 10 ค่าความแตกต่างระหว่างก่อน และหลังการรักษา (T2-T1) มีค่าเป็นทั้งบวก และลบ แสดงว่าค่าของตัวแปรต่างๆหลังการรักษาคือได้ทั้งเพิ่มขึ้น และลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับค่าของตัวแปรต่างๆก่อนการรักษา ซึ่งเมื่อนำค่าความแตกต่างระหว่างก่อน และหลังการรักษามาค่าเฉลี่ย ค่าเฉลี่ยที่ได้อาจจะไม่สามารถเป็นตัวแทนของค่าความแตกต่างของแต่ละตัวแปรได้อย่างสมบูรณ์ เนื่องจากค่าบวก และลบจะหักล้างกันไปบางส่วน ดังนั้นในงานวิจัยจึงพิจารณาความแตกต่างที่มีค่าบวก และลบ แยกจากกัน

การวิเคราะห์ข้อมูลของค่าการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรต่างๆในกลุ่มไม่ถอนฟัน และกลุ่มถอนฟัน (ค่าเฉลี่ยของจำนวนที่เพิ่มขึ้น และลดลง ดูจากตารางที่ 9 และ 10)

1. ค่าระยะทาง S-N (รูปที่ 47)

กลุ่มไม่ถอนฟัน มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 10 จำนวน คิดเป็น 62.5% ของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย 1.84 มม. มีการเปลี่ยนแปลงลดลง 3 จำนวน คิดเป็น 18.8% ของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย 0.6 มม. และไม่มีการเปลี่ยนแปลง 3 จำนวน คิดเป็น 18.8% ของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มถอนฟัน มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 7 จำนวน คิดเป็น 38.9% ของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย 1.50 มม. มีการเปลี่ยนแปลงลดลง 8 จำนวน คิดเป็น 44.4% ของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย 1.08 มม. และไม่มีการเปลี่ยนแปลง 3 จำนวน คิดเป็น 16.7% ของกลุ่มตัวอย่าง



รูปที่ 47

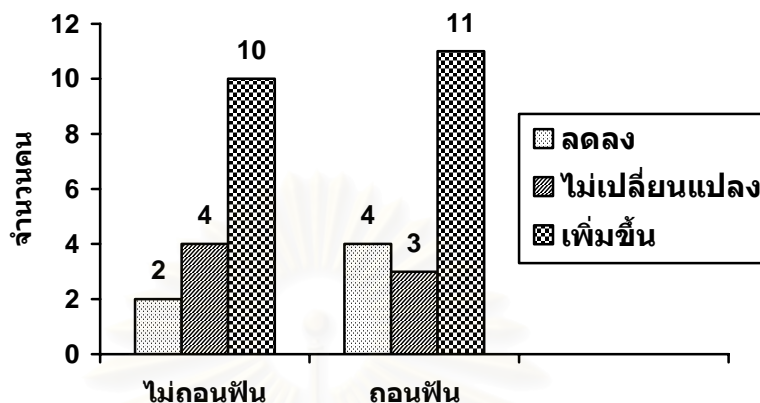
กราฟแสดงสัดส่วนของการเปลี่ยนแปลงของค่าระยะทาง S-N

2. ค่าระยะทาง S-Ar (รูปที่ 48)

กลุ่มไม่ถอนฟัน มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 10 จำนวน คิดเป็น 62.5% ของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย 2.03 มม. มีการเปลี่ยนแปลงลดลง 2 จำนวน คิดเป็น 12.5% ของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย 1.6 มม. และไม่มีการเปลี่ยนแปลง 4 จำนวน คิดเป็น 25.0% ของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มถอนฟัน มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 11 จำนวน คิดเป็น 61.1% ของกลุ่มตัวอย่าง มี

ค่าเฉลี่ย 1.24 มม. มีการเปลี่ยนแปลงลดลง 4 จำนวน คิดเป็น 22.2% ของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย 0.55 มม. และไม่มีการเปลี่ยนแปลง 3 จำนวน คิดเป็น 16.7% ของกลุ่มตัวอย่าง

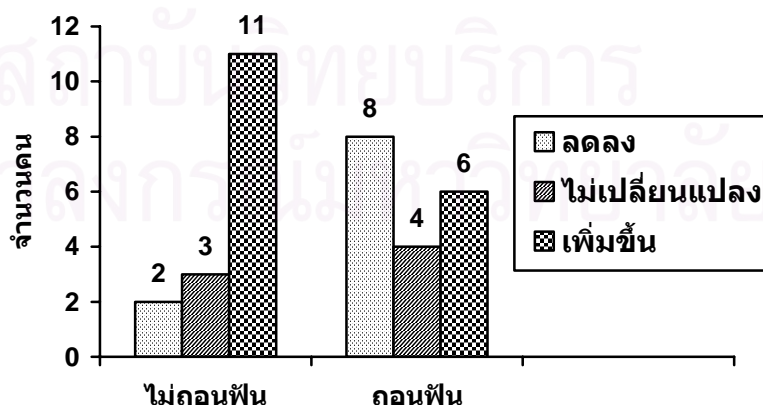


รูปที่ 48 กราฟแสดงสัดส่วนของการเปลี่ยนแปลงของค่าระยะทาง S-Ar

3. ค่ามุม NSAr (รูปที่ 49)

กลุ่มไม่ถอนฟัน มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 11 จำนวน คิดเป็น 68.8% ของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย 2.09 องศา มีการเปลี่ยนแปลงลดลง 2 จำนวน คิดเป็น 12.5% ของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย 1.25 องศา และไม่มีการเปลี่ยนแปลง 3 จำนวน คิดเป็น 18.8% ของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มถอนฟัน มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 6 จำนวน คิดเป็น 33.3% ของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย 1.08 องศา มีการเปลี่ยนแปลงลดลง 8 จำนวน คิดเป็น 44.4% ของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย 1.68 องศา และไม่มีการเปลี่ยนแปลง 4 จำนวน คิดเป็น 22.2% ของกลุ่มตัวอย่าง

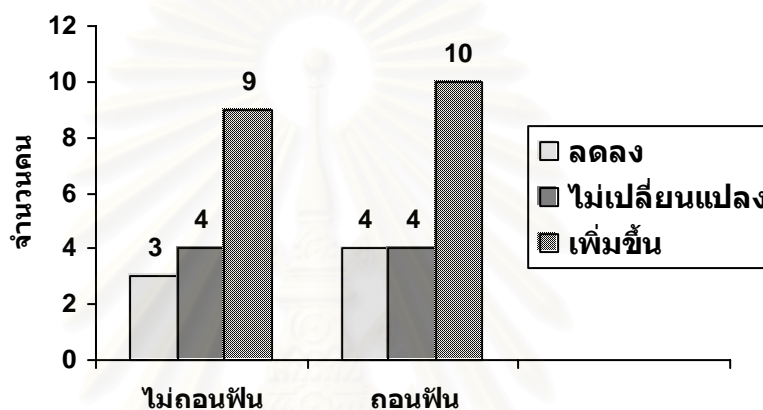


รูปที่ 49 กราฟแสดงสัดส่วนของการเปลี่ยนแปลงของค่ามุม NSAr

4. คำมูม SNA (รูปที่ 50)

กลุ่มไม่ถอนฟัน มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 9 จำนวน คิดเป็น 56.3% ของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย 1.22 องศา มีการเปลี่ยนแปลงลดลง 3 จำนวน คิดเป็น 18.8% ของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย 1.16 องศา และไม่มีการเปลี่ยนแปลง 4 จำนวน คิดเป็น 25.0% ของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มถอนฟัน มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 10 จำนวน คิดเป็น 55.6% ของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย 1.55 องศา มีการเปลี่ยนแปลงลดลง 4 จำนวน คิดเป็น 22.2% ของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย 1.25 องศา และไม่มีการเปลี่ยนแปลง 4 จำนวน คิดเป็น 22.2% ของกลุ่มตัวอย่าง



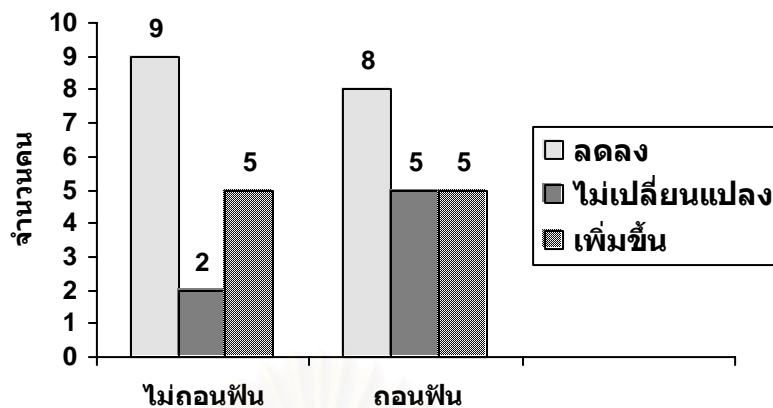
รูปที่ 50

กราฟแสดงสัดส่วนของการเปลี่ยนแปลงของคำมูม SNA

5. คำมูม SNB (รูปที่ 51)

กลุ่มไม่ถอนฟัน มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 5 จำนวน คิดเป็น 31.3% ของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย 1.00 องศา มีการเปลี่ยนแปลงลดลง 9 จำนวน คิดเป็น 56.3% ของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย 1.27 องศา และไม่มีการเปลี่ยนแปลง 2 จำนวน คิดเป็น 12.5% ของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มถอนฟัน มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 5 จำนวน คิดเป็น 27.8% ของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย 2.10 องศา มีการเปลี่ยนแปลงลดลง 8 จำนวน คิดเป็น 44.4% ของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย 1.37 องศา และไม่มีการเปลี่ยนแปลง 5 จำนวน คิดเป็น 27.8% ของกลุ่มตัวอย่าง

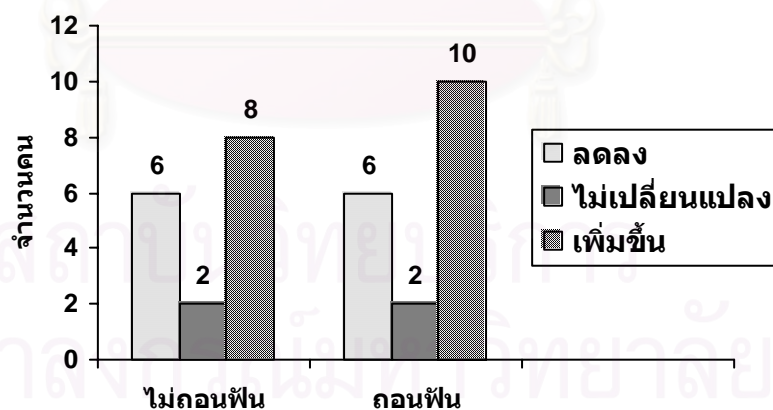


รูปที่ 51 กราฟแสดงสัดส่วนของการเปลี่ยนแปลงของค่ามุม SNB

6. ค่ามุม SN/GoGn (รูปที่ 52)

กลุ่มไม่ถอนฟัน มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 8 จำนวน คิดเป็น 50.0% ของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย 1.22 องศา มีการเปลี่ยนแปลงลดลง 6 จำนวน คิดเป็น 37.5% ของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย 1.08 องศา และไม่มีการเปลี่ยนแปลง 2 จำนวน คิดเป็น 12.5% ของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มถอนฟัน มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 10 จำนวน คิดเป็น 55.6% ของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย 1.45 องศา มีการเปลี่ยนแปลงลดลง 6 จำนวน คิดเป็น 33.3% ของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย 1.66 องศา และไม่มีการเปลี่ยนแปลง 2 จำนวน คิดเป็น 11.1% ของกลุ่มตัวอย่าง

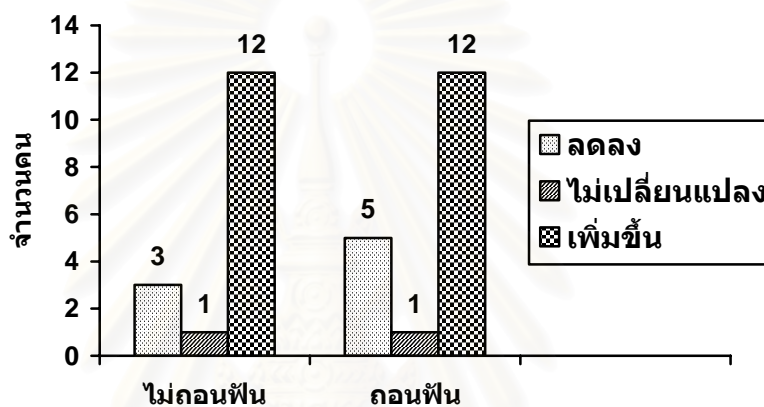


รูปที่ 52 กราฟแสดงสัดส่วนของการเปลี่ยนแปลงของค่ามุม SN/GoGn

7. ค่ามุม ANB (รูปที่ 53)

กลุ่มไม่ถอนฟัน มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 12 จำนวน คิดเป็น 75.0% ของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย 1.37 องศา มีการเปลี่ยนแปลงลดลง 3 จำนวน คิดเป็น 18.8% ของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย 0.83 องศา และไม่มีการเปลี่ยนแปลง 1 จำนวน คิดเป็น 6.3% ของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มถอนฟัน มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 12 จำนวน คิดเป็น 66.7% ของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย 1.45 องศา มีการเปลี่ยนแปลงลดลง 5 จำนวน คิดเป็น 27.8% ของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย 1.30 องศา และไม่มีการเปลี่ยนแปลง 1 จำนวน คิดเป็น 5.6% ของกลุ่มตัวอย่าง

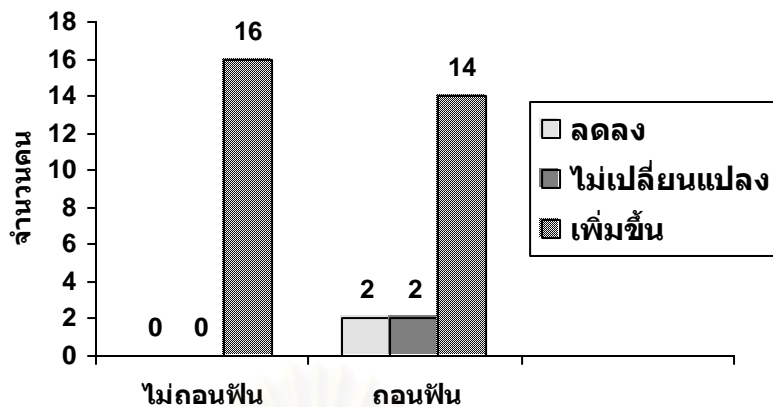


รูปที่ 53 กราฟแสดงสัดส่วนของการเปลี่ยนแปลงของค่ามุม ANB

8. ค่าระยะทาง Wits appraisal (รูปที่ 54)

กลุ่มไม่ถอนฟัน มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 16 จำนวน คิดเป็น 100.0% ของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย 2.92 มม.

