

ลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะแบบที่สามในผู้ป่วยไทยกลุ่มหนึ่ง

นายณัฐวัฒน์ ตริวิโรจน์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาทันตกรรมจัดฟัน ภาควิชาทันตกรรมจัดฟัน

คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2554

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)

เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR)

are the thesis authors' files submitted through the Graduate School.

CRANIOFACIAL CHARACTERISTICS OF SKELETAL CLASS III MALOCCLUSION
IN A GROUP OF THAI PATIENTS

MR. NATTAWAT TRIVIROJ

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

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะแบบที่สามในผู้ป่วยไทยกลุ่มหนึ่ง
โดย	นายณัฐวัฒน์ ตีรวีโรจน์
สาขาวิชา	ทันตกรรมจัดฟัน
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	รองศาสตราจารย์ ทันตแพทย์หญิง ดร.ศิริมา เพ็ชรดาชัย
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	รองศาสตราจารย์ ทันตแพทย์ วิจิตรศักดิ์ ไชลิตกุล

คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัย
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

.....รักษาการคณบดีคณะทันต-
แพทยศาสตร์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทันตแพทย์ ดร. พิเชียร อัจฉรินทร์เพ็ญ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ทันตแพทย์ วัชรระ เพชรคุปต์)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(รองศาสตราจารย์ ทันตแพทย์หญิง ดร.ศิริมา เพ็ชรดาชัย)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
(รองศาสตราจารย์ ทันตแพทย์ วิจิตรศักดิ์ ไชลิตกุล)

.....กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ทันตแพทย์ นิวัต อนุวงศ์นุเคราะห์)

ณัฐวัฒน์ ตีรวีโรจน์ : ลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะแบบที่สามในผู้ป่วยไทยกลุ่มหนึ่ง. (CHARACTERISTICS OF SKELETAL CLASS III MALOCCLUSION IN A GROUP OF THAI PATIENTS) อ. ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รศ.ทญ.ดร.ศิริมา เพ็ชรดาชัย, อ. ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม: รศ.ทพ.วิจิตรศักดิ์ ไชลิตกุล, 64 หน้า.

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะโครงสร้างและรูปแบบความผิดปกติของกะโหลกศีรษะและใบหน้า ในผู้ป่วยไทยที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะแบบที่สาม และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างเพศชายและเพศหญิง โดยทำการศึกษาจากภาพรังสีติดฟิล์มวัดกะโหลกศีรษะด้านข้างของผู้ป่วยไทยที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะแบบที่สาม ที่มารับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันที่ภาควิชาทันตกรรมจัดฟัน และคลินิกทันตกรรมพิเศษ คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 223 คน เป็นเพศชาย 78 คน และเป็นเพศหญิง 145 คน อายุเฉลี่ย 24.15 ปี ตามเกณฑ์ของ Sassouni และใช้สถิติ Chi-Square ในการเปรียบเทียบ ผลการศึกษาพบว่า ผู้ป่วยไทยที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะแบบที่สาม โดยส่วนใหญ่มีลักษณะขากรรไกรบนปกติ(49.78%)หรือถอยหลัง(49.33%) ขากรรไกรล่างยื่น(82.51%) มีความสัมพันธ์ในแนวตั้งแบบสบเปิด(66.81%) และมีฟันหน้าบนยื่น (58.74%) เปรียบเทียบระหว่างเพศชายและเพศหญิง พบว่า เพศชายมีความยาวฐานกะโหลกศีรษะ ความยาวขากรรไกรล่าง และความสูงใบหน้าด้านหน้าและด้านหลัง มากกว่าเพศหญิง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05) ทั้งเพศชายและเพศหญิงมีความสูงใบหน้าด้านหน้าส่วนบนน้อยกว่าความสูงใบหน้าด้านหน้าส่วนล่าง และมีความสูงใบหน้าด้านหลังส่วนบนมากกว่าความสูงใบหน้าด้านหลังส่วนล่าง ทำให้ทั้งเพศชายและเพศหญิงส่วนใหญ่มีความสัมพันธ์ใบหน้าในแนวตั้งแบบสบเปิด จากการศึกษาสรุปได้ว่า รูปแบบความผิดปกติของโครงสร้างกะโหลกศีรษะแบบที่สามในผู้ป่วยไทยไม่มีความแตกต่างระหว่างเพศ แต่เพศชายมีขนาดกะโหลกศีรษะที่ใหญ่กว่าเพศหญิง

ภาควิชา.....ทันตกรรมจัดฟัน.....ลายมือชื่อ.....
 สาขาวิชา.....ทันตกรรมจัดฟัน.....ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก.....
 ปีการศึกษา.....2554.....ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม.....

5376110632 : MAJOR ORTHODONTICS

KEYWORDS : SKELETAL CLASS III MALOCCLUSION / LATERAL CEPHALOMETRIC RADIOGRAPH / THAI PATIENT / CRANIOFACIAL CHARACTERISTIC

NATTAWAT TRIVIROJ: CHARACTERISTICS OF SKELETAL CLASS III MALOCCLUSION IN A GROUP OF THAI PATIENTS. ADVISOR: ASSOC.PROF.SIRIMA PETDACHAI, Ph.D., CO-ADVISOR: ASSOC.PROF.WICHITSAK CHOLITGUL, 64 pp.

The purpose of this study was to investigate characteristics of skeletal Class III malocclusion in a group of Thai subjects and compare the difference between genders of the subjects by using digital lateral cephalometric radiographs of 223 skeletal Class III malocclusion patients according to the Sassouni analysis (78 males and 145 females, mean age was 24.15 years) and used the Chi-Square test for statistical analysis. The results indicate that, most of the Thai subjects in this study have normal (49.78%) or retrognathic maxilla (49.33%), prognathic mandible (82.51%), skeletal openbite (66.81%) and upper anterior tooth protrusion (58.74%). When compared between genders, the results significantly show that males have cranial base length, corpus length and anterior and posterior facial height longer than females (P value = 0.05). Both males and females have lower anterior facial height longer than upper anterior facial height and upper posterior facial height longer than lower posterior facial height so most of the subjects have skeletal openbite. In conclusion, both Thai males and females patients in this study have no difference in skeletal pattern but males have such bigger dimension than females.

Department : ORTHODONTICS..... Student's Signature

Field of Study : ORTHODONTICS..... Advisor's Signature

Academic Year : 2011..... Co-advisor's Signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดีจากความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของ รองศาสตราจารย์
ทันตแพทย์หญิง ดร. ศิริมา เพ็ชรดาชัย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ทันต-
แพทย์ วิจิตรศักดิ์ โชติตกุล อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำและ
ข้อคิดเห็นต่างๆ รวมถึงกำลังใจที่ดีเสมอมา ผู้เขียนจึงขอกราบขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ทันตแพทย์ วัชระ เพชรคุปต์ ที่ได้ให้คำแนะนำแนว
ทางการแก้ไขปัญหา ทั้งยังให้ความกรุณาเป็นประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ทันตแพทย์ นิวัต อนุวงศ์นุเคราะห์ ที่ได้ให้ความกรุณา
เป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และได้ให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ยิ่ง

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทันตแพทย์ สมศักดิ์ เจิงประภากร ที่ได้ให้ความ
กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญในการทดสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยนี้

ขอขอบพระคุณภาควิชาทันตกรรมจัดฟัน และ ภาควิชารังสีวิทยา คณะทันตแพทยศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในความเอื้อเพื่อการสืบค้นข้อมูลและภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างที่
ใช้ในการวิจัย รวมถึงการสนับสนุนทุนวิจัยจากบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ เพื่อนนิสิตปริญญาโทและวุฒิปัตร์ ทั้งรุ่นพี่และน้อง เจ้าหน้าที่
ในภาควิชาทันตกรรมจัดฟันทุกท่าน ที่ได้ให้ความช่วยเหลือ สนับสนุนตลอดระยะเวลาการศึกษา

สุดท้ายนี้ผู้เขียนวิทยานิพนธ์ขอกราบขอบพระคุณบิดามารดาสำหรับความรักและกำลังใจ
ที่ให้แก่ผู้เขียนตลอดมา และขอบพระคุณผู้ที่ได้ให้ความช่วยเหลือที่ไม่สามารถกล่าวได้หมดไว้ ณ
ที่นี้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	3
1.4 ข้อตกลงเบื้องต้น.....	4
1.5 ข้อจำกัดของการวิจัย.....	4
1.6 คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย.....	4
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	6
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
2.1 แนวคิดและทฤษฎี.....	7
2.2 การวิเคราะห์ภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง.....	7
2.3 วิธีการวิเคราะห์ภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง.....	9
2.4 การวิเคราะห์ตามเกณฑ์ของ Sassouni.....	9
2.5 ความแปรผันของระนาบอ้างอิง.....	15
2.6 ผลการวิเคราะห์ที่ผิดพลาดไปเนื่องจากการพิจารณาค่ามุม ANB.....	16
2.7 การพิจารณาตามเกณฑ์ของ Wits.....	18
2.8 ความสัมพันธ์ของโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแนวดิ่ง.....	19
2.9 การสบฟันผิดปกติแบบที่สามและลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะ.....	20
2.10 การเจริญเติบโตของผู้ป่วยที่มีโครงสร้างกะโหลกศีรษะแบบที่สาม.....	22
2.11 ความสำคัญของลักษณะฐานกะโหลกศีรษะ.....	24
2.12 สาเหตุของการสบฟันผิดปกติแบบที่สาม.....	25
2.13 การจำแนกลักษณะของการสบฟันผิดปกติแบบที่สามจากภาพรังสี.....	26

	หน้า
2.14 สิ่งที่มีอิทธิพลให้เกิดความแตกต่างของลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะ.....	28
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	30
3.1 ประชากร.....	30
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	30
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	31
3.4 ตัวแปรของการวิจัย.....	31
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	32
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	34
4.1 ผลการวิเคราะห์.....	34
4.2 ผลการเปรียบเทียบระหว่างเพศ.....	44
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	48
5.1 อภิปรายผล.....	48
5.2 สรุปผลการวิจัย.....	50
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	52
รายการอ้างอิง.....	53
ภาคผนวก.....	58
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	69

สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 1	ค่าที่วัดได้จากภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด.....	35
ตารางที่ 2	ค่าที่วัดได้จากภาพรังสีด้านข้างกะโหลกศีรษะจากกลุ่มตัวอย่างเพศชาย.....	38
ตารางที่ 3	ค่าที่วัดได้จากภาพรังสีด้านข้างกะโหลกศีรษะจากกลุ่มตัวอย่างเพศหญิง.....	41
ตารางที่ 4	ค่าที่วัดได้จากภาพรังสีด้านข้างกะโหลกศีรษะเปรียบเทียบระหว่างเพศ.....	44
ตารางที่ 5	ตำแหน่งของขากรรไกรบนเมื่อเปรียบเทียบระหว่างเพศชายและเพศหญิง.....	45
ตารางที่ 6	ตำแหน่งของขากรรไกรล่างเมื่อเปรียบเทียบระหว่างเพศชายและเพศหญิง.....	46
ตารางที่ 7	ความสัมพันธ์ใบหน้าในแนวตั้งเมื่อเปรียบเทียบระหว่างเพศชายและเพศหญิง.....	46
ตารางที่ 8	ตำแหน่งฟันหน้าบนเมื่อเปรียบเทียบระหว่างเพศชายและเพศหญิง.....	47
ตารางที่ 9	การทดสอบความสามารถในการวัดซ้ำของผู้วิจัย ด้วยสถิติ paired t-test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05.....	59
ตารางที่ 10	การทดสอบความสามารถในการวัดซ้ำของผู้วิจัยและผู้เชี่ยวชาญ ด้วยสถิติ paired t-test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05.....	60
ตารางที่ 11	การทดสอบการกระจายของข้อมูล ด้วยสถิติ One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test.....	61
ตารางที่ 12	การทดสอบการกระจายของข้อมูล ด้วยสถิติ One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test (ต่อ).....	62
ตารางที่ 13	การทดสอบความแตกต่างระหว่างเพศด้วยสถิติ T-test.....	63
ตารางที่ 14	การทดสอบความแตกต่างระหว่างเพศด้วยสถิติ T-test (ต่อ).....	64
ตารางที่ 15	การทดสอบความแตกต่างของขากรรไกรบนระหว่างเพศด้วยสถิติ Chi-Square.....	65
ตารางที่ 16	การทดสอบความแตกต่างของขากรรไกรล่างระหว่างเพศด้วยสถิติ Chi-Square.....	66
ตารางที่ 17	การทดสอบความแตกต่างของความสัมพันธ์ในแนวตั้งของขากรรไกรบนและล่างระหว่างเพศด้วยสถิติ Chi-Square.....	67

ตารางที่ 18 การทดสอบความแตกต่างของตำแหน่งพื้นหน้าบนระหว่งเพศด้วยสถิติ Chi-Square..... 68

สารบัญภาพ

		หน้า
ภาพที่ 1	ระนาบอ้างอิงและการกำหนดจุด 0 ตามเกณฑ์ของ Sassouni.....	10
ภาพที่ 2	arc ต่างๆ ตามเกณฑ์ของ Sassouni.....	11
ภาพที่ 3	แผนภูมิตำแหน่งขากรรไกรบนของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด.....	36
ภาพที่ 4	แผนภูมิตำแหน่งขากรรไกรล่างของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด.....	36
ภาพที่ 5	แผนภูมิความสัมพันธ์ในแนวตั้งของขากรรไกรบนและล่างของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด.....	37
ภาพที่ 6	แผนภูมิตำแหน่งพื้นหน้าบนของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด.....	37
ภาพที่ 7	แผนภูมิตำแหน่งขากรรไกรบนของกลุ่มตัวอย่างเพศชาย.....	39
ภาพที่ 8	แผนภูมิตำแหน่งขากรรไกรล่างของกลุ่มตัวอย่างเพศชาย.....	39
ภาพที่ 9	แผนภูมิความสัมพันธ์ในแนวตั้งของขากรรไกรบนและล่างของกลุ่มตัวอย่างเพศชาย.....	40
ภาพที่ 10	แผนภูมิตำแหน่งพื้นหน้าบนของกลุ่มตัวอย่างเพศชาย.....	40
ภาพที่ 11	แผนภูมิตำแหน่งขากรรไกรบนของกลุ่มตัวอย่างเพศหญิง.....	42
ภาพที่ 12	แผนภูมิตำแหน่งขากรรไกรล่างของกลุ่มตัวอย่างเพศหญิง.....	42
ภาพที่ 13	แผนภูมิความสัมพันธ์ในแนวตั้งของขากรรไกรบนและล่างของกลุ่มตัวอย่างเพศหญิง.....	43
ภาพที่ 14	แผนภูมิตำแหน่งพื้นหน้าบนของกลุ่มตัวอย่างเพศหญิง.....	43

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปี ค.ศ. 1980 Edward H. Angle บิดาแห่งทันตกรรมจัดฟัน ได้จำแนกลักษณะการสบฟันที่ผิดปกติโดยใช้ฟันกรามแท้บนซี่ที่หนึ่งเป็นตัวจำแนกได้ 3 แบบ (Angle's classification) แต่การจำแนกโดยใช้เพียงฟันเป็นตัวพิจารณาแล้วยังไม่เพียงพอ เนื่องจากเป็นการแสดงความสัมพันธ์ของฟันในแนวหน้าหลัง (anteroposterior relationship) เท่านั้น แต่ไม่ได้บ่งชี้ถึงลักษณะความสัมพันธ์ของโครงสร้างกะโหลกศีรษะและขากรรไกร (skeletal relationship) และความสัมพันธ์ในแนวตั้ง (vertical relationship) ได้ ต่อมาจึงมีการนำภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง (cephalometric radiograph) มาใช้ประกอบการวินิจฉัยความผิดปกติ และถูกนำมาใช้ทางทันตกรรมจัดฟันอย่างแพร่หลาย เพื่อศึกษาลักษณะความสัมพันธ์ต่างๆของโครงสร้างกะโหลกศีรษะและขากรรไกร วิเคราะห์ความผิดปกติ วางแผนการรักษา และใช้ประเมินผลทั้งระหว่างและหลังการรักษา(1)

ความชุกของลักษณะความผิดปกติของการสบฟันแบบต่างๆมีความแตกต่างกันตามเชื้อชาติ(2) โดยลักษณะความผิดปกติของการสบฟันแบบที่สามเป็นความผิดปกติของการสบฟันที่พบได้มากที่สุดในกลุ่มคนเอเชีย โดยมีรายงานอัตราความชุกตั้งแต่ร้อยละ 12 ถึง 19 รองลงมาคือกลุ่มชนชาติอาหรับมีรายงานอัตราความชุกตั้งแต่ร้อยละ 5 ถึง 14 ในกลุ่มคนผิวดำ (Negroid population) มีรายงานอัตราความชุกร้อยละ 8 และพบอัตราความชุกน้อยที่สุดในกลุ่มคนผิวขาว (Caucasian white population) โดยมีรายงานอัตราความชุกเพียงร้อยละ 1 ถึง 5 (3-6)

ความผิดปกติของการสบฟันแบบที่สาม อาจเกิดจากความผิดปกติของส่วนโครงสร้างกะโหลก (skeletal component) หรือ เกิดจากส่วนของฟัน (dental component) หรือจากทั้งสองส่วนร่วมกัน (7) โดยมีรายงานการศึกษาพบว่า ผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของการสบฟันแบบที่สามมีลักษณะความผิดปกติของโครงสร้างกะโหลกศีรษะแบบที่สามร้อยละ 63-73 (8)

ลักษณะความผิดปกติของโครงสร้างกะโหลกศีรษะแบบที่สาม เป็นหนึ่งในความผิดปกติที่ได้รับความสนใจทำการศึกษากันมาก เนื่องจากความท้าทายในการวินิจฉัยและการรักษาความผิดปกติของโครงสร้างนี้ที่มีลักษณะไบหน้าด้านข้างแบบเว้า (concave) โดยมี

ขากรรไกรล่างอยู่หน้าต่อขากรรไกรบน มักมีการสบฟันผิดปกติประเภทที่สามตามการจำแนกแบบ แองเกิล (Angle Class III malocclusion) และมีแนวแกนฟันหน้าบนและล่างแบบชดเชย (compensation) คือ มีฟันหน้าบนยื่นและมีฟันหน้าล่างหุบ เพื่อให้ลักษณะความผิดปกติของ ขากรรไกรล่างที่ยื่นดูมีความผิดปกติลดน้อยลง (9)

แม้ว่าลักษณะความผิดปกติของโครงสร้างกะโหลกศีรษะแบบที่สาม จะสามารถ ตรวจพบทางคลินิกได้อย่างชัดเจน แต่การที่ผู้ป่วยมีลักษณะขากรรไกรล่างยื่นเมื่อเทียบกับ ขากรรไกรบนนั้น อาจเกิดจากความสัมพันธ์ที่ผิดปกติทั้งจากความสัมพันธ์ของโครงสร้างขากรรไกร บนและล่างหรือจากความสัมพันธ์ของฟันและกระดูกรองรับรากฟัน โดยเมื่อพิจารณาตำแหน่งทาง ด้านข้างกะโหลกศีรษะ (anteroposterior position) สามารถพบลักษณะความสัมพันธ์ของ ขากรรไกรบนและล่างที่เป็นไปได้ของความผิดปกติของโครงสร้างกะโหลกศีรษะแบบที่สามจำแนก เป็น 6 แบบ ดังนี้ 1.ขากรรไกรล่างยื่น แต่ขากรรไกรบนปกติ 2.ขากรรไกรบนหุบ แต่ขากรรไกรล่าง ปกติ 3.ขากรรไกรบนและล่างปกติ 4.ขากรรไกรบนหุบ และขากรรไกรล่างยื่น 5.ขากรรไกรบนและ ล่างยื่นและ 6.ขากรรไกรบนและล่างหุบ (7)

จากการศึกษาที่ผ่านมาโดย Sanborn (10) พบว่าร้อยละ 45 ของจำนวนตัวอย่าง ที่ทำการวิจัยในผู้ป่วยวัยผู้ใหญ่ที่มีลักษณะความผิดปกติของโครงสร้างกะโหลกศีรษะแบบที่สาม มี ขากรรไกรล่างยื่นแต่มีขากรรไกรบนปกติ และร้อยละ 33 มีขากรรไกรบนหุบแต่ขากรรไกรล่าง ปกติ และพบว่ามีขากรรไกรบนหุบและขากรรไกรล่างยื่นเพียงร้อยละ 9.5 ของจำนวนตัวอย่าง ทั้งหมด สอดคล้องกับการศึกษาของ Jacobsen และคณะ(11) พบว่า ผู้ป่วยวัยผู้ใหญ่ที่มีลักษณะ ความผิดปกติของโครงสร้างกะโหลกศีรษะแบบที่สามมีขากรรไกรล่างยื่นแต่มีขากรรไกรบนปกติ ร้อยละ 49 มีขากรรไกรบนหุบแต่ขากรรไกรล่างปกติร้อยละ 26 และมีขากรรไกรทั้งสองปกติร้อย ละ 14 แต่ขัดแย้งกับการศึกษาของ Ellis และ McNamara(12) ซึ่งทำการวิเคราะห์ในผู้ป่วยวัย ผู้ใหญ่ที่มีลักษณะความผิดปกติของโครงสร้างกะโหลกศีรษะแบบที่สาม พบว่า หนึ่งในสามของ ตัวอย่างผู้ป่วยมีลักษณะขากรรไกรบนหุบและขากรรไกรล่างยื่น ส่วนร้อยละ 19.5 มีขากรรไกรบน หุบอย่างเดียว และร้อยละ 19.2 มีขากรรไกรล่างยื่นอย่างเดียว