กลุ่มถอนฟัน มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 14 จำนวน คิดเป็น 77.8% ของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย 3.83 มม. มีการเปลี่ยนแปลงลดลง 2 จำนวน คิดเป็น 11.1% ของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย 1.20 องศา และไม่มีการเปลี่ยนแปลง 2 จำนวน คิดเป็น 11.1% ของกลุ่มตัวอย่าง

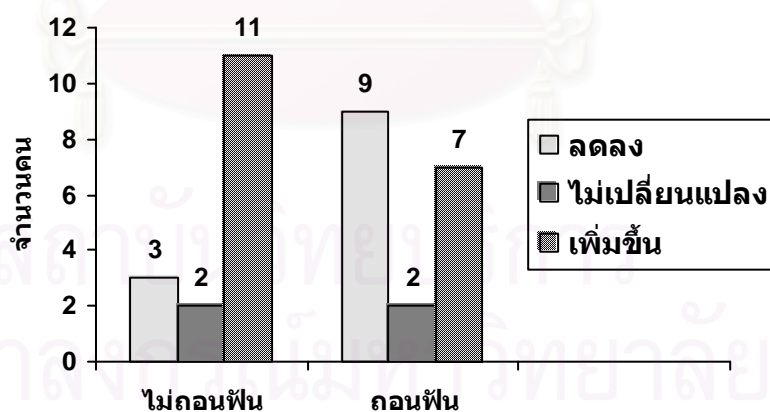


รูปที่ 54 กราฟแสดงสัดส่วนของการเปลี่ยนแปลงของค่าระยะทาง Wits appraisal

9. ค่ามุม PP/MP (รูปที่ 55)

กลุ่มไม่ถอนฟัน มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 11 จำนวน คิดเป็น 68.8% ของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย 1.13 องศา มีการเปลี่ยนแปลงลดลง 3 จำนวน คิดเป็น 18.8% ของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย 2.33 องศา และไม่มีการเปลี่ยนแปลง 2 จำนวน คิดเป็น 12.5% ของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มถอนฟัน มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 7 จำนวน คิดเป็น 38.9% ของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย 2.21 องศา มีการเปลี่ยนแปลงลดลง 9 จำนวน คิดเป็น 50.0% ของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย 2.22 องศา และไม่มีการเปลี่ยนแปลง 2 จำนวน คิดเป็น 11.1% ของกลุ่มตัวอย่าง

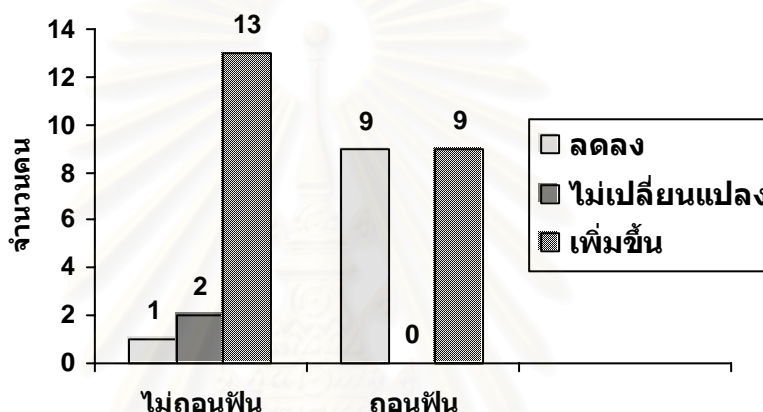


รูปที่ 55 กราฟแสดงสัดส่วนของการเปลี่ยนแปลงของค่ามุม PP/MP

10. ค่าระยะทาง U1-APog (รูปที่ 56)

กลุ่มไม่ถอนฟัน มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 13 จำนวน คิดเป็น 81.3% ของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย 3.13 มม. มีการเปลี่ยนแปลงลดลง 1 จำนวน คิดเป็น 6.3% ของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย 1.4 มม. และไม่มีการเปลี่ยนแปลง 2 จำนวน คิดเป็น 12.5% ของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มถอนฟัน มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 9 จำนวน คิดเป็น 50.0% ของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย 3.23 มม. มีการเปลี่ยนแปลงลดลง 9 จำนวน คิดเป็น 50.0% ของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย 2.93 มม.

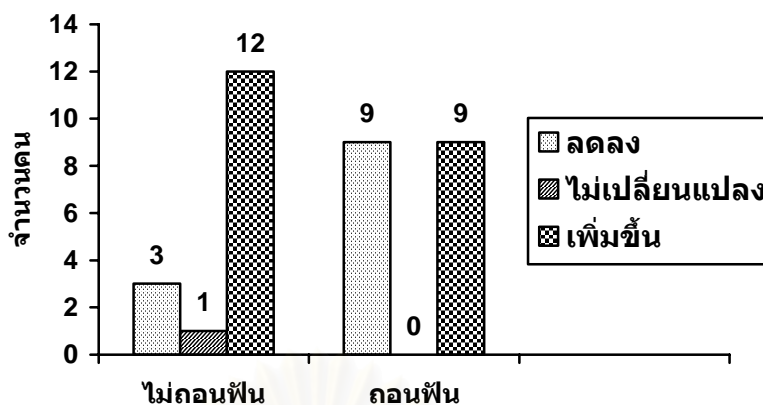


รูปที่ 56 กราฟแสดงสัดส่วนของการเปลี่ยนแปลงของค่าระยะทาง U1-APog

11. ค่ามุม U1/APog (รูปที่ 57)

กลุ่มไม่ถอนฟัน มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 12 จำนวน คิดเป็น 75.0% ของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย 8.33 องศา มีการเปลี่ยนแปลงลดลง 3 จำนวน คิดเป็น 18.8% ของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย 6.83 องศา และไม่มีการเปลี่ยนแปลง 1 จำนวน คิดเป็น 6.3% ของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มถอนฟัน มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 9 จำนวน คิดเป็น 50.0% ของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย 9.94 องศา มีการเปลี่ยนแปลงลดลง 9 จำนวน คิดเป็น 50.0% ของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย 9.72 องศา

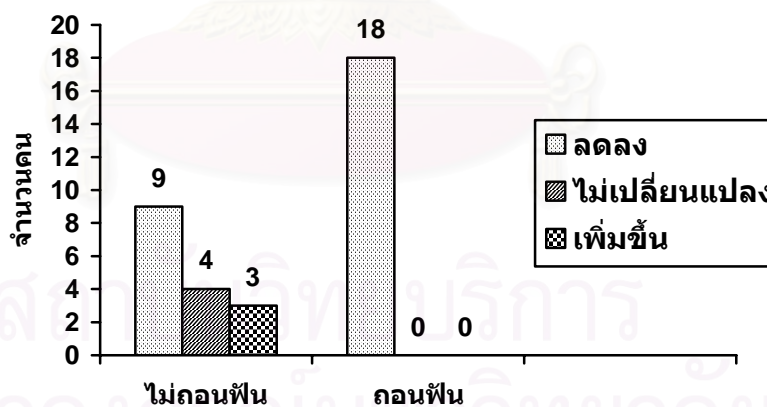


รูปที่ 57 กราฟแสดงสัดส่วนของการเปลี่ยนแปลงของค่ามุม U1/APog

12. ค่าระยะทาง L1-APog (รูปที่ 58)

กลุ่มไม่ถอนฟัน มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 3 จำนวน คิดเป็น 18.8% ของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย 0.93 มม. มีการเปลี่ยนแปลงลดลง 9 จำนวน คิดเป็น 56.3% ของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย 2.37 มม. และไม่มีการเปลี่ยนแปลง 4 จำนวน คิดเป็น 25.0% ของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มถอนฟัน มีการเปลี่ยนแปลงลดลง 18 จำนวน คิดเป็น 100.0% ของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย 3.25 มม.

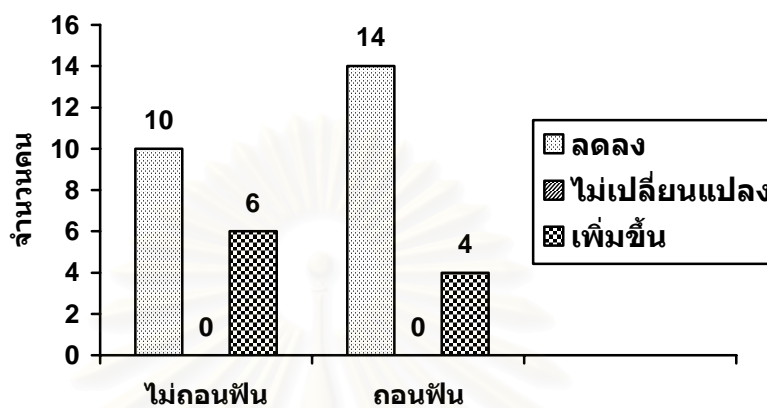


รูปที่ 58 กราฟแสดงสัดส่วนของการเปลี่ยนแปลงของค่าระยะทาง L1-APog

13. ค่ามุม L1/APog (รูปที่ 59)

กลุ่มไม่ถอนฟัน มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 6 จำนวน คิดเป็น 37.5% ของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย 3.33 องศา มีการเปลี่ยนแปลงลดลง 10 จำนวน คิดเป็น 62.5% ของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย 5.80 องศา และไม่มีการเปลี่ยนแปลง 0 จำนวน

กลุ่มถอนฟัน มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 4 จำนวน คิดเป็น 22.2% ของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย 3.12 องศา มีการเปลี่ยนแปลงลดลง 14 จำนวน คิดเป็น 77.8% ของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย 9.03 องศา และไม่มีการเปลี่ยนแปลง 0 จำนวน

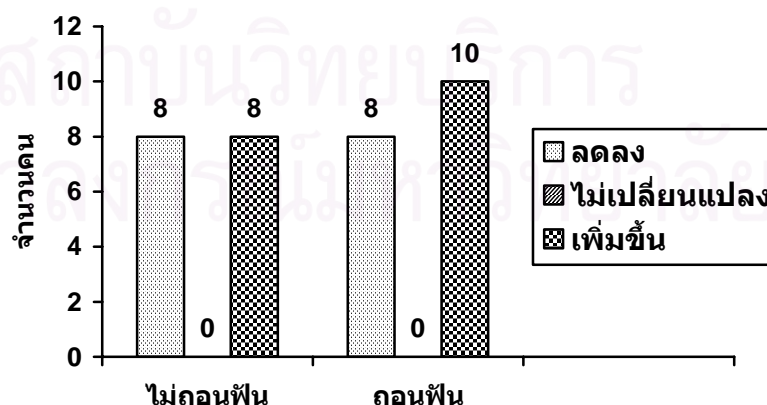


รูปที่ 59 กราฟแสดงสัดส่วนของการเปลี่ยนแปลงของค่ามุม L1/APog

14. ค่ามุม U1/L1 (รูปที่ 60)

กลุ่มไม่ถอนฟัน มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 8 จำนวน คิดเป็น 50.0% ของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย 7.43 องศา มีการเปลี่ยนแปลงลดลง 8 จำนวน คิดเป็น 50.0% ของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย 12.43 องศา และไม่มีการเปลี่ยนแปลง 0 จำนวน

กลุ่มถอนฟัน มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 10 จำนวน คิดเป็น 55.6% ของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย 19.15 องศา มีการเปลี่ยนแปลงลดลง 8 จำนวน คิดเป็น 44.4% ของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย 9.43 องศา และไม่มีการเปลี่ยนแปลง 0 จำนวน

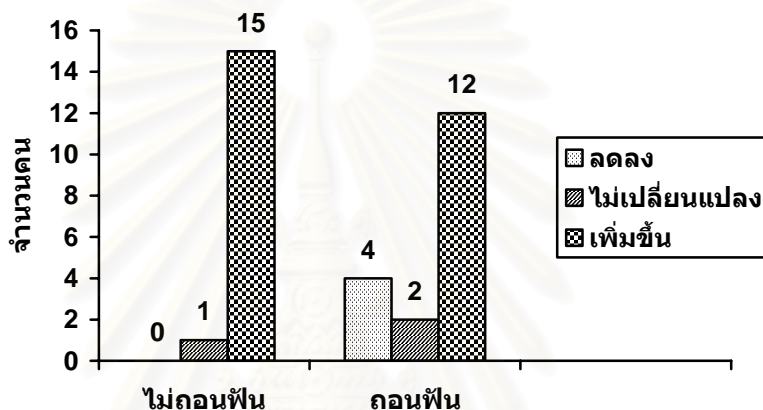


รูปที่ 60 กราฟแสดงสัดส่วนของการเปลี่ยนแปลงของค่ามุม U1/L1

15. ค่าระยะทาง U6-PP (รูปที่ 61)

กลุ่มไม่ถอนฟัน มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 15 จำนวน คิดเป็น 93.8% ของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย 2.28 มม. มีการเปลี่ยนแปลงลดลง 0 จำนวน และไม่มีการเปลี่ยนแปลง 1 จำนวน คิดเป็น 6.3% ของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มถอนฟัน มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 12 จำนวน คิดเป็น 66.7% ของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย 1.59 มม. มีการเปลี่ยนแปลงลดลง 4 จำนวน คิดเป็น 22.2% ของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย 1.40 มม. และไม่มีการเปลี่ยนแปลง 2 จำนวน คิดเป็น 11.1% ของกลุ่มตัวอย่าง

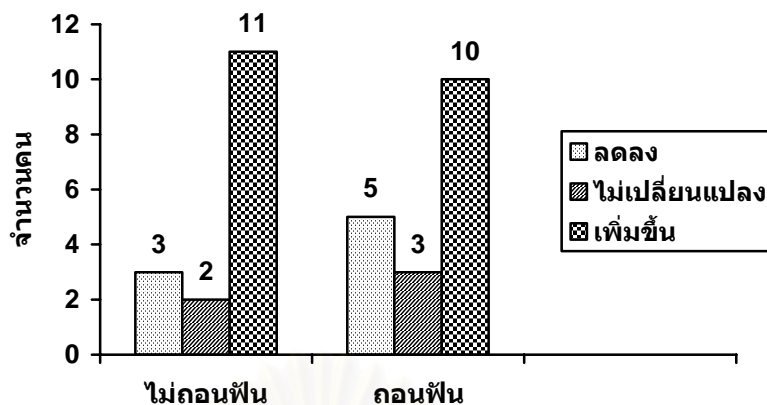


รูปที่ 61 กราฟแสดงสัดส่วนของการเปลี่ยนแปลงของค่าระยะทาง U6-PP

16. ค่าระยะทาง L6-MP (รูปที่ 62)

กลุ่มไม่ถอนฟัน มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 11 จำนวน คิดเป็น 68.8% ของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย 2.32 มม. มีการเปลี่ยนแปลงลดลง 3 จำนวน คิดเป็น 18.8% ของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย 1.13 มม. และไม่มีการเปลี่ยนแปลง 2 จำนวน คิดเป็น 12.5% ของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มถอนฟัน มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 10 จำนวน คิดเป็น 55.6% ของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย 1.81 มม. มีการเปลี่ยนแปลงลดลง 5 จำนวน คิดเป็น 27.8% ของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย 1.06 มม. และไม่มีการเปลี่ยนแปลง 3 จำนวน คิดเป็น 16.7% ของกลุ่มตัวอย่าง

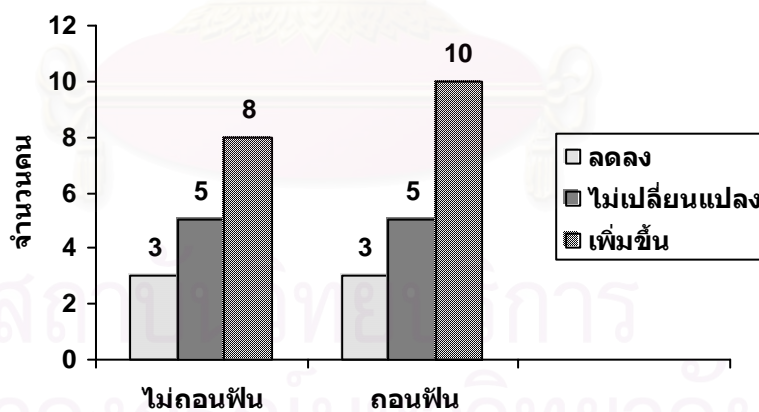


รูปที่ 62 กราฟแสดงสัดส่วนของการเปลี่ยนแปลงของค่าระยะทาง L6-MP

17. ค่าระยะทาง N-PP (รูปที่ 63)

กลุ่มไม่ถอนฟัน มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 8 จำนวน คิดเป็น 50.0% ของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย 2.15 มม. มีการเปลี่ยนแปลงลดลง 3 จำนวน คิดเป็น 18.8% ของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย 0.63 มม. และไม่มีการเปลี่ยนแปลง 5 จำนวน คิดเป็น 31.3% ของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มถอนฟัน มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 10 จำนวน คิดเป็น 55.6% ของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย 1.39 มม. มีการเปลี่ยนแปลงลดลง 3 จำนวน คิดเป็น 16.7% ของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย 0.93 มม. และไม่มีการเปลี่ยนแปลง 5 จำนวน คิดเป็น 27.8% ของกลุ่มตัวอย่าง

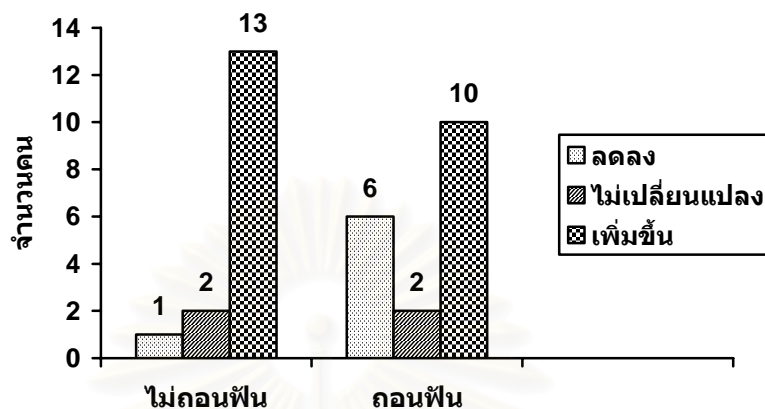


รูปที่ 63 กราฟแสดงสัดส่วนของการเปลี่ยนแปลงของค่าระยะทาง N-PP

18. ค่าระยะทาง PP-Me (รูปที่ 64)

กลุ่มไม่ถอนฟัน มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 13 จำนวน คิดเป็น 81.3% ของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย 4.06 มม. มีการเปลี่ยนแปลงลดลง 1 จำนวน คิดเป็น 6.3% ของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย 0.40 มม. และไม่มีการเปลี่ยนแปลง 2 จำนวน คิดเป็น 12.5% ของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มถอนฟัน มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 10 จำนวน คิดเป็น 55.6% ของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย 2.60 มม. มีการเปลี่ยนแปลงลดลง 6 จำนวน คิดเป็น 33.3% ของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย 1.21 มม. และไม่มีการเปลี่ยนแปลง 2 จำนวน คิดเป็น 11.1% ของกลุ่มตัวอย่าง



รูปที่ 64

กราฟแสดงสัดส่วนของการเปลี่ยนแปลงของค่าระยะทาง PP-Me

เมื่อทำการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าระยะทาง และค่ามุมก่อนการจัดฟัน ระหว่างกลุ่มที่ไม่ถอนฟันกับกลุ่มที่มีการถอนฟัน ด้วย independent t-test พบว่าค่าระยะทาง Wits appraisal ก่อนการจัดฟัน เกิดความแตกต่างที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยมีค่า p-value = .001 ดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ค่าการทดสอบความแตกต่างของค่าตัวแปรต่างๆก่อนการรักษา ระหว่างกลุ่มไม่ถอนฟัน กับกลุ่มถอนฟัน ด้วย independent t-test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ตัวแปรต่างๆ	p-value
S-N	0.647
S-Ar	0.377
NSAr	0.647
SNA	0.377
SNB	0.134
SN/GoGn	0.356
ANB	0.504
Wits appraisal	0.001*
PP/MP	0.975
U1-APog	0.289
U1/APog	0.448
L1-APog	0.566
L1/APog	0.391
U1/L1	0.389
U6-PP	0.182
L6-MP	0.239
N-PP	0.517
PP-Me	0.505

* ความแตกต่างที่ระดับนัยสำคัญ .05 (2-tailed)

สำหรับการทดสอบความสามารถในการวัดซ้ำของค่าระยะทาง และค่ามุมต่างๆ ของผู้วิจัย นั้น ทำโดยสุ่มเลือกภาพรังสีกะโหลกศีรษะ ก่อนและหลังการจัดฟันจำนวน 10 คู่ ทำการวัดการเปลี่ยนแปลงค่าระยะทาง และค่ามุมก่อน และหลังการจัดฟัน 2 ครั้ง โดยครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีช่วงเวลาไม่น้อยกว่า 2 สัปดาห์ นำค่าการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากการวัดทั้ง 2 ครั้ง มาทดสอบด้วย สถิติวิเคราะห์ Dahlberg's reliability test ซึ่งมีสูตรเท่ากับ

$$\sqrt{\sum d^2 / 2n}$$

โดย d = ความแตกต่างของการวัดครั้งที่ 1 และ ครั้งที่ 2

n = จำนวนตัวอย่างที่ทำการสุ่มวัด

ในการวิจัยครั้งนี้กำหนดเกณฑ์ในการยอมรับของค่า Dahlberg's reliability test ไม่เกิน 0.5 ซึ่งผลที่ได้ตามตารางที่ 12 ทุกตัวแปรมีค่า Dahlberg's reliability test น้อยกว่า 0.5 แสดงว่า ความสามารถในการวัดซ้ำของค่าระยะทาง และค่ามุมต่างๆ ของผู้วิจัย มีความน่าเชื่อถือเป็นที่ ยอมรับได้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 12 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าการเปลี่ยนแปลงต่างๆ จากการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ด้วยสถิติวิเคราะห์ Dahlberg's reliability test

ตัวแปรต่างๆ	ผลการวิเคราะห์ด้วยสถิติ Dahlberg's reliability test
S-N	0.33
S-Ar	0.28
NSAr	0.37
SNA	0.43
SNB	0.47
SN/GoGn	0.39
ANB	0.40
Wits appraisal	0.38
PP/MP	0.27
U1-APog	0.37
U1/APog	0.30
L1-APog	0.29
L1/APog	0.38
U1/L1	0.41
U6-PP	0.27
L6-MP	0.33
N-PP	0.41
PP-Me	0.22

บทที่ 5

วิจารณ์และสรุปผลการวิจัย

ค่าระยะทาง S-N แสดงถึงความยาวของฐานกะโหลกส่วนหน้า

ในกลุ่มไม่ถอนฟัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ระหว่างค่า S-N ก่อนการจัดฟัน และหลังการจัดฟัน ส่วนกลุ่มถอนฟันไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ระหว่างค่า S-N ก่อนการจัดฟัน และหลังการจัดฟัน ซึ่งอาจจะเกิดจากกลุ่มไม่ถอนฟันมีอายุเฉลี่ยน้อยกว่ากลุ่มถอนฟัน โดยกลุ่มไม่ถอนฟันมีอายุเฉลี่ย 18 ปี ในระยะก่อนการจัดฟัน และมีอายุเฉลี่ย 21 ปี เมื่อจัดฟันเสร็จ ซึ่งอาจจะมีภาวะเจริญเติบโตหลงเหลืออยู่ขณะจัดฟัน ซึ่งสอดคล้องกับคำอธิบายของ Scott (1967) [14] ที่อธิบายว่า ส่วนหน้าของฐานกะโหลกศีรษะมีการเจริญเติบโตไปจนถึงระยะผู้ใหญ่ ซึ่งเป็นผลจากการเจริญของ nasion และ frontal sinus กลุ่มที่ถอนฟันมีอายุเฉลี่ย 22 ปี ในระยะก่อนการจัดฟัน และมีอายุเฉลี่ย 26 ปี เมื่อจัดฟันเสร็จ

ค่าระยะทาง S-Ar แสดงถึงความยาวฐานกะโหลกศีรษะส่วนหลัง

ทั้งกลุ่มไม่ถอนฟัน และกลุ่มถอนฟัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ระหว่างค่า S-Ar ก่อนการจัดฟัน และหลังการจัดฟัน ซึ่งอาจจะเกิดจากการเจริญเติบโตที่หลงเหลืออยู่ ซึ่งสอดคล้องกับคำอธิบายของ Scott (1967) [14] ที่อธิบายว่า ส่วนท้ายของฐานกะโหลกศีรษะมีการเจริญเติบโตไปเรื่อยๆจนเข้าสู่ช่วงผู้ใหญ่ตอนต้น ซึ่งเป็นผลจากการเจริญของ spheno-occipital synchondrosis

ค่ามุม ANB แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างขากรรไกรบน และล่างในแนวหน้าหลัง