ลักษณะความผิดปกติของโครงสร้างกะโหลกศีรษะแบบที่สามสามารถถ่ายทอด ได้ทางพันธุกรรมและมีความแตกต่างกันตามเชื้อชาติ(13, 14) ซึ่งลักษณะความผิดปกติแบบ ต่างๆกันมีผลต่อการวางแผนการรักษา ทำให้ทันตแพทย์สามารถเลือกวิธีการรักษาที่เหมาะสมและมี ประสิทธิภาพมากที่สุด ผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษารูปแบบและลักษณะความผิดปกติของ

โครงสร้างกะโหลกศีรษะแบบที่สามในคนไทย เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานของรูปแบบความผิดปกติของคนไทยสำหรับใช้ในการวางแผนการรักษาที่เหมาะสมต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาลักษณะโครงสร้างและรูปแบบความผิดปกติของกะโหลกศีรษะและใบหน้า ในผู้ป่วยไทยที่มีโครงสร้างกะโหลกศีรษะแบบที่สาม
2. เพื่อเปรียบเทียบลักษณะโครงสร้างและรูปแบบความผิดปกติของกะโหลกศีรษะและใบหน้า ในผู้ป่วยไทยเพศชายและเพศหญิงที่มีโครงสร้างกะโหลกศีรษะแบบที่สาม

ขอบเขตของการวิจัย

1. งานวิจัยนี้ทำในผู้ป่วยที่มารับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันที่ภาควิชาทันตกรรมจัดฟันและคลินิกทันตกรรมพิเศษ คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 223 คน
2. กลุ่มตัวอย่างมีโครงสร้างกะโหลกศีรษะแบบที่สาม โดยมีจุด Pog อยู่หน้า compensatory arc มากกว่า 3 มิลลิเมตร
3. กลุ่มตัวอย่างมีอายุ 18 ปีบริบูรณ์ขึ้นไป
4. กลุ่มตัวอย่างมีฟันถาวรครบทุกซี่ ยกเว้นฟันกรามซี่ที่สาม
5. กลุ่มตัวอย่างไม่เคยได้รับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันมาก่อน
6. กลุ่มตัวอย่างต้องไม่มีโรคทางระบบ และต้องไม่เคยได้รับอุบัติเหตุที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของโครงสร้างใบหน้า

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. ผู้ป่วยที่มารับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันที่ภาควิชาทันตกรรมจัดฟันและคลินิกทันตกรรมพิเศษ คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มีเชื้อชาติไทย สัญชาติไทย
2. อายุของผู้ป่วยที่ใช้ในการวิจัยนับจากวันเดือนปีเกิดตามประวัติของผู้ป่วย
3. ภาพรังสีที่นำมาจากการถ่ายภาพรังสีด้วยเครื่องถ่ายภาพรังสีดิจิทัล ที่ภาควิชารังสีวิทยา คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
4. วิธีการศึกษาภาพรังสีกะโหลกศีรษะ ใช้จุดกำหนด ระนาบอ้างอิง การวัดค่าต่างๆ โดยมีค่าจำกัดความรวมทั้งวิธีวิเคราะห์ตามวิธีการของ Sassouni
5. การวัดค่าต่างๆ ใช้การวัดด้วยมือ ละเอียดถึง 0.5 มิลลิเมตร

ข้อจำกัดของการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยเป็นผู้ที่มารับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันที่ภาควิชาทันตกรรมจัดฟัน และคลินิกทันตกรรมพิเศษ คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ดังนั้นจึงไม่สามารถนำไปใช้อ้างอิงถึงประชากรทั้งหมดของประเทศได้
2. ในการศึกษาภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง อาจมีข้อจำกัดเนื่องจากเป็นภาพ 2 มิติ

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

จุดอ้างอิงในส่วนโครงสร้างกระดูกและฟัน

N, Na, Nasion

จุดหน้าสุดในแนวระนาบแบ่งครึ่งซ้ายขวาของรอยต่อระหว่าง

	กระดูกหน้าผากและกระดูกจมูก (frontonasal suture)
Sor, Supraorbitale	จุดหน้าสุดของบริเวณหลังคาเบ้าตาตัดกับขอบด้านข้างเบ้าตา
S, Sella turcica	จุดกึ่งกลางของกระดูก sella ทูร์ซิกา (sella turcica)
Si, Floor of Sella	จุดต่ำสุดของกระดูก sella ทูร์ซิกา
Sp, Dorsum Sella	จุดหลังสุดของกระดูก sella ทูร์ซิกา
Te, Temporale	จุดตัดระหว่างแผ่นกระดูกพรุน (cribiform plate) และเส้นแมกซิลล่าไซโกเทมโพรอล (maxilla-zygo-temporal line)
A, Subspinale	จุดที่ลึกที่สุดบนส่วนกลางของกระดูกขากรรไกรบนส่วนหน้า
B, Supramentale	จุดลึกสุดของส่วนเว้าทางด้านหน้าของขากรรไกรล่าง
Go, Gonion	จุดบริเวณส่วนโค้งที่ต่ำสุดระหว่างขอบหลังและขอบล่างของขากรรไกรล่าง
Gn, Gnathion	จุดบริเวณส่วนโค้งที่ต่ำสุดระหว่างขอบหน้าและขอบล่างของขากรรไกรล่าง
Me, Menton	จุดต่ำสุดของแนวประสานคาง
ANS, Anterior nasal spine	จุดหน้าสุดของเงี่ยงกระดูกจมูกส่วนหน้าในแนวระนาบแบ่งครึ่งซ้ายขวา
PNS, Posterior nasal spine	จุดปลายสุดของเงี่ยงกระดูกจมูกส่วนหลังในแนวระนาบแบ่งครึ่งซ้ายขวา
Pog, Pogonion	จุดหน้าสุดของแนวประสานคาง
IS, Incisor superius	จุดปลายสุดฟันตัดหน้าบน

ระนาบอ้างอิง

Supraorbital plane	ระนาบที่ลากขนานต่อกระดูกคลินอยด์ส่วนหน้ากับจุดสูงสุดของกระดูกเบ้าตา
Palatal plane	ระนาบระหว่างจุดเอเอ็นเอสและจุดพีเอ็นเอส
Occlusal plane	ระนาบที่ลากผ่านปุ่มด้านแก้มใกล้กลางของฟันกรามล่างซี่แรกกับจุดแบ่งครึ่งปลายฟันตัดบนและล่าง
MP, Mandibular plane	ระนาบระหว่างจุดโกนิออนและจุดเมนดอน

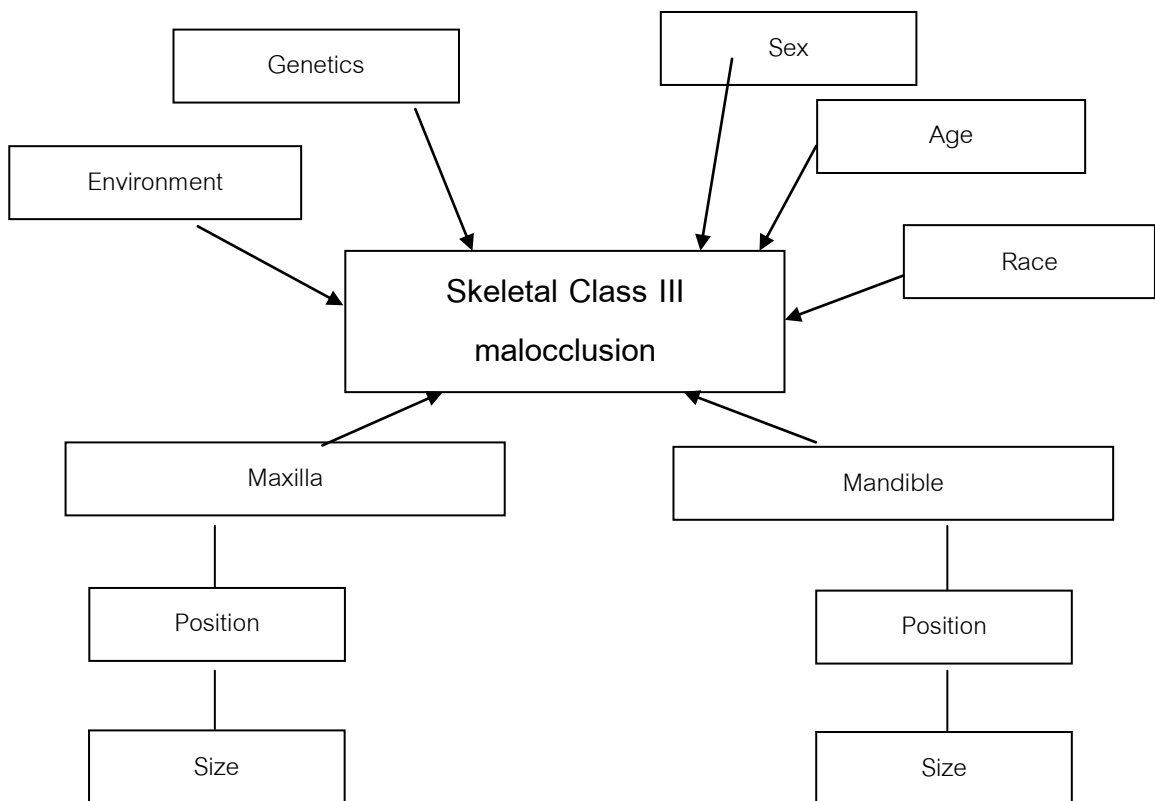
ประโยชน์ของงานวิจัย

1. เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการวางแผนการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
2. เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานทางการแพทย์และวิทยาศาสตร์แขนงอื่นๆที่เกี่ยวข้อง
3. เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาค้นคว้าวิจัยต่อไป

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดและทฤษฎี



เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิเคราะห์ภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง

เซฟาโลเมตรี (cephalometry) คำว่า เซฟาโล- มีรากศัพท์มาจากคำว่า cephalus ในภาษากรีก หมายถึง ศีรษะ ส่วนคำว่า -เมตรี หมายถึง การวัด ดังนั้น ความหมายของเซฟาโลเมตรี หมายถึง การวัดศีรษะ (15)

ในงานทันตกรรมจัดฟันมีการใช้ภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของโครงสร้างใบหน้าและกะโหลกศีรษะ นอกจากนี้ยังสามารถนำมาใช้ในการ

วินิจฉัยและวางแผนการบำบัดรักษาผู้ป่วยที่มีการสบฟันที่ผิดปกติว่ามีสาเหตุจากกระดูกโครงสร้างหรือฟัน โดยมักอาศัยการเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานที่ได้จากกลุ่มบุคคลที่มีการสบฟันดี มีการเจริญเติบโตของโครงสร้างใบหน้าและฟันที่เป็นปกติ ได้สัดส่วนที่สมดุลและไม่เคยได้รับการจัดฟันมาก่อน

Fishman (16) ได้กำหนดเกณฑ์พิจารณาคุณลักษณะการวิเคราะห์ภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง ดังนี้

1. สามารถแสดงให้เห็นความแตกต่างระหว่างองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของใบหน้าแนวดิ่งและแนวระนาบได้อย่างชัดเจน ค่าที่ใช้ในการวิเคราะห์ลักษณะโครงสร้างของใบหน้าควรมีทั้งขนาดมุมและระยะที่วัดได้จากส่วนต่างๆของใบหน้า ทั้งนี้เพราะค่ามุมเพียงอย่างเดียวไม่เพียงพอที่จะแสดงให้เห็นถึงความแตกต่างระหว่างการเจริญเติบโตของทั้งสองแนวได้อย่างถูกต้อง
2. ภาพรังสีที่ใช้ ไม่ควรมีความคลาดเคลื่อนเนื่องจากการขยายของภาพซึ่งป้องกันโดยการควบคุมระยะทางระหว่างศีรษะกับคาสเซต (cassette) ให้คงที่ และใช้สัดส่วนของขนาดมุม และสัดส่วนของระยะที่วัดได้จากส่วนต่างๆของใบหน้า เพื่อป้องกันความบกพร่องดังกล่าวข้างต้น
3. ค่ามาตรฐานต่างๆที่จะนำไปใช้ ควรได้จากการศึกษาแบบต่อเนื่องในกลุ่มตัวอย่างซึ่งมีการสบฟันเป็นปกติ ค่าที่นำมาเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานควรได้จากการวิเคราะห์แบบเดียวกัน
4. ในกรณีที่พบความแตกต่างระหว่างค่ามาตรฐานบางค่าของเพศชายและหญิง ควรหาค่ามาตรฐานนั้นแยกเป็นสองเพศ เพราะการบำบัดรักษาทางทันตกรรมจัดฟันมีความแตกต่างกันตามช่วงอายุการเจริญเติบโตระหว่างเพศ
5. ควรมีค่ามาตรฐานในแต่ละช่วงอายุ โดยแยกกลุ่มตัวอย่างให้มีช่วงอายุต่างกันตั้งแต่ 2 ปีขึ้นไป เพื่อให้เห็นความแตกต่างของค่ามาตรฐานแต่ละช่วงอายุมากขึ้น

6. ควรมีค่ามาตรฐานสำหรับโครงสร้างใบหน้าในส่วนที่เกี่ยวข้องกับกระดูก เนื้อเยื่ออ่อน และฟัน อย่างไรก็ตามค่ามาตรฐานที่ได้เป็นเพียงเครื่องชี้นำอย่างหนึ่งในการใช้วินิจฉัยเท่านั้น อาจเปลี่ยนแปลงได้เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษาน้อยเกินไป
7. จุดหรือระนาบอ้างอิงที่ใช้เปรียบเทียบการเจริญเติบโตในแต่ละช่วงอายุ ควรคงที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งระหว่างช่วงเวลาการศึกษาการเจริญเติบโต
8. วิธีการวิเคราะห์ที่ใช้ในคลินิกควรกระทำได้ง่าย ประหยัดเวลา และค่าใช้จ่าย

วิธีการวิเคราะห์ภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง

ในการวิเคราะห์ภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างนั้น ได้มีผู้เสนอไว้หลากหลายวิธีการ โดยใช้การกำหนดจุดต่างๆหรือเส้นแกนอ้างอิง เพื่อวัดระยะและมุมต่างๆ ซึ่งได้กำหนดเป็นมาตรฐานเพื่อเป็นแนวทางในการวิเคราะห์ความผิดปกติของใบหน้าและฟัน ที่นิยมใช้กันมีดังนี้ (17)

1. การวิเคราะห์ตามเกณฑ์ของ Downs
2. การวิเคราะห์ตามเกณฑ์ของ Ricketts
3. การวิเคราะห์ตามเกณฑ์ของ Margolis
4. การวิเคราะห์ตามเกณฑ์ของ Bjork
5. การวิเคราะห์ตามเกณฑ์ของ Sassouni

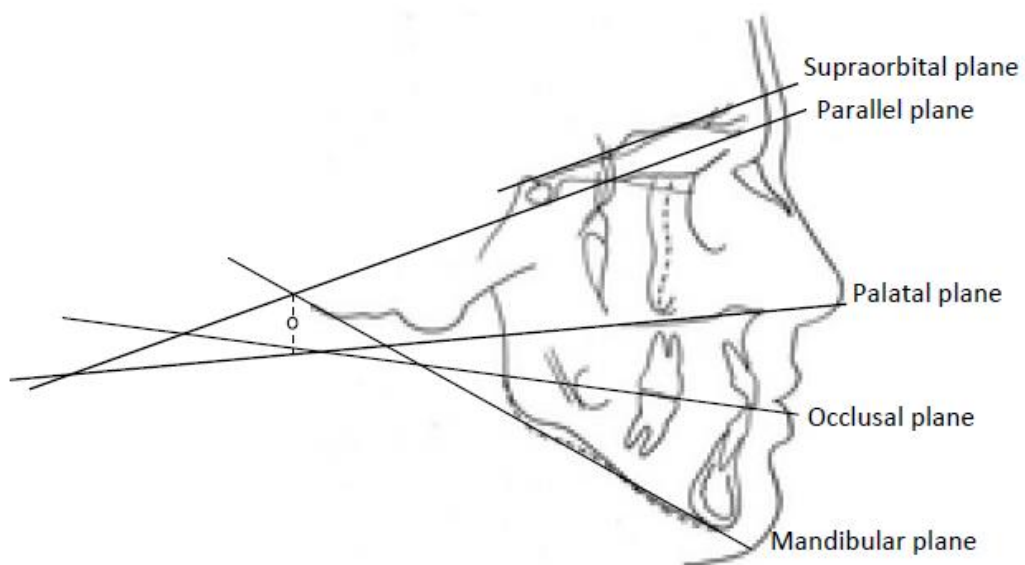
(ในที่นี้จะกล่าวถึงเพียงการวิเคราะห์ตามเกณฑ์ของ Sassouni)

การวิเคราะห์ตามเกณฑ์ของ Sassouni (Sassouni's analysis)

การวิเคราะห์ตามเกณฑ์ของ Sassouni (18) แตกต่างจากการวิเคราะห์อื่นๆทั่วไปคือ ไม่มีค่าเกณฑ์เฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของขนาดมุมและระยะวัดต่างๆของใบหน้าและ

กะโหลกศีรษะ แต่ใช้การเปรียบเทียบในรูปสัดส่วนของใบหน้าทั้งในแนวระนาบและแนวตั้งของผู้ป่วยเองแต่ละรายไป และใช้ระนาบอ้างอิงถึง 4 ระนาบ ได้แก่

1. Parallel plane เป็นระนาบที่ขนานกับ Supraorbital plane
2. Palatal plane
3. Occlusal plane
4. Mandibular plane



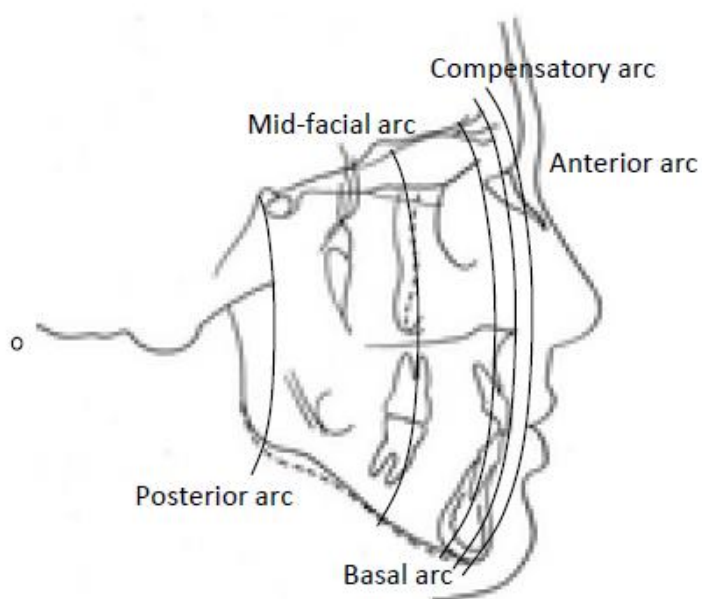
ภาพที่ 1 ระนาบอ้างอิงและการกำหนดจุด 0 ตามเกณฑ์ของ Sassouni

จากจุด 0 ซึ่งเป็นจุดกึ่งกลางของบริเวณที่ระนาบทั้ง 4 นี้มาพบกันหรือเป็นระยะที่

ใกล้เคียงมากที่สุด นำไปหาความสัมพันธ์ของสัดส่วนใบหน้าในแนวระนาบและแนวตั้ง

วิธีการวิเคราะห์

1. กำหนดจุดและระนาบอ้างอิง
2. กำหนดตำแหน่งของจุด 0 โดยวิธีการกำหนดจุด 0 ให้ลากเส้นตรงในแนวตั้งผ่านบริเวณที่ระนาบทั้ง 4 เข้าใกล้กันมากที่สุด และใช้จุดกึ่งกลางของเส้นนั้นเป็นจุด 0
3. สร้าง arc โดยใช้จุด 0 เป็นจุดศูนย์กลาง ดังนี้
 - 3.1 Anterior arc กางวงเวียนลากผ่านจุด Na
 - 3.2 Compensatory arc กางวงเวียนลากผ่านจุด ANS
 - 3.3 Basal arc กางวงเวียนลากผ่านจุด A
 - 3.4 Midfacial arc กางวงเวียนลากผ่านจุด Te
 - 3.5 Posterior arc กางวงเวียนลากผ่านจุด Sp



ภาพที่ 2 arc ต่างๆ ตามเกณฑ์ของ Sassouni

การแปรผลค่าต่างๆจากการศึกษาของ สมศักดิ์ (19) กำหนดให้ระยะที่วัดได้จากจุดกำหนดเมื่อเปรียบเทียบกับ arc ต่างๆ ดังนี้

หากอยู่ในช่วงระยะ 3 ถึง -3 แปลว่า ปกติ

หากมีค่ามากกว่า 3 แปลผลว่า มีตำแหน่งยื่นกว่าปกติ

หากมีค่าน้อยกว่า -3 แปลผลว่า มีตำแหน่งถอยหลังกว่าปกติ

4. การหาสัดส่วนของใบหน้าในแนวตั้ง

4.1 สัดส่วนของใบหน้าส่วนหน้า (Anterior vertical proportion) โดยใช้จุด ANS เป็นจุดศูนย์กลางทางวงเวียนรัศมี ANS ถึง Sor หมุนมาตัด anterior arc ทางส่วนล่าง ในผู้ป่วยอายุไม่เกิน 12 ปี จุดตัดนี้จะผ่านจุด Me ถ้าจุดตัดไม่ผ่าน Me ให้ใช้ ANS เป็นจุดศูนย์กลางทางวงเวียนรัศมี ANS ถึงจุดตัดระหว่าง anterior arc กับ supraorbital arc หมุนมาตัด anterior arc ทางส่วนล่าง ถ้าจุด Me อยู่ระหว่าง arc ทั้งสอง แสดงว่า สัดส่วนของใบหน้าส่วนหน้ายังคงปกติ