กลุ่มไม่ถอนฟัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ระหว่างค่า ANB ก่อนการจัดฟัน และหลังการจัดฟัน ส่วนกลุ่มถอนฟันไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ระหว่างค่า ANB ก่อนการจัดฟัน และหลังการจัดฟัน ในกลุ่มไม่ถอนฟันนั้น ค่ามุม SNA และ SNB ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ แต่ค่ามุม ANB กลับมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งเมื่อพิจารณาจากกราฟแสดงสัดส่วนของค่ามุม SNA และ SNB รูปที่ 50 และ 51 พบว่าในกลุ่มไม่ถอนฟัน ค่ามุม SNA มีจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นมากกว่าจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่มีการเปลี่ยนแปลงลดลง โดยมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นคิดเป็น 56.3% ของกลุ่มตัวอย่าง แต่มีการเปลี่ยนแปลงลดลงคิดเป็น 18.8% ของกลุ่มตัวอย่าง ส่วนค่ามุม SNB มีจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่มีการเปลี่ยนแปลงลดลงมากกว่าจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น โดยมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นคิดเป็น

31.3% ของกลุ่มตัวอย่าง มีการเปลี่ยนแปลงลดลงคิดเป็น 56.3% ของกลุ่มตัวอย่าง ดังนั้นเมื่อค่า มุม SNA มีค่าการเปลี่ยนแปลงที่เป็นจำนวนบวกมาก และค่ามุม SNB มีค่าการเปลี่ยนแปลงที่เป็น จำนวนลบมาก จึงอาจจะทำให้ค่ามุม ANB ก่อนและหลังการจัดฟันมีความแตกต่างอย่างมี นัยสำคัญได้ ทั้งที่ค่ามุม SNA และ SNB ก่อนและหลังการจัดฟันไม่มีความแตกต่างอย่างมี นัยสำคัญ เมื่อพิจารณากราฟแสดงสัดส่วนของค่ามุม ANB รูปที่ 53 พบว่าค่ามุม ANB มีการ เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นคิดเป็น 75.0% มีการเปลี่ยนแปลงลดลงคิดเป็น 18.8% เมื่อเปรียบเทียบกับ กลุ่มตัวอย่างที่ไม่ถอนฟัน แสดงถึงว่าภายหลังการจัดฟันในกลุ่มไม่ถอนฟันความสัมพันธ์ระหว่าง ขากรรไกรบน กับขากรรไกรล่างในแนวหน้าหลังเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้น

ค่าระยะทาง Wits appraisal แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างขากรรไกรบน และล่างในแนวหน้าหลัง ในกลุ่มไม่ถอนฟัน และกลุ่มถอนฟัน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ระหว่างค่า Wits appraisal ก่อนและหลังการจัดฟัน เมื่อพิจารณากราฟแสดงสัดส่วนของค่าระยะทาง Wits appraisal ในรูปที่ 54 ของกลุ่มไม่ถอนฟัน พบว่าค่าระยะทาง Wits appraisal มีการเปลี่ยนแปลง เพิ่มขึ้นคิดเป็น 100.0% ของกลุ่มตัวอย่าง ส่วนกลุ่มถอนฟัน พบว่าค่าระยะทาง Wits appraisal มี การเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นคิดเป็น 77.8% ของกลุ่มตัวอย่าง แสดงถึงว่าภายหลังการจัดฟันในกลุ่มไม่ ถอนฟันและถอนฟัน ความสัมพันธ์ระหว่างขากรรไกรบนกับขากรรไกรล่างในแนวหน้าหลัง เปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้น เมื่อทดสอบค่าตัวแปรต่างๆก่อนการจัดฟัน ระหว่างกลุ่มไม่ถอนฟัน กับกลุ่มถอนฟัน ด้วย independent *t*-test ($P < 0.05$) จากตารางที่ 11 พบว่าค่าระยะทาง Wits appraisal เป็นค่าเดียวที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่าง 2 กลุ่ม ซึ่งแสดงว่าค่าระยะทาง Wits appraisal เป็นค่าที่แสดงถึงความแตกต่างของวิธีการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันโดยไม่มีการ ถอนฟัน กับมีการถอนฟัน ในการศึกษาครั้งนี้ โดยค่า Wits appraisal ก่อนการจัดฟันของกลุ่มไม่ ถอนฟันมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ -10.25 ± 2.67 มม. มีช่วงตั้งแต่ -13.92 มม. ถึง -7.58 มม. ส่วนกลุ่มถอน ฟันมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ -7.15 ± 2.29 มม. มีช่วงตั้งแต่ -9.44 มม. ถึง -4.86 มม. จากตารางที่ 14 และ 15 ในภาคผนวก แต่ค่า Wits appraisal เพียงอย่างเดียวอาจจะไม่ใช่เป็นค่าที่บ่งชี้ถึงการไม่ถอน ฟันหรือถอนฟันได้อย่างชัดเจน เนื่องจากการไม่ถอนฟันหรือถอนฟันนั้นมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องหลาย ปัจจัยเช่น ปริมาณการซ้อนเกของฟัน ความหนาของกระดูกประสานคาง ดังนั้นค่า Wits appraisal อาจจะใช้เป็นส่วนประกอบในการพิจารณาถึงการถอนหรือไม่ถอนฟันแต่จะต้องพิจารณาปัจจัยอื่น ร่วมด้วยในการให้การรักษา

ค่ามุม U1/APog แสดงถึงมุมของแนวแกนพินหน้าบนกับแนวระนาบ A-Pog

กลุ่มไม่ถอนพิน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ระหว่างค่า U1/APog ก่อนการจัดพิน และหลังการจัดพิน แต่กลุ่มถอนพินไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ระหว่างค่า U1/APog ก่อนการจัดพิน และหลังการจัดพิน อาจเกิดจาก กลุ่มไม่ถอนพินนั้นเมื่อต้องการแก้ไขให้ระยะ เหลื่อมแนวราบมีค่าเป็นปกติ แนวแกนของพินหน้าบนจะต้องเอียงมาด้านหน้ามากขึ้น เพราะ แนวแกนของพินหน้าล่างในกลุ่มไม่ถอนพินมักจะมีการเปลี่ยนแปลงน้อยกว่ากลุ่มถอนพิน แต่กลุ่ม ถอนพินไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ระหว่างค่า U1/APog ก่อนการจัดพิน และหลังการ จัดพิน อาจเกิดจาก เมื่อมีการถอนพินเพื่อแก้ไขการสบพินที่ผิดปกติแนวแกนพินหน้าบนจะไม่ เปลี่ยนแปลงมากนัก เมื่อเปรียบเทียบกับค่าปกติจากการวิเคราะห์ของ Ricketts ค่าปกติของมุม U1/APog ในคนไทย เท่ากับ 35.1 ± 4.9 องศา ซึ่งจะอยู่ในช่วงตั้งแต่ 30.2 องศา ถึง 40 องศา [99] จากการศึกษาครั้งนี้ ในกลุ่มไม่ถอนพินค่ามุม U1/APog ที่เพิ่มขึ้นเมื่อทำการรักษาเสร็จมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 32.25 ± 4.57 องศา ซึ่งอยู่ในช่วงตั้งแต่ 27.68 องศา ถึง 36.82 องศา ซึ่งเมื่อพิจารณาแล้ว พบว่ามีค่าใกล้เคียงกับช่วงของค่าปกติ แสดงว่าการรักษาโดยการไม่ถอนพินให้ผลการรักษาของค่า มุม U1/APog อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ซึ่งน่าจะส่งผลดีต่อการมีเสถียรภาพในอนาคต

ค่ามุม PP/MP แสดงถึงความสัมพันธ์ในแนวตั้งของระนาบเพดานกับระนาบขากรรไกรล่าง

กลุ่มไม่ถอนพินและกลุ่มถอนพิน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ระหว่างค่ามุม PP/MP ก่อนการจัดพินและหลังการจัดพิน แต่เมื่อพิจารณาจากกราฟแสดงสัดส่วนรูปที่ 55 พบว่า ในกลุ่มไม่ถอนพินมีค่ามุม PP/MP ที่เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นถึง 11 คน คิดเป็น 68.8% ของกลุ่ม ตัวอย่าง อาจจะเป็นเนื่องมาจากเกิดการยื่นยาวของฟันกรามแท้บนซี่ที่หนึ่งอย่างมีนัยสำคัญหลังการ จัดพิน สอดคล้องกับ Vaden และคณะ (1996) [90] ที่กล่าวว่าการหมุนเปิดไปข้างหลังของ ขากรรไกรล่างซึ่งเป็นผลจากการยื่นยาวของฟันกรามแท้บนซี่ที่หนึ่งนี้ ทำให้จุด B เคลื่อนลงต่ำและ ถอยไปข้างหลัง ส่วนกลุ่มถอนพิน เมื่อพิจารณาจากกราฟแสดงสัดส่วนรูปที่ 55 พบว่า ค่ามุม PP/MP มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 7 คน คิดเป็น 38.9% ของกลุ่มตัวอย่าง มีการเปลี่ยนแปลงลดลง 9 คน คิดเป็น 50.0% ของกลุ่มตัวอย่าง โดยมีจำนวนผู้ป่วยที่มีค่ามุม PP/MP ลดลงจำนวนมากว่า อาจเกิดจากกลุ่มถอนพินมีการเคลื่อนของฟันกรามแท้ที่แรกมาด้านหน้ามากกว่ากลุ่มไม่ถอนพิน ทำให้ความสัมพันธ์ในแนวตั้งมีค่าลดลง สอดคล้องกับ Pearson (1978) [88] ที่กล่าวว่าการปิด ของระนาบขากรรไกรล่าง หลังการถอนฟันกรามน้อย อาจเกิดจากการเคลื่อนของฟันกรามมา ด้านหน้า เสมือนการลดความสูงของลิ้มที่อยู่ระหว่างขากรรไกร ทำให้ขากรรไกรล่างหมุนเปิดขึ้น

ค่าระยะทาง U1-APog แสดงถึงตำแหน่งฟันหน้าบนกับแนวระนาบ A-Pog

กลุ่มไม่ถอนฟัน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ระหว่างค่า U1-APog ก่อนการจัดฟัน และหลังการจัดฟัน แต่กลุ่มถอนฟันไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ระหว่างค่า U1-APog ก่อนการจัดฟัน และหลังการจัดฟัน อาจเกิดจาก กลุ่มไม่ถอนฟันนั้นเมื่อต้องการแก้ไขให้ระยะ เหลื่อมแนวราบมีค่าเป็นปกติตำแหน่งของฟันหน้าบนจะต้องยื่นมาด้านหน้ามากขึ้น เพราะตำแหน่ง ของฟันหน้าล่างในกลุ่มไม่ถอนฟันมักจะมีการเปลี่ยนแปลงน้อยกว่ากลุ่มถอนฟัน แต่กลุ่มถอนฟัน ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ระหว่างค่า U1-APog ก่อนการจัดฟัน และหลังการจัดฟัน อาจเกิดจาก เมื่อมีการถอนฟันเพื่อแก้ไขการสบฟันที่ผิดปกติ ตำแหน่งฟันหน้าบนจะไม่ เปลี่ยนแปลงมากนัก เมื่อเปรียบเทียบกับค่าปกติจากการวิเคราะห์ของ Ricketts ค่าปกติของ ระยะทาง U1-APog ในคนไทยที่ใช้อ้างอิงที่คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จาก ตารางที่ 21 ในภาคผนวก ค่าปกติของมุม U1-APog ในคนไทย เท่ากับ 7.5 ± 2.2 มม. ซึ่งจะอยู่ ในช่วงตั้งแต่ 5.3 มม. ถึง 9.7 มม. จากการศึกษาครั้งนี้ ในกลุ่มไม่ถอนฟันค่าระยะทาง U1-APog ที่ เพิ่มขึ้นเมื่อทำการรักษาเสร็จมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.06 ± 2.33 มม. ซึ่งอยู่ในช่วงตั้งแต่ 5.73 มม. ถึง 10.39 มม. ซึ่งอยู่ในช่วงใกล้เคียงกับค่าปกติ แสดงว่าการรักษาโดยการไม่ถอนฟันให้ผลการรักษา ของค่าระยะทาง U1-APog อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ซึ่งน่าจะส่งผลดีต่อการมีเสถียรภาพในอนาคต

ค่าระยะทาง L1-APog แสดงถึงตำแหน่งฟันหน้าล่างกับแนวระนาบ A-Pog

ในกลุ่มไม่ถอนฟัน และกลุ่มถอนฟัน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ระหว่างค่า L1-APog ก่อนการจัดฟัน และหลังการจัดฟัน เมื่อพิจารณาจากกราฟแสดงสัดส่วน รูปที่ 58 พบว่า ในกลุ่มไม่ถอนฟัน มีการเปลี่ยนแปลงลดลงคิดเป็น 56.3% ของกลุ่มตัวอย่าง และในกลุ่มถอนฟัน มีการเปลี่ยนแปลงลดลงคิดเป็น 100.0% ของกลุ่มตัวอย่าง แสดงว่ากลุ่มถอนฟันมีการ เปลี่ยนแปลงของตำแหน่งฟันหน้าล่างไปทางด้านลึนเป็นสัดส่วนจำนวนกลุ่มตัวอย่างมากกว่ากลุ่ม ไม่ถอนฟัน เมื่อเปรียบเทียบกับค่าปกติจากการวิเคราะห์ของ American Board of Orthodontic (ABO) ค่าปกติของระยะทาง L1-APog ในคนไทยที่ใช้อ้างอิงที่คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จากตารางที่ 22 ในภาคผนวก มีค่าเท่ากับ 5 ± 2 มม. ซึ่งอยู่ในช่วง 3 มม. ถึง 7 มม. จากการศึกษาครั้งนี้ ในกลุ่มไม่ถอนฟัน ค่าระยะทาง L1-APog ที่ลดลงเมื่อทำการรักษา เสร็จ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.64 ± 1.21 มม. ซึ่งอยู่ในช่วงตั้งแต่ 3.43 มม. ถึง 5.85 มม. ซึ่งอยู่ในช่วงของ ค่าปกติ ส่วนในกลุ่มถอนฟันค่าระยะทาง L1-APog ของทุกกลุ่มตัวอย่างลดลงเมื่อทำการรักษา เสร็จมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.97 ± 2.12 มม. ซึ่งอยู่ในช่วงตั้งแต่ 1.85 มม. ถึง 6.09 มม. ซึ่งมีค่าต่ำสุดจะ น้อยกว่าของค่าปกติเล็กน้อย แต่ค่าโดยรวมใกล้เคียงค่าของช่วงปกติ แสดงว่าการรักษาโดยการไม่ ถอนฟันและถอนฟัน ให้ผลการรักษาของค่าระยะทาง L1-APog อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ซึ่งน่าจะ

ส่งผลดีต่อการมีเสถียรภาพในอนาคต แต่กลุ่มถอนฟันอาจจะมีเสถียรภาพที่ด้อยกว่ากลุ่มไม่ถอนฟัน เนื่องจากฟันหน้าล่างจะเอียงมาทางด้านลึนมากกว่าค่าปกติเล็กน้อย ดังนั้นจะต้องพิจารณาให้ดีก่อนการถอนฟันในผู้ป่วยที่มีโครงสร้างใบหน้าเป็นคลาสที่จัดฟันโดยไม่มีการผ่าตัด

ค่ามุม L1/APog แสดงถึงมุมของแนวแกนฟันหน้าล่างกับแนวระนาบ A-Pog

ในกลุ่มถอนฟัน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ระหว่างค่า L1/APog ก่อนการจัดฟัน และหลังการจัดฟัน แต่กลุ่มไม่ถอนฟันไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ระหว่างค่า L1/APog ก่อนการจัดฟัน และหลังการจัดฟัน อาจเกิดเนื่องจาก การถอนฟันทำให้แนวแกนของฟันหน้าล่างเอียงมาทางด้านลึนมากขึ้นกว่าในกลุ่มไม่ถอนฟัน เมื่อพิจารณาจากกราฟแสดงสัดส่วน รูปที่ 59 พบว่า ในกลุ่มถอนฟัน มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นคิดเป็น 22.2% ของกลุ่มตัวอย่าง มีการเปลี่ยนแปลงลดลงคิดเป็น 77.8% ของกลุ่มตัวอย่าง เมื่อเปรียบเทียบกับค่าปกติจากการวิเคราะห์ของ Ricketts ค่าปกติของมุม L1/APog ในคนไทยที่ใช้อ้างอิงที่คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จากตารางที่ 21 ในภาคผนวก มีค่าเท่ากับ 27.3 ± 4.8 องศา ซึ่งอยู่ในช่วง 22.5 องศา ถึง 32.1 องศา จากการศึกษาครั้งนี้ ในกลุ่มถอนฟันค่ามุม L1/APog ที่ลดลงเมื่อทำการรักษาเสร็จ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 21.07 ± 4.42 องศา ซึ่งอยู่ในช่วงตั้งแต่ 16.65 องศา ถึง 25.49 องศา ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าของช่วงปกติ แสดงว่าผลการรักษาในกลุ่มถอนฟันค่ามุม L1/APog ที่ลดลงเมื่อทำการรักษาเสร็จ อาจจะมีเสถียรภาพภายหลังการรักษาไม่คงที่ ดังนั้นในผู้ป่วยที่มีโครงสร้างใบหน้าเป็นคลาสที่จัดฟันโดยไม่มีการผ่าตัด ควรจะต้องพิจารณาให้ดีก่อนการถอนฟัน ดังที่ Proffit และ White (2003) [85] ที่กล่าวไว้ว่าการถอนฟันล่างโดยเฉพาะฟันกรามน้อยซี่ที่หนึ่งในการแก้ไขฟันหน้าล่างสบคร่อมฟันหน้าบนจะทำให้เกิดการล้มเอียงของฟันหน้าล่างมาทางด้านลึนมากกว่าปกติได้ ซึ่งจะมีผลต่อความสวยงามของใบหน้า

ค่าระยะทาง U6-PP แสดงถึงระยะห่างของฟันกรามแท้บนซี่แรกกับแนวระนาบเพดาน

ในกลุ่มไม่ถอนฟัน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ระหว่างค่า U6-PP ก่อนการจัดฟัน และหลังการจัดฟัน แต่กลุ่มถอนฟันไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ระหว่างค่า U6-PP ก่อนการจัดฟัน และหลังการจัดฟัน อาจเกิดจากในกลุ่มไม่ถอนฟันมีการใช้ยางดึงฟันแบบคลาสที่เพื่อแก้ไขการสบฟันที่ผิดปกติมากกว่ากลุ่มถอนฟัน จึงทำให้ฟันกรามแท้บนซี่แรกยื่นยาวมากขึ้น เมื่อพิจารณาจากกราฟแสดงสัดส่วน รูปที่ 61 พบว่า ในกลุ่มไม่ถอนฟัน มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น คิดเป็น 93.8% ของกลุ่มตัวอย่าง สอดคล้องกับ Chua และคณะ (1993) [96] ที่รายงานว่าผู้ป่วยที่ได้รับการถอนฟันกรามน้อยซี่ที่หนึ่งจำนวน 4 ซี่ ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงของความสูงของใบหน้า

ส่วนล่างด้านหน้าอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาแบบไม่ถอนฟันมีความสูงของ
ไบหน้าส่วนล่างด้านหน้าเพิ่มขึ้น

ค่าระยะทาง PP-Me แสดงถึงความสูงของไบหน้าส่วนหน้าล่าง

ในกลุ่มไม่ถอนฟัน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ระหว่างค่า PP-Me ก่อนการจัดฟัน
และหลังการจัดฟัน แต่กลุ่มถอนฟันไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ระหว่างค่า PP-Me ก่อน
และหลังการจัดฟัน ส่วนในกลุ่มไม่ถอนฟันมีค่าความสูงไบหน้าส่วนหน้าล่างหลังการจัดฟันเพิ่มขึ้น
เป็นจำนวนสัดส่วนของกลุ่มตัวอย่างมากกว่ากลุ่มถอนฟัน ซึ่งอาจจะเป็นเพราะว่าการไม่ถอนฟันทำ
ให้ฟันกรามแท้ซี่แรกบนยื่นยาวขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ทำให้ขากรรไกรล่างเคลื่อนลงล่างมากขึ้นกว่า
กลุ่มถอนฟัน สอดคล้องกับการศึกษาของ Melsen (1988) [92] ที่กล่าวว่า การยื่นยาวของฟันกราม
แท้ในผู้ที่หมดการเจริญเติบโตแล้ว มีผลให้ขากรรไกรล่างหมุนไปข้างหลังมากขึ้น ซึ่งจะทำให้การ
สบฟันเปิดมากขึ้น และมีผลต่อความสูงของไบหน้าและรูปหน้าด้านข้างของผู้ป่วย ดังนั้นจึงควรมี
การควบคุมการยื่นยาวขึ้นของฟันกรามแท้ในผู้ป่วยที่มีโครงสร้างไบหน้าคลาสทรีที่ได้รับการจัดฟัน
แบบไม่มีการถอนฟันที่ไม่มีการผ่าตัด โดยเฉพาะในผู้ป่วยที่มีลักษณะโครงสร้างไบหน้าแบบสบเปิด

สรุปผลการศึกษา

1. ในกลุ่มที่ไม่ถอนฟัน พบว่า มีตัวแปรที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ระหว่างก่อนการรักษา
และเมื่อทำการรักษาเสร็จ โดยมีค่าที่เพิ่มขึ้นได้แก่ S-N, S-Ar, Wits appraisal, U1-APog,
U6-PP, L6-MP, PP-Me, มุม U1/APog, มุม ANB และค่าที่ลดลงได้แก่ L1-APog
2. ในกลุ่มที่มีการถอนฟัน พบว่า มีตัวแปรที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ระหว่างก่อนการ
รักษาและเมื่อทำการรักษาเสร็จ โดยมีค่าที่เพิ่มขึ้นได้แก่ S-Ar, Wits appraisal, N-PP และ
ค่าที่ลดลงได้แก่ L1-APog, มุม L1/APog

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาครั้งนี้มีข้อจำกัดหลายประการ เช่น จำนวนกลุ่มตัวอย่างค่อนข้างหายาก
เนื่องจากการศึกษาแบบติดตามผลแบบย้อนกลับ การที่จะเลือกกลุ่มตัวอย่างให้ได้ตามเกณฑ์
ที่ต้องการนั้นทำได้ค่อนข้างยาก และกลุ่มตัวอย่างที่เริ่มการรักษามีอายุอยู่ในช่วงที่ยังมีการ
เจริญเติบโตอยู่ ทำให้ค่าที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ อาจจะมีผลของการเจริญเติบโตเข้ามาเกี่ยวข้อง
บางส่วน แต่ผลที่ได้ก็มีความสอดคล้องกับการศึกษาของ Lin และ Gu (2003) [2] ที่พบว่า
ผลการรักษาผู้ป่วยที่มีโครงสร้างไบหน้าเป็นคลาสทรีโดยไม่มีการผ่าตัด แนวแกนฟันหน้าบนจะ
เอียงไปทางด้านริมฝีปากมากขึ้น ส่วนแนวแกนฟันหน้าล่างก็จะเอียงไปทางด้านลิ้นมากขึ้น

ภายหลังจากการรักษา ส่วนปริมาณการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรต่างๆที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ มีค่าทั้งเพิ่มขึ้น และลดลง จึงไม่สามารถใช้ค่าเฉลี่ยของการเปลี่ยนแปลงเป็นตัวแทนได้เนื่องจากค่าบวก และลบที่ได้จะหักล้างกันไปบางส่วน ซึ่งอาจจะทำให้ได้ค่าเฉลี่ยของการเปลี่ยนแปลงที่ได้ไม่เป็นตัวแทนของตัวแปรนั้นๆอย่างสมบูรณ์

ข้อเสนอแนะจากการศึกษาครั้งนี้คือ ในการศึกษาครั้งต่อไปควรจะทำการศึกษาแบบติดตามผลไปข้างหน้า เพื่อที่จะสามารถควบคุมปัจจัยต่างๆ ได้แก่ จำนวนกลุ่มตัวอย่าง, เกณฑ์ในการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง เช่นอาจจะกำหนดให้เป็นกลุ่มตัวอย่างที่มีโครงสร้างใบหน้าคลาสสิกและมีพื้นหน้าล่างสกร่อมพื้นหน้าบนทั้งหมด, อาจกำหนดวิธีการรักษา เช่นแบ่งกลุ่มการถอนฟันเป็นกลุ่มๆตามตำแหน่งของซี่ฟันที่ทำการถอน หรือกำหนดอายุของผู้ป่วย เช่นในช่วงอายุที่ผู้ป่วยยังมีการเจริญเติบโตก็สามารถใช้วิธีการยับยั้ง กระตุ้น หรือปรับเปลี่ยนการเจริญเติบโตของโครงสร้างกระดูกขากรรไกรและใบหน้า หรือในช่วงอายุที่หมดการเจริญเติบโตแล้ว ก็อาจรักษาด้วยการจัดฟันโดยการพรางและไม่มีฟันผ่าตัด เพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างตามที่ต้องการมากที่สุด และอาจจะทำการหาค่าของตัวแปรก่อนการจัดฟันที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างแต่ละกลุ่มเพื่อนำไปสู่การใช้เป็นตัวแปรในการแบ่งแยกวิธีการรักษา ก็จะทำให้ได้ผลการศึกษาที่ชัดเจนมากขึ้น ซึ่งจะสามารถนำไปใช้อ้างอิงในการวินิจฉัย และให้การรักษาทางทันตกรรมจัดฟันในผู้ป่วยที่มีโครงสร้างใบหน้าคลาสสิกที่ทำการจัดฟันโดยไม่มีฟันผ่าตัดได้อย่างสมบูรณ์มากขึ้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

1. Musich, D.R., *Orthodontic Aspects of Orthognathic Surgery*, in *Orthodontics: Current Principles and Techniques*, R.B. Vanarsdall, Jr., Editor. St. Louis: Mosby Inc., 2000. 975-981.
2. Lin, J.J. and Y. Gu, *Preliminary investigation of nonsurgical treatment of severe skeletal Class III malocclusion in the permanent dentition*. *Angle Orthod*, 2003; 73(4): 401-10.
3. Glenn, G., *An American Board of Orthodontics case report: the nonsurgical orthodontic correction of a Class III malocclusion*. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1997; 111(2): 149-55.
4. Popp, T.W., C.G. Gooris, and J.A. Schur, *Nonsurgical treatment for a Class III dental relationship: a case report*. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1993; 103(3): 203-11.
5. Fukawa, A., *A Class III crowding adult case treated with nonextraction and without orthognathic surgery*. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1993; 104(2): 192-8.
6. Frank, C.A., *An American Board of Orthodontics case report: the nonsurgical orthodontic correction of a Class III malocclusion*. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1993; 103(2): 107-14.
7. Fox, J.N., *An American Board of Orthodontics case report. A nonsurgical and nonextraction approach in the treatment of a skeletal and dental Class III malocclusion in a growing patient*. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1990; 98(5): 470-5.
8. Bilodeau, J.E., *Class III nonsurgical treatment: a case report*. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2000; 118(5): 560-5.
9. Arslan, S.G., J.D. Kama, and S. Baran, *Correction of a severe Class III malocclusion*. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2004; 126(2): 237-44.
10. Proffit, W.R., J.L. Ackermann, and D.M. Sarver, *Diagnosis and treatment planning in Orthodontics: current principles and techniques*, S.B.F. Graber T.M., Editor. St. Louis: Mosby Inc., 2000. 5-7