4.2 สัดส่วนของใบหน้าส่วนหลัง (Posterior vertical proportion) ใช้ PNS เป็นจุดศูนย์กลางทางวงเวียนรัศมี PNS ถึง จุดตัดระหว่าง posterior arc กับ parallel plane หมุนมาตัด posterior arc ทางส่วนล่าง ในสภาพปกติ จุดตัดต้องผ่านจุด Go ถ้าจุดตัดไม่ผ่านจุด Go ให้ใช้ PNS เป็นจุดศูนย์กลางทางวงเวียนรัศมี PNS ถึงจุดตัดระหว่าง posterior arc กับ supraorbital arc หมุนมาตัด posterior arc ทางส่วนล่าง ถ้าจุด Go อยู่ระหว่าง arc ทั้งสอง แสดงว่าสัดส่วนของใบหน้าส่วนหลังยังคงปกติ

Adams และ Tocchini (20) เสนอข้อบ่งชี้ลักษณะโครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่นและมีการเจริญเติบโตในแนวตั้งเป็นปกติ ดังนี้

1. Pog อยู่หน้าต่อ anterior arc
2. จุด B อยู่หน้าต่อ Basal arc

3. ANS อยู่หลังต่อ anterior arc
4. Cranial base angle แคบ
5. Gonial angle กว้าง
6. ตำแหน่ง O อยู่สูง
7. Ramus มีขนาดยาวและชัน (long steep ramus)

ลักษณะโครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่นและมีการเจริญเติบโตในแนวตั้งน้อยกว่าปกติ ดังนี้

1. Pog อยู่หน้าต่อ anterior arc
2. จุด B อยู่หน้าต่อ Basal arc
3. Cranial base angle แคบ
4. Corpus มีขนาดยาว
5. ความสูงของใบหน้าส่วนล่าง (Lower face height) สั้น
6. Gonial angle แคบ

จากการศึกษาของ Sassouni (21) การรักษาในผู้ป่วยที่มีลักษณะโครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่นและมีการเจริญเติบโตในแนวตั้งน้อยกว่าปกติ ในเด็กอาจทำได้โดยการขยายเพดาน (Splitting of the median suture) ทำให้ใบหน้าส่วนกลางขยายใหญ่ขึ้น ถ้าขากรรไกรล่างใหญ่ไป ก็อาจหมุนลงล่าง และถอยไปด้านหลัง ก็จะแก้ลักษณะความผิดปกติทั้งในแนวระนาบและแนวตั้งไปได้พร้อมๆกัน ทำให้มีการพยากรณ์โรคเป็นที่น่าพอใจในผู้ป่วยกลุ่มนี้

ลักษณะโครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่นและมีการเจริญเติบโตในแนวตั้งมากกว่าปกติ ดังนี้

1. Pog อยู่หน้าต่อ anterior arc

2. จุด B อยู่หน้าต่อ Basal arc
3. Cranial base angle มีค่ามาก
4. Corpus มีขนาดยาวและชัน
5. ความสูงของใบหน้าส่วนล่าง (Lower face height) ยาว
6. ตำแหน่ง O อยู่สูง

จากการศึกษาของ Sassouni (21) การรักษาในผู้ป่วยที่มีลักษณะโครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่นและมีการเจริญเติบโตในแนวตั้งมากกว่าปกติ โดยการใช้แรงที่สามารถเปลี่ยนแปลงขนาดและตำแหน่งของโครงสร้างกระดูก (Dentofacial orthopedics) จะมีผลการพยากรณ์โรคไม่ค่อยดีนัก ถ้าแก้ไขโครงสร้างใบหน้าในแนวตั้งที่มาก โดยพยายามหมุนขากรรไกรล่างปิดก็ทำให้คางยื่นเพิ่มมากขึ้น ในทางตรงกันข้าม ถ้าวัดขากรรไกรล่างที่ยื่น โดยการหมุนขากรรไกรล่างลงด้านล่างและถอยไปด้านหลัง จะทำให้โครงสร้างใบหน้าสบเปิดมากขึ้น

Sassouni ได้อธิบายโครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่นไว้ดังนี้คือ ความผิดปกติจากตำแหน่ง มักพบว่ามุม cranial base angle แคบ ทำให้ glenoid fossa และ condyle อยู่มาทางด้านหน้ามากกว่าปกติ เมื่อเทียบกับ sella turcica ขากรรไกรล่างจะมี gonial angle ป้าน เพดานเอียงขึ้นมาจากด้านหลัง เมื่อพบความผิดปกตินี้ร่วมกัน แม้ว่าจะไม่มีความผิดปกติของขนาด ก็อาจทำให้ขากรรไกรบนหลุบ ขากรรไกรล่างยื่น หรือทั้งสองร่วมกัน

ความผิดปกติจากขนาด อาจเกิดจากขากรรไกรบนเล็ก และ/หรือ ขากรรไกรล่างใหญ่ โดยที่ขากรรไกรบนเล็ก (micromaxilla) จะมีลักษณะเพดานสั้นแคบตามแนวขวาง ขากรรไกรบนส่วนหน้า (premaxilla) แคบ มีการเจริญน้อย ทำให้มีการซ้อนเกของฟันหน้าได้ ส่วนขากรรไกรล่างใหญ่ (macromandible) นั้นความยาวที่มากกว่าปกติของขากรรไกรล่างอาจเนื่องจากบริเวณ neck ของ condyle หรือ ramus หรือ corpus ยาว โดยมากไม่ค่อยพบว่าขากรรไกรล่างจะยาวในแนวหน้าหลังโดยไม่เพิ่มความกว้าง จึงมักพบว่ามี bicondylar หรือ bigonial กว้าง ริมฝีปากล่างจะตั้งด้านหน้าล่างทำให้ฟันหน้าล่างเอียงเข้าทางด้านใกล้ลิ้น symphysis ที่รองรับฟันจะสูงและแคบ กระดูกรองรับฟันจะบางมาก แนวโค้งของขากรรไกรล่างไม่

แคบจึงมักไม่พบการคูดของฟันกรามแท้ล่างซี่ที่สาม มีเหงือกยื่นและพบโรคปริทันต์ได้บ่อยในบริเวณฟันหน้าล่าง จากการศึกษาที่มีฟันล่างคร่อมฟันบนทำให้ฟันดังกล่าวไม่ได้ใช้งาน

ความผิดปกติทั้งขนาดและตำแหน่ง ทำให้ขากรรไกรล่างเจริญต่อไปโดยไม่ได้ถ่ายทอดแรงไปยังขากรรไกรบน ฟัน และเพดานทางด้านหลัง ซึ่งพบเป็นมากขึ้นตามอายุ บางครั้งอาจเกิดการซดเซยขนาดที่ยาวไปด้วยการเปลี่ยนแปลงตำแหน่ง เช่น ramus และ corpus ที่ยาวจะมี gonial angle เล็ก cranial base angle กว้าง มี glenoid fossa ไปทางด้านหลังซดเซย ramus ที่ยาว

ความผันแปรของระนาบอ้างอิง

Downs (22) กล่าวถึง การใช้ระนาบ Frankfort horizontal (Porion-Orbitale) ว่าเป็นระนาบอ้างอิงที่น่าเชื่อถือมากที่สุด

การใช้ Frankfort horizontal เป็นระนาบอ้างอิงเริ่มต้นมาจากนักมานุษยวิทยา (23) โดยการกำหนดจุด Porion และ Orbitale ซึ่งมองเห็นได้ชัดเจนจากภายนอกของกะโหลกศีรษะแห้ง ทำให้สามารถกำหนดจุดได้ถูกต้องแม่นยำ แต่ในทางทันตกรรมจัดฟันที่ทำการวิเคราะห์จากภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง พบว่า

1. จุด Porion และ Orbitale จะกำหนดให้ถูกต้องกระทำได้ยาก เนื่องจากจุดทั้งสองเป็นอวัยวะคู่ การแยกแยะจุดทางด้านขวาและด้านซ้ายกระทำได้ยากเมื่อเกิดภาพเหลื่อมกัน
2. จุด Porion เป็นจุดสูงสุดบนส่วนกระดูกของรูหูด้านนอก ในคนมีชีวิตจุดนี้จะถูกปกคลุมด้วยเนื้อเยื่ออ่อน จึงทำให้การกำหนดจุดทำได้ยากจากภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง

Bjork (24) พบว่า ระนาบ Sella-Nasion เหมาะที่จะเป็นระนาบอ้างอิง เพราะการกำหนดจุด S และ N มีความคลาดเคลื่อนน้อย และจุด S จะไม่เปลี่ยนแปลงหลังจากอายุ 12 ปี ระยะ S-N ที่เพิ่มขึ้นเป็นผลจากการพอกเพิ่มของกระดูกบริเวณ Nasion เท่านั้น

เช่นเดียวกับ Steiner (23) ที่เสนอให้ใช้ Sella-Nasion เป็นระนาบอ้างอิงแทน ระนาบ Frankfort horizontal เพราะการกำหนดจุด S และ N กระทำได้ง่ายและแม่นยำ เนื่องจาก เป็นอวัยวะเดียว และอยู่ในตำแหน่งแนวกลางของกะโหลกศีรษะ

อย่างไรก็ตาม Fishman (16) กล่าวว่า จุดหรือระนาบอ้างอิงที่ใช้วิเคราะห์และ เปรียบเทียบการเจริญเติบโตแต่ละช่วงอายุควรคงที่ ไม่มีการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งระหว่าง ช่วงเวลาที่ทำการศึกษา ซึ่งตรงกับความเห็นของ Ricketts (25) ที่ว่า การเปลี่ยนแปลงควรเกิดใน บริเวณที่ทำการศึกษาไม่ใช่บริเวณที่ใช้อ้างอิง

Sassouni (26) ศึกษาวิธีการวิเคราะห์ต่างๆกว่า 40 วิธี ใน Syllabus in Roentgenographic Cephalometry (27) สรุปได้ว่า

1. การวิเคราะห์ซึ่งอาศัยระนาบอ้างอิงเพียงระนาบเดียว เช่น ระนาบ Sella-Nasion, Frankfort horizontal ไม่น่าเชื่อถือ เนื่องจากระนาบเหล่านี้จะมีความลาดเอียงที่แตกต่างกันไปในแต่ละบุคคล
2. การวิเคราะห์แต่ละวิธี มักมุ่งไปที่บริเวณหนึ่งๆ โดยมีได้พิจารณาองค์ประกอบใบหน้าและฟันร่วมกัน
3. การวิเคราะห์บางอย่างวัดค่าออกมาเป็นมุม อัตราส่วนหรือวัดเป็นขนาดความยาวที่แท้จริง ซึ่ง Sassouni เสนอว่า การวิเคราะห์ในรูปอัตราส่วนจะเข้าใจได้ง่ายกว่า

Brown (28) ใช้การวิเคราะห์ 8 วิธี ศึกษาวิเคราะห์คนใช้รายเดียวกัน พบว่าผลการวิเคราะห์ออกมามีคล้ายคลึงกัน แต่มีขนาดความผิดพลาดเล็กน้อยแตกต่างกันไป Brown จึงเสนอให้ใช้การวิเคราะห์ที่เข้าใจได้ง่ายและวิธีการไม่ยุ่งยากซับซ้อน

ผลการวิเคราะห์ที่ผิดพลาดไปเนื่องจากการพิจารณาค่ามุม ANB

Riedel (29) เป็นผู้ริเริ่มใช้ค่ามุม ANB ในการพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่าง ขากรรไกรบนและขากรรไกรล่าง

Steiner (30) ได้นำค่ามุม ANB มาใช้ในการวิเคราะห์ของเขาและให้ค่าเฉลี่ยของมุม ANB ในคนที่มีการสบฟันปกติเท่ากับ 2 องศา โดยเป็นการกะประมาณอย่างคร่าวๆ เพราะค่ามุมนี้ยังขึ้นกับองค์ประกอบอื่นๆ เช่น อายุ เพศ เชื้อชาติ รูปแบบการเจริญเติบโต และความแตกต่างของแต่ละบุคคล

Freeman (31) เป็นคนแรกที่กล่าวถึงความแปรผันของ Nasion เนื่องจากการเจริญเติบโต เป็นผลทำให้ค่ามุม ANB ที่นำมาประเมินความสัมพันธ์ระหว่างขากรรไกรบนและล่าง ผิดพลาดไปจากความสัมพันธ์ที่แท้จริง โดยถ้าค่ามุม SNA อยู่ในเกณฑ์ปกติ ค่ามุม ANB จะเชื่อถือได้ค่อนข้างสูง แต่ถ้ามุม SNA มากหรือน้อยกว่าปกติ ในรายที่มี forward หรือ backward divergence กรณีดังกล่าวค่ามุม ANB จะไม่น่าเชื่อถือ

Taylor (32) ทำการศึกษาความสัมพันธ์ของฐานกระดูกขากรรไกรบนและล่างในผู้ป่วย 225 ราย จากภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างก่อนและหลังการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน พบว่า

1. ค่ามุม ANB ไม่สามารถแสดงความสัมพันธ์ที่แท้จริงระหว่างฐานกระดูกขากรรไกรบนและล่างได้เสมอไป
2. การเปลี่ยนแปลงของตำแหน่ง Nasion เมื่อนำมาสัมพันธ์กับจุด A และจุด B จะทำให้ค่ามุม ANB ไม่สามารถแสดงความสัมพันธ์ที่แท้จริงระหว่างฐานกระดูกขากรรไกรบนและล่าง
3. ค่ามุม ANB จะเปลี่ยนแปลงตามลักษณะ facial divergence ในราย forward divergence มักจะมีค่ามุม ANB สูง ส่วนในราย backward divergence มักจะมีค่ามุม ANB ต่ำ
4. การหมุนของขากรรไกรล่างเนื่องจากการบำบัดรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน จะส่งผลถึงความสัมพันธ์ของจุด B เมื่อเทียบกับจุด A

เช่นเดียวกับการศึกษาของ Ferrazzini (33) ที่พบว่า ค่ามุม ANB นอกจากแปรผันตามความสัมพันธ์ในแนวหน้าหลังระหว่างกระดูกขากรรไกรบนและล่าง ยังแปรผันตามความลาดเอียง และ ความยื่นของกระดูกขากรรไกรบน และสรุปว่า ในการวิเคราะห์ลักษณะโครงสร้าง

ใบหน้าไม่ควรให้ความสำคัญกับค่ามุม ANB มากนัก เนื่องจากในบางกรณีค่ามุมดังกล่าวไม่ได้แสดงถึงความสัมพันธ์ที่แท้จริงระหว่างขากรรไกรทั้งสองในแนวหน้าหลัง จึงควรพิจารณาค่าตัวแปรอื่นๆ ด้วย

Jacobson (34) กล่าวว่า การนำกระดูกขากรรไกรไปสัมพันธ์กับฐานกะโหลกศีรษะ โดยการพิจารณาค่ามุม ANB อาจนำไปสู่การแปลผลที่ผิดพลาดได้ โดยมีสาเหตุจาก

1. ความสัมพันธ์ในแนวหน้าหลังระหว่างขากรรไกรทั้งสองกับ Nasion

การที่มีความสัมพันธ์ระหว่างขากรรไกรบนและล่างเหมือนกัน แต่รายหนึ่งมี Nasion อยู่หน้ามากกว่าปกติ โดยมีฐานกะโหลกส่วนหน้ายาว หรือขากรรไกรบนและล่างอยู่หลังต่อองค์ประกอบกะโหลกศีรษะและใบหน้า ในกรณีดังกล่าวจะวัดได้มุม ANB น้อยลง

ในทำนองเดียวกัน เมื่อความสัมพันธ์ระหว่างขากรรไกรบนและล่างคงที่ แต่ Nasion อยู่หลังกว่าปกติ โดยมีฐานกะโหลกส่วนหน้าสั้น หรือขากรรไกรบนและล่างอยู่หน้าต่อองค์ประกอบกะโหลกศีรษะและใบหน้า ในกรณีดังกล่าวจะวัดได้มุม ANB มากขึ้น

2. การหมุนของขากรรไกรทั้งสองเมื่อเทียบกับฐานกะโหลกศีรษะส่วนหน้า

เมื่อความสัมพันธ์ระหว่างขากรรไกรบนและล่างคงที่ แต่ขากรรไกรทั้งสองหมุนทวนเข็มนาฬิกาเมื่อเทียบกับระนาบ S-N (มุม SN-MP น้อยลง) จะทำให้วัดค่ามุม ANB ได้น้อยลง ในทำนองเดียวกัน ถ้าขากรรไกรทั้งสองหมุนตามเข็มนาฬิกาเมื่อเทียบกับระนาบ S-N (มุม SN-MP มากขึ้น) จะทำให้วัดค่ามุม ANB ได้มากขึ้น

การพิจารณาตามเกณฑ์ของ Wits (Wits appraisal)

Jacobson (34) ได้เสนอ Wits appraisal เพื่อใช้ประเมินความแตกต่างระหว่างขากรรไกรบนและล่าง โดยไม่ต้องใช้การกำหนดจุดต่างๆ บนฐานกะโหลกศีรษะ และกล่าวว่า ในผู้ป่วยที่มีลักษณะโครงสร้างใบหน้าที่คล้ายคลึงกัน ค่ามุม ANB ใกล้เคียงกัน แต่อาจมีค่า Wits ต่างกันมากได้ เนื่องจากค่า Wits จะบอกถึงปริมาณความรุนแรงของความไม่สมดุลระหว่างขากรรไกรบนและล่างได้ดีกว่าค่ามุม ANB

ค่า Wits ไม่สามารถใช้เป็นเกณฑ์การวิเคราะห์ตามลำพังอย่างเดียว แต่เป็นวิธีการง่าย ๆ ที่เพิ่มขึ้นมาเพื่อช่วยประเมินปริมาณความไม่สมดุลของขากรรไกรบนและล่างในแนวหน้าหลัง

Sperry (35) ได้แสดงให้เห็นว่า Wits สามารถใช้แยกแยะระหว่างผู้ป่วยที่สามารถให้การบำบัดรักษาโดยวิธีการทันตกรรมจัดฟันเพียงอย่างเดียวหรือควรได้รับการศัลยกรรมร่วมด้วย อย่างไรก็ตาม อาจเกิดการแปลผลผิดพลาดได้จากการเปลี่ยนแปลงของระนาบการสบฟัน (occlusal plane) ระหว่างทำการรักษา ซึ่งอาจเป็นผลเนื่องจากการเจริญเติบโตหรือผลการรักษา

Di Paolo และคณะ (36) กล่าวว่า Wits appraisal จะแสดงปริมาณความไม่สมดุลระหว่างขากรรไกรบนและล่าง อย่างไรก็ตาม ไม่สามารถบอกได้ว่าขากรรไกรใดที่ผิดปกติและความไม่สมดุลนั้นเกิดจากความผิดปกติในตำแหน่งหรือขนาดของขากรรไกร

ความสัมพันธ์ของโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแนวตั้ง (Vertical relationship)

ความสัมพันธ์ของโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแนวตั้งสามารถแบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

1. โครงสร้างกะโหลกศีรษะแบบสบปกติ (skeletal normal bite) เป็นความสัมพันธ์ของกะโหลกศีรษะและใบหน้าแนวตั้งที่เชื่อมต่อการสบฟันแบบปกติ
2. โครงสร้างกะโหลกศีรษะแบบสบเปิด (skeletal open bite) เป็นความสัมพันธ์ของกะโหลกศีรษะและใบหน้าแนวตั้งที่เชื่อมต่อการสบฟันแบบเปิด
3. โครงสร้างกะโหลกศีรษะแบบสบลึก (skeletal deep bite) เป็นความสัมพันธ์ของกะโหลกศีรษะและใบหน้าแนวตั้งที่เชื่อมต่อการสบฟันแบบลึก

การพิจารณาความสัมพันธ์ของโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแนวตั้งสามารถทำได้หลายวิธี เช่น

การหาอัตราส่วนของใบหน้าส่วนกลางโดยวัดจากจุดกึ่งกลางระหว่างคิ้วไปยังฐานจมูก และใบหน้าส่วนล่างโดยวัดจากฐานจมูกไปถึงขอบล่างสุดของคาง ผู้ที่มีความสัมพันธ์ของใบหน้าส่วนกลางและล่างเป็นปกติจะมีอัตราส่วนของ 2 ส่วนนี้เท่ากับ 1:1 ในกรณีที่มีใบหน้าส่วนล่างยาวกว่าใบหน้าส่วนกลางมักมีโครงสร้างกะโหลกศีรษะแบบสบเปิด แต่ถ้ามีใบหน้าส่วนล่างสั้นกว่าใบหน้าส่วนกลางมักมีโครงสร้างกะโหลกศีรษะแบบสบลึก (37)

การประเมินจากสัดส่วนใบหน้าส่วนบนและใบหน้าส่วนล่าง โดยวัดความสูงของใบหน้าด้านหน้าส่วนบน (upper anterior face height, UAFH) เป็นระยะในแนวตั้งจากจุด Na ไปยังจุด ANS เทียบกับความสูงใบหน้าด้านหน้าส่วนล่าง (lower anterior face height, LAFH) เป็นระยะในแนวตั้งจากจุด ANS ไปยังจุด Me โดยที่ค่าปกติของสัดส่วนระหว่างใบหน้าด้านหน้าส่วนบนกับใบหน้าด้านหน้าส่วนล่างเท่ากับ 45:55 หากสัดส่วนนี้มีค่ามากกว่าปกติแสดงถึงการมีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะแบบสบเปิด และหากสัดส่วนนี้มีค่าน้อยกว่าปกติแสดงถึงการมีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะแบบสบลึก (38)

มุมของระนาบขากรรไกร (mandibular plane angle) เป็นอีกวิธีหนึ่งในการประเมินลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแนวตั้ง โดยเทียบกับระนาบอ้างอิงคือระนาบแฟรงค์เฟิร์ตทำมุมกับระนาบขากรรไกรล่าง โดยหากทำมุมมากกว่าปกติแสดงถึงการมีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะแบบสบเปิด และหากทำมุมน้อยกว่าปกติแสดงถึงการมีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะแบบสบลึก (39)

การสับสนผิดปกติแบบที่สามและลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะ

Angle ได้ทำการแบ่งการสับสนที่ผิดปกติเป็น 3 แบบตามลักษณะการสบของฟันกรามแท้ซี่ที่หนึ่ง โดยการสับสนผิดปกติแบบที่สามมีลักษณะคือ ฟันกรามแท้ซี่ที่หนึ่งอยู่ในตำแหน่งใกล้กลางเมื่อเทียบกับฟันกรามแท้บนซี่ที่หนึ่ง (1) แต่ความผิดปกติของการสบฟันแบบที่สาม อาจเกิดจากความผิดปกติของส่วนโครงสร้างกระดูก (skeletal component) หรือ เกิดจากส่วนของฟัน (dental component) หรือ จากทั้งสองส่วนร่วมกัน (7)

Ellis และ McNamara(12) ทำการศึกษาลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและความสัมพันธ์ของฟันในผู้ป่วยวัยผู้ใหญ่ที่มีการสับสนผิดปกติแบบที่สามจำนวน 302 คน อายุ 17 ปีขึ้นไป โดยเป็นเพศชาย 128 คน เพศหญิง 174 คน จากภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างพบว่า

ลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและฟันที่พบมากที่สุดเกิดจากองค์ประกอบร่วมกันดังนี้คือ มีขากรรไกรบนถอยหลัง ฟันหน้าบนยื่น ฟันหน้าล่างหุบ ขากรรไกรล่างยื่น และมีความยาวใบหน้าด้านหน้าส่วนล่างยาว โดยเป็นขากรรไกรบนหุบร้อยละ 65 ของตัวอย่างทั้งหมด ฟันหน้าบนยื่นร้อยละ 80 ฟันหน้าล่างหุบร้อยละ 90 ขากรรไกรล่างยื่นร้อยละ 71 และมีความยาวใบหน้าด้านหน้าส่วนล่างยาวร้อยละ 69 ของตัวอย่างทั้งหมด

Mouakeh (5) ทำการศึกษาลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าของผู้ป่วยวัยเด็กชาวซีเรียที่มีการสบฟันผิดปกติแบบที่สามจำนวน 69 คน อายุตั้งแต่ 5 ถึง 12 ปี โดยเป็นเพศชาย 23 คน เพศหญิง 46 คน พบว่าผู้ป่วยที่มีการสบฟันผิดปกติแบบที่สามมีฐานกะโหลกส่วนหน้า (SN) และฐานกะโหลกส่วนหลัง (SAr) สั้นกว่าปกติ มีมุมฐานกะโหลก (NSAr) น้อยกว่าปกติเล็กน้อย และมีขากรรไกรบนอยู่ตำแหน่งทางด้านหลังมากกว่าปกติ ส่วนในขากรรไกรล่างพบว่ามีความยาวขากรรไกรล่าง (Co-Gn) มากกว่าปกติเล็กน้อย ร่วมกับการมี glenoid fossa อยู่ในตำแหน่งมาทางด้านหน้า ส่วนความผิดปกติของฟันพบว่า ฟันหน้าบนยื่น ขณะที่ฟันหน้าล่างมีตำแหน่งไปทางด้านใกล้ลิ้น นอกจากนี้ผู้ป่วยที่มีการสบฟันผิดปกติแบบที่สามมีแนวโน้มที่จะมีความยาวใบหน้าด้านหน้าส่วนล่าง (ANS-Me) สั้น

Ishii และคณะ (6) ทำการศึกษาเปรียบเทียบลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะของผู้ป่วยวัยผู้ใหญ่ที่มีโครงสร้างกะโหลกแบบที่สามระหว่างผู้ป่วยชาวญี่ปุ่นกับผู้ป่วยชาวอังกฤษผิวขาว โดยเป็นชาวญี่ปุ่น 28 คน อายุเฉลี่ย 19.6 ปี และเป็นชาวอังกฤษ 24 คน อายุเฉลี่ย 20.2 ปี พบว่า ผู้ป่วยชาวญี่ปุ่นมีฐานกะโหลกศีรษะส่วนหน้าสั้นกว่า มีส่วนกลางของใบหน้าถอยหลังมากกว่า ความยาวใบหน้าด้านหน้าส่วนล่างยาวกว่าร่วมกับการมีมุม gonial angle ปานมากกว่า เมื่อเทียบกับผู้ป่วยชาวอังกฤษผิวขาว ในส่วนความผิดปกติของฟันพบว่าชาวญี่ปุ่นมีฟันหน้าบนยื่นมากกว่าเมื่อเทียบกับผู้ป่วยชาวอังกฤษผิวขาว

Spalj และคณะ (7) ทำการศึกษาลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะของผู้ป่วยชาวโครเอเชียที่มีลักษณะการสบฟันผิดปกติแบบที่สามและกลไกการชดเชยของฟัน จำนวน 107 คน เป็นเพศชาย 44 คน เพศหญิง 63 คน ช่วงอายุตั้งแต่ 11 ปีถึง 18 ปี อายุเฉลี่ย 14.6 ปี พบว่าตัวอย่างผู้ป่วยส่วนใหญ่ที่ทำการศึกษามีลักษณะขากรรไกรล่างยื่นร่วมกับการมีขากรรไกรบนปกติ ร้อยละ 43 รองลงมาคือมีขากรรไกรบนหุบร่วมกับมีขากรรไกรล่างปกติร้อยละ 19.6 ขณะที่น้อยกว่าร้อยละ 5 มีขากรรไกรบนหุบร่วมกับขากรรไกรล่างยื่น โดยตัวอย่างผู้ป่วยที่มีขากรรไกรบนหุบจะมีแนวโน้มที่จะมีการเจริญของใบหน้าในแนวตั้งเพื่อเป็นกลไกการชดเชย ส่วนผู้ป่วยที่มี

ขากรรไกรล่างยื่นจะมีแนวโน้มการเจริญของใบหน้าในแนวราบ และมีการชดเชยของฟันคือมีฟันหน้าบนยื่นและมีฟันหน้าล่างหุบ

Staudt และ Kiliaridis (9) ทำการศึกษาลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะที่แตกต่างกันในผู้ป่วยที่มีการสบฟันผิดปกติแบบที่สามในผู้ป่วยชายผิวขาววัยผู้ใหญ่พบว่าร้อยละ 75.4 ของตัวอย่างผู้ป่วยที่มีการสบฟันผิดปกติแบบที่สามเกิดจากความผิดปกติของโครงสร้างกะโหลกศีรษะ โดยร้อยละ 47.4 เกิดจากความผิดปกติของขากรรไกรล่างที่ยื่นหรือมีขนาดใหญ่ ขณะที่ความผิดปกติที่เกิดจากขากรรไกรบนหุบหรือมีขนาดเล็กพบร้อยละ 19.3 และร้อยละ 8.7 เกิดจากความผิดปกติของขากรรไกรทั้งสองร่วมกัน ส่วนความผิดปกติของฟันพบว่าร้อยละ 42.1 มีฟันหน้าบนยื่น และร้อยละ 26.3 มีฟันหน้าล่างหุบ

การศึกษาในผู้ป่วยไทยที่มีการสบฟันผิดปกติแบบที่สาม ปิยารัตน์ และคณะ (40) ได้ทำการศึกษาลักษณะและอัตราการเกิดโครงสร้างกะโหลกศีรษะของผู้ป่วยที่มีการสบฟันผิดปกติแบบที่สามในคนไทยกลุ่มหนึ่ง ผลการวิจัยพบว่า ลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะของผู้ป่วยที่มีการสบฟันผิดปกติแบบที่สามในคนไทย แบ่งได้เป็น 6 แบบตามการวัดมุมและระยะทาง ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างเพศ โดยลักษณะที่พบมากที่สุดในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดและในเพศชาย คือ มีขากรรไกรบนปกติทั้งขนาด และตำแหน่งร่วมกับ มีขากรรไกรล่างใหญ่และยื่นมาทางด้านหน้า และลักษณะที่พบมากที่สุดในกลุ่มหญิง คือ มีขากรรไกรบนเล็กและอยู่ในตำแหน่งปกติ ร่วมกับ มีขากรรไกรล่างปกติและยื่นมาทางด้านหน้า

การเจริญเติบโตของผู้ป่วยที่มีโครงสร้างกะโหลกศีรษะแบบที่สาม

การเจริญเติบโตของผู้ป่วยที่มีความโครงสร้างกะโหลกศีรษะผิดปกติแบบที่สาม แต่ละส่วนมีรายละเอียดดังนี้

1. ฐานกะโหลกศีรษะ

ผู้ป่วยที่มีความโครงสร้างกะโหลกศีรษะผิดปกติแบบที่สามจะมีค่ามุมฐานกะโหลก (Ba-S-N หรือ N-S-Ar) แคบกว่าปกติ มีความยาวฐานกะโหลกทั้งส่วนหน้าและส่วนหลังสั้นกว่าปกติ (41) และมีตำแหน่งจุด articulare มาทางด้านหน้ามากกว่าปกติ นอกจากนี้ยังมี แอ่ง

สมองส่วนกลาง (middle cranial fossa) อยู่ค่อนข้างไปทางด้านหลังและด้านบนมากกว่าปกติ ทำให้ ส่วนจมูกและขากรรไกรบน (nasomaxillary complex) มีตำแหน่งถอยหลังมากกว่าปกติ ส่งผลให้ ขากรรไกรล่างมีการหมุนมาข้างหน้ามากกว่าปกติ (42)

2. ขากรรไกรบน

จากการศึกษาของ Bishara (42) พบว่า ในผู้ป่วยที่มีการสบฟันผิดปกติแบบที่สาม จะมีการเจริญของขากรรไกรบนในแนวระนาบน้อยกว่าปกติ คือ มีการเจริญของจุด A ไปทางด้านหน้าในแนวระนาบประมาณ 0.4 มิลลิเมตรต่อปี ในขณะที่ผู้ที่มีการสบฟันเป็นปกติจะมีการเจริญของจุดนี้ประมาณ 1 มิลลิเมตรต่อปี

Miyajima (43) พบว่าในผู้ป่วยหญิงชาวญี่ปุ่นที่มีการสบฟันผิดปกติแบบที่สาม ตำแหน่งของขากรรไกรบนเมื่อพิจารณาจากค่า SNA และระยะทางจากจุด A ไปยังเส้นในแนวตั้งที่ผ่านจุด Nasion (N perpendicular) จะค่อนข้างถอยหลังเมื่อเทียบกับกลุ่มที่มีการสบฟันปกติ โดยเริ่มพบลักษณะเช่นนี้ตั้งแต่ระยะแรกของการเจริญเติบโต อีกทั้งตำแหน่งขากรรไกรบนยังคงมีความสัมพันธ์กับฐานกะโหลกอย่างตงที่เมื่อมีการเจริญเติบโตมากขึ้น

3. ขากรรไกรล่าง

ผู้ป่วยที่มีการสบฟันผิดปกติแบบที่สามจะมีความยาวขากรรไกรล่างทั้งหมดและความยาวขากรรไกรล่างส่วนลำตัวมากกว่าปกติ และมีข้อต่อขากรรไกรอยู่ไปทางด้านหน้ามากกว่าปกติซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ขากรรไกรล่างยื่น ร่วมกับมีกระดูกขากรรไกรล่างส่วนท้ายพังกรามสั้น มุมโกเนียลที่กว้างกว่าปกตินำไปสู่การเพิ่มขึ้นของความยาวทั้งหมดของขากรรไกรล่างได้ (41)

Mitani (44) ศึกษาการเจริญเติบโตของขากรรไกรล่างในผู้ป่วยที่มีโครงสร้างกะโหลกศีรษะแบบปกติและแบบที่สาม ช่วงก่อนวัยเจริญพันธุ์ และหลังวัยเจริญพันธุ์ พบว่า ลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะแบบที่สามพบได้ตั้งแต่อายุน้อย และไม่มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะการเจริญเติบโต

4. ความสัมพันธ์ระหว่างขากรรไกรบนและขากรรไกรล่าง

ความแตกต่างของความยาวระหว่างขากรรไกรบนและขากรรไกรล่างในผู้ที่มีการสบฟันผิดปกติแบบที่สาม เมื่อพิจารณาจากค่า ANB และ Wits พบว่า เริ่มมีค่าลดลงตามอายุ ตั้งแต่ระยะต้นของชุดฟันผสม หลังจากนั้นจะพบลักษณะความสัมพันธ์ที่ผิดปกติของกะโหลกศีรษะเพิ่มมากขึ้นตั้งแต่อายุ 8 ปีขึ้นไป ซึ่งเป็นผลมาจากการเจริญเติบโตมาทางด้านหน้าของขากรรไกรล่าง (45)

นอกจากนี้ยังพบว่า ในผู้ป่วยที่มีการสบฟันผิดปกติแบบที่สามมีค่ามุมระหว่างระนาบเพดานกับระนาบขากรรไกรล่างมากกว่าปกติเพื่อช่วยปิดบังลักษณะของโครงสร้างขากรรไกรที่ยื่นเมื่อเปรียบเทียบกับขากรรไกรบน (5)

5. ความสัมพันธ์ของใบหน้าในแนวตั้ง

ลักษณะความสูงของใบหน้าส่วนล่างด้านหน้า ในผู้ป่วยที่มีการสบฟันผิดปกติแบบที่สาม เมื่อพิจารณาระยะระหว่างจุด ANS ไปยังจุด Me และค่ามุมระนาบขากรรไกรล่าง พบว่ามีค่าเพิ่มมากขึ้นทั้งคู่ Miyajima (43) สันนิษฐานว่าเป็นการขดเซยของโครงสร้างกะโหลกศีรษะที่ผิดปกติของผู้ป่วย

6. ความสัมพันธ์ระหว่างฟันและกระดูกเบ้าฟัน

มีการศึกษา (12, 45, 46) หลายการศึกษาสรุปว่า ในวัยหนุ่มสาวและวัยผู้ใหญ่ที่มีการสบฟันผิดปกติแบบที่สาม พบว่า ฟันตัดบนมีการยื่นมากกว่า และฟันตัดล่างหลุบมากกว่าปกติ อีกทั้งมีแนวแกนฟันหน้าบนยื่นมากขึ้นตามอายุและแนวแกนฟันหน้าล่างจะล้มเข้าด้านในมากขึ้นตามอายุเช่นกัน ลักษณะดังกล่าวเป็นการขดเซยของลักษณะทางโครงสร้างของกระดูกขากรรไกร (43)

ความสำคัญของลักษณะฐานกะโหลกศีรษะ (Cranial base)

ตำแหน่งของขากรรไกรล่างมีความสัมพันธ์กับมุมระหว่างฐานกะโหลกศีรษะส่วนหน้าและส่วนหลัง (N-S-Ba angle) ซึ่งปกติมุนีมีค่าประมาณ 125 องศา ความผันแปรของค่ามุม

ในแต่ละบุคคลส่งผลต่อความสัมพันธ์ของขากรรไกรได้ หากมูมนี้นี้มีค่าน้อยจะมีผลทำให้หัวคอง-
 ดายส์อยู่ในตำแหน่งทางด้านหน้ามากกว่าปกติ ทำให้เกิดเป็นลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะ
 แบบที่สาม แต่ถ้าเป็นมูมป้านมากกว่าปกติจะทำให้ขากรรไกรล่างมีตำแหน่งอยู่ทางด้านหลัง
 มากกว่าปกติทำให้เกิดเป็นลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะแบบที่สอง (47, 48)

สอดคล้องกับการศึกษาของ Proff และคณะ (49) ที่ได้ทำการศึกษาลักษณะของ
 ฐานกะโหลกศีรษะในผู้ป่วยที่มีความโครงสร้างกะโหลกศีรษะผิดปกติแบบที่สาม 54 คน อายุ 14
 ถึง 24 ปี พบว่า มุมระหว่างฐานกะโหลกศีรษะส่วนหน้าและส่วนหลังของผู้ป่วยที่มีความโครงสร้าง
 กะโหลกศีรษะผิดปกติแบบที่สามจะมีค่ามูมน้อยกว่าปกติ

สาเหตุของการสบฟันผิดปกติแบบที่สาม (50)

1. ลักษณะทางพันธุกรรม

ลักษณะทางพันธุกรรม มีความสำคัญต่อการเกิดการสบฟันผิดปกติแบบที่สาม
 มากที่สุด ลักษณะโครงสร้างใบหน้าและขากรรไกรได้รับอิทธิพลจากพันธุกรรมมากกว่ารูปร่างของ
 ขากรรไกร

2. ปัจจัยของการทำงานของเนื้อเยื่ออ่อนในช่องปากและปัจจัยทางสภาวะ แวดล้อม

ได้แก่ หน้าที่และตำแหน่งของลิ้นมาทางด้านหน้าและต่ำกว่าปกติเป็นปัจจัยที่ทำให้
 ให้เกิดความผิดปกติชนิดนี้โดยมีเนื้อเยื่อยึดเกาะลิ้นผิดปกติหรือจากการหายใจทางปาก

3. สิ่งรบกวนต่อสบฟัน

เช่น การขึ้นผิดตำแหน่งของฟันหน้าทำให้มีแนวนำฟัน (incisal guidance) ที่
 ผิดปกติส่งผลให้ขากรรไกรล่างเคลื่อนมาทางด้านหน้าเมื่อสบฟัน

4. การสูญเสียฟันน้ำนมไปก่อนเวลา

การสูญเสียฟันน้ำนมไปก่อนเวลาจะทำให้ขากรรไกรล่างเคลื่อนมาทางด้านหน้า เนื่องจากมี occlusal guidance จากการสบฟันที่ผิดปกติ และทำให้ขากรรไกรล่างขาดการบดเคี้ยวในฟันหลังในตำแหน่งกักสบของฟัน ทำให้ต้องเลื่อนขากรรไกรล่างมาด้านหน้าเพื่อให้มีการสบฟันที่ดีขึ้น ส่งผลให้มีการปรับตัวของกล้ามเนื้อและระบบประสาทตามตำแหน่งที่มีการสบฟันที่ผิดปกติ

5. การที่ฟันกรามบนไม่สามารถขึ้นได้เต็มที่

อาจมีสาเหตุมาจากการมีตำแหน่งที่ผิดปกติของลิ้น (tongue thrust) แล้วขัดขวางการขึ้นของฟันในแนวตั้งหรือมีการเจริญเติบโตในแนวตั้งของขากรรไกรบนน้อยกว่าปกติ ส่งผลให้ขากรรไกรล่างหมุนไปข้างหน้าและขึ้นด้านบนเพื่อให้ฟันสบกัน ในลักษณะการสบฟันผิดปกติแบบที่สาม

การจำแนกลักษณะของการสบฟันผิดปกติแบบที่สามจากภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง

1. การสบฟันผิดปกติแบบที่สามที่มีความสัมพันธ์ของฟันและกระดูกเข้าฟันผิดปกติ

ผู้ป่วยไม่มีความผิดปกติของความสัมพันธ์ของโครงสร้างกะโหลกศีรษะและขากรรไกรในแนวหน้าหลัง ทำให้สามารถรักษาได้ด้วยการจัดฟันเพื่อแก้ไขความสัมพันธ์ที่ผิดปกติของฟัน โดยเฉพาะในผู้ป่วยเด็กที่ยังคงมีการเจริญเติบโตอยู่ ควรให้การรักษาทันทีที่พบการสบฟันผิดปกติในลักษณะนี้ เนื่องจากถ้าปล่อยให้มีการสบฟันผิดปกติในลักษณะนี้ต่อไปอาจส่งผลให้เกิดโครงสร้างกะโหลกศีรษะและขากรรไกรแบบที่สามหรือมีการเบี้ยวของขากรรไกรล่างร่วมด้วยได้

2. การสบฟันผิดปกติแบบที่สามที่มีขากรรไกรล่างยื่นมาทางด้านหน้ามากกว่าปกติ

ความผิดปกติลักษณะนี้เกิดที่ขากรรไกรล่างเพียงอย่างเดียว โดยมีตำแหน่งยื่นมาทางด้านหน้าแต่ขนาดปกติ การสบฟันผิดปกติในกลุ่มนี้บางรายสามารถแก้ไขได้ในระยะแรกของ

ฟันชุดผสม เพื่อปรับเปลี่ยนตำแหน่งของขากรรไกรล่างและกำจัดตำแหน่งที่มีการรบกวนขณะเคี้ยว อย่างไรก็ตามอาจต้องทำการติดตามเพื่อประเมินผลเมื่อผู้ป่วยหมดการเจริญเติบโตแล้ว

3. การสบฟันผิดปกติแบบที่สามที่มีการเจริญของขากรรไกรบนน้อยกว่าปกติ

เป็นความผิดปกติที่เกิดจากขากรรไกรบนมีขนาดเล็กหรือมีตำแหน่งถอยหลังมากกว่าปกติ มักพบได้ในผู้ป่วยปากแหว่งเพดานโหว่และผู้ป่วยชาวเอเชียที่มีใบหน้าส่วนกลางแบนกว่าปกติ การรักษาในระยะเริ่มแรกมีความสำคัญมาก เนื่องจากจะช่วยกระตุ้นการเจริญเติบโตของขากรรไกรบนหรือเปลี่ยนทิศทางการเจริญเติบโตของใบหน้าส่วนกลางโดยการใช้อุปกรณ์ชนิดที่ปรับการเจริญเติบโตของขากรรไกรบน

4. การสบฟันผิดปกติแบบที่สามที่มีขากรรไกรบนเจริญน้อยกว่าปกติร่วมกับมีขากรรไกรล่างเจริญมากกว่าปกติ

การแก้ไขความผิดปกติชนิดนี้ ทำได้ยากหรืออาจแก้ไขได้เพียงบางส่วนคือ เฉพาะขากรรไกรบน โดยวิธีการปรับการเจริญเติบโต โดยพิจารณาแก้ไขขากรรไกรล่างด้วยการผ่าตัดในภายหลัง เนื่องจากผู้ป่วยไม่สามารถหลีกเลี่ยงการผ่าตัดขากรรไกรได้ ทันตแพทย์บางท่านจึงแนะนำให้ทำการผ่าตัดทั้งขากรรไกรบนและล่าง เมื่อผู้ป่วยหมดการเจริญเติบโตแล้ว