11. Bailey, L.J. and W.R. Proffit, *Combined Surgical and Orthodontic Treatment*, in *Contemporary Orthodontics*, H.W. Fields, Jr., Editor. St. Louis: Mosby Inc., 2000. 697-698.
12. วัฒนนะ มธุราสัย, *การเคลื่อนฟันเฉพาะตำแหน่ง*. กรุงเทพมหานคร: เอเชียบุ๊คพับลิชเชอร์, 2530. 27-47.
13. Enlow, D.H., *Facial growth*. 3rd ed. Philadelphia: W.B. Saunders, 1990.
14. Scott, J.H., *Dentofacial development and growth*. Oxford: Pergamon Press, 1967.
15. Scammon, R., *Measurement of the body in childhood. Measurement of man*, ed. J. Harris. Minneapolis: University of Minnesota Press, 1930. 173-215
Cited in รักพร เหล่าสุทธิวงษ์, *วิธีการเจริญเติบโตของกระดูกและองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโต*. เอกสารประกอบคำบรรยายวิชาทันตกรรมจัดฟันภาควิชาทันตกรรมจัดฟัน. คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2525 .
16. Broadbent, B., *the face of normal child*. Angle Orthod, 1937; 7: 183-208.
17. Proffit, W.R., et al., *Contemporary orthodontics : Later stages of development*. 3rd ed. St. Louis: Mosby Inc., 2000. 94-112.
18. ศิริมา เพ็ชรดาชัย, *การเจริญเติบโตและการเข้าสู่วัยหนุ่มสาว*. เอกสารประกอบคำบรรยายวิชาทันตกรรมจัดฟันภาควิชาทันตกรรมจัดฟัน. คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548.
19. Bjork, A., *Prediction of mandibular growth rotation*. Am J Orthod, 1969; 55(6): 585-99.
20. Isaacson, J.R., et al., *Extreme variation in vertical facial growth and associated variation in skeletal and dental relations*. Angle Orthod, 1971; 41(3): 219-29.
21. Brin, I., et al., *Molar occlusion and mandibular rotation: a longitudinal study*. Am J Orthod, 1982; 81(5): 397-403.
22. Bishara, S.E., *Textbook of orthodontics : Treatment of Class III malocclusion in primary and mixed dentition*. Philadelphia: W.B. Saunders, 2001. 375-414.
23. Mitani, H., *Prepubertal growth of mandibular prognathism*. Am J Orthod, 1981; 80(5): 546-53.

24. Mitani, H., K. Sato, and J. Sugawara, *Growth of mandibular prognathism after pubertal growth peak*. Am J Orthod, 1993; 104(4): 330-6.
25. Sassouni, V., *A roentgenographic cephalometric analysis of cephalo-facial-dental relationship*. Am J Orthod, 1955; 41: 735-64.
26. Sassouni, V., *A classification of skeletal facial types*. Am J Orthod, 1969; 55(2): 109-23.
27. Sassouni, V., *Roentgenographic cephalometric analysis and classification of facial types : Diagnosis and treatment of dento-facial abnormalities*, ed. V.a.G.S.e. Sassouni. Springfield, Illinois: Charles C. Thomas Publisher, 1974. 61-4 and 101-16.
28. Adam, R.P. and J. Tocchini, *Cephalometrics and orthopedic diagnosis : Orthopedic Gnathology (Hockel, J.L., and W. Creek, eds.)*. Chicago, Berlin, Riode Janeiro, Tokyo: Quintessence Publishing, 1983. 87-121.
29. Jacobson, A., *The "Wits" appraisal of jaw disharmony*. Am J Orthod, 1975; 67(2): 125-38.
30. Jacobson, A., *Application of the "Wits" appraisal*. Am J Orthod, 1976; 70(2): 179-89.
31. Foster, T.D., *A textbook of orthodontics*. 2nd ed. ed. Oxford: Blackwell scientific publications, 1982. 75-101.
32. Rakosi, T. and W. Schilli, *Class III anomalies: a coordinated approach to skeletal, dental, and soft tissue problems*. J Oral Surg, 1981; 39(11): 860-70.
33. Ellis, E.E. and J.A. McNamara, *Component of adult Class III malocclusion*. J Oral Maxillofacial Surg, 1984; 42: 295-305.
34. Guyer, E.C., et al., *Components of Class III malocclusion in juveniles and adolescents*. Angle Orthod, 1986; 56: 7-28.
35. Wu, T.F., C.J. Peng, and J.J. Lin, *Component of Class III malocclusion in Chinese young adults*. Clin Dent (Chinese), 1986; 6: 233-41. Cited in Bishara, S.E., *Textbook of orthodontics : Treatment of Class III malocclusion in primary and mixed dentition*. Philadelphia: W.B. Saunders, 2001. 375-414.
36. Angle, E.H., *Classification of malocclusion*. Dent Cosmos, 1899; 41: 248-64.

37. Houston, W.J., *Orthodontic diagnosis (Derrick, D.D., ed.)* 3rd ed. Dental practitioner handbook series, No 4. 3rd ed. Great Britain: John Wright & Sons Ltd. at the Stonebridge Press, Bristol BS 45 NU., 1982. 9-14.
38. Graber, T.M., *Dentofacial orthopedics with functional appliance.* 2nd ed. St. Louis: Mosby Inc., 1997. 461-80
39. Reynolds, J.W. and R.E. Huber, *A dentofacial study of male students at the University of Michigan in the physical hardening program.* Am J Orthod, 1946; 32: 1-21.
40. Ast, D.B., J.P. Carlos, and N.C. Cons, *The Prevalence and Characteristics of Malocclusion among Senior High School Students in Upstate New York.* Am J Orthod, 1965; 51: 437-45.
41. Mouakeh, M., *Cephalometric evaluation of craniofacial pattern of Syrian children with Class III malocclusion.* Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2001; 119(6): 640-9.
42. El-Mangoury, N.H. and Y.A. Mostafa, *Epidemiologic panorama of dental occlusion.* Angle Orthod, 1990; 60: 207-14.
43. Toms, A.P., *Class III malocclusion: a cephalometric study of Saudi Arabians.* Br J Orthod, 1989; 16(3): 201-6.
44. Lin, J.J., *Prevalence of malocclusion in Chinese children age 9-15.* Clin Dent (Chinese), 1985; 5: 57-65. Cited in Bishara, S.E., *Textbook of orthodontics : Treatment of Class III malocclusion in primary and mixed dentition.* Philadelphia: W.B. Saunders, 2001. 375-414.
45. สมพร เรืองผกา, *ความชุกของฟันล่างครอบฟันบนกับผลการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน.* ว.ทันต, 1992; 42(3): 109-20.
46. Ngan, P., A.M. Hu, and H.W. Fields, Jr., *Treatment of Class III problems begins with differential diagnosis of anterior crossbites.* Pediatric Dentistry, 1997; 19: 386-95.
47. Jacobson, A., et al., *Mandibular prognathism.* Am J Orthod, 1974; 66(2): 140-71.
48. Woodside, D.G., A. Metaxas, and G. Altuna, *the influence of functional appliance therapy on glenoid fossa remodeling.* Am J Orthod, 1987; 92: 181-98.

49. Wendell, P., et al., *the effects of chin cup therapy on the mandible : a longitudinal study*. Am J Orthod, 1985; 87: 265-74.
50. Kilicoglu, H. and Y. Kirtic, *profile change in patients with Class III malocclusion after Delaire mask therapy*. Am J Orthod, 1998; 113: 453-62.
51. Buschang, P.H. and A. Santos-Pinto, *Condylar growth and glenoid fossa displacement during childhood and adolescence*. Am J Orthod, 1998; 113: 437-42.
52. Basdra, E.K., A. Stellzig, and G. Komposch, *dentofacial changes in patients with Class III malocclusion treated by a combination of activator and chin-cup appliances*. Aust Orthod J, 1997; 14: 225-8.
53. Robertson, N.R., *An examination of treatment changes in children treat with the function regulator of Frankel*. Am J Orthod, 1983; 83: 299-310.
54. Loh, M.K. and W.J. Kerr, *The Function Regulator III : effects and indications for use*. Br J Orthod, 1985; 12: 153-57.
55. McNamara, J.A., Jr. and H.A. Huges, *The functional regulator (FR-3) of Frankel*. Am J Orthod, 1985; 88: 409-24.
56. Ulgen, M. and S. Firatli, *The effects of Frankel's functional regulator on the Class III malocclusion*. Am J Orthod, 1994; 105: 561-7.
57. McNamara, J.A., Jr. and W.L. Brudon, *Orthodontic and orthopedic treatment in the mixed dentition*. 3rd ed. Michigan: Needham Inc., 1993.
58. Proffit, W.R., H.W. Fields, and J.L. Ackerman, *Contemporary orthodontics: Treatment of skeletal problems in preadolescent children*. 3rd ed. St. Louis: Mosby Inc., 2000. 515-8
59. Mitani, H. and H. Fukazawa, *Effects of chin cup force on the timing and amount of mandibular growth associated with anterior reverse occlusion (Class III malocclusion) during puberty*. Am J Orthod, 1986; 9: 454-63.
60. Sakamoto, T., et al., *A roentgenocephalometric study of skeletal changes during and after chin cup treatment*. Am J Orthod, 1984; 85: 341-50.
61. Graber, L.W., *Chin cup therapy for mandibular prognathism*. Am J Orthod, 1977; 72: 23-41.

62. Deguchi, T. and J.A. McNamara, Jr., *Craniofacial adaptations induced by chin cup therapy in Class III patients*. Am J Orthod, 1999; 115: 175-82.
63. Uner, O., S. Yuksel, and N. Ucuncu, *Long-term evaluation after chin cup treatment*. Eur J Orthod, 1995; 17: 135-41.
64. Sugawara, J., et al., *Long-term effects of chin cup therapy on skeletal profile in mandibular prognathism*. Am J Orthod, 1990; 98: 127-33.
65. Graber, T.M. and R.L. Vanardall, *Orthodontics current principles and techniques*. 3rd ed. St. Louis: Mosby Inc., 2000. 545-51
66. Deguchi, T. and A. Kitsugi, *A stability of changes associated with chin cup treatment*. Angle Orthod, 1996; 66: 139-46.
67. Ritucci, R. and R.S. Nanda, *The effects of chin cup therapy on the growth and development of the cranial base and midface*. Am J Orthod, 1984; 85: 341-50.
68. Tanne, K., et al., *Biomechanical changes of the mandible from orthopedic chin cup force studied in a three-dimensional finite element model*. Eur J Orthod, 1993; 15: 527-33.
69. Deguchi, T., et al., *Craniofacial features of patients with Class III abnormalities : growth-related changes and effects of short-term and long-term chin cup therapy*. Am J Orthod, 2002; 121: 84-92.
70. Tahmina, K., E. Tanaka, and K. Tanne, *Craniofacial morphology in orthodontically treated patients of Class III malocclusion with stable and unstable outcomes*. Am J Orthod, 2000; 117: 681-90.
71. Kapust, A.J., P.M. Sinclair, and P.K. Turley, *Cephalometric effects of face mask/expansion therapy in Class III children : A comparison of three age groups*. Am J Orthod, 1998; 113: 204-12.
72. Silva Fiho, O.G., et al., *Early treatment of Class III malocclusion with rapid maxillary expansion and maxillary protraction*. Am J Orthod, 1998; 113: 196-203.
73. Ngan, P. and C. Yui, *Evaluation of treatment and posttreatment changes of protraction facemask treatment using the PAR index*. Am J Orthod, 2000; 118: 414-20.

74. Baccetti, T., et al., *Skeletal effects of early treatment of Class III malocclusion with maxillary expansion and face-mask therapy*. Am J Orthod, 1998; 113: 333-43.
75. Ngan, P., et al., *Soft tissue and dentoskeletal profile changes associated with maxillary expansion and protraction headgear treatment*. Am J Orthod, 1996; 109: 38-49.
76. Saadia, M. and E. Torres, *Sagittal changes after maxillary protraction with expansion in Class III patients in the primary, mixed and late mixed dentitions : a longitudinal retrospective study*. Am J Orthod, 2000; 117: 669-80.
77. Saadia, M. and E. Torres, *Vertical changes in Class III patients after maxillary protraction with expansion in the primary and mixed dentitions*. Pediatric Dentistry, 2001; 23: 125-30.
78. Kajiyama, K., T. Murakami, and A. Suzuki, *Evaluation of the modified maxillary protractor applied to Class III malocclusion with retruded maxilla in early mixed dentition*. Am J Orthod, 2000; 118: 549-59.
79. Takada, K., S. Petdachai, and M. Sakuda, *Changes in dentofacial morphology in skeletal Class III children treated by a modified maxillary protraction headgear and a chin cup : a longitudinal cephalometric appraisal*. Eur J Orthod, 1993; 15: 211-21.
80. Turpin, D.L., *Early treatment conference alters clinical focus*. Am J Orthod, 2002; 335-6.
81. Baccetti, T., L. Franchi, and J.A. McNamara, Jr., *Treatment and posttreatment craniofacial changes after rapid maxillary expansion and facemask therapy*. Am J Orthod, 2000; 118: 404-13.
82. Zentner, A., G.M. Doll, and S.M. Peylo, *Morphological parameters as predictors of successful correction of Class III malocclusion*. Eur J Orthod, 2001; 23: 383-92.
83. Williams, S. and C.E. Andersen, *The morphology of the potential Class III skeletal pattern in the growing child*. Am J Orthod, 1986; 89: 302-11.

84. Houston, W.J., *The current status of facial growth predictions : a review.*
Br J Orthod, 1979; 6: 11-7.
85. Proffit, W.R., R.B. White, Jr. , and D.M. Sarver, *Contemporary treatment of dentofacial deformity.* St. Louis: Mosby Inc., 2003. 522-4
86. Dougherty, H.L., *The effect of mechanical forces upon the mandibular buccal segments during orthodontic treatment.* Am J Orthod, 1968; 54(1): 29-49.
87. Shearn, B.N. and M.G. Woods, *An occlusal and cephalometric analysis of lower first and second premolar extraction effects.* Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2000; 117(3): 351-61.
88. Pearson, L.E., *Vertical control in treatment of patients having backward-rotational growth tendencies.* Angle Orthod, 1978; 48(2): 132-40.
89. Klapper, L., et al., *The influence of extraction and nonextraction orthodontic treatment on brachyfacial and dolichofacial growth patterns.*
Am J Orthod Dentofacial Orthop, 1992; 101(5): 425-30.
90. Vaden, J.L. and H.E. Kiser, *Straight talk about extraction and nonextraction: a differential diagnostic decision.* Am J Orthod Dentofacial Orthop, 1996; 109(4): 445-52.
91. Pearson, L.E., *Vertical control through use of mandibular posterior intrusive forces.* Angle Orthod, 1973; 43(2): 194-200.
92. Melsen, B., *Adult orthodontics: factors differentiating the selection of biomechanics in growing and adult individuals.* Int J Adult Orthodon Orthognath Surg, 1988; 3(3): 167-77.
93. McDowell, E.H. and I.M. Baker, *The skeletodental adaptations in deep bite correction.* Am J Orthod Dentofacial Orthop, 1991; 100(4): 370-5.
94. Staggers, J.A., *Vertical changes following first premolar extractions.* Am J Orthod Dentofacial Orthop, 1994; 105(1): 19-24.
95. Cusimano, C., R.P. McLaughlin, and J.H. Zernik, *Effects of first bicuspid extractions on facial height in high-angle cases.* J Clin Orthod, 1993; 27(11): 594-8.

96. Chua, A.L., J.Y. Lim, and E.C. Lubit, *The effects of extraction versus nonextraction orthodontic treatment on the growth of the lower anterior face height*. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 1993; 104(4): 361-8.
97. Ahn, J.G. and B.J. Schneider, *Cephalometric appraisal of posttreatment vertical changes in adult orthodontic patients*. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2000; 118(4): 378-84.
98. ธนกฤต หอวรรณภากร, *การเปลี่ยนแปลงที่ศึกษาโดยภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างในผู้ป่วย โครงสร้างคลาสสิกที่มีการเจริญเติบโต*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, ภาควิชาทันตกรรมจัดฟัน. คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2544.
99. ไพฑูรย์ จินดาโรจนกุล, *การวิเคราะห์ภาพถ่ายด้านข้างของกะโหลกศีรษะด้วยรังสีเอ็กซใน เด็กไทยอายุ 8-16 ปี โดยใช้เกณฑ์ของริกเกตส์*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, ภาควิชาทันตกรรมจัดฟัน คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2524.



ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 13 จำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด กลุ่มตัวอย่างแบ่งตามเพศ และกลุ่มตัวอย่างแบ่งตามการถอนฟัน

Statistics

		เพศ	การถอนฟัน เพื่อการจัด ฟัน
N	Valid	34	34
	Missing	0	0

เพศ

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	เพศชาย	12	35.3	35.3	35.3
	เพศหญิง	22	64.7	64.7	100.0
Total		34	100.0	100.0	

การถอนฟันเพื่อการจัดฟัน

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ไม่ถอนฟัน	16	47.1	47.1	47.1
	ถอนฟัน	18	52.9	52.9	100.0
Total		34	100.0	100.0	

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 14 ช่วงของความแตกต่าง ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของอายุเริ่มต้นการรักษา อายุที่ทำการรักษาเสร็จ ระยะห่างของจุด B จาก basal arch และค่าตัวแปรต่างๆ ในกลุ่มไม่ถอนฟัน

Descriptive Statistics

การถอนฟันเพื่อการจัดฟัน: ไม่ถอนฟัน

	N	Range	Minimu	Maximu	Mean		Std.
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic
อายุเริ่มต้น	16	19.00	11.00	30.00	18.0750	1.3427	5.37097
อายุรักษาเสร็จ	16	16.00	16.00	32.00	21.3250	1.1856	4.74236
ระยะ A-B difference	16	10.5	-17.5	-7.0	-11.313	.658	2.6323
มุม NSAr ก่อน	16	17.0	108.0	125.0	119.719	1.216	4.8647
มุม NSAr หลัง	16	14.0	112.5	126.5	121.000	.861	3.4448
มุม SNA ก่อน	16	14.0	78.0	92.0	84.375	.905	3.6217
มุม SNA หลัง	16	16.00	78.00	94.00	84.8437	1.0152	4.06087
มุม SNB ก่อน	16	12.5	80.5	93.0	86.594	.911	3.6433
มุม SNB หลัง	16	11.00	80.00	91.00	86.1875	.9059	3.62342
มุม SN/GoGn ก่อน	16	22.0	17.0	39.0	29.750	1.359	5.4375
มุม Sn/GoGn หลัง	16	19.50	19.00	38.50	29.9688	1.2072	4.82863
มุม ANB ก่อน	16	10.0	-9.0	1.0	-2.219	.686	2.7445
มุม ANB หลัง	16	11.00	-8.00	3.00	-1.3438	.6136	2.45438
มุม PP/MP ก่อน	16	17.5	12.5	30.0	23.719	1.009	4.0372
มุม PP/MP หลัง	16	15.00	14.00	29.00	24.0625	.9229	3.69177
มุม U1/APog ก่อน	16	22.5	10.0	32.5	25.125	1.631	6.5256
มุม U1/APog หลัง	16	20.50	20.00	40.50	30.0938	1.4728	5.89129
มุม L1/APog ก่อน	16	20.0	15.5	35.5	27.813	1.172	4.6864
มุม L1/APog หลัง	16	20.00	17.00	37.00	25.4375	1.2949	5.17969
มุม U1/L1 ก่อน	16	38.0	116.0	154.0	126.938	2.640	10.5592
มุม U1/L1 หลัง	16	32.00	107.00	139.00	124.4375	2.3606	9.44259
ระยะ SN ก่อน	16	11.3	57.3	68.6	62.981	.872	3.4875
ระยะ SN หลัง	16	11.80	57.30	69.10	64.0188	.7712	3.08485
ระยะ SAr ก่อน	16	10.0	25.0	35.0	30.113	.700	2.8009
ระยะ SAr หลัง	16	10.80	27.70	38.50	31.1813	.7308	2.92329
ระยะ Wits ก่อน	16	8.7	-15.5	-6.8	-10.256	.668	2.6713
ระยะ Wits หลัง	16	9.10	-13.20	-4.10	-7.3313	.5388	2.15522
ระยะ U1-APog ก่อน	16	9.1	-.9	8.2	5.175	.635	2.5413
ระยะ U1-APog หลัง	16	9.10	4.10	13.20	7.6375	.5853	2.34119
ระยะ L1-APog ก่อน	16	8.6	2.3	10.9	6.712	.481	1.9231
ระยะ L1-APog หลัง	16	9.10	2.30	11.40	5.5500	.5558	2.22321
ระยะ U6-PP ก่อน	16	6.0	19.5	25.5	22.294	.427	1.7098
ระยะ U6-PP หลัง	16	6.40	20.90	27.30	24.4938	.5130	2.05214
ระยะ L6-MP ก่อน	16	7.7	26.4	34.1	29.181	.564	2.2566
ระยะ L6-MP หลัง	16	8.20	27.30	35.50	30.6313	.6652	2.66076
ระยะ N-PP ก่อน	16	9.0	45.5	54.5	50.338	.704	2.8173
ระยะ N-PP หลัง	16	10.00	45.00	55.00	51.2937	.7241	2.89631
ระยะ PP-Me ก่อน	16	9.1	57.3	66.4	61.463	.768	3.0722
ระยะ PP-Me หลัง	16	16.3	57.3	73.6	64.738	1.120	4.4787
ระยะเวลาการรักษา	16	4.00	2.00	6.00	3.2500	.3030	1.21216
Valid N (listwise)	16						

ตารางที่ 15 ช่วงของความแตกต่าง ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของอายุเริ่มต้นการรักษา อายุที่ทำการรักษาเสร็จ ระยะห่างของจุด B จาก basal arch และค่าตัวแปรต่างๆ ในกลุ่มถอนฟัน

Descriptive Statistics

กรถอนฟันเพื่อการจัดฟัน: ถอนฟัน

	N	Range	Minimu	Maximu	Mean		Std.
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic
อายุเริ่มต้น	18	20.00	12.00	32.00	22.9722	1.4584	6.18764
อายุรักษาเสร็จ	18	18.30	16.00	34.30	26.2222	1.2206	5.17853
ระยะ A-B difference	18	7.5	-12.5	-5.0	-8.694	.521	2.2105
มุม NSAr ก่อน	18	13.5	113.0	126.5	120.417	.926	3.9267
มุม NSAr หลัง	18	15.0	113.0	128.0	120.000	.994	4.2183
มุม SNA ก่อน	18	12.0	76.0	88.0	83.278	.827	3.5072
มุม SNA หลัง	18	13.00	76.00	89.00	83.8611	.8630	3.66143
มุม SNB ก่อน	18	9.0	81.0	90.0	84.917	.633	2.6857
มุม SNB หลัง	18	10.00	79.00	89.00	84.8889	.7718	3.27448
มุม SN/GoGn ก่อน	18	16.0	19.0	35.0	28.111	1.126	4.7760
มุม Sn/GoGn หลัง	18	16.50	20.00	36.50	28.3611	1.0594	4.49446
มุม ANB ก่อน	18	8.0	-6.0	2.0	-1.639	.533	2.2610
มุม ANB หลัง	18	8.00	-5.00	3.00	-1.0278	.4959	2.10372
มุม PP/MP ก่อน	18	20.5	14.5	35.0	23.778	1.555	6.5959
มุม PP/MP หลัง	18	16.00	15.00	31.00	23.5278	1.3355	5.66587
มุม U1/APog ก่อน	18	24.5	13.5	38.0	26.917	1.650	6.9984
มุม U1/APog หลัง	18	29.00	13.00	42.00	27.0278	1.7733	7.52344
มุม L1/APog ก่อน	18	20.0	21.0	41.0	29.361	1.317	5.5857
มุม L1/APog หลัง	18	22.50	12.00	34.50	23.0278	1.3440	5.70210
มุม U1/L1 ก่อน	18	38.0	103.0	141.0	123.556	2.791	11.8420
มุม U1/L1 หลัง	18	44.00	107.00	151.00	130.0000	2.9200	12.38832
ระยะ SN ก่อน	18	10.4	57.3	67.7	63.083	.833	3.5356
ระยะ SN หลัง	18	14.50	57.30	71.80	63.1833	.9549	4.05118
ระยะ SAr ก่อน	18	15.9	25.9	41.8	32.361	.876	3.7185
ระยะ SAr หลัง	18	15.90	26.80	42.70	33.0000	.8554	3.62913
ระยะ Wits ก่อน	18	8.2	-10.9	-2.7	-7.150	.542	2.2984
ระยะ Wits หลัง	18	16.40	-8.20	8.20	-4.3000	.8358	3.54600
ระยะ U1-APog ก่อน	18	14.2	.4	14.6	6.406	.946	4.0136
ระยะ U1-APog หลัง	18	9.50	2.30	11.80	6.5556	.5926	2.51401
ระยะ L1-APog ก่อน	18	11.5	2.7	14.2	7.228	.720	3.0540
ระยะ L1-APog หลัง	18	8.20	.00	8.20	3.9778	.5008	2.12480
ระยะ U6-PP ก่อน	18	10.4	19.1	29.5	23.411	.671	2.8485
ระยะ U6-PP หลัง	18	10.00	19.50	29.50	24.1611	.6245	2.64934
ระยะ L6-MP ก่อน	18	11.8	26.4	38.2	30.344	.764	3.2410
ระยะ L6-MP หลัง	18	12.20	26.40	38.60	31.0556	.7316	3.10393
ระยะ N-PP ก่อน	18	16.3	42.3	58.6	49.506	1.018	4.3187
ระยะ N-PP หลัง	18	13.70	43.60	57.30	50.1222	.9621	4.08203
ระยะ PP-Me ก่อน	18	21.9	54.5	76.4	62.533	1.332	5.6515
ระยะ PP-Me หลัง	18	20.4	55.5	75.9	63.572	1.350	5.7273
ระยะเวลาการรักษา	18	5.30	1.70	7.00	3.2500	.3715	1.57602
Valid N (listwise)	18						