5. การสบฟันผิดปกติแบบที่สามร่วมกับการมี pseudo-forced bite หรือ การเคลื่อนขากรรไกรล่างมาทางด้านหน้า (anterior displacement)

ความสัมพันธ์ของโครงสร้างใบหน้าและขากรรไกรแบบที่สามแต่มีการชดเชยของฟันและกระดูกเบ้าฟัน โดยฟันหน้าบนเอียงไปทางด้านริมฝีปากและฟันหน้าล่างเอียงมาทางด้านอื่น ทำให้เกิด anterior guidance และมีการเลื่อนไถลของขากรรไกรล่างจากตำแหน่งความสัมพันธ์ในศูนย์ซึ่งอาจทำให้การวินิจฉัยผิดพลาดเป็นการสบฟันแบบปกติ เนื่องจากการสบฟันผิดปกติแต่มีโครงสร้างผิดปกติ

6. การสบฟันแบบ pseudo Class III

ผู้ป่วยที่มีการสบฟันผิดปกติแบบ pseudo Class III จะมีลักษณะของฟันหน้าล่างสบคล่อมฟันหน้าบน ซึ่งเกิดจากมีฟันที่ขัดขวางการสบฟัน (premature contact) ส่งผลให้ฟันหน้า

บนและล่างตลอดจนข้อต่อขากรรไกรอยู่ในตำแหน่งที่ไม่ถูกต้อง ซึ่งมีสาเหตุมาจากการสูญเสียฟัน
น้ำนมไปก่อนกำหนด

สิ่งที่มีอิทธิพลให้เกิดความแตกต่างของลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะ

1. เชื้อชาติและเผ่าพันธุ์ (Races and Ethnic)

คนไทยอยู่ในกลุ่มชนผิวเหลือง (Mongoloid race) ซึ่งในพวกผิวเหลืองได้มีการศึกษากันใน 2 ชนชาติ คือ จีนและญี่ปุ่น

Wei (50) ศึกษาารูปแบบโครงสร้างกะโหลกศีรษะ ใบหน้าและฟันในผู้ป่วยชาวจีนวัยผู้ใหญ่ จำนวน 107 คน เปรียบเทียบกับชนชาติอื่นๆ ได้แก่ ญี่ปุ่น (Mongoloid) สวีเดน (Caucasoid) ออสเตรเลีย (Australoid) และ Bantus (Negroid) พบว่า

1. รูปร่างใบหน้าด้านข้างของคนจีน มีลักษณะขากรรไกรบนถอยหลัง เมื่อเทียบกับเชื้อชาติอื่นๆ ทำให้ใบหน้าชาวจีนดูแบน โดยเฉพาะใบหน้าส่วนบน
2. คนจีนมีกระดูกเบ้าฟันในขากรรไกรบนยื่นร่วมกับมีฟันหน้าบนยื่น
3. ผู้ป่วยเพศหญิงมีแนวโน้ม ขากรรไกรบนยื่นมากกว่าเพศชาย อย่างไรก็ตามไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Nguyen Kin Nga (52) ศึกษาความสัมพันธ์ของโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าที่เปรียบเทียบกับชาวผิวขาว ผิวเหลือง และชาวผิวดำ พบว่า ค่ามุมใบหน้าของชาวผิวขาว ผิวเหลือง และชาวผิวดำ มีค่าใกล้เคียงกัน

2. อายุ

Bjork (53) เปรียบเทียบลักษณะใบหน้าที่ระหว่างผู้ป่วยเด็กชาวสวีเดน กับผู้ป่วยวัยผู้ใหญ่ พบว่า เส้นแนวการเจริญเติบโต (growth axis) ของใบหน้าที่สัมพันธ์กับฐานกะโหลกศีรษะเปลี่ยนแปลงตามอายุ และขากรรไกรล่างจะยื่นมากขึ้น ทำให้ความโค้งนูนของใบหน้าที่ลดลง และฟันจะตั้งตรงขึ้นและระยะสบเหลี่ยมฟันหน้าจะลดลงตามอายุที่เพิ่มขึ้น

Guyer และคณะ (45) เปรียบเทียบโครงสร้างกะโหลกที่ขากรรไกรล่างยื่นในเด็ก กับผู้ใหญ่ ลักษณะต่างๆของโครงสร้างกะโหลกที่มีขากรรไกรยื่นนั้นเห็นได้ตั้งแต่ในเด็ก โดยในผู้ใหญ่จะเห็นได้ชัดเจน เนื่องจากมีความรุนแรงเพิ่มขึ้น และความสูงของใบหน้าในเด็กและผู้ใหญ่ จะต่างกัน

3. เพศ

Nanda (54) ศึกษาความแตกต่างของกะโหลกศีรษะระหว่างเพศชายและเพศหญิง พบว่า โดยทั่วไปขนาดของส่วนต่างๆของใบหน้าชายมักจะใหญ่กว่าเพศหญิง

Harris (55) ศึกษาการเจริญเติบโตของกระดูกขากรรไกรล่าง พบว่า ค่าเฉลี่ยความยาวของขากรรไกรล่างของเพศหญิงสั้นกว่าของเพศชาย ประมาณ 2 มิลลิเมตร แต่ค่ามุม Gonial angle ในเพศหญิงจะกว้างกว่าเพศชายประมาณ 3-5 องศา

4. พันธุกรรม

Kraus และคณะ (56) พบว่า โครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่นนั้นประชากรบางกลุ่มจะมีการถ่ายทอดทางพันธุกรรม โดยยีนที่มีลักษณะเด่น และบางกลุ่มจะถ่ายทอดทางยีนที่มีลักษณะด้อย

5. สภาพแวดล้อม

ลักษณะใบหน้าและกะโหลกศีรษะในเด็กที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน จะมีความแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด ดังนั้น สภาพทางสังคม เศรษฐกิจ และอาหาร จึงมีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของโครงสร้างใบหน้าและฟัน จากการศึกษาของ Watnick (57) พบว่า ลักษณะของ gonial angle และ antegonial notch นั้น เป็นผลจากอิทธิพลของสิ่งแวดล้อม

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากร

ผู้ป่วยที่มารับการรักษาทันตกรรมจัดฟันที่ภาควิชาทันตกรรมจัดฟัน และ คลินิกทันตกรรมพิเศษ คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 223 คน โดยได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจงตามเกณฑ์กำหนด (purposive sampling) ดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่างมีโครงสร้างกะโหลกศีรษะแบบที่สาม โดยมีจุด Pog อยู่หน้า compensatory arc มากกว่า 3 มิลลิเมตร
2. กลุ่มตัวอย่างมีอายุ 18 ปีบริบูรณ์ขึ้นไป
3. กลุ่มตัวอย่างมีฟันถาวรครบทุกซี่ ยกเว้นฟันกรามซี่ที่สาม
4. กลุ่มตัวอย่างไม่เคยได้รับการรักษาทันตกรรมจัดฟันมาก่อน
5. กลุ่มตัวอย่างต้องไม่มีโรคทางระบบ และต้องไม่เคยได้รับอุบัติเหตุที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของโครงสร้างใบหน้า

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. กระดาษลอกลายอะซิเตท (acetate tracing paper) ขนาด 8x10 นิ้ว
2. ดินสอดำขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 มิลลิเมตร ชนิด 2 บี
3. กล่องไฟสำหรับดูภาพรังสี (view box)
4. ไม้โปรแทรกเตอร์วัดระยะทางละเอียด 0.5 มิลลิเมตร

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ทำการรวบรวมภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างของผู้ป่วยที่ถ่ายไว้เพื่อประกอบกรณีศึกษาความผิดปกติของการสบฟันก่อนการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน การถ่ายภาพรังสีดังกล่าวกระทำที่ภาควิชารังสีวิทยา คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ระหว่างปี พ.ศ.2545 ถึงปี พ.ศ.2554 จากจำนวนทั้งหมด 2596 คน คัดเลือกตามเกณฑ์ที่กำหนดได้จำนวน 223 คน โดยใช้เครื่องถ่ายภาพรังสีดิจิทัลวัดกะโหลกศีรษะ (Kodak 8000C Digital Panoramic and Cephalometric System, USA) โหมดกำลังขยายแบบ 1:1 ความต่างศักย์อยู่ระหว่าง 68-70 กิโลโวลต์ กระแสไฟฟ้า 12 มิลลิแอมป์ และระยะเวลาในการถ่าย 0.6 วินาที โดยใช้ตัวรับภาพชนิดมีสายพ่วง (Charge-Coupled Device, CCD) ขนาด 8x10 นิ้ว ระยะทางจากแหล่งกำเนิดรังสีเอ็กซ์ไปยังตัวรับภาพเท่ากับ 5 ฟุต และทำการพิมพ์ภาพรังสีด้วยเครื่องพิมพ์เลเซอร์ (Kodak DryView 8900 Laser Imager)

นำภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดมาลอกรายละเอียดส่วนต่างๆของกะโหลกศีรษะลงบนกระดาษอะซิเตท และทำการวัดค่าต่างๆตามวิธีการวิเคราะห์ของ Sassouni โดยผู้วิจัยคนเดียวกัน นำค่าต่างๆที่วัดได้มาบันทึกและวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS 13.0 for Windows หลังจากนั้น 2 สัปดาห์ ทำการสุ่มเลือกตัวอย่างภาพรังสีมา 10 ภาพ ลอกรายละเอียดส่วนต่างๆของกะโหลกศีรษะลงบนกระดาษอะซิเตท วัดมุมและระยะต่างๆโดยผู้วิจัยคนเดิม แล้วนำมาทำการทดสอบความเชื่อถือได้จากการวัดของผู้วัด (intraobserver reliability)

ตัวแปรของการวิจัย

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ ผู้ป่วยที่มีโครงสร้างกะโหลกศีรษะแบบที่สาม

ตัวแปรตาม ได้แก่ ค่าที่วัดได้ตามวิธีการวิเคราะห์ของ Sassouni ดังนี้

1. ระยะระหว่างจุด ANS กับ Anterior arc
2. ระยะระหว่างจุด IS กับ Anterior arc
3. ระยะระหว่างจุด Pog กับ Anterior arc

4. ระยะระหว่างจุด Pog กับ Compensatory arc
5. ระยะระหว่างจุด B กับ Basal arc
6. ระยะระหว่างจุด U6 กับ Midfacial arc
7. ระยะระหว่างจุด Go กับ Posterior arc
8. ความยาวของ cranial base (ระยะระหว่าง Anterior arc กับ Posterior arc)
9. ความยาวของ corpus (ระยะระหว่างจุด Pog กับ จุด Go)
10. ความสูงใบหน้าด้านหน้าส่วนบน
11. ความสูงใบหน้าด้านหน้าส่วนล่าง
12. ความสูงใบหน้าด้านหลังส่วนบน
13. ความสูงใบหน้าด้านหลังส่วนล่าง

ตัวแปรที่ต้องควบคุม ได้แก่ ความเชื่อถือได้จากการวัดของผู้วัด ความมีอคติ
คุณภาพของภาพรังสี การวัด

การวิเคราะห์ข้อมูล

ทดสอบความเชื่อถือได้จากการวัดของผู้วัด (*intraobserver reliability*)

โดยทำการสุ่มเลือกตัวอย่างภาพรังสีมา 10 ภาพ ลอกรายละเอียดส่วนต่างๆของ
กะโหลกศีรษะลงบนกระดาษอะซิเตท วัดค่าต่างๆโดยผู้วิจัยคนเดิม ในระยะเวลาห่างกัน 2 สัปดาห์
และทำการทดสอบความเชื่อถือได้ของการวัดโดยสถิติ Paired T-test

ทดสอบความเชื่อถือได้จากการวัดระหว่างผู้วัดและผู้เชี่ยวชาญ (*interobserver reliability*)

โดยทำการสุ่มเลือกตัวอย่างภาพรังสีมา 10 ภาพ กำหนดจุดและลอกรายละเอียด ส่วนต่างๆของกะโหลกศีรษะลงบนกระดาษอะซิเตท โดยผู้วิจัยและผู้เชี่ยวชาญ และเปรียบเทียบ ความแตกต่างของการกำหนดจุดโดยการทดสอบความเชื่อถือได้ของการวัดโดยสถิติ Paired T-test

สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสูงสุด-ต่ำสุด ความถี่

สถิติเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างเพศ ได้แก่ T-test และ Chi-Square

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์

ผลการทดสอบความน่าเชื่อถือของผู้วิจัยในการวัดระยะต่างๆบนภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง โดยทำการสุ่มเลือกตัวอย่างภาพรังสีมา 10 ภาพ ลอกรายละเอียดส่วนต่างๆของกะโหลกศีรษะลงบนกระดาษอะซิเตท วัดค่าต่างๆโดยผู้วิจัยคนเดิม ในระยะเวลาห่างกัน 2 สัปดาห์ และทำการทดสอบความเชื่อถือได้ของการวัดโดยสถิติ Paired T-test ผลการทดสอบทางสถิติพบว่า การวัดของผู้วิจัยครั้งที่ 1 และ 2 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ผลการทดสอบความน่าเชื่อถือระหว่างผู้วิจัยและผู้เชี่ยวชาญในการวัดระยะต่างๆบนภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง โดยทำการสุ่มเลือกตัวอย่างภาพรังสีมา 10 ภาพ ลอกรายละเอียดส่วนต่างๆของกะโหลกศีรษะลงบนกระดาษอะซิเตท วัดค่าต่างๆโดยผู้วิจัยและผู้เชี่ยวชาญ และทำการทดสอบความเชื่อถือได้ของการวัดโดยสถิติ Paired T-test ผลการทดสอบทางสถิติพบว่า การวัดของผู้วิจัยและผู้เชี่ยวชาญ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

จากกลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยไทยที่มีโครงสร้างกะโหลกศีรษะแบบที่สาม ที่มารับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันที่ภาควิชาทันตกรรมจัดฟัน และคลินิกทันตกรรมพิเศษ คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 223 คน อายุเฉลี่ย 24.15 ปี เป็นเพศชายจำนวน 78 คน อายุเฉลี่ย 23.75 ปี และเป็นเพศหญิงจำนวน 145 คน อายุเฉลี่ย 24.36 ปี

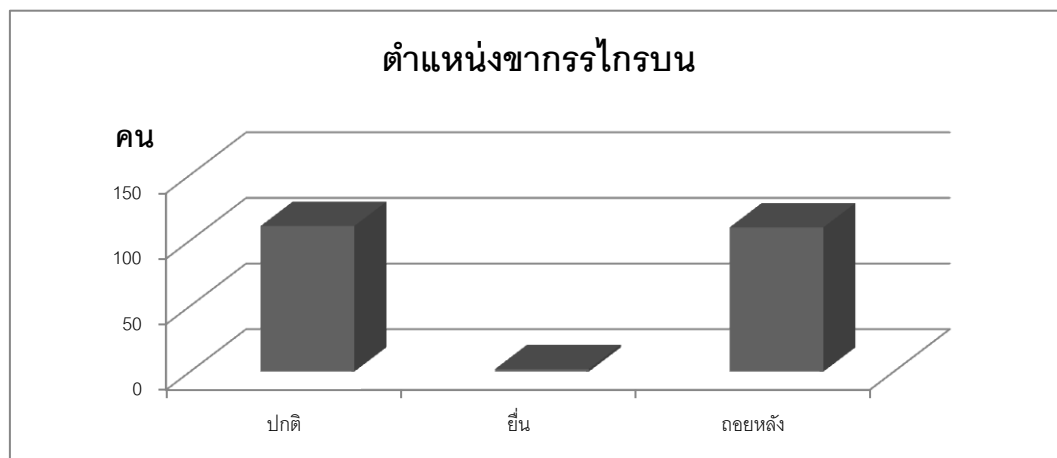
ผลการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าที่วัดได้จากภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างจากกลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยไทยที่มีโครงสร้างกะโหลกศีรษะแบบที่สามทั้งหมด แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าที่วัดได้จากภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

ค่าที่วัด	ค่าเฉลี่ย (มม.)	ค่ามากที่สุด (มม.)	ค่าน้อยที่สุด (มม.)	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน
Anterior arc to ANS	-3.3	4.0	-14.5	3.20
Anterior arc to IS	4.4	17.0	-9.0	4.57
Anterior arc to Pog	9.7	27.0	-4.0	6.11
Compensatory arc to Pog	13.3	32.0	4.0	5.24
Basal arc to B-point	10.5	25.0	1.5	4.32
Midfacial arc to U6	0.5	17.0	-20.0	4.64
Posterior arc to Go	0.7	15.5	-13.0	5.67
Cranial base length	70.2	86.0	60.0	4.06
Corpus length	79.3	95.0	67.0	5.36
Upper anterior facial height	64.2	76.0	49.0	4.09
Lower anterior facial height	69.7	88.0	55.0	6.10
Upper posterior facial height	51.2	63.0	37.5	3.64
Lower posterior facial height	43.8	61.0	32.0	5.23

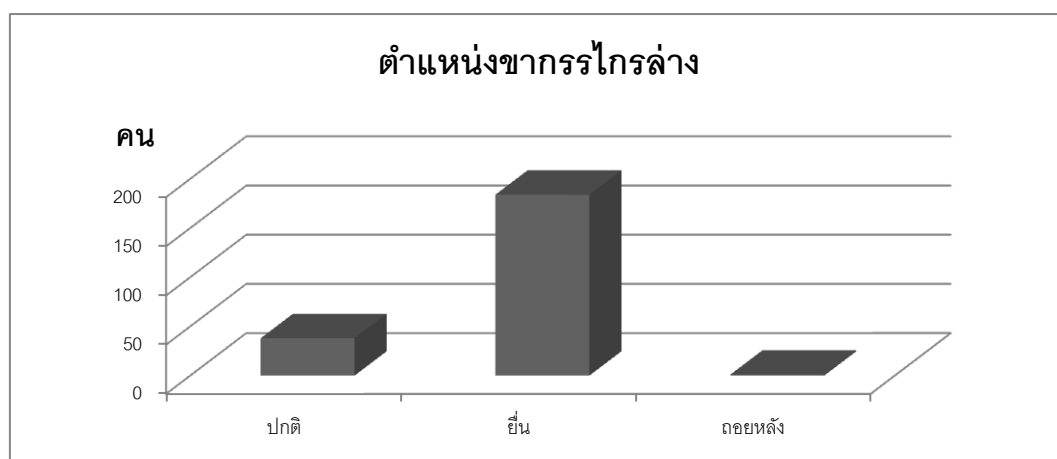
จากค่าที่วัดได้จากภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 223 คน พบว่า เมื่อพิจารณาตำแหน่งของขากรรไกรบน ผู้ป่วยจำนวน 111 คน มีตำแหน่งของ

ชากรรไกรบนปกติ ผู้ป่วยจำนวน 110 คน มีตำแหน่งชากรรไกรบนถอยหลัง และมีผู้ป่วยจำนวน 2 คน มีตำแหน่งชากรรไกรบนยื่น



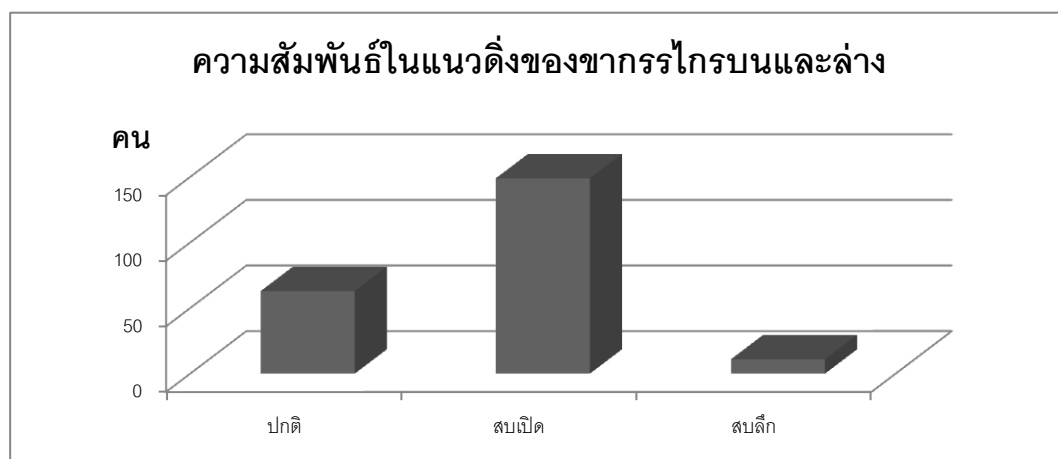
ภาพที่ 3 แผนภูมิตำแหน่งชากรรไกรบนของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

เมื่อพิจารณาตำแหน่งชากรรไกรล่าง ผู้ป่วยจำนวน 38 คน มีตำแหน่งของชากรรไกรล่างปกติ ผู้ป่วยจำนวน 184 คน มีตำแหน่งชากรรไกรล่างยื่น และมีผู้ป่วยจำนวน 1 คน มีตำแหน่งชากรรไกรบนถอยหลัง



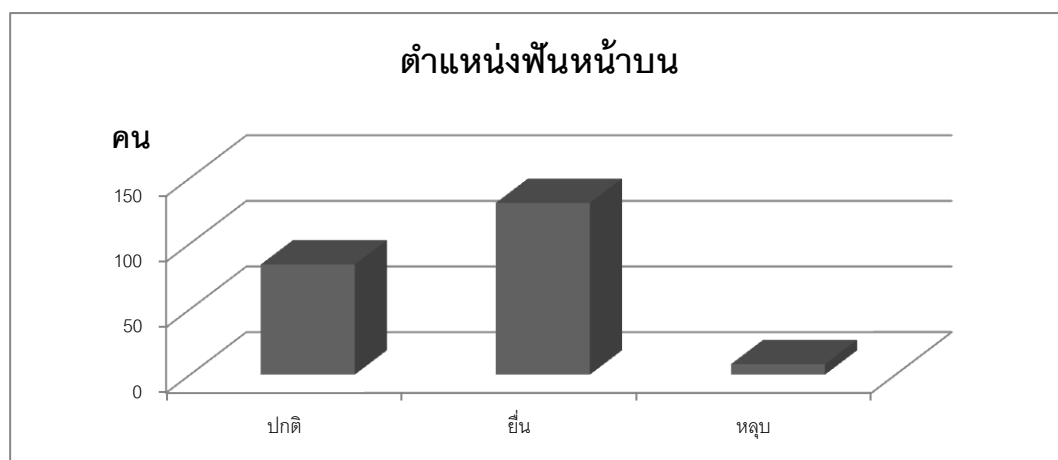
ภาพที่ 4 แผนภูมิตำแหน่งชากรรไกรล่างของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ในแนวดิ่งของชากรรไกรบนและชากรรไกรล่าง พบว่า ผู้ป่วยจำนวน 63 คน มีความสัมพันธ์ในแนวดิ่งเป็นปกติ ผู้ป่วยจำนวน 149 คน มีความสัมพันธ์ในแนวดิ่งแบบสบเปิด และผู้ป่วยจำนวน 11 คน มีความสัมพันธ์ในแนวดิ่งแบบสบลึก



ภาพที่ 5 แผนภูมิความสัมพันธ์ในแนวดิ่งของชากรรไกรบนและล่างของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

เมื่อพิจารณาจากตำแหน่งของฟันหน้าบน พบว่า ผู้ป่วยจำนวน 84 คน มีตำแหน่งของฟันหน้าบนเป็นปกติ ผู้ป่วยจำนวน 131 คน มีตำแหน่งของฟันหน้าบนยื่น และผู้ป่วยจำนวน 8 คน มีตำแหน่งของฟันหน้าบนหลบ



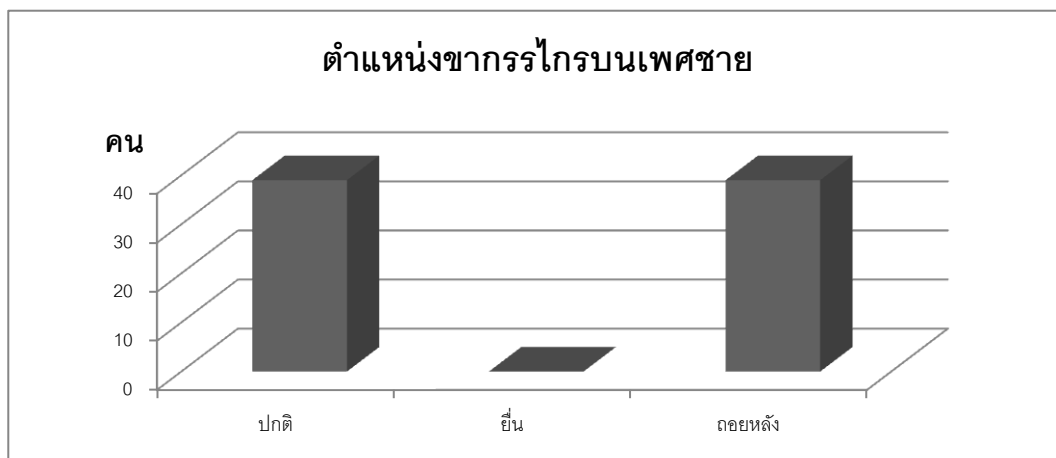
ภาพที่ 6 แผนภูมิตำแหน่งฟันหน้าบนของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

ผลการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าที่วัดได้จากภาพรังสี
กะโหลกศีรษะด้านข้างจากกลุ่มตัวอย่างเพศชาย แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าที่วัดได้จากภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างจากกลุ่มตัวอย่างเพศชาย

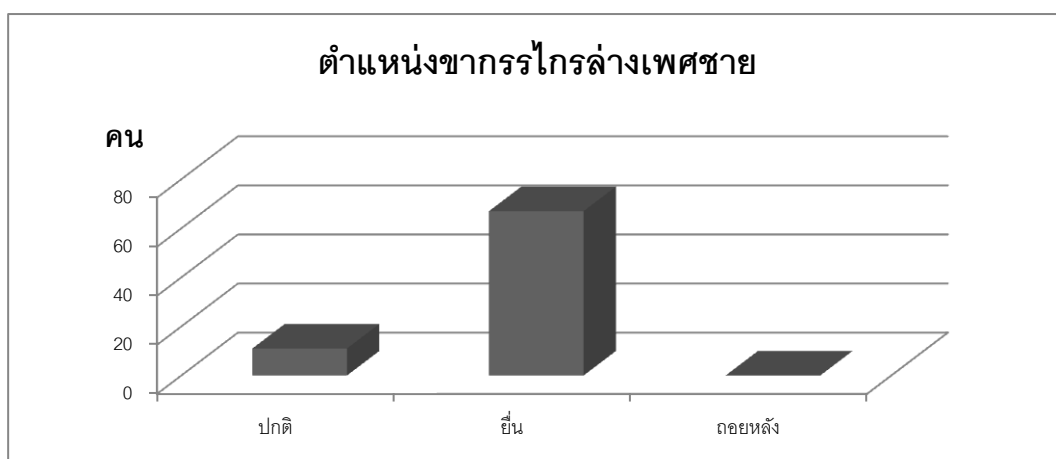
ค่าที่วัด	ค่าเฉลี่ย (มม.)	ค่ามากที่สุด (มม.)	ค่าน้อยที่สุด (มม.)	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน
Anterior arc to ANS	-3.9	3.0	-14.5	3.43
Anterior arc to IS	3.7	15.0	-6.0	4.55
Anterior arc to Pog	9.9	24.0	-3.0	5.67
Compensatory arc to Pog	13.9	28.0	4.0	5.24
Basal arc to B-point	10.8	25.0	3.5	4.46
Midfacial arc to U6	1.3	17.0	-20.0	5.46
Posterior arc to Go	0.4	14.5	-11.0	5.32
Cranial base length	72.1	86.0	65.0	4.23
Corpus length	81.7	95.0	68.0	5.80
Upper anterior facial height	66.1	76.0	52.0	4.47
Lower anterior facial height	73.5	88.0	60.0	6.00
Upper posterior facial height	53.6	63.0	45.0	3.67
Lower posterior facial height	46.2	61.0	37.0	5.17

จากค่าที่วัดได้จากภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างของกลุ่มตัวอย่างเพศชาย จำนวน 78 คน พบว่า เมื่อพิจารณาตำแหน่งของขากรรไกรบน ผู้ป่วยชายจำนวน 39 คน มีตำแหน่งของขากรรไกรบนปกติ และผู้ป่วยชายจำนวน 39 คน มีตำแหน่งขากรรไกรบนถอยหลัง



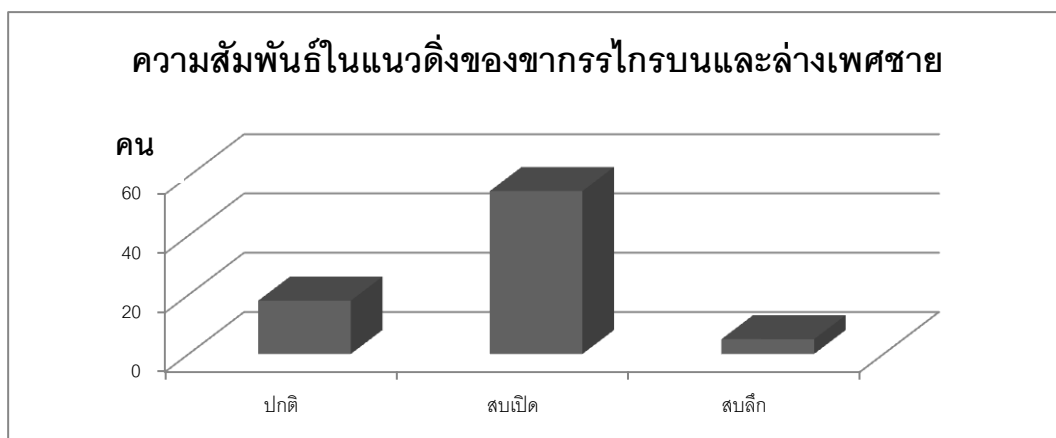
ภาพที่ 7 แผนภูมิตำแหน่งขากรรไกรบนของกลุ่มตัวอย่างเพศชาย

เมื่อพิจารณาตำแหน่งขากรรไกรล่าง ผู้ป่วยชายจำนวน 11 คน มีตำแหน่งของขากรรไกรล่างปกติ และผู้ป่วยชายจำนวน 67 คน มีตำแหน่งขากรรไกรล่างยื่น



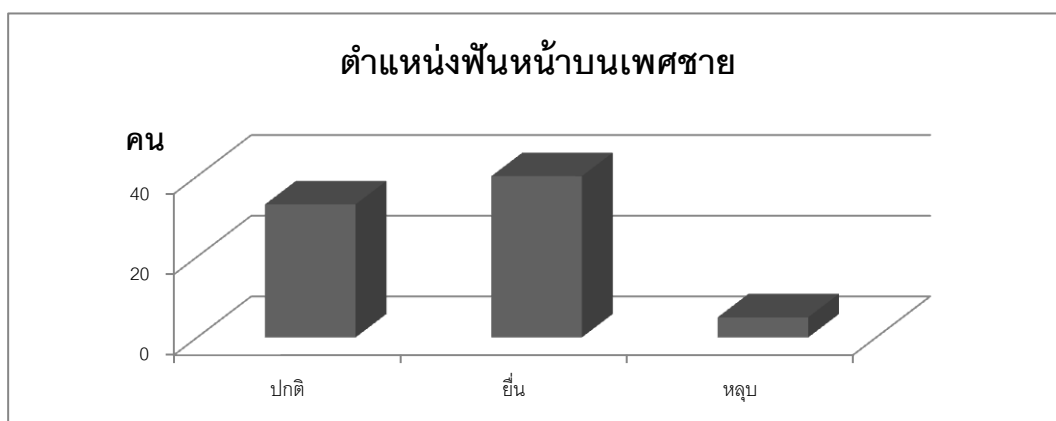
ภาพที่ 8 แผนภูมิตำแหน่งขากรรไกรล่างของกลุ่มตัวอย่างเพศชาย

เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ในแนวคิดของชากรรไกรบนและชากรรไกรล่าง พบว่า ผู้ป่วยชายจำนวน 18 คน มีความสัมพันธ์ในแนวคิดเป็นปกติ ผู้ป่วยชายจำนวน 55 คน มีความสัมพันธ์ในแนวคิดแบบสบเปิด และผู้ป่วยชายจำนวน 5 คน มีความสัมพันธ์ในแนวคิดแบบสบลึก



ภาพที่ 9 แผนภูมิความสัมพันธ์ในแนวคิดของชากรรไกรบนและล่างของกลุ่มตัวอย่างเพศชาย

เมื่อพิจารณาจากตำแหน่งของฟันหน้าบน พบว่า ผู้ป่วยชายจำนวน 33 คน มีตำแหน่งของฟันหน้าบนเป็นปกติ ผู้ป่วยชายจำนวน 40 คน มีตำแหน่งของฟันหน้าบนยื่น และผู้ป่วยชายจำนวน 5 คน มีตำแหน่งของฟันหน้าบนหลุบ



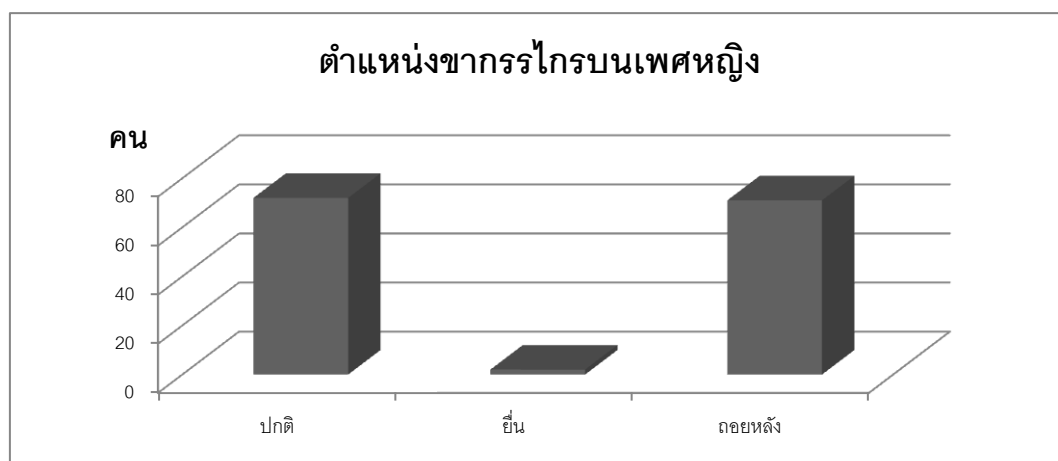
ภาพที่ 10 แผนภูมิตำแหน่งฟันหน้าบนของกลุ่มตัวอย่างเพศชาย

ผลการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าที่วัดได้จากภาพรังสี
กะโหลกศีรษะด้านข้างจากกลุ่มตัวอย่างเพศหญิง แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าที่วัดได้จากภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างจากกลุ่มตัวอย่างเพศหญิง

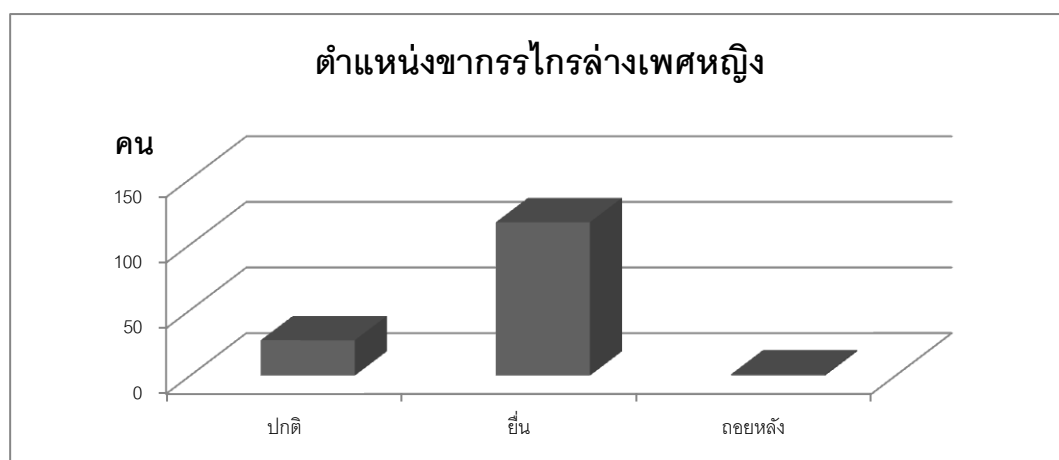
ค่าที่วัด	ค่าเฉลี่ย (มม.)	ค่ามากที่สุด (มม.)	ค่าน้อยที่สุด (มม.)	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน
Anterior arc to ANS	-3.0	4.0	-11.0	3.04
Anterior arc to IS	4.7	17.0	-9.0	4.56
Anterior arc to Pog	9.6	27.0	-4.0	6.35
Compensatory arc to Pog	12.9	32.0	4.0	5.22
Basal arc to B-point	10.3	24.5	1.5	4.25
Midfacial arc to U6	0.1	11.0	-12.0	4.09
Posterior arc to Go	0.8	15.5	-13.0	5.86
Cranial base length	69.2	80.0	60.0	3.60
Corpus length	78.1	92.0	67.0	4.65
Upper anterior facial height	63.1	75.0	49.0	3.49
Lower anterior facial height	67.6	88.0	55.0	5.10
Upper posterior facial height	49.9	59.0	37.5	2.89
Lower posterior facial height	42.5	58.5	32.0	4.81

จากค่าที่วัดได้จากภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างของกลุ่มตัวอย่างเพศหญิง จำนวน 145 คน พบว่า เมื่อพิจารณาตำแหน่งของขากรรไกรบน ผู้ป่วยหญิงจำนวน 72 คน มีตำแหน่งของขากรรไกรบนปกติ ผู้ป่วยหญิงจำนวน 71 คน มีตำแหน่งขากรรไกรบนถอยหลัง และผู้ป่วยหญิงจำนวน 2 คน มีตำแหน่งขากรรไกรบนยื่น



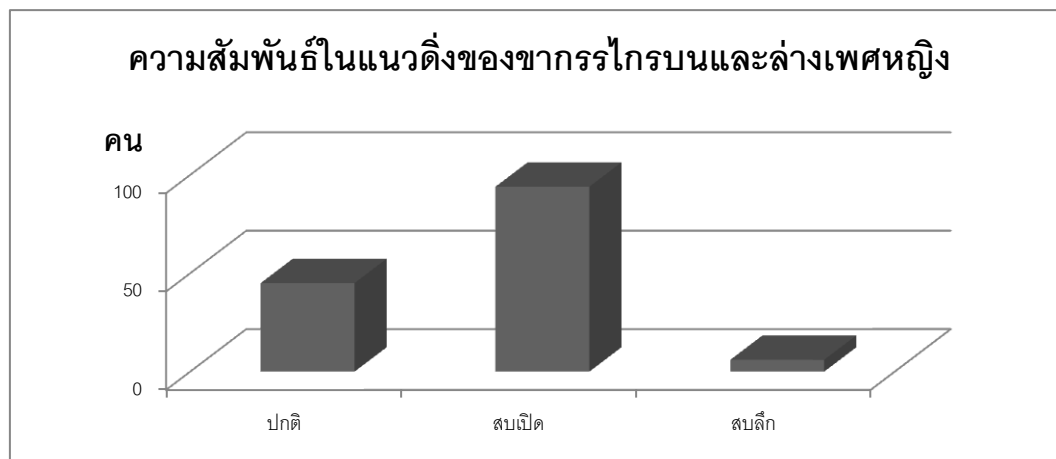
ภาพที่ 11 แผนภูมิตำแหน่งขากรรไกรบนของกลุ่มตัวอย่างเพศหญิง

เมื่อพิจารณาตำแหน่งขากรรไกรล่าง ผู้ป่วยหญิงจำนวน 27 คน มีตำแหน่งของขากรรไกรล่างปกติ ผู้ป่วยหญิงจำนวน 117 คน มีตำแหน่งขากรรไกรล่างยื่น และผู้ป่วยหญิงจำนวน 1 คน มีตำแหน่งขากรรไกรล่างถอยหลัง



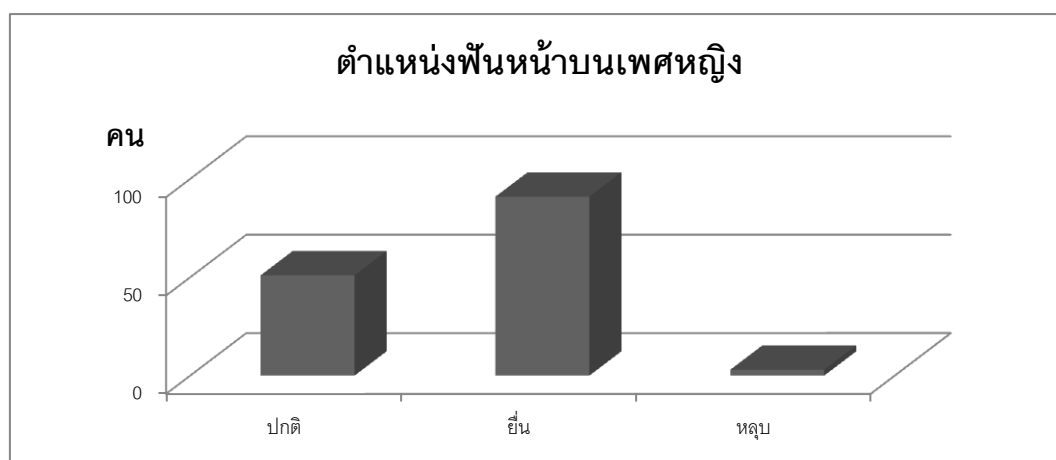
ภาพที่ 12 แผนภูมิตำแหน่งขากรรไกรล่างของกลุ่มตัวอย่างเพศหญิง

เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ในแนวดิ่งของชากรรไกรบนและชากรรไกรล่าง พบว่า ผู้ป่วยหญิงจำนวน 45 คน มีความสัมพันธ์ในแนวดิ่งเป็นปกติ ผู้ป่วยหญิงจำนวน 94 คน มีความสัมพันธ์ในแนวดิ่งแบบสบเปิด และผู้ป่วยหญิงจำนวน 6 คน มีความสัมพันธ์ในแนวดิ่งแบบสบลึก



ภาพที่ 13 แผนภูมิความสัมพันธ์ในแนวดิ่งของชากรรไกรบนและล่างของกลุ่มตัวอย่างเพศหญิง

เมื่อพิจารณาจากตำแหน่งของฟันหน้าบน พบว่า ผู้ป่วยหญิงจำนวน 51 คน มีตำแหน่งของฟันหน้าบนเป็นปกติ ผู้ป่วยหญิงจำนวน 91 คน มีตำแหน่งของฟันหน้าบนยื่น และผู้ป่วยหญิงจำนวน 3 คน มีตำแหน่งของฟันหน้าบนหลุบ



ภาพที่ 14 แผนภูมิตำแหน่งฟันหน้าบนของกลุ่มตัวอย่างเพศหญิง

ผลการเปรียบเทียบระหว่างเพศ

ทดสอบการกระจายของข้อมูลโดยสถิติ One-sample Kolmogorov-Smirnov test จากค่าที่วัดได้ทั้งหมดแยกตามเพศ พบว่าข้อมูลมีการกระจายแบบปกติทุกค่า

จากค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าที่วัดได้จากภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างจากกลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยไทยที่มีโครงสร้างกะโหลกศีรษะแบบที่สามเปรียบเทียบระหว่างเพศชายและเพศหญิง แสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ค่าที่วัดได้จากภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างเปรียบเทียบระหว่างเพศ

ค่าที่วัด	เพศชาย		เพศหญิง		P Value
	ค่าเฉลี่ย (มม.)	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ค่าเฉลี่ย (มม.)	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	
Anterior arc to ANS	-3.9	3.43	-3.0	3.04	NS
Anterior arc to IS	3.7	4.55	4.7	4.56	NS
Anterior arc to Pog	9.9	5.67	9.6	6.35	NS
Compensatory arc to Pog	13.9	5.24	12.9	5.22	NS
Basal arc to B-point	10.8	4.46	10.3	4.25	NS
Midfacial arc to U6	1.3	5.46	0.1	4.09	NS
Posterior arc to Go	0.4	5.32	0.8	5.86	NS
Cranial base length	72.1	4.23	69.2	3.60	*
Corpus length	81.7	5.80	78.1	4.65	*
Upper anterior facial height	66.1	4.47	63.1	3.49	*
Lower anterior facial height	73.5	6.00	67.6	5.10	*
Upper posterior facial height	53.6	3.67	49.9	2.89	*
Lower posterior facial height	46.2	5.17	42.5	4.81	*

หมายเหตุ NS หมายถึง ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

* หมายถึง $p < 0.05$ โดยใช้สถิติ T-Test

จากตารางแสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าที่วัดได้จากภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างจากกลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยไทยที่มีโครงสร้างกะโหลกศีรษะแบบที่สาม

เปรียบเทียบระหว่างเพศชายและเพศหญิง พบว่า เพศชายมีตำแหน่งขากรรไกรบนถอยหลังมากกว่าเพศหญิง แต่มีตำแหน่งของฟันหน้าบนยื่นน้อยกว่าเพศหญิง มีตำแหน่งขากรรไกรล่างยื่นมากกว่าเพศหญิงเล็กน้อย เพศชายมีลักษณะความสัมพันธ์ของขากรรไกรบนและล่างผิดปกติแบบที่สามมากกว่าเพศหญิง เพศชายและเพศหญิงมีตำแหน่งฟันกรามแท้ซี่ที่หนึ่งบนและตำแหน่งจุด Go โดยเฉลี่ยอยู่ในตำแหน่งที่ปกติ แต่ความแตกต่างของค่าที่วัดได้ดังกล่าวข้างต้นไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เพศชายมีความยาวฐานกะโหลกศีรษะ ความยาวขากรรไกรล่าง ความสูงไบหน้า ด้านหน้าส่วนบน ความสูงไบหน้าด้านหน้าส่วนล่าง ความสูงไบหน้าด้านหลังส่วนบน ความสูงไบหน้าด้านหลังส่วนล่าง มากกว่าเพศหญิง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ทั้งเพศชายและเพศหญิงมีความสูงไบหน้าด้านหน้าส่วนบนน้อยกว่าความสูงไบหน้าด้านหน้าส่วนล่าง และมีความสูงไบหน้าด้านหลังส่วนบนมากกว่าความสูงไบหน้าด้านหลังส่วนล่าง ทำให้ทั้งเพศชายและเพศหญิงส่วนใหญ่มีความสัมพันธ์ไบหน้าในแนวตั้งแบบสบเปิด

ตำแหน่งของขากรรไกรบนเมื่อเปรียบเทียบระหว่างเพศชายและเพศหญิง แสดงดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ตำแหน่งของขากรรไกรบนเมื่อเปรียบเทียบระหว่างเพศชายและเพศหญิง

ตำแหน่ง ขากรรไกรบน	เพศชาย		เพศหญิง		P Value
	จำนวน (คน)	%	จำนวน (คน)	%	
ปกติ	39	50	72	49.7	NS
ยื่น	0	0	2	1.4	NS
ถอยหลัง	39	50	71	49	NS

หมายเหตุ NS หมายถึง ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยสถิติ Chi-Square

ตำแหน่งของซากกระดูกกลางเมื่อเปรียบเทียบระหว่างเพศชายและเพศหญิง แสดง
ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ตำแหน่งของซากกระดูกกลางเมื่อเปรียบเทียบระหว่างเพศชายและเพศหญิง

ตำแหน่ง ซากกระดูกกลาง	เพศชาย		เพศหญิง		P Value
	จำนวน (คน)	%	จำนวน (คน)	%	
ปกติ	11	14.1	27	18.6	NS
ยื่น	67	85.9	117	80.7	NS
ถอยหลัง	0	0	1	0.7	NS

หมายเหตุ NS หมายถึง ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยสถิติ Chi-Square

ความสัมพันธ์ใบหน้าในแนวตั้งเมื่อเปรียบเทียบระหว่างเพศชายและเพศหญิง
แสดงดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ความสัมพันธ์ใบหน้าในแนวตั้งเมื่อเปรียบเทียบระหว่างเพศชายและเพศหญิง

ความสัมพันธ์ ใบหน้าในแนวตั้ง	เพศชาย		เพศหญิง		P Value
	จำนวน (คน)	%	จำนวน (คน)	%	
ปกติ	18	23.1	45	31	NS
สบเปิด	55	70.5	94	64.8	NS
สบลึก	5	6.4	6	4.1	NS

หมายเหตุ NS หมายถึง ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยสถิติ Chi-Square

ตำแหน่งฟันหน้าบนเมื่อเปรียบเทียบระหว่างเพศชายและเพศหญิงแสดงดังตาราง
ที่ 8

ตารางที่ 8 ตำแหน่งฟันหน้าบนเมื่อเปรียบเทียบระหว่างเพศชายและเพศหญิง

ตำแหน่งฟัน หน้าบน	เพศชาย		เพศหญิง		P Value
	จำนวน (คน)	%	จำนวน (คน)	%	
ปกติ	33	42.3	51	35.2	NS
ยื่น	40	51.3	91	62.8	NS
หลุบ	5	6.4	3	2.1	NS

หมายเหตุ NS หมายถึง ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยสถิติ Chi-Square

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

อภิปรายผล

ลักษณะความผิดปกติของโครงสร้างกะโหลกศีรษะแบบที่สามสามารถถ่ายทอดได้ทางพันธุกรรมและมีความแตกต่างกันตามเชื้อชาติ(13,14) จากการศึกษาลักษณะโครงสร้างและรูปแบบความผิดปกติของกะโหลกศีรษะและใบหน้า ในผู้ป่วยไทยที่มีโครงสร้างกะโหลกศีรษะแบบที่สาม จากภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างตามเกณฑ์ของ Sassouni(18) ในการศึกษาี้พบว่า ผู้ป่วยไทยที่มีโครงสร้างกะโหลกศีรษะแบบที่สามทั้งเพศชายและเพศหญิงโดยส่วนใหญ่มีลักษณะขากรรไกรล่างยื่น (ร้อยละ 85.9 และ 80.7 ตามลำดับ) ส่วนในขากรรไกรบนนั้นพบว่าผู้ป่วยไทยที่มีโครงสร้างกะโหลกศีรษะแบบที่สามทั้งเพศชายและเพศหญิงมีจำนวนผู้ป่วยที่มีลักษณะขากรรไกรบนถอยหลังและขากรรไกรบนอยู่ในตำแหน่งปกติใกล้เคียงกัน

เมื่อเปรียบเทียบกับผู้ป่วยผิวขาวจากการศึกษาของ Spalj และคณะ (7) ทำการศึกษาลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะของผู้ป่วยชาวโครเอเชียที่มีลักษณะการสบฟันผิดปกติแบบที่สามและกลไกการชดเชยของฟัน จำนวน 107 คน เป็นเพศชาย 44 คน เพศหญิง 63 คน ช่วงอายุตั้งแต่ 11 ปีถึง 18 ปี อายุเฉลี่ย 14.6 ปี พบว่า ตัวอย่างผู้ป่วยส่วนใหญ่ที่ทำการศึกษามีลักษณะขากรรไกรล่างยื่นร่วมกับการมีขากรรไกรบนปกติร้อยละ 43 รองลงมาคือมีขากรรไกรบนถอยหลังร่วมกับมีขากรรไกรล่างปกติร้อยละ 19.6 ขณะที่น้อยกว่าร้อยละ 5 มีขากรรไกรบนถอยหลังร่วมกับขากรรไกรล่างยื่น

Staudt และ Kiliaridis (9) ทำการศึกษาลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะที่แตกต่างกันในผู้ป่วยที่มีการสบฟันผิดปกติแบบที่สามในผู้ป่วยชายผิวขาววัยผู้ใหญ่พบว่า ร้อยละ 47.4 เกิดจากความผิดปกติของขากรรไกรล่างที่ยื่นหรือมีขนาดใหญ่ ขณะที่ความผิดปกติที่เกิดจากขากรรไกรบนหลุบหรือมีขนาดเล็กพบร้อยละ 19.3 และร้อยละ 8.7 เกิดจากความผิดปกติของขากรรไกรทั้งสองร่วมกัน

Ellis และ McNamara (12) ที่ได้ทำการศึกษาลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและความสัมพันธ์ของฟันในผู้ป่วยผิวขาววัยผู้ใหญ่ที่มีการสบฟันผิดปกติแบบที่สามจำนวน 302 คน อายุ 17 ปีขึ้นไป โดยเป็นเพศชาย 128 คน เพศหญิง 174 คน จากภาพรังสีกะโหลกศีรษะ

ด้านข้างพบว่าลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและฟันที่พบมากที่สุดคือ มีขากรรไกรบนถอยหลัง และขากรรไกรล่างยื่น โดยเป็นขากรรไกรบนหลุบร้อยละ 65 ขากรรไกรล่างยื่นร้อยละ 71

จากการศึกษาในผู้ป่วยผิวขาวทั้งสามการศึกษา พบว่ามีความสอดคล้องกับการศึกษาครั้งนี้ ที่พบว่าผู้ป่วยไทยที่มีการสบฟันผิดปกติแบบที่สามส่วนใหญ่เกิดจากการมีขากรรไกรล่างที่ยื่น โดยอาจเกิดร่วมกับการมีขากรรไกรบนที่เป็นปกติหรือขากรรไกรบนที่ถอยหลังในสัดส่วนที่เท่ากัน แต่มีความแตกต่างจากการศึกษาของ Horowitz และคณะ (58) และ Ridell และคณะ (59) ที่พบว่าผู้ป่วยที่มีโครงสร้างกะโหลกศีรษะแบบที่สามเกิดจากการมีขากรรไกรล่างยื่นเท่านั้น โดยที่ขากรรไกรบนมีลักษณะปกติทั้งหมด

และสอดคล้องกับการศึกษาในผู้ป่วยไทยของ ปิยารัตน์ และคณะ(40) ที่ได้ทำการศึกษาลักษณะและอัตราการเกิดโครงสร้างกะโหลกศีรษะของผู้ป่วยที่มีการสบฟันผิดปกติแบบที่สามในคนไทยกลุ่มหนึ่ง พบว่า ลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะของผู้ป่วยที่มีการสบฟันผิดปกติแบบที่สามในคนไทย แบ่งได้เป็น 6 แบบตามการวัดมุมและระยะทาง ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างเพศ โดยลักษณะที่พบมากที่สุดในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด และในเพศชาย คือ มีขากรรไกรบนปกติทั้งขนาด และตำแหน่งร่วมกับ มีขากรรไกรล่างใหญ่และยื่นมาทางด้านหน้า และลักษณะที่พบมากที่สุดในเพศหญิง คือ มีขากรรไกรบนเล็กและอยู่ในตำแหน่งปกติ ร่วมกับ มีขากรรไกรล่างปกติและยื่นมาทางด้านหน้า แต่จากการศึกษาของ ปิยารัตน์ และคณะ ได้ใช้เกณฑ์ในการคัดเลือกตัวอย่างโดยการคัดเลือกจากทางคลินิก และใช้ภาพถ่ายรังสีชนิดฟิล์ม แต่การศึกษาในครั้งนี้ได้คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างจากการดูภาพรังสีของผู้ป่วยที่ได้ทำการถ่ายไว้เพื่อประกอบการวินิจฉัยทางทันตกรรมจัดฟัน จึงทำให้ปริมาณกลุ่มตัวอย่างที่นำมาศึกษาในครั้งนี้มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะแบบที่สามมากกว่า และได้ใช้ภาพรังสีแบบดิจิตอล ซึ่ง Forsyth และคณะ (60) รายงานว่า ภาพรังสีดิจิตอลมีคุณภาพที่ดีกว่าภาพรังสีแบบเดิม ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จึงมีความแม่นยำในการกำหนดจุดและการลอกเลียนรายละเอียดของลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะ เพื่อนำมาวิเคราะห์ได้ดีกว่า

แต่จากการศึกษาครั้งนี้ พบว่า เพศชายมีความยาวฐานกะโหลกศีรษะ ความยาวขากรรไกรล่าง ความสูงใบหน้าด้านหน้าส่วนบน ความสูงใบหน้าด้านหน้าส่วนล่าง ความสูงใบหน้าด้านหลังส่วนบน ความสูงใบหน้าด้านหลังส่วนล่าง มากกว่าเพศหญิง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

และจากการศึกษาในครั้งนี้พบว่า ความสัมพันธ์ในแนวดิ่งของชากรรไกรบนและชากรรไกรล่าง ในผู้ป่วยไทยที่มีโครงสร้างกะโหลกศีรษะแบบที่สามทั้งเพศชายและเพศหญิงโดยส่วนใหญ่ มีความสัมพันธ์ในแนวดิ่งแบบสเปก (ร้อยละ 70.5 และ 64.8 ตามลำดับ) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Ellis และ McNamara (12) ที่พบว่า ผู้ป่วยผิวขาววัยผู้ใหญ่ที่มีโครงสร้างกะโหลกศีรษะแบบที่สาม มีความยาวใบหน้าด้านหน้าส่วนล่างยาวร้อยละ 69

ส่วนการชดเชยของฟันหน้าบนที่มีลักษณะยื่นนั้น จากการศึกษานี้พบว่า ในผู้ป่วยไทยที่มีโครงสร้างกะโหลกศีรษะแบบที่สามทั้งเพศชายและเพศหญิงโดยส่วนใหญ่ มีตำแหน่งฟันหน้าบนยื่น (ร้อยละ 51.3 และ 62.8 ตามลำดับ) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Staudt และ Kiliaridis (9) ที่ได้ทำการศึกษาลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะของผู้ป่วยที่มีการสบฟันผิดปกติแบบที่สามในผู้ป่วยชายผิวขาววัยผู้ใหญ่ พบว่า ร้อยละ 42.1 มีฟันหน้าบนยื่น เช่นเดียวกับการศึกษาของ Ellis และ McNamara (12) ที่พบว่า ผู้ป่วยผิวขาวที่มีโครงสร้างกะโหลกศีรษะแบบที่สาม มีฟันหน้าบนยื่นร้อยละ 80 แต่ขัดแย้งกับการศึกษาของ Ridell และคณะ (59) ที่พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของลักษณะฟันหน้าบนระหว่างผู้ป่วยที่มีการสบฟันผิดปกติแบบที่สามกับกลุ่มควบคุมที่มีการสบฟันปกติ

สรุปผลการวิจัย

ลักษณะโครงสร้างและรูปแบบความผิดปกติของกะโหลกศีรษะและใบหน้า ในผู้ป่วยไทยที่มีโครงสร้างกะโหลกศีรษะแบบที่สาม จากการศึกษานี้สรุปได้ว่า

1. จากกลุ่มตัวอย่างเพศชาย จำนวน 78 คน พบว่า เมื่อพิจารณาดำแหน่งของชากรรไกรบน ผู้ป่วยชายร้อยละ 50 มีตำแหน่งของชากรรไกรบนปกติ และผู้ป่วยชายร้อยละ 50 มีตำแหน่งชากรรไกรบนถอยหลัง
2. เมื่อพิจารณาดำแหน่งชากรรไกรล่าง ผู้ป่วยชายร้อยละ 14.1 มีตำแหน่งของชากรรไกรล่างปกติ และผู้ป่วยชายร้อยละ 85.9 คน มีตำแหน่งชากรรไกรล่างยื่น
3. เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ในแนวดิ่งของชากรรไกรบนและชากรรไกรล่าง พบว่า ผู้ป่วยชายร้อยละ 23.1 มีความสัมพันธ์ในแนวดิ่งเป็นปกติ ผู้ป่วยชาย

ร้อยละ 70.5 มีความสัมพันธ์ในแนวดิ่งแบบสเปด และผู้ป่วยชายร้อยละ 6.4 มีความสัมพันธ์ในแนวดิ่งแบบสเปด

4. เมื่อพิจารณาจากตำแหน่งของฟันหน้าบน พบว่า ผู้ป่วยชายร้อยละ 42.3 มีตำแหน่งของฟันหน้าบนเป็นปกติ ผู้ป่วยชายร้อยละ 51.3 มีตำแหน่งของฟันหน้าบนยื่น และผู้ป่วยชายร้อยละ 6.4 มีตำแหน่งของฟันหน้าบนหลุบ
5. จากกลุ่มตัวอย่างเพศหญิง จำนวน 145 คน พบว่า เมื่อพิจารณาตำแหน่งของขากรรไกรบน ผู้ป่วยหญิงร้อยละ 49.7 มีตำแหน่งของขากรรไกรบนปกติ ผู้ป่วยหญิงร้อยละ 49 มีตำแหน่งขากรรไกรบนถอยหลัง และผู้ป่วยหญิงร้อยละ 1.4 มีตำแหน่งขากรรไกรบนยื่น
6. เมื่อพิจารณาตำแหน่งขากรรไกรล่าง ผู้ป่วยหญิงร้อยละ 18.6 มีตำแหน่งของขากรรไกรล่างปกติ ผู้ป่วยหญิงร้อยละ 80.7 มีตำแหน่งขากรรไกรล่างยื่น และผู้ป่วยหญิงร้อยละ 0.7 มีตำแหน่งขากรรไกรล่างถอยหลัง
7. เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ในแนวดิ่งของขากรรไกรบนและขากรรไกรล่าง พบว่า ผู้ป่วยหญิงร้อยละ 31 มีความสัมพันธ์ในแนวดิ่งเป็นปกติ ผู้ป่วยหญิงร้อยละ 64.8 มีความสัมพันธ์ในแนวดิ่งแบบสเปด และผู้ป่วยหญิงร้อยละ 4.1 มีความสัมพันธ์ในแนวดิ่งแบบสเปด
8. เมื่อพิจารณาจากตำแหน่งของฟันหน้าบน พบว่า ผู้ป่วยหญิงร้อยละ 35.2 มีตำแหน่งของฟันหน้าบนเป็นปกติ ผู้ป่วยหญิงร้อยละ 62.8 มีตำแหน่งของฟันหน้าบนยื่น และผู้ป่วยหญิงร้อยละ 2.1 มีตำแหน่งของฟันหน้าบนหลุบ
9. รูปแบบลักษณะความผิดปกติของโครงสร้างกะโหลกศีรษะแบบที่สามไม่มี ความแตกต่างระหว่างเพศชายและเพศหญิง แต่เพศชายมีขนาดกะโหลกศีรษะใหญ่กว่าเพศหญิง

ข้อเสนอแนะ

การศึกษานี้เป็นการศึกษาลักษณะโครงสร้างและรูปแบบความผิดปกติของกะโหลกศีรษะและใบหน้า ในผู้ป่วยไทยที่มีโครงสร้างกะโหลกศีรษะแบบที่สาม จากภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างของผู้ป่วยที่มารับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันที่ภาควิชาทันตกรรมจัดฟันและคลินิกทันตกรรมพิเศษ คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย แต่เนื่องจากข้อจำกัดในด้านระยะเวลาในการศึกษาและการเก็บข้อมูล ทำให้ทั้งจำนวนและความหลากหลายของกลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยที่นำมาใช้ศึกษาในการวิจัยครั้งนี้มีอยู่อย่างจำกัด ดังนั้นการศึกษาต่อไปควรเพิ่มความหลากหลายของผู้ป่วยไทยที่มีโครงสร้างกะโหลกศีรษะแบบที่สามจากทุกภูมิภาคทั่วประเทศไทย เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาประกอบกันเป็นข้อมูลพื้นฐานและใช้ประโยชน์ในการวางแผนการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันต่อไป

รายการอ้างอิง

1. Proffit WR, Fields WH, Sarver DM. *Contemporary orthodontics*, 4th edition: Mosby, 2007.
2. El-Mangoury NH, Mostafa YA. Epidemiologic panorama of malocclusion. *Angle Orthod* 60(1990):207-214.
3. Bukhary MT. Comparative cephalometric study of Class III malocclusion in Saudi and Japanese adult females. *J Oral Sci* 47 (2005):83-90.
4. Van Vuuren C. A review of the literature on the prevalence of Class III malocclusion and mandibular prognathic growth hypotheses. *Aust Orthod J* 12(1991):23-28.
5. Mouakeh M. Cephalometric evaluation of craniofacial pattern of Syrian children with Class III malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 119 (2001):640-649.
6. Ishii N, Deguchi T, Hunt NP. Craniofacial differences between Japanese and British Caucasian females with a skeletal Class III malocclusion. *Eur J Orthod* 24(2002):493-499.
7. Spalj S, Mestrovic M, Lapter Varga M, Slaj M. Skelatal components of Class III malocclusions and compensation mechanisms. *J Oral Rehabil* 35 (2008):629-637.
8. Chang HP, Liu PH, Yang YH, Lin HC, Chang CH. Craniofacial morphometric analysis of mandibular prognathism. *J Oral Rehabil* 33(2006):183-193.
9. Staudt CB, Kiliaridis S. Different skeletal types underlying Class III malocclusion in a random population. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 136(2009):715-721.
10. Sanborn RT. Differences between facial skeletal patterns of Class III malocclusion and normal occlusion. *Angle Orthod* 25(1955):208-222.
11. Jacobsen A, Evans WG, Preston CB, Sadowsky PL. Mandibular prognathism. *Am J Orthod* 66(1974):140-171.
12. Ellis E, McNamara JA. Components of adult Class III malocclusion. *J Oral*

Maxillofac Surg 42(1984):295-305.

13. Dietrich UC. Morphological variability of skeletal Class III relationships as revealed by cephalometric analysis. *Trans Europe Orthod Soc* 46(1970):131-143.
14. Bui C, King T, Proffit W, Bowers SF. Phenotypic characterization of Class III patients: A necessary background for genetic analysis. *Angle Orthod* 76(2006):564-569.
15. วัฒนนะ มธุราสัย. เรอรั้เกิ้นโนกร้าฟฟิค เซฟาโลเมตรี. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ อาร์ทคาเดีย, 2520.
16. Fishman LS. A longitudinal cephalometric study of the normal cranio-facial profile utilizing a proportional analysis of skeletal, soft tissue and dental structure. *Int Dent J* 19(1969):351-379.
17. Salzman JA. *Orthodontics in daily practice*. Philadelphia: J.B. Lippincott company, 1974.
18. Sassouni V. A roentgenographic cephalometric analysis of cephalo-facial-dental relationship. *Am J Orthod* 41(1955):735-764.
19. สมศักดิ์ เจ็งประภากร, การศึกษาค่ามุมใบหน้าเด็กไทย อายุ 11-16 ปี ด้วยภาพถ่ายด้านข้างของกะโหลกศีรษะ โดยรังสีเอ็กซ์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, ภาควิชาทันตกรรมจัดฟัน. คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2524.
20. Adams RP, Tocchini J. *Cephalometrics and orthopedic diagnosis. Orthopedic Gnathology*: Quintessence publishing 1983.
21. Sassouni V. A classification of skeletal facial type. *Am J Orthod* 55(1969):109-123.
22. Down WB. Variation in facial relationships: Their significance in treatment and prognosis. *Am J Orthod* 34(1948):812-840.
23. Steiner CC. Cephalometrics for you and me. *Am J Orthod* 39(1953):729-755.
24. Bjork A. Some biological aspects of prognathism and occlusion of teeth. *Acta Odontol Scand* 9(1950):1-40.

25. Ricketts RM. New perspective on orientation and their benefits to clinical orthodontics. Part I. *Angle Orthod* 45(1975):238-248.
26. Sassouni V. Diagnosis and treatment planning via roentgenographic cephalometry. *Am J Orthod* 44(1958):433-463.
27. Krogman WM, Sassouni V. *A syllabus in roentgenographic cephalometry. Philadelphia growth center for research in child growth*, Philadelphia, Pennsylvania, 1957.
28. Brown M. Eight methods of analyzing a cephalograms to establish anteroposterior skeletal discrepancy. *British J Orthod* 8(1981):139-146.
29. Riedel RA. The relation of maxillary structures to cranium in malocclusion and in normal occlusion. *Angle Orthod* 22(1952):140-145.
30. Steiner CC. Cephalometrics in clinical practice. *Angle Orthod* 29(1959):8-30.
31. Freeman RS. Adjusting ANB angles to reflect the effect of maxillary position. *Angle Orthod* 51(1981):162-171.
32. Taylor CM. Changes in the relationship of Nasion, Point A, and Point B and the effect upon ANB. *Am J Orthod* 56(1969):143-163.
33. Ferrazzini G. Critical evaluation of the ANB angle. *Am J Orthod* 69(1976):620-626.
34. Jacobson A. Application of the Wits appraisal. *Am J Orthod* 70(1976):179-189.
35. Sperry TP. Differential treatment planning for mandibular prognathism. *Am J Orthod* 71(1977):531-541.
36. Di Paolo RJ, Phillip C, Maganzini AL and Hirce JD. The quadrilateral analysis, an individualized skeletal assessment. *Am J Orthod* 83(1983):19-32.
37. Siriwat PP, Jarabak JR. Malocclusion and facial morphology is there a relationship? An epidemiologic study. *Angle Orthod* 55(1985):127-138.
38. Bjork A. Prediction of mandibular growth rotation. *Am J Orthod* 55(1969):585-599.
39. Schudy FF. The rotation of the mandible resulting from growth: its applications in orthodontic treatment. *Angle Orthod* 35(1965):36-50.

40. ปิยารัตน์ อภิวัฒนกุล, รักพร เหล่าสุทธิวงษ์, กนก สรเทศน์, พรทิพย์ ชิวชรัตน์ และสมศักดิ์
เจิงประภากร. ลักษณะโครงสร้างคลาสที่รีในคนไทยกลุ่มหนึ่ง. *ว.ทันต.* 46, 5-6
(ก.ย.-ธ.ค. 2539).
41. Battagel J. The aetiological factors in Class III malocclusion. *Eur J Orthod*
15(1993):347-370.
42. Bishara SE. *Textbook of Orthodontics*. Philadelphia: WB Saunders, 2001.
43. Miyajima K, McNamara JA, Sana M, and Murata S. An estimation of craniofacial
growth in the untreated Class III female with anterior crossbite. *Am J*
Orthod Dentofacial Orthod 112(1997):425-434.
44. Mitani H. Pubertal growth of mandibular prognathism. *Am J Orthod*
80(1981):546-553.
45. Guyer EC, Ellis EE, McNamara JA and Behrents RG. Components of Class III
malocclusion in juveniles and adolescents. *Angle Orthod* 56(1986):7-30.
46. Rakosi T. *Treatment of Class III malocclusion*. Graber TM, Rakosi T, Petrovic A,
editors. St.Louis: Mosby, 1997.
47. Dibbets JM. Morphological associations between the Angle Classes. *Eur J*
Orthod 18(1996):111-118.
48. Hopkin GB, Houston WJ, James GA. The cranial base as an aetiological factor in
malocclusion. *Angle Orthod* 38(1968):250-255.
49. Proff P, Will F, Bokan I, Fanghanel J, Gedrange T. Cranial base features in
skeletal Class III patients. *Angle Orthod* 78(2008):433-439.
50. Grabber TM. *Dentofacial orthopedics with functional appliance*. 2nd ed. St.
Louis: Mosby Inc., 1997.
51. Wei SHY. A roentgenographic cephalometric study of prognathism in Chinese
males and females. *Angle Orthod* 38(1968):305-320.
52. Nguyen Kin Nga. *Comparison of Vietnamese and Caucasian Dentofacial*
proportions. Master's Thesis. Department of Orthodontics, School of
Dental Medicine, University of Pittsburgh, Pennsylvania.
53. Bjork A. Variability and age changes in overjet and overbite. *Am J Orthod*

- 39(1953):779-801.
54. Nanda RS. The rates of growth of several facial components measured from serial cephalometric roentgenogram. *Am J Orthod* 41(1955):658-673.
55. Harris JE. A cephalometric analysis of mandibular growth rate. *Am J Orthod* 48(1962):161-174.
56. Kraus BS, Wise WJ and Frie RA. Heredity and the craniofacial complex. *Am J Orthod* 45(1959):172-217.
57. Watnick SS. Inheritance of craniofacial morphology. *Angle Orthod* 42(1972):339-351
58. Horowitz SL, Converse JM, Gerstman LT. Craniofacial relationships in mandibular prognathism. *Arch Oral Biol* 14(1969):121-129.
59. Ridell A, Soremark R, Lungberg M. Roentgencephalometric analysis of the jaws in subjects with and without mandibular protrusion. *Acta Odont Scand* 103(1971): 29-39.
60. Forsyth DB, Shaw WC, Richmond S, Roberts CT. Digital imaging of cephalometric radiographs, part 2:image quality. *Angle Orthod* 66(1996):43-50.

ภาคผนวก

ตารางที่ 9 การทดสอบความสามารถในการวัดซ้ำของผู้วิจัย ด้วยสถิติ paired t-test ที่ระดับ
นัยสำคัญ 0.05

		Paired Differences							
					95% Confidence Interval of the Difference				
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper	t	df	Sig. (2-tailed)
Pair 1	AntANS1 - AntANS2	-.05000	.49721	.15723	-.40569	.30569	-.318	9	.758
Pair 2	Antls1 - Antls2	.00000	.52705	.16667	-.37703	.37703	.000	9	1.000
Pair 3	AntPog1 - AntPog2	.05000	.55025	.17401	-.34363	.44363	.287	9	.780
Pair 4	ComPog1 - ComPog2	.10000	.51640	.16330	-.26941	.46941	.612	9	.555
Pair 5	BasB1 - BasB2	-.05000	.36893	.11667	-.31392	.21392	-.429	9	.678
Pair 6	Mid1molar1 - Mid1molar2	-.05000	.49721	.15723	-.40569	.30569	-.318	9	.758
Pair 7	PosGo1 - PosGo2	.05000	.36893	.11667	-.21392	.31392	.429	9	.678
Pair 8	CbaseL1 - CbaseL2	.10000	.80966	.25604	-.47920	.67920	.391	9	.705
Pair 9	CorL1 - CorL2	-.05000	.36893	.11667	-.31392	.21392	-.429	9	.678
Pair 10	UAFH1 - UAFH2	.05000	.59861	.18930	-.37822	.47822	.264	9	.798
Pair 11	LAFH1 - LAFH2	.00000	.52705	.16667	-.37703	.37703	.000	9	1.000
Pair 12	UPFH1 - UPFH2	-.05000	.49721	.15723	-.40569	.30569	-.318	9	.758
Pair 13	LPFH1 - LPFH2	.05000	.55025	.17401	-.34363	.44363	.287	9	.780

ตารางที่ 10 การทดสอบความสามารถในการวัดซ้ำของผู้วิจัยและผู้เชี่ยวชาญ ด้วยสถิติ paired t-test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

		Paired Differences							
					95% Confidence Interval of the Difference				
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper	t	df	Sig. (2-tailed)
Pair 1	AntANS1 - AntAnsX	-.10000	.39441	.12472	-.38214	.18214	-.802	9	.443
Pair 2	Antls1 - AntlsX	.05000	.36893	.11667	-.21392	.31392	.429	9	.678
Pair 3	AntPog1 - AntPogX	.10000	.61464	.19437	-.33968	.53968	.514	9	.619
Pair 4	ComPog1 - ComPogX	.15000	.62583	.19791	-.29769	.59769	.758	9	.468
Pair 5	BasB1 - BasBX	.05000	.15811	.05000	-.06311	.16311	1.000	9	.343
Pair 6	Mid1molar1 - Mid1molarX	.10000	.45947	.14530	-.22868	.42868	.688	9	.509
Pair 7	PosGo1 - PosGoX	.05000	.36893	.11667	-.21392	.31392	.429	9	.678
Pair 8	CbaseL1 - CbaseLX	.15000	.78351	.24777	-.41049	.71049	.605	9	.560
Pair 9	CorL1 - CorLX	-.05000	.36893	.11667	-.31392	.21392	-.429	9	.678
Pair 10	UAFH1 - UAFHX	.05000	.49721	.15723	-.30569	.40569	.318	9	.758
Pair 11	LAFH1 - LAFHX	-.05000	.49721	.15723	-.40569	.30569	-.318	9	.758
Pair 12	UPFH1 - UPFHX	.05000	.36893	.11667	-.21392	.31392	.429	9	.678
Pair 13	LPFH1 - LPFHX	.05000	.55025	.17401	-.34363	.44363	.287	9	.780

ตารางที่ 11 การทดสอบการกระจายของข้อมูล ด้วยสถิติ One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test						
gender		AntAns	AntIs	AntPog	ComPog	BasB	Mid1molar	PosGo
male	N	78	78	78	78	78	78	78
	Normal Parameters ^{a,b} Mean	-3.865	3.744	9.859	13.891	10.750	1.301	.359
	Std. Deviation	3.4337	4.5454	5.6700	5.2420	4.4603	5.4632	5.3171
	Most Extreme Absolute Differences	.104	.107	.084	.087	.106	.096	.082
	Positive	.079	.070	.084	.087	.106	.096	.082
	Negative	-.104	-.107	-.048	-.045	-.052	-.093	-.047
	Kolmogorov-Smirnov Z	.918	.945	.739	.771	.935	.847	.721
	Asymp. Sig. (2-tailed)	.368	.333	.646	.592	.346	.470	.676
female	N	145	145	145	145	145	145	145
	Normal Parameters ^{a,b} Mean	-3.048	4.697	9.597	12.914	10.328	.076	.810
	Std. Deviation	3.0399	4.5626	6.3518	5.2246	4.2506	4.0856	5.8568
	Most Extreme Absolute Differences	.085	.058	.068	.100	.134	.100	.058
	Positive	.085	.041	.068	.100	.134	.039	.049
	Negative	-.074	-.058	-.033	-.058	-.078	-.100	-.058
	Kolmogorov-Smirnov Z	1.023	.693	.824	1.210	1.610	1.202	.694
	Asymp. Sig. (2-tailed)	.246	.723	.505	.107	.011	.111	.721

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

ตารางที่ 12 การทดสอบการกระจายของข้อมูล ด้วยสถิติ One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test (ต่อ)

			One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test						
gender			CbaseL	CorL	UAFH	LAFH	UPFH	LPFH	
male	N		78	78	78	78	78	78	
	Normal Parameters ^{a,b}	Mean	72.090	81.705	66.051	73.494	53.635	46.186	
		Std. Deviation	4.2263	5.7960	4.4653	6.0019	3.6722	5.1737	
	Most Extreme Differences	Absolute	.103	.067	.079	.068	.077	.101	
		Positive	.103	.067	.062	.068	.058	.101	
		Negative	-.060	-.052	-.079	-.049	-.077	-.064	
	Kolmogorov-Smirnov Z		.906	.591	.701	.597	.677	.891	
	Asymp. Sig. (2-tailed)		.384	.876	.709	.868	.749	.405	
female	N		145	145	145	145	145	145	
	Normal Parameters ^{a,b}	Mean	69.203	78.066	63.145	67.641	49.917	42.528	
		Std. Deviation	3.6039	4.6459	3.4915	5.1023	2.8868	4.8127	
	Most Extreme Differences	Absolute	.098	.079	.068	.072	.099	.097	
		Positive	.088	.079	.068	.072	.095	.097	
		Negative	-.098	-.055	-.062	-.057	-.099	-.073	
	Kolmogorov-Smirnov Z		1.181	.946	.824	.871	1.198	1.169	
	Asymp. Sig. (2-tailed)		.123	.332	.506	.434	.113	.130	

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

ตารางที่ 13 การทดสอบความแตกต่างระหว่างเพศด้วยสถิติ T-test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2- tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
AntAns	Equal variances assumed	1.220	.271	-1.828	221	.069	-.8171	.4469	-1.6978	.0636
	Equal variances not assumed			-1.763	142.108	.080	-.8171	.4636	-1.7335	.0992
AntIs	Equal variances assumed	.312	.577	-1.489	221	.138	-.9530	.6398	-2.2139	.3080
	Equal variances not assumed			-1.491	158.233	.138	-.9530	.6391	-2.2152	.3093
AntPog	Equal variances assumed	1.415	.235	.305	221	.760	.2624	.8598	-1.4319	1.9568
	Equal variances not assumed			.316	173.719	.753	.2624	.8309	-1.3775	1.9024
ComPog	Equal variances assumed	.002	.967	1.331	221	.185	.9772	.7345	-.4702	2.4247
	Equal variances not assumed			1.329	157.267	.186	.9772	.7352	-.4749	2.4294
BasB	Equal variances assumed	.659	.418	.696	221	.487	.4224	.6073	-.7744	1.6192
	Equal variances not assumed			.686	151.301	.494	.4224	.6162	-.7950	1.6398
Mid1molar	Equal variances assumed	1.977	.161	1.892	221	.060	1.2254	.6477	-.0510	2.5018
	Equal variances not assumed			1.737	124.285	.085	1.2254	.7055	-.1710	2.6218
PosGo	Equal variances assumed	.811	.369	-.566	221	.572	-.4514	.7968	-2.0217	1.1190
	Equal variances not assumed			-.583	171.294	.561	-.4514	.7740	-1.9791	1.0764

ตารางที่ 14 การทดสอบความแตกต่างระหว่างเพศด้วยสถิติ T-test (ต่อ)

Independent Samples Test										
	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							
								95% Confidence Interval of the Difference		
	F	Sig.	t	df	Sig. (2- tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper	
CbaseL	Equal variances assumed	3.790	.053	5.364	221	.000	2.8863	.5381	1.8258	3.9468
	Equal variances not assumed			5.114	137.747	.000	2.8863	.5644	1.7702	4.0023
CorL	Equal variances assumed	4.484	.035	5.106	221	.000	3.6396	.7128	2.2349	5.0444
	Equal variances not assumed			4.781	131.053	.000	3.6396	.7613	2.1336	5.1456
UAFH	Equal variances assumed	4.760	.030	5.364	221	.000	2.9065	.5418	1.8386	3.9743
	Equal variances not assumed			4.987	128.543	.000	2.9065	.5828	1.7533	4.0597
LAFH	Equal variances assumed	2.901	.090	7.672	221	.000	5.8522	.7628	4.3488	7.3556
	Equal variances not assumed			7.307	137.403	.000	5.8522	.8009	4.2686	7.4358
UPFH	Equal variances assumed	9.708	.002	8.319	221	.000	3.7174	.4469	2.8367	4.5981
	Equal variances not assumed			7.745	129.076	.000	3.7174	.4800	2.7678	4.6670
LPFH	Equal variances assumed	.412	.522	5.272	221	.000	3.6583	.6939	2.2909	5.0258
	Equal variances not assumed			5.159	148.199	.000	3.6583	.7092	2.2569	5.0597

ตารางที่ 15 การทดสอบความแตกต่างของซากกรไกรบนระหว่างเพศด้วยสถิติ Chi-Square

Max * gender Crosstabulation

			gender		Total
			male	female	
Max	orthognathic	Count	39	72	111
		% within gender	50.0%	49.7%	49.8%
	retrognathic	Count	39	71	110
		% within gender	50.0%	49.0%	49.3%
	prognathic	Count	0	2	2
		% within gender	.0%	1.4%	.9%
Total	Count	78	145	223	
	% within gender	100.0%	100.0%	100.0%	

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2- sided)	Exact Sig. (2- sided)	Exact Sig. (1- sided)	Point Probability
Pearson Chi-Square	1.088 ^a	2	.580	.692		
Likelihood Ratio	1.734	2	.420	.637		
Fisher's Exact Test	.700			.851		
Linear-by-Linear Association	.056 ^b	1	.813	.892	.460	.105
N of Valid Cases	223					

a. 2 cells (33.3%) have expected count less than 5. The minimum expected count is .70.

b. The standardized statistic is .237.

ตารางที่ 16 การทดสอบความแตกต่างของชากรรไกรล่างระหว่างเพศด้วยสถิติ Chi-Square

Mand * gender Crosstabulation

			gender		Total
			male	female	
Mand	orthog	Count	11	27	38
		% within gender	14.1%	18.6%	17.0%
	retrog	Count	0	1	1
		% within gender	.0%	.7%	.4%
	prog	Count	67	117	184
		% within gender	85.9%	80.7%	82.5%
Total		Count	78	145	223
		% within gender	100.0%	100.0%	100.0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2- sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)	Point Probability
Pearson Chi-Square	1.312 ^a	2	.519	.647		
Likelihood Ratio	1.653	2	.438	.647		
Fisher's Exact Test	1.231			.647		
Linear-by-Linear Association	.843 ^b	1	.359	.420	.216	.068
N of Valid Cases	223					

a. 2 cells (33.3%) have expected count less than 5. The minimum expected count is .35.

b. The standardized statistic is -.918.

ตารางที่ 17 การทดสอบความแตกต่างของความสัมพันธ์ในแนวดิ่งของขากรรไกรบนและล่าง
ระหว่างเพศด้วยสถิติ Chi-Square

Vertical * gender Crosstabulation

			gender		Total
			male	female	
Vertical	Normal bite	Count	18	45	63
		% within gender	23.1%	31.0%	28.3%
	Deepbite	Count	5	6	11
		% within gender	6.4%	4.1%	4.9%
	Openbite	Count	55	94	149
		% within gender	70.5%	64.8%	66.8%
Total		Count	78	145	223
		% within gender	100.0%	100.0%	100.0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	1.913 ^a	2	.384
Likelihood Ratio	1.929	2	.381
Linear-by-Linear Association	1.172	1	.279
N of Valid Cases	223		

a. 1 cells (16.7%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 3.85.

ตารางที่ 18 การทดสอบความแตกต่างของตำแหน่งพื้นหน้าบนระหว่างเพศด้วยสถิติ Chi-Square

U1 * gender Crosstabulation

			gender		Total
			male	female	
U1	Normal	Count	33	51	84
		% within gender	42.3%	35.2%	37.7%
	Retrusion	Count	5	3	8
		% within gender	6.4%	2.1%	3.6%
	Protrusion	Count	40	91	131
		% within gender	51.3%	62.8%	58.7%
Total	Count	78	145	223	
	% within gender	100.0%	100.0%	100.0%	

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	4.487 ^a	2	.106
Likelihood Ratio	4.338	2	.114
Linear-by-Linear Association	1.902	1	.168
N of Valid Cases	223		

a. 1 cells (16.7%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2.80.

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นาย ณัฐวัฒน์ ตีรวีโรจน์ เกิดเมื่อวันที่ 3 สิงหาคม พ.ศ. 2524 ที่กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีทันตแพทยศาสตรบัณฑิต จากคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ปี พ.ศ.2550 และเข้ารับราชการที่ฝ่ายทันตสาธารณสุข โรงพยาบาลควนกาหลง จังหวัดสตูล เป็นเวลา 1 ปี หลังจากนั้นได้ย้ายเข้ารับราชการที่ฝ่ายทันตสาธารณสุข โรงพยาบาลบางปะอิน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา เป็นเวลา 2 ปี จากนั้นจึงได้ลาออกจากราชการเพื่อมาศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาทันตกรรมจัดฟัน ภาควิชาทันตกรรมจัดฟัน คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปี พ.ศ. 2553