ตารางที่ 16 ผลการทดสอบค่าการแจกแจงปกติด้วย Komogorov-Smirnov Test ของค่าระยะทาง และค่ามุมของตัวแปรต่างๆในกลุ่มไม่ถอนฟัน ก่อนการรักษา

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

การถอนฟันเพื่อการจัดฟัน: ไม่ถอนฟัน

	N	Kolmogorov-Smirnov Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
มุม NSAr ก่อน	16	.928	.355
มุม SNA ก่อน	16	.665	.769
มุม SNB ก่อน	16	.491	.969
มุม SN/GoGn ก่อน	16	.531	.941
มุม ANB ก่อน	16	.837	.486
มุม PP/MP ก่อน	16	.601	.864
มุม U1/APog ก่อน	16	.847	.469
มุม L1/APog ก่อน	16	.648	.795
มุม U1/L1 ก่อน	16	.940	.340
ระยะ SN ก่อน	16	.470	.980
ระยะ SAr ก่อน	16	.693	.723
ระยะ Wits ก่อน	16	.696	.718
ระยะ U1-APog ก่อน	16	.704	.705
ระยะ L1-APog ก่อน	16	.595	.870
ระยะ U6-PP ก่อน	16	.705	.704
ระยะ L6-MP ก่อน	16	1.057	.213
ระยะ N-PP ก่อน	16	.543	.930
ระยะ PP-Me ก่อน	16	.622	.833

- a. Test distribution is Normal.
b. Calculated from data.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 17 ผลการทดสอบค่าการแจกแจงปกติด้วย Komogorov-Smirnov Test ของค่าระยะทาง และค่ามุมของตัวแปรต่างๆในกลุ่มถอนฟัน ก่อนการรักษา

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

การถอนฟันเพื่อการจัดฟัน: ถอนฟัน

	N	Kolmogorov-Smirnov Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
มุม NSAr ก่อน	18	.567	.905
มุม SNA ก่อน	18	.579	.891
มุม SNB ก่อน	18	.590	.877
มุม SN/GoGn ก่อน	18	.533	.939
มุม ANB ก่อน	18	.629	.823
มุม PP/MP ก่อน	18	.606	.856
มุม U1/APog ก่อน	18	.450	.987
มุม L1/APog ก่อน	18	.750	.628
มุม U1/L1 ก่อน	18	.392	.998
ระยะ SN ก่อน	18	.763	.605
ระยะ SAR ก่อน	18	.651	.791
ระยะ Wits ก่อน	18	.543	.930
ระยะ U1-APog ก่อน	18	.514	.954
ระยะ L1-APog ก่อน	18	.530	.942
ระยะ U6-PP ก่อน	18	.405	.997
ระยะ L6-MP ก่อน	18	.907	.382
ระยะ N-PP ก่อน	18	.877	.425
ระยะ PP-Me ก่อน	18	.625	.829

- a. Test distribution is Normal.
b. Calculated from data.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 18 ค่าการทดสอบความแตกต่างของค่าตัวแปรต่างๆก่อนการรักษา ระหว่างกลุ่มไม่
ถอนฟัน กับกลุ่มถอนฟัน ด้วย independent t-test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means		
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)
มุม NSAr ก่อน	Equal variances assumed	.181	.673	-.463	32	.647
	Equal variances not assumed			-.457	28.863	.651
มุม SNA ก่อน	Equal variances assumed	.005	.944	.897	32	.377
	Equal variances not assumed			.895	31.263	.378
มุม SNB ก่อน	Equal variances assumed	1.628	.211	1.539	32	.134
	Equal variances not assumed			1.512	27.358	.142
มุม SN/GoGn ก่อน	Equal variances assumed	.018	.894	.936	32	.356
	Equal variances not assumed			.929	30.126	.360
มุม ANB ก่อน	Equal variances assumed	.309	.582	-.675	32	.504
	Equal variances not assumed			-.667	29.185	.510
มุม PP/MP ก่อน	Equal variances assumed	6.605	.015	-.031	32	.975
	Equal variances not assumed			-.032	28.593	.975
มุม U1/APog ก่อน	Equal variances assumed	.651	.426	-.769	32	.448
	Equal variances not assumed			-.772	31.915	.446
มุม L1/APog ก่อน	Equal variances assumed	.656	.424	-.869	32	.391
	Equal variances not assumed			-.879	31.908	.386
มุม U1/L1 ก่อน	Equal variances assumed	.744	.395	.874	32	.389
	Equal variances not assumed			.880	31.999	.385
ระยะ SN ก่อน	Equal variances assumed	.038	.847	-.085	32	.933
	Equal variances not assumed			-.085	31.632	.933
ระยะ SAr ก่อน	Equal variances assumed	.213	.648	-1.971	32	.057
	Equal variances not assumed			-2.004	31.215	.054
ระยะ Wits ก่อน	Equal variances assumed	.365	.550	-3.645	32	.001
	Equal variances not assumed			-3.612	29.837	.001
ระยะ U1-APog ก่อน	Equal variances assumed	4.475	.042	-1.052	32	.301
	Equal variances not assumed			-1.080	29.087	.289
ระยะ L1-APog ก่อน	Equal variances assumed	4.164	.050	-.580	32	.566
	Equal variances not assumed			-.595	29.008	.556
ระยะ U6-PP ก่อน	Equal variances assumed	4.091	.052	-1.364	32	.182
	Equal variances not assumed			-1.404	28.304	.171
ระยะ L6-MP ก่อน	Equal variances assumed	1.939	.173	-1.199	32	.239
	Equal variances not assumed			-1.225	30.364	.230
ระยะ N-PP ก่อน	Equal variances assumed	.755	.391	.656	32	.517
	Equal variances not assumed			.672	29.509	.507
ระยะ PP-Me ก่อน	Equal variances assumed	2.753	.107	-.674	32	.505
	Equal variances not assumed			-.696	26.822	.492

ตารางที่ 19 ความแตกต่างค่าเฉลี่ยของค่ามุม และระยะทาง ในระยะก่อนเริ่มทำการรักษา และเมื่อทำการรักษาเสร็จ ของกลุ่มไม่ถอนฟัน อาศัยสถิติการทดสอบค่าเฉลี่ย Pair *t*-test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

Paired Samples Test

การถอนฟันเพื่อการจัดฟัน: ไม่ถอนฟัน

Pairs	Statistics		
	t	df	Sig. (2-tailed)
Pair 1 มุม NSAr ก่อน - มุม NSAr หลัง	-1.919	15	.074
Pair 2 มุม SNA ก่อน - มุม SNA หลัง	-1.724	15	.105
Pair 3 มุม SNB ก่อน - มุม SNB หลัง	1.386	15	.186
Pair 4 มุม SN/GoGn ก่อน - มุม Sn/GoGn หลัง	-.685	15	.504
Pair 5 มุม ANB ก่อน - มุม ANB หลัง	-3.217	15	.006
Pair 6 มุม PP/MP ก่อน - มุม PP/MP หลัง	-.883	15	.391
Pair 7 มุม U1/APog ก่อน - มุม U1/APog หลัง	-2.238	15	.041
Pair 8 มุม L1/APog ก่อน - มุม L1/APog หลัง	1.696	15	.111
Pair 9 มุม U1/L1 ก่อน - มุม U1/L1 หลัง	.783	15	.446
Pair 10 ระยะ SN ก่อน - ระยะ SN หลัง	-2.159	15	.047
Pair 11 ระยะ SAr ก่อน - ระยะ SAr หลัง	-2.307	15	.036
Pair 12 ระยะ Wits ก่อน - ระยะ Wits หลัง	-6.303	15	.000
Pair 13 ระยะ U1-APog ก่อน - ระยะ U1-APog หลัง	-4.012	15	.001
Pair 14 ระยะ L1-APog ก่อน - ระยะ L1-APog หลัง	2.697	15	.017
Pair 15 ระยะ U6-PP ก่อน - ระยะ U6-PP หลัง	-4.796	15	.000
Pair 16 ระยะ L6-MP ก่อน - ระยะ L6-MP หลัง	-2.752	15	.015
Pair 17 ระยะ N-PP ก่อน - ระยะ N-PP หลัง	-1.758	15	.099
Pair 18 ระยะ PP-Me ก่อน - ระยะ PP-Me หลัง	-3.781	15	.002

ตารางที่ 20 ความแตกต่างค่าเฉลี่ยของค่ามุม และระยะทาง ในระยะก่อนเริ่มทำการรักษา และเมื่อทำการรักษาเสร็จ ของกลุ่มถอนฟัน อาศัยสถิติการทดสอบค่าเฉลี่ย Pair t-test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

Paired Samples Test

การถอนฟันเพื่อการจัดฟัน: ถอนฟัน

Pairs	Statistics		
	t	df	Sig. (2-tailed)
Pair 1 มุม NSAr ก่อน - มุม NSAr หลัง	.914	17	.374
Pair 2 มุม SNA ก่อน - มุม SNA หลัง	-1.875	17	.078
Pair 3 มุม SNB ก่อน - มุม SNB หลัง	.073	17	.943
Pair 4 มุม SN/GoGn ก่อน - มุม Sn/GoGn หลัง	-.564	17	.580
Pair 5 มุม ANB ก่อน - มุม ANB หลัง	-1.706	17	.106
Pair 6 มุม PP/MP ก่อน - มุม PP/MP หลัง	.426	17	.676
Pair 7 มุม U1/APog ก่อน - มุม U1/APog หลัง	-.040	17	.968
Pair 8 มุม L1/APog ก่อน - มุม L1/APog หลัง	3.565	17	.002
Pair 9 มุม U1/L1 ก่อน - มุม U1/L1 หลัง	-1.484	17	.156
Pair 10 ระยะ SN ก่อน - ระยะ SN หลัง	-.270	17	.790
Pair 11 ระยะ SAR ก่อน - ระยะ SAR หลัง	-2.498	17	.023
Pair 12 ระยะ Wits ก่อน - ระยะ Wits หลัง	-2.732	17	.014
Pair 13 ระยะ U1-APog ก่อน - ระยะ U1-APog หลัง	-.168	17	.869
Pair 14 ระยะ L1-APog ก่อน - ระยะ L1-APog หลัง	5.613	17	.000
Pair 15 ระยะ U6-PP ก่อน - ระยะ U6-PP หลัง	-1.716	17	.104
Pair 16 ระยะ L6-MP ก่อน - ระยะ L6-MP หลัง	-1.869	17	.079
Pair 17 ระยะ N-PP ก่อน - ระยะ N-PP หลัง	-2.119	17	.049
Pair 18 ระยะ PP-Me ก่อน - ระยะ PP-Me หลัง	-1.793	17	.091

ตารางที่ 21 ค่าการวิเคราะห์ของ Ricketts' Analysis ที่เป็นค่าปกติของคนไทยที่ใช้อ้างอิงที่
คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย

Ricketts' Analysis	Mean±S.D.	Range
Anterior cranial base length	58.2±2.7	55.5-60.9
Maxillary depth	90.3±3.3	87.0-93.6
Facial depth	87.3±3.2	84.1-90.5
Convexity of point A	4.5±2.3	2.2-6.8
Cranial deflection	28.7±1.6	27.1-30.3
Mandibular plane angle	29.5±4.9	24.6-34.4
Mandibular Arc	31.1±4.1	27.0-35.2
Lower face height	47.9±3.2	44.7-51.1
Facial axis	84.7±3	81.7-87.7
Posterior facial height	55.0±3.3	51.7-58.3
U6 to PTV (mm)	17.2±2	13.4-17.4
U1 to APog (mm)	7.5±2.2	5.3-9.7
L1 to APog (mm)	5.4±1.9	3.5-7.3
L1 to APog	27.3±4.8	22.5-32.1
Lower lip to E-line (mm)	3.6±1.8	1.8-5.4

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 22 ค่าการวิเคราะห์ของ American Board of Orthodontic (ABO) ที่เป็นค่าปกติของคนไทยที่ใช้อ้างอิงที่คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย

ABO Analysis	Mean±S.D.	Range
SNA	83±4	79-87
SNB	79±3	76-82
NPog-FH	85±2	83-87
ANB	4±2	2-6
Wits(mm)	-3±2	(-5)-(-1)
SN-GoGn	34±6	28-40
FMA	25±4	21-29
IMPA	99±4	95-103
LI-APog (mm)	5±2	3-7
LI-NB	32±6	26-38
LI-NB (mm)	6±2	4-8
UI-NA	28±4	24-32
UI-NA (mm)	6±2	4-8
UI-LI	118±8	110-126
E-line	3.5±2	1.5-5.5

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นาย มงคล แตบปรเมศามัย เกิดเมื่อวันที่ 5 พฤษภาคม พ.ศ. 2511 ที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีทันตแพทยศาสตรบัณฑิต จากคณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2534 และเข้ารับราชการที่ฝ่ายทันตสาธารณสุข โรงพยาบาลกันตัง จังหวัดตรัง เป็นเวลา 2 ปี 6 เดือน หลังจากนั้นโอนย้ายไปรับราชการที่ภาควิชาทันตกรรมอนุรักษ์ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา แล้วจึงขอลาศึกษาต่อในหลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิต วิทยาศาสตร์การแพทย์คลินิก สาขาวิชาทันตกรรมประดิษฐ์ ภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์ คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2538 เมื่อสำเร็จการศึกษาในปี พ.ศ. 2539 กลับมาปฏิบัติงานที่ภาควิชาทันตกรรมอนุรักษ์ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จนถึงปี พ.ศ. 2547 ได้ลาออกจากราชการเพื่อมาศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาทันตกรรมจัดฟัน ภาควิชาทันตกรรมจัดฟัน คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2547

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย