

การเจริญเติบโตบริเวณกะโหลกศีรษะและใบหน้าในผู้ป่วยโครงสร้างใบหน้าคลาสสิค
ที่สัมพันธ์กับกระดูกสันหลังส่วนคอ



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา

ทันตกรรมจัดฟัน

ทันตกรรมจัดฟัน

ทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2552

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

CRANIOFACIAL GROWTH IN SKELETAL CLASS III AS RELATED TO
CERVICAL VERTEBRAL MATURATION



Miss Ketkunya Suvanprateeb

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

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

Department of Orthodontics

Faculty of Dentistry

Chulalongkorn University

Academic Year 2009

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การเจริญเติบโตบริเวณกะโหลกศีรษะและใบหน้าในผู้ป่วย
โครงสร้างใบหน้าคลาสสิกที่สัมพันธ์กับกระดูกสันหลังส่วนคอ

โดย

นางสาวเกตุกัญญา สุวรรณประทีป

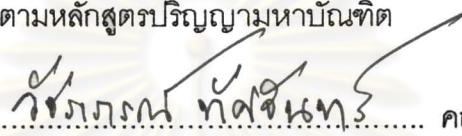
สาขาวิชา

ทันตกรรมจัดฟัน

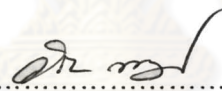
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

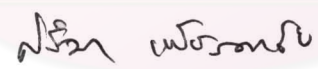
รองศาสตราจารย์ ทันตแพทย์หญิง ดร.ศิริมา เพ็ชรดาชัย


คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต


..... คณบดีคณะทันตแพทยศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ทันตแพทย์หญิง วัชรภรณ์ ทัดจันทร์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ทันตแพทย์ วัชระ เพชรคุปต์)


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


..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(อาจารย์ ทันตแพทย์ ดร.พีรพงษ์ สันติวงศ์)

เกตุกัญญา สุวรรณประทีป : การเจริญเติบโตบริเวณกะโหลกศีรษะและใบหน้าในผู้ป่วย
โครงสร้างใบหน้าคลาสทรีที่สัมพันธ์กับกระดูกสันหลังส่วนคอ. (CRANIOFACIAL
GROWTH IN SKELETAL CLASS III AS RELATED TO CERVICAL VERTEBRAL
MATURATION) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : รศ.ทพญ.ดร.ศิริมา เพ็ชรดาชัย, 182
หน้า.

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตบริเวณกะโหลกศีรษะและ
ใบหน้าในผู้ป่วยคนไทยที่มีโครงสร้างใบหน้าคลาสทรี โดยเปรียบเทียบในแต่ละระยะของการ
เจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอ กลุ่มตัวอย่างเป็นภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้างของผู้ป่วยที่มี
โครงสร้างใบหน้าคลาสทรี 258 คน (เพศชาย 107 คนและเพศหญิง 151 คน) แบ่งกลุ่มตัวอย่าง
เป็น 6 กลุ่มตามการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอ จากนั้นวิเคราะห์ภาพรังสีวัดศีรษะโดย
วัดค่าจำนวน 24 ค่าและใช้สถิติ ANOVA และ post-hoc test เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่าง 2 กลุ่ม
ที่ต่อเนื่องกันโดยแยกศึกษาในแต่ละเพศ ผลการศึกษาพบว่า ในผู้ที่มีโครงสร้างใบหน้าคลาสทรี
การเจริญเติบโตของขากรรไกรบนและขากรรไกรล่างสูงสุดในช่วงกระดูกสันหลังส่วนคอระยะ
ที่ 3 และ 4 ซึ่งในขากรรไกรบนมีความยาวเพิ่มขึ้น 6.09 และ 3.14 มม.ในเพศชายและหญิง
ตามลำดับ ในขณะที่ความยาวขากรรไกรล่างมีค่าเพิ่มขึ้น 8.70 มม.และ 7.01 มม.ในเพศชายและ
หญิงตามลำดับในระยะดังกล่าว นอกจากนั้นยังพบการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่องของขากรรไกร
ล่างหลังจากระยะที่มีการเจริญเติบโตสูงสุดจนถึงวัยผู้ใหญ่ตอนต้น อย่างไรก็ตามพบว่าความยาว
ของขากรรไกรล่างเพิ่มขึ้นมากกว่าขากรรไกรบน ทำให้ลักษณะของใบหน้าคลาสทรีเด่นชัดขึ้นเมื่อ
ผู้ป่วยเจริญเติบโตมากขึ้น

ภาควิชา ทันตกรรมจัดฟันลายมือชื่อนิสิต *Tanyal*
สาขาวิชา ทันตกรรมจัดฟันลายมือชื่ออ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก *ศิริมา เพ็ชรดาชัย*
ปีการศึกษา 2552

5176103032 : MAJOR ORTHODONTICS

KEYWORDS : CRANIOFACIAL GROWTH / SKELETAL CLASS III / CERVICAL VERTEBRAL MATURATION / LATERAL CEPHALOMETRIC RADIOGRAPH

KETKUNYA SUVANPRATEEB : CRANIOFACIAL GROWTH IN SKELETAL CLASS III AS RELATED TO CERVICAL VERTEBRAL MATURATION.

THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. SIRIMA PETDACHAI, Ph.D., 182 pp.

The purpose of this study was to investigate craniofacial growth in Thai skeletal Class III subjects by using cervical vertebral maturation staging. Lateral cephalometric radiographs of 258 skeletal Class III patients (107 males and 151 females) were divided into 6 groups by cervical vertebrae. The 24 cephalometric measurements were analyzed and compared at subsequent stages by mean of ANOVA with post hoc tests, in male and female groups separately. The results indicated that, in skeletal Class III subjects, the pubertal peak in maxilla and mandibular growth occurred between cervical stages 3 and 4. The average increments of maxillary length were 6.09 and 3.14 mm while those of mandibular length was 8.70 and 7.01 mm in males and females, respectively. In addition, the mandibular growth continued until early adulthood. The increases in mandibular length, however, were greater than those in the maxilla and worsened the characteristics of skeletal Class III along with growth.

Department : Orthodontics.....

Student's Signature

Ketkunya Suvanprateeb

Field of Study : Orthodontics.....

Advisor's Signature

Sirima

Academic Year : 2009.....

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดีจากความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของ รองศาสตราจารย์ ทนต์แพทย์หญิง ดร. ศิริมา เพ็ชรดาชัย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ช่วยตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ และได้ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่างๆ พร้อมทั้งได้ให้กำลังใจที่ดีเสมอมา ผู้เขียนวิทยานิพนธ์จึงขอกราบขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ทนต์แพทย์ วัชรระ เพชรคุปต์ ที่ให้คำปรึกษาและหาแนวทางการแก้ไขปัญหาในด้านต่างๆเสมอมา ทั้งยังสละเวลาเป็นประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

อาจารย์ไพพรรณ พิทยานนท์ สำหรับคำปรึกษาและข้อเสนอแนะด้านสถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย

อาจารย์ ทนต์แพทย์ ดร. พีรพงศ์ สันติวงศ์ ที่สละเวลามาเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ภายนอกมหาวิทยาลัย และขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ทนต์แพทย์ นิวัต อนุวงศ์อนุเคราะห์ ที่สละเวลามาเป็นกรรมการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ ให้คำแนะนำในการทำวิจัย และการแก้ไขวิทยานิพนธ์

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทนต์แพทย์ สมศักดิ์ เจิงประภากร ที่ให้ข้อเสนอแนะในการทำวิจัย และการแก้ไขวิทยานิพนธ์

ขอขอบพระคุณภาควิชาทันตกรรมจัดฟัน คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยในความเอื้อเฟื้อที่ให้ข้อมูลและภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้าง การวิจัยครั้งนี้สำเร็จได้โดยการสนับสนุนทุนวิจัยจากบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ขอบพระคุณคณาจารย์ ดร. รุ่งพีและรุ่งน้อง
เจ้าหน้าที่ทุกท่าน ในภาควิชาทันตกรรมจัดฟัน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่ให้ความช่วยเหลือสนับสนุน รวมทั้งให้กำลังใจในด้านต่างๆตลอดช่วงระยะเวลาการศึกษา ท้ายนี้ผู้เขียนวิทยานิพนธ์ขอกราบขอบพระคุณบิดามารดาสำหรับคำปรึกษาและกำลังใจแก่ผู้วิจัย ผู้ที่ให้ความช่วยเหลือที่ไม่สามารถกล่าวได้หมดไว้ ณ ที่นี้

บทคัดย่อภาษาไทย.....	
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	

1	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
.....	2
ข้อตกลงเบื้องต้น.....	2
ข้อจำกัดของการวิจัย.....	3
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	7
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	9
1. การเจริญเติบโตของโครงสร้างกะโหลกศีรษะ ใบหน้า และขากรรไกร	9
.....	9
.....	12
การเจริญเติบโตของขากรรไกรล่าง.....	15
ระยะเวลาในการเจริญเติบโตด้านความกว้าง ความยาว และความสูงของขากรรไกร	25
2. การเจริญเติบโตและการเข้าสู่วัยหนุ่มสาว	27
ระยะเวลาของการเข้าสู่วัยหนุ่มสาว	30
3. การทำนายการเจริญเติบโตกับการนำมาใช้ทางคลินิก	36
ตัวบ่งชี้การเจริญเติบโตทางชีวภาพ.....	36
การทำนายช่วงเวลาของ พิวเบอร์ทัล สเปิร์ท	40
4. อายุกระดูกเมื่อประเมินจากกระดูกสันหลังส่วนคอ	42
ศีรษะและใบหน้าที่สัมพันธ์กับกระดูกสันหลัง ส่วนคอ.....	53

5. แบบแผนการเจริญเติบโตของลักษณะโครงสร้างใบหน้าคลาสทรี.....	59
1.	59
2.	59
3. ขากรรไกรล่าง	61
4. ความสัมพันธ์ระหว่างขากรรไกรบนและขากรรไกรล่าง	62
5. ความสัมพันธ์ของใบหน้าในแนวตั้ง.....	63
6. ความสัมพันธ์ระหว่างฟันกับกระดูกเบ้าฟัน.....	64
6. การสบฟันผิดปกติแบบคลาสทรี	65
องค์ประกอบการสบฟันผิดปกติแบบคลาสทรี	65
.....	69
ารณ์.....	71
7. การวิเคราะห์ภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้าง.....	73
การวิเคราะห์ตามเกณฑ์ของ Steiner	73
การวิเคราะห์ตามเกณฑ์ของ Tweed	76
การประเมินค่า Wits ตามเกณฑ์การวิเคราะห์ของ Jacobson.....	77
การวิเคราะห์ตามเกณฑ์ของ Rickettes	79
การวิเคราะห์ตามเกณฑ์ของ Jarabak Bjork.....	80
3	86
.....	86
ประชากรเป้าหมาย.....	86
ประชากรตัวอย่าง.....	86
กลุ่มตัวอย่าง.....	86
ขนาดกลุ่มตัวอย่าง	87
.....	87
.....	87
.....	92
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	93
การเก็บรวบรวมข้อมูล	93
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	94
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	95

ผลการวิเคราะห์.....	95
.....	101
5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	105
.....	105
.....	111
ข้อเสนอแนะ.....	112
รายการอ้างอิง.....	113
.....	123
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	182



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1	การเปลี่ยนแปลงความยาวของขากรรไกรล่าง	16
2	นหลังส่วนคอ 6 Hassel Farman ..	46
3	แสดงค่าระยะทางและอัตราส่วนพร้อมคำอธิบายของตัวแปรที่ใช้ในสมการ CMVS...	56
4	ความถี่ขององค์ประกอบทางโครงสร้างกระดูกขากรรไกรแบบต่างๆ ในผู้ใหญ่ หรืออยู่ใน ระยะซุดฟันแท้ที่มีการสบฟันผิดปกติแบบคลาสสิค	66
5	ความชุกของการสบฟันผิดปกติแบบคลาสสิค ในเชื้อชาติต่ำ	70
6	อุบัติการณ์ของการสบฟันผิดปกติแบบคลาสสิค	72
7	แสดงค่ามาตรฐานตามเกณฑ์ของ Steiner	73
8	ค่ามาตรฐานของมุมและระยะทางที่ใช้ในการวิเคราะห์ตามเกณฑ์ของ Bjork-Jarabak	82
9	จำนวนและอายุเฉลี่ยในแต่ละกลุ่มเมื่อแบ่งตามระ ส้นหลังส่วนคอ	96
10	ค่าเฉลี่ยของการวัดส่วนต่างๆบนกะโหลกศีรษะและใบหน้าในแต่ละระยะของการ เจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอ ระหว่างสองกลุ่มที่ ต่อเนื่องกันในเพศชาย.....	97
11	ค่าเฉลี่ยของการวัดส่วนต่างๆบนกะโหลกศีรษะและใบหน้าในแต่ละระยะของการ เจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอ และผลการเปรียบเทียบระหว่างสองกลุ่มที่ ต่อเนื่องกันในเพศหญิง.....	99
12	ค่าสหสัมพันธ์ของการทดสอบความสามารถในการวัดซ้ำของค่ามุมและระยะทางโดย ผู้วิจัย	124
13	การทดสอบความสามารถในการวัดซ้ำของค่ามุมและระยะทางโดยผู้วิจัย ด้วยสถิติ paired t-test 0.05.....	125
14	จำนวนและอายุเฉลี่ยในแต่ละกลุ่มเมื่อแบ่งตามระยะของการเจริญเติบโตขอ ส้นหลังส่วนคอ	126
15	ผลการทดสอบการกระจายของข้อมูลโดยใช้สถิติ one-sample Kolmogorov- Smirnov test ของค่ามุมและระยะทางต่างๆ กลุ่มของกระดูกสันหลังส่วน 1	127

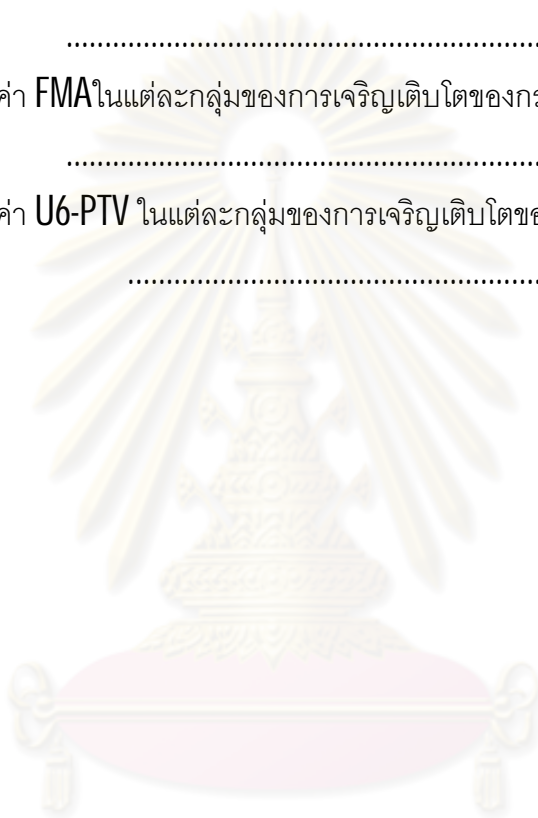
16	ผลการทดสอบการกระจายของข้อมูลโดยใช้สถิติ One-sample Kolmogorov-Smirnov test ของค่ามุมและระยะทางต่างๆ	กลุ่มของกระดูกสันหลังส่วน	
	2.....		128
17	ผลการทดสอบการกระจายของข้อมูลโดยใช้สถิติ One-sample Kolmogorov-Smirnov test ของค่ามุมและระยะทางต่างๆ	กลุ่มของกระดูกสันหลังส่วน	
	3.....		129
18	ผลการทดสอบการกระจายของข้อมูลโดยใช้สถิติ One-sample Kolmogorov-Smirnov test ของค่ามุมและระยะทางต่างๆ	กลุ่มของกระดูกสันหลังส่วน	
	4.....		130
19	ผลการทดสอบการกระจายของข้อมูลโดยใช้สถิติ One-sample Kolmogorov-Smirnov test ของค่ามุมและระยะทางต่างๆ	กลุ่มของกระดูกสันหลังส่วน	
	5.....		131
20	ผลการทดสอบการกระจายของข้อมูลโดยใช้สถิติ One-sample Kolmogorov-Smirnov test ของค่ามุมและระยะทางต่างๆ	กลุ่มของกระดูกสันหลังส่วน	
	6.....		132
21	ผลการทดสอบการกระจายของข้อมูลโดยใช้สถิติ One-sample Kolmogorov-Smirnov test ของค่ามุมและระยะทางต่างๆ	กลุ่มของกระดูกสันหลังส่วนคอระยะที่ 1	
	.....		133
22	ผลการทดสอบการกระจายของข้อมูลโดยใช้ One-sample Kolmogorov-Smirnov test ของค่ามุมและระยะทางต่างๆ	กลุ่มของกระดูกสันหลังส่วนคอระยะที่ 2	
	.....		134
23	ผลการทดสอบการกระจายของข้อมูลโดยใช้สถิติ One-sample Kolmogorov-Smirnov test ของค่ามุมและระยะทางต่างๆ	กลุ่ม	
	ส่วนคอระยะที่ 3		135
24	ผลการทดสอบการกระจายของข้อมูลโดยใช้สถิติ One-sample Kolmogorov-Smirnov test ของค่ามุมและระยะทางต่างๆ	กลุ่มของกระดูกสันหลังส่วนคอระยะ	
	4		136
25	ผลการทดสอบการกระจายของข้อมูลโดยใช้สถิติ One-sample Kolmogorov-Smirnov test ของค่ามุมและระยะทางต่างๆ	กลุ่มของกระดูกสันหลังส่วนคอระยะที่ 5	
	.....		137

26	ผลการทดสอบการกระจายของข้อมูลโดยใช้ Smirnov test ของค่ามุมและระยะทางต่างๆ ส่วนคอระยะที่ 6	One-sample Kolmogorov- กลุ่มของกระดูกสันหลัง	138
27	การทดสอบค่า S-N ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอทั้ง 6		139
28	การทดสอบค่า S-Ar ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอทั้ง 6		140
29	การทดสอบค่า NSAr ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอทั้ง 6		141
30	การทดสอบค่า SNA ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอทั้ง 6		141
31	การทดสอบค่า Co-A ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอทั้ง 6		142
32	การทดสอบค่า SNB ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอทั้ง 6		143
33	การทดสอบค่า Co-Gn ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอ 6		144
34	การทดสอบค่า SN/GoGn ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลัง 6		145
35	การทดสอบค่า ANB ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอทั้ง 6		146
36	การทดสอบค่า Wits appraisal ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอทั้ง 6		147
37	การทดสอบค่า PP/MP ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอ 6		148
38	ค่า Maxilla-Mandible differentitation ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอทั้ง 6		149
39	การทดสอบค่า U1-APog (mm.) ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอทั้ง 6		150

40	การทดสอบค่า U1/APog (deg.) ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอทั้ง 6	.....	151
41	การทดสอบค่า L1-APog (mm.) ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอทั้ง 6	.....	152
42	การทดสอบค่า L1/APog (deg.) ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอทั้ง 6	.....	152
43	ค่า interincisal angle (UI/LI) ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอทั้ง 6	.....	153
44	การทดสอบค่า U6-PP ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอทั้ง 6	.....	154
45	ค่า L6-MP ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอทั้ง 6	.....	155
46	การทดสอบค่า N-PP ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอทั้ง 6	.....	156
47	การทดสอบค่า PP-Me ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอ 6	.....	157
48	การทดสอบค่า IMPA ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอทั้ง 6	.....	158
49	การทดสอบค่า FMA ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอทั้ง 6	.....	158
50	การทดสอบค่า U6-PTV ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอ 6	.....	159
51	การทดสอบค่า S-N ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอทั้ง 6	.....	160
52	การทดสอบค่า S-Ar ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอทั้ง 6	.....	161
53	การทดสอบค่า NSAr ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอทั้ง 6	.....	162
54	การทดสอบค่า SNA ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอทั้ง 6	.....	162

55	สอบค่า Co-A ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอทั้ง 6	163
56	การทดสอบค่า SNB ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอทั้ง 6	164
57	การทดสอบค่า Co-Gn ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอ 6	165
58	บค่า SN/GoGn ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วน 6	166
59	ค่า ANB ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอทั้ง 6	166
60	การทดสอบค่า Wits appraisal ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอทั้ง 6	167
61	การทดสอบค่า PP/MP ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอ 6	168
62	การทดสอบค่า Maxilla-Mandible differentitation ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตกระดูกสันหลังส่วนคอทั้ง 6	169
63	การทดสอบค่า U1-APog (mm.) ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอทั้ง 6	170
64	การทดสอบค่า U1/APog (deg.) ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอทั้ง 6	171
65	การทดสอบค่า L1-APog (mm.) ในแต่ละกลุ่มข ส่วนคอทั้ง 6	172
66	การทดสอบค่า L1/APog (deg.) ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอทั้ง 6	173
67	การทดสอบค่า interincisal angle (UI/LI) ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอทั้ง 6	174
68	ารทดสอบค่า U6-PP ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอทั้ง 6	175
69	การทดสอบค่า L6-MP ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอทั้ง 6	176

70	การทดสอบค่า N-PP ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดุกสันหลังส่วนคอทั้ง 6	177
71	ทดสอบค่า PP-Me ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดุกสันหลังส่วนคอ 6	178
72	ค่า IMPA ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดุกสันหลังส่วนคอทั้ง 6	179
73	การทดสอบค่า FMA ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดุกสันหลังส่วนคอทั้ง 6	180
74	การทดสอบค่า U6-PTV ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดุกสันหลังส่วนคอ 6	181



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1	.....	10
2	การเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโตของกะโหลกศีรษะและใบหน้า.....	11
3	แบบแผนการเจริญเติบโตและสัดส่วนใบหน้า	Broadbent..... 12
4	ฐานกะโหลกส่วนหน้า และฐานกะโหลกส่วนหลัง โดยแสดงรอยประสานกระดูกต่างๆ... 13	
5	ของขนาดกะโหลกศีรษะและใบหน้าของ Scott.....	14
6	การหมุนของขากรรไกรล่างไปด้านหน้า โดยมีจุดศูนย์กลางของการหมุนอยู่ตำแหน่ง ต่างๆกัน.....	17
7	การหมุนของขากรรไกรล่างมาด้านหลัง โดยมีจุดศูนย์กลางของการหมุนอยู่ตำแหน่ง ต่างๆกัน.....	18
8	การหมุนของขากรรไกรล่างในทิศไปข้างหน้า.....	20
9	การหมุนของขากรรไกรล่างในทิศไปข้างหลัง.....	20
10	รูปร่างของขอบด้านล่างของขากรรไกรล่าง.....	21
11	ค่าความแตกต่างระหว่างความชันของระนาบขอบล่างของขากรรไกรล่าง.....	22
12	.....	23
13	มุมระหว่างพินกรามบนและล่างจากภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้าง.....	24
14	ความสูงทางด้านหน้าของใบหน้าส่วนล่าง.....	25
15	เส้นโค้งขอ.....	27
16	แนวเส้นแสดงระยะการเปลี่ยนแปลง เส้นโค้งอัตราเร็ว ส่วนสูง ผู้ป่วยหนึ่งคนซึ่งมีแบบแผนการเจริญเติบโตเป็นไปตามลักษณะปกติ.....	28
17	เส้นโค้งอัตราเร็วในเด็กหญิงที่มีระยะวัยเจริญพันธุ์แตกต่างกัน.....	29
18	เส้นโค้งอัตราเร็วที่สังเกตในเด็กหญิง 4.....	แตกต่างกัน... 30
19	เส้นโค้งอัตราเร็วที่แสดงในวัยหนุ่มสาว.....	31
20	การเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วของ.....	33
21	ข้อมูลจากการศึกษาระยะยาว ขากรรไกรล่างในเด็กหญิงคนหนึ่ง.....	34
22	การเปรียบเทียบการพัฒนากระดูกโดยใช้ภาพรังสีของกระดูกมือเปรียบเทียบกับภาพ Greulich Pyle.....	37
23	ข้อมูลความสูง..... และซ้ำ.....	3-17 ปี 39

24	ระยะการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอซึ่งจำแนกโดย Lamparski	44
25	การเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอ 6 Hassel Farman.....	45
26	ลักษณะผิวโค้งเว้าบริเวณขอบล่าง กระดูกสันหลังส่วนคอชั้นที่ 2 3 4	48
27	รูปร่างบริเวณบอดี้ของกระดูกสันหลังส่วนคอชั้นที่ 3 4.....	48
28	รูปร่างลักษณะของกระดูกสันหลังส่วนคอชั้นที่ 2 4 ในช่วงการเจริญเติบโตของกระดูก ส่วนคอระยะที่ 1 6.....	49
29	กระดูกสันหลังส่วนคอระยะที่ 1.....	49
30	กระดูกสันหลังส่วนคอระยะที่ 2.....	50
31	กระดูกสันหลังส่วนคอระยะที่ 3.....	50
32	กระดูกสันหลังส่วนคอระยะที่ 4.....	51
33	กระดูกสันหลังส่วนคอระยะที่ 5.....	51
34	กระดูกสันหลังส่วนคอระยะที่ 6.....	52
35	แสดงจุดที่ใช้ในการหาค่าตัด CMVS.....	55
36	แสดงเส้นระยะทางที่ใช้ในการหาค่าตัวแปรเพื่อแทนในสมการ CMVS.....	55
37	.....	60
38	ขนาดขากรรไกรล่างที่เพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับอายุในเพศหญิงและเพศชาย	62
39	ความชุกของลักษณะของการสบฟันผิดปกติแบบคลาสทรีแบบต่างๆ	66
40	ค่ามุม SNA แสดงตำแหน่งขากรรไกรบนแบบต่างๆ	74
41	ค่ามุม SNB แสดงตำแหน่งขากรรไกรล่างแบบต่างๆ	75
42	ค่ามุม ANB แสดงความสัมพันธ์ระหว่างขากรรไกรบนและขากรรไกรล่าง	75
43	ที่ใช้ในการวิเคราะห์ตามเกณฑ์ของทวิต	76
44	การหาค่า Wits appraisal	78
45	ผู้ป 2 รายที่มีค่ามุม ANB ใกล้เคียงกัน แต่ค่า Wits ต่างกัน	78
46	ระนาบอ้างอิงและค่ามาตรฐานของการวิเคราะห์ตามเกณฑ์ของ Rickettes	80
47	การวิเคราะห์ภาพรังสีวัดศีรษะตามเกณฑ์ของ Bjork.....	81
48	Saddle angle ตามเกณฑ์การวิเคราะห์ของ Jarabak Bjork.....	83
49	Gonial angle และมุมทั้งสองที่เป็นส่วนประกอบตามเกณฑ์การวิเคราะห์ของ Jarabak Bjork.....	83
50	ความยาวของขากรรไกรล่างส่วนลำตัวตามเกณฑ์การวิเคราะห์ของ Jarabak Bjork	84

51 Y axis to SN ตามเกณฑ์การวิเคราะห์ของ Jarabak Bjork.....	85
52 Posterior face height Anterior face height Ratio ตามเกณฑ์การวิเคราะห์ของ Jarabak Bjork.....	85
53 ค่าระยะทางที่วัดจากส่วนต่างๆของภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ...	90
54 ค่ามุมที่วัดจากส่วนต่างๆของภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้	91
55 กราฟแสดงความยาวขากรรไกรบนที่เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละระยะของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอ	102
56 กราฟแสดงความยาวขากรรไกรล่างที่เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละระยะของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอ	103
57 กราฟแสดงความสูงของใบหน้าส่วนล่างที่เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละระยะของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอ	104

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ลักษณะโครงสร้างใบหน้าของผู้ป่วยที่มาได้รับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันนั้นมีหลายรูปแบบ หนึ่งในนั้นคือโครงสร้างใบหน้าคลาสทรีซึ่งพบได้ในเชื้อชาติมองโกลอยด์มากกว่าเชื้อชาติอื่นๆ สิ่งสำคัญสำหรับทันตแพทย์จัดฟันในการรักษาผู้ป่วยโครงสร้างใบหน้าคลาสทรีที่มีคีระและใบหน้ารวมถึงขากรรไกรบนและล่างด้วย ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะมีประโยชน์ในการวางแผนการรักษา บ่งบอกถึงช่วงเวลาการเริ่มรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน ถ้าหากทันตแพทย์จัดฟันเริ่มรักษาผู้ป่วยเหล่านี้ในช่วงเวลาที่เหมาะสม โดยใช้เครื่องมือที่สามารถให้แรงไปเปลี่ยนแปลงขนาดและตำแหน่งของโครงสร้างกระดูกและฟันได้ ก็อาจจะทำให้การรักษาประสบความสำเร็จ หรือลดความซับซ้อนเมื่อต้องผ่าตัดขากรรไกรในภายหลัง

การประเมินการเจริญเติบโตของคีระและใบหน้าโดยใช้อายุตามปฏิทิน (chronological age) นั้น อาจไม่สอดคล้องกับการเจริญเติบโตในแต่ละบุคคล การใช้ตัวบ่งชี้การเจริญเติบโตอื่นๆ อาทิเช่น อายุตามการเปลี่ยนแปลงของรูปร่าง (morphological age) อายุฟัน (dental age) (sexual age) (skeletal age) ในปัจจุบันพบว่านอกจากจะสามารถประเมินอายุกระดูกจากการเจริญเติบโตของกระดูกมือแล้วยังสามารถประเมินจากการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอได้เช่นกัน(1-5) โดยการศึกษาหลายเรื่องที่ทดสอบความแม่นยำของการใช้การเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอในการประเมินการเจริญเติบโต พบว่ามีความแม่นยำเพียงพอเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้กระดูกมือ (2-4, 6-11)

มีการศึกษาหลายเรื่องในอดีตที่ใช้การเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอในการประเมินการเจริญเติบโตบริเวณคีระและใบหน้า(5, 12-15) อย่างไรก็ตามการศึกษาในผู้ป่วยโครงสร้างใบหน้าคลาสทรียังมีไม่มากนัก(16-18) ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการเจริญเติบโตบริเวณกะโหลกคีระและใบหน้าในกลุ่มผู้ป่วยที่มีโครงสร้างใบหน้าคลาสทรี โดยเปรียบเทียบในแต่ละระยะของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอว่าจะมีความสัมพันธ์กันหรือไม่ อย่างไร ทั้งนี้เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการศึกษาต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงของกะโหลกศีรษะและใบหน้าในแต่ละระยะของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอ ในกลุ่มผู้ป่วยที่มีโครงสร้างใบหน้าคลาสทรี ค่าระยะทางและมุมจากภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้าง

1. การศึกษาในกลุ่มคนไทยเฉพาะที่มีโครงสร้างใบหน้าคลาสทรีเมื่อวิเคราะห์ตามเกณฑ์ของ Steiner(19, 20) Jacobson(21, 22)
2. ะใบหน้า โดยแบ่งระยะตามการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอ
3. กลุ่มตัวอย่างไม่เคยได้รับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันมาก่อน รวมถึงการใช้เครื่องมือออกโธพีดิกส์ และศัลยกรรมจัดกระดูกขากรรไกร (orthognathic surgery)
4. กลุ่มตัวอย่างไม่เคยเป็นโรคทางระบบต่างๆ และไม่เคยได้รับอุบัติเหตุ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของโครงสร้างใบหน้า

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. คนไทย คือ คนที่มีเชื้อชาติไทยและสัญชาติไทยตามบันทึกในแฟ้มประวัติผู้ป่วย
2. อายุของผู้ป่วยที่ใช้ในการวิจัยนับจาก วันเดือนปีเกิด ตามบันทึกในแฟ้มประวัติผู้ป่วย
3. ผู้ป่วย หมายถึง ผู้ป่วยที่มารับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน ที่ภาควิชาทันตกรรมจัดฟัน คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
4. การวิเคราะห์ภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้างจะกำหนดจุด เส้น แนวอ้างอิงและมุมต่างๆตามเกณฑ์การวิเคราะห์ Steiner(19, 20), Tweed(23), Jacobson(21, 22) , Ricketts(24), McNamara(25), Bjork-Jarabak(26-28)

5. การวัดค่ามุมและระยะทางจากส่วนต่างๆของกะโหลกศีรษะ ใบหน้า
 ขากรรไกรและฟันวัดเป็นองศา อ่านได้ละเอียดถึง 0.5 0.5

ข้อจำกัดของการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างอาจจะไม่สามารถเข้าถึงประชากรทั้งประเทศได้
 จำนวนน้อยและคัดเลือกจากผู้ป่วยที่มารับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันที่คณะทันตแพทยศาสตร์
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเท่านั้น

2. การถ่ายภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้าง อาจได้ภาพของลักษณะกายวิภาคซ้ายและ
 ขวา ซ้อนทับกันไม่สนิท การบันทึกรอยภาพรังสี (tracing) จึงต้องมีการเฉลี่ยภาพด้านซ้ายและขวา
 ซึ่งอาจทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง

3. ภาพถ่ายรังสีเป็นภาพ 2 มิติ ทำให้มีการซ้อนทับกันของลักษณะกายวิภาคต่างๆ
 อาจทำให้เห็นจุดบางจุดไม่ชัดเจนและทำให้การกำหนดจุดผิดพลาดได้ อีกทั้งภาพถ่ายรังสีอาจมี
 ข้อจำกัดในการแสดงการเจริญเติบโตของกะโหลกศีรษะและใบหน้าที่เป็นหลัก 3

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

ภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้าง หมายถึง ภาพรังสีวัดศีรษะ ซึ่งถ่ายโดยหันศีรษะ
 ด้านข้างเข้าหาแหล่งกำเนิดรังสีที่อยู่ห่างเป็นระยะ 5 ฟุต กำหนดตำแหน่งศีรษะโดยใช้ที่ยึดศีรษะ
 ให้ระนาบแฟรงก์ฟอर्ट (Frankfort horizontal plane) รังสีส่วนกลาง (central ray)
 ผ่านเข้ากะโหลกศีรษะด้านข้างตรงบริเวณรูหูทั้งสองข้าง ขนานกับระนาบแฟรงก์ฟอर्टและตั้งฉาก
 ระนาบฟิล์ม โดยกำหนดให้ระยะระหว่างวัตถุกับฟิล์ม (object-film distance) น้อยที่สุด เพื่อลด
 ขากรรไกรทั้งสองอยู่ในตำแหน่งที่

ฟันสบกันสนิท

กระดูกสันหลังส่วนคอ เป็นส่วนหนึ่งของกระดูกสันหลังซึ่งอยู่ช่วงคอมีทั้งหมด 7
 ชั้นแตกต่างจากส่วนอื่นๆ คือ กระดูกสันหลังส่วนคอทุกชั้นยกเว้นชั้นที่ 7 ไม่มีรู (foramen) ที่ส่วน
 (transverse process)

เติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอ (cervical vertebral maturation)

เป็นวิธีหนึ่งที่ใช้ในการประเมินการเจริญเติบโตของร่างกาย รวมถึงการเจริญเติบโตบริเวณกะโหลกศีรษะและใบหน้า ในที่นี้อ้างอิงจากการศึกษาของ Baccetti (29)

ย่นแปลงทางกายวิภาคของกระดูกสันหลังส่วนคอขึ้นที่ 2, 3 4 ในตัวแปรสองค่า ได้แก่

1. การเปลี่ยนแปลงบริเวณขอบล่างของกระดูกสันหลังส่วนคอขึ้นที่ 2, 3 4 จากผิวเรียบตรงเป็นผิวโค้งเว้า

2. การเปลี่ยนแปลงรูปร่างของกระดูกสันหลังส่วนคอ 3 4 (trapezoid) เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแนวนอน (rectangular horizontal) (square) และรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแนวตั้ง (rectangular vertical)

จากตัวแปรข้างต้นทำให้สามารถแบ่งระยะของการเจริญเติบโตเป็น 6 บโตของกระดูกสันหลังส่วนคอ ได้แก่

กระดูกสันหลังส่วนคอระยะที่ 1 (Cervical Stage 1, CS1) พบว่า บริเวณขอบล่างของกระดูกสันหลังส่วนคอขึ้นที่ 2, 3 4 มีผิวเรียบตรง รูปร่างของกระดูกสันหลังส่วนคอ 3 4 เป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมู

กระดูกสันหลังส่วนคอระยะที่ 2 (Cervical Stage 2, CS2) พบว่า บริเวณขอบล่างของกระดูกสันหลังส่วนคอขึ้นที่ 2 เปลี่ยนเป็นผิวโค้งเว้า รูปร่างของกระดูกสันหลังส่วนคอขึ้นที่ 3 4 ยังคงเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมู

กระดูกสันหลังส่วนคอระยะที่ 3 (Cervical Stage 3, CS3) พบว่า ล่างของกระดูกสันหลังส่วนคอขึ้นที่ 2 3 มีผิวโค้งเว้า รูปร่างของกระดูกสันหลังส่วนคอขึ้นที่ 3 4 เป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมูหรือรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแนวนอนก็ได้

กระดูกสันหลังส่วนคอระยะที่ 4 (Cervical Stage 4, CS4) พบว่า ล่างของกระดูกสันหลังส่วนคอขึ้นที่ 2, 3 4 มีผิวโค้งเว้า รูปร่างของกระดูกสันหลังส่วนคอขึ้นที่ 3 4 เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแนวนอน

กระดูกสันหลังส่วนคอระยะที่ 5 (Cervical Stage 5, CS5) พบว่า บริเวณขอบล่างของกระดูกสันหลังส่วนคอขึ้นที่ 2, 3 4 มีผิวโค้งเว้า รูปร่างของกระดูกสันหลังส่วนคอ 3 4 อย่างน้อยหนึ่งอันเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ส่วนอีกอันยังคงเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า

กระดูกสันหลังส่วนคอระยะที่ 6 (Cervical stage 6, CS6) พบว่า
 ขอบล่างของกระดูกสันหลังส่วนคอชั้นที่ 2, 3 4 มีผิวโค้งเว้า รูปร่างของกระดูกสันหลังส่วน
 3 4 อย่างน้อยหนึ่งอันเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแนวดิ่ง ส่วนอีกอันยังคงเป็นรูปสี่เหลี่ยม

จุดอ้างอิงจากภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้าง (lateral cephalometric landmark)
 (30) ได้แก่

(Cranial base)

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

บริเวณเบ้าตา (Orbit)

- RO (roof of orbit) : จุดสูงที่สุดบนขอบด้านในของหลังคาเบ้าตา
- Sor (supraorbitale) : จุดหน้าที่สุดของบริเวณซึ่งหลังคาเบ้าตาติดกับขอบด้านข้างของเบ้าตา
- Or (orbitale) : จุดต่ำที่สุดของเบ้าตา
- Te (temporale) : จุดตัดระหว่างขอบล่างของกระดูกเอทมอยด์ (ethmoid) กับผนังด้านหน้าของบริเวณเบ้าอินฟราเทมโปรัล (infratemporal fossa)

บริเวณใบหน้าส่วนกลาง (Midface)

- Po (Porion) : หูด้านนอก
- ANS (anterior nasal spine) : จุดปลายสุดทางด้านหน้าของกระดูกเพดาน

- PNS (posterior nasal spine): จุดปลายสุดทางด้านหลังของกระดูกเพดาน
- A (subspinale): จุดลึกสุดในแนวหน้าหลังของกระดูกขากรรไกรบนส่วนหน้า (premaxilla)
มักอยู่ทางของปลายรากฟันตัดซี่กลาง
- Is (incisor superius): จุดปลายที่สุดของฟันหน้าบน ซึ่งยื่นมาทางด้านหน้ามากที่สุด
- Pt (pterygoid): จุดตัดระหว่างขอบล่างของช่องโรวินดัม (foramen rotundum)
ด้านหลังของบริเวณเบ้าอินฟราเท็มโพรัล

บริเวณขากรรไกรล่าง (Mandible)

- B (supramentale): จุดด้านหน้าในแนวหน้าหลังของกระดูกขากรรไกรล่าง มักอยู่
ทางด้านหน้าต่ำจากปลายรากฟันตัดซี่กลาง
- Ar (articulare): จุดตัดระหว่างฐานกะโหลกส่วนนอก (external cranial base)
หลังของหัวข้อต่อขากรรไกร
- Co (condylion): จุดสูงสุดหลังสุดบนหัวข้อต่อขากรรไกร
- Pog (pogonion): จุดนูนที่สุดของกระดูกลูกคาง ในที่นี้กำหนดได้จากสุดสัมผัสของเส้นตั้ง
ฉาก ซึ่งลากจากระนาบขากรรไกรล่างไปยังขอบนอกของกระดูกคาง
- Me (menton): จุดต่ำที่สุดของด้านหน้าของขากรรไกรล่างบริเวณกระดูกแนวประสาน
(symphysis)
- Go (gonion): จุดซึ่งอยู่บริเวณมุมของขากรรไกรล่าง กำหนดได้จากจุดตัดระหว่างเส้น
แบ่งครึ่งมุมที่เกิดจากเส้นสัมผัสขอบล่างและเส้นสัมผัสขอบหลังของ
ขากรรไกรล่าง พบกับขอบนอกของขากรรไกรล่าง
- Gn (gnathion): จุดกึ่งกลางระหว่างจุดหน้าที่สุดและจุดล่างสุดของกระดูกลูกคาง
กำหนดได้ จากจุดตัดของเส้นแบ่งครึ่งมุมซึ่งเกิดจากระนาบใบหน้า
ระนาบขากรรไกรล่าง พบกับขอบนอกของกระดูกลูกคาง

ระนาบอ้างอิงที่ใช้ในการวิเคราะห์ค่าเซฟฟาโลเมตริก (30, 31)

1. ระนาบแฟรงก์พอร์ต (Frankfort plane): เส้นที่ลากผ่านจุด **porion orbitale** เป็นระนาบอ้างอิงในแนวนอน

- nasion
2. (Cranial base plane) : เส้นที่ลากผ่านจุด sella
 3. (Palatal plane, PP) : เส้นที่ลากผ่านจุด ANS PNS
 4. ระนาบขากรรไกรล่าง (Mandibular plane, MP) : มีการกำหนดแตกต่างกัน
 - เส้นสัมผัสข้อบดล่างของขากรรไกรล่าง
 - เส้นที่ลากผ่านจุด Go Me
 - เส้นที่ลากผ่านจุด Go Gn
 5. (Occlusal plane) : เส้นที่ลากผ่านปลายยอดปุ่มฟันของฟันกรามแท้ซี่แรกล่างกับปลายยอดปุ่มฟันของฟันกรามน้อยล่าง (ในที่นี้ใช้ functional occlusal plane ในการวิเคราะห์ค่า Wits)
 6. ระนาบใบหน้า (facial plane) : เส้นที่ลากผ่านจุด nasion pogonion
 7. (Pterygoid Root Vertical, PTV) : เส้นที่ลากผ่านจุด pterygoid และตั้งฉากกับระนาบแฟรงก์ฟอร์ต

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้ทราบค่ามุมหรือระยะทางที่วัดจากส่วนต่างๆของกะโหลกศีรษะ ใบหน้า ขากรรไกรและฟัน ในผู้ป่วยโครงสร้างใบหน้าคลาสทรี ในแต่ละระยะของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอ
2. ทำให้ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงของค่ามุมหรือระยะทางที่วัดจากส่วนต่างๆของกะโหลกศีรษะ ใบหน้า ขากรรไกรและฟัน ในผู้ป่วยโครงสร้างใบหน้าคลาสทรี เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่แบ่งตามระยะของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอ
3. เพื่อเป็นข้อมูลในการประเมินการเจริญเติบโตบริเวณกะโหลกศีรษะและใบหน้า ในผู้ป่วยโครงสร้างใบหน้าคลาสทรี

4. เพื่อเป็นข้อมูลในการวางแผนการรักษาและประเมินผลการรักษา ในผู้ป่วย
โครงสร้างใบหน้าคลาสทรี



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาการเจริญเติบโตบริเวณกะโหลกศีรษะและใบหน้าในกลุ่มผู้ป่วยที่มีโครงสร้างใบหน้าคลาสทรี ในการศึกษาครั้งนี้ สามารถแบ่งวรรณคดีที่เกี่ยวข้องออกเป็นหัวข้อต่างๆ ได้แก่

1. การเจริญเติบโตของโครงสร้างกะโหลกศีรษะ ใบหน้า และขากรรไกร

(Growth of the cranial vault)

กะโหลกศีรษะประกอบด้วยกระดูกหลายชิ้นได้แก่ กระดูกออกซิพิทัล (occipital bone) (temporal bone) กระดูกสเฟินอยด์ (sphenoid bone) (frontal bone) ซึ่งจะสร้างเสร็จสมบูรณ์ประมาณร้อยละ 63 ร้อยละ 87 2 ปี กระดูกแต่ละชิ้นเชื่อมกันด้วยรอยประสาน (suture) (frontanelle) โดยมีรอยประสานที่สำคัญต่อการเจริญเติบโต 2 แห่งคือ รอยประสานโคโรนัล (coronal suture) และ รอยประสานแลมดอยด์ (lambdoidal suture) 1 (32)

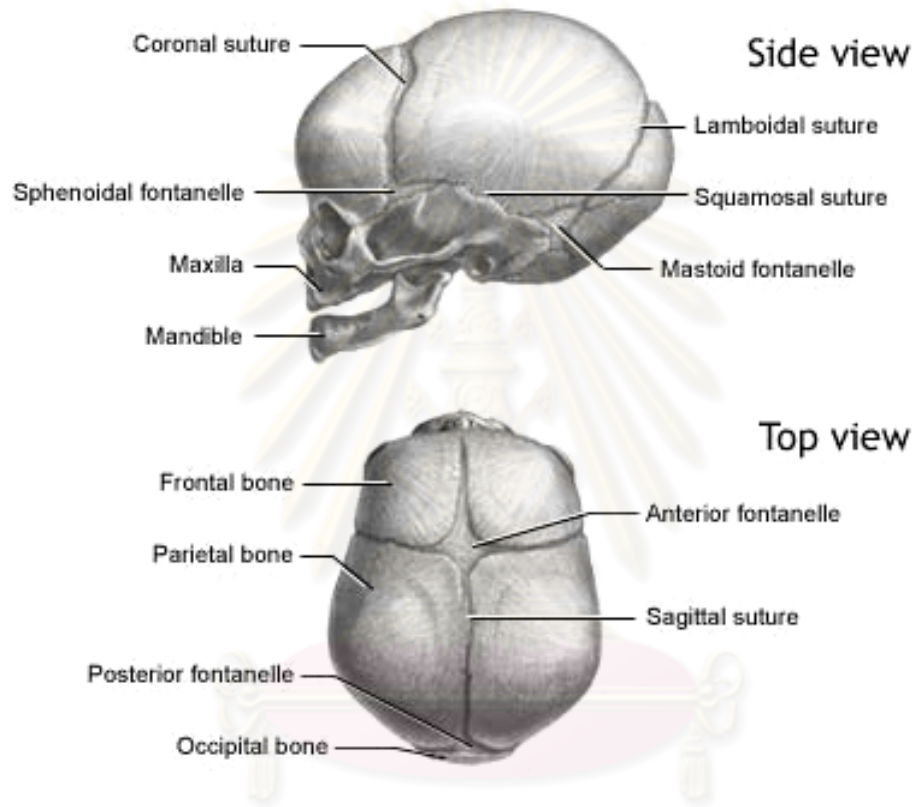
Leeson Leeson(33) กล่าวว่า รอยประสานรวมของกระดูกบริเวณด้านหลัง (posterior frontanelle) จะปิดเมื่ออายุประมาณ 1 ปี ส่วนรอยประสานรวมของกระดูกบริเวณด้านหน้า (anterior frontanelle) จะปิดเมื่ออายุ 2 ปี และเมื่ออายุ 5 ปีความจุของกะโหลกศีรษะ (cranial capacity) จะมีปริมาณเท่ากับผู้ใหญ่

จากการที่สมองเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วตั้งแต่แรกเกิดทำให้รอยประสานกระดูกต่างๆของกะโหลกศีรษะ อันประกอบไปด้วย รอยประสานโคโรนัล รอยประสานแซจิทัล (sagittal suture) (parietal suture) (temporal suture) (occipital suture) จำเป็นต้องเจริญเติบโตควบคู่กันไปด้วย หลังจากนั้นการเจริญเติบโตของสมองตั้งแต่อายุ 15 ปีจนถึงวัยผู้ใหญ่ มักเกิดเนื่องมาจากการ (frontal sinus) และการหนาตัวของกระดูกพรอนทัลส่วนหน้า จึงสรุปได้ว่าการเจริญเติบโตของกะโหลกศีรษะก็จะมีรูปแบบเดียวกับเส้นโค้งการเจริญเติบโต

(neural growth curve)

พัฒนาการอย่างรวดเร็วของกะโหลกศีรษะในช่วงแรกของชีวิต
เจริญเติบโตช้าลงอย่างมาก(34)

หลังจากนั้นก็จะมีอัตราการ



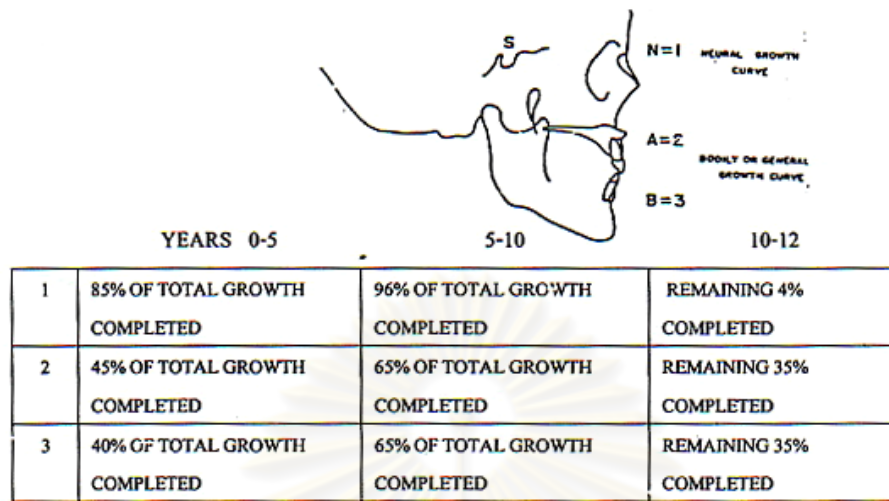
1

Scammon(35)

N (nasion)

กับใบหน้าส่วนบน ณ จุด A (subspinale) และใบหน้าส่วนกลาง ณ จุด B (supramentale)

2



2

หน้า

Scammon(35)

1. N มีลักษณะตามเส้นโค้งการเจริญเติบโตของระบบประสาท คือ ระหว่างอายุ 0-5 ปี การเจริญเติบโตส่วนนี้มีมากที่สุด ซึ่งพบประมาณร้อยละ 85 และเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 96 ระหว่างอายุ 5-10 ปี หลังจากนั้นเป็นการเจริญเติบโตของส่วนที่เหลืออีกร้อยละ 4 ในช่วงอายุ 10-20 ปี

2. การเจริญของใบหน้า ณ จุด A

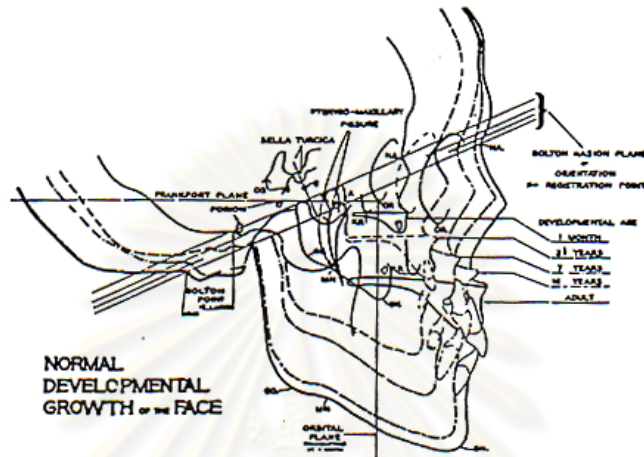
3. การเจริญของใบหน้า ณ จุด B

การเจริญของใบหน้า ณ จุด A B มีลักษณะตามเส้นโค้งการเจริญเติบโต (general growth curve) คือ ระหว่างอายุ 0-5 ปี การเจริญเติบโตส่วนนี้มีค่าใกล้เคียงประมาณร้อยละ 45 และร้อยละ 40 ตามลำดับ และเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 65 ระหว่างอายุ 5-10 ปี หลังจากนั้นเป็นการเจริญเติบโตของส่วนที่เหลืออีกร้อยละ 35 ในช่วงอายุ 10-20 ปี

Broadbent(36) ศึกษาระยะเวลาถึงการเจริญเติบโตของกะโหลกศีรษะและใบหน้า จากภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้าง ในเด็กผิวขาวตั้งแต่แรกเกิดจนกระทั่งเจริญเติบโตเต็มที่ จำนวน 4,000 ภาพ โดยวิธีการซ้อนทับภาพ (superimposition) โดยให้ระนาบ (Bolton plane, Bo-Na) ขนานกันมากที่สุด และให้จุด R (จุดกึ่งกลางบนเส้นที่ตั้งฉากจากจุด S

) เป็นจุดหลักในการเปรียบเทียบ (3) จากการศึกษาสรุปได้ว่า รูปแบบใบหน้า (facial pattern) จะมีสัดส่วนคงที่ ขนาดที่ประกอบกันเป็นส่วนนี้

เปลี่ยนแปลงไป ในสภาพปกติโครงสร้างกระดูกและฟันมีลักษณะและขั้นตอนของการเจริญเติบโตเหมือนกันทุกช่วงอายุ



3 แบบแผนการเจริญเติบโตและสัดส่วนใบหน้า จากการศึกษาของ Broadbent(36)

(Growth of the cranial base)

ฐานกะโหลกส่วนหน้าและฐานกะโหลกส่วนหลังเป็นส่วนที่รองรับสมอง เจริญเติบโตของฐานกะโหลกส่วนหน้าจะสิ้นสุดก่อนฐานกะโหลกส่วนหลังเป็นเวลาหลายปี โดยที่

synchondrosis ซึ่งเป็นบริเวณที่มีเซลล์ขนาดใหญ่ที่ทำหน้าที่สร้างกระดูกอ่อนทำให้มีการขยายขนาดไปได้ทั้งสองทิศทางจากนั้นจึงมีการแทนที่ด้วยกระดูกในภายหลัง (37)

4 แห่ง (4)(38)

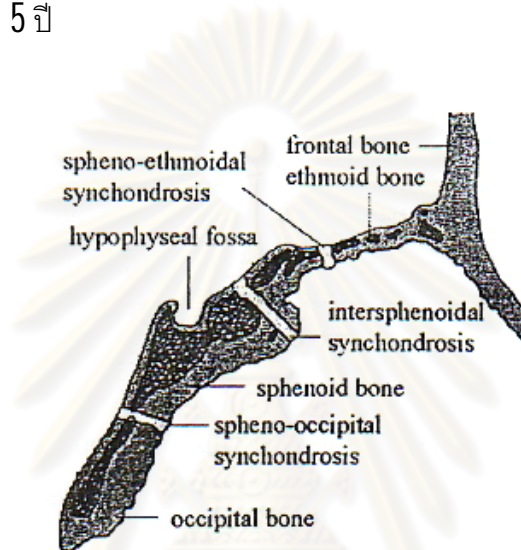
1. รอยประสานกระดูกสฟีนอยด์ (spheno-ethmoidal synchondrosis)

เป็นศูนย์กลางการเจริญที่สำคัญของฐานกะโหลกส่วนหน้า ทำให้ฐานกะโหลกส่วนหน้าเพิ่มความยาวมากขึ้น และทำให้ฟันกรามแท้ซี่ที่หนึ่งขึ้นในช่องปากได้ อายุที่หยุดการเจริญนั้นยังไม่ทราบแน่ชัด แต่คาดว่าอยู่ในช่วงอายุ ประมาณ 5-20 ปี

2. รอยประสานกระดูกอินเตอร์สฟีนอยด์ (intersphenoidal synchondrosis)

3. รอยประสานกระดูกสฟีนอออกซิพิทัล (sheno-occipital synchondrosis) เป็น ศูนย์กลางการเจริญที่สำคัญที่สุดของฐานกะโหลกส่วนหลัง ห 15 ปี และเชื่อมติดกันเมื่ออายุประมาณ 20 ปี

4. รอยประสานกระดูกอินเตอร์ออกซิพิทัล (interoccipital synchondrosis) 5 ปี

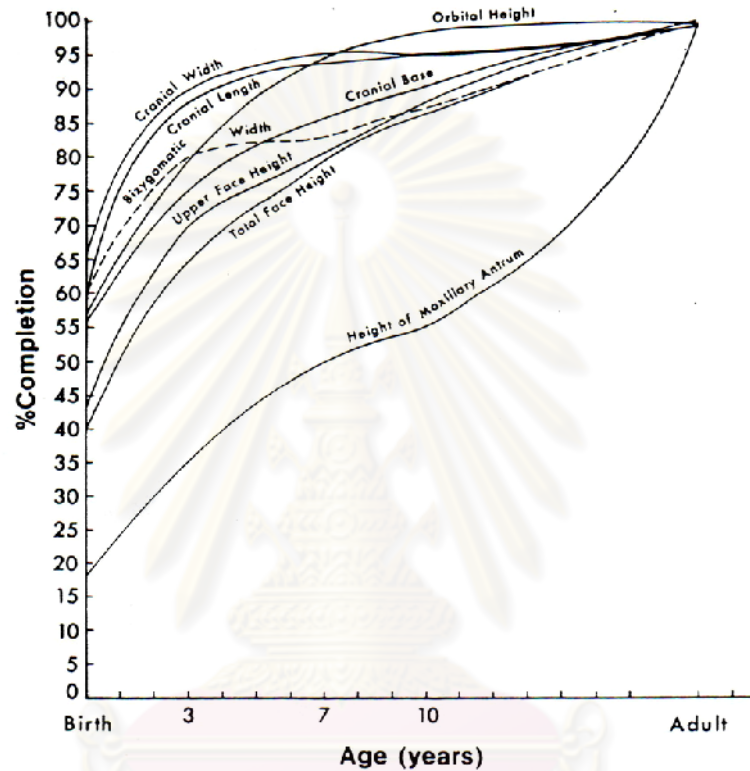


4 ฐานกะโหลกส่วนหน้า และฐานกะโหลกส่วนหลัง โดยแสดงรอยประสานกระดูกต่างๆ(37)

Scott(39) อธิบายว่า ในเด็กแรกเกิดส่วนกลางของฐานกะโหลก (hypophyseal fossa foramen caecum ทางด้านหน้า) นั้นมีขนาดใหญ่ถึงร้อยละ 62 ขนาดของผู้ใหญ่ ส่วนเด็กอายุ 4-7 ปี ส่วนกลางของฐานกะโหลกมีขนาดร้อยละ 94 ผู้ใหญ่ และเพิ่มขนาดเป็นร้อยละ 98 8-13 ปี ในขณะที่ฐานกะโหลกส่วนหลัง (hypophyseal fossa foramen magnum ทางด้านหลัง) เรื่อยๆจนเข้าสู่ช่วงผู้ใหญ่ตอนต้น (early adulthood) ซึ่งเป็นผลจากการเจริญของรอยประสานกระดูกสฟีนอออกซิพิทัล ในส่วนของฐานกะโหลกส่วนหน้า (เป็นระยะทางสั้นๆเริ่มจาก foramen caecum nasion) มีการเจริญไปจนถึงระยะผู้ใหญ่ (adulthood) ซึ่งเป็นผลจากการเจริญ nasion

การเจริญของฐานกะโหลกส่วนหน้าจะเสร็จสิ้นเมื่ออายุประมาณ 8 ปี (5) หลังจากนั้นถ้าหากมีการเพิ่มความยาวของฐานกะโหลกส่วนหน้า (sella

nasion) จะเป็นผลมาจากการพอกพูนของกระดูกฟรอนทัล การเจริญของใบหน้าส่วนกลางที่ต่อกับฐานกะโหลกแบ่งเป็น 2 ระยะได้แก่



5 การเปลี่ยนแปลงของขนาดกะโหลกศีรษะและใบหน้าของ Scott(39)

7 ปี จะมีการเพิ่มขนาดของสมอง ทำให้ความยาวฐานมีการเจริญของลูกตาทำให้เกิดการขยายของกระดูกเบ้าตาและกระดูกอ่อน (nasal cartilage) จากการเจริญของอวัยวะดังกล่าวเป็นตัวผลักดันให้กระดูกขากรรไกรบนเคลื่อนตัวลงล่าง

7 ปีขึ้นไป สมองและลูกตามีการสร้างเสร็จสมบูรณ์จึงทำให้ความยาวฐานกะโหลกส่วนหน้ามีค่าคงที่ และกระดูกอ่อนบริเวณจมูกหยุดการเจริญเติบโต รอยต่อต่างๆจะลดการเจริญลง การเพิ่มขนาดของใบหน้าส่วนกลางส่วนใหญ่จึงเป็นผลมาจากการปรับโครงสร้างภายในใหม่ (internal reconstruction)

การเจริญเติบโตของขากรรไกรล่าง (Mandibular growth)(34)

จะแรกเกิดนั้น ขากรรไกรล่างจะประกอบด้วยกระดูกสองชิ้นที่บริเวณกึ่งกลางไม่ได้เชื่อมต่อกันอย่างสมบูรณ์ และจะเชื่อมต่อกันสมบูรณ์กลายเป็นกระดูกโค้งหนึ่งชิ้นในช่วงปลายของขวบปีแรก ดังนั้นกระดูกขากรรไกรล่างจึงประกอบด้วย ส่วนลำตัว (body) 1 ที่เหลือจะประกอบด้วย 2 ชิ้น ด้านซ้ายและขวา ได้แก่ ส่วนท้ายพินแกรม (ramus) คอนดอยล์ และโคโรนอยด์

โดยทั่วไปหัวคอนดอยล์จะเจริญเติบโตในทิศทางขึ้นข้างบนและไปด้านหลัง ทำให้เห็นว่าขากรรไกรล่างมีการเจริญเติบโตในทิศทางด้านหน้าและลงล่าง การเจริญเติบโตของขากรรไกรล่างยังคงมีต่อเนื่องในอัตราที่คงที่ในช่วงก่อนวัยเจริญพันธุ์ (prepuberty)

1 จะเห็นว่า ความสูงของขากรรไกรล่างส่วนท้ายพินแกรม (ramus of mandible) 1-2 มิลลิเมตรต่อปี และความยาวของขากรรไกรล่างส่วนลำตัว (body of mandible) 2-3

รต่อปี(34) ข้อมูลดังกล่าวมาจากการศึกษาแบบตัดขวางทำให้แสดงการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วของขากรรไกรล่างได้ไม่ชัดเจน

ลักษณะอย่างหนึ่งของการเจริญเติบโตของขากรรไกรล่าง คือ การเพิ่มความหนาบริเวณคาง ครั้งหนึ่งเคยเชื่อว่าเป็นเพราะมีการพอกพูนกระดูกที่ปลายคาง แต่ในความจริงรูปร่างของคางเกิดจากการละลายของกระดูกบริเวณระหว่างกระดูกรองรับฟัน (alveolar process)

(chin prominence) เมื่อเจริญวัยขึ้น เป็นผลมาจากผลรวมของการเคลื่อนมาด้านหน้าของขากรรไกรล่างทั้งหมด ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงส่วนโค้งของกระดูก (bony contour)

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

การหมุนของขากรรไกรล่าง (40)

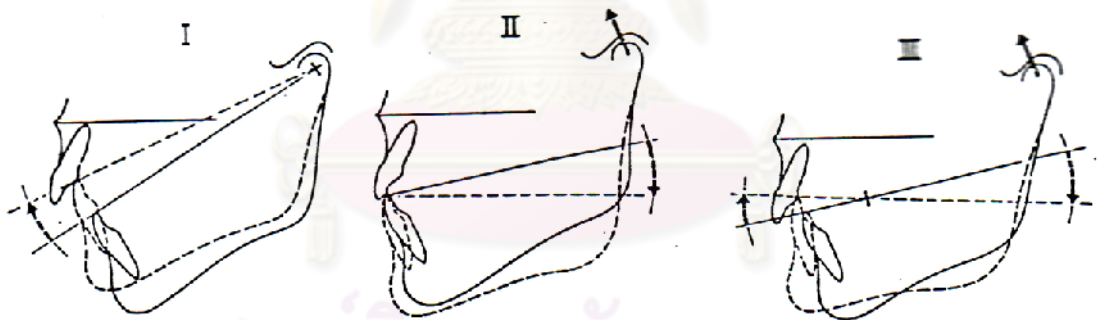
Bjork ศึกษาการเจริญเติบโตของขากรรไกรล่างและหาจุดศูนย์กลางของการหมุน (center of rotation) ของขากรรไกรล่าง โดยพิจารณาการเอียงตัวของขากรรไกรล่างส่วนลำตัวเทียบกับฐานกะโหลกส่วนหน้า ซึ่งจุดหมุนจะอยู่ระหว่างกระดูกแนวประสานคางกับหัวคอคอนดอยล์ โดยการฝังหมุดโลหะในบริเวณต่างๆของขากรรไกรล่าง ในกลุ่มตัวอย่างที่มีทั้งการสบฟันปกติและการสบฟันผิดปกติจำนวน 100 คน ซึ่งมีอายุระหว่าง 4-24 ปี ผลการศึกษาพบว่า หมุนของขากรรไกรล่างแบ่งได้เป็น 2 ทิศทาง ได้แก่

1. การหมุนมาข้างหน้า (forward rotation) ขากรรไกรล่างส่วนลำตัวเอียงตัวทำมุมกับฐานกะโหลกส่วนหน้าเป็นมุมแคบ ทำให้ความสูงใบหน้าส่วนหน้า (anterior facial height) สั้นเมื่อเทียบกับความสูงใบหน้าส่วนหลัง (posterior facial height) การหมุนมาด้านหน้าแบ่งออกเป็น 3 ชนิดโดยพิจารณาจากตำแหน่งของจุดหมุน ได้แก่ (6)

Type I จุดศูนย์กลางการหมุนอยู่ที่คอนดอยล์ ทำให้ฟันสบลึก (deep bite) ขากรรไกรล่างถูกยกขึ้น ความสูงของใบหน้าส่วนหน้าสั้นกว่าปกติ การหมุนประเภทนี้เกิดจากความไม่สมดุลของระบบการบดเคี้ยว การสูญเสียฟัน หรือแรงของกล้ามเนื้อที่มากเกินไป

Type II จุดศูนย์กลางการหมุนอยู่ที่ปลายฟันตัดล่าง ทำให้ความสูงของใบหน้าส่วนหลังมีค่ามาก ในขณะที่ความสูงของใบหน้าส่วนหน้าเป็นปกติ มีลูกคางที่ชัดเจน การหมุนประเภทนี้เกิดจากการโค้งงอของฐานกะโหลกที่มากกว่าปกติ ทำให้แอ่งข้อต่อขากรรไกร (glenoid fossa) อยู่ต่ำกว่าปกติ หรือเกิดจากคอนดอยล์มีการเจริญในแนวตั้ง

Type III จุดศูนย์กลางการหมุนอยู่ที่กึ่งกลางของส่วนโค้งแนวฟัน (dental arch) บริเวณฟันกรามน้อย ทำให้ความสูงของใบหน้าส่วนหน้าสั้น และความสูงของใบหน้าส่วนหลังยาวกว่าปกติ อีกทั้งยังทำให้ฟันสบลึก และมีลูกคางที่ชัดเจนเนื่องจากกระดูกแนวประเคลื่อนมาข้างหน้ามากกว่าปกติ



6 การหมุนของขากรรไกรล่างไปด้านหน้า โดยมีจุดศูนย์กลางของการหมุนอยู่ตำแหน่งต่าง ๆ กัน (40)

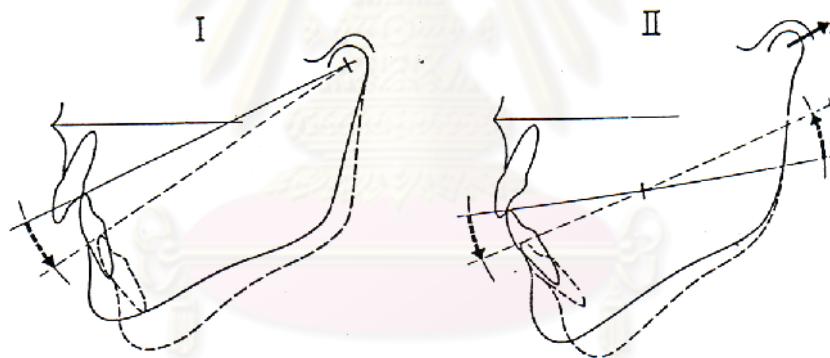
2. การหมุนมาด้านหลัง (backward rotation) ขากรรไกรล่างส่วนลำตัวเอียงตัวออกห่างจากฐานกะโหลกส่วนหน้ามาก ทำให้ความสูงใบหน้าส่วนหน้า (anterior facial height) สูง ใบหน้าส่วนหลัง (posterior facial height) การหมุนมาด้านหลังแบ่งออกเป็น 3 ชนิดโดยพิจารณาจากตำแหน่งของจุดหมุน ได้แก่ (7)

Type I จุดศูนย์กลางของการหมุนอยู่ที่คอนดายล์ ทำให้ความสูงของไบหน้าส่วนหน้าเพิ่มขึ้น ในขณะที่ไบหน้าส่วนหลังสั้นลง

กะโหลกที่มีลักษณะแบน จะทำให้แอ่งข้อต่อขากรรไกรอยู่สูงกว่าปกติ ขากรรไกรล่างส่วนหลังจึงถูกยกขึ้น หรือเกิดจากพัฒนาการที่ไม่สมบูรณ์ของความสูงของแอ่งฐานกะโหลกส่วนกลาง (middle cranial fossa) ทำให้ขากรรไกรล่างหมุนไปด้านหลัง อีกทั้งอาจทำให้เกิดโครงสร้างไบหน้าและฟันเป็นแบบสบเปิดได้ (skeletal and dental open bite)

Type II จุดศูนย์กลางการหมุนอยู่บริเวณฟันกรามซี่สุดท้ายที่สบกัน เกิดจากคอนดายล์มีการเจริญโค้งไปทางข้างหลัง ทำให้เกิดลักษณะคางสองชั้น (double chin)

เป็นแบบสบเปิด (basal open bite) และจะพบการเกร็งของริมฝีปาก เมื่อผู้ป่วยพยายามปิดปาก



7 การหมุนของขากรรไกรล่างมาด้านหลัง โดยมีจุดศูนย์กลางของการหมุนอยู่ตำแหน่งต่างๆกัน(40)

แบบแผนการเจริญเติบโตของโครงสร้างไบหน้าและขากรรไกร รวมถึงขนาดและทิศทางการเจริญแบบหมุนของขากรรไกรล่าง ส่งผลต่อความสำเร็จภายหลัง ทันตกรรมจัดฟันอย่างมาก ถ้าหากทันตแพทย์สามารถทำนายลักษณะการหมุนดังกล่าวได้ก็จะ เป็นประโยชน์ในการวางแผนการรักษาและการประเมินผลของการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในผู้ที่มีลักษณะโครงสร้างไบหน้าคลาสทรี ตัวอย่างเช่น ถ้าขากรรไกรล่าง แสดงแนวโน้มการเจริญแบบหมุนไปทางด้านหลัง ก็มีโอกาสประสบความสำเร็จในการรักษาได้สูง ในทางตรงกันข้าม ถ้าผลการทำนายแสดงว่าขากรรไกรล่างมีแนวโน้มการเจริญแบบหมุนของไป

ด้านหน้า ทันตแพทย์ควรระมัดระวังการเลือกใช้วิธีหรือเครื่องมือในการรักษาว่าจะต้องไม่ทำให้
 การหมุนในทิศดังกล่าวมากขึ้น เพราะอาจจะยิ่งเพิ่มความรุนแรงของลักษณะการสบฟัน
 คลาสทรี เป็นต้น แต่อย่างไรก็ตามลักษณะการหมุนของขากรรไกรล่างมีความจำเพาะในแต่ละ
 บุคคล จึงยากแก่การทำนาย

Bjork ให้แนวคิดเริ่มแรกในการทำนายการหมุนของขากรรไกรล่าง

การเปลี่ยนแปลงภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้างเป็นระยะ เพื่อประเมินรูปแบบและทิศ
 ทิศทางการเจริญเติบโต โดยฝังหมุดโลหะในขากรรไกรเพื่อให้ทราบการเปลี่ยนแปลงที่แท้จริง ซึ่งถือเป็น
 จุดเริ่มต้นของการค้นพบลักษณะการหมุนของขากรรไกรล่างเมื่อพิจารณาเทียบกับกระดูกฐาน
 ะนาบขากรรไกรบน อีกทั้งยังสามารถกำจัดผลการเปลี่ยนแปลงจากการปรับรูปร่าง
 กระดูกที่เป็นแนวอ้างอิง ได้แก่ ะนาบฐานกะโหลกส่วนหน้า (S-N)

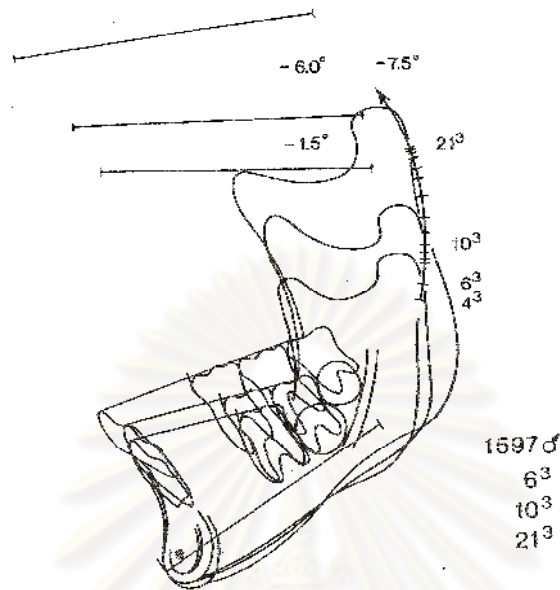
Bjork	หมุนของขากรรไกรล่าง	ะโครงสร้าง
ศึกษาจากผู้ป่วยที่ทำการฝังหมุดโลหะ	โดยการหาตำแหน่งและรูปร่างของโครงสร้างที่คงที่ซึ่งจะ	
สามารถใช้ฝังหมุดโลหะได้	อีกทั้งยังสามารถอธิบายรูปแบบและทิศทางการเจริญเติบโตที่จะ	
เกิดขึ้นต่อไปในอนาคตด้วยภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้างเพียงภาพเดียว	ภายใต้อ้างอิงว่าปริมาณ	
และทิศทางการเจริญเติบโตต้องคงที่	หรืออาจกล่าวได้ว่าวิธีนี้สามารถนำมาใช้อ้างอิงได้อย่าง	
แม่นยำเมื่อทำการศึกษาตั้งแต่วัยเจริญพันธุ์เป็นต้นไป	หรือพื้นที่ช่วงการเจริญเติบโตสูงสุดของ	
ร่างกายแล้ว		

Bjork(41) พบว่า การเจริญแบบหมุนของขากรรไกรล่างมีความสัมพันธ์กับ
 ลักษณะโครงสร้างของขากรรไกรล่างเริ่มตั้งแต่ระยะวัยเจริญพันธุ์ โดยสามารถสังเกตได้จาก
 ภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้างในส่วนต่างๆ

1. แนวการเอียงตัว และรูปร่างของคอนดอยล์เทียบกับขอบทางด้านหลังของ
 ขากรรไกรล่างส่วนท้ายฟันกราม (posterior border of ramus) แบ่งได้เป็น 2

1.1 คอนดอยล์เอียงไปด้านหน้า (forward condylar inclination)

(vertical condylar growth) การที่คอนดอยล์เอียงไปทางด้านหน้าต่อขอบหลัง
 ของขากรรไกรล่างส่วนท้ายฟันกราม แสดงว่าขากรรไกรล่างมีแนวโน้มหมุนไปข้างหน้า และ
 ตำแหน่งของขากรรไกรล่างเปลี่ยนในแนวอนมากกว่าแนวตั้ง (8)

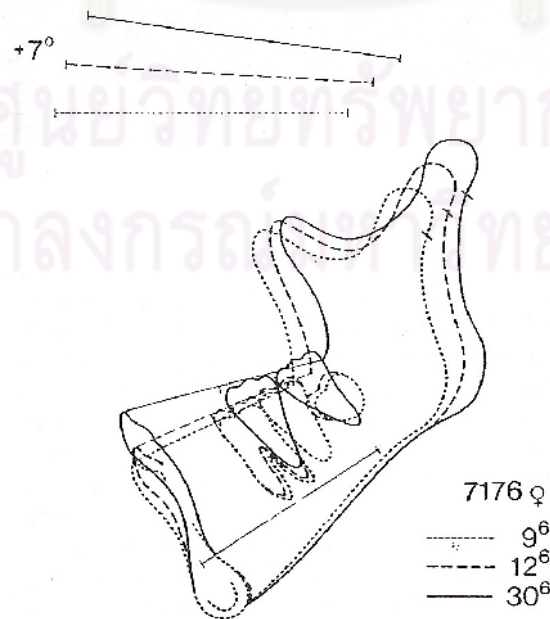


8 การหมุนของขากรรไกรล่างในทิศไปข้างหน้า(40)

1.2 คอนดอยล์เอียงไปด้านหลัง (backward condylar inclination)

คอดอยล์เอียงไปทางด้านหลังกว่าขอบหลังของขากรรไกรล่างส่วนท้ายฟันกราม แสดงว่าขากรรไกรล่างมีแนวโน้มหมุนไปด้านหลัง และตำแหน่งของขากรรไกรล่างเปลี่ยนไปในแนวตั้งมากกว่า

(9)



9 การหมุนของขากรรไกรล่างในทิศไปข้างหลัง(40)

2. ความโค้งของคลองขากรรไกรล่าง (mandibular canal) เทียบกับรูปร่างของขอบล่างของขากรรไกรล่าง (lower border of mandible) และมุมขากรรไกรล่าง แบ่งได้เป็น 2

2.1 คลองขากรรไกรล่างโค้งมากกว่ามุมขากรรไกรล่าง พบในกรณีที่หัวคอคอนดอยล์เจริญไปด้านหน้า และขากรรไกรล่างหมุนไปด้านหน้า

2.2 คลองขากรรไกรล่างมีลักษณะค่อนข้างตรง หรือโค้งน้อยกว่ามุมขากรรไกรล่าง มักพบในการเจริญเติบโตแบบขากรรไกรล่างหมุนไปด้านหลัง

3. รูปร่างของขอบด้านล่างของขากรรไกรล่าง ตั้งแต่บริเวณกระดูกแนวประสานคางถึงมุมขากรรไกรล่าง (10) แบ่งได้เป็น 2

3.1 ขอบล่างของขากรรไกรล่างค่อนข้างเรียบตรงเป็นแนวเดียวกัน เห็นสันเว้า (antegonial notch) ไม่ชัดเจน มีการละลายกระดูกเล็กน้อยบริเวณมุมขากรรไกรล่าง มักพบในขากรรไกรล่างที่มีการหมุนมาด้านหน้า ด้านหน้า และด้านล่างของกระดูกแนวประสานคางมาก ทำให้แผ่นกระดูกทึบ(cortical plate)

3.2 ขอบล่างของขากรรไกรล่างไม่เรียบ และเห็นสันเว้าแอนตี้โกเนียลในขากรรไกรล่างที่มีการหมุนมาด้านหลัง เนื่องจากมีการพอกพูนของกระดูกที่มุมขากรรไกรล่างมาก แต่การพอกพูนที่ส่วนหน้าของกระดูกแนวประสานคางมีน้อย ทำให้มีแผ่นกระดูกทึบบาง



10 รูปร่างของขอบด้านล่างของขากรรไกรล่าง(40)

a. ขากรรไกรล่างที่มีการหมุนมาด้านหน้า

b. ขากรรไกรล่างที่มีการหมุนมาด้านหลัง

Bjork อธิบายว่ารูปร่างของขอบล่างของขากรรไกรล่างสามารถแสดงได้โดยค่าความแตกต่างระหว่างความชันของระนาบขอบล่างขากรรไกรล่าง 2 เส้น หรือเท่ากับมุมที่เกิดขึ้นระหว่าง ML_1 ML_2 ML_1 เส้นสัมผัสขอบล่างของมุมขากรรไกรล่างถึงขอบล่าง ML_2 เส้นสัมผัสขอบล่างของขากรรไกรล่าง (11) ถ้าค่ามุมนี้มีค่าน้อย จะพบลักษณะหมุนของขากรรไกรล่างในทิศไปข้างหน้า ในทางตรงกันข้ามถ้าค่ามุมมากจะพบลักษณะหมุนของขากรรไกรล่างในทิศไปข้างหลัง



11 ค่าความแตกต่างระหว่างความชันของระนาบขอบล่างขากรรไกรล่าง (ML_1-ML_2)(40)

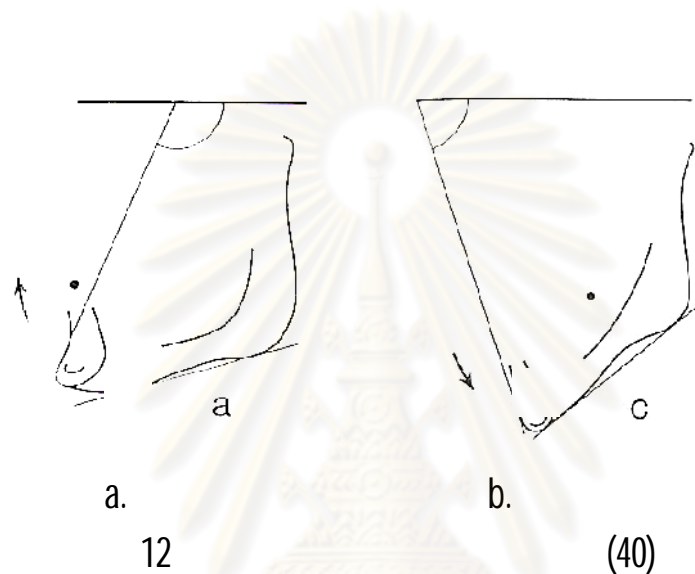
ML_1 เส้นสัมผัสขอบล่างของมุมขากรรไกรล่างถึงขอบล่างของกระดูก

ML_2 หมายถึง เส้นสัมผัสขอบล่างของขากรรไกรล่าง

4. การเอียงของกระดูกแนวประสานคาง และความหนาของแผ่นกระดูกที่บิได้ กระดูกแนวประสานคางเทียบกับขอบด้านล่างของขากรรไกรล่าง (12) แบ่งได้เป็น 2

4.1 กระดูกแนวประสานคางเอียงทำมุมกับขอบด้านล่างของขากรรไกรล่างน้อยกว่าปกติ เนื่องจากการพอกพูนของกระดูกบริเวณด้านหน้าและด้านล่างของกระดูกแนวประสานคางมากกว่าปกติ ทำให้มีแผ่นกระดูกที่หนาและเห็นคางชัดเจน พบได้ในขากรรไกรล่างที่มีการหมุนมาด้านหน้า

4.2 กระจกแนวประสานคางเฉียงทำมุมกับขอบด้านล่างของขากรรไกรล่างมากกว่าปกติ เมื่อเทียบกับขอบด้านล่างของขากรรไกรล่าง เนื่องจากการพอกพูนของกระจกแนวประสานคางน้อยกว่าปกติ ทำให้เห็นคางไม่ชัดเจน อยู่ในลักษณะหดถอย (retrusion) พบได้ในขากรรไกรล่างที่มีการหมุนมาด้านหลัง



a. ลักษณะขากรรไกรล่างที่มีการหมุนมาด้านหน้า กระจกแนวประสานคางเฉียงทำมุมกับขอบด้านล่างของขากรรไกรล่างน้อยกว่าปกติ

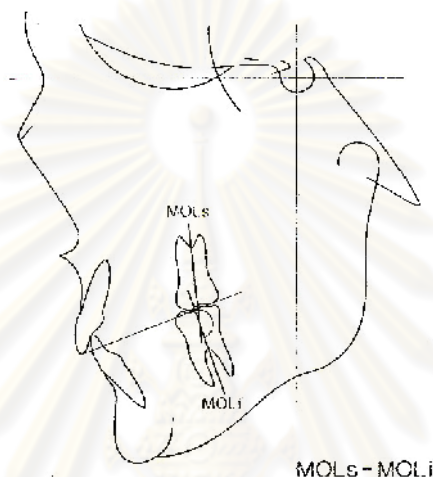
b. ลักษณะขากรรไกรล่างที่มีการหมุนมาด้านหลัง กระจกแนวประสานคางเฉียงทำมุมกับขอบด้านล่างของขากรรไกรล่างมากกว่าปกติ

5. มุมระหว่างฟันตัดบนและล่าง (interincisal angle)

Bjork อธิบายว่าค่ามุมระหว่างฟันตัดบนและล่างที่กว้าง สามารถพบได้ในผู้ที่มีการหมุนของขากรรไกรล่างในทิศไปด้านหลัง เนื่องจากทิศทางการขึ้นของฟันตัดล่างค่อนข้างตั้งตรงหรือล้มเอียงมาทางด้านลึ้นเพื่อชดเชยทิศทางการหมุนของขากรรไกรในทิศดังกล่าว อาจเกิดร่วมกับความยื่นของกระดูกเบ้าฟันลดลง ฟันกรามแท้ล่าง 3 คู่เนื่องจากที่ว่างในขากรรไกรลดลง แต่ถ้ามุมระหว่างฟันตัดบนและล่างแคบ จะพบในผู้ที่มีการหมุนของขากรรไกรล่างไปด้านหน้าเนื่องจากฟันตัดล่างมีทิศการขึ้นเอียงไปด้านหน้า เป็นผลให้กระดูกเบ้าฟันยื่นตามไปด้วย

6. มุมระหว่างฟันกรามและฟันกรามน้อยบนและล่าง

Bjork อธิบายว่าการมีมุมระหว่างฟันกรามและฟันกรามน้อยบนและล่างกว้าง จะพบได้ในรูปแบบการหมุนของขากรรไกรล่างในทิศไปด้านหน้า แต่ถ้าค่ามุมนี้แคบจะพบในการหมุนของขากรรไกรล่างในทิศไปด้านหลัง (13)

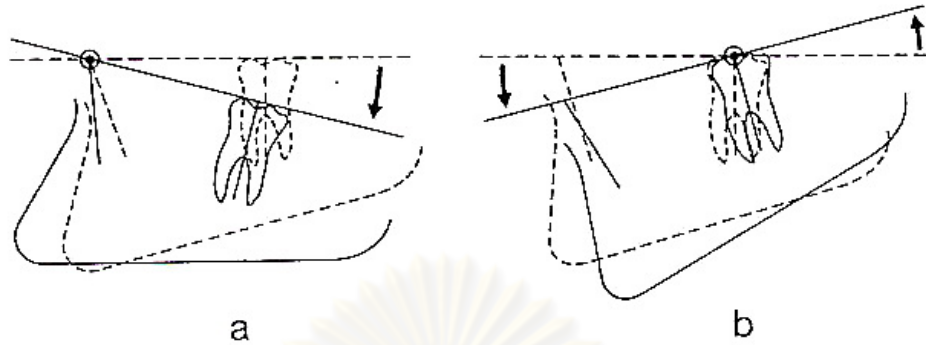


13 การวัดมุมระหว่างฟันกรามบนและล่างจากภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้าง(40)

Isaacson (42) พบว่า การหมุนของขากรรไกรล่างในทิศเดียวกัน มิได้บ่งชี้ว่ามีลักษณะการสบฟันที่เหมือน **Brin** (43) ก็ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงค่ามุมระหว่างระนาบ S-N และแกนคอร์ปัส (corpus) รูปแบบการสบฟันกรามเช่นกัน ด้วยเหตุผลที่ว่าลักษณะการสบฟันเป็นผลมาจากหลายปัจจัย ได้แก่ ปริมาณและทิศทางการขึ้นหรือการล้มเอียงของฟัน การเจริญในส่วนกระดูกโครงสร้าง และความสมดุลของเนื้อเยื่อที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น

7. ความสูงทางด้านหน้าของไบหน้าส่วนล่าง

Bjork อธิบายว่า ถ้าความสูงทางด้านหน้าของไบหน้าส่วนล่างมีค่าน้อย จะแสดงถึงการหมุนของขากรรไกรล่างในทิศไปข้างหน้า แต่ถ้าความสูงทางด้านหน้าของไบหน้าส่วนล่างมีค่ามากจะแสดงถึงการหมุนของขากรรไกรล่างในทิศไปข้างหลัง (14)



14 ความสูงทางด้านหน้าของโหนกส่วนล่าง(40)

- ลักษณะการหมุนของขากรรไกรล่างในทิศไปด้านหน้า ทำให้ความสูงทางด้านหน้าของโหนกส่วนล่างมีค่าน้อย
- ลักษณะการหมุนของขากรรไกรล่างในทิศไปด้านหลัง ทำให้ความสูงทางด้านหน้าของโหนกส่วนล่างมีค่ามาก

การเจริญเติบโตด้านความกว้าง ความยาว และความสูงของ (Timing of growth in width ,length and height)(37)

เมื่อพิจารณาการเจริญเติบโตในระนาบทั้งสามของขากรรไกรบนและล่างจะพบว่ามีการสิ้นสุดการเจริญเติบโตตามลำดับที่ค่อนข้างแน่นอน ได้แก่ การเจริญในแนวกว้างของขากรรไกรเสร็จสมบูรณ์ก่อนเป็นอันดับแรก ตามด้วยการเจริญแนวยาว และความสูงของขากรรไกรจะเสร็จสิ้นการเจริญเติบโตเป็นอันดับสุดท้าย โดยการเจริญแนวกว้างของทั้งสองมทั้งความกว้างของส่วนโค้งแนวฟันมีแนวโน้มที่จะเสร็จสมบูรณ์ก่อนช่วงการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วในวัยหนุ่มสาว (adolescent growth spurt) แต่ก็ยังมีข้อยกเว้นได้ในบางครั้งที่ขากรรไกรเจริญเติบโตในแนวยาวไปทางด้านหลัง ก็มีจะการเจริญในแนวกว้างร่วมด้วย โดยเฉพาะความกว้างบริเวณฟันกรามแท้บนที่สิ้นสุดท้าย

การเจริญในแนวยาวของทั้งสองขากรรไกร ยังคงมีต่อไปตลอดช่วงระยะเวลาเจริญพันธุ์ ในเด็กผู้หญิงขากรรไกรบนเจริญเติบโตในแนวลงล่าง (downward) และไปข้างหน้า (forward) อย่างช้าๆจนถึง 14-15 ปีโดยเฉลี่ย (โดยแท้จริงคือ ประมาณ 2 3 ปีก่อนการมีประจำเดือนครั้งแรก) แล้วหลังจากนั้น มีแนวโน้มการเจริญเล็กน้อย ค่อยไปในทิศทางข้างหน้า แต่ในเด็กผู้ชายนั้นการเพิ่มความยาวของกระดูกขากรรไกรยังคงมีต่อไปจนกระทั่งอายุ 18 ปี (4 ปีหลังจากสิ้นสุดลักษณะปรากฏทางเพศ)

การเจริญเติบโตของขากรรไกรและใบหน้าในแนวตั้งทั้งสองเพศ ยังคงมีต่อไปนานกว่าการเจริญในแนวยาว โดยเฉพาะการเจริญ (late vertical growth) ในขากรรไกรล่างแต่จะลดลงเมื่อเป็นช่วงปลายของวัยรุ่นหรือวัยผู้ใหญ่ โดยทั่วไปพบว่า 17-18 ปี และในเพศชายวัย 20 ปีช่วงต้น พบว่าขนาดความสูงของขากรรไกรค่อนข้างใกล้เคียงกับขนาดในวัยผู้ใหญ่แล้ว



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

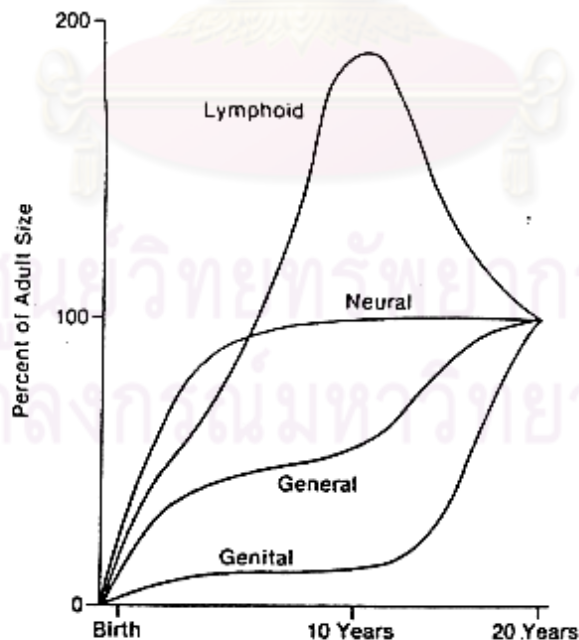
2. การเจริญเติบโตและการเข้าสู่วัยหนุ่มสาว(44)

การเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว (growth spurt) ของมนุษย์โดยทั่วไป จะแบ่งออกเป็น 2 ช่วง คือ ช่วงแรกในขณะที่อยู่ในครรภ์มารดาเรื่อยต่อมาถึงวัยทารก และช่วงที่ 2

จะเข้าสู่วัยหนุ่มสาว แนวโน้มโดยทั่วไปนี้จะไม่รวมถึงระบบประสาทและระบบเนื้อเยื่อลิมโฟยด์ซึ่งเจริญไปก่อนหน้านี้อแล้ว จะพบว่าในเด็กแรกเกิดนั้นเพียงผ่านการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วในช่วงแรกมาและจะพบได้อีกครั้งในวัยหนุ่มสาว ซึ่งเรียกว่า พิวเบอร์ทัล สปรินท์ (pubertal spurt)

การเจริญอย่างรวดเร็วของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อจะมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับพัฒนาการของระบบสืบพันธุ์ ส่วนการเจริญของระบบประสาทนั้นเกือบจะสมบูรณ์เมื่อ

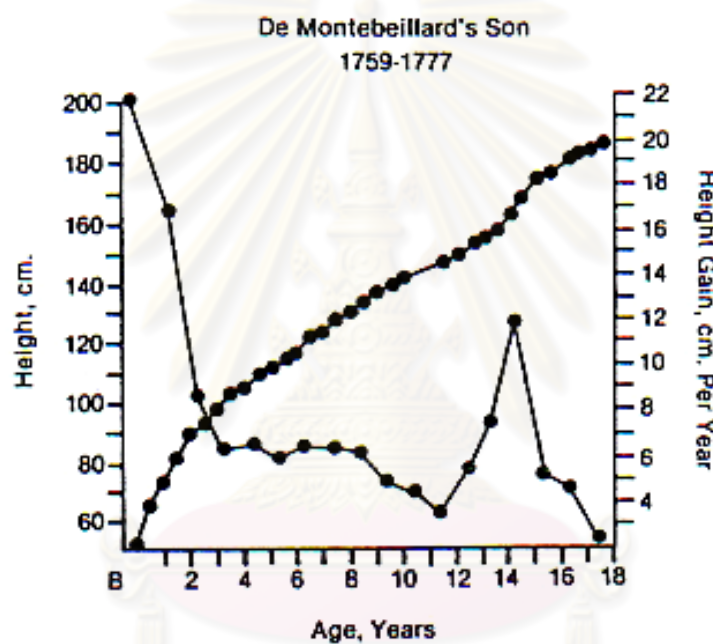
6-7 ปี ในขณะที่ระบบเนื้อเยื่อลิมโฟยด์มีการแบ่งตัวอย่างมากมายเกินกว่าขนาดของผู้ใหญ่ตั้งแต่วัยเด็กตอนปลายแล้ว และมีการลดลงสวนทางกับการเจริญเติบโตของระบบสืบพันธุ์ จะพบว่าพัฒนาการของร่างกายโดยทั่วไปซึ่งรวมถึงกล้ามเนื้อและกระดูกนั้นจะมีรูปเป็นตัวเอส (S-shape) ซึ่งจะเจริญช้าลงจากวัยแรกเกิดถึงวัยเด็ก และจะมากขึ้นอีกครั้งเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่ม (15)



15 เส้นโค้งของสแกมมอน (Scammon's curve)(35)

4 ชนิดของร่างกาย อันประกอบด้วยเนื้อเยื่อของระบบประสาท เนื้อเยื่อทั่วไป เนื้อเยื่อลิมโฟยด์ และเนื้อเยื่อระบบสืบพันธุ์

ความแตกต่างในด้านการเจริญเติบโตและพัฒนาการ อันเนื่องมาจากช่วงเวลา เริ่มต้นและสิ้นสุดจะพบได้ชัดเจนในวัยหนุ่มสาว เด็กบางคนจะเริ่มเจริญเติบโตเร็วและจะสิ้นสุดก่อน ในขณะที่บางคนโตช้า และในเวลาต่อมาจะเริ่มเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วและอาจจะมากกว่าคนที่เริ่มโตเร็วไปแล้ว เด็กทุกคนจะมี พิวเบอร์ทัล สเปิร์ท เมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว ซึ่งจะสังเกตเห็นได้ชัดเจน เมื่อกำหนดจุดลงบนกราฟเพื่อดูความเปลี่ยนแปลงของความสูงหรือน้ำหนัก (16) แต่การเจริญอย่างรวดเร็วนี้จะเกิดในเวลาที่แตกต่างกันในแต่ละบุคคล



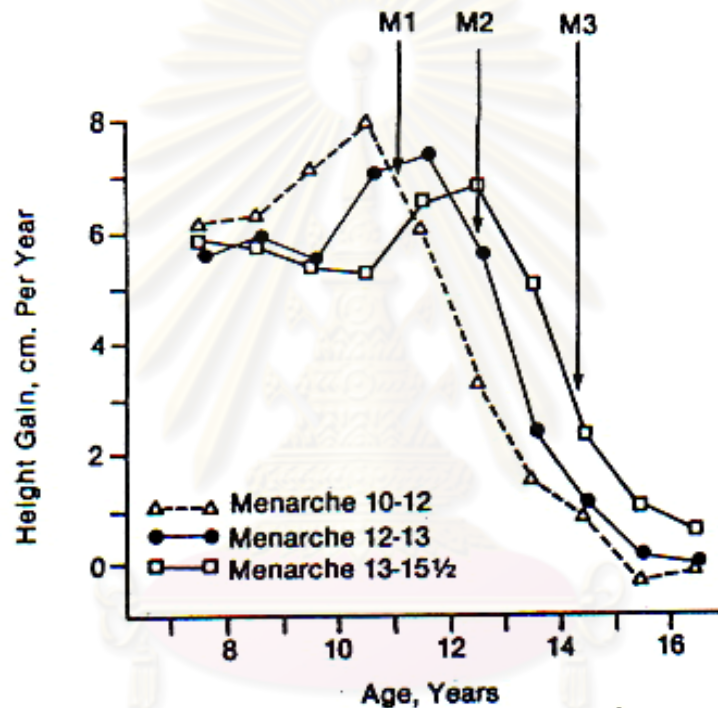
16 การเจริญเติบโตไม่ว่าจะเป็นน้ำหนักหรือส่วนสูงสามารถนำมาสร้างเป็นกราฟที่อายุต่าง ๆ กัน เส้นที่เริ่มสูงขึ้นจากซ้ายมือ ซึ่งเรียกว่า แนวเส้นแสดงระยะการเปลี่ยนแปลง (Distance curve) หรืออาจจะแสดงเป็นปริมาณการเปลี่ยนแปลงในแต่ละช่วง เส้นที่เริ่มต่ำจากซ้ายมือ ซึ่งเรียกว่า เส้นโค้งอัตราเร็ว (Velocity curve) หมายถึงแนวเส้นที่แสดงความเปลี่ยนแปลงต่อหน่วยเวลา การกำหนดจุดบนเส้นโค้งอัตราเร็วจะทำให้สังเกตช่วงเวลาของการเจริญเติบโตที่เป็นช่วงเร่งหรือช่วงชะลอของอัตราการเจริญเติบโตได้ชัดเจนและง่ายขึ้น ข้อมูลนี้ได้จากคนเดียว ซึ่งแบบแผนการเจริญเติบโตเป็น (45)

ผลจากการเจริญเติบโตเนื่องจากความแปรผันของช่วงเวลาสามารถเห็นได้ชัดเจนในเด็กผู้หญิง โดยสังเกตจากการเริ่มมีประจำเดือนครั้งแรก (Menarche) ซึ่งเป็นข้อบ่งชี้ที่ดีเลิศที่จะบอกถึงการมีพัฒนาการเต็มที่ของระบบสืบพันธุ์ ซึ่งจะไปด้วยกันกับ พิวเบอร์ทัล สเปิร์ท เมื่อพิจารณาดูเส้นที่แสดงอัตราการเจริญเติบโตต่อปีในพวกที่เจริญก่อน (early maturing)

(average maturing) และเจริญเติบโตช้า (late maturing) 17 จะพบความแตกต่างอย่าง

ชัดเจนในด้านขนาดความสูงของเด็กหญิงเหล่านี้ในช่วงที่มีการเจริญอย่างรวดเร็ว ตัวอย่างเช่น

11 ปี เด็กหญิงที่เริ่มเจริญเติบโตเร็วจะผ่านจุดสูงสุดของการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วไปแล้ว ในขณะที่เด็กที่เจริญเติบโตช้ายังไม่เริ่มเข้าสู่การเจริญอย่างรวดเร็วเลย ความแตกต่างทางด้านช่วงเวลาเหล่านี้จะนำไปสู่ความแปรผันหลายอย่างในด้านของการเจริญเติบโตในแต่ละบุคคล

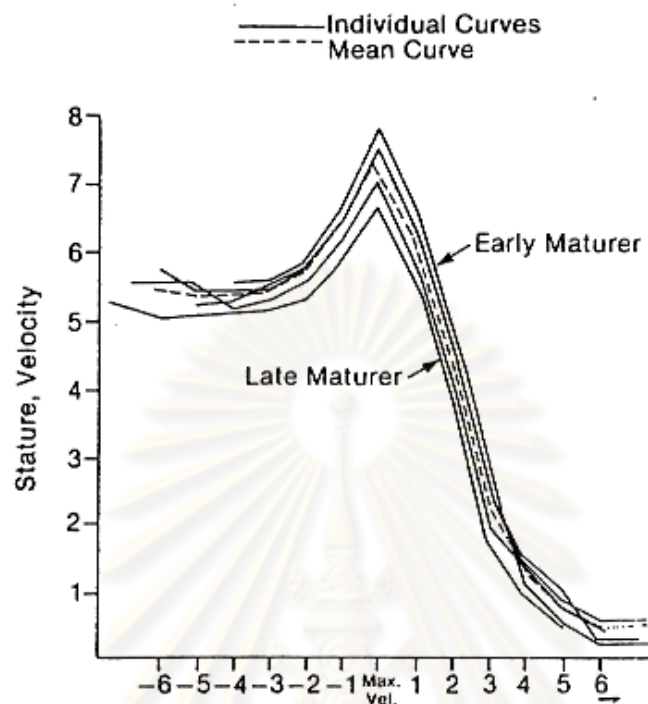


17 เส้นโค้งอัตราเร็วในเด็กหญิงที่มีระยะวัยเจริญพันธุ์แตกต่างกัน แบ่งเป็นพวกเจริญพันธุ์ก่อน ปานกลาง และช้า สังเกตได้ว่าการมีประจำเดือนครั้งแรกในช่วงเวลาที่ต่างกัน (M1,M2,M3)

growth velocity แล้ว(37)

เนื่องจากเวลาและความแปรผันดังกล่าว อายุปฏิทินจึงไม่ใช่ตัวบ่งชี้ที่ดีในการพิจารณาการเจริญเติบโตในแต่ละบุคคล ถึงแม้ว่าเราจะนับอายุตั้งแต่แรกเกิดได้ตามปฏิทิน แต่เราก็สามารถวัดอายุทางชีวภาพ ในแง่ของการเจริญเติบโตตามพัฒนาการที่เปลี่ยนแปลงไป ความแตกต่างทางด้านช่วงเวลาก็สามารถลดลงไปได้โดยการใช้อายุพัฒนาการซึ่งดีกว่าการใช้อายุ

18 จะเห็นได้ว่าประสิทธิภาพของอายุพัฒนาการช่วยลดความแตกต่างที่เกิดจากช่วงเวลาของอายุปฏิทิน ซึ่งทำให้เป็นประโยชน์ในการประเมินสถานะของการเจริญเติบโตของเด็กแต่ละคนได้อย่างเห



18 เส้นโค้งอัตราเร็วที่สังเกตในเด็กหญิง 4 คน ที่เริ่มมีประจำเดือนในเวลาที่แตกต่างกัน แต่นำมากำหนดตำแหน่งของการเริ่มมีประจำเดือนที่จุดศูนย์ด้วยกัน จะเห็นว่าแบบแผนการเจริญเติบโตจะคล้ายคลึงกัน(37)

ระยะเวลาของการเข้าสู่วัยหนุ่มสาว(44)

มีความผันแปรเฉพาะบุคคลเป็นอย่างมากในด้านระยะเวลาเริ่มต้นของพัฒนาการ แต่พิวเบอร์ทัล สเปิร์ทในเพศหญิงมักจะเกิดก่อนและสิ้นสุดก่อน 2 ปี เมื่อเปรียบเทียบกับเพศชาย ซึ่งไม่ทราบสาเหตุที่เป็นเช่นนี้ แต่ปรากฏการณ์นี้ก็ส่งผลกระทบต่อการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน ซึ่งจะต้องเริ่มรักษาก่อนในเพศหญิง เป็นการใช้ประโยชน์จากความรู้ในเรื่องนี้ และเนื่องจากมีความแปรผันเฉพาะบุคคลพอสมควร อาจพบว่าในเด็กชายที่อยู่ในพวกที่เจริญเติบโตรวดเร็วอาจถึงวัยหนุ่มสาวก่อนหน้าเด็กหญิงที่อยู่ในพวกที่เจริญเติบโตช้า ดังนั้นจะเห็นว่าอายุปฏิทินจะเกี่ยวข้อย่น้อยมากกับพัฒนาการที่แตกต่างกัน

การเข้าสู่วัยหนุ่มสาวในเพศหญิงจะแบ่งออกได้เป็น 3

ลักษณะปรากฏทางเพศ	โดยที่ระยะแรกจะเกิดในขณะเริ่มต้นของการเจริญอย่างรวดเร็วของ
ร่างกายโดยเริ่มปร	(breast bud) (pubic hair) 2
พัฒนาการอย่างเต็มที่ของร่างกายหลังจากระยะแรกประมาณ 1 ปี	ซึ่งมีพัฒนาที่เห็นเด่นชัดขึ้น

ของเต้านม ขนที่อวัยวะเพศ และมีขนรักแร้ (auxillary hair) ส่วน 3

2 1-1 ½ ปี โดยสังเกตได้จากการเริ่มมีประจำเดือน ซึ่งในเด็กไทยพบว่า

12 ½ ปี(46) โดยจะใกล้เคียงกับอายุเฉลี่ยในเด็กทางยุโรป(47)

และในญี่ปุ่น(48) เมื่อถึงเวลานี้จะพบว่าการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วใกล้สิ้นสุดลงแล้ว

เปลี่ยนแปลงทางร่างกายที่เห็นได้ชัดคือการมีสะเก็ดไขมันออก

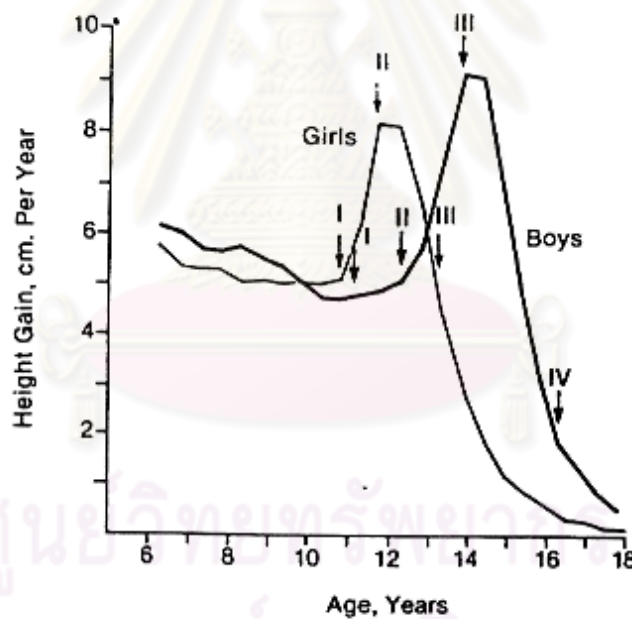
เจริญเติบโตเต็มที่ของเต้านม(37)

สำหรับการพัฒนาของลักษณะทางเพศในเพศชายจะกำหนดเฉพาะเจาะจงได้

ยากกว่าในเพศหญิง การเข้าสู่วัยหนุ่มจะเริ่มช้ากว่า และมีช่วงระยะเวลาที่นานกว่า

5ปี

3 ½ ปีเท่านั้น (19)



19 เส้นโค้งอัตราเร็วที่แสดงในวัยหนุ่มสาว โดยบอกถึงความแตกต่างในเพศชายและเพศหญิง และแสดงระยะการเจริญเติบโตต่างๆในเพศหญิงซึ่งมี 3 (45) 4

ในเพศชายจะแบ่งการเจริญเติบโตออกเป็น 4 ระยะ คือ ระยะแรก เรียกว่า fat spurt โดยเด็กชายจะมีน้ำหนักและไขมันมากขึ้นคล้ายในเพศหญิง อาจจะเป็นเนื่องมาจากการสร้างฮอร์โมนเอสโตรเจนก่อนเทสโทสเตอโรน ในขณะที่อัณฑะ (scrotum) จะเพิ่มขนาดและมีสีเข้มขึ้น

2 1 ปี หลังจากระยะที่ 1
(penis)

3 2 8-12 เดือน และเจริญไปด้วยกันกับ
ความสูง เริ่มมีขนรักแร้และหนวดบนริมฝีปากบน กล้ามเนื้อแข็งแรงมากขึ้น พร้อมกับลักษณะ
รูปร่างที่แข็งแรงขึ้น การเจริญของอวัยวะและอวัยวะเพศชายโตเต็มที่

ระยะสุดท้าย จะเกิดหลังจากระยะที่ 3 15-34
เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วจะเริ่มลดลง เริ่มมีเครา มีการเจริญอย่างเต็มที่ของขนที่อวัยวะเพศ ขนรักแร้
และกล้ามเนื้อ

ระยะเวลาการเข้าสู่วัยหนุ่มสาวที่ต่างกัน ทำให้ขนาดของร่างกายต่างกันด้วย มัก
พบว่าเด็กที่เริ่มเข้าสู่วัยหนุ่มสาว จะมีรูปร่างเล็กหรือเตี้ยกว่าพวกที่เข้าสู่วัยหนุ่มสาวช้ากว่า หรือ
การเจริญเติบโตในด้านความสูงจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับการเจริญของกระดูกเอ็นโด

(endochondral bone)

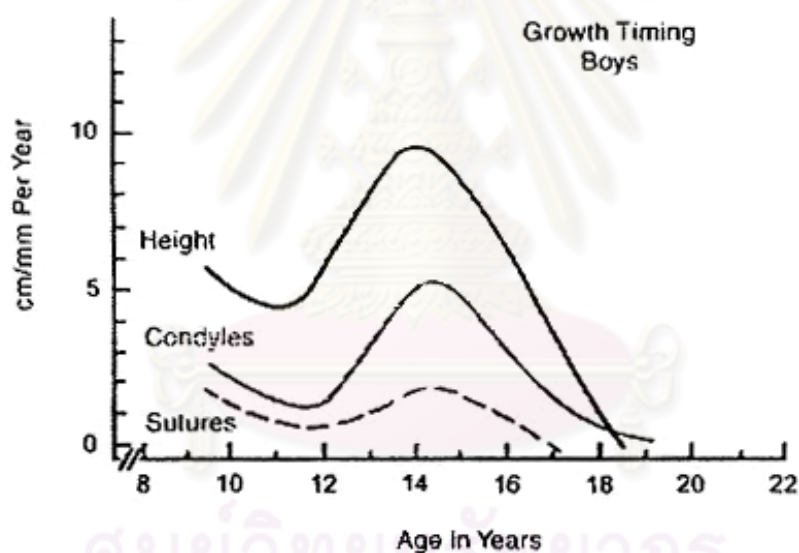
(epiphyseal plate)

ของฮอร์โมนเพศ ในระยะแรกฮอร์โมนเพศจะกระตุ้นกระดูกอ่อนให้เจริญมากขึ้น และทำให้เริ่มมี
พิวเบอร์ทัล สเปิร์ท แต่ฮอร์โมนเพศก็ส่งผลให้กระดูกเจริญเต็มที่ด้วยเช่นกัน ใน
ยาวก็คือการกระตุ้นให้เปลี่ยนจากกระดูกอ่อนเป็นกระดูกนั่นเอง และการกระตุ้นนี้จะมีมากกว่า
การเจริญเติบโตทั่วไป จึงทำให้กระดูกอ่อนถูกเปลี่ยนเป็นกระดูกจนหมดในเวลาอันรวดเร็ว และม
ีการปิดของอีพิไฟเซียลเพลท นั้นหมายถึง ศักยภาพของการเจริญเติบโตหมดไป และทำให้หยุดการ

การหยุดการเจริญเติบโตหลังจากมีการเจริญอย่างเต็มที่ของลักษณะปรากฏทาง
เพศนี้จะเห็นได้ชัดในเพศหญิง ซึ่งทำให้ขนาดรูปร่างของผู้หญิงแตกต่างจากผู้ชาย โดยเฉลี่ย
ผู้หญิงจะเจริญเติบโตก่อนและสิ้นสุดก่อน ในขณะที่ผู้ชายจะยังไม่เจริญเติบโตมาก จนกระทั่งเข้า
สู่วัยหนุ่มสาวด้วยช่วงระยะเวลาที่นานกว่า ความแตกต่างนี้เกิดขึ้นจากการที่มีการเจริญเติบโต
อย่างช้าๆและคงที่ก่อนที่จะเริ่ม พิวเบอร์ทัล สเปิร์ท ในเพศชาย ดังนั้นเมื่อเริ่มมี พิวเบอร์ทัล สเปิร์ท
สำหรับผู้เริ่มช้ากว่า จึงเป็นการเริ่มในจุดที่สูงกว่า ในเพศชาย อีพิไฟเซียลเพลท จะปิดช้ากว่าใน
เพศหญิง จึงทำให้การหยุดการเจริญเติบโตในผู้ชายก็ช้ากว่าผู้หญิง

ระยะเวลาการเข้าสู่วัยหนุ่มสาวจะได้รับผลมาจากทั้งทางพันธุกรรม และ
สิ่งแวดล้อมโดยพบว่ามีการครอบครัวยุติการเจริญเติบโตเร็วและช้า บางเชื้อชาติหรือเผ่าพันธุ์ก็มี
ระยะเวลาดังกล่าวต่างกันอีกด้วย

ระยะต่างๆของพัฒนาการในการเข้าสู่วัยหนุ่มสาวที่อธิบายมาแล้วนี้มีความเกี่ยวพันกับการพัฒนาในด้านส่วนสูงด้วย เป็นความโชคดีที่การเจริญเติบโตของขากรรไกรโดยปกติแล้วมักจะสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของสรีรวิทยาของวัยนี้ ในทิศทางเดียวกันกับพัฒนาการด้านส่วนสูง (20) จะพบว่าการเจริญอย่างรวดเร็วของความยาวของขากรรไกรล่าง ถึงแม้จะไม่มากเท่าความสูงก็ตาม และยังพบการเจริญเติบโตของรอยประสานของกระดูกขากรรไกรบนเช่นกัน ส่วนการพัฒนาด้านร่างกายจะพบว่าในรูปแบบปกตินั้น ส่วนขาจะเจริญมากกว่าส่วนแขน และในกรณีของใบหน้าจะพบว่าส่วนขากรรไกรล่างจะเจริญมากกว่าขากรรไกรบน จึงทำให้ใบหน้าส่วนรวมเมื่อมองจากด้านข้างมีความโค้งมนน้อยลง เพราะมีส่วนคางเจริญยื่นออกมา

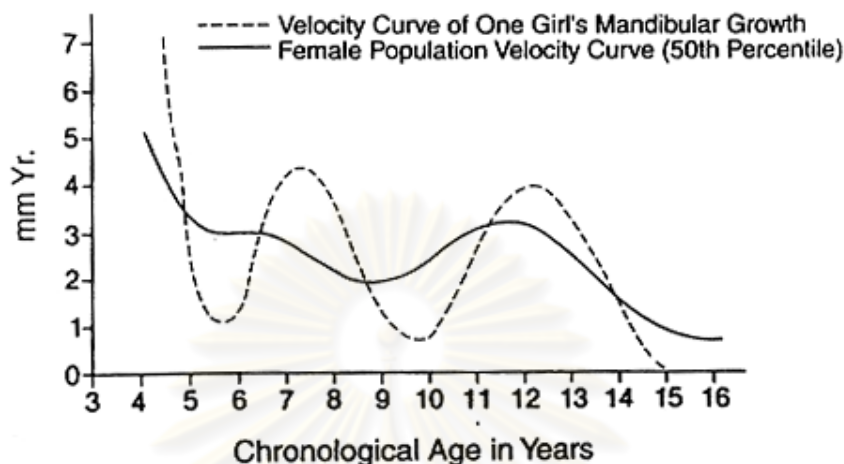


20 การเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วของกระดูกขา

กับการเพิ่มความสูงอย่างรวดเร็ว แต่ก็มีผลแปรผันได้ในแต่ละบุคคลเช่นกัน(49)

ถึงแม้การเจริญเติบโตของขากรรไกรจะค่อนข้างเป็นไปตามการเจริญเติบโตของร่างกายโดยทั่วไป ความสัมพันธ์นี้อาจจะมีบางส่วนแตกต่างกันไปบ้างโดยเฉพาะในเพศหญิง พบว่าการเจริญเติบโตมากในช่วงเด็กก่อน พิวเบอร์ทัล สเปิร์ท 1-2 ปี อีกช่วงหนึ่งเรียกว่า juvenile acceleration (21) ซึ่งอาจจะเท่ากันหรือมากกว่าการเจริญในช่วง พิวเบอร์ทัล สเปิร์ท แต่ในเพศชายจะพบไม่ได้เด่นชัดนัก

Increments in Mandibular Length in Millimeters Per Year
As Obtained From 45° Cephalometric Radiographs



21 ข้อมูลจากการศึกษาระยะยาว (longitudinal study)

ล่างในเด็กหญิงคนหนึ่ง ได้จากการศึกษาของ Burlington ในแคนาดา แสดงถึงอัตราเร่งการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วในวัยเด็ก (juvenile acceleration) 8 ปีที่ใกล้เคียงกับอัตราเร่งการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วในวัยเจริญพันธุ์ (pubertal acceleration) ระหว่างอายุ 11-14 ปี การเปลี่ยนแปลงของรูปแบบของการเจริญเติบโตของแต่ละบุคคลนี้มีแนวโน้มที่จะกลมกลืนกันมากขึ้นเมื่อเป็นข้อมูลจากการศึกษาแบบตัดขวาง (cross sectional study) ข้อมูลเฉลี่ย(49)

Burstone(50)

ที่มีความสำคัญต่อการรักษาทางคลินิก โดยพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างช่วงที่มีอัตราสูงสุด (peak velocity) ของการเปลี่ยนแปลงความสูงของร่างกาย กับ ช่วงที่มีอัตราการเจริญสูงสุดของกระดูกใบหน้า พบว่าทั้งสองมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด อายุเฉลี่ยของเด็กหญิงในช่วงที่มีอัตราสูงสุด ของการเพิ่มความสูงร่างกายจะอยู่ที่ 11 ½ ปี (อยู่ในช่วง 9 ½ -14 ½ ปี) เด็กชายจะอยู่ที่ 14 ปี (อยู่ในช่วง 10 ½ -16 ปี)

ถ้าพิจารณาถึงช่วงเวลาของการเจริญเติบโตในวัยหนุ่มสาวจะพบความผันแปรอย่างมากของอายุปฏิทินที่เริ่มมีการเจริญอย่างรวดเร็ว และช่วงเวลาที่มีการเจริญอย่างรวดเร็วทั้ง Hunter(51) พบว่าในเพศชายมีช่วงเวลาที่มีการเจริญอย่างรวดเร็วประมาณ 4 ปี โดยเริ่มที่อายุเฉลี่ย 12.79±1.05 ปี และมีจุดสูงสุดอยู่ที่ 14.11±0.78 ปี

มีช่วงเวลาที่มีการเจริญอย่างรวดเร็วประมาณ 5 ปี โดยเริ่มที่อายุเฉลี่ย 10.41 ± 1.32 ปี และมีจุดสูงสุดอยู่ที่ 11.80 ± 1.31 ปี

จากความรู้เรื่องดังกล่าวนี้ทำให้จำเป็นต้องมีการตรวจและวิเคราะห์อย่างถี่ถ้วนในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันโดยเฉพาะในเพศหญิง เพื่อวางแผนการรักษาที่ถูกต้องในเวลาที่เหมาะสม ถ้าการรักษาเริ่มช้ากว่าที่ควร โอกาสที่จะใช้ประโยชน์จากฟิวเจอร์ทัล สเปิร์ท ก็จะหมดไป ในเด็กหญิงที่มีการเจริญเติบโตเร็วเวลาสิ้นสุดของฟิวเจอร์ทัล สเปิร์ท มักจะเกิดก่อนการที่ฟันกรามน้อยและฟันกรามแท้ซี่ที่ 2 ขึ้น การมีอัตราเร่งการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วในวัยเด็กในเด็กหญิง ทำให้มีการเร่งการเจริญเติบโตของขากรรไกรได้ตั้งแต่ในระยะชุดฟันผสม ถ้าเด็กหญิงจำเป็นต้องเริ่มการจัดฟันในขณะที่มีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว การรักษา ต้องเริ่มตั้งแต่ในระยะชุดฟันผสมมากกว่าที่จะเริ่มเมื่อฟันแท้ขึ้นครบหมดแล้ว ในขณะที่เด็กชายที่มีการเจริญเติบโตช้าสามารถรอได้จนฟันแท้ขึ้นครบ แต่โดยทั่วไปมักมีแนวโน้มที่จะรักษาเด็กหญิงเข้าไป แต่รักษาเด็กชายเร็วไป โดยลืมนำเนื้องานการเจริญเติบโตทางสรีรวิทยาควบคุมกันไปด้วย



ศูนย์วิทยุทันตวิทยา
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. การทำนายการเจริญเติบโตกับการนำมาใช้ทางคลินิก (Clinical application of growth prediction) (34)

การรักษาทางทันตกรรมจัดฟันในผู้ป่วยที่มีการเจริญเติบโตนั้น สิ่งสำคัญประการหนึ่งก็คือ การทำนายทิศทางและขนาดการเจริญเติบโตในผู้ป่วยแต่ละรายอย่างค่อนข้างแม่นยำ และมีหลักเกณฑ์ เพื่อประกอบการตัดสินใจถึงระยะที่จะเริ่มให้การรักษาในช่วงเวลาที่เหมาะสม ด้วยการใช้เครื่องมือที่จะทำให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อผู้ป่วยแต่ละราย โดยทั่วไปอายุปฏิทินของผู้ป่วยนั้นอาจจะไม่สอดคล้องเสมอไปกับพัฒนาการของการเจริญเติบโตของร่างกายแต่ละบุคคล ดังนั้นอายุปฏิทินจึงไม่เหมาะสมที่จะใช้ประเมินการเจริญเติบโตดังกล่าว(5)

โดยทั่วไปแล้วเราสามารถสังเกตการเจริญเติบโตที่เปลี่ยนแปลงไปในผู้ป่วยแต่ละรายโดยมีตัวบ่งชี้หลายชนิด มีผู้วิจัยหลายท่านได้เสนอตัวบ่งชี้ที่เหมาะสมในการเจริญเติบโต อาทิเช่น (sexual maturation characteristics)(52-54) พัฒนาการของฟัน(55, 56) (51, 57, 58) (59) (60, 61) รวมถึงการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอ(1-3) ดังจะกล่าวถึงรายละเอียดต่อไป

ตัวบ่งชี้การเจริญเติบโตทางชีวภาพ (Biologic Maturity Indicator) (62)

1. อายุตามการเปลี่ยนแปลงของรูปร่าง (Morphologic age)

ส่วนสูงของเด็กแต่ละคนซึ่งสามารถนำไปเปรียบเทียบกับเด็กวัยเดียวกันหรือต่างวัยกันเพื่อใช้พิจารณาว่าส่วนสูงขนาดนี้ใกล้เคียงกับวัยใดมากกว่ากัน การพิจารณาส่วนสูงสามารถใช้เป็นตัวบ่งชี้การเจริญเติบโตได้ตั้งแต่วัยทารกตอนปลายถึงวัยผู้ใหญ่ตอนต้น

2. อายุฟัน (Dental age) สามารถประเมินได้จาก 2 วิธีได้แก่ อายุการขึ้นของฟัน เป็นวิธีที่มักใช้บ่อยโดยสังเกตจากอายุที่ฟันน้ำนมและฟันแท้ขึ้นในช่องปาก ส่วนวิธีที่สองได้แก่การสังเกตอัตราการสร้างฟัน ตั้งแต่การสะสมแคลเซียมที่ตัวฟันไปจนถึงการสร้างรากฟันที่สมบูรณ์โดยใช้ภาพรังสี อายุฟันนี้ใช้เป็นตัวบ่งชี้การเจริญเติบโตได้ตั้งแต่แรกเกิดจนถึงวัยรุ่นตอนต้น

3. (Sexual age)

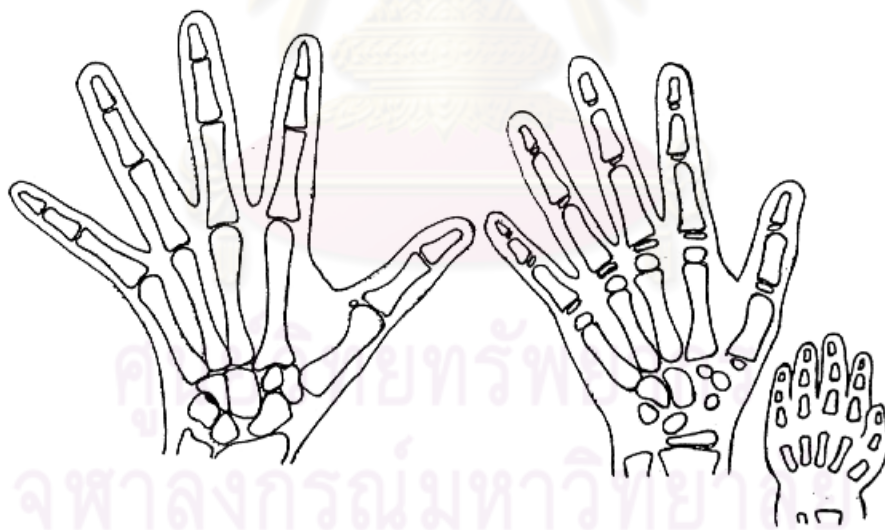
(secondary sexual characteristics) ได้แก่ การพัฒนาของเต้านม

มีขนบริเวณอวัยวะเพศและรักแร้ในทั้งสองเพศ วิธีนี้ใช้เป็นตัวบ่งชี้การเจริญเติบโตได้เฉพาะในช่วงวัยรุ่นตอนต้น

4. (Skeletal age) สังเกตจากพัฒนาการของกระดูกข้อมือและกระดูกนิ้วมือโดยจะพบการเริ่มสะสมของแคลเซียมจนถึงการปิดของอีพิไฟเซียล เพลท ตลอดช่วงการเจริญเติบโตหลังคลอด วิธีนี้เป็นวิธีที่มีประโยชน์มากในการประเมินการเจริญเติบโตของร่างกาย บริเวณนิ้วมือและข้อมือมีศูนย์กลางการเจริญเติบโตของกระดูกประมาณ 51 แห่ง ซึ่งสามารถใช้ระบบสมุดภาพ (Atlas system) ของการสร้างกระดูกนิ้วมือและข้อมือเป็นตัวเปรียบเทียบการเจริญเติบโตในเด็กแต่ละคนได้เป็นอย่างดี

การประเมินการเปลี่ยนแปลงของกระดูกจะทำให้สังเกตอัตราการเจริญเติบโต (maturity) ของผู้ป่วยได้ เรามักใช้ภาพรังสีของกระดูกมือ (hand wrist radiograph) เป็นตัว Greulich Pyle Atlas(63)

การเปรียบเทียบทำได้โดยการตรวจดูการปิดของ อีพิไฟเซียลเพลท จำนวนของการพบ จุดศูนย์กลางการสร้างกระดูก (ossification center) รูปร่างขอบเขตของกระดูกต่างๆ (22) โดยทั่วไปแล้วการเจริญเต็มที่ของกระดูกในเด็กหญิงจะเร็วกว่าเด็กชาย



22 การเปรียบเทียบการพัฒนาระดับกระดูกโดยใช้ภาพรังสีของกระดูกมือเปรียบเทียบกับภาพ Greulich Pyle

รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงรูปร่างลักษณะของ epiphysis (64)

นอกจากนั้นอายุกระดูกและอายุที่เริ่มมีประจำเดือนครั้งแรกจะสัมพันธ์กันอย่าง Greulich Pyle(63) ได้บอกไว้ว่าเด็กหญิงจะเริ่มมีประจำเดือนครั้งแรกเมื่ออายุ 13 ปี 6 เดือน แต่ Hansman ในปี 1961(65) กล่าวว่า กลุ่มเด็กหญิงที่เขาศึกษา

12.96 ปี (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.58 ปี)

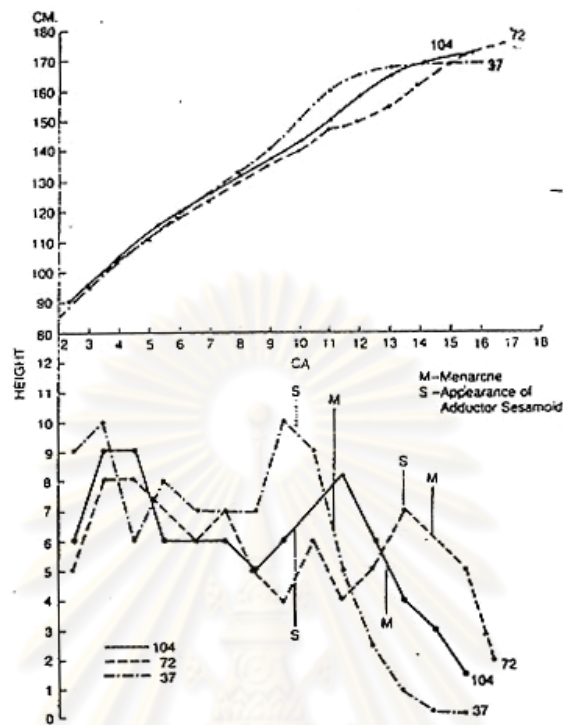
13.09 ปี (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.15 ปี)

ถึงความสัมพันธ์ระหว่างการมีประจำเดือนครั้งแรกกับการเพิ่มความสูงอย่างรวดเร็วพบว่ามีค่าสหสัมพันธ์ (correlation, r) เท่ากับ 0.93 จะเกิดหลังจากจุดสูงสุดของ พิวเบอร์ทัล สเปิร์ท ไปแล้ว หลังจากนั้นความสูงจะเพิ่มอีกประมาณ 7-13 การเจริญเติบโตสิ้นสุด ซึ่งส่วนใหญ่ความสูงจะเพิ่มบ้างในปีแรก หลังจากการมีประจำเดือนครั้งแรกแล้ว หลังจากนั้นก็แทบจะไม่มีการเปลี่ยนแปลงอีกเลย

ส่วนการทำนายอายุการมีประจำเดือนครั้งแรกจากงานวิจัยของ Nanda (64) พบว่าจะเกิดระหว่างช่วงที่กระดูกอูฟีไฟเซียล เพลท และ ดิสทัลฟาแลงก์ (distal phalange) เริ่มเชื่อมติดกันจนกระทั่งสิ้นสุด การพบกระดูกแอดดักเตอร์ เซซามอยด์ (adductor sesamoid) นิ้วหัวแม่มือ มักจะเกิดก่อนการมีประจำเดือนครั้งแรกประมาณ 18-24 (23) จะพบกระดูกแอดดักเตอร์ เซซามอยด์ เมื่ออายุกระดูกเฉลี่ย 10.79 ปี (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.56 ปี) 11.17 ปี (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.03 ปี) พบว่าในเด็กหญิง 2 3 13 ปี ± 5

นอกจากนี้ ถ้าพิจารณาจากงานวิจัยของ Bjork(58) ซึ่งพบว่ากระดูกแอดดักเตอร์ เซซามอยด์ ในเด็กหญิงจะมีการปรากฏให้เห็นในภาพรังสีกระดูกมือก่อนจะถึงจุดที่มีอัตราการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วเฉลี่ยประมาณ 12 (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.1) ส่วนอายุ ในวัยเจริญพันธุ์ (maximum pubertal growth) 17 (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.5) โดยมีช่วง 11.6 15.6 ปี 13 ปี 11 ± 11.98

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



23 ข้อมูลความสูงจากอายุ 3-17 ปี ที่พล็อตเป็นกราฟในเด็กหญิงที่มีการเจริญเติบโตเร็วปานกลาง และช้า ภาพบนแสดงความสูงที่วัดได้ในช่วงอายุต่างๆ ภาพล่างแสดงความสูงที่เพิ่มขึ้นต่อปี จะสังเกตเห็นได้ในสิ่งต่อไปนี้(64)

- 1.
2. ยิ่งการเจริญเติบโตเร็วเท่าใด ความสูงจะยิ่งเปลี่ยนไปมากเท่านั้น
3. เมื่อเข้าสู่วัยผู้ใหญ่ เด็กที่เริ่มเจริญเติบโตช้าอาจจะสูงกว่าเด็กอื่น เพราะมีช่วงเวลาที่ค่อนข้างคงที่เป็นเวลานานกว่า
4. การมีประจำเดือนครั้งแรกจะเกิดอยู่ในช่วงที่พิวเบอร์ทัล สเปิร์ท ผ่านจุดสูงสุดมาแล้วเสมอ
5. ยิ่งประจำเดือนครั้งแรกเริ่มเร็วเท่าใด ช่วงความแตกต่างของกราฟเส้นโค้งจะยิ่งมากขึ้นในช่วงพิวเบอร์ทัล สเปิร์ท เท่านั้น
6. วารเจริญของกระดูกแอคตัคเตอร์ เซซามอยด์ บริเวณนิ้วหัวแม่มือ จะเริ่มขณะย่างเข้าสู่วัยหนุ่มสาว และเกิดก่อนมีประจำเดือนเสมอ

การทำนายช่วงเวลาของ พิวเบอร์ทัล สเปิร์ท (Pubertal spurt) (34)

การทำนายทิศทาง ช่วงเวลา และปริมาณการเจริญเติบโตที่เหลือในกระดูก ใบหน้าของผู้ป่วยในช่วงที่มีการเจริญเติบโตมีความสำคัญมากต่อการเริ่มให้การรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในผู้ป่วยที่มีความสัมพันธ์ของขากรรไกรบนและล่าง การทำนายหรือประเมินการเจริญเติบโตตามธรรมชาตินี้จะมีคุณค่าในทางการรักษามาก อาทิเช่น การตั้งวัตถุประสงค์ของการรักษา กำหนดระยะเวลาให้การรักษาที่เหมาะสม การทราบข้อจำกัดของการรักษา และการคาดถึงผลที่น่าจะได้รับเมื่อเสร็จสิ้นการรักษา

การพิจารณาให้แรงที่ส่งผลต่อฟันหรือแรงที่ส่งผลต่อโครงสร้างกระดูกนั้นขึ้นอยู่กับระยะของพัฒนาการของผู้ป่วย ถ้าผู้ป่วยเป็นผู้ใหญ่และมีความผิดปกติของโครงสร้างกระดูกขากรรไกร นอกเหนือจากการเรียงตัวอย่างผิดปกติของฟันร่วมด้วยแล้ว การให้แรงที่ส่งผลต่อโครงสร้างกระดูกจะไม่มีประโยชน์เลยเพราะฟันจากวัยเด็กไปแล้ว การรักษาด้วยการจัดฟันก็จะมีข้อจำกัด หรืออาจต้องใช้การผ่าตัดร่วมด้วย

การเจริญเติบโตตามลักษณะที่เป็นไปตามแบบฉบับตามตำราจะพบได้น้อยมาก โดยทั่วไปแล้วตำแหน่งของกระดูกบางแห่งบนใบหน้าอาจจะเคลื่อนไปในแนวราบเป็นระยะเวลาหลายปี แต่หลังจากนั้นก็เคลื่อนที่ในแนวตั้งแทน ส่วนผลลัพธ์ก็มักจะเป็นไปในทิศทางหนึ่งมากกว่าในอีกทิศทางหนึ่ง คำถามสำคัญที่มักจะพบคือ แบบแผนของการเจริญเติบโตของขากรรไกรมีแนวโน้มที่จะแก้ไขผู้ป่วยที่มีการสบฟันโดยมีโครงสร้างเป็นคลาสทูแบบสบปิดหรือสบเปิด (skeletal Class II deep bite open bite) หรือมีแนวโน้มจะทำให้การสบฟันนั้นผิดปกติมากขึ้น ได้มีความพยายามที่จะศึกษาและตอบคำถามนี้ แต่เป็นเรื่องยากที่จะทำนายได้อย่างแม่นยำ เพราะการเจริญเติบโตเกี่ยวข้องกับตัวแปรหลายชนิด รวมถึงความแตกต่างของแต่ละบุคคลในด้านอัตราการเจริญเติบโต หรือขั้นตอนวิธีการในการศึกษา เราอาจทราบแนวโน้มของการเจริญเติบโตในกลุ่มตัวอย่างที่นำมาศึกษา โดยสังเกตเป็นค่าเฉลี่ยเปรียบเทียบกับเพศเดียวกันหรือต่างเพศ ตั้งแต่วัยเด็กเข้าสู่วัยรุ่นหนุ่มสาว แต่เราก็ไม่สามารถนำมาใช้กับบุคคลแต่ละคนได้ อัตราการเจริญเติบโตจะแตกต่างกันมากในแต่ละคน เด็กที่มีอายุปฏิทินเท่ากันอาจจะมีขั้นตอนการเจริญเติบโตที่ต่างกันได้ อายุปฏิทินจึงไม่สามารถใช้ได้แน่นอน เรามักใช้อายุกระดูก

องค์ประกอบหลักในการทำนายการเจริญเติบโตของใบหน้าได้แก่

1. สัมพันธภาพในทางตรงกันข้าม (reciprocal relationship)

กระดุกขากรรไกรบนและล่างในแนวหน้าหลัง หลังจากระยะเวลาผ่านไปช่วงหนึ่ง ตำแหน่งที่แน่นอนของฟันหน้าบนต่อฐานกระดุกและต่อฟันหน้าล่างด้วยกันเองก็จำเป็นในการนำมาใช้ประกอบเช่นกัน

2. พิวเบอร์ทัล สเปิร์ท ของการเจริญ

3.

ด้านหน้าและล่าง แต่บางคนอาจจะไม่มี

การทำนายการเจริญเติบโตของโครงสร้างใบหน้าในผู้ป่วยสามารถทำให้ทันตแพทย์จัดฟันเข้าใจถึงขั้นตอนพัฒนาการของผู้ป่วย และสามารถเปรียบเทียบพัฒนาการของผู้ป่วยกับกลุ่มเพื่อนได้ แต่อย่างไรก็ตามในทางปฏิบัติแล้วเป็นการยากที่จะทำนายการเจริญเติบโตในผู้ป่วยที่ยังคงมีพัฒนาการอย่างต่อเนื่องและบางครั้งก็อาจไม่มีข้อมูลการเจริญเติบโตในอดีตที่เพียงพอ ดังนั้นเราอาจต้องใช้ตัวบ่งชี้หลายตัวเพื่อใช้ในการทำนาย อาทิเช่น อายุการขึ้นของฟัน อายุกระดูก การแสดงลักษณะทุติยภูมิทางเพศ ลักษณะรูปร่าง ดังที่กล่าวไปข้างต้น โดยตัวบ่งชี้เหล่านี้อาจมีความเกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของโครงสร้างใบหน้ามากขึ้นน้อยแตกต่างกันในแต่ละ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4. อายุกระดูกเมื่อประเมินจากกระดูกสันหลังส่วนคอ

ลักษณะส่วนบอดีของกระดูกสันหลังส่วนคอ (body of cervical vertebrae) เห็นในภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้าง นั้น มีการเปลี่ยนแปลงในช่วงที่มีการเจริญเติบโต ซึ่ง Lamparski(1) ในปีค. .1972 เป็นคนแรกที่ได้ตีพิมพ์เกี่ยวกับวิธี

หลังส่วนคอในการประเมินการเจริญเติบโต และพบว่า วิธีดังกล่าวเชื่อถือได้ และเที่ยงตรง เทียบเท่ากับการประเมินอายุกระดูกโดยใช้กระดูกมือ ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้กันโดยทั่วไป(8) หลังจากนั้นได้มีการศึกษาอย่างกว้างขวาง ในการเปรียบเทียบการประเมินโดยใช้กระดูกสันหลังส่วนคอ และกระดูกมือ พบว่า การประเมินทั้งสองวิธีนี้ มีความสัมพันธ์กันอย่างมาก(4, 7-11)

บ่งชี้การเจริญเติบโตทางชีวภาพ (Biologic Maturity Indicators)

ใช้ในการประเมินการเจริญเติบโตของขากรรไกรล่างควรมีลักษณะสำคัญอย่างน้อย 5 (66) ได้แก่

1. มีประสิทธิภาพในการหาจุดที่ขากรรไกรล่างมีการเจริญเติบโตสูงสุด กำหนดระยะที่ขากรรไกรล่างมีการเจริญเติบโตสูงสุดได้ชัดเจน อีกทั้งควรมีความสัมพันธ์โดยตรงระหว่างการเปลี่ยนแปลงตัวบ่งชี้ทางชีวภาพกับการเปลี่ยนแปลงการเจริญเติบโตของขากรรไกรล่าง ช่วงวัยหนุ่มสาว
2. ไม่จำเป็นต้องถ่ายภาพรังสีเพิ่มเติมนอกเหนือจากภาพรังสีพื้นฐานที่ใช้เป็นประจำในงานทางทันตกรรมจัดฟัน
3. เก็บข้อมูลได้ง่าย
4. มีความถูกต้องในการแปลผล มีความคลาดเคลื่อนระหว่างผู้ทดสอบน้อยที่สุด
5. สามารถใช้ทำนายเวลาที่ขากรรไกรล่างจะมีการเจริญเติบโตสูงสุดได้ล่วงหน้า โดยมีการกำหนดระยะก่อนที่ขากรรไกรล่างจะมีการเจริญเติบโตสูงสุดได้ชัดเจน

Franchi (5) กล่าวถึงลักษณะสำคัญของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอที่ใช้ในการประเมินอายุกระดูกว่าตรงตามลักษณะในอุดมคติของตัวบ่งชี้การ ได้แก่

1. ในกลุ่มตัวอย่างชาวอเมริกาเหนือร้อยละ 95 พบว่า การเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอเกิดขึ้นควบคู่ไปกับการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วในขากรรไกรล่างและการเพิ่มความสูงในวัยหนุ่มสาว

2. กระดูกสันหลังส่วนคอสามารถมองเห็นได้จากภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้างซึ่งต้องใช้เป็นประจำในการวินิจฉัยและวางแผนการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน ไม่จำเป็นต้องถ่ายภาพ

3. การประเมินรูปร่างของกระดูกสันหลังส่วนคอกว่าอยู่ในระยะใดทำได้ง่ายและไม่ซับซ้อน

4. การแบ่งระยะการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอมีความสามารถทำได้สูงถึงร้อยละ 98 เมื่อทำโดยผู้ทดสอบที่ได้รับการฝึกฝน

5. วิธีนี้สามารถใช้ทำนายระยะที่มีการเจริญเติบโตสูงสุดของขากรรไกรล่างได้ โดยที่ระยะการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอระยะแรกเกิดก่อนจุดสูงสุดของการเจริญเติบโตของขากรรไกรล่าง และระยะการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอระยะสุดท้ายเกิดเมื่อการเจริญเติบโตของขากรรไกรล่างสิ้นสุดลงแล้ว

Lamparski(1) ได้เสนอลำดับขั้นตอนมาตรฐานที่ใช้ในการประเมินการ (skeletal maturation) โดยใช้กระดูกสันหลังส่วนคอชั้นที่ 2-6 (C2-C6) ซึ่งแบ่งระยะการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอเป็น 6 ระยะ ซึ่งถูกนำมากล่าวอ้างถึงในก O'Reilly Yanniello(12) 24 ได้แก่

1 ขอบล่างบริเวณบอดี้อของกระดูกสันหลังส่วนคอชั้นที่ 2-6 ราบ ส่วนขอบบนจะลาดลงอย่างชัดเจนจากด้านบนลงมาหน้า

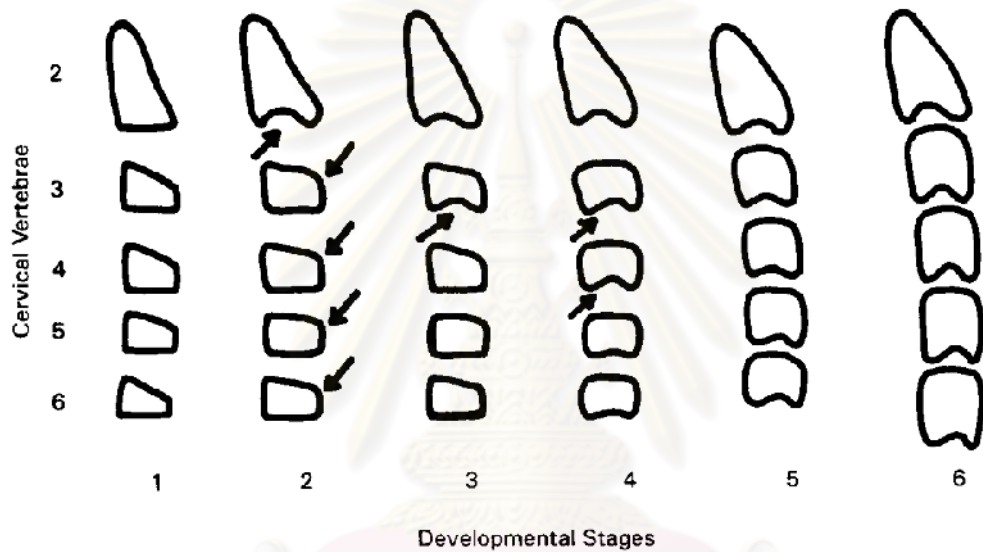
2 ผิวโค้งเว้าบริเวณขอบล่างของกระดูกสันหลังส่วนคอชั้นที่ 2 ขอบด้านบนของกระดูกสันหลังส่วนคอชั้นที่ 3-6

3 ผิวโค้งเว้าบริเวณขอบล่างของกระดูกสันหลังส่วนคอชั้นที่ 3 ส่วนที่

4 รูปร่างบริเวณบอดี้อของกระดูกสันหลังส่วนคอ 3-6 เริ่มเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามากขึ้น ผิวโค้งเว้าบริเวณขอบล่างของ หลังส่วนคอชั้นที่ 4 โค้งเว้ามากขึ้นในกระดูกสันหลังส่วนคอชั้นที่ 3 ส่วนกระดูกสันหลังส่วนคอชั้นที่ 5 6 ผิวโค้งเว้าได้บ้าง

5 รูปร่างบริเวณบอดี้ของกระดูกสันหลังส่วนคอ 3-6 เริ่มกลายเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ช่องว่างระหว่าง กสันหลังส่วนคอแต่ละชั้นแคบลง ผิวโค้งเว้าที่ชัดเจน บริเวณขอบล่างของกระดูกสันหลังส่วนคอทั้ง 6

6 กระดูกสันหลังส่วนคอ 3-6 จนกระทั่งความสูงมากกว่าความกว้าง และผิวโค้งเว้าที่พบทั้งหมดมีการเว้าลึกมากขึ้น

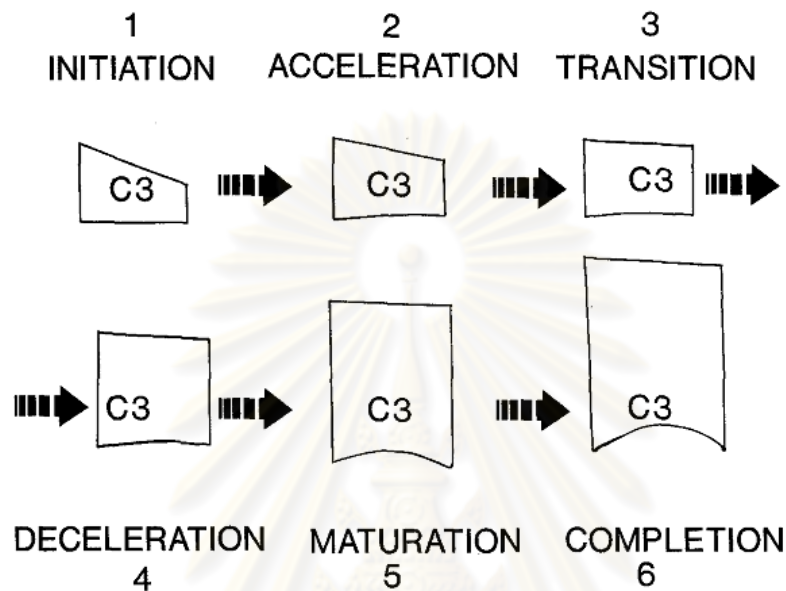


24 ระยะเวลาเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอซึ่งจำแนกโดย Lamparski(12)

Hassel Farman(2) ได้เสนอ ดัชนีการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอ (Cervical Vertebrae Maturation Index, CVMI) ซึ่งจำแนกได้เป็น 6 (25) ประเมินจากกระดูกสันหลังส่วนคอชั้นที่ 2, 3 4 (C2, C3, C4) เนื่องจากสามารถมองเห็นได้ในภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้างถึงแม้ผู้ป่วยจะใส่ปลอกตะกั่วกันรังสีบริเวณคอ (protective radiation collar) โดยประเมินว่ามีการโค้งเว้าบริเวณขอบล่างหรือไม่ ประเมินรูปร่างบริเวณบอดี้ของกระดูกสันหลังส่วนคอชั้นที่ 3 4 รวมถึงช่องว่างระหว่างกระดูกแต่ละชั้น รายละเอียดทั้ง 6

1 ข้อสรุปจากการศึกษาพบว่า รูปร่างบริเวณบอดี้ของกระดูกสันหลังส่วนคอชั้นที่ 3 4 จะมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างไปเรื่อยๆตามการเจริญเติบโตที่เพิ่มขึ้น เริ่มจากรูปกลม รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส แล้วเพิ่มความสูงจนกระทั่งมากกว่าความกว้าง และถ้าหากว่าขอบล่างของกระดูกสันหลังส่วนคอยังแบนราบจะแสดงถึงการที่ยังไม่เจริญเติบโตเต็มที่

(immature) แต่ถ้าพบผิวโค้งเว้านั้นแสดงว่ามีการเจริญเติบโตเต็มที่โดยจะเกิดขึ้นตามลำดับจากกระดูกสันหลังส่วนคอชั้นที่ 2, 3 4



25 ญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอ 6 Hassel Farman(2)

เมื่อประเมินจากกระดูกสันหลังส่วนคอชั้นที่ 3

นอกจากนั้นเขาเปรียบเทียบดัชนีการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอ กับ ระยะตามตัวบ่งชี้การเจริญเติบโตเต็มที่ของกระดูกของ Fishman(52, 60) (Skeletal Maturation Indicators, SMIs) 11

SMI	1	2 เทียบเท่า CVMI	1
SMI	3	4 เทียบเท่า CVMI	2
SMI	5	6 เทียบเท่า CVMI	3
SMI	7	8 เทียบเท่า CVMI	4
SMI	9	10 เทียบเท่า CVMI	5
SMI	11	เทียบเท่า CVMI	6

Cervical vertebrae maturation indicators

1. *Initiation*

- Very significant amount of adolescent growth expected
- C2, C3, and C4 inferior vertebral body borders are flat
- Superior vertebral borders are tapered posterior to anterior

2. *Acceleration*

- Significant amount of adolescent growth expected
- Concavities developing in lower borders of C2 and C3
- Lower border of C4 vertebral body is flat
- C3 and C4 are more rectangular in shape

3. *Transition*

- Moderate amount of adolescent growth expected
- Distinct concavities in lower borders of C2 and C3
- C4 developing concavity in lower border of body
- C3 and C4 are rectangular in shape

4. *Deceleration*

- Small amount of adolescent growth expected
- Distinct concavities in lower borders of C2, C3, and C4
- C3 and C4 are nearly square in shape

5. *Maturation*

- Insignificant amount of adolescent growth expected
- Accentuated concavities of inferior vertebral body borders of C2, C3, and C4
- C3 and C4 are square in shape

6. *Completion*

- Adolescent growth is completed
 - Deep concavities are present for inferior vertebral body borders of C2, C3, and C4
 - C3 and C4 heights are greater than widths
-

San Roman (4)
(skeletal maturation)

3 ตัว คือ ความโค้งเว้าบริเวณขอบล่างของ
ส่วนคอ ความสูง และรูปร่างบริเวณบอดี้ของกระดูกสันหลังส่วนคอ โดยพบว่าตัว
แปรที่มีความสัมพันธ์กับกระดูกมือมากที่สุดคือ ความโค้งเว้าบริเวณขอบล่างของกระดูกสันหลัง
ส่วนคอ ส่วนความสูงของกระดูกสันหลังส่วนคอเป็นตัวแปรที่มีความสัมพันธ์น้อยที่สุดเนื่องมาจาก
มีปัจจัยหลายปัจจัยมาเกี่ยวข้องเช่น แรงกดดัน ตำแหน่งของร่างกาย โรคบางชนิด และรูปแบบ
ใบหน้า เป็นต้น อีกทั้งเขายังเปรียบเทียบวิธีของ Lamparski(1) Hassel Farman(2)
พบว่า การแบ่งระยะของกระดูกสันหลังส่วนคอตามเกณฑ์ของ Hassel Farman

ความสัมพันธ์กับการเจริญเติบโตของกระดูกมีมากกว่า เนื่องจากวิธีของ Hassel Farman ได้อธิบายรายละเอียดในแต่ละระยะที่ชัดเจนมากกว่า รวมถึงวิธีของ Lamparski ได้ทำในกลุ่มอายุเพียง 10-15 ปีเท่านั้น ซึ่งไม่ครอบคลุมเพียงพอ เนื่องจากยังสามารถพบการเปลี่ยนแปลงความสูงและขนาดของกระดูกสันหลังส่วนคอได้ในเด็กชายที่มีอายุมากกว่า 15 ปี(67)

เมื่อพิจารณาแยกตามเพศ จะพบว่าวิธีประเมินการเจริญเติบโตโดยใช้กระดูกสันหลังส่วนคอมีความแม่นยำถูกต้องในเพศหญิงมากกว่าเพศชาย(1, 4)

Baccetti (68) ได้ปรับปรุงการวิเคราะห์ที่ใช้การเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอจากต้นฉบับเพื่อให้ใช้งานได้ง่ายขึ้น และสามารถนำไปใช้ได้กับผู้ป่วย

1. ในแง่ของจำนวนกระดูกสันหลังส่วนคอที่ใช้ในการแบ่งระยะ Hassel Farman(2) เสนอให้ใช้กระดูกสันหลังส่วนคอขึ้นที่ 2, 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 400 401 402 403 404 405 406 407 408 409 410 411 412 413 414 415 416 417 418 419 420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 430 431 432 433 434 435 436 437 438 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449 450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 480 481 482 483 484 485 486 487 488 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499 500 501 502 503 504 505 506 507 508 509 510 511 512 513 514 515 516 517 518 519 520 521 522 523 524 525 526 527 528 529 530 531 532 533 534 535 536 537 538 539 540 541 542 543 544 545 546 547 548 549 550 551 552 553 554 555 556 557 558 559 560 561 562 563 564 565 566 567 568 569 570 571 572 573 574 575 576 577 578 579 580 581 582 583 584 585 586 587 588 589 590 591 592 593 594 595 596 597 598 599 600 601 602 603 604 605 606 607 608 609 610 611 612 613 614 615 616 617 618 619 620 621 622 623 624 625 626 627 628 629 630 631 632 633 634 635 636 637 638 639 640 641 642 643 644 645 646 647 648 649 650 651 652 653 654 655 656 657 658 659 660 661 662 663 664 665 666 667 668 669 670 671 672 673 674 675 676 677 678 679 680 681 682 683 684 685 686 687 688 689 690 691 692 693 694 695 696 697 698 699 700 701 702 703 704 705 706 707 708 709 710 711 712 713 714 715 716 717 718 719 720 721 722 723 724 725 726 727 728 729 730 731 732 733 734 735 736 737 738 739 740 741 742 743 744 745 746 747 748 749 750 751 752 753 754 755 756 757 758 759 760 761 762 763 764 765 766 767 768 769 770 771 772 773 774 775 776 777 778 779 780 781 782 783 784 785 786 787 788 789 790 791 792 793 794 795 796 797 798 799 800 801 802 803 804 805 806 807 808 809 810 811 812 813 814 815 816 817 818 819 820 821 822 823 824 825 826 827 828 829 830 831 832 833 834 835 836 837 838 839 840 841 842 843 844 845 846 847 848 849 850 851 852 853 854 855 856 857 858 859 860 861 862 863 864 865 866 867 868 869 870 871 872 873 874 875 876 877 878 879 880 881 882 883 884 885 886 887 888 889 890 891 892 893 894 895 896 897 898 899 900 901 902 903 904 905 906 907 908 909 910 911 912 913 914 915 916 917 918 919 920 921 922 923 924 925 926 927 928 929 930 931 932 933 934 935 936 937 938 939 940 941 942 943 944 945 946 947 948 949 950 951 952 953 954 955 956 957 958 959 960 961 962 963 964 965 966 967 968 969 970 971 972 973 974 975 976 977 978 979 980 981 982 983 984 985 986 987 988 989 990 991 992 993 994 995 996 997 998 999 1000

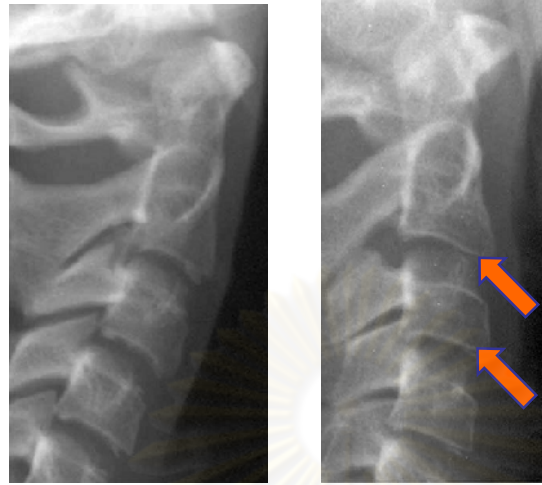
2. การแบ่งระยะการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอมีค่าจำกัดความที่ชัดเจนในแต่ละระยะ โดยที่ไม่ต้องเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงระหว่างระยะดังเช่นวิธีของ Lamparski(1) Hassel Farman(2) ดังนั้นจึงบ่งบอกว่าผู้ป่วยมีการเจริญเติบโตอยู่ในระยะใดได้จากภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้างเพียงภาพเดียว

Baccetti (29) ได้ประเมินช่วงเวลาที่เหมาะสมในการรักษาผู้ป่วยในทางทันตกรรมจัดฟันจากกระดูกสันหลังส่วนคอโดยพิจารณาจากการเปลี่ยนแปลงทางกายวิภาคของกระดูกสันหลังส่วนคอขึ้นที่ 2, 3 4 ในตัวแปรสองค่า ได้แก่

1. ผิวโค้งเว้าบริเวณขอบล่างของ กระดูกสันหลังส่วนคอขึ้นที่ 2, 3 4 ว่ามีลักษณะโค้งเว้าหรือแบนราบ (26)

2. รูปร่างบริเวณยอดดีของกระดูกสันหลังส่วนคอ 3 4 โดยแบ่งเป็น 4 รูปร่าง (27) ได้แก่

(trapezoid) พบว่า ขอบบนของกระดูกสันหลังส่วนคอ จากด้านหลังไปยังด้านหน้า



26 ภาพทางด้านซ้าย กระดูกสันหลังส่วนคอชั้นที่ 2 3 4 มีผิวดังไว้บริเวณขอบล่าง 3 ชั้น ภาพทางด้านขวา บริเวณที่ลูกศรชี้ คือ มีผิวดังไว้บริเวณขอบล่างของกระดูกสันหลังส่วนคอชั้นที่ 2 3 ส่วนที่ขอบล่างของกระดูกสันหลังส่วนคอชั้นที่ 4 ยังคงมีลักษณะแบนราบอยู่(29)

รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแนวนอน (rectangular horizontal) พบว่า ขอบหลังและขอบหน้าของกระดูกสันหลังส่วนคอมีความสูงเท่ากัน อีกทั้งขอบบนและขอบล่างยาวกว่าขอบหน้าและขอบหลังส่วนคอ

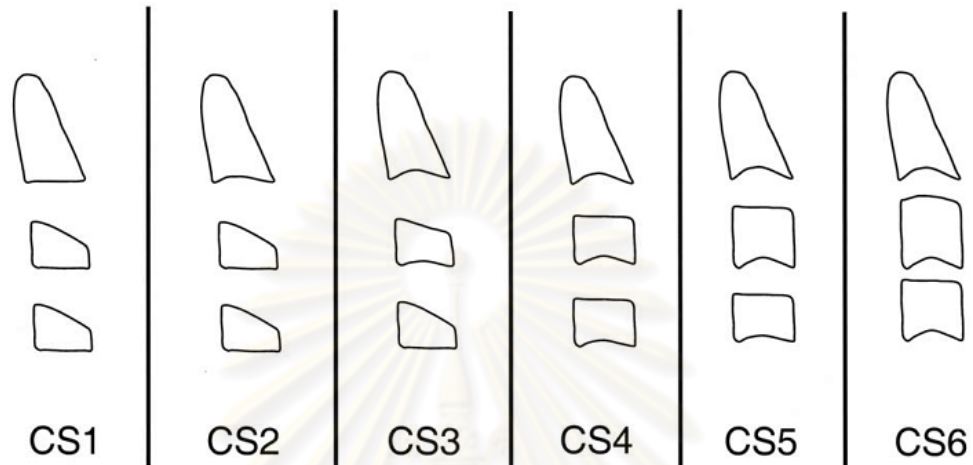
(square) พบว่า ขอบบน ขอบล่าง ขอบหน้าและขอบหลังของกระดูกสันหลังส่วนคอมีความยาวเท่ากันทั้งหมด

รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแนวตั้ง (rectangular vertical) พบว่า ขอบหน้าและขอบหลังยาวกว่าขอบบนและขอบล่างของกระดูกสันหลังส่วนคอ



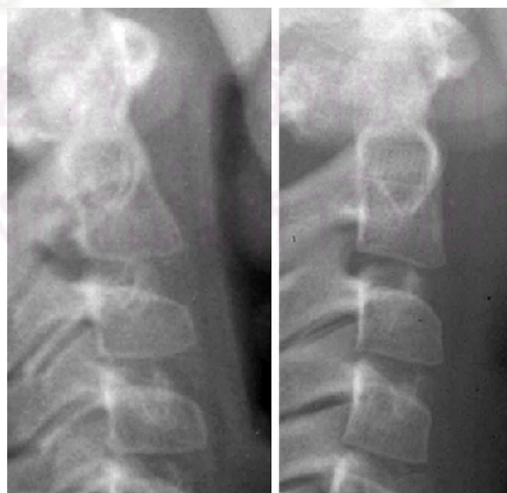
27 รูปร่างบริเวณบอดี้ของกระดูกสันหลังส่วนคอ 3 4 เรียงจากซ้ายไปขวาได้แก่ รูป (trapezoid) รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแนวนอน (rectangular horizontal) (square) รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแนวตั้ง (rectangular vertical) (29)

จากตัวแปรข้างต้นทำให้สามารถแบ่งระยะของการเจริญเติบโตเป็น 6
การเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอ (28) ได้แก่



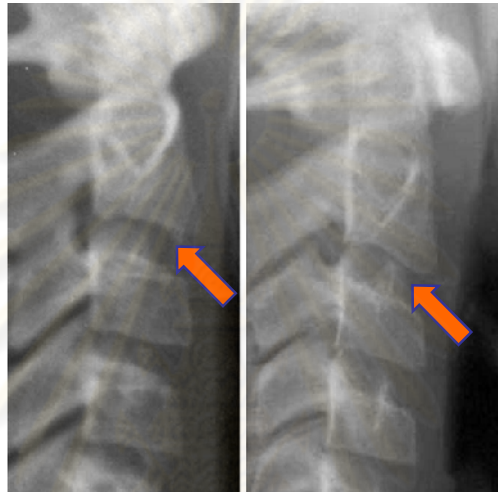
28 รูปร่างลักษณะของกระดูกสันหลังส่วนคอขึ้นที่ 2 4 ในช่วงการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอระยะที่ 1 6(29)

กระดูกสันหลังส่วนคอระยะที่ 1 (Cervical Stage 1, CS1) ระยะนี้จะพบว่า บริเวณขอบล่างของกระดูกสันหลังส่วนคอขึ้นที่ 2,3 4 รียบตรง รูปร่างของกระดูกสันหลังส่วนคอขึ้นที่ 3 4 เป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมู (7) ล่างจะเกิดหลังจากระยะนี้โดยเฉลี่ยประมาณ 2 ปี



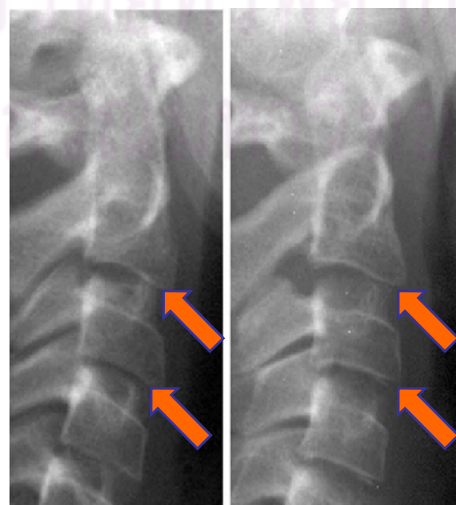
29 กระดูกสันหลังส่วนคอระยะที่ 1

กระดูกสันหลังส่วนคอระยะที่ 2 (Cervical Stage 2, CS2) ระยะนี้จะพบว่า บริเวณขอบล่างของกระดูกสันหลังส่วนคอชั้นที่ 2 เปลี่ยนเป็นผิวโค้งเว้า (ประมาณร้อยละ 20 ยังไม่พบการโค้งเว้าบริเวณขอบล่างของกระดูกสันหลังส่วนคอชั้นที่ 2) รูปร่างของกระดูกสันหลังส่วนคอ 3 4 ยังคงเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมู (30) การเจริญเติบโตสูงสุดของขากรรไกรล่าง 1 ปี



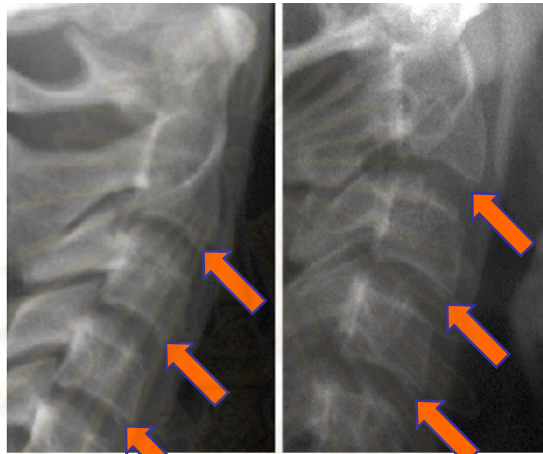
30 กระดูกสันหลังส่วนคอระยะที่ 2

กระดูกสันหลังส่วนคอระยะที่ 3 (Cervical Stage 3, CS3) ระยะนี้จะพบว่า บริเวณขอบล่างของกระดูกสันหลังส่วนคอชั้นที่ 2 3 มีผิวโค้งเว้า รูปร่างของกระดูกสันหลังส่วนคอชั้นที่ 3 4 เป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมูหรือรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแน่นอนก็ได้ (31) เจริญเติบโตสูงสุดของขากรรไกรล่างจะเกิดขึ้นภายในหนึ่งปีหลังระยะนี้



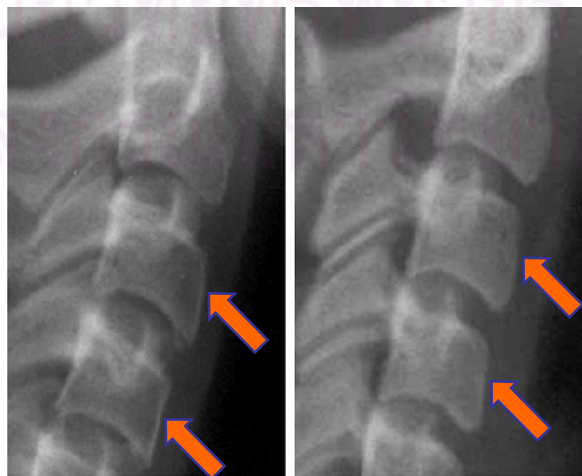
31 กระดูกสันหลังส่วนคอระยะที่ 3

กระดูกสันหลังส่วนคอระยะที่ 4 (Cervical Stage 4, CS4) ระยะนี้จะพบว่า
 บริเวณขอบล่างของกระดูกสันหลังส่วนคอชั้นที่ 2, 3 4 มีผิวโค้งเว้า รูปร่างของกระดูกสันหลัง
 ส่วนคอชั้นที่ 3 4 เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแนวนอน (32)
 ขากรรไกรล่างจะเกิดขึ้นภายใน 1-2 ปีก่อนระยะนี้



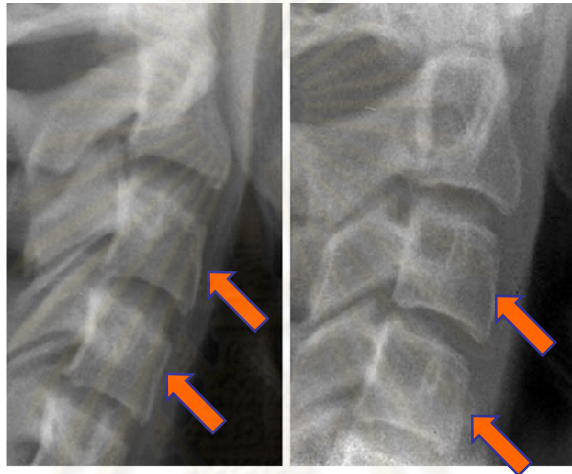
32 กระดูกสันหลังส่วนคอระยะที่ 4

กระดูกสันหลังส่วนคอระยะที่ 5 (Cervical Stage 5, CS5) ระยะนี้จะพบว่า
 บริเวณขอบล่างของกระดูกสันหลังส่วนคอชั้นที่ 2, 3 4 มีผิวโค้งเว้า รูปร่างของกระดูกสันหลัง
 ส่วนคอชั้นที่ 3 4 อย่างน้อยหนึ่งอันเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ถ้าหากไม่เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ก็
 เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแนวนอน (33) การเจริญเติบโตสูงสุดของขากรรไกรล่างสิ้นสุดไปแล้ว
 อย่างน้อย 1 ปีก่อนระยะนี้



33 กระดูกสันหลังส่วนคอระยะที่ 5

กระดูกสันหลังส่วนคอระยะที่ 6 (Cervical stage 6, CS6) ระยะนี้พบว่า บริเวณ
 ขอบล่างของกระดูกสันหลังส่วนคอชั้นที่ 2, 3 4 มีผิวโค้งเว้า รูปร่างของกระดูกสันหลังส่วน
 3 4 อย่างน้อยหนึ่งอันเป็น ผืนผ้าแนวตั้ง ถ้าหากไม่เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า
 ก็เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส (34) การเจริญเติบโตสูงสุดของขากรรไกรล่างสิ้นสุดไปแล้ว
 อย่างน้อย 2 ปีก่อนระยะนี้



34 กระดูกสันหลังส่วนคอระยะที่ 6

ยี่เรื่องที่ทดสอบความแม่นยำของการใช้การเจริญเติบโตของ
 กระดูกสันหลังส่วนคอเพื่อประเมินการเจริญเติบโต พบว่ามีความแม่นยำเพียงพอเมื่อเปรียบเทียบกับ
 การใช้กระดูกมือ(2, 3, 6-11) อีกทั้งยังพบความสัมพันธ์กันอย่างเด่นชัดระหว่าง
 กระดูกสันหลังส่วนคอและความสูงของร่างกาย(67, 69)

Gandini (8) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการประเมินอายุกระดูกจากกระดูก
 มือโดยใช้เกณฑ์ของ Bjork(58) (Bjork index) กับกระดูกสันหลังส่วนคอโดยใช้การวิเคราะห์ตาม
 เกณฑ์ของ Baccetti (29) และพบว่า การประเมินอายุกระดูกโดยใช้การเจริญเติบโตของ
 กระดูกสันหลังส่วนคอของภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้างมีความแม่นยำเทียบเท่ากับการใช้กระดูกมือ
 จากภาพรังสีข้อมือและมือ และมีข้อดีเหนือกว่าคือลดปริมาณการได้รับรังสีโดยเฉพาะในผู้ป่วยที่

Alkhal (7) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง อายุตามปฏิทิน อายุกระดูกโดย
 ใช้กระดูกมือตามเกณฑ์ของ Fishman(60) และอายุกระดูกโดยใช้กระดูกสันหลังส่วนคอตาม
 เกณฑ์ของ Baccetti (29) ในกลุ่มตัวอย่างชาวจีนทางตอนใต้ พบว่า การเจริญเติบโต

ของกระดูกสันหลังส่วนคอสามารถใช้เป็นตัวบ่งชี้ในการประเมินการเจริญเติบโตของโครงสร้าง ในช่วงเข้าสู่วัยหนุ่มสาว และมีความสัมพันธ์กันอย่างมากกับการประเมินโดยใช้กระดูกมือ อย่างไรก็ตามพบความสัมพันธ์กันต่ำมากระหว่าง อายุตามปฏิทิน กับอายุกระดูกจากกระดูกมือและกระดูกสันหลังส่วนคอ แสดงให้เห็นว่าอายุตามปฏิทินไม่เหมาะสมที่จะใช้ประเมินการเจริญเติบโตของโครงสร้างกระดูก

บทหน้าที่สัมพันธ์กับกระดูกสัน

ส่วนคอ

มีผู้วิจัยหลายท่านได้ศึกษาการเจริญเติบโตบริเวณศีรษะและใบหน้าโดยใช้กระดูกสันหลังส่วนคอ(5, 12-18) และพบว่าสามารถใช้ประเมินการเจริญเติบโตได้ดีในช่วงวัยเจริญพันธุ์

O'Reilly Yanniello(12) ศึกษาแบบต่อเนื่องถึงการเจริญเติบโตของขากรรไกรล่างเทียบกับระยะของกระดูกสันหลังส่วนคอตามเกณฑ์ของ Lamparski(1) 13 พบว่าความยาวของขากรรไกรล่างที่วัดจาก Ar-Pog มีการเพิ่มอย่างมีนัยสำคัญระหว่างช่วงการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอระยะที่ 1 2, 2 3, 3 4 ในขณะที่ความยาวของขากรรไกรล่างส่วนลำตัว (body of mandible) Go-Pog เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญระหว่างระยะที่ 1 2, 2 3 ส่วนความยาวของขากรรไกรล่างส่วนท้ายพันกราม (ramus of mandible) Ar-Go ก็มีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเช่นกันระหว่างระยะที่ 1 2 ยแล้วระยะกระดูกสันหลังส่วนคอระยะที่ 1, 2

3 จะเกิดก่อนช่วงที่มีอัตราสูงสุด (peak velocity) ของการเจริญเติบโต ซึ่งถือเป็นช่วงเร่งของ (acceleration growth) 2 3 มักจะเกิดในช่วงปีก่อนที่ขากรรไกรล่างจะมีอัตราการเจริญเติบโตสูงสุด ส่วนระยะกระดูกสันหลังส่วนคอระยะที่ 4, 5 6 มักจะเป็นช่วงชะลอของอัตราการเจริญเติบโต (deceleration growth) หลังจากช่วงที่มีอัตราสูงสุด ซึ่งผลการศึกษาดังกล่าวสอดคล้องกับการศึกษาของ Franchi (5) ที่พบว่า

ขากรรไกรล่าง (Co-Gn) มีอัตราการเจริญสูงสุดระหว่างระยะที่ 3 4 ซึ่งเป็นช่วงที่พบอัตราการการเพิ่มสูงสุดของความสูงของร่างกายเช่นกัน โดยที่การเพิ่มขนาดของขากรรไกรล่างในช่วงนี้มากกว่าการเพิ่มขนาดในสองระยะก่อนหน้านั้นประมาณ 1 3 2 3

Mito (13, 70) ได้พยายามคิดค้นสูตรที่จะใช้ทำนายศักยภาพในการ (growth potential) ของขากรรไกรล่าง (

ชากรรไกรล่างจนถึงสิ้นสุดการเจริญเติบโต) โดยใช้กระดูกสันหลังส่วนคอ สำหรับผู้ที่มีการสบฟันแบบ และพบว่าค่าจากการทำนายโดยใช้กระดูกสันหลังส่วนคอ มีความผิดพลาด ใกล้เคียงกับเมื่อทำนายจากกระดูกมือ แต่พบความผิดพลาดน้อยกว่าเมื่อเทียบกับการทำนายจาก

ต่อมา Chen (14) จึงสร้างสมการที่ใช้ทำนายศักยภาพในการเจริญเติบโตของชากรรไกรล่างสำหรับผู้ที่มีการสบฟันผิดปกติแบบคลาสทรี โดยใช้กระดูกสันหลังส่วนคอที่เห็นได้จากภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้าง และเปรียบเทียบความแม่นยำในการทำนายกับวิธี Mito (13) พบว่าวิธีของเขามีความผิดพลาดในการทำนายศักยภาพในการเจริญเติบโตของชากรรไกรล่างเฉลี่ย 1.45 Mito 2.48

Baccetti (17) ได้ศึกษาแบบตัดขวางถึงแนวโน้มการเจริญเติบโตของขากรรไกรที่มีการสบฟันผิดปกติแบบคลาสทรี โดยแบ่งระยะตามอายุฟันโดยใช้เกณฑ์ของ Hellman(71) และอายุกระดูกโดยใช้กระดูกสันหลังส่วนคอตามเกณฑ์ของ Baccetti (29) ผลการศึกษาพบว่า ชากรรไกรล่างมีการเจริญเติบโตสูงสุดในช่วงระยะกระดูกสันหลังส่วนคอระยะ 3 ถึงกระดูกสันหลังส่วนคอระยะที่ 4 ซึ่งพบการเพิ่มของความยาวของชากรรไกรล่าง (total mandibular length, Co-Gn) 8 5.5 . โดยช่วงเวลาเฉลี่ยระหว่างสองระยะประมาณ 18 เดือนทั้งสองเพศ และยังพบว่า การเพิ่มความยาวของชากรรไกรล่างอย่างมีนัยสำคัญเกิดขึ้นจนถึงวัยผู้ใหญ่ตอนต้น (18 ปี) เพิ่มของความยาวของชากรรไกรล่างจากระยะกระดูกสันหลังส่วนคอระยะที่ 4 6 มีค่าเป็น 2 เท่าเมื่อเทียบกับผู้ที่มีการสบฟันปกติในเพศหญิง และ มีค่าเป็น 3 เท่าในเพศชาย ส่วนขนาดของชากรรไกรบนในผู้ที่มีการสบฟันผิดปกติแบบที่สามไม่พบการเพิ่มอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อในแต่แต่ละระยะตามอายุฟันและกระดูกสันหลังส่วนคอ

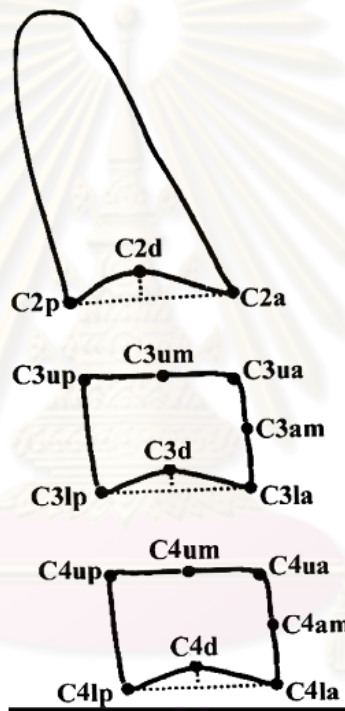
Chen (6) ได้เสนอวิธีประเมินการเจริญเติบโตของโครงสร้างกระดูกโดยใช้การเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอที่เรียกว่า "Quantitative cervical vertebral maturation (QCVM)" ซึ่งมีข้อดีคือ ใช้การประเมินกระดูกสันหลังส่วนคอเพียงสามชิ้นคือ ชิ้นที่ 2 4 ซึ่งสามารถมองเห็นได้ในภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้างแม้ผู้ป่วยจะสวมปลอกตะกั่วกันรังสีบริเวณคอ อีกทั้งวิธีนี้สามารถแบ่งระยะการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอได้ในภาพรังสีด้านข้างเพียงภาพเดียว ไม่ต้องอาศัยการเปรียบเทียบกับภาพรังสีระยะก่อนหน้าหรือหลัง

จากการศึกษาทำให้แบ่งการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอเป็น 4

$$\text{Cervical vertebral maturation stage (CVMS)} = - 4.13 + 3.57 \times H4/W4 + 4.07 \times AH3/PH3 + 0.03 \times @2$$

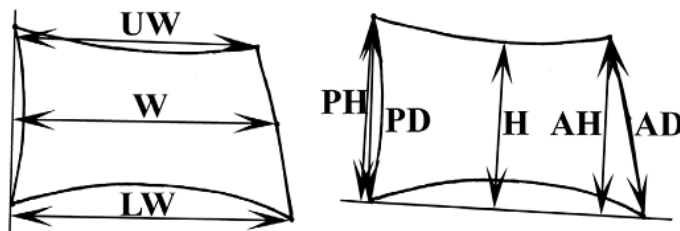
โดยตัวแปรทั้งสามตัวได้แก่ H4/W4, AH3/PH3 @2 ที่ใช้ในสมการแสดงใน

3 35, 36



35 แสดงจุดที่ใช้ในการหาค่าตัวแปรเพื่อแทนในสมการ CMVS Chen (6)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



36 แสดงเส้นระยะทางที่ใช้ในการหาค่าตัวแปรเพื่อแทนในสมการ CMVS Chen (6)

3 แสดงค่าระยะทางและอัตราส่วนพร้อมคำอธิบายของตัวแปรที่ใช้
 (6)

Chen

<i>Parameter</i>	<i>Description</i>
D2	Vertical distance of C2d to C2a and C2p connection
D3	Vertical distance of C3d to C3lp and C3la connection
D4	Vertical distance of C4d to C4lp and C4la connection
@2	Antero-superior angle of C2d-C2p connection to C2p-C2a connection
@3	Antero-superior angle of C3d-C3lp connection to C3lp-C3la connection
@4	Antero-superior angle of C4d-C4lp connection to C4lp-C4la connection
AI2-3	Distance between C2a and C3ua
PI2-3	Distance between C2p and C3up
AI3-4	Distance between C3la and C4ua
PI3-4	Distance between C3lp and C4up
PH3	Vertical distance of C3up to the connection of C3lp and C3la
H3	Vertical distance of C3um to the connection of C3lp and C3la
AH3	Vertical distance of C3ua to the connection of C3lp and C3la
AD3	Distance between C3la and C3ua
PD3	Distance between C3lp and C3up
UW3	Vertical distance of C3ua to the connection of C3up and C3lp
W3	Vertical distance of C3am to the connection of C3up and C3lp
LW3	Vertical distance of C3la to the connection of C3up and C3lp
AH3/H3	Ratio of AH3 to H3
H3/PH3	Ratio of H3 to PH3
AH3/PH3	Ratio of AH3 to PH3
AH3/W3	Ratio of AH3 to W3
H3/W3	Ratio of H3 to W3
PH3/W3	Ratio of PH3 to W3
UW3/LW3	Ratio of UW3 to LW3
AD3/PD3	Ratio of AD3 to PD3
PH4	Vertical distance of C4up to the connection of C4lp and C4la
H4	Vertical distance of C4um to the connection of C4lp and C4la
AH4	Vertical distance of C4ua to the connection of C4lp and C4la

3 แสดงค่าระยะทางและอัตราส่วนพร้อมคำอธิบายของตัวแปรที่ใช้ในสมการ CMVS
Chen (6) (ต่อ)

<i>Parameter</i>	<i>Description</i>
AD4	Distance between C4la and C4ua
PD4	Distance between C4lp and C4up
UW4	Vertical distance of C4ua to the connection of C4up and C4lp
W4	Vertical distance of C4am to the connection of C4up and C4lp
LW4	Vertical distance of C4la to the connection of C4up and C4lp
AH4/H4	Ratio of AH4 to H4
H4/PH4	Ratio of H4 to PH4
AH4/PH4	Ratio of AH4 to PH4
AH4/W4	Ratio of AH4 to W4
H4/W4	Ratio of H4 to W4
PH4/W4	Ratio of PH4 to W4
UW4/LW4	Ratio of UW4 to LW4
AD4/PD4	Ratio of AD4 to PD4

จากสมการข้างต้นทำให้สามารถแบ่งระยะการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลัง
ส่วนคอเป็น 4 ระยะ ได้แก่

QCVM I เมื่อหาค่า CVMS ได้น้อยกว่า 1.7404

QCVM II เมื่อหาค่า CVMS ได้ระหว่าง 1.7404 2.623

QCVM III เมื่อหาค่า CVMS ได้ระหว่าง 2.623 3.5199

QCVM IV เมื่อหาค่า CVMS ได้มากกว่า 3.5199

โดยเขากล่าวอ้างว่า วิธี **Quantitative cervical vertebral maturation** เป็นวิธีที่มี
ประสิทธิภาพ ตรงตามวัตถุประสงค์ ใช้งานได้ง่ายในการประเมินการเจริญเติบโตของกระดูก
โครงสร้างในช่วงวัยหนุ่มสาว

Chen (16) ได้ศึกษาระยะเวลาถึงการเจริญเติบโตของขากรรไกรบนและ
ขากรรไกรล่างในแนวหน้าหลังโดยใช้วิธี **Quantitative cervical vertebral maturation(6)**
ในผู้ป่วยที่มีการสบฟันปกติระยะเข้าสู่สู่วัยหนุ่มสาว ผลการศึกษาพบว่า ความยาวขอ

(วัดจากระยะระหว่างจุด ANS PNS SN SN, ANS-
PNS SN') มีการเพิ่มขึ้นตั้งแต่ระยะ QCVM I QCVM IV

QCVM I QCVM II มากกว่า การเพิ่มการเจริญเติบโตของขากรรไกร
QCVM III QCVM IV
บนตั้งแต่ระยะ QCVM III ขึ้นไปโดยเฉพาะในเพศหญิง อาจกล่าวโดยสรุปได้ว่า การเจริญเติบโตใน
ขากรรไกรบนมีแนวโน้มจากอัตราการเจริญเติบโตที่สูง (high velocity) จากนั้นเป็นช่วงชะลอของ
(decelerating velocity) (completing
velocity) QCVM I QCVM IV ส่วนในขากรรไกรล่างวัดจากค่าความยาว

ของขากรรไกรล่างโดยรวม (overall mandibular length, Ar-Gn) และความยาวของขากรรไกรล่าง
ส่วนลำตัว (mandibular body length, Go-Gn) พบว่ามีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทุกระยะ
ตั้งแต่ระยะ QCVM I QCVM IV โดยแนวโน้มการเจริญเติบโตของขากรรไกรล่างเริ่มต้นด้วยช่วง
เร่งของอัตราการเจริญเติบโต (accelerating velocity) จากนั้นมีอัตราการเจริญเติบโตสูง แล้วจึง
เป็นช่วง QCVM I

QCVM IV ขนาดการเจริญเติบโตของขากรรไกรล่างเพิ่มขึ้นมากที่สุดในระยะ QCVM II
สองเพศ หรืออาจกล่าวได้ว่าพิวเบอร์ทัล สเปิร์ทเกิดขึ้นในระยะ QCVM II

การเจริญเติบโตระหว่างขากรรไกรบนและขากรรไกรล่างในระยะต่างๆ พบว่า ระยะ QCVM I
เจริญเติบโตในขากรรไกรทั้งสองใกล้เคียงกัน ต่อมาในระยะ QCVM II ขากรรไกรล่างมีการ
เจริญเติบโตมากกว่าขากรรไกรบน และการเจริญเติบโตในขากรรไกรล่างนี้ยังคงพบต่อเนื่องใน

QCVM III QCVM IV ในขณะที่ขากรรไกรบนแทบจะไม่พบการเจริญเติบโตในสอง
ระยะดังกล่าว อีกทั้งพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างสองเพศ โดยที่เพศชายมีขนาด
ของการเจริญเติบโตที่มากกว่าและระยะเวลาสั้นกว่าเพศหญิงโดยเฉพาะอย่างยิ่งในขากรรไกร
ล่าง

5. ลักษณะโครงสร้างใบหน้าคลาสทรี

ในที่นี้จะแยกอธิบายเป็นส่วนๆ ดังนี้

1.

ผู้ป่วยที่มีการสบฟันแบบคลาสทรีจะมีค่ามุมฐานกะโหลก (Ba-S-N N-S-Ar) แคบกว่าปกติ มีความยาวฐานกะโหลกทั้งส่วนหน้าและส่วนหลังสั้นกว่าปกติ(72-74) ตำแหน่งจุด articulare มาด้านหน้ามากกว่าปกติเมื่อเทียบกับกลุ่มที่มีการสบฟันแบบปกติ นอกจากนี้ส่วนของแอ่งสมองส่วนกลาง (middle cranial fossa) จะอยู่ค่อนข้างทางด้านหลังและด้านบนกว่าปกติ ทำให้ส่วนของจมูกและขากรรไกรบน (nasomaxillary complex) หนึ่งถอยหลังมากกว่าปกติ ส่งผลให้ขากรรไกรล่างมีการหมุนมาด้านหน้ามากกว่าปกติ(62) ผู้ป่วยที่มีขากรรไกรล่างยื่นจะมีการเจริญโดยรวมของฐานกะโหลกส่วนหลังน้อยกว่าปกติ

เมื่อพิจารณาการเจริญเติบโตของฐานกะโหลกส่วนหน้าในผู้ที่มีการสบฟันผิดปกติแบบคลาสทรีพบว่า มีความยาวเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ยน้อยกว่า 1 มิลลิเมตรต่อปีในเพศหญิง และ 1 เมตรต่อปีในเพศชาย(75) ซึ่งใกล้เคียงกับการเจริญเติบโตในผู้ที่มีการสบฟันปกติ (76)

2.

Bishara(62) กล่าวว่า ในผู้ที่มีการสบฟันผิดปกติแบบคลาสทรี มีการเจริญของขากรรไกรบนในแนวระนาบน้อยกว่าปกติคือ มีการเจริญของจุด A ไปทางด้านหน้าในแนวระนาบ 0.4 มิลลิเมตรต่อปี ในขณะที่ผู้ที่มีการสบฟันปกติจะ 1 มิลลิเมตรต่อปี

Miyajima(56) ได้ศึกษาการเจริญเติบโตในผู้ป่วยหญิงชาวญี่ปุ่นที่มีการสบฟันแบบ คลาสทรีพบว่า ตำแหน่งของขากรรไกรบนเมื่อพิจารณาจากค่า SNA A ไปยังเส้นในแนวตั้งที่ผ่านจุด nasion (N Perpendicular) จะค่อนข้างถอยหลังเมื่อเทียบกับกลุ่มที่มีการสบฟันปกติ โดยเริ่มเกิดลักษณะเช่นนี้ตั้งแต่วัยแรกของการเจริญเติบโต อีกทั้งตำแหน่งขากรรไกรบนยังคงมีความสัมพันธ์กับฐานกะโหลกอย่างคงที่เมื่อมีการเจริญเติบโตมากขึ้น

Mouakeh(74) พบว่า ชาวซีเรียที่มีการสบฟันผิดปกติแบบคลาสทรีมีตำแหน่งของขากรรไกรบนถอยหลังมากกว่าปกติซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับความยาวฐานกะโหลกส่วนหน้าซึ่งน้อยกว่าปกติ นอกจากนี้ความยาวของขากรรไกรบนเมื่อเทียบกับผู้ที่มีการสบฟันปกติมีค่าน้อยกว่า

5-6 ล้อมกับการศึกษาของ Enlow(77) Miyajima(56) ที่กล่าวว่า การเจริญของขากรรไกรบนและไบหน้าส่วนกลางที่น้อยกว่าปกติ และสัมพันธ์กับความยาวฐานกะโหลกส่วนหน้าที่น้อยกว่าปกติเป็นปัจจัยหลักที่ทำให้เกิดการสบฟันผิดปกติแบบคลาสทรีในคน

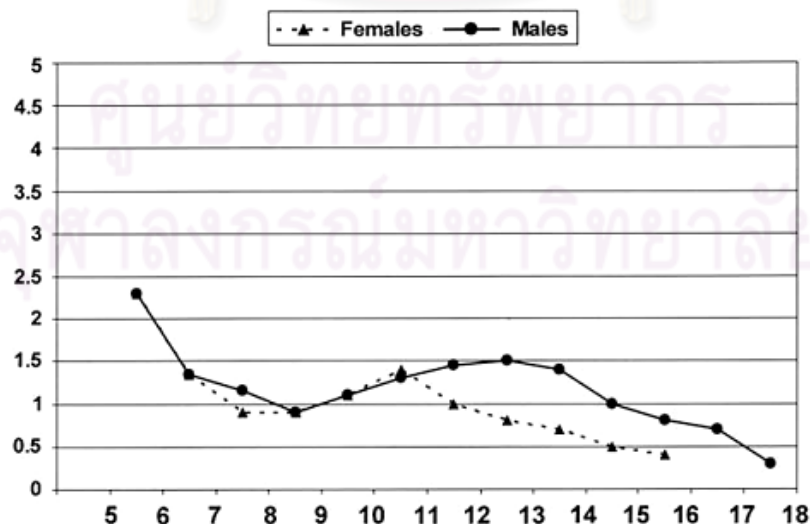
ว่าระนาบเพดานทำมุมลบกับระนาบแฟรงก์ฟอร์ด ซึ่งหมายถึงขากรรไกรบนมีการหมุนไปทางด้านหน้าและลงล่าง (downward-forward maxillary rotation) อาจเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้ตำแหน่งขากรรไกรบนถอยหลังมากกว่าปกติอีกด้วย

โครงสร้างไบหน้าแ

คลาสทรีร่วมกับมีการสบฟันแบบคลาสทรีเมื่อวัดจากค่า Co-A พบว่ามีการเพิ่มโดยเฉลี่ย 1 มิลลิเมตรต่อปีในเพศหญิง และ 1.5 มิลลิเมตรต่อปีในเพศชาย(75) ในขณะที่คนที่มีการสบฟันปกติ 2 มิลลิเมตรต่อปี(25)

มีลักษณะคล้ายคลึงกันดังรูปที่ 37 และมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว (growth spurt) อยู่ในช่วงก่อนวัยเจริญพันธุ์ (prepuberty) เจริญเติบโตอย่างรวดเร็วเมื่ออายุประมาณ 10 ปี ในขณะที่เด็กชายจะมีการเจริญเติบโตอย่าง 12 ปี หลังจากนั้นยังคงมีการเปลี่ยนแปลงของขนาดขากรรไกรบนไป 15 ปีในเพศชาย(75) ในระยะหลังพิวเบอร์ทัล สเปิร์ท เพศชายจะมีการเจริญเติบโตไป ด้านหน้าของขากรรไกรบนน้อยกว่าผู้ที่มีการสบฟันปกติ(18)

Midfacial Length – Males vs Females



37

Co-A

(75)

3. ขากรรไกรล่าง

ในผู้ป่วยที่มีการสบฟันแบบคลาสทรีจะมีความยาวขากรรไกรล่างทั้งหมดและความยาวขากรรไกรล่างส่วนลำตัวมากกว่าปกติ(62, 74) และมีข้อต่อขากรรไกรอยู่ไปทางด้านหน้ามากกว่าปกติซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ขากรรไกรล่างยื่น(62, 74, 78, 79) ร่วมกับมีกระดูกขากรรไกรล่างส่วนท้ายฟันกรามสั้น มุมโกเนียลที่กว้างกว่าปกตินำไปสู่การเพิ่มขึ้นของความยาวทั้งหมดของขากรรไกรล่างได้ (62, 74, 80) อีกทั้งค่ามุมระนาบขากรรไกรล่าง (mandibular plane angle) ทำกับระนาบแฟรงค์ฟอร์ทก็มีค่ามากขึ้นเพื่อช่วยปิดบังลักษณะของโครงสร้างขากรรไกรที่ (74)

Mitani(81, 82) ศึกษาถึงการเจริญเติบโตของขากรรไกรล่างในผู้ป่วยที่มีโครงสร้างใบหน้าเป็นแบบปกติและแบบคลาสทรี ช่วงก่อนวัยเจริญพันธุ์ และหลังวัยเจริญพันธุ์ พบว่าลักษณะโครงสร้างแบบคลาสทรีพบได้ตั้งแต่อายุน้อย และไม่มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะการเจริญเติบโต ส่วนการเจริญขึ้นโดยรวมของฐานกะโหลกส่วนหลังในผู้ป่วยที่มีขากรรไกรล่างยื่นจะน้อยกว่าในผู้ป่วยที่มีโครงสร้างใบหน้าแบบปกติ

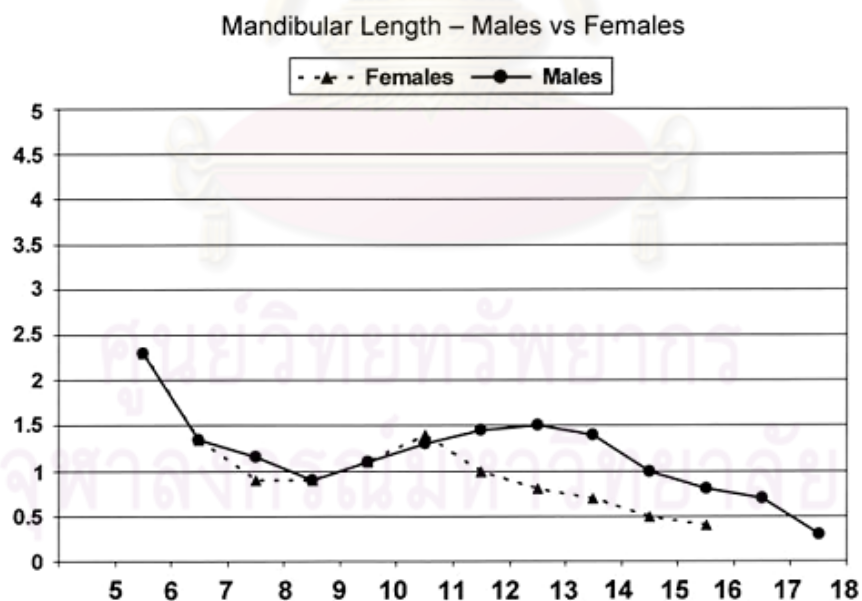
ในผู้ป่วยหญิงชาวญี่ปุ่นที่มีการสบฟันแบบคลาสทรี ตำแหน่งของขากรรไกรล่าง อพิจารณาจากค่า SNB Pog ไปยังเส้นในแนวตั้งที่ผ่านจุด nasion พบว่ามีขากรรไกรล่างยื่นโดยเริ่มเห็นการเปลี่ยนแปลงตั้งแต่อายุ 8 ปี หลังจากนั้นขากรรไกรล่างจะยื่นมากขึ้นเรื่อยๆ ในช่วงการเจริญเติบโต(56, 83, 84) นอกจากนี้ยังพบว่า ช่วงระหว่างอายุ 8-15 ปี ค่า SNB เพิ่มขึ้นมากกว่าค่า SNA 2 เท่า และมีลักษณะขากรรไกรล่างยื่นมากกว่าคนปกติ 2 เท่า(18)

อย่างไรก็ตามพบว่า มีการศึกษาบางเรื่องที่ทำให้ผลไม่สอดคล้องกัน(74) ซึ่งเป็น 69 5-12 ปี พบว่าตำแหน่งในแนวหน้าหลังของขากรรไกรล่างเมื่อเทียบกับฐานกะโหลกไม่แตกต่างกันระหว่างผู้ที่มีการสบฟันผิดปกติแบบคลาสทรีและผู้ที่มีการสบฟันปกติ เขาอธิบายว่าสาเหตุที่ไม่พบว่าตำแหน่งขากรรไกรล่างเนื่องมาจากการเอียงตัวไปทางด้านหลังของกระดูกขากรรไกรล่างส่วนท้ายฟันกราม (backward inclination of the ramus) สังเกตได้จากค่ามุม Cf-Xi ทำกับระนาบแฟรงค์ฟอร์ทที่มีค่าน้อยกว่า

ในผู้ป่วยที่มีโครงสร้างใบหน้าแบบคลาสทรีร่วมกับมีการสบฟันผิดปกติแบบคลาสทรี พบว่าตำแหน่งของขากรรไกรล่างเมื่อเทียบกับฐานกะโหลกส่วนหน้าโดยวัดระยะจากจุด Pog

ยังเส้นตั้งฉากในแนวตั้งที่ผ่านจุด **nasion (nasion perpendicular)** จะมีค่าเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ย 1 มิลลิเมตรต่อปีในเพศหญิง และเพิ่มขึ้นมากกว่า 1 มิลลิเมตรต่อปีในเพศชาย(75) ในขณะที่การเพิ่มขึ้นดังกล่าวในผู้ที่มีการสบฟันปกติมีค่าโดยเฉลี่ยประมาณ 0.5 มิลลิเมตรต่อปีทั้ง (85)

ในแง่ขนาดของขากรรไกรล่างในผู้ที่มีโครงสร้างใบหน้าแบบคลาสสิกร่วมกับมี สบฟันผิดปกติแบบคลาสสิกรี้ เมื่อวัดระยะจากจุด **Co Gn** มีการเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ยมากกว่า 3 มิลลิเมตรต่อปี (3.1-3.7 มิลลิเมตรต่อปี) ในเพศชายช่วงอายุ 10-15 ปี และ โดยเฉลี่ย 3 เมตรต่อปีในเพศหญิง(75) นอกจากนี้การเพิ่มขนาดขากรรไกรล่างตั้งแต่อายุ 8-16 ปีมี ค่าประมาณ 18 21.5 มิลลิเมตรในเพศชาย โดยที่ผู้ป่วยกลุ่มดังกล่าว มีแบบแผนการเจริญเติบโตของขากรรไกรล่างคล้ายคลึงกันที่ 38 อีกทั้งยังคล้ายคลึงกับผู้ป่วยที่มีการสบฟันปกติด้วย คือ มีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วในช่วงวัย เด็กตอนต้นและวัยรุ่นหนุ่มสาว(75)



38 ขนาดขากรรไกรล่างที่ (75)

Co-Gn

ช่วงที่มีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วของขากรรไกรล่างในวัยรุ่นหนุ่มสาวของผู้ที่มีการ สบฟันผิดปกติแบบคลาสสิกรี้ ในเพศหญิงจะอยู่ในช่วงอายุระหว่าง 10-12 ปี และในเพศชาย

จะอยู่ในช่วงอายุระหว่าง 12-15 ปี โดยในช่วงนี้มีการเพิ่มขนาดของขากรรไกรล่างมากกว่า 3.4 มิลลิเมตรต่อปีในเพศชาย และยังพบอีกว่าในผู้ป่วยที่มีการสบฟันผิดปกติแบบคลาสทรีมีช่วงระยะเวลาที่มีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วของขากรรไกรล่างจะยาวนานออกไปจากปกติ (delayed growth spurt) 1 ปี หลังจากนั้นจะมีการเจริญเติบโตต่อเนื่องไปจนถึงวัยผู้ใหญ่ตอนต้น(18, 75)

ช่วงระยะหลังจากพิวเบอร์ทัล สเปิร์ท (13-17 ปีในเพศหญิง และ 15-17 ปีในเพศชาย) พบว่า ขากรรไกรล่างมี 1.5-2 มิลลิเมตรต่อปี ในขณะที่ขากรรไกรบนมีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นน้อยกว่า 1 มิลลิเมตรต่อปี ลักษณะเช่นนี้เรียกว่า Differential behavior of postpubertal growth ซึ่งเมื่อให้การรักษาทางทันตกรรมจัดฟันโดยให้ (orthopaedic force) ในช่วงเวลาก่อนหรือระหว่างวัยเจริญพันธุ์ จะทำให้มีโอกาสเกิดได้ (75)

4. ความสัมพันธ์ระหว่างขากรรไกรบนและขากรรไกรล่าง

ความแตกต่างของความยาวระหว่างขากรรไกรบนและขากรรไกรล่างในผู้ที่มีการสบฟันผิดปกติแบบคลาสทรี เมื่อพิจารณาจากค่า ANB Wits พบว่าเริ่มมีค่าลดลงตามอายุ (72, 78, 84, 86, 87) ตั้งแต่ระยะต้นของชุดฟันผสม หลังจากนั้นจะพบลักษณะ skeletal discrepancy เพิ่มมากขึ้นตั้งแต่อายุ 8 ปีขึ้นไป ซึ่งเป็นผลมาจากการเจริญเติบโตมาด้านหน้าของขากรรไกรล่าง(18, 56, 75)

นอกจากนี้ยังพบว่า ในผู้ป่วยที่มีการสบฟันผิดปกติแบบคลาสทรีมีค่ามุมระหว่างระนาบเพดานกับระนาบขากรรไกรล่าง (PP-MP) มากกว่าปกติเพื่อช่วยปิดบังลักษณะของโครงสร้างขากรรไกรที่ (74)

5. ความสัมพันธ์ของใบหน้าในแนวตั้ง (Vertical facial relationship)

ลักษณะความสูงของใบหน้าส่วนล่างด้านหน้า (lower anterior face height) ผู้ป่วยที่มีการสบฟันผิดปกติแบบคลาสทรี เมื่อพิจารณาระยะห่างจุด ANS Me และค่ามุมระนาบขากรรไกรล่าง (mandibular plane angle) พบว่ามีค่าเพิ่มมากขึ้นทั้งคู่ Miyajima สันนิษฐานว่าเป็นการชดเชย (compensation) underlying skeletal discrepancy(56)

ในผู้ป่วยที่มีการสบฟันผิดปกติแบบคลาสทรี ความสูงของใบหน้าส่วนล่างมีค่า 1 มิลลิเมตรต่อปีในเพศหญิง และ 1.5 มิลลิเมตรต่อปีในเพศชาย ในขณะที่ผู้ที่มีการสบ

ฟันปกติมีค่าเพิ่มขึ้นน้อยกว่า 1 มิลลิเมตรต่อปี โดยที่ช่วงที่เพิ่มขึ้นมากสุดในเพศหญิงอยู่ที่ช่วงอายุ 11-12 ปี ส่วนในเพศชายจะล่าช้ากว่าเพศ 1 ปี(75)

ความสูงของใบหน้าส่วนล่างในผู้ป่วยที่มีการสบฟันผิดปกติแบบคลาสสิคที่พบว่า เพศชายจะมี (vertical growth pattern) มากกว่าเมื่อเทียบกับผู้ที่มีการสบฟันปกติ ในขณะที่เพศหญิงจะค่อนข้างคล้ายคลึงกับผู้ที่มีการสบฟันปกติ

มีการศึกษาบางเรื่องให้ผลตรงกันข้าม(74) โดยพบว่า ค่ามุม lower facial height (ANS-Xi-Pm) ค่ามุม total facial height (Xi-Pm Ba-N)

ใบหน้าส่วนล่าง (วัดจากระยะทางระหว่างจุด ANS Me)ในผู้ป่วยที่มีการสบฟันผิดปกติแบบคลาสสิคมีค่าน้อยกว่าปกติ ทำให้มีลักษณะใบหน้าสบปิด (hypodivergent)

การหมุนของขากรรไกรล่างไปในทิศขึ้นบนและไปด้านหน้า (upward and forward) ซึ่งยิ่งทำให้ขากรรไกรล่างดูยื่นมากขึ้น บางคนอธิบายว่าสาเหตุที่ความสูงของใบหน้าส่วนล่างลดลงเนื่องจากการเจริญด้านความสูงของขากรรไกรบนที่น้อยกว่า (77, 88)

6. ความสัมพันธ์ระหว่างฟันกับกระดูกเบ้าฟัน (dentoalveolar relationship)

(73, 84, 86) หลายเรื่องสรุปว่า ในวัยหนุ่มสาวและวัยผู้ใหญ่ที่มีการสบฟันผิดปกติแบบคลาสสิคจะพบว่า ฟันตัดบนมีการยื่นมากกว่า และฟันตัดล่างจุ่มมากกว่าปกติ อีกทั้งมีแนวแกนฟันตัดบนยื่นมากขึ้นตามอายุและแนวแกนฟันตัดล่างจะลึมห่างมากขึ้นตามอายุเช่นกัน ลักษณะดังกล่าวเป็นการชดเชยของลักษณะทางโครงสร้างของกระดูกขากรรไกร (56)

แต่การศึกษาบางเรื่องก็ให้ผลไม่สอดคล้องกัน(74) โดยพบว่า มีตำแหน่งฟันตัดบนถอยหลังมากกว่าและแนวแกนตั้งตรงมากกว่าปกติในผู้ที่มีการสบฟันผิดปกติแบบคลาสสิค ซึ่ง Mouakeh อธิบายว่าอาจเกี่ยวข้องกับการทำหน้าที่ผิดปกติของกล้ามเนื้อริมฝีปากหรือแนวการขึ้นของฟันที่ผิดปกติ ซึ่งการพบตำแหน่งที่ผิดปกติของฟันตัดเช่นนี้ทำให้ความสัมพันธ์ระหว่างขากรรไกรบนและขากรรไกรล่างดูแย่ง

6. การสบฟันผิดปกติ (prevalence) และอุบัติการณ์ (incidence)

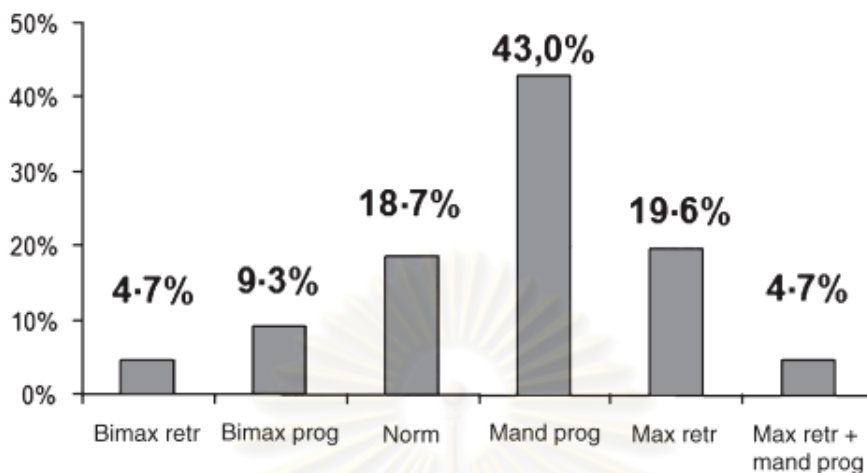
องค์ประกอบของการสบฟันผิดปกติแบบคลาสสิค (Component of Class III malocclusion)

ในคนที่มีการสบฟันผิดปกติแบบคลาสสิค อาจเกิดจากองค์ประกอบร่วมกันของ โครงสร้างกระดูกขากรรไกรบนและล่าง กับกระดูก ฟัน การพิจารณาองค์ประกอบต่างๆ มีความสำคัญต่อการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันเพื่อที่จะแก้ไขสาเหตุของความผิดปกติได้อย่าง ถูกต้องโดยพิจารณาจาก ตำแหน่งขากรรไกรบน ขากรรไกรล่าง กระดูกรองรับฟันบน กระดูก รองรับฟันล่าง และ ความสัมพันธ์ของใบหน้าในแนวตั้ง

เมื่อแบ่งการสบฟันผิดปกติแบบคลาสสิคโดยดูจากลักษณะทางโครงสร้างในแนว หน้าหลังของกระดูกขากรรไกรบนและล่าง สามารถแบ่งได้เป็น 6 (89) ได้แก่

1. ตำแหน่งขากรรไกรล่างยื่นในขณะที่ตำแหน่งขากรรไกรบนปกติ (mandibular prognathism with normal maxilla)
2. ตำแหน่งขากรรไกรบนถอยหลังในขณะที่ตำแหน่งขากรรไกรล่างปกติ (maxillary retrognathism with normal mandible)
3. ตำแหน่งขากรรไกรบนและล่างเป็นปกติ (normal maxilla and mandible)
4. ตำแหน่งขากรรไกรบนถอยหลังและขากรรไกรล่างยื่น (maxillary retrognathism and mandibular prognathism)
5. ตำแหน่งขากรรไกรบนและขากรรไกรล่างยื่น (bimaxillary prognathism)
6. ตำแหน่งขากรรไกรบนและขากรรไกรล่างถอยหลัง (bimaxillary retrognathism)

ในผู้ป่วยชาวโครเอเชียที่มารับการจัดฟันที่ มหาวิทยาลัยในเมืองซาเกรบพบว่า มีความชุกของลักษณะของการสบฟันผิดปกติแบบคลาสสิค แบบต่างๆ 39 ทางโครงสร้างที่พบบ่อยที่สุดคือ ตำแหน่งขากรรไกรล่าง ยื่นในขณะที่ตำแหน่งขากรรไกรบนปกติ ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 43



39 ของการสับสนชนิดปกติแบบคลาสทรีแบบต่างๆ

Spalij(89)

มีหลายการศึกษาที่แสดงความหลากหลายขององค์ประกอบทางโครงสร้างกระดูกขากรรไกรในผู้ที่มีการสับสนชนิดปกติแบบคลาสทรี(78, 83, 84, 86, 87) 4 พบว่าความแตกต่างของผลการศึกษาเนื่องมาจาก มีเกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างที่แตกต่างกัน

4 ามถี่ขององค์ประกอบทางโครงสร้างกระดูกขากรรไกรแบบต่างๆ ในผู้ใหญ่ หรืออยู่ในระยะชุดฟันแท้ที่มีการสับสนชนิดปกติแบบคลาสทรี

Mouakeh(74)

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

MB prot : ตำแหน่งขากรรไกรล่างยื่นในขณะที่ตำแหน่งขากรรไกรบนปกติ

Mx ret : ตำแหน่งขากรรไกรบนถอยหลังในขณะที่ตำแหน่งขากรรไกรล่างปกติ

Combination : ตำแหน่งขากรรไกรบนถอยหลังและขากรรไกรล่างยื่น

Mx-MB neut : ตำแหน่งขากรรไกรบนและขากรรไกรล่างเป็นปกติ

Mx-MB prot : ตำแหน่งขากรรไกรบนและขากรรไกรล่างยื่น

Mx-MB ret : ตำแหน่งขากรรไกรบนและขากรรไกรล่างถอยหลัง

Sanborn(87) จำแนกรูปแบบโครงสร้างขากรรไกรในผู้ใหญ่ที่มีการสบฟันผิดปกติแบบคลาสสิกที่พบว่า ตำแหน่งขากรรไกรล่างยื่นโดยที่ตำแหน่งขากรรไกรบนปกติพบได้ร้อยละ 42.5 ส่วนขากรรไกรบนถอยหลังโดยที่ตำแหน่งขากรรไกรล่างเป็นปกติพบร้อยละ 33 อีกร้อยละ 9.5 มีตำแหน่งขากรรไกรบนและล่างเป็นปกติ และอีกร้อยละ 9.5 ขากรรไกรล่างยื่นเกิดร่วมกัน

Dietrich(83) พบว่าผู้ที่มีโครงสร้างใบหน้าผิดปกติแบบคลาสสิกในระยะชุดฟันแท้ ร้อยละ 37.5 มีลักษณะขากรรไกรบนถอยหลังในขณะที่ตำแหน่งขากรรไกรล่างเป็นปกติ ร้อยละ 31 มีตำแหน่งขากรรไกรล่างยื่นในขณะที่ตำแหน่งขากรรไกรบนปกติ ร้อยละ 24 ตำแหน่งขากรรไกรบนและล่างเป็นปกติ อีกร้อยละ 6 มีตำแหน่งขากรรไกรบนและขากรรไกรล่างถอยหลังทั้งคู่ และอีกร้อยละ 1.5 มีการเกิดร่วมกันของขากรรไกรบนถอยหลังและขากรรไกรล่างยื่น

Jacobson (78) ความแตกต่างระหว่างเพศและความแตกต่างระหว่างเด็กและผู้ใหญ่ที่มีการสบฟันผิดปกติแบบคลาสสิก พบว่า กลุ่มผู้ใหญ่ที่มีการสบฟัน ร้อยละ 49 มีตำแหน่งขากรรไกรล่างยื่นในขณะที่ตำแหน่งขากรรไกรบนปกติ ร้อยละ 26 มีตำแหน่งขากรรไกรบนถอยหลังในขณะที่ตำแหน่งขากรรไกรล่างปกติ และอีกร้อยละ 14 มีตำแหน่งของขากรรไกรบนและล่างเป็นปกติ

Ellis McNamara(86) ได้ศึกษาองค์ประกอบ 243 อย่างที่อาจเป็นสาเหตุของการสบฟันผิดปกติแบบคลาสสิก(เมื่อพิจารณาจากความสัมพันธ์ของฟันกราม) ในแนวหน้าหลังดังนี้ ลักษณะทางโครงสร้างของขากรรไกรที่พบมากที่สุดผู้ใหญ่ที่มีการสบฟันผิดปกติแบบคลาสสิก คือ ตำแหน่งขากรรไกรบนถอยหลังร่วมกับขากรรไกรล่างยื่นซึ่งพบร้อยละ 30 อีกร้อยละ 19.5 พบตำแหน่งขากรรไกรบนถอยหลังในขณะที่ตำแหน่งขากรรไกรล่างเป็นปกติ ส่วนอีกร้อยละ 19.1 พบตำแหน่งขากรรไกรบนปกติแต่ขากรรไกรล่าง

Guyer (84) ศึกษาในกลุ่มตัวอย่างที่มีการสบฟันผิดปกติแบบคลาสสิกเมื่อพิจารณาจากความสัมพันธ์ของฟันกราม อายุตั้งแต่ 5-15 ปี โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 4 กลุ่มอายุ แล้วเปรียบเทียบกับผู้ที่มีการสบฟันคลาสสิก พบว่าลักษณะส่วนใหญ่ที่ทำให้เกิดการสบฟันผิดปกติแบบคลาสสิกพบได้ตั้งแต่ช่วงอายุน้อยๆ และเมื่อวิเคราะห์ลักษณะทางโครงสร้างพบว่า ร้อยละ 25 ของผู้ที่มีการสบฟันผิดปกติแบบคลาสสิก มีตำแหน่งขากรรไกรบนถอยหลังเพียงอย่างเดียว ในขณะที่น้อยกว่าร้อยละ 20 มีตำแหน่งขากรรไกรล่างยื่นเพียงอย่างเดียว ส่วนตำแหน่งขากรรไกรบนถอยหลังร่วมกับขากรรไกรล่างยื่นพบได้ร้อยละ 22

(74) ศึกษาองค์ประกอบของลักษณะโครงสร้างทั้งในแนวหน้าหลังและแนวดิ่งพบว่า ลักษณะที่พบมากที่สุดร้อยละ 22 ล่างอยู่ในตำแหน่งปกติ และมีความสูงของใบหน้าส่วนล่างด้านหน้าน้อยกว่าปกติ รองลงมาร้อยละ 14.5 มีลักษณะเช่นเดียวกับกลุ่มแรกยกเว้นมีความสูงของใบหน้าส่วนล่างด้านหน้าอยู่ในช่วงปกติ อีกร้อยละ 13 มีขากรรไกรบนถอยหลัง ขากรรไกรล่างยื่น และมีความสูงของใบหน้าส่วนล่างด้านหน้าน้อยกว่าปกติ และอีกร้อยละ 13 ลักษณะเช่นเดียวเช่นเดียวกับกลุ่มก่อนหน้ายกเว้นมีความสูงของใบหน้าส่วนล่างด้านหน้าอยู่ในช่วงปกติ แต่เมื่อพิจารณาจากองค์ประกอบของขากรรไกรในแนวหน้าหลังอย่างเดียวพบว่า กลุ่มที่มีความชุกมากที่สุดคือ ขากรรไกรบนถอยหลัง ในขณะที่ขากรรไกรล่างอยู่ในตำแหน่งปกติพบได้ร้อยละ 43.5 หลังร่วมกับขากรรไกรล่างยื่นพบร้อยละ 29

ส่วนในกลุ่มตัวอย่างชาวจีน Wu (44) กล่าวว่า การสบฟันผิดปกติแบบคลาสทรีที่มีตำแหน่งขากรรไกรบนถอยหลังมีจำนวนมากถึงร้อยละ 75 และมักจะมีรูปใบหน้าด้านข้างที่มีขากรรไกรบนหลุบเข้า และความสูงของใบหน้าส่วนล่างด้านหน้ายาวกว่าปกติ อาจพบตำแหน่งขากรรไกรล่างที่ถอยหลังมากกว่าปกติในผู้ที่มีขากรรไกรบนเล็กเพื่อชดเชยให้ดูดีขึ้น

(90) ใช้กลุ่มตัวอย่างที่มีค่า (overjet) น้อยกว่า 0 เพื่อจำแนกลักษณะของโครงสร้างคลาสทรี สรุปได้ว่าลักษณะโครงสร้างคลาสทรีที่พบมากที่สุดในคนไทยคือ ลักษณะที่ขากรรไกรบนเป็นปกติทั้งขนาดและตำแหน่ง ร่วมกับขากรรไกรล่างใหญ่และยื่นมาทางด้านหน้า เช่นเดียวกับที่พบมากที่สุดในประเทศชาย ส่วนลักษณะที่พบมากที่สุด คือ ขากรรไกรบนเล็กและอยู่ในตำแหน่งปกติร่วมกับขากรรไกรล่างปกติและยื่นมาทางด้านหน้า

การศึกษาที่กล่าวถึงความแตกต่างของลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าระหว่างเชื้อชาติมองโกลอยด์ และคอเคเซียน ในผู้ที่มีการสบฟันผิดปกติแบบคลาสทรี(91-95) พบความแตกต่างได้

Ishii(91) พบว่า ผู้หญิงชาวญี่ปุ่นฐานกะโหลกส่วนหน้าสั้นกว่า ส่วนกลางของใบหน้าถอยหลังมากกว่า มีความสูงของใบหน้าส่วนล่างยาวกว่าร่วมกับมีมุมโกเนียลของขากรรไกรล่างบานมากกว่า และมีฟันตัดบนยื่นมากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับผู้หญิงชาวอังกฤษ ทำให้การรักษาในชาวญี่ปุ่นยุ่งยากมากกว่า ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Kishi(92) ที่พบว่า ชาวญี่ปุ่นมีฐานกะโหลกส่วนหน้าสั้นกว่าและตำแหน่งขากรรไกรบนถอยหลังมากกว่าชาวคอเคเซียน

Uchiyama(93) พบว่า ชาวญี่ปุ่นที่มีการสบฟันผิดปกติแบบคลาสสิคหรืออย่างรุนแรง มีความยาวขากรรไกรล่างทั้งหมดและความยาวส่วนท้ายฟันกรามมากกว่าชาวคอเคเซียน ซึ่งเกี่ยวข้องกับตำแหน่งแอ่งข้อต่อขากรรไกร (glenoid fossa) ที่อยู่สูงกว่าด้วย

Ngan (94) เปรียบเทียบค่าเซฟฟาโลเมตริกในผู้ที่มีการสบฟันผิดปกติแบบคลาสสิคหรืออย่างรุนแรงระหว่างชาวจีนและชาวคอเคเซียน พบว่า ชาวจีนมีฐานกะโหลกส่วนหน้าสั้นกว่า แต่ฐานกะโหลกส่วนหลังยาวกว่า มุมโกเนียลแคบกว่า และขากรรไกรล่างมีขนาดใหญ่กว่าชาวคอเคเซียน ซึ่งผลการศึกษาดังกล่าวใกล้เคียงกับการศึกษาในชาวเกาหลี(95)ที่พบว่า มีฐานกะโหลกส่วนหน้าสั้นกว่า ใบหน้าส่วนกลางถอยหลังมากกว่า ขากรรไกรล่างมีขนาดใหญ่กว่า ร่วมกับมุมโกเนียลที่แคบกว่าชาวคอเคเซียน

(prevalence)

Mouakeh (74) รวบรวมการศึกษาที่สำรวจความชุกของการสบฟันผิดปกติแบบคลาสสิคในหลายเชื้อชาติไว้ในตารางที่ 5 และเขากล่าวว่า ในประชากรผิวขาวมีความชุกของการสบฟันผิดปกติแบบคลาสสิคน้อยกว่าร้อยละ 5 แต่สูงถึงร้อยละ 12 ในประชากรจีนและญี่ปุ่น

การสบฟันผิดปกติแบบคลาสสิคที่มีความชุกสูงในชาวเมดิเตอร์เรเนียนและชาวตะวันออกกลาง ยกตัวอย่าง เช่น **El-Mangoury Mostafa(96)** พบผิดปกติแบบคลาสสิคที่พบในผู้ใหญ่ชาวคอเคเซียนในประเทศอียิปต์มีประมาณร้อยละ 10.58 ส่วนชาวซีเรียพบการสบฟันผิดปกติแบบคลาสสิคในเด็กร้อยละ 14 และในผู้ใหญ่ร้อยละ 10 (97) **Toms(98)** รายงานว่า คนใช้จัดฟันชาวซาอุดีอาระเบียประมาณร้อยละ 9.4 มีการสบฟันผิดปกติ

ความถี่ของการเกิดการสบฟันผิดปกติแบบคลาสสิคแตกต่างกันขึ้นอยู่กับแต่ละ (62) ในชาวคอเคเซียนมีอุบัติการณ์ของการสบฟันผิดปกติแบบคลาสสิคประมาณร้อยละ 1-4 ขึ้นกับวิธีการจำแนกความผิดปกติของการสบฟันและช่วงอายุที่ศึกษา การศึกษาในเด็กชาวสวีเดนระหว่างอายุ 7-13 ปี เมื่อพิจารณาจากความสัมพันธ์ของฟันกราม พบความถี่ของการสบฟันผิดปกติร้อยละ 4.2 แต่อย่างไรก็ตามมีเพียงหนึ่งในสามของเด็กที่มีการสบฟันกรามเป็นแบบคลาสสิคที่มีลักษณะฟันตัดล่างสบคร่อมฟันตัดบน(99) ส่วนการศึกษาในเด็กโตที่มีอายุระหว่าง 14-18 ปี พบการสบฟันผิดปกติแบบคลาสสิคเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 9.4(100)

5 ความชุกของการสบฟันผิดปกติแบบคลาสทรี ในเชื้อชาติต่างๆกัน
Mouakeh(74)

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

*Mean age.

†Male sample.

อัสยาอัฟริกัน พบความถี่ของการสบฟันผิดปกติแบบคลาสทรี ร้อยละ 5-8(101-105) แต่อย่างไรก็ตามมีการศึกษาในเด็กชาวไนจีเรียที่อาศัยในแถบชนบทและชานเมืองพบความผิดปกติเพียงร้อยละ 1 เท่านั้น(105)

ในคนเอเชีย พบการสบฟันผิดปกติแบบคลาสทรีสูงกว่าคนชาติอื่นๆ เนื่องจากมีลักษณะขากรรไกรบนเล็กมากกว่าคนชาติอื่น จึงมีอุบัติการณ์ของการสบฟันผิดปกติแบบคลาสทรีในคนญี่ปุ่นประมาณร้อยละ 4-13(106) และประมาณร้อยละ 4-14 (107, 108)

มีการศึกษาไม่มากนักที่แยกความผิดปกติระหว่างการสบฟันผิดปกติแบบคลาสทรีร่วมกับลักษณะโครงสร้างใบหน้าเป็นคลาสทรี กับการสบฟันผิดปกติแบบคลาสทรีอย่าง (pseudo Class III malocclusion) เช่น การศึกษาของ Lin(107) ในเด็กชาวจีนอายุระหว่าง

9-15 ปี พบการสบฟันผิดปกติแบบคลาสทรีร้อยละ 2.3 และการสบฟันผิดปกติแบบคลาสทรีร่วมกับลักษณะโครงสร้างใบหน้าแบบคลาสทรีร้อยละ 1.7

ส่วนการศึกษาในคนไทย(109) จากผู้ป่วยที่มารับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันที่ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดลจำนวน 1893 คน อายุระหว่าง 6-29 ปี พบว่า 275 (คิดเป็นร้อยละ 14.52) มีฟันตัดล่างสบคร่อมฟันตัดบน โดยแยกเป็น ฟันตัดข้างด้านซ้ายล่าง สบคร่อมฟันตัดข้างด้านซ้ายบนซึ่งพบมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 74.6 และฟันตัดข้างด้านขวาล่าง สบคร่อมฟันตัดข้างด้านขวาบนซึ่งพบรองลงมาคิดเป็นร้อยละ 70.8 และลักษณะการมีฟันตัดล่าง สบคร่อมฟันตัดบนมีความสัมพันธ์กับการสบฟันผิดปกติแบบคลาสทรีร้อยละ 51.7 ความสัมพันธ์กับลักษณะโครงสร้างใบหน้าแบบคลาสวันและแบบคลาสทรีร้อยละ 47.9 และร้อยละ 42.5

อุบัติการณ์ (incidence)

การศึกษาเกี่ยวกับอุบัติการณ์ของการสบฟันผิดปกติแบบคลาสทรีนี้มีมากมายผลที่ได้มีหลากหลายต่างกันไปอาทิเช่น การศึกษาในนักศึกษามหาวิทยาลัยมิชิแกน 500 อับัติการณ์ของการสบฟันผิดปกติแบบคลาสทรี 12.2(110) ส่วนการศึกษาในเด็กนักเรียนมัธยมปลายในเมืองนิวยอร์กอายุระหว่าง 15-18 ปี จากเด็ก 1,413 คน พบว่ามีเพียงร้อยละ 1.0 (111)

Dietrich(83) แบ่งกลุ่มตัวอย่างที่มีโครงสร้างใบหน้าแบบค (คำมูม ANB) ออกเป็น 3 กลุ่มตามระยะชุดฟัน ได้แก่ ระยะชุดฟันน้ำนม ระยะชุดฟันผสม ระยะชุดฟันแท้ และศึกษาหาอุบัติการณ์ของการสบฟันผิดปกติแบบคลาสทรี พบว่าอุบัติการณ์ของลักษณะขากรรไกรล่างยื่นมีการเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 23 ระยะชุดฟันน้ำนม และร้อยละ 20 ระยะชุดฟันผสม กลายเป็นร้อยละ 31 ระยะชุดฟันแท้ ส่วนอุบัติการณ์ของลักษณะขากรรไกรบนถอยหลังมีการเปลี่ยนแปลงจากร้อยละ 26 ระยะชุดฟันน้ำนม และร้อยละ 44 ระยะชุดฟัน กลายเป็นร้อยละ 37 ระยะชุดฟันแท้ เขาเสนอว่า ลักษณะขากรรไกรล่างยื่นมีสาเหตุหลักมาจากตำแหน่งขากรรไกรล่างยื่นเมื่อเทียบกับฐานกะโหลก ในขณะที่ลักษณะขากรรไกรบนถอย าวเหตุหลักมาจากความยาวของขากรรไกรบนน้อยกว่าปกติ

ผลการศึกษาอุบัติการณ์ของการสบฟันผิดปกติแบบคลาสทรี สรุปไว้ใน 6 ความแตกต่างที่ปรากฏอาจเนื่องมาจากกลุ่มประชากรที่สำรวจ เกณฑ์และวิธีพิจารณาแตกต่างกัน

อุบัติการณ์มีช่วงตั้งแต่ร้อยละ 1 12.2

ส่วนใหญ่มักจะพบว่ามีอุบัติการณ์ต่ำกว่าร้อยละ

5

6 อุตบัติการณ์ของการสับสนผิดปกติแบบคลาสทรี

Jacobson(78)

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

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

7. การวิเคราะห์ภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้าง

การวิเคราะห์ตามเกณฑ์ของ Steiner (Steiner analysis)

Steiner(19, 20) นำค่ามาตรฐานบางค่าจากการวิเคราะห์ Margolos, Thompson, Riedel, Wylie Downs มาดัดแปลงโดยใช้ฐานกะโหลกศีรษะส่วนหน้า (S-N) เป็นระนาบอ้างอิง

นอกจากนี้ระนาบที่ใช้ประเมินโครงสร้างของกระดูก ฟัน และรูปหน้าจากภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้างได้แก่ ระนาบ NA NB ระนาบขากรรไกรล่าง ระนาบดเคี้ยว แนวแกน ฟันตัดบนและฟันตัดล่าง การวิเคราะห์ตามเกณฑ์ของ Steiner และค่ามาตรฐานแสดงในตารางที่

7

7 แสดงค่ามาตรฐานตามเกณฑ์ของ Steiner(20)

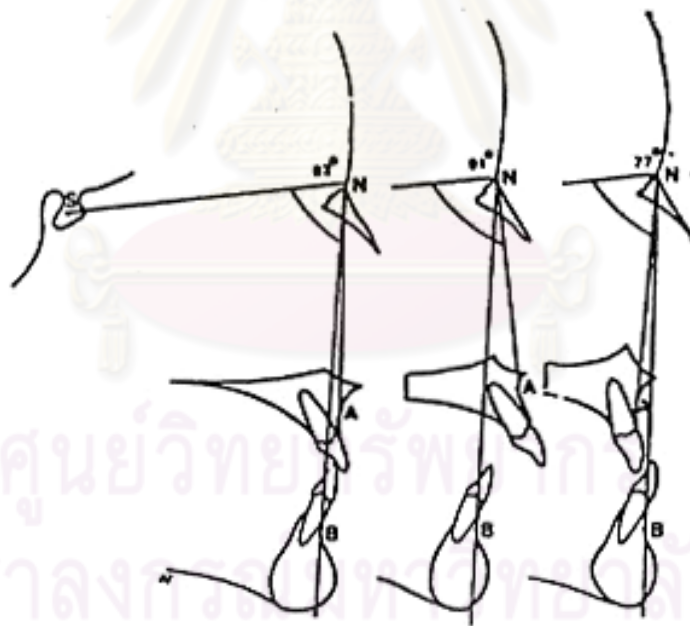
SNA	(angle)	82°
SNB	(angle)	80°
ANB	(angle)	2°
SND	(angle)	76° or 77°
I to NA	(mm)	4
I to NA	(angle)	22°
T to NB	(mm)	4
T to NB	(angle)	25°
Po to NB	(mm)	Not established
Po & I to NB	(difference)	
I to I	(angle)	131°
Occl to SN	(angle)	14°
GoGn to SN	(angle)	32°
Arch length discrepancy		

Steiner ใช้ค่ามุม SNA ,SNB Riedel ค่ามุม SNA ใช้พิจารณาตำแหน่งของขากรรไกรบนสัมพันธ์กับฐานกะโหลกศีรษะ 40 ถ้า SNA มากกว่าปกติแสดงถึงขากรรไกรบนมีตำแหน่งมาทางข้างหน้าหรือขากรรไกรบนยื่น แต่ถ้าหาก SNA น้อยกว่าปกติ

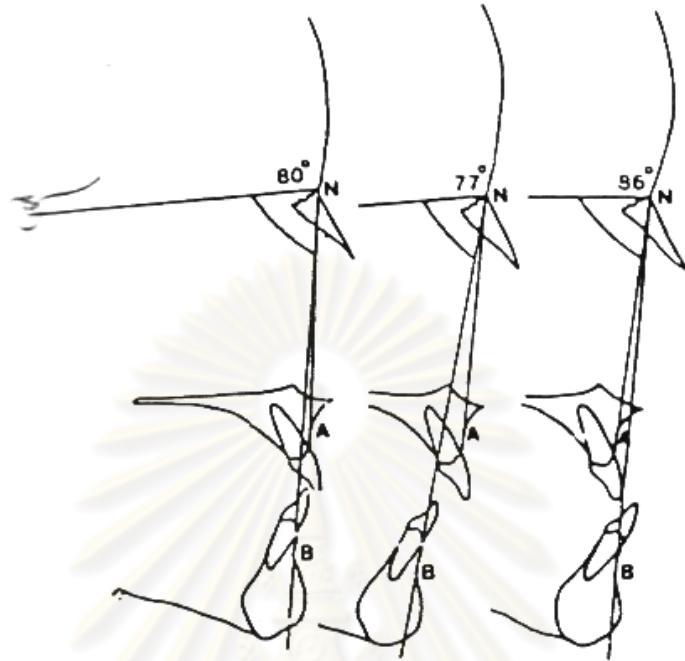
แสดงถึงขากรรไกรบนมีตำแหน่งไปทางข้างหลังหรือขากรรไกรบนถอยหลัง ส่วนค่ามุม **SNB** ใช้พิจารณาตำแหน่งของขากรรไกรล่างสัมพันธ์กับฐานกะโหลกศีรษะ 41 ถ้า **SNB** มากกว่าปกติแสดงถึงขากรรไกรล่างยื่น แต่ถ้าหาก **SNB** น้อยกว่าปกติแสดงถึงขากรรไกรล่างมีตำแหน่งถอยไปข้างหลัง

Steiner มุม **ANB** (ผลต่างระหว่างค่ามุม **SNA** **SNB**) โดยเขากล่าวว่า ค่ามุม **ANB** ที่ได้จะบอกถึงความสัมพันธ์ระหว่างขากรรไกรทั้งสองที่มีต่อกันว่ามีความผิดปกติในแนวหน้าหลังหรือไม่ 42 ถ้าหากค่ามุม **ANB** มากกว่าปกติแสดงถึงแนวโน้มของขากรรไกรล่างอยู่ไปทางด้านหลังต่อขากรรไกรบนและมีโครงสร้างใบหน้าแบบคลาสทู แต่ถ้าหากค่ามุม **ANB** ต่ำกว่าปกติหรือต่ำกว่า 0° แสดงถึง ขากรรไกรล่างอยู่หน้าต่อขากรรไกรบน และมีโครงสร้างใบหน้าแบบคลาสที่รี แต่บางครั้งยังพบว่ามีปัญหาในเรื่องการไกรล่าง ซึ่งปัจจัยเหล่านี้จะส่งผลให้ค่า

ANB



40 ค่ามุม **SNA** แสดงตำแหน่งขากรรไกรบนแบบต่างๆ (20)



41 ค่ามุม SNB แสดงตำแหน่งขากรรไกรล่างแบบต่างๆ (20)



42 ค่ามุม ANB แสดงความสัมพันธ์ระหว่างขากรรไกรบนและขากรรไกรล่าง(20)

การวิเคราะห์ตามเกณฑ์ของ Tweed (Tweed's Analysis)

การวิเคราะห์ Tweed นี้จะมีหลักเกณฑ์พื้นฐานที่เกี่ยวกับมุมระหว่างระนาบขากรรไกรล่างทำกับระนาบแฟรงก์ฟอร์ด (Frankfort-mandibular plane angle, FMA)

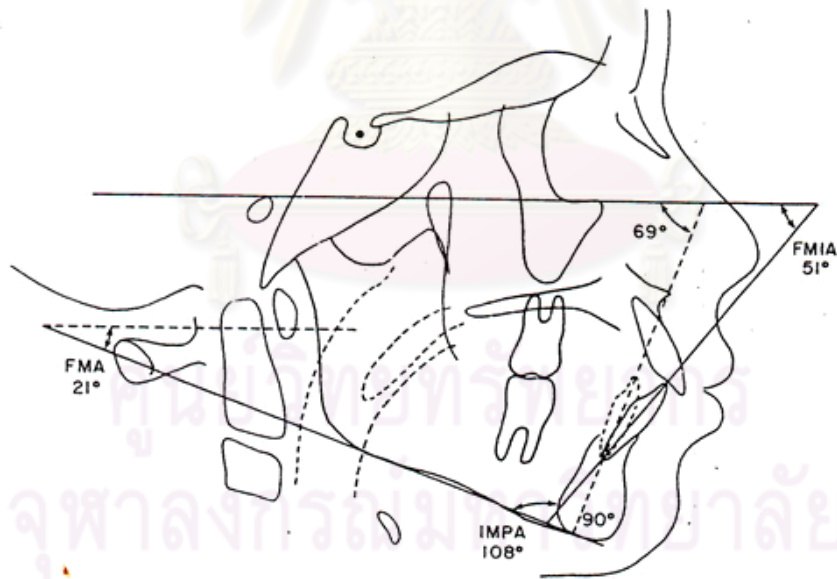
ตำแหน่งของฟันตัดล่าง วัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์นี้มี 2

ตำแหน่งของฟันตัดล่างเมื่อเสร็จสิ้นการรักษา ซึ่งมีประโยชน์มากในการวางแผนการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันว่าจะพิจารณาถอนฟันหรือไม่ถอนฟันเนื่องจากตำแหน่งฟันตัดล่างจะแตกต่างกัน

(Tweed triangle)

รูปสามเหลี่ยมของทวิดประกอบด้วย 3 มุมที่มาประกอบกันเป็นรูปสามเหลี่ยม ประกอบด้วย ระนาบแฟรงก์ฟอร์ด ระนาบขากรรไกรล่าง และแนวแกนฟันตัดล่าง ภายในรูป

3 มุมได้แก่ มุม FMA (Frankfort mandibular plane angle) IMPA (lower incisor to mandibular plane angle) FMIA (lower incisor to Frankfort horizontal plane angle)(23) 43



43 รูปสามเหลี่ยมของทวิด ที่ใช้ในการวิเคราะห์ตามเกณฑ์ของ Tweed(23)

จากนั้นใช้มุมทั้งสามมาวิเคราะห์โดยใช้มุม FMA เป็นเกณฑ์ในการทำนายดังนี้

1. ถ้ามุม FMA อยู่ในช่วง 16- 28 องศา ผลการรักษาจะดีต่อเมื่อถ้ามุม FMA เท่ากับ 16 IMPA ควรจะเท่ากับ 95 ถ้าหากมุม FMA เท่ากับ 22

IMPA ควรจะเท่ากับ 90 และถ้าหากมุม FMA เท่ากับ 28 IMPA ควรจะเท่ากับ 85

2. ถ้ามุม FMA อยู่ในช่วง 16- 28 องศา ผลการรักษาจะพอใช้ ถ้าหากมุม FMA เท่ากับ 28 IMPA ควรจะเท่ากับ 85 องศาและส่วนมากมักจะเป็นกรณีที่ต้องถอนฟัน แต่ ถ้ามุม FMA เท่ากับ 35 IMPA ควรจะเท่ากับ 80-85

3. ถ้ามุม FMA มากกว่า 35 องศา ผลการรักษาจะไม่ดี ถึงแม้จะมีการถอนฟันร่วมด้วยก็อาจเกิดปัญหาได้

Tweed ให้ความสำคัญกับมุม FMIA โดยแนะนำให้อยู่ในช่วง 65-70

การประเมินค่า Wits (Wits appraisal) ตามเกณฑ์การวิเคราะห์ของ Jacobson

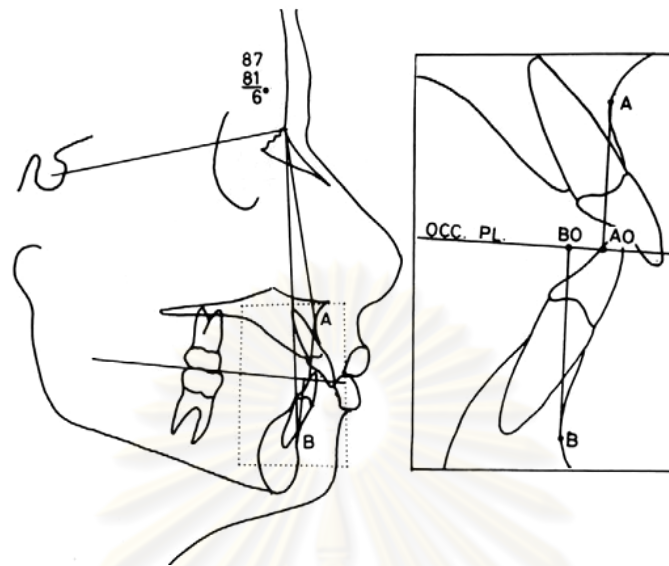
Jacobson(21, 22) ได้เสนอค่า Wits appraisal เพื่อใช้ประเมินปริมาณความรุนแรงของความไม่สมดุลระหว่างขากรรไกรบนและล่าง โดยไม่ต้องใช้จุดกำหนดต่างๆบนฐานกะโหลกศีรษะ การหาค่า Wits กระทำโดยการลากเส้นจากจุด A B

(functional occlusal plane) AO ,BO (44) ระยะระหว่าง AO

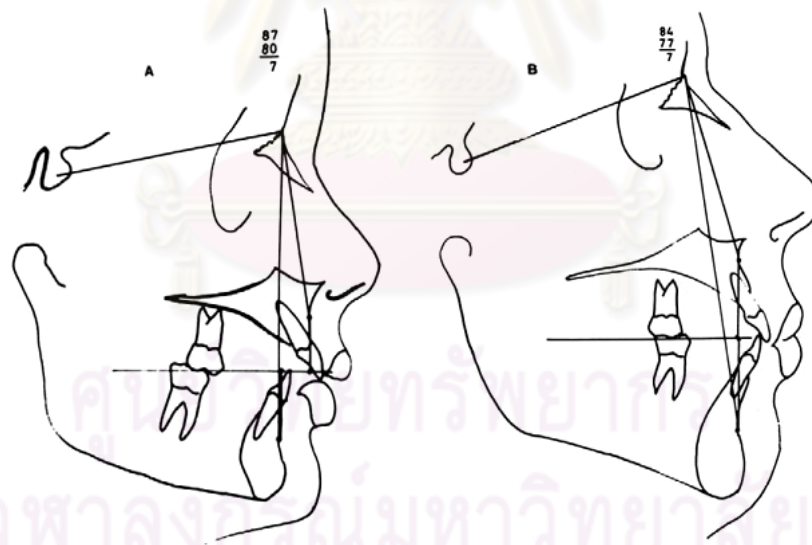
BO จะแสดงถึงปริมาณความแตกต่างระหว่างขากรรไกรบนและล่าง ในกลุ่มตัวอย่างเพศชายที่มีการสบฟันดีจำนวน 21 คน พบว่าจุด BO จะอยู่หน้าจุด AO 1 (ค่า Wits =

-1 .) ส่วนกลุ่มตัวอย่างเพศหญิงที่มีการสบฟันดีจำนวน 21 คน พบว่าจุด AO BO ซ้อนทับกันพอดี (ค่า Wits = 0 .) ส่วนในผู้ที่มีโครงสร้างใบหน้าคลาสทรี จะมีจุด B อยู่หน้าจุด A และมีค่า Wits เป็นลบ

Jacobson(21) กล่าวว่า ในผู้ป่วยที่มีค่ามุม ANB ใกล้เคียงกัน แต่อาจมีค่า Wits แตกต่างกันมาก โดยค่า Wits จะบ่งบอกถึงปริมาณความรุนแรงของความไม่สมดุลระหว่างขากรรไกรบนและขากรรไกรล่างได้ดีกว่ามุม ANB (45)



44 การหาค่า Wits appraisal(21)



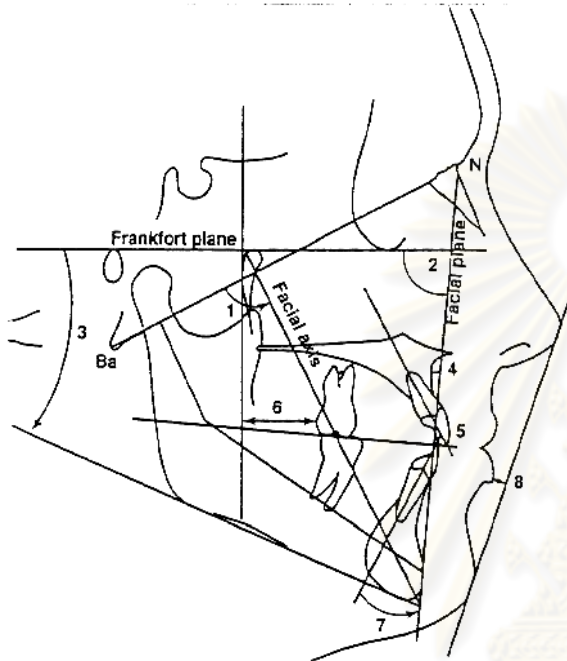
45 ผู้ป่วย 2 รายที่มีค่ามุม ANB ใกล้เคียงกัน แต่ค่า Wits ต่างกัน(21)

ค่า Wits ไม่ได้แสดงถึงความยากง่ายของการรักษา ค่า Wits ที่น้อยไม่ได้หมายความว่า การสบฟันที่ผิดปกตินั้นๆ สามารถแก้ไขได้ง่าย นอกจากนั้นค่า Wits ไม่สามารถใช้เป็นเกณฑ์การวิเคราะห์ตามลำพังเพียงอย่างเดียว แต่เป็นวิธีการวัดอย่างง่ายๆที่เพิ่มขึ้นมาเพื่อช่วยประเมินปริมาณความไม่สมดุลของขากรรไกรทั้งสองในแนวหน้าหลัง

การวิเคราะห์ตามเกณฑ์ของ Rickettes (Ricketts' Analysis)

การวิเคราะห์ตามเกณฑ์ของ Rickettes เป็นการวิเคราะห์เพื่อประเมินลักษณะของกะโหลกศีรษะและใบหน้าและส่วนของฟัน และสามารถแสดงผลการรักษาล่วงหน้าได้ การวัดค่าต่างๆดังต่อไปนี้(24) (46)

1. facial axis เป็นมุมระหว่างระนาบ Ba-Na กับเส้นที่ลากจากขอบบนของช่อง pterygoid gnathion
 2. facial depth เป็นมุมระหว่างระนาบแฟรงก์พอร์ตกับระนาบใบหน้า (facial plane)
 3. mandibular plane to Frankfort plane angle คือมุมที่ระนาบขากรรไกรล่าง ทำกับระนาบแฟรงก์พอร์ต
 4. convexity of point A เป็นระยะทางในแนวระนาบจากจุด A ถึงระนาบใบหน้า
 5. ฟันตัดล่างถึงเส้น A-Pog ออกถึงตำแหน่งของฟันตัดล่างที่อยู่บนขากรรไกรล่าง
 6. ตำแหน่งของฟันกรามบน เป็นระยะทางจากระนาบพีทีวี (Pterygoid Root Vertical ,PTV) ถึงด้านไกลกลางของฟันกรามแท้บนซี่ที่ 1
 7. แนวแกนของฟันตัดล่าง เป็นมุมระหว่างแนวแกนของฟันตัดล่างกับเส้น A-Pog
 8. esthetic plane ใช้พิจารณาดำแหน่งของริมฝีปากล่าง
- Ricketts(112) ศึกษากลุ่มผู้ป่วยที่มีการสบฟันผิดปกติหลายแบบจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 250 คน ซึ่งรวมทั้งผู้ที่ได้รับการรักษาและไม่ได้ได้รับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน โดยพิจารณาแยกตามเพศ อายุ ลักษณะใบหน้าและลักษณะของการสบฟันผิดปกติ โดยระนาบที่ใช้ในการวิเคราะห์ตามเกณฑ์ของ Rickettes ประกอบด้วย ระนาบแฟรงก์พอร์ต ระนาบใบหน้า ระนาบบดเคี้ยว ระนาบขากรรไกรล่าง ระนาบ esthetics (เส้นสัมผัสกับส่วนหลังของ Pterygomaxillary fissure) facial axis (เส้นที่ลากจากขอบบนของช่องโรทันดัมไปยังจุด Gnathion) และแนวแกนของฟันตัดบนและล่างดังที่กล่าวมา ได้ค่ามาตรฐานแสดงในรูปที่ 46



ค่าที่ใช้ในการวิเคราะห์	ค่ามาตรฐาน
Interincisal angle	130 ± 6 องศา ไม่เปลี่ยนแปลงตามอายุ
Convexity	2 ± 2 มม. เปลี่ยนแปลง = -1 มม. ทุก 3 ปี
Lower facial height	45 = 4 องศา ไม่เปลี่ยนแปลงตามอายุ
A6 to PTV	12 ± 3 มม. เปลี่ยนแปลง = 1 มม. ทุกปี
E1 to A-PO plane	1 ± 2 มม. ไม่เปลี่ยนแปลงตามอายุ
B1 inclination to A-PO	22 ± 4 องศา ไม่เปลี่ยนแปลงตามอายุ
Facial (angle) depth	87 ± 3 องศา เปลี่ยนแปลง = 1 มม. ทุก 3 ปี
Facial axis	90 ± 3.5 องศา ไม่เปลี่ยนแปลงตามอายุ
Md plane to FH	26 ± 4.5 องศา เปลี่ยนแปลง = -1 มม. ทุก 3 ปี
Mandibular arc	26 ± 4 องศา เพิ่มขึ้น ½ องศา ต่อปี
Maxillary depth	90 ± 3 องศา ไม่เปลี่ยนแปลงตามอายุ

46 แสดงจุด ระบุบอ้างอิงและค่ามาตรฐานของการวิเคราะห์ตามเกณฑ์ของ Ricketts(112)

การวิเคราะห์ตามเกณฑ์ของ Jarabak Bjork (Jarabak-Bjork Analysis)

Bjork(26) ศึกษาค่าต่างๆที่วัดจากภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้างประมาณ 90 ค่าจากกลุ่มตัวอย่างเด็กชายชาวสวีเดน จำนวน 322 คน และผู้ใหญ่จำนวน 281 Jarabak ได้ปรับปรุงการวิเคราะห์ของ Bjork ในปีค.ศ. 1972

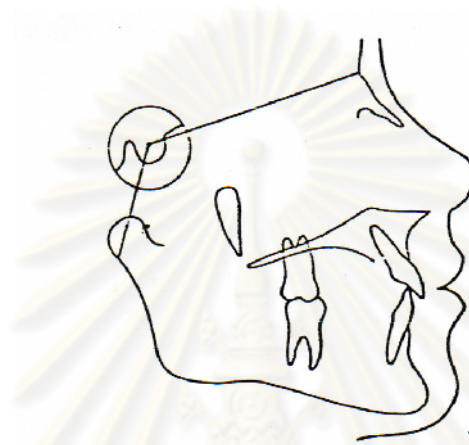
เกณฑ์การวิเคราะห์นี้ใช้รูปหลายเหลี่ยม N-S-Ar-Go-Gn เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างความสูงของใบหน้าส่วนหน้าและความสูงของใบหน้าส่วนหลัง อีกทั้งทำนายทิศทางการ

8 ค่ามาตรฐานของมุมและระยะทางที่ใช้ในการวิเคราะห์ตามเกณฑ์ของ Bjork-Jarabak(27)

Measurement	Average
Saddle angle	123° ± 5 (BjÖrk)
Articular angle	143° ± 6 (BjÖrk)
Gonial angle	130° ± 7 (BjÖrk)
Ant. Cranial base length	71 mm. ± 3 (BjÖrk)
Post. Cranial base length	32 mm. ± 3 (BjÖrk)
Gonial angle	
Upper	52° - 55°
Lower	70° - 75°
Ramus height	44 mm. ± 5 (BjÖrk)
Body Length	71 mm. ± 5 (BjÖrk)
Man. Body to	
ant. Cranial base:ratio	1:1
SNA	80°
SNB	78°
ANB	2°
SN-MP	not established
Y-Axis	64° - 68°
Ant. Face height	not established
Post. Face-ant. Face:ratio	56-62 % clockwise 65-80 % counterclockwise
Facial angle (SN-Po)	not established
Denture	
Occ. P1-M-P1	not established
\bar{I} to M-P1	90° ± 3
\perp to SN	102° ± 2
\perp to facial plane (N-Po)	5 mm ± 2
\bar{I} to facial plane (N-Po)	-2 mm. ± 2 (BjÖrk)
\perp to \bar{I}	not established

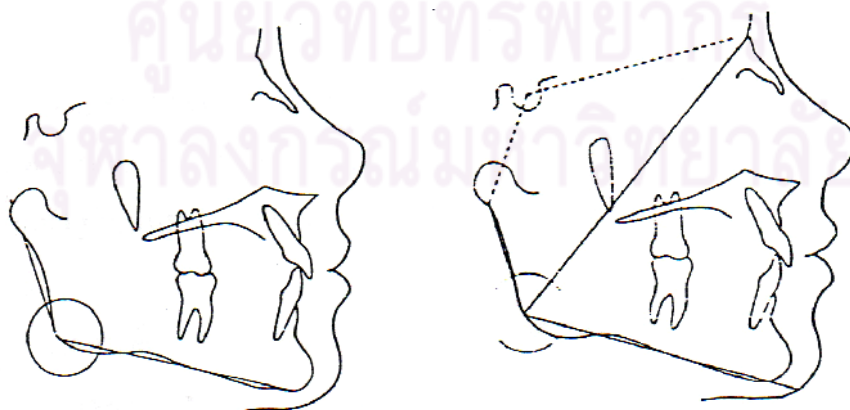
Adams Tocchoni(28) กล่าวว่า ค่าที่ใช้ในการวิเคราะห์โครงสร้างใบหน้า Jarabak ดัดแปลงมาจากการวิเคราะห์ของ Bjork ได้แก่

1. Saddle angle เป็นมุมที่เกิดจากระนาบ N-S S-Ar (48) ถ้า มุมนี้มีค่าน้อยกว่าปกติ อาจบ่งบอกถึง ลักษณะโครงสร้างใบหน้าแบบคลาสทรีและมีการสบเปิด



48 Saddle angle ตามเกณฑ์การวิเคราะห์ของ Jarabak Bjork(28)

2. Gonial angle เป็นมุมที่เกิดจากการลากเส้นสัมผัสขอบหลังของกระดูกขากรรไกรล่างส่วนท้ายพินกราม และขอบล่างของขากรรไกรล่างส่วนลำตัว นอกจากนี้ยังสามารถแบ่งมุมโกเนียนี้ได้อีกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ upper angle lower angle โดยการลากเส้นจากจุด nasion gonion 49

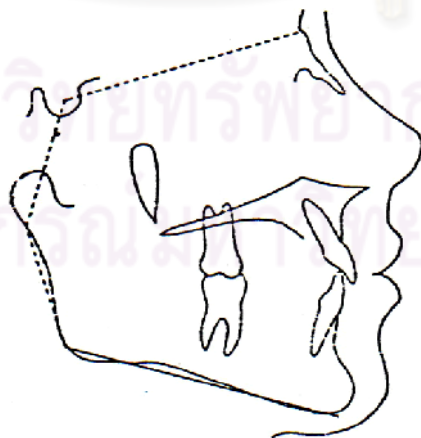


49 Gonial angle (ซ้าย) และมุมทั้งสองที่เป็นส่วนประกอบ (upper angle lower angle) ()ตามเกณฑ์การวิเคราะห์ของ Jarabak Bjork(28)

ค่า **upper angle** แสดงถึงความลาดเอียงของขากรรไกรล่างส่วนท้ายฟันกราม ค่า **upper angle** ที่มากกว่าปกติ แสดงว่า ขากรรไกรล่างมีการเจริญเติบโตไปด้านหน้า (**forward growth**) แต่ถ้าหากค่า **upper angle** มีค่าน้อยกว่าปกติ แสดงว่า ขากรรไกรล่างมีการเจริญเติบโตไปในทิศลงล่างและไปด้านหลัง (**downward and backward growth**) ส่วนค่า **lower angle** แสดงถึงความลาดเอียงของขากรรไกรล่างส่วนลำตัว

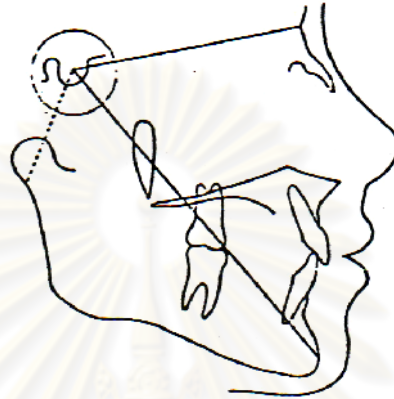
3. mandibular body length (corpus) เป็นความยาวของขากรรไกรล่างส่วนลำตัว โดยวัดได้จากจุด **Go-Gn** (50) จากการศึกษพบว่า ความยาวของขากรรไกรล่างส่วนลำตัวจะมีสัดส่วนเป็น **1:1** กับความยาวฐานกะโหลกส่วนหน้า (**sella nasion**) **10-11** ปี จากนั้นความยาวของขากรรไกรล่างส่วนลำตัวจะเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ย **1-1.5** มิลลิเมตรต่อปี ส่วนความยาวฐานกะโหลกส่วนหน้าจะเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ย **1** มิลลิเมตรต่อปีจาก

การเจริญเติบโตในส่วนขากรรไกรล่างส่วนลำตัวนั้นเป็นปัจจัยสำคัญของการ
หน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่น **upper angle** กว้าง
lower angle แคบ และมีความยาวขากรรไกรล่างส่วนท้ายฟันกรามมาก มักจะพบลักษณะ
ขากรรไกรล่างยื่นซึ่งจะพบได้ในระยะวัยเจริญพันธุ์ และดำเนินต่อไปจนกระทั่งการเจริญเติบโตของ
ใบหน้านั้นเสร็จสมบูรณ์



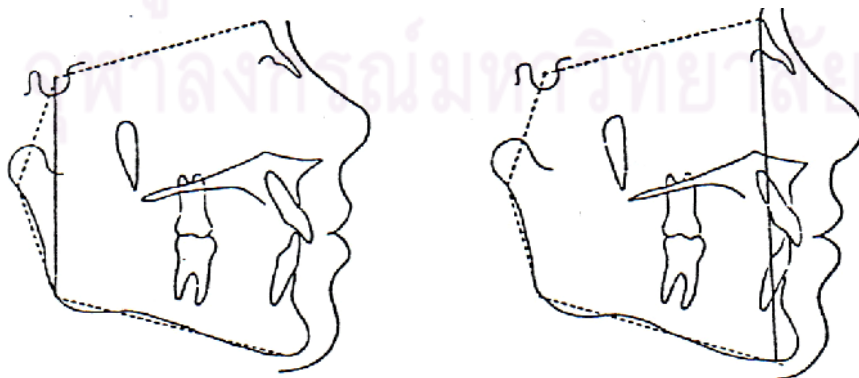
50 ความยาวของขากรรไกรล่างส่วนลำตัว (**mandibular body length**)ตามเกณฑ์การ
วิเคราะห์ของ Jarabak Bjork(28)

4. Y axis to SN เป็นมุมที่เกิดจากระนาบ S-N sella pogonion) ถ้ามุมนี้น้อยกว่าค่าปกติมาก แสดงถึงการมีลักษณะใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่น (51)



51 Y axis to SN ตามเกณฑ์การวิเคราะห์ของ Jarabak Bjork(28)

5. Posterior and Anterior face height Ratio (S-Go : N-Me) เป็นอัตราส่วนระหว่างความสูงใบหน้าส่วนหลัง (sella gonion) ต่อความสูงใบหน้าส่วนหน้า (nasion menton) (52) ถ้าค่า posterior and anterior face height ratio มีค่าน้อย แสดงถึง ขากรรไกรล่างมีการเจริญเติบโตในแนวตั้ง แต่ถ้าหาก posterior and anterior face height ratio มีค่ามาก แสดงถึง ขากรรไกรล่างมีการเจริญแบบหมุนทวนเข็มนาฬิกา หรือมีการเจริญเติบโตในแนวระนาบ



52 Posterior face height (S-Go) (ซ้าย) Anterior face height Ratio (N-Me) () ตามเกณฑ์การวิเคราะห์ของ Jarabak Bjork(28)

ประชากรเป้าหมาย

คนไทยที่มีโครงสร้างใบหน้า คลาสทรี โดยตัดสินจากภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้าง ตามเกณฑ์การวิเคราะห์ของ Steiner(19, 20) วัดค่ามุม ANB ได้น้อยกว่า 2 และค่า Wits appraisal น้อยกว่า -5 ตามค่ามาตรฐานของคนไทย

ประชากรตัวอย่าง

ผู้ป่วยมีโครงสร้างใบหน้าคลาสทรี ของภาควิชาทันตกรรมจัดฟัน คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กลุ่มตัวอย่าง

ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบไม่เป็นระบบไม่อาศัยทฤษฎีความน่าจะเป็น (Non-probability) แบบเฉพาะเจาะจงตามเกณฑ์กำหนด (purposive sampling) ได้แก่ผู้ป่วยทั้งชายและหญิงที่มีโครงสร้างใบหน้าคลาสทรี โดยมีเกณฑ์การคัดเลือกเข้า (inclusion criteria)

- มีโครงสร้างใบหน้าคลาสทรีตามเกณฑ์ของ Steiner(19, 20) Jacobson(21, 22) โดยดูจากค่ามุม ANB และค่า Wits appraisal ตามค่ามาตรฐานของคนไทย (113) ANB น้อยกว่า 2 องศาและค่า Wits appraisal มีค่าน้อยกว่า -5
- ไม่เคยได้รับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันมาก่อน รวมถึงการใช้เครื่องมือออกโธพีดิกส์ และศัลยกรรมจัดกระดูกขากรรไกร
- ไม่เป็นโรคทางระบบที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของโครงสร้างใบหน้า อาทิเช่น โรคปากแห้งเพดานโหว่ เป็นต้น
- ไม่เคยได้รับอุบัติเหตุอันมีผลต่อการเจริญเติบโตของกะโหลกศีรษะและใบหน้า
- ได้รับการถ่ายภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้างที่คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยใช้เครื่องถ่ายภาพรังสี Kodak 8000C Digital panoramic and cephalometric

system, Planmeca Proscan Planmeca Dimax PM2002 CC Proline ภายใต้ระบบ
ประกันคุณภาพของเครื่องถ่ายภาพรังสีอัตโนมัติ

อีกทั้งมีเกณฑ์การคัดออก (exclusion criteria) ได้แก่ ภาพรังสีที่ไม่มีคุณภาพ
ไม่มีความชัดเจนเพียงพอที่จะกำหนดจุดอ้างอิงต่างๆได้อย่างครบถ้วน

ขนาดกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง 258 107

151 คน ในแต่ละเพศจะแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 6 กลุ่มตามระยะของการเจริญเติบโต
ของกระดูกสันหลังส่วนคอ ตามเกณฑ์ของ Baccetti (29) เป็น 6 กลุ่ม ได้แก่
กลุ่มกระดูกสันหลังส่วนคอระยะที่ 1 (CS1) กลุ่มกระดูกสันหลังส่วนคอระยะที่ 2 (CS2) กลุ่ม
กระดูกสันหลังส่วนคอระยะที่ 3 (CS3) กลุ่มกระดูกสันหลังส่วนคอระยะที่ 4 (CS4) กลุ่มกระดูกสัน
หลังส่วนคอระยะที่ 5 (CS5) กลุ่มกระดูกสันหลังส่วนคอระยะที่ 6 (CS6)

1. (independent variable)

กระดูกสันหลังส่วนคอ ระยะ CS1-CS6

2. (dependent variable) คือ ค่ามุมและระยะทางที่วัดได้จากส่วน ต่างๆของใบหน้าซึ่งเป็นมาตรวัดระดับอัตราส่วน (ratio scale) 53 54 ได้แก่

2.1 The distance from sella to nasion (S-N), (mm.)

ระยะทางจากจุดกึ่งกลางของอานม้าตุรกีถึงจุดหน้าในแนว midsagittal (.)

2.2 The distance from sella to articulare (S-Ar), (mm.)

ระยะทางจากจุดกึ่งกลางของอานม้าตุรกีถึงจุดตัดระหว่าง external cranial
base กับขอบหลังของหัวข้อต่อขากรรไกร (.)

2.3 N-S-Ar (deg.)

ค่ามุมระหว่างระนาบ S-N S-Ar ()

2.4 S-N-A (deg.)

ค่ามุมระหว่างระนาบ S-N N-A ()

2.5 Co-A (mm.)

Co A (.)

บริเวณขากรรไกรล่าง

2.6 S-N-B (deg.)

ค่ามุมระหว่างระนาบ S-N N-B ()

2.7 Co-Gn (mm.)

Co Gn (.)

ความสัมพันธ์ระหว่างขากรรไกรบนและขากรรไกรล่าง

2.8 A-N-B (deg.)

ค่ามุมระหว่างระนาบ N-A N-B ()

2.9 Wits appraisal (mm.)

ค่าระยะทางระหว่างเส้นตั้งฉากจากจุด A B (.)

2.10 PP/MP (deg.)

ค่ามุมระหว่างระนาบเพดานกับระนาบขากรรไกรล่าง (GO-Me), ()

2.11 Maxilla-Mandible differentiation (Mx-Md diff), (mm.)

ค่าความแตกต่างระหว่างค่าระยะทาง Co-A Co-Gn (.)

บริเวณส่วนของฟัน

2.12 U1-APog (mm.)

ค่าระยะทางจากปลายฟันตัดหน้าบนคูกกลาง ถึงระนาบ A-Pog (.)

2.13 U1/APog (deg.)

ค่ามุมระหว่างปลายฟันตัดหน้าบนคูกกลาง ถึงระนาบ A-Pog ()

2.14 L1-APog (mm.)

ค่าระยะทางจากปลายฟันตัดหน้าล่างคูกกลาง ถึงระนาบ A-Pog (.)

2.15 L1/APog (deg.)

ค่ามุมระหว่างปลายฟันตัดหน้าล่างคู่กลาง ถึงระนาบ A-Pog ()

2.16 Incisor-Mandibular plane angle (IMPA), (deg)

ค่ามุมระหว่างแนวแกนของฟันหน้าล่างกับระนาบขากรรไกรล่าง (Go-Me), ()

2.17 Interincisal angle (U1/L1), (deg.)

ค่ามุมระหว่างแนวแกนฟันตัดหน้าบนคู่กลาง กับฟันตัดหน้าล่างคู่กลาง

2.18 U6-PTV (mm.)

ค่าระยะตั้งฉากจากด้านไกลกลางของฟันกรามแท้บนซี่ 1 ผ่านจุด Pt (vertical reference plane through Pt point)

ความสัมพันธ์ในแนวตั้ง

2.19 U6-PP (mm.)

ค่าระยะทางตั้งฉากจาก mesiobuccal cusp ของฟันกรามแท้บนซี่ 1 (.)

2.20 L6-MP (mm.)

ค่าระยะทางตั้งฉากจาก mesiobuccal cusp ของฟันกรามแท้ล่างซี่ 1 ระนาบขากรรไกรล่าง (Go-Me), (.)

2.21 Upper anterior facial height (N-PP), (mm.)

ค่าความสูงของใบหน้าส่วนบน จากจุด Nasion (.)

2.22 Lower anterior facial height (PP-Me), (mm.)

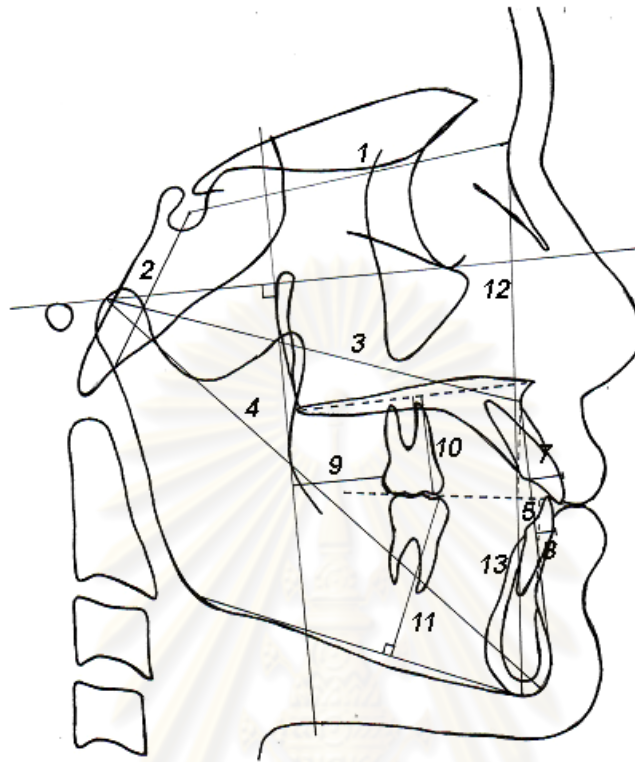
ค่าความสูงของใบหน้าส่วนล่าง จากระนาบเพดานถึงจุด Menton (.)

2.23 S-N/GoGn (deg.)

ค่ามุมระหว่างระนาบ S-N กับระนาบขากรรไกรล่าง (Go-Gn), ()

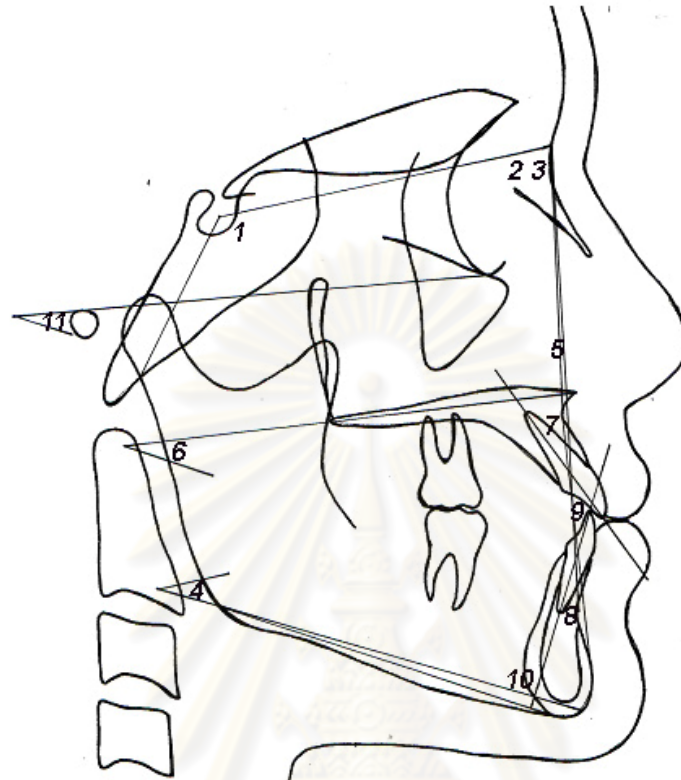
2.24 Frankfort -Mandibular plane angle (FMA), (deg)

ค่ามุมระหว่างระนาบแฟรงก์ฟอर्टกับระนาบขากรรไกรล่าง (Go-Me), ()



53 ค่าระยะทางที่วัดจากส่วนต่างๆของภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้

- | | |
|-------------------|------------|
| 1. S-N | 8. L1-APog |
| 2. S-Ar | 9. U6-PTV |
| 3. Co-A | 10. U6-PP |
| 4. Co-Gn | 11. L6-PP |
| 5. Wits appraisal | 12. N-PP |
| 6. Mx-Md diff | 13. PP-Me |
| 7. U1-APog | |



54 ค่ามุมที่วัดจากส่วนต่างๆของภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้างที่ใช้

1. NSAr

2. SNA

3. SNB

4. SN/GoGn

5. ANB

6. PP/MP

7. U1/APog

8. L1/APog

9. U1/L1

10. IMPA

11. FMA

ตัวแปรทวนที่เกิดขึ้นในงานวิจัยนี้ อาจเกิดจากหลายปัจจัย ได้แก่

1. *ตัวผู้ป่วย* ในส่วนของอายุ โรคทางระบบและอุบัติเหตุที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของโครงสร้างใบหน้า การได้รับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน รวมถึงการใช้เครื่องมือออร์โทดิกส์ และศัลยกรรมจัดกระดูกขากรรไกร เป็นปัจจัยที่สามารถควบคุมได้ และผู้วิจัยได้กำหนดไว้ในเกณฑ์การคัดเลือกผู้ป่วย ส่วนพันธุกรรมที่มีผลต่อการเจริญเติบโตเป็นปัจจัยที่ไม่สามารถควบคุมได้

2. *ผู้บันทึกรอยภาพรังสีวัดศีรษะ และผู้วัดค่ามุมและระยะทาง*
 ถูกต้องแม่นยำไม่เพียงพอ ในการศึกษานี้ ได้กำหนดให้ผู้วิจัยเพียงคนเดียวบันทึกรอยภาพรังสีวัดศีรษะ และวัดค่า จึงมีการทดสอบความเชื่อถือได้ของการวัดของผู้วัด (intraobserver reliability) โดยใช้สถิติ *paired t-test* จัดปัจจัยความเหนื่อยล้าจากสายตาผู้วัดจึงบันทึกรอยภาพรังสีวัดศีรษะ และวัดค่าไม่เกินครั้งละ 15 15 โดยใช้กล่องดูฟิล์ม (view box) ที่มีแสงสว่างเพียงพอ ใช้เลนส์ขยายและกระดาษบังแสง (masking paper) ช่วยดูบริเวณอ้างอิงทางกายวิภาคที่ไม่ชัด

3. *ภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้าง*
 ภาพรังสีทุกภาพที่ทำกรคัดเลือกจะเป็นภาพที่มีคุณภาพดี ภายใต้ระบบประกันคุณภาพของเครื่องล้างฟิล์มอัตโนมัติ และมีความชัดเจนเพียงพอที่จะกำหนดจุดอ้างอิงต่างๆได้อย่างครบถ้วน
 คัดเลือกมาใช้ในการศึกษารั้งนี้มาจากเครื่องถ่ายภาพรังสี 3
 ทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้แก่ Kodak 8000C Digital panoramic and cephalometric system ,Planmeca Proscan Planmeca Dimax PM2002 CC Proline ให้มีกำลังขยายแตกต่างกัน ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อค่าระยะทางที่วัดในการศึกษารั้งนี้ จึงต้องนำค่ากำลังขยายของเครื่องถ่ายภาพรังสีแต่ละเครื่องไปคูณกับค่าระยะทางที่วัดได้จากภาพรังสีที่ถ่ายโดยเครื่องถ่ายภาพรังสีนั้น
 กำหนดตำแหน่งศีรษะโดยใช้ที่ยึดศีรษะให้ระนาบแฟรงก์พอร์ทขนานกับพื้น รังสีส่วนกลางผ่านเข้ากะโหลกศีรษะด้านข้างตรงบริเวณรูหูทั้งสองข้าง ขนานกับระนาบแฟรงก์พอร์ทและตั้งฉากระนาบฟิล์ม และกำหนดให้ระยะระหว่างวัดถูกกับฟิล์มมีค่าน้อยที่สุด

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในงานวิจัยนี้ ได้วัดค่ามุมและระยะทางจากแผ่นกระดาษอะซิเตทซึ่งลอกฉายละเอียดส่วนต่างๆของกะโหลกศีรษะและใบหน้าจากภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้าง โดยใช้เครื่องมือต่างๆได้แก่

1. (acetate paper) 0.003
2. ดินสอดำขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5 2
3. ไม้โปรแทคเตอร์ (cephalometric tracing template protractor) อ่านได้ 0.5 0.5
4. กล่องดูฟิล์ม (view box)
5. เลนส์ขยายและกระดาษบังแสง (masking paper) สำหรับช่วยดูบริเวณอ้างอิงทางกายวิภาคที่ไม่ชัดเจน
- 6.

การเก็บรวบรวมข้อมูล

วัดศีรษะด้านข้างจากกลุ่มตัวอย่างมาลอกฉายละเอียดส่วนต่างๆของกะโหลกศีรษะและใบหน้าลงบนกระดาษอะซิเตท (acetate) และวิเคราะห์ค่าเซฟฟาโลเมตริก (cephalometric analysis) โดยวัดค่ามุมและระยะทางต่างๆที่ต้องการจากแผ่นกระดาษอะซิเตทโดยผู้วิจัยคนเดียวกัน จากนั้นแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 6 กลุ่มตามระยะของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอตามเกณฑ์ของ Baccetti (29) โดยให้ผู้ที่มีความรู้ในเรื่องระยะของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอมาตรวจสอบการแบ่งกลุ่ม ข้อมูลค่ามุมและระยะทางต่างๆของทั้ง 6 กลุ่มจะทำการบันทึก และวิเคราะห์ในคอมพิวเตอร์ ด้วยโปรแกรม SPSS 13.0 for windows 2 สัปดาห์ สุ่มตัวอย่างเลือกภาพรังสีมา 10 ภาพเพื่อให้ผู้วิจัยคนเดิมลอกฉายละเอียดจากภาพถ่ายรังสีลงบนกระดาษอะซิเตทแล้ววัดค่ามุมและระยะทางต่างๆซ้ำอีกครั้งหนึ่งแล้วทำการทดสอบความเชื่อถือได้ของการวัดของผู้วัด (intraobserver reliability)

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ทดสอบความสามารถในการวัดซ้ำของผู้วิจัยในการวัดค่ามุมและระยะทางต่างๆบนภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้าง โดยหาค่าสหสัมพันธ์ (correlation) และใช้สถิติ paired t-test 0.05 ทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม SPSS 13.0 for windows
2. หาค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่ามุมและระยะทางในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอ โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistics)
3. ทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของมุมและระยะทางต่างๆระหว่างสองกลุ่มที่ต่อเนื่องกัน (เช่น ระยะ CS1 CS2 , CS2 CS3 เป็นต้น) ตัวแปรต้นมีกลุ่มตัวอย่างหกกลุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน ส่วนตัวแปรตามเป็นข้อมูลค่ามุมและระยะทางจากภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้าง ซึ่งข้อมูลเชิงปริมาณ ระดับของการวัดเป็นมาตราวัดระดับอัตราส่วน (ratio scale) จึงใช้การวิเคราะห์ทางสถิติชนิด one-way analysis of variance (ANOVA) post-hoc test (Bonferroni test Tamhane test)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์

ผลทดสอบความน่าเชื่อถือของผู้วิจัยในการวัดค่ามุมและระยะทางต่างๆ ภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้าง โดยสุ่มตัวอย่างเลือกภาพรังสีมา 10

1 2 ซึ่งห่างกัน 2 สัปดาห์ ในผู้วิจัยคนเดียวกัน ผลการเปรียบเทียบพบว่า 1 2 มีค่าสหสัมพันธ์มากกว่า 0.85 และมีความสัมพันธ์กันเชิงบวกทุกค่า (12) paired t-test พบว่า การวัดครั้งที่ 1 2 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 24 ค่า โดยที่ค่า P-value มากกว่า 0.2 ค่า (13)

จากกลุ่มตัวอย่างคนไทยที่มีโครงสร้างใบหน้าคลาสทรีจำนวน 258 107 151 คน ในแต่ละเพศจะแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 6 กลุ่มตามระยะของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอ จำนวนและอายุเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างในแต่ละเพศมี

กลุ่มกระดูกสันหลังส่วนคอระยะที่	จำนวน	อายุเฉลี่ย
1 (CS1)	20	8.30±1.24
2 (CS2)	20	10.73±1.18
3 (CS3)	12	11.94±1.38
4 (CS4)	18	13.65±1.05
5 (CS5)	14	14.57±1.12
6 (CS6)	23	22.27±4.25

ส่วนในเพศหญิง กลุ่มกระดูกสันหลังส่วนคอระยะที่ 1 (CS1) 21 7.39±1.35 ปี กลุ่มกระดูกสันหลังส่วนคอระยะที่ 2 (CS2) 18 9.26±1.05 ปี กลุ่มกระดูกสันหลังส่วนคอระยะที่ 3 (CS3) 22 10.97±1.40 ปี กลุ่มกระดูกสันหลังส่วนคอระยะที่ 4 (CS4) 27 12.31±0.86 ปี กลุ่มกระดูกสันหลังส่วนคอระยะที่ 5 (CS5) 25 14.22±1.31 ปี กลุ่มกระดูกสันหลังส่วนคอระยะที่ 6 (CS6) 38 22.39±6.40 ปี

9 จำนวนและอายุเฉลี่ยในแต่ละกลุ่มเมื่อแบ่งตามระยะของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอ

	CS		(ปี)
	1	20	8.30± 1.24
	2	20	10.73 ± 1.18
	3	12	11.94 ± 1.38
	4	18	13.65 ± 1.05
	5	14	14.57 ± 1.12
	6	23	22.27 ± 4.25
	1	21	7.39 ± 1.35
	2	18	9.26 ± 1.05
	3	22	10.97 ± 1.40
	4	27	12.31 ± 0.86
	5	25	14.22 ± 1.31
	6	38	22.39 ± 6.40

เมื่อทดสอบการกระจายของข้อมูลโดยใช้สถิติ one-sample Kolmogorov-Smirnov test ของค่ามุมและระยะทางต่างๆ 24 ค่า ในแต่ละกลุ่มของกระดูกสันหลังส่วนคอโดยแยกตามเพศ พบว่ามีการกระจายแบบปกติทุกค่า ในทุกกลุ่ม (15-26)

ผลการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่ามุมและระยะทางที่วัดจากส่วนต่างๆของกะโหลกศีรษะและใบหน้าในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วน

6

10

ส่วนในเพศหญิง ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระยะทางและค่ามุมวัดจากส่วนต่างๆของกะโหลกศีรษะและใบหน้า ในแต่ละระยะของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอทั้ง 6

11

10 ค่าเฉลี่ยของการวัดส่วนต่างๆบนกะโหลกศีรษะและใบหน้าในแต่ละระยะของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอ และผลการเปรียบเทียบระหว่างสองกลุ่มที่ต่อเนื่องกันใน

	CS1	CS2	CS3	CS4	CS5	CS6	CS1	CS2	CS3	CS4	CS5
	mean	mean	mean	mean	mean	mean	vs	vs	vs	vs	vs
	SD	SD	SD	SD	SD	SD	CS2	CS3	CS4	CS5	CS6
1. S-N	60.60 3.42	61.97 3.31	63.60 2.73	64.98 3.84	67.48 3.36	66.79 4.02	1.000	1.000	1.000	.760	1.000
2. S-Ar	29.59 2.48	31.58 2.66	33.69 2.41	35.06 2.51	36.26 2.77	36.08 4.19	.584	.843	1.000	1.000	1.000
3. NSAr	121.30 4.73	120.65 4.59	118.50 7.24	120.19 9.39	120.25 5.69	119.59 5.80	NS	NS	NS	NS	NS
4. SNA	80.63 3.50	80.75 3.56	80.00 4.22	82.47 3.34	83.43 3.45	82.22 4.06	NS	NS	NS	NS	NS
5. Co-A	73.83 5.13	76.28 4.26	77.11 3.92	83.20 5.30	86.45 5.09	84.25 5.29	1.000	1.000	.019*	1.000	1.000
<i>บริเวณขากรรไกรล่าง</i>											
6. SNB	80.85 3.26	81.65 4.02	81.50 3.68	82.92 3.75	84.14 4.12	84.43 4.12	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
7. Co-Gn	97.51 5.84	103.91 5.63	107.07 4.61	115.77 7.99	119.88 6.20	122.91 6.44	.026*	1.000	.005**	1.000	1.000
<i>ความสัมพันธ์ระหว่างขากรรไกรบนและขากรรไกรล่าง</i>											
8. ANB	-0.23 1.22	-0.90 1.95	-1.50 1.80	-0.44 1.94	-0.71 1.67	-2.22 2.55	1.000	1.000	1.000	1.000	.364
9. Wits appraisal	-8.51 1.81	-8.00 2.24	-9.66 2.93	-8.42 1.83	-7.96 2.35	-10.54 3.34	1.000	1.000	1.000	1.000	.042*
10. PP/MP	27.83 5.89	28.93 5.96	26.88 5.30	25.17 5.01	24.29 5.18	25.83 4.51	NS	NS	NS	NS	NS
11. Mx-Md diff	23.68 2.54	27.63 3.11	29.97 3.22	32.57 3.91	33.43 5.17	38.66 6.25	.001**	.582	.584	1.000	.137

NS หมายถึง ไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับนัยสำคัญ .05 โดยใช้สถิติ ANOVA

* p < .05 ** p < .01 โดยใช้สถิติ post hoc test

10 ค่าเฉลี่ยของการวัดส่วนต่างๆบนกะโหลกศีรษะและใบหน้าในแต่ละระยะของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอ และผลการเปรียบเทียบระหว่างสองกลุ่มที่ต่อเนื่องกันใน (ต่อ)

	CS1	CS2	CS3	CS4	CS5	CS6	CS1	CS2	CS3	CS4	CS5
	mean	mean	mean	mean	mean	mean	vs	vs	vs	vs	vs
	SD	SD	SD	SD	SD	SD	CS2	CS3	CS4	CS5	CS6
<i>บริเวณส่วนของฟัน</i>											
12. U1-APog (mm.)	2.91 2.44	6.31 2.48	5.26 2.97	6.99 2.53	5.86 3.32	5.49 2.90	.005**	1.000	1.000	1.000	1.000
13. U1/APog (deg.)	25.18 7.40	31.40 6.47	26.83 6.83	30.11 4.80	28.18 7.97	25.57 5.99	.072	.881	1.000	1.000	1.000
14. L1-APog (mm.)	4.32 1.63	5.65 1.97	5.45 2.61	6.00 2.12	4.45 3.54	5.90 2.20	NS	NS	NS	NS	NS
15. L1/APog (deg.)	24.88 5.08	27.18 4.52	26.88 4.47	28.69 4.93	25.82 6.24	27.65 5.05	NS	NS	NS	NS	NS
16. IMPA	87.79 7.03	88.98 6.54	87.54 6.13	91.58 4.91	85.32 12.73	85.22 6.65	NS	NS	NS	NS	NS
17. U1/L1	129.50 10.73	121.00 9.17	125.42 9.85	120.86 7.48	125.54 13.48	126.04 8.59	NS	NS	NS	NS	NS
18. U6-PTV	7.83 3.39	10.79 3.08	11.68 2.74	15.88 4.24	18.07 3.31	18.96 4.08	.185	1.000	.032*	1.000	1.000
<i>ความสัมพันธ์ในแนวตั้ง</i>											
19. U6-PP	17.59 1.16	19.63 2.07	21.13 2.06	22.45 2.46	22.49 1.85	25.75 2.34	.063	.739	1.000	1.000	.000**
20. L6-PP	25.20 1.56	26.28 2.48	27.45 1.65	30.92 3.00	30.86 2.49	32.75 2.59	1.000	1.000	.005**	1.000	.347
21. N-PP	45.10 3.39	47.64 3.50	49.41 2.64	52.74 3.16	54.29 2.01	54.22 3.24	.169	1.000	.074	1.000	1.000
22. PP-Me	55.21 3.39	58.59 3.79	60.64 3.73	64.67 5.59	64.45 4.75	69.91 4.29	.224	1.000	.205	1.000	.005**
23. SN/GoGn	33.88 5.96	33.05 5.68	33.04 4.19	31.33 5.26	29.54 4.50	31.50 5.15	NS	NS	NS	NS	NS
24. FMA	29.38 6.05	29.03 5.32	28.83 5.27	26.58 4.26	24.21 5.74	27.20 4.74	NS	NS	NS	NS	NS

NS หมายถึง ไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับนัยสำคัญ .05 โดยใช้สถิติ ANOVA

* $p < .05$ ** $p < .01$ โดยใช้สถิติ post hoc test

11 ค่าเฉลี่ยของการวัดส่วนต่างๆบนกะโหลกศีรษะและใบหน้าในแต่ละระยะของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอ และผลการเปรียบเทียบระหว่างสองกลุ่มที่ต่อเนื่องกันใน

	CS1	CS2	CS3	CS4	CS5	CS6	CS1	CS2	CS3	CS4	CS5
	mean	mean	mean	mean	mean	mean	vs	vs	vs	vs	vs
	SD	SD	SD	SD	SD	SD	CS2	CS3	CS4	CS5	CS6
1. S-N	57.94 3.42	60.30 2.77	60.40 2.38	62.10 2.41	62.14 2.63	62.60 2.91	.135	1.000	.522	1.000	1.000
2. S-Ar	27.82 2.53	29.67 1.96	30.86 2.61	31.54 3.37	32.37 2.15	32.05 2.84	.495	1.000	1.000	1.000	1.000
3. NSAr	122.79 4.95	121.19 4.72	122.36 3.59	121.87 4.11	121.58 4.95	121.01 5.02	NS	NS	NS	NS	NS
4. SNA	80.86 3.56	81.39 2.94	81.68 3.10	82.06 3.44	81.90 3.11	83.46 3.71	NS	NS	NS	NS	NS
5. Co-A	71.14 3.82	74.28 2.41	75.66 3.54	78.81 2.94	79.86 3.14	79.57 3.55	.053	1.000	.018*	1.000	1.000
<i>บริเวณขากรรไกรล่าง</i>											
6. SNB	81.31 3.84	82.25 3.34	82.52 3.33	83.24 3.67	83.20 3.16	85.13 4.14	1.000	1.000	1.000	1.000	.633
7. Co-Gn	94.14 5.11	100.11 3.72	102.94 4.39	109.95 4.67	112.33 4.28	114.61 7.38	.002**	.403	.000**	.612	.870
<i>ความสัมพันธ์ระหว่างขากรรไกรบนและขากรรไกรล่าง</i>											
8. ANB	-0.45 1.57	-0.86 1.85	-0.84 2.07	-1.19 2.05	-1.30 2.01	-1.67 2.41	NS	NS	NS	NS	NS
9. Wits appraisal	-8.34 2.17	-8.73 2.67	-7.84 2.09	-9.20 2.32	-8.84 2.63	-10.11 3.62	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
10. PP/MP	25.55 3.76	26.69 3.85	26.70 5.65	27.19 5.03	26.04 5.95	26.28 3.63	NS	NS	NS	NS	NS
11. Mx-Md diff	23.00 2.58	25.83 2.81	27.28 2.64	31.14 2.78	32.47 3.82	35.04 6.06	.037*	.813	.000**	.931	.484

NS หมายถึง ไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับนัยสำคัญ .05 โดยใช้สถิติ ANOVA

* p < .05 ** p < .01 โดยใช้สถิติ post hoc test

11 ค่าเฉลี่ยของการวัดส่วนต่างๆบนกะโหลกศีรษะและใบหน้าในแต่ละระยะของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอ และผลการเปรียบเทียบระหว่างสองกลุ่มที่ต่อเนื่องกันใน (ต่อ)

	CS1	CS2	CS3	CS4	CS5	CS6	CS1	CS2	CS3	CS4	CS5
	mean	mean	mean	mean	mean	mean	vs	vs	vs	vs	vs
	SD	SD	SD	SD	SD	SD	CS2	CS3	CS4	CS5	CS6
<i>บริเวณส่วนของฟัน</i>											
12. U1-APog (mm.)	3.67 4.31	4.46 2.29	6.48 2.82	7.03 3.08	6.46 3.22	5.87 3.04	1.000	.686	1.000	1.000	1.000
13. U1/APog (deg.)	24.28 10.60	27.36 5.90	31.68 5.40	30.52 7.00	28.46 6.70	26.24 7.31	1.000	.937	1.000	1.000	1.000
14. L1-APog (mm.)	4.39 1.46	5.17 2.22	6.11 1.87	6.42 2.98	5.05 3.26	5.60 2.30	NS	NS	NS	NS	NS
15. L1/APog (deg.)	25.08 6.21	27.58 4.60	29.14 3.20	29.56 5.21	25.48 6.43	27.43 4.80	1.000	1.000	1.000	.076	1.000
16. IMPA	88.86 7.68	89.97 5.41	91.84 4.75	90.24 6.14	86.66 8.47	86.36 6.63	1.000	1.000	1.000	.822	1.000
17. U1/L1	129.14 14.06	124.25 7.43	118.57 7.33	119.43 10.87	125.40 12.17	125.99 9.80	1.000	1.000	1.000	.629	1.000
18. U6-PTV	7.76 2.19	10.01 2.57	11.54 3.60	15.25 3.59	14.83 3.40	16.72 4.49	.105	.864	.012*	1.000	.629
<i>ความสัมพันธ์ในแนวตั้ง</i>											
19. U6-PP	16.62 1.43	18.37 1.11	19.32 1.50	20.99 2.12	22.09 1.64	23.04 2.12	.007**	.376	.033*	.472	.533
20. L6-MP	24.21 2.73	25.57 1.57	26.94 1.58	28.97 2.02	28.03 2.50	29.72 2.16	.954	.744	.020*	1.000	.043*
21. N-PP	43.45 2.77	44.41 2.50	47.04 2.28	49.48 2.45	50.53 2.32	49.62 2.78	1.000	.021*	.016*	1.000	1.000
22. PP-Me	51.90 3.19	55.60 2.51	57.54 3.63	61.11 3.95	61.66 4.90	64.10 4.96	.004**	.568	.028*	1.000	.604
23. SN/GoGn	31.14 4.16	31.47 4.76	31.14 4.77	32.56 4.44	31.46 4.41	30.72 5.46	NS	NS	NS	NS	NS
24. FMA	26.40 3.93	27.75 3.54	27.05 4.81	26.76 4.06	25.36 4.74	26.17 4.87	NS	NS	NS	NS	NS

NS หมายถึง ไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับนัยสำคัญ .05 โดยใช้สถิติ ANOVA

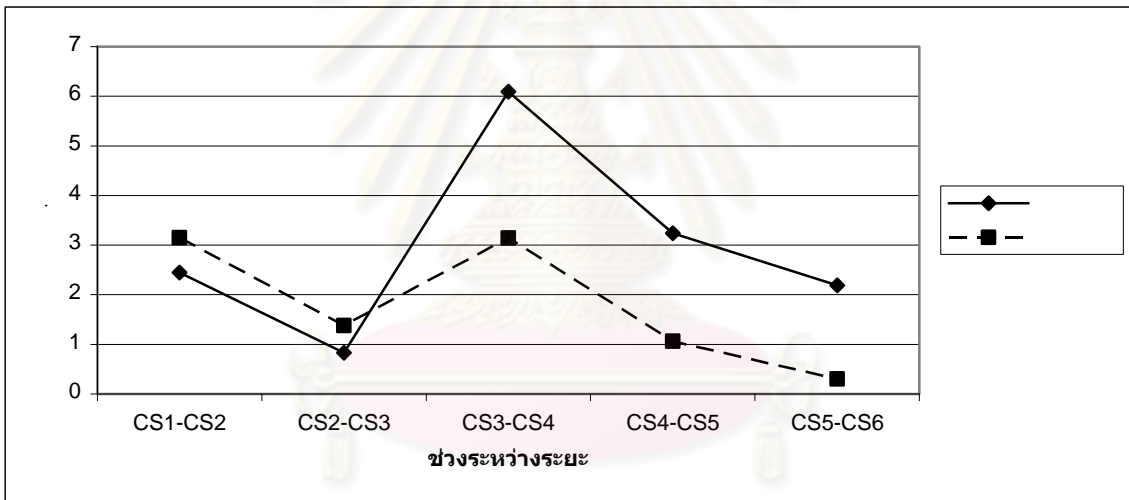
* p < .05 ** p < .01 โดยใช้สถิติ post hoc test

ในเพศชาย ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของมุมและระยะทางต่างๆระหว่างสองกลุ่มที่ต่อ
 10 CS1-CS2 พบว่า มีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญของค่าความยาวขากรรไกรล่าง (Co-Gn) ความแตกต่างกันของความยาวขากรรไกรบนและล่าง (Mx-Md diff) และระยะความยื่นของฟันตัดแท้ APog (UI-APog) แต่ระยะ CS2-CS3 พบว่า ไม่มีมีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญของทั้ง 24 ค่า ส่วนระยะ CS3-CS4 พบว่า มีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญของค่าความยาวขากรรไกรบน (Co-A) ความยาวขากรรไกรล่าง (Co-Gn) ระยะจากฟันกรามแท้ 1 (U6-PTV) และความสูงของฟันและกระดูกเบ้าฟันบริเวณฟันกรามแท้ 1 (L6-MP) CS4-CS5 พบว่า ไม่มีมีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญของทั้ง 24 ค่า CS5-CS6 พบว่า มีการลดลงอย่างมีนัยสำคัญของค่า Wits appraisal และมีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญของค่าความสูงของฟันและกระดูกเบ้าฟันบริเวณฟันกรามแท้ 1 (U6-PP) และความสูงของใบหน้าส่วนล่าง (PP-Me)

ในเพศหญิง ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของมุมและระยะทางต่างๆระหว่างสองกลุ่มที่ต่อเนื่องกันแสดงในตารางที่ 11 CS1-CS2 พบว่า มีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญของค่าความยาวขากรรไกรล่าง (Co-Gn) ความแตกต่างกันของความยาวขากรรไกรล่าง (Mx-Md diff) ความสูงของฟันและกระดูกเบ้าฟันบริเวณฟันกรามแท้ 1 (U6-PP) และความสูงของใบหน้าส่วนล่าง (PP-Me) ส่วนระยะCS2-CS3 พบว่า มีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญของค่าความสูงของใบหน้าส่วนบน (N-PP) CS3-CS4 พบว่า อย่างมีนัยสำคัญของค่าความยาวขากรรไกรบน (Co-A) ความยาวขากรรไกรล่าง (Co-Gn) แตกต่างกันของความยาวขากรรไกรบนและขากรรไกรล่าง (Mx-Md diff) ฟันกรามแท้ 1 (U6-PTV) ค่าความสูงของฟันและกระดูกเบ้าฟันบริเวณฟันกรามแท้ 1 (U6-PP) ความสูงของฟันและกระดูกเบ้าฟันบริเวณฟันกรามแท้ล่างซี่ที่ 1 (L6-MP) ของใบหน้าส่วนบน (N-PP) และความสูงของใบหน้าส่วนล่าง (PP-Me) เมื่อเปรียบเทียบระหว่าง CS4 CS5 พบว่า ไม่มีมีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญของทั้ง 24 ค่า CS5-CS6 พบว่า มีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญของค่าความสูงของฟันและกระดูกเบ้าฟันบริเวณฟันกรามแท้ล่างซี่ที่ 1 (L6-MP)

การเปรียบเทียบความยาวขากรรไกรบนและความยาวขากรรไกรล่างที่เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละระยะของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอ 55

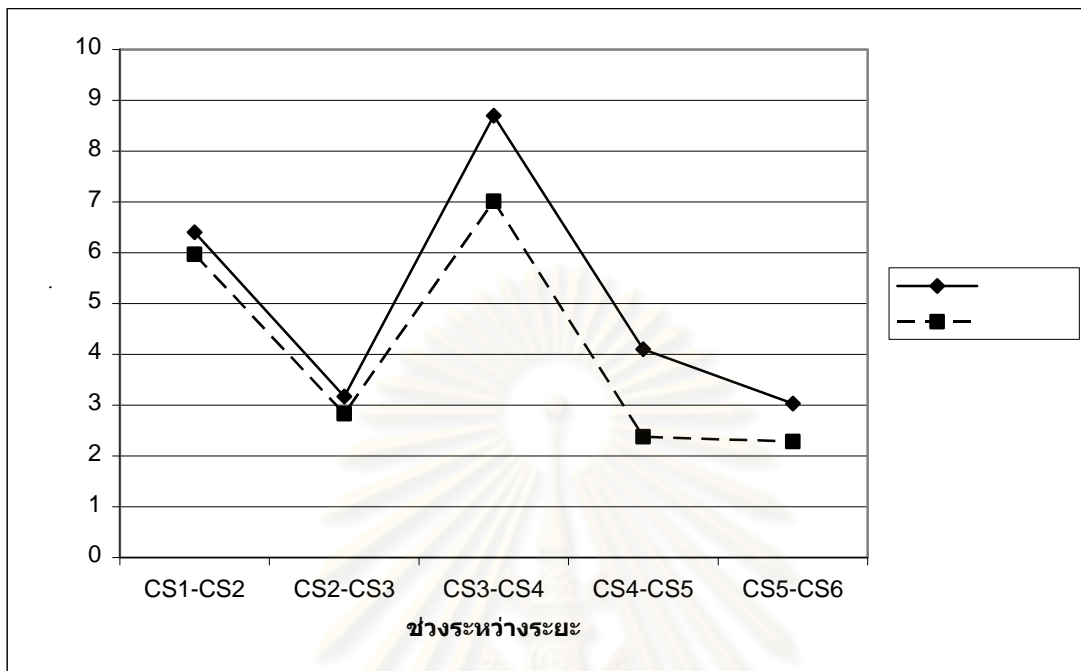
56 ตามลำดับ โดยพบว่าความยาวซากกรไกรบนในเพศชายมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบระหว่าง CS1 CS2, CS2 CS3, CS3 CS4, CS4 CS5 CS5 CS6 เท่ากับ 2.45, 0.83, 6.09, 3.24 2.19 ตามลำดับ ส่วนในเพศหญิงความยาวซากกรไกรบนที่เพิ่มขึ้นระหว่างระยะเท่ากับ 3.15, 1.38, 3.14, 1.06 0.30 ตามลำดับ ส่วนความยาวซากกรไกรล่างในเพศชายมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบระหว่างระยะ CS1 CS2, CS2 CS3, CS3 CS4, CS4 CS5 CS5 CS6 เท่ากับ 6.40, 3.17, 8.70, 4.10 3.03 ตามลำดับ ส่วนในความยาวซากกรไกรล่างที่เพิ่มขึ้นระหว่างระยะเท่ากับ 5.97, 2.83, 7.01, 2.38 2.28



55

(Co-A) ที่เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละระยะของการ

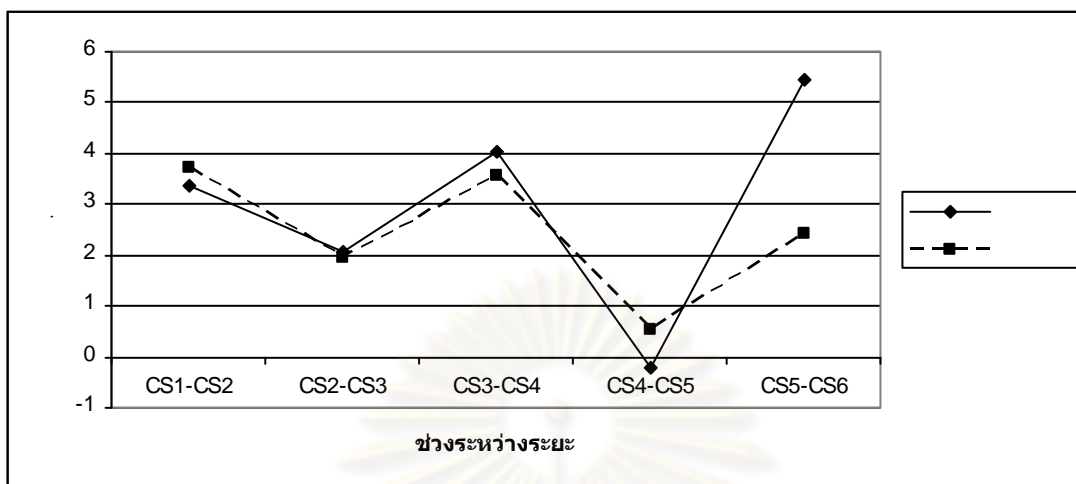
เจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอ



56 กราฟแสดงความยาวขากรรไกรล่าง (Co-Gn) ที่เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละระยะของการเจริญเติบโตของกระดุกสันหลังส่วนคอ

การเปรียบเทียบความสูงของใบหน้าส่วนล่าง (PP-Me) ที่เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละ
 57
 ญเติบโตของกระดุกสันหลังส่วนคอ

โดยพบว่าความยาวขากรรไกรบนในเพศชายมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบระหว่างระยะ CS1
 CS2, CS2 CS3, CS3 CS4, CS4 CS5 CS5 CS6 เท่ากับ 3.37, 2.06, 4.03,
 -0.22 5.46 ดับ ส่วนในเพศหญิงความยาวขากรรไกรบนที่เพิ่มขึ้นระหว่างระยะเท่ากับ
 3.70, 1.93, 3.57, 0.55 2.44



57 กราฟแสดง ความสูงของใบหน้าส่วนล่าง (PP-Me) ที่เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละระยะของ ดิบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอ

เมื่อพิจารณาอัตราส่วนของการเพิ่มขึ้นของความยาวขากรรไกรบน ระหว่างระยะของกระดูกสันหลังส่วนคอเทียบกับการเพิ่มความยาวของขากรรไกรบนทั้งหมดพบว่า ในเพศชายมีค่าร้อยละ 16.55, 5.61, 41.15, 21.89 14.80 ระหว่างระยะ CS1-CS2, CS2-CS3, CS3-CS4, CS4-CS5 CS5-CS6 ตามลำดับ ส่วนในเพศหญิงมีค่าร้อยละ 34.88, 15.28, 34.77, 11.74 3.32 ตามลำดับเช่นกัน ส่วนในขากรรไกรล่างพบร้อยละของการเพิ่มความยาวขากรรไกรล่างระหว่างระยะของกระดูกสันหลังส่วนคอเทียบกับการเพิ่มความยาวขากรรไกรล่างทั้งหมด ในเพศชายมีค่าร้อยละ 25.20, 12.48, 34.25, 16.14 11.93 CS1-CS2, CS2-CS3, CS3-CS4, CS4-CS5 CS5-CS6 ตามลำดับ ส่วนในเพศหญิงมีค่าร้อยละ 29.16, 13.83, 34.25, 11.63 11.14 ตามลำดับเช่นกัน

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงบริเวณกะโหลกศีรษะและใบหน้า ในผู้ป่วยโครงสร้างใบหน้าคลาสทรีที่อยู่ในวัยเจริญเติบโต โดยแบ่งระยะตามการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอ โดยคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างที่มีโครงสร้างใบหน้าในแนวหน้า

โดยใช้ค่าเซฟฟาโลเมตริก 2 ค่าในการพิจารณา ได้แก่ ค่ามุม ANB

ค่า Wits appraisal ตามค่ามาตรฐานของคนไทย(113) ANB น้อยกว่า 2 องศาและค่า Wits appraisal มีค่าน้อยกว่า -5 มิลลิเมตร เพื่อคัดกรองให้ได้ผู้ป่วยที่มีโครงสร้างใบหน้าใกล้เคียงหรือแสดงลักษณะคลาสทรีอย่างแท้จริง ส่วน ของโครงสร้างใบหน้าในแนวตั้งนั้นไม่ได้ถูกกำหนดไว้ในการเกณฑ์คัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง แต่เมื่อเปรียบเทียบค่า

ของใบหน้าในแนวตั้งได้แก่ ค่า SNGoGn, ค่า FMA และค่า PP-MP พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนี้ 0.05 ระหว่างทั้ง 6 กลุ่มในทั้ง (10 11) แสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างทั้ง 6 กลุ่มเมื่อแบ่งตามระยะการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอไม่มีความแตกต่างกันของ โครงสร้างใบหน้าใน

การศึกษานี้เป็นการศึกษาการเจริญเติบโตบริเวณกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบตัดขวางในกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่จำนวน 258 ข้อจำกัดในเรื่องระยะเวลาที่ยาวนานในการเก็บข้อมูลอย่างต่อเนื่องและขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่มักจะมีจำนวนน้อย ทำให้การศึกษาแบบระยะยาวนี้ทำได้ยาก แต่อย่างไรก็ตามการศึกษานี้ก็ยังมีข้อดีคืออาจทำให้ได้ผลการศึกษาที่คลาดเคลื่อนจากความจริงได้ถ้ามีข้อมูลที่แตกต่างจากค่าเฉลี่ยในกลุ่มนั้นๆเป็นอย่างมาก นอกจากนี้การศึกษานี้ยังแยกศึกษาในแต่ละเพศเนื่องจากมีการศึกษาในอดีต(114) ที่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของค่าเซฟฟาโลเมตริกบริเวณกะโหลกศีรษะและใบหน้าระหว่างเพศชายและเพศหญิง ในผู้ป่วยที่มีการสบฟันแบบคลาสทรี โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงวัยหนุ่มสาวและช่วงหลังวัยหนุ่มสาว (13 ปีขึ้นไป)

ในที่นี้จะขออภิปรายผลการวิจัยแยกในแต่ละบริเวณของกะโหลกศีรษะและใบหน้าดังนี้

การเปลี่ยนแปลงบริเวณฐานกะโหลกทั้งในเพศชายและเพศหญิงพบว่า ไม่พบการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญของค่าความยาวฐานกะโหลกส่วนหน้าและส่วนหลัง (S-N S-Ar) และค่ามุมความโค้งของฐานกะโหลก (cranial flexure, NSAr) ในระหว่างระยะ CS1-CS6 ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษา Baccetti (17) และเมื่อเปรียบเทียบค่ามุมความโค้งของฐานกะโหลกกับกลุ่มผู้ป่วยที่มีการสบฟันปกติจากการศึกษาของ Reyes(115) กลุ่มตัวอย่าง 6-16 ปี พบว่ามีค่ามุมความโค้งของฐานกะโหลกอยู่ในช่วง 129° - 130° ในขณะที่การศึกษาในผู้ป่วยโครงสร้างคลาสทรีครั้งนี้พบค่ามุมความโค้งของฐานกะโหลกตั้งแต่ CS1-CS6 อยู่ในช่วง 119° - 121° ในเพศชายและ อยู่ในช่วง 121° - 122° แสดงให้เห็นว่าผู้ที่มีโครงสร้างคลาสทรีมีค่ามุมความโค้งของฐานกะโหลกน้อยกว่าผู้ที่มีการสบฟันปกติ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาในอดีต (17, 74, 115) เนื่องมาจากในผู้ป่วยคลาสทรีจะมีตำแหน่งของแอ่งข้อต่อขากรรไกรอยู่ค่อนข้างทางด้านหน้ามากกว่าปกติเมื่อเทียบกับฐานกะโหลกซึ่งอาจเป็นสาเหตุสำคัญอย่างหนึ่งที่ทำให้ขากรรไกรล่างยื่นกว่าปกติ (78, 79, 116)

ค่าเซฟฟาโลพื้นฐานในการศึกษาการเจริญเติบโตนั้นมี 3 ส่วนที่สำคัญ ได้แก่ ขนาดของขากรรไกรบนและขนาดของขากรรไกรล่าง ความสัมพันธ์ในแนวตั้งที่มักจะดูจากความสูงใบหน้าส่วนล่าง การเปลี่ยนแปลงของ 3 ส่วนดังกล่าวในการศึกษานี้เมื่อแบ่งตามระยะของกระดูกสันหลังส่วนคอแสดงใน 55-57

เมื่อพิจารณาการเจริญเติบโตของขากรรไกรบนในผู้ป่วยโครงสร้างคลาสทรี ในส่วนตำแหน่งของขากรรไกรบนเมื่อเทียบกับฐานกะโหลกซึ่งวัดจากค่ามุม SNA นั้นพบว่าไม่มีความแตกต่างกันในทั้ง 6 ระยะของกระดูกสันหลังส่วนคอในทั้งสองเพศซึ่งสอดคล้องกันก็

Alexander(75) ที่พบว่าค่า SNA จะค่อนข้างคงที่ในผู้ที่มีโครงสร้างใบหน้าแบบคลาสทรี ร่วมกับการสบฟันแบบคลาสทรีทุกกลุ่มอายุตั้งแต่อายุ 6-16 ปี ซึ่งผลดังกล่าวคล้ายคลึงกับผู้ที่มีการสบฟันปกติด้วย ในขณะที่ พบการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญของความยาว (Co-A) ในระหว่างระยะ CS3-CS4

6.09 3.14 . ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 41.15
34.77

55 แสดงให้เห็นการเพิ่มความยาวขากรรไกรบนอย่างมากแต่ไม่มีนัยสำคัญ

ที่ระหว่างระยะ CS1-CS2 โดยเฉพาะในเพศหญิง ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Alexander(75) ามยาวขากรรไกรบนสูงสุดในช่วงวัยเด็กตอนต้น (5-7 ปี) และก่อนถึง จุดที่ร่างกายเจริญเติบโตสูงสุด (10 ปีในเพศหญิงและ 12 ปีในเพศชาย)

บริเวณขากรรไกรล่าง

สิ่งสำคัญสำหรับทันตแพทย์จัดฟันในการรักษาผู้ป่วยคลาสทรีที่ยังมีการเจริญเติบโตของขากรรไกรล่าง จากการศึกษาครั้งนี้พบว่ามีการเพิ่มความยาวขากรรไกรล่าง (Co-Gn) อย่างมีนัยสำคัญระหว่างระยะ CS1-CS2 CS3-CS4

56 ซึ่งแสดงให้เห็นว่ามีการเจริญเติบโตของขากรรไกรล่างอย่างมากในช่วงวัยเด็กตอนต้นและช่วงที่มีการเจริญเติบโตสูงสุดในวัยหนุ่มสาว ซึ่งสอดคล้องกับกราฟการเจริญเติบโตของขากรรไกรล่างในกลุ่มชาวผิวขาวที่มีโครงสร้างใบหน้าแบบคลาสทรีร่วมกับ

ฟันแบบคลาสทรี Alexander (75)

รเพิ่มขึ้นของความยาวขากรรไกรล่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างระยะ CS1-CS2 และเพศหญิงเนื่องจากกลุ่มตัวอย่างที่อยู่ในระยะ CS1 มีอายุเฉลี่ยเท่ากับ 8.30 7.39 ปีในเพศชายและหญิงตามลำดับ และได้รวมผู้ที่อายุน้อยเข้าอยู่ในกลุ่มนี้ด้วย โดยกลุ่มตัวอย่างชายมีอายุน้อยสุด 5.92 ปี และในเพศหญิงมีอายุน้อยสุดเพียง 5 ปี และ จึงอาจทำให้พบว่า ค่าเฉลี่ยของความยาวขากรรไกรล่างในกลุ่ม CS1 นี้มีค่าแตกต่างกันอย่างมากจากกลุ่ม CS2

10.73 9.26 ปีในเพศชายและหญิงตามลำดับ

อย่างไรก็ตามในการศึกษานี้พบว่ามีการเพิ่มขึ้นของความยาวขากรรไกรล่างมาก CS3-CS4 ซึ่งมีค่าเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ย 8.70 7.01 .

(56) ซึ่งใกล้เคียงกับการศึกษาของ Baccetti (17)

วขากรรไกรล่างในกลุ่มตัวอย่างที่มีการสบฟันแบบคลาสทรีประมาณ 8 5.5 .

และเมื่อพิจารณาเป็นอัตราส่วนเทียบกับการเพิ่มความยาวของขากรรไกรล่างทั้งหมด พบว่า ผู้ป่วยโครงสร้างใบหน้า

กรล่าง CS3-CS4 1 3 (ร้อยละ 34.25)

เปรียบเทียบกับผู้ที่มีการสบฟันปกติ

(5, 15, 29) ก็พบว่ามีการเพิ่มความยาวขากรรไกรล่างสูงสุดในระยะ CS3-CS4 เช่นเดียวกัน แต่พบการเพิ่มความยาวขากรรไกรล่างเพียงประมาณ 4 .โดยเฉลี่ยเมื่อศึกษาแบบไม่แยก (5, 15)

เมื่อพิจารณาช่วงอายุที่พบการเจริญเติบโตสูงสุดของชากรรไกรล่างในผู้ป่วย
โครงสร้างใบหน้าคลาสทรี (ช่วงระหว่างระยะ CS3-CS4) จะอยู่ระหว่าง 11.94 -13.65 ปีในเพศ
10.97 - 12.31 ปีในเพศหญิง ซึ่งเป็นระยะเวลาประมาณ 1.71 1.34 ปีในเพศชาย
และเพศหญิงตามลำดับ ซึ่งช่วงเวลาดังกล่าวยาวนานกว่าผู้ที่มีการสบฟันปกติ
Franchi (5) พบช่วงระหว่างระยะ CS3-CS4
ชากรรไกรล่างเพียงประมาณ 1 ปีเมื่อศึกษาแบบไม่แยกเพศ

เมื่อพิจารณาการเพิ่มความยาวของชากรรไกรล่างทั้งหมดจนถึงสุดการ
เจริญเติบโตนั้นคือตั้งแต่ระยะ CS1-CS6 ในการศึกษาพบว่าชากรรไกรล่างมีความยาวเพิ่มขึ้น
25.40 20.47 .

โครงสร้างใบหน้าแบบคลาสทรีร่วมกับ
ฟันแบบคลาสทรีพบการเพิ่มความยาวของชากรรไกรล่างตั้งแต่อายุ 8-16 ปีเท่ากับ 21.3 18.1
(75) จึงตั้งข้อสังเกตได้ว่าการศึกษาแบบตัดขวางในคนไทย
ในครั้งนี้นับพบการเปลี่ยนแปลงขนาดชากรรไกรล่างที่มากกว่าการศึกษาแบบระยะยาวในคนผิวขาว
(75)

บิตอย่างต่อเนื่องของชากรรไกรล่างหลังจากระยะ
CS4-CS6 4.10 3.03
CS4-CS5 CS5-CS6 2.38 2.28
ตามลำดับ แสดงให้เห็นถึงการเจริญเติบโตของชากรรไกรล่างหลังช่วงที่มีการเจริญเติบโต
สูงสุดจนถึงวัยผู้ใหญ่ตอนต้นในผู้ป่วยโครงสร้างใบหน้าคลาสทรี ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับผู้ที่มีการ
สบฟันปกติจากการศึกษาโดยใช้หมุดโลหะ(15) ว่างระหว่าง
CS4-CS5 CS5-CS6 เท่ากับ 2.5 1.3 . โดยไม่แยกเพศ

ผู้ป่วยคลาสทรีจึงมีการเพิ่มความยาวของชากรรไกรล่างหลังช่วงที่มีการเจริญเติบโตสูงสุดมากกว่า
ผู้ที่มีการสบฟันปกติ **Gu McNamara(15)**

ความสัมพันธ์ระหว่างชากรรไกรบนและล่าง

ถึงแม้ว่าจะพบการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญของความยาวชากรรไกรบนและ
ชากรรไกรล่างที่ระหว่างระยะ CS3-CS4 ในทั้งสองเพศ แต่อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบการ
เพิ่มขึ้นของความยาวของชากรรไกรทั้งสองแล้วพบว่าความยาวของชากรรไกรล่างเพิ่มขึ้นมากกว่า
ทำให้ความแตกต่างของขนาดชากรรไกรบนและล่าง (Mx-Md diff) เพิ่มมากขึ้นในระยะดังกล่าวนี้

ด้วย แต่พบการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเฉพาะเพศหญิง นอกจากนี้ยังพบการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญของค่า $Mx-Md$ diff ระหว่างระยะ CS1-CS2

ชากรรไกรกลางที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญในระยะนี้ ในขณะที่ความยาวชากรรไกรบนในระยะเดียวกันนี้มีการเพิ่มขึ้นอย่างมากเช่นกันแต่ไม่มีนัยสำคัญ การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวทำให้ลักษณะของใบหน้าคลาสทรีเด้นชัดขึ้นเมื่อผู้ป่วยเจริญเติบโตมากขึ้นซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาในอดีต (117)

เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงของค่า ANB Wits appraisal ในผู้ป่วยคลาสทรีเด้น (72, 75, 78, 84, 86, 87) มักพบว่าค่า ANB Wits appraisal ลดลงตามอายุ ทำให้เห็นลักษณะใบหน้าคลาสทรีเด้นชัดมากขึ้น แต่อย่างไรก็ตามในการศึกษานี้ไม่พบการลดลงของค่า ANB Wits appraisal ในทุกระหว่างระยะของกระดูกสันหลังส่วนคอ พบเพียงแนวโน้มการลดลงของทั้งสองค่าดังกล่าวเท่านั้น อาจมีสาเหตุมาจากการศึกษานี้เป็นการศึกษาแบบตัดขวางและใช้ค่า ANB Wits appraisal เป็นเกณฑ์ในการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างตั้งแต่แรกทำให้เห็นการเปลี่ยนแปลงไม่ชัดเจนเท่ากับการศึกษาแบบระยะ

ความสัมพันธ์ในแนวตั้ง

ส่วนในแง่ของการเจริญเติบโตในแนวตั้งของใบหน้า ในการศึกษานี้พบการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญหลายค่าในหลายระยะ ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงของความสูงใบหน้า ส่วนบนและล่าง ความสูงของฟันและกระดูกเบ้าฟัน โดยที่การเปลี่ยนแปลงของความสูงใบหน้า ส่วนล่าง (PP-Me) 57 พบว่ามีการเพิ่มความสูงใบหน้าส่วนล่างใน CS3-CS4 4.03 3.57 .ในเพศชายและเพศหญิงตามลำดับ แต่พบการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญเฉพาะเพศหญิง ซึ่งค่าดังกล่าวมีค่าใกล้เคียงกับการศึกษาของ Baccetti (17) หน้าส่วนล่างโดยวัดจากค่า ANS-Me ในระยะเดียวกันนี้เท่ากับ 4.1

3.7 .

(5, 15) ในผู้ที่มีการสบฟันปกติพบว่าการเพิ่มความสูงใบหน้าส่วนล่าง (ANS-Me) ระหว่าง CS3-CS4 1.7-1.9 .โดยไม่แยกเพศ ดังนั้นผู้ป่วยคลาสทรีเด้นจึงมีแนวโน้มที่จะมีการเจริญของใบหน้าส่วนล่างในระยะที่มีการเจริญเติบโตสูงสุด (CS3-CS4) เป็นสองเท่าของผู้ที่มีการสบฟันปกติ นอกจากนี้จากกราฟรูปที่ 57 หน้าส่วนล่าง อย่างมากที่ระหว่างระยะ CS5-CS6 ในกลุ่มตัวอย่างทั้งสองเพศ แต่พบการเพิ่มขึ้นอย่างมี

นัยสำคัญเฉพาะในเพศชายเท่านั้น โดยมีค่าเท่ากับ 5.46 2.44 .
ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาในอดีต (114, 115) ที่พบการเพิ่มขึ้นของความสูงใบหน้า
ส่วนล่างในผู้ป่วยคลาสทรีในช่วงระยะหลังของการเจริญเติบโต (late developmental ages) ส่วน
ความสูงของใบหน้าส่วนบน (N-PP) พบการเพิ่มขึ้นอย่างมากในระยะ CS3-CS4 ทั้งสองเพศแต่
พบว่ามีความสำคัญเฉพาะในเพศหญิง ปลงของความสูงใบหน้าดังกล่าวไม่ได้เกิด
จากการที่กลุ่มตัวอย่างในแต่ละระยะมี โครงสร้างใบหน้าในแนวตั้งที่แตกต่างกัน เนื่องจาก
การเปรียบเทียบค่าที่แสดงถึงลักษณะโครงสร้างใบหน้าในแนวตั้งได้แก่ ค่า SNGoGn, ค่า
FMA, ค่า PP-MP ว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างทั้ง 6 กลุ่มในทั้ง

นอกจากความสูงของใบหน้าส่วนล่างแล้วในการศึกษานี้ยังพบการเปลี่ยนแปลง
อย่างมีนัยสำคัญของความสูงของฟันและกระดูกเบ้าฟันบริเวณฟันกรามแท้ล่างซี่ที่ 1 (L6-MP)
ระหว่างระยะ CS3-CS4 ในทั้งสองเพศ ซึ่งมักจะเป็นช่วงอายุที่มีการขึ้นของฟันเขี้ยวและ
ฟันกรามน้อยนั่นเอง ส่วนความสูงของฟันและกระดูกเบ้าฟันบริเวณฟันกรามแท้บนซี่ที่ 1 (U6-PP)
พบการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญในระยะเดียวกันนี้เฉพาะในเพศหญิง ซึ่งอาจเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้
ความสูงใบหน้าส่วนล่างเพิ่มขึ้นด้วย วิทยุเติบโตในแนวตั้งในผู้ที่มีโครงสร้างใบหน้า
คลาสทรีจึงพบได้ทั้งในส่วนของโครงสร้างใบหน้าและบริเวณฟันและกระดูกเบ้าฟัน

บริเวณส่วนของฟัน

เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงบริเวณส่วนของฟันในการศึกษานี้พบว่าไม่มีค่าใดมี
การเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญยกเว้นค่า U6-PTV จากค่าระยะตั้งฉากจากด้านไกลกลาง
ของฟันกรามแท้บนซี่ 1 ถึงระนาบในแนวตั้งที่ผ่านจุด Pterygoid ซึ่งแสดงถึงตำแหน่งของฟัน
กรามแท้บนซี่ที่ 1 ว่าอยู่ในตำแหน่งไกลกลางหรือไกลกลางมากน้อยเพียงใด
การเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญของค่า U6-PTV ระหว่างระยะ CS3-CS4

ในผู้ป่วยที่มีโครงสร้างใบหน้าคลาสทรีนั้นโดยส่วนมาก มักพบว่า
ฟันตัดแท้บนจะยื่นกว่าปกติ ฟันตัดแท้ล่างจะงุ้มมากกว่าปกติซึ่งเป็นกลไก
ทางโครงสร้างของกระดูกขากรรไกร (56, 75)

ผู้ป่วยคลาสทรี ตัวของฟันตัดแท้บนยื่นมาทางด้านหน้ามากขึ้นตามอายุ และพบการ
เอียงตัวของฟันตัดแท้ล่างงุ้มมากขึ้นตามอายุเช่นกัน ซึ่งแสดงว่าในผู้ป่วยคลาสทรีนั้นมีกลไกการ
เอียงตัวของฟันตัดแท้เห็นเด่นชัดขึ้นตามกา ทางโครงสร้าง

ที่เด่นชัดขึ้นด้วย แต่อย่างไรก็ตามการศึกษานี้ไม่พบกลไกการเอียงตัวของฟันตัดแท้ ดังกล่าวเมื่อเปรียบเทียบระหว่างระยะการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอเช่นเดียวกับ

Baccetti(17) อาจเนื่องมาจากการศึกษานี้เป็นการศึกษาแบบตัดขวาง ค่าต่างๆที่วัดบริเวณฟันตัดจึงเป็นค่าเฉลี่ยในแต่ละกลุ่มซึ่งอาจมีความแปรผันได้มากกว่าการศึกษาแบบระยะยาวต่อเนื่องในผู้ป่วยคนเดียวกัน

ลักษณะการเจริญเติบโตบริเวณกะโหลกศีรษะและใบหน้าในผู้ป่วยโครงสร้างใบหน้าคลาสที่ทั้งหมดที่กล่าวมาได้แก่ การเจริญเติบโตของขากรรไกรล่างที่มากกว่าคนที่มีการสบฟันปกติและมากกว่าการเจริญเติบโตของขากรรไกรบน ช่วงเวลาที่ขากรรไกรล่างมีการเจริญสูงสุดยาวนานกว่าปกติและพบการเจริญเติบโตของขากรรไกรล่างได้ในระยะหลังช่วงที่มีการ

เจริญเติบโตสูงสุดหรืออาจกล่าวได้ว่าพบการเจริญเติบโตของขากรรไกรล่างตั้งแต่วัยหนุ่มสาวจนถึงวัยผู้ใหญ่ตอนต้น การเจริญเติบโตในแนวตั้งที่มากกว่าปกติและพบได้จนถึงระยะหลังของการเจริญเติบโต ดังนั้นการวางแผนรักษาทางทันตกรรมจัดฟันในผู้ป่วยคลาสที่รวมถึงการใช้

อโธพีดิกส์ควรคำนึงถึงลักษณะการเจริญเติบโตดังกล่าว เพื่อป้องกันถึงช่วงเวลาที่เหมาะสมในการรักษา ระยะเวลาในการใส่เครื่องมือคงสภาพฟันหลังการรักษา และเพื่อประเมิน

มิให้การรักษาเนื่องจากพบการเจริญเติบโตของขากรรไกรล่างได้จนถึงวัยผู้ใหญ่ตอนต้น

การเจริญเติบโตบริเวณกะโหลกศีรษะและใบหน้าในผู้ที่มีโครงสร้างใบหน้าคลาสที่จากการศึกษานี้พบว่า

1. ขากรรไกรล่างมีการเจริญเติบโตสูงสุดในระหว่างระยะ CS3-CS4
8.70 7.01 .ในเพศชายและเพศหญิงตามลำดับ ซึ่งช่วงเวลาเฉลี่ยที่ขากรรไกรล่างเจริญสูงสุดนั้นเท่ากับ 1.71 1.34 ปีในเพศชายและเพศหญิงตามลำดับ พบการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่องของขากรรไกรล่างหลังจากระยะที่มีการเติบโตสูงสุดจนถึงวัยผู้ใหญ่ตอนต้น (CS4-CS6)

2. พบการเจริญเติบโตของขนาดขากรรไกรบนสูงสุดในระหว่างระยะ CS3-CS4 สองเพศเช่นกัน อย่างไรก็ตามพบว่าความยาวของขากรรไกรล่างเพิ่มขึ้นมากกว่า ทำให้ความ

แตกต่างของขนาดขากรรไกรบนและล่าง
ผู้ป่วยเจริญเติบโตมากขึ้น

ใบหน้าคลาสทรีเด้นซ์ดีขึ้นเมื่อ

3. พบการเจริญเติบโตในแนวตั้งโดยพิจารณาจากการเพิ่มความสูงของใบหน้า
ส่วนล่าง (CS3-CS4)
(CS5-CS6) ึ่งได้ทั้งในส่วน of โครงสร้างใบหน้าและ
บริเวณฟันและกระดูกเบ้าฟัน

ข้อเสนอแนะ

การศึกษานี้เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงบริเวณกะโหลกศีรษะและใบหน้า ในผู้ป่วย
โครงสร้างใบหน้าคลาสทรีเด้นซ์ที่อยู่ในวัยเจริญเติบโต โดยแบ่งระยะตามการเจริญเติบโตของกระดูกสัน
หลังส่วนคอ วางในครั้งนี้มีข้อจำกัดในด้านระยะเวลาในการศึกษาและ
ข้อมูลจากภาพรังสีที่มีอยู่จำนวนจำกัด ดังนั้นในการศึกษาครั้งต่อไปจึงควรทำการศึกษาแบบระยะ
(longitudinal study) เพื่อติดตามการเจริญเติบโตในแต่ละระยะเจริญเติบโตของกระดูกสัน
หลังส่วนคอซึ่งอาจทำให้ได้ข้อมูลที่เที่ยงตรงกว่า อีกทั้งขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยต้องการกลุ่มตัวอย่างที่ใกล้เคียงหรือแสดงลักษณะโครงสร้างใบหน้า
อย่างแท้จริง แนวทางการแก้ไขสำหรับการศึกษาในอนาคตอาจทำโดยขอข้อมูลจากคลินิกทันต
กรรมจัดฟันในหน่วยงานอื่น ๆ ต่อไป นอกจากนั้นควรมีกลุ่มควบคุมโดยศึกษาในกลุ่มที่มีโครงสร้าง
ใบหน้า ด้วย จะทำให้สามารถเปรียบเทียบการเจริญเติบโตระหว่างทั้งสองกลุ่มได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

ศูนย์วิทยุโทรพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

- (1) Lamparski, D. G. Skeletal age assessment utilizing cervical vertebrae. Master's Thesis, Department of Orthodontics, University of Pittsburgh, 1972.
- (2) Hassel, B., and Farman, A. G. Skeletal maturation evaluation using cervical vertebrae. Am J Orthod Dentofacial Orthop 107(1) (Jan 1995): 58-66.
- (3) Garcia-Fernandez, P., Torre, H., Flores, L., and Rea, J. The cervical vertebrae as maturational indicators. J Clin Orthod 32(4) (Apr 1998): 221-5.
- (4) San Roman, P., Palma, J. C., Oteo, M. D., and Nevado, E. Skeletal maturation determined by cervical vertebrae development. Eur J Orthod 24(3) (Jun 2002): 303-11.
- (5) Franchi, L., Baccetti, T., and McNamara, J. A., Jr. Mandibular growth as related to cervical vertebral maturation and body height. Am J Orthod Dentofacial Orthop 118(3) (Sep 2000): 335-40.
- (6) Chen, L. L., Xu, T. M., Jiang, J. H., Zhang, X. Z., and Lin, J. X. Quantitative cervical vertebral maturation assessment in adolescents with normal occlusion: a mixed longitudinal study. Am J Orthod Dentofacial Orthop 134(6) (Dec 2008): 720 e1-e7; discussion -1.
- (7) Alkhal, H. A., Wong, R. W., and Rabie, A. B. Correlation between chronological age, cervical vertebral maturation and Fishman's skeletal maturity indicators in southern Chinese. Angle Orthod 78(4) (Jul 2008): 591-6.
- (8) Gandini, P., Mancini, M., and Andreani, F. A comparison of hand-wrist bone and cervical vertebral analyses in measuring skeletal maturation. Angle Orthod 76(6) (Nov 2006): 984-9.
- (9) Uysal, T., Ramoglu, S. I., Basciftci, F. A., and Sari, Z. Chronologic age and skeletal maturation of the cervical vertebrae and hand-wrist: is there a relationship? . Am J Orthod Dentofacial Orthop 130 (2006): 622-8.

- (10) Alkhal, H. A., Wong, R. W. K., and Rabie, R. B. M. Elimination of hand-wrist radiographs for maturity assessment in children needing orthodontic therapy. Skeletal Radiol 37 (2008): 195-200.
- (11) Lai, E. H., Liu, J. P., Chang, J. Z., Tsai, S. J., Yao, C. C., and Chen, M. H. Radiographic assessment of skeletal maturation stages for orthodontic patients: hand-wrist bones or cervical vertebrae? J Formos Med Assoc 107 (2008): 316-25.
- (12) O'Reilly, M. T., and Yanniello, G. J. Mandibular growth changes and maturation of cervical vertebrae--a longitudinal cephalometric study. Angle Orthod 58(2) (Apr 1988): 179-84.
- (13) Mito, T., Sato, K., and Mitani, H. Predicting mandibular growth potential with cervical vertebral bone age. Am J Orthod Dentofacial Orthop 124(2) (Aug 2003): 173-7.
- (14) Chen, F., Terada, K., and Hanada, K. A special method of predicting mandibular growth potential for Class III malocclusion. Angle Orthod 75(2) (Mar 2005): 191-5.
- (15) Gu, Y., and McNamara, J. A. Mandibular growth changes and cervical vertebral maturation. a cephalometric implant study. Angle Orthod 77(6) (Nov 2007): 947-53.
- (16) Chen, L., Lin, J., Xu, T., and Long, X. The longitudinal sagittal growth changes of maxilla and mandible according to quantitative cervical vertebral maturation. J Huazhong Univ Sci Technolog Med Sci 29(2) (Apr 2009): 251-6.
- (17) Baccetti, T., Reyes, B. C., and McNamara, J. A., Jr. Craniofacial changes in Class III malocclusion as related to skeletal and dental maturation. Am J Orthod Dentofacial Orthop 132(2) (Aug 2007): 171 e1- e12.
- (18) Baccetti, T., Franchi, L., and McNamara, J. A., Jr. Growth in the Untreated Class III Subject. Seminars in Orthodontics 13(3) (2007): 130-42.
- (19) Steiner, C. C. Cephalometrics for you and me. Am J Orthod 39 (1953): 729-55.
- (20) Steiner, C. C. Cephalometrics in clinical practice. Angle Orthod 29 (1959): 8-30.

- (21) Jacobson, A. The "Wits" appraisal of jaw disharmony. *Am J Orthod* 67(2) (Feb 1975): 125-38.
- (22) Jacobson, A. Application of the "Wits" appraisal. *Am J Orthod* 70(2) (Aug 1976): 179-89.
- (23) Tweed, C. H. The Frankfort-mandibular incisor angle(FMIA) in orthodontic diagnosis,treatment planning and prognosis. *Angle Orthod* 24 (1954): 121-69.
- (24) Ricketts, R. M., Bench, R. W., Gugino, C. F., Hilgers, J. J., and Schulhof, R. J. *Bioprogressive Therapy*. USA: Rocky mountain/Orthodontics, 1979.
- (25) McNamara, J. A., Jr. A method of cephalometric evaluation. *Am J Orthod* 86(6) (Dec 1984): 449-69.
- (26) Bjork, A. The face in profile. *Svensk Tandlakare-tidskrift* 40 (1947): 1-40.
- (27) Jarabak, J. R., and Fizzell, J. A. *The technique and treatment with light-wire edgewise appliance*. 2nd ed. St. Louis: C.V. Mosby Co., 1972.
- (28) Adam, R. P., and Tocchini, J. *Orthopedic Gnathology*. Hockel JL, Creek W, editors. Chicago, Berlin, Riode Janeiro,Tokyo: Quintessence Publishing, 1983.
- (29) Baccetti, T., Franchi, L., and McNamara, J. A., Jr. The cervical vertebral maturation (CVM) method for the assessment of optimal treatment timing in dentofacial orthopedics. *Semin Orthod* 11 (2005): 119-29.
- (30) . การเคลื่อนฟันเฉพาะตำแหน่ง. 1 ed. : สำนักพิมพ์เอียร์ บู้คพับบลิชเชอร์, 1987.
- (31) . Cephalometrics. อักษรประกอบคำบรรยายวิชาทันตกรรมจัดฟัน 2 ภาควิชาทันตกรรมจัดฟัน. คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2004.
- (32) Ranly, D. M. *A synopsis of craniofacial growth*. New York: Applton-Century-Crofts, 1938.
- (33) Leeson, C. R., and Leeson, T. S. *Human structure*. Philadelphia: C.V. Mosby company, 1989.
- (34) . ความรู้ด้านการเจริญเติบโตในวัยหนุ่มสาว ลักษณะคางยื่น และการใช้เฟส มาสก์. : Chulalongkorn University Printing House, 2008.

- (35) Scammon, R. Measurement of the body in childhood. Measurement of man. Harris J, editor. Minneapolis: University of Minnesota Press, 1930.
- (36) Broadbent, B. H. The face of normal child. Angle Orthod 7 (1937): 183-208.
- (37) Proffit, W. R. Contemporary Orthodontics. 3rd ed. St. Louis: Mosby Inc., 2000.
- (38) Enlow, D. H. Facial growth. 3rd ed. Philadelphia: W.B.Saunders, 1990.
- (39) Scott, J. H. Dentofacial development and growth. Oxford: Pergamon Press, 1967.
- (40) Bjork, A. Prediction of mandibular growth rotation. Am J Orthod 55(6) (1969): 585-99.
- (41) Bjork, A., and Skieller, V. Facial development and tooth eruption. An implant study at the age of puberty. Am J Orthod 62(4) (Oct 1972): 339-83.
- (42) Isaacson, J. R., Isaacson, R. J., Speidel, T. M., and Worms, F. W. Extreme variation in vertical facial growth and associated variation in skeletal and dental relations. Angle Orthod 41(3) (Jul 1971): 219-29.
- (43) Brin, I., Kelley, M. B., Ackerman, J. L., and Green, P. A. Molar occlusion and mandibular rotation: a longitudinal study. Am J Orthod 81(5) (May 1982): 397-403.
- (44) Wu, T. F., Peng, C. J., and Lin, J. J. Component of Class III malocclusion in Chinese young adults. Clin Dent (Chinese) 6 (1986): 233-41.
- (45) Tanner, J. M. Growth at Adolescence. 2nd ed. Oxford: Scientific Publishing Company, 1962.
- (46) . การเจริญเติบโตของกระดูกแอดดักเตอร์เซสซามอยด์ และกระดูก
8-16 ปี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษาศรีนครินทร์,
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 1983.
- (47) Marshall, W. A., and Tanner, J. M. Variation in pattern of puberty changes in girls. Arch Dis Child 44 (1969): 291-303.
- (48) Takaishi, M., and al, e. Study on pattern of physical growth at adolescence: part 2 Height velocity and weight velocity in girls and their relation to menarcheal age. Res Ped Ins 26 (1968): 280-5.

- (49) Woodside, D. G., and Salzman, J. A. Orthodontics in Daily Practice. Philadelphia: JB Lippincott Company, 1974
- (50) Burstone, C. J. Process of maturation and growth prediction. Am J Orthod 49 (1963): 907-19.
- (51) Hunter, C. The correlation of facial growth with body height and skeletal maturation at adolescence. Angle Orthod 36 (1966): 44-54.
- (52) Fishman, L. S. Chronological versus skeletal age, an evaluation of craniofacial growth. Angle Orthod 49(3) (Jul 1979): 181-9.
- (53) Hagg, U., and Taranger, J. Menarche and voice change as indicators of the pubertal growth spurt. Acta Odontol Scand 38(3) (1980): 179-86.
- (54) Lewis, A. B., Roche, A. F., and Wagner, B. Growth of the mandible during pubescence. Angle Orthod 52(4) (Oct 1982): 325-42.
- (55) Hagg, U., and Matsson, L. Dental maturity as an indicator of chronological age: the accuracy and precision of three methods. Eur J Orthod 7(1) (Feb 1985): 25-34.
- (56) Miyajima, K., McNamara, J. A., Jr., Sana, M., and Murata, S. An estimation of craniofacial growth in the untreated Class III female with anterior crossbite. Am J Orthod Dentofacial Orthop 112(4) (Oct 1997): 425-34.
- (57) Tanner, J. M., Whitehouse, R. H., Marubini, E., and Resele, L. F. The adolescent growth spurt of boys and girls of the Harpenden growth study. Ann Hum Biol 3(2) (Mar 1976): 109-26.
- (58) Bjork, A., and Helm, S. Prediction of the age of maximum puberal growth in body height. Angle Orthod 37(2) (Apr 1967): 134-43.
- (59) Taranger, J., and Hagg, U. The timing and duration of adolescent growth. Acta Odontol Scand 38(1) (1980): 57-67.
- (60) Fishman, L. S. Radiographic evaluation of skeletal maturation. A clinically oriented method based on hand-wrist films. Angle Orthod 52(2) (Apr 1982): 88-112.
- (61) Pileski, R. C., Woodside, D. G., and James, G. A. Relationship of the ulnar sesamoid bone and maximum mandibular growth velocity. Angle Orthod 43(2) (Apr 1973): 162-70.

- (62) Bishara, S. E. Textbook of Orthodontics. Philadelphia: WB Saunders, 2001.
- (63) Greulich, W. W., and Pyle, L. I. Radiographic atlas of skeletal development of the hand and Wrist. California: Stanford University Press, 1959.
- (64) Nanda, R. S. The developmental Basis of Occlusion and Malocclusion. Chicago: Quintessence Publishing Company, 1983.
- (65) Hansman, C. F., and Maresh, M. M. A longitudinal study of skeletal maturation. Am J Dis Child 101 (Mar 1961): 305-21.
- (66) Franchi, L., and Baccetti, T. The use of maturational indices for the identification of optimal treatment timing in dentofacial orthopedics. McNamara JA, Jr., Kelly K, editors: Ann Arbor, MI, Center for Human Growth and development, University of Michigan, 2002.
- (67) Helling, E. Cervical vertebral dimension in 8-, 11-, and 15-year-old children. Acta Odontol Scand 49 (1991): 207-13.
- (68) Baccetti, T., Franchi, L., and McNamara, J. A., Jr. An improved version of the cervical vertebral maturation (CVM) method for the assessment of mandibular growth. Angle Orthod 72(4) (Aug 2002): 316-23.
- (69) Mitani, H., and Sato, K. Comparison of mandibular growth with other variables during puberty. Angle Orthod 62(3) (Fall 1992): 217-22.
- (70) Mito, T., Sato, K., and Mitani, H. Cervical vertebral bone age in girls. Am J Orthod Dentofacial Orthop 122(4) (Oct 2002): 380-5.
- (71) Hellman, M. Change in the human face brought about by development. Int Orthod Cong(First) Trans (1926): 80-120.
- (72) Battagel, J. The aetiological factors in Class III malocclusion. Eur J Orthod 15 (1993): 347-70.
- (73) Rakosi, T. Treatment of Class III malocclusion. Graber TM, Rakosi T, Petrovic A, editors. St. Louis: Mosby, 1997.
- (74) Mouakeh, M. Cephalometric evaluation of craniofacial pattern of Syrian children with Class III malocclusion. Am J Orthod Dentofacial Orthop 119(6) (Jun 2001): 640-9.

- (75) Alexander, A. E., McNamara, J. A., Jr., Franchi, L., and Baccetti, T. Semilongitudinal cephalometric study of craniofacial growth in untreated Class III malocclusion. Am J Orthod Dentofacial Orthop 135(6) (Jun 2009): 700 e1-14; discussion -1.
- (76) Nanda, R. S. The rates of growth of several facial components measured from serial cephalometric roengenograms. Am J Orthod 41 (1955): 658-73.
- (77) Enlow, D. H. Handbook of facial growth. 2nd ed. Philadelphia: Saunders, 1982.
- (78) Jacobson, A., Evans, W. G., Preston, C. B., and Sadowsky, P. L. Mandibular prognathism. Am J Orthod 66(2) (1974): 140-71.
- (79) Bimler, H. P. Etiologic factors of the Class III malocclusion. Trans Eur Orthod Soc 46 (1970): 115-30.
- (80) Graber, T. M. Current orthodontic principles and techniques. Philadelphia: Saunders, 1969.
- (81) Mitani, H. Pubertal growth of mandibular prognathism. Am J Orthod 80(5) (1981): 546-53.
- (82) Mitani, H., Sato, K., and Sugawara, J. Growth of mandibular prognathism after pubertal growth peak. Am J Orthod 104(4) (1993): 330-6.
- (83) Dietrich, U. C. Morphological variability of skeletal Class 3 relationships as revealed by cephalometric analysis. Rep Congr Eur Orthod Soc (1970): 131-43.
- (84) Guyer, E. C., Ellis, E. E., 3rd, McNamara, J. A., Jr., and Behrents, R. G. Components of class III malocclusion in juveniles and adolescents. Angle Orthod 56(1) (Jan 1986): 7-30.
- (85) McNamara, J. A., Jr., and Brudon, W. L. Orthodontics and dentofacial orthopedics. Ann Arbor, Mich: Needham Press, 2001.
- (86) Ellis, E., and McNamara, J. A., Jr. Components of adult Class III malocclusion. J Oral Maxillofac Surg 42(5) (1984): 295-305.
- (87) Sanborn, R. T. Differences between the facial skeletal patterns of Class III malocclusion and normal occlusion. Angle Orthod 25 (1955): 208-22.
- (88) Chang, H. P., Kinoshita, Z., and Kawamoto, T. Craniofacial pattern of Class III deciduous dentition. Angle Orthod 62 (1992): 139-44.

- (89) Spalj, S., Mestrovic, S., Lapter Varga, M., and Slaj, M. Skeletal components of class III malocclusions and compensation mechanisms. J Oral Rehabil 35(8) (Aug 2008): 629-37.
- (90) ปิยารัตน์ อภิวัดมนกุล., รักพร เหล่าสุทธิวงษ์., กนก สรเทศน์., พรทิพย์ ชิวชรัตน์., and . ลักษณะโครงสร้างคลาสสิคในคนไทยกลุ่มหนึ่ง. _____ 46(5-6) (1996): 258-64.
- (91) Ishii, N., Deguchi, T., and Hunt, N. P. Craniofacial differences between Japanese and British Caucasian females with a skeletal Class III malocclusion. Eur J Orthod 24(5) (Oct 2002): 493-9.
- (92) Kishi, S. A craniofacial morphological study of racial difference between Japanese and American whites with skeletal and functional Class III malocclusion-with particular reference to maxillary region and cranial base. Nihon University Dental Journal 65 (1991): 56-66.
- (93) Uchiyama, K. A craniofacial morphological study of racial differences between Japanese and American whites with skeletal and functional Class III malocclusion-with particular reference to the mandibular region. Nihon University Dental Journal 65 (1991).
- (94) Ngan, P., Hagg, U., Yiu, C., Merwin, D., and Wei, S. H. Cephalometric comparisons of Chinese and Caucasian surgical Class III patients. Int J Adult Orthodon Orthognath Surg 12 (1997): 177-88.
- (95) Singh, G. D., McNamara, J. A., and Lozanoff, S. Craniofacial heterogeneity of prepubertal Korean and European-American subjects with Class III malocclusions: procrustes, EDMA, and cephalometric analyses. Int J Adult Orthodon Orthognath Surg 13 (1998): 227-40.
- (96) El-Mangoury, N. H., and Mostafa, Y. A. Epidemiologic panorama of dental occlusion. Angle Orthod 60 (1990): 207-14.
- (97) Mouakeh, M., and Sulaiman, M. Prevalence of malocclusion in a population of syrian children and adults (in Arabic). Aleppo University JS Research, 1996.

- (98) Toms, A. P. Class III malocclusion: a cephalometric study of Saudi Arabians. Br J Orthod 16(3) (Aug 1989): 201-6.
- (99) Thilander, B., and Myrberg, N. The prevalence of malocclusion in Swedish school children. Scan J Dent Res 81 (1973): 12-20.
- (100) Massler, M., and Frankel, J. M. Prevalence of malocclusion in children aged 14-18 years. Am J Orthod 37 (1951): 751-68.
- (101) Altemus, L. A. Frequency of the incidence of malocclusion in American Negro children aged 12-16. Angle Orthod 29 (1959): 189-200.
- (102) Horowitz, H. S., and Doyle, B. S. Occlusal relations in children born and reared in an optimally fluoridated community. Angle Orthod 40 (1970): 104.
- (103) Isiekwe, M. C. Malocclusion in Laso, Nigeria Community Dent Res 1 (1983): 59-62.
- (104) Garner, L. D., and Butt, M. H. Malocclusion in black American and Nyeri Kenyans. Angle Orthod 55 (1985): 139-46.
- (105) Otuyemi, O. D., and Abidoye, R. O. Malocclusion in 12-year-old suburban and rural Nigerian children. Community Dent Health 10 (1993): 375-80.
- (106) Ishii, H., Morita, S., Takeuchi, Y., and Nakamura, S. Treatment effect of combined maxillary protraction and chin cap appliance in severe skeletal Class III cases. Am J Orthod Dentofacial Orthop 92(4) (Oct 1987): 304-12.
- (107) Lin, J. J. Prevalence of malocclusion in Chinese children age 9-15 Clin Dent (Chinese) 5 (1985): 57-65.
- (108) Allwright, W. C., and Burdred, W. H. A survey of handicapping dentofacial anomalies among Chinese in Hongkong. Int Dent J 14 (1964): 505-19.
- (109) _____ . ความชุกของฟันล่างครอบฟันบนกับผลการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน. _____ 42(3) (1992): 109-20.
- (110) Reynolds, J. W., and Huber, R. E. A dentofacial study of male students at University of Michigan in the physical hardening program. Am J Orthod 32 (1942): 1-21.

- (111) Ast, D. B., Carlos, J. P., and Cons, N. C. The Prevalence and Characteristics of Malocclusion among Senior High School Students in Upstate New York. Am J Orthod 51 (Jun 1965): 437-45.
- (112) Ricketts, R. M. Cephalometric Synthesis. Am J Orthod 46 (1960): 647-73.
- (113) Sorathesn, K. Craniofacial study for Thai orthodontic population. Master's Thesis, Department of Orthodontics, Washington University, 1984.
- (114) Baccetti, T., Reyes, B. C., and McNamara, J. A., Jr. Gender differences in Class III malocclusion. Angle Orthod 75(4) (Jul 2005): 510-20.
- (115) Reyes, B. C., Baccetti, T., and McNamara, J. A., Jr. An estimate of craniofacial growth in Class III malocclusion. Angle Orthod 76(4) (Jul 2006): 577-84.
- (116) Baccetti, T., Antonini, A., Franchi, L., Tonti, M., and Tollaro, I. Glenoid fossa position in different facial types: a cephalometric study. Br J Orthod 24(1) (Feb 1997): 55-9.
- (117) Deguchi, T., Kuroda, T., Minoshima, Y., and Graber, T. M. Craniofacial features of patients with Class III abnormalities: growth-related changes and effects of short-term and long-term chin cup therapy. Am J Orthod Dentofacial Orthop 121(1) (Jan 2002): 84-92.

12 ค่าสหสัมพันธ์ของการทดสอบความสามารถในการวัดซ้ำของค่ามุมและระยะทางโดย

ผู้วิจัย

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	SN1 & SN2	10	.987	.000
Pair 2	SAr1 & SAr2	10	.967	.000
Pair 3	NSAr1 & NSAr2	10	.860	.001
Pair 4	SNA1 & SNA2	10	.981	.000
Pair 5	CoA1 & CoA2	10	.979	.000
Pair 6	SNB1 & SNB2	10	.982	.000
Pair 7	CoGn1 & CoGn2	10	.997	.000
Pair 8	SNGoGn1 & SNGOGn2	10	.995	.000
Pair 9	ANB1 & ANB2	10	.979	.000
Pair 10	Wts1 & Wts2	10	.969	.000
Pair 11	PPMP1 & PPMP2	10	.987	.000
Pair 12	MxMcDiff1 & MxMcDiff2	10	.994	.000
Pair 13	U1AP_mm1 & U1AP_mm2	10	.995	.000
Pair 14	U1AP_deg1 & U1AP_deg2	10	.996	.000
Pair 15	L1AP_mm1 & L1AP_mm2	10	.996	.000
Pair 16	L1AP_deg1 & L1AP_deg2	10	.979	.000
Pair 17	U1L1_1 & U1L1_2	10	.996	.000
Pair 18	U6PP1 & U6PP2	10	.985	.000
Pair 19	L6MP1 & L6MP2	10	.993	.000
Pair 20	NPP1 & NPP2	10	.990	.000
Pair 21	PPMe1 & PPMe2	10	.997	.000
Pair 22	IMPA1 & IMPA2	10	.979	.000
Pair 23	FMA1 & FMA2	10	.992	.000
Pair 24	U6PTV1 & U6PTV2	10	.970	.000

13 การทดสอบความสามารถในการวัดซ้ำของค่ามุมและระยะทางโดยผู้วิจัย ด้วยสถิติ
paired t-test 0.05

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	Df	Sig. (2- tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	SN1 - SN2	-.05000	.36893	.11667	-.31392	.21392	-.429	9	.678
Pair 2	SAR1 - SAR2	-.25000	.82496	.26087	-.84014	.34014	-.958	9	.363
Pair 3	NSAR1 - NSAR2	.25000	1.58552	.50139	-.88422	1.38422	.499	9	.630
Pair 4	SNA1 - SNA2	.20000	.48305	.15275	-.14555	.54555	1.309	9	.223
Pair 5	CoA1 - CoA2	-.05000	.76194	.24095	-.59506	.49506	-.208	9	.840
Pair 6	SNB1 - SNB2	.20000	.53748	.16997	-.18449	.58449	1.177	9	.269
Pair 7	CoGn1 - CoGn2	.15000	.74722	.23629	-.38453	.68453	.635	9	.541
Pair 8	SNGoGn1 - SNGoGn2	.10000	.45947	.14530	-.22868	.42868	.688	9	.509
Pair 9	ANB1 - ANB2	.00000	.33333	.10541	-.23845	.23845	.000	9	1.000
Pair 10	Wts1 - Wts2	-.05000	.72457	.22913	-.56833	.46833	-.218	9	.832
Pair 11	PPMP1 - PPMP2	.05000	.98460	.31136	-.65434	.75434	.161	9	.876
Pair 12	MxMdDiff1 - MxMdDiff2	.20000	.75277	.23805	-.33850	.73850	.840	9	.423
Pair 13	U1AP_mm1 - U1AP_mm2	-.10000	.39441	.12472	-.38214	.18214	-.802	9	.443
Pair 14	U1AP_deg1 - U1AP_deg2	-.15000	.70907	.22423	-.65724	.35724	-.669	9	.520
Pair 15	L1AP_mm1 - L1AP_mm2	.00000	.23570	.07454	-.16861	.16861	.000	9	1.000
Pair 16	L1AP_deg1 - L1AP_deg2	-.30000	1.11056	.35119	-1.09444	.49444	-.854	9	.415
Pair 17	U1L1_1 - U1L1_2	.30000	1.31656	.41633	-.64181	1.24181	.721	9	.489
Pair 18	U6PP1 - U6PP2	-.10000	.39441	.12472	-.38214	.18214	-.802	9	.443
Pair 19	L6MP1 - L6MP2	-.05000	.36893	.11667	-.31392	.21392	-.429	9	.678
Pair 20	NPP1 - NPP2	.10000	.45947	.14530	-.22868	.42868	.688	9	.509
Pair 21	PPMe1 - PPMe2	-.10000	.51640	.16330	-.46941	.26941	-.612	9	.555
Pair 22	IMPA1 - IMPA2	.00000	1.26930	.40139	-.90800	.90800	.000	9	1.000
Pair 23	FMA1 - FMA2	.05000	.64334	.20344	-.41022	.51022	.246	9	.811
Pair 24	U6PTV1 - U6PTV2	-.10000	.65828	.20817	-.57091	.37091	-.480	9	.642

14 จำนวนและอายุเฉลี่ยในแต่ละกลุ่มเมื่อแบ่งตามระยะของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอ

Descriptive Statistics

Sex	CS		N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Male	1	Age	20	71	122	99.65	14.932
		Valid N (listwise)	20				
	2	Age	20	106	160	128.70	14.116
		Valid N (listwise)	20				
	3	Age	12	108	169	143.33	16.527
		Valid N (listwise)	12				
	4	Age	18	136	187	163.78	12.572
		Valid N (listwise)	18				
	5	Age	14	157	199	174.86	13.473
		Valid N (listwise)	14				
	6	Age	23	170	396	267.26	51.030
		Valid N (listwise)	23				
Female	1	Age	21	60	120	88.71	16.233
		Valid N (listwise)	21				
	2	Age	18	83	132	111.11	12.555
		Valid N (listwise)	18				
	3	Age	22	100	166	131.68	16.760
		Valid N (listwise)	22				
	4	Age	27	127	168	147.70	10.276
		Valid N (listwise)	27				
	5	Age	25	145	202	170.60	15.719
		Valid N (listwise)	25				
	6	Age	38	171	449	268.68	76.852
		Valid N (listwise)	38				

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

15 ผลการทดสอบการกระจายของข้อมูลโดยใช้สถิติ one-sample Kolmogorov-Smirnov test ของค่ามุมและระยะทางต่างๆ ในเพศชาย กลุ่มของกระดูกสันหลังส่วนคอระยะที่ 1

male CS1	N	Kolmogorov-Smirnov Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
S_N#	20	.618	.839
S_Ar#	20	.568	.903
NSAr	20	.743	.640
SNA	20	.564	.909
Co_A#	20	.548	.925
SNB	20	.643	.803
Co_Gn#	20	.588	.880
SNGoGn	20	.530	.942
ANB	20	.551	.922
Wts#	20	.720	.678
PPMP	20	.531	.941
MxMd_diff#	20	.570	.901
U1_APog_mm#	17	.403	.997
U1_APog_deg	17	.906	.384
L1_APog_mm#	17	.356	1.000
L1_APog_deg	17	.648	.795
U1L1	17	.683	.739
U6PP#	16	.577	.893
L6PP#	17	.402	.997
NPP#	20	.792	.558
PPMe#	20	.488	.971
IMPA	17	.483	.974
FMA	20	.465	.982
U6_PTV#	18	.519	.950

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

16 ผลการทดสอบการกระจายของข้อมูลโดยใช้สถิติ One-sample Kolmogorov-Smirnov test ของค่ามุมและระยะทางต่างๆ ในเพศชาย กลุ่มของกระดูกสันหลังส่วนคอระยะที่ 2

male CS2	N	Kolmogorov-Smirnov Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
S_N#	20	.882	.418
S_Ar#	20	.739	.646
NSAr	20	.687	.732
SNA	20	1.020	.250
Co_A#	20	.758	.614
SNB	20	.826	.503
Co_Gn#	20	.648	.795
SNGoGn	20	.463	.983
ANB	20	.587	.881
Wts#	20	.693	.723
PPMP	20	.653	.787
MxMd_diff#	20	.574	.897
U1_APog_mm#	20	.573	.898
U1_APog_deg	20	.620	.836
L1_APog_mm#	20	.597	.868
L1_APog_deg	20	.883	.417
U1L1	20	.544	.928
U6PP#	20	.609	.853
L6PP#	20	.594	.872
NPP#	20	.458	.985
PPMe#	20	.552	.921
IMPA	20	.630	.823
FMA	20	.951	.326
U6_PTV#	20	.572	.899

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

17 ผลการทดสอบการกระจายของข้อมูลโดยใช้สถิติ One-sample Kolmogorov-Smirnov test ของค่ามุมและระยะทางต่างๆ ในเพศชาย กลุ่มของกระดูกสันหลังส่วนคอระยะที่ 3

male CS3	N	Kolmogorov-Smirnov Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
S_N#	12	.373	.999
S_Ar#	12	.405	.997
NSAr	12	.862	.448
SNA	12	.632	.820
Co_A#	12	.632	.820
SNB	12	.577	.893
Co_Gn#	12	.484	.973
SNGoGn	12	.728	.664
ANB	12	.668	.763
Wts#	12	.547	.926
PPMP	12	.580	.890
MxMd_diff#	12	.738	.648
U1_APog_mm#	12	.575	.895
U1_APog_deg	12	.812	.524
L1_APog_mm#	12	.728	.664
L1_APog_deg	12	.481	.975
U1L1	12	.534	.938
U6PP#	12	.706	.701
L6PP#	11	.614	.845
NPP#	12	.509	.958
PPMe#	12	.409	.996
IMPA	12	.411	.996
FMA	12	.616	.843
U6_PTV#	12	.640	.808

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

18 ผลการทดสอบการกระจายของข้อมูลโดยใช้สถิติ One-sample Kolmogorov-Smirnov test ของค่ามุมและระยะทางต่างๆ ในเพศชาย กลุ่มของกระดูกสันหลังส่วนคอระยะที่ 4

male CS4	N	Kolmogorov-Smirnov Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
S_N#	18	.792	.557
S_Ar#	18	.434	.992
NSAr	18	1.154	.139
SNA	18	.474	.978
Co_A#	18	.646	.798
SNB	18	.657	.780
Co_Gn#	18	.910	.379
SNGoGn	18	.424	.994
ANB	18	.856	.456
Wts#	18	.525	.946
PPMP	18	.752	.625
MxMd_diff#	18	.850	.465
U1_APog_mm#	18	.437	.991
U1_APog_deg	18	.583	.886
L1_APog_mm#	18	.585	.883
L1_APog_deg	18	.500	.964
U1L1	18	.419	.995
U6PP#	18	.347	1.000
L6PP#	17	.618	.839
NPP#	18	.682	.742
PPMe#	18	.438	.991
IMPA	18	.615	.844
FMA	18	.740	.645
U6_PTV#	18	.373	.999

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

19 ผลการทดสอบการกระจายของข้อมูลโดยใช้สถิติ One-sample Kolmogorov-Smirnov test ของค่ามุมและระยะทางต่างๆ ในเพศชาย กลุ่มของกระดูกสันหลังส่วนคอระยะที่ 5

male CS5	N	Kolmogorov-Smirnov Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
S_N#	14	1.095	.182
S_Ar#	14	.655	.785
NSAr	14	.719	.679
SNA	14	.613	.846
Co_A#	14	.606	.857
SNB	14	.489	.970
Co_Gn#	14	.580	.890
SNGoGn	14	.469	.980
ANB	14	.351	1.000
Wts#	14	.625	.829
PPMP	14	.634	.817
MxMd_diff#	14	.554	.919
U1_APog_mm#	14	.364	.999
U1_APog_deg	14	.421	.994
L1_APog_mm#	14	.376	.999
L1_APog_deg	14	.491	.969
U1L1	14	.649	.793
U6PP#	14	.443	.990
L6PP#	14	.478	.976
NPP#	14	.878	.424
PPMe#	14	.482	.974
IMPA	14	.532	.940
FMA	14	.542	.930
U6_PTV#	14	.614	.845

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

20 ผลการทดสอบการกระจายของข้อมูลโดยใช้สถิติ One-sample Kolmogorov-Smirnov test ของค่ามุมและระยะทางต่างๆ ในเพศชาย กลุ่มของกระดูกสันหลังส่วนคอระยะที่ 6

male CS6	N	Kolmogorov-Smirnov Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
S_N#	23	.494	.968
S_Ar#	23	.520	.950
NSAr	23	.799	.546
SNA	23	.409	.996
Co_A#	23	.739	.646
SNB	23	.435	.992
Co_Gn#	23	.537	.935
SNGoGn	23	.685	.736
ANB	23	.935	.346
Wts#	23	.935	.346
PPMP	23	.683	.739
MxMd_diff#	23	.772	.590
U1_APog_mm#	23	.516	.953
U1_APog_deg	23	.573	.898
L1_APog_mm#	23	.636	.814
L1_APog_deg	23	.462	.983
U1L1	23	.483	.974
U6PP#	22	.503	.962
L6PP#	22	.618	.840
NPP#	23	.554	.919
PPMe#	23	.588	.880
IMPA	23	.520	.949
FMA	23	.500	.964
U6_PTV#	22	.671	.759

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

21 ผลการทดสอบการกระจายของข้อมูลโดยใช้สถิติ One-sample Kolmogorov-Smirnov test ของค่ามุมและระยะทางต่างๆ ในเพศหญิง กลุ่มของกระดูกสันหลังส่วนคอระยะที่ 1

female CS1	N	Kolmogorov-Smirnov Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
S_N#	21	.473	.979
S_Ar#	21	.398	.997
NSAr	21	.719	.680
SNA	21	.623	.832
Co_A#	21	.502	.962
SNB	21	.491	.970
Co_Gn#	21	.474	.978
SNGoGn	21	.654	.785
ANB	21	.713	.690
Wts#	21	.542	.931
PPMP	21	.622	.834
MxMd_diff#	21	.522	.948
U1_APog_mm#	18	.930	.353
U1_APog_deg	18	.592	.875
L1_APog_mm#	18	.602	.862
L1_APog_deg	18	.531	.940
U1L1	18	.451	.987
U6PP#	17	.791	.559
L6PP#	18	.486	.972
NPP#	21	.502	.963
PPMe#	21	.484	.973
IMPA	18	.565	.907
FMA	21	.560	.912
U6_PTV#	19	.846	.471

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

22 ผลการทดสอบการกระจายของข้อมูลโดยใช้ One-sample Kolmogorov-Smirnov test ของค่ามุมและระยะทางต่างๆ ในเพศหญิง กลุ่มของกระดูกสันหลังส่วนคอระยะที่ 2

female CS2	N	Kolmogorov-Smirnov Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
S_N#	18	.402	.997
S_Ar#	18	.577	.894
NSAr	18	.759	.612
SNA	18	.546	.927
Co_A#	18	.573	.898
SNB	18	.400	.997
Co_Gn#	18	.733	.656
SNGoGn	18	.663	.771
ANB	18	.759	.612
Wits#	18	.715	.687
PPMP	18	.851	.464
MxMd_diff#	18	.521	.949
U1_APog_mm#	18	.799	.546
U1_APog_deg	18	.525	.946
L1_APog_mm#	18	1.004	.266
L1_APog_deg	18	.565	.907
U1L1	18	.613	.847
U6PP#	16	.710	.695
L6PP#	17	.505	.961
NPP#	18	.497	.966
PPMe#	18	.460	.984
IMPA	18	.934	.347
FMA	18	.829	.498
U6_PTV#	18	.590	.877

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

23 ผลการทดสอบการกระจายของข้อมูลโดยใช้สถิติ One-sample Kolmogorov-Smirnov test ของค่ามุมและระยะทางต่างๆ ในเพศหญิง กลุ่มของกระดูกสันหลังส่วนคอระยะที่ 3

female CS3	N	Kolmogorov-Smirnov Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
S_N#	22	.674	.755
S_Ar#	22	.635	.814
NSAr	22	.338	1.000
SNA	22	.834	.490
Co_A#	22	.693	.723
SNB	22	.779	.578
Co_Gn#	22	.672	.757
SNGoGn	22	.586	.882
ANB	22	.947	.331
Wits#	22	.696	.718
PPMP	22	.673	.756
MxMd_diff#	22	.466	.982
U1_APog_mm#	22	.644	.802
U1_APog_deg	22	.663	.772
L1_APog_mm#	22	.734	.654
L1_APog_deg	22	.712	.692
U1L1	22	.708	.698
U6PP#	22	.551	.922
L6PP#	22	.742	.641
NPP#	22	.702	.707
PPMe#	22	.724	.670
IMPA	22	.640	.807
FMA	22	.656	.783
U6_PTV#	22	.660	.776

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

24 ผลการทดสอบการกระจายของข้อมูลโดยใช้สถิติ One-sample Kolmogorov-Smirnov test ของค่ามุมและระยะทางต่างๆ ในเพศหญิง กลุ่มของกระดูกสันหลังส่วนคอระยะที่ 4

female CS4	N	Kolmogorov-Smirnov Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
S_N#	27	.594	.872
S_Ar#	27	.697	.716
NSAr	27	.586	.882
SNA	27	.523	.947
Co_A#	27	.553	.920
SNB	27	.809	.529
Co_Gn#	27	.449	.988
SNGoGn	27	.615	.843
ANB	27	.968	.306
Wits#	27	.445	.989
PPMP	27	.378	.999
MxMd_diff#	27	.492	.969
U1_APog_mm#	27	.869	.437
U1_APog_deg	27	.906	.385
L1_APog_mm#	27	.775	.585
L1_APog_deg	27	.706	.701
U1L1	27	.647	.797
U6PP#	27	.630	.823
L6PP#	26	.777	.583
NPP#	27	.919	.367
PPMe#	27	.816	.518
IMPA	27	.516	.953
FMA	27	.573	.898
U6_PTV#	27	.792	.558

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

25 ผลการทดสอบการกระจายของข้อมูลโดยใช้สถิติ One-sample Kolmogorov-Smirnov test ของค่ามุมและระยะทางต่างๆ ในเพศหญิง กลุ่มของกระดูกสันหลังส่วนคอระยะที่ 5

female CS5	N	Kolmogorov-Smirnov Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
S_N#	25	.523	.947
S_Ar#	25	.943	.336
NSAr	25	.512	.956
SNA	25	.968	.306
Co_A#	25	.380	.999
SNB	25	.826	.502
Co_Gn#	25	.825	.504
SNGoGn	25	.842	.477
ANB	25	.875	.428
Wits#	25	.733	.655
PPMP	25	.452	.987
MxMd_diff#	25	.412	.996
U1_APog_mm#	25	.451	.987
U1_APog_deg	25	.584	.885
L1_APog_mm#	25	.484	.973
L1_APog_deg	25	.645	.800
U1L1	25	.877	.425
U6PP#	25	.439	.991
L6PP#	25	.467	.981
NPP#	25	.646	.798
PPMe#	25	.510	.957
IMPA	25	.664	.770
FMA	25	.823	.507
U6_PTV#	25	.625	.829

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

26 ผลการทดสอบการกระจายของข้อมูลโดยใช้ One-sample Kolmogorov-Smirnov test ของค่ามุมและระยะทางต่างๆ ในเพศหญิง กลุ่มของกระดูกสันหลังส่วนคอระยะที่ 6

female CS6	N	Kolmogorov-Smirnov Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
S_N#	38	.698	.715
S_Ar#	38	.764	.604
NSAr	38	.805	.537
SNA	38	.629	.824
Co_A#	38	.551	.922
SNB	38	.562	.910
Co_Gn#	38	.388	.998
SNGoGn	38	.624	.831
ANB	38	.652	.789
Wits#	38	.891	.405
PPMP	38	.647	.796
MxMd_diff#	38	.792	.557
U1_APog_mm#	38	.795	.552
U1_APog_deg	38	.522	.948
L1_APog_mm#	38	.748	.630
L1_APog_deg	38	.471	.980
U1L1	38	.576	.895
U6PP#	38	.535	.937
L6PP#	37	.796	.550
NPP#	38	.972	.301
PPMe#	38	.645	.800
IMPA	38	.414	.995
FMA	38	.684	.738
U6_PTV#	38	.745	.636

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

27 การทดสอบค่า S-N ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วน
6

Test of Homogeneity of Variances

S_N#

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.697	5	101	.627

ANOVA

S_N#

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	678.602	5	135.720	10.840	.000
Within Groups	1264.558	101	12.520		
Total	1943.160	106			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: S_N#

Bonferroni

(I) CS	(J) CS	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-1.37400170	1.11894486	1.000	-4.7382427	1.9902393
2	3	-1.62832352	1.29204623	1.000	-5.5130144	2.2563674
3	4	-1.38038945	1.31868916	1.000	-5.3451855	2.5844066
4	5	-2.49417855	1.26090801	.760	-6.2852487	1.2968916
5	6	.68251984	1.19944852	1.000	-2.9237650	4.2888047

* The mean difference is significant at the .05 level.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

28 การทดสอบค่า S-Ar ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วน
6

Test of Homogeneity of Variances

S_Ar#

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.567	5	101	.176

ANOVA

S_Ar#

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	681.308	5	136.262	15.155	.000
Within Groups	908.107	101	8.991		
Total	1589.415	106			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: S_Ar#

Bonferroni

(I) CS	(J) CS	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-1.98381501	.94821734	.584	-4.8347434	.8671134
2	3	-2.11516672	1.09490707	.843	-5.4071353	1.1768018
3	4	-1.36574767	1.11748485	1.000	-4.7255990	1.9941037
4	5	-1.19967682	1.06851989	1.000	-4.4123092	2.0129555
5	6	.18044635	1.01643783	1.000	-2.8755951	3.2364878

* The mean difference is significant at the .05 level.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

29 การทดสอบค่า **NSAr** ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วน
6

Test of Homogeneity of Variances

NSAr

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.559	5	101	.731

ANOVA

NSAr

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	71.531	5	14.306	.356	.877
Within Groups	4061.021	101	40.208		
Total	4132.551	106			

30 การทดสอบค่า **SNA** ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอทั้ง
6

Test of Homogeneity of Variances

SNA

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.394	5	101	.852

ANOVA

SNA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	133.454	5	26.691	1.959	.091
Within Groups	1375.765	101	13.621		
Total	1509.220	106			

31 การทดสอบค่า Co-A ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดุกสันหลังส่วน
6

Test of Homogeneity of Variances

Co_A#

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.729	5	101	.603

ANOVA

Co_A#

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2320.711	5	464.142	19.164	.000
Within Groups	2446.161	101	24.219		
Total	4766.872	106			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Co_A#

Bonferroni

(I) CS	(J) CS	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-2.44923879	1.55625896	1.000	-7.1283168	2.2298392
2	3	-.83210625	1.79701306	1.000	-6.2350401	4.5708276
3	4	-6.09475697(*)	1.83406877	.019	-11.6091032	-.5804107
4	5	-3.24395353	1.75370517	1.000	-8.5166771	2.0287700
5	6	2.19446351	1.66822564	1.000	-2.8212556	7.2101826

* The mean difference is significant at the .05 level.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

32 การทดสอบค่า SNB ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วน
6

Test of Homogeneity of Variances

SNB

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.265	5	101	.931

ANOVA

SNB

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	206.329	5	41.266	2.794	.021
Within Groups	1491.591	101	14.768		
Total	1697.921	106			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: SNB

Bonferroni

(I) CS	(J) CS	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-.8000	1.2152	1.000	-4.454	2.854
2	3	.1500	1.4032	1.000	-4.069	4.369
3	4	-1.4167	1.4322	1.000	-5.723	2.889
4	5	-1.2262	1.3694	1.000	-5.344	2.891
5	6	-.2919	1.3027	1.000	-4.209	3.625

* The mean difference is significant at the .05 level.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

33 การทดสอบค่า Co-Gn ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระ
ส่วนคอทั้ง 6

Test of Homogeneity of Variances

Co_Gn#

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.891	5	101	.490

ANOVA

Co_Gn#

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	9600.615	5	1920.123	48.689	.000
Within Groups	3983.116	101	39.437		
Total	13583.732	106			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Co_Gn#

Bonferroni

(I) CS	(J) CS	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-6.39842268(*)	1.98587000	.026	-12.3691774	-.4276679
2	3	-3.16549782	2.29308516	1.000	-10.0599315	3.7289359
3	4	-8.70038990(*)	2.34037024	.005	-15.7369918	-1.6637880
4	5	-4.10492440	2.23782197	1.000	-10.8332028	2.6233540
5	6	-3.03022362	2.12874549	1.000	-9.4305505	3.3701033

* The mean difference is significant at the .05 level.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

34 การทดสอบค่า SN/GoGn ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลัง
ส่วนคอทั้ง 6

Test of Homogeneity of Variances

SNGoGn

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.471	5	101	.797

ANOVA

SNGoGn

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	202.572	5	40.514	1.461	.209
Within Groups	2799.849	101	27.721		
Total	3002.421	106			

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

35 การทดสอบค่า ANB ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วน
6

Test of Homogeneity of Variances

ANB

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.003	5	101	.420

ANOVA

ANB

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	55.939	5	11.188	2.976	.015
Within Groups	379.752	101	3.760		
Total	435.692	106			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: ANB

Bonferroni

(I) CS	(J) CS	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	.6750	.6132	1.000	-1.169	2.519
2	3	.6000	.7080	1.000	-1.529	2.729
3	4	-1.0556	.7226	1.000	-3.228	1.117
4	5	.2698	.6910	1.000	-1.808	2.347
5	6	1.5031	.6573	.364	-.473	3.479

* The mean difference is significant at the .05 level.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

36 การทดสอบค่า Wits appraisal ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูก
สันหลังส่วนคอทั้ง 6

Test of Homogeneity of Variances

Wits#

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.072	5	101	.075

ANOVA

Wits#

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	104.803	5	20.961	3.384	.007
Within Groups	625.658	101	6.195		
Total	730.461	106			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Wits#

Bonferroni

(I) CS	(J) CS	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-.50707547	.78706023	1.000	-2.8734658	1.8593149
2	3	1.65491997	.90881888	1.000	-1.0775523	4.3873922
3	4	-1.24301188	.92755938	1.000	-4.0318297	1.5458059
4	5	-.45463189	.88691641	1.000	-3.1212517	2.2119880
5	6	2.58398301(*)	.84368610	.042	.0473402	5.1206258

* The mean difference is significant at the .05 level.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

37 การทดสอบค่า PP/MP ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของ
ส่วนคอทั้ง 6

Test of Homogeneity of Variances

PPMP

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.844	5	101	.522

ANOVA

PPMP

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	264.744	5	52.949	1.865	.107
Within Groups	2867.499	101	28.391		
Total	3132.243	106			

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

38 ค่า Maxilla-Mandible differentiation ในแต่ละกลุ่มของการ
เจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอทั้ง 6

Test of Homogeneity of Variances

MxMd_diff#

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
5.225	5	101	.000

Robust Tests of Equality of Means

MxMd_diff#

	Statistic(a)	df1	df2	Sig.
Brown-Forsythe	31.319	5	74.470	.000

a. Asymptotically F distributed.

Multiple Comparisons

Dependent Variable: MxMd_diff#

Tarhane

(I) CS	(J) CS	Mean Difference (I- J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-3.94918389(*)	.89833105	.001	-6.7624908	-1.1358770
2	3	-2.33339157	1.16100341	.582	-6.1291478	1.4623647
3	4	-2.60563292	1.30824630	.584	-6.8109160	1.5996502
4	5	-.86097087	1.66087047	1.000	-6.2676102	4.5456684
5	6	-5.22468713	1.89947396	.137	-11.2379703	.7885960

* The mean difference is significant at the .05 level.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

39 การทดสอบค่า U1-APog (mm.) ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูก
 สันหลังส่วนคอทั้ง 6

Test of Homogeneity of Variances

U1_APog_mm#

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.350	5	98	.881

ANOVA

U1_APog_mm#

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	169.103	5	33.821	4.438	.001
Within Groups	746.876	98	7.621		
Total	915.978	103			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: U1_APog_mm#

Bonferroni

(I) CS	(J) CS	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-3.39284687(*)	.91069403	.005	-6.1329937	-.6527001
2	3	1.04598849	1.00804624	1.000	-1.9870770	4.0790540
3	4	-1.72835347	1.02883289	1.000	-4.8239630	1.3672561
4	5	1.13129109	.98375240	1.000	-1.8286778	4.0912600
5	6	.37123613	.93580210	1.000	-2.4444572	3.1869295

* The mean difference is significant at the .05 level.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

40 การทดสอบค่า U1/APog (deg.) ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดุก
 สันหลังส่วนคอทั้ง 6

Test of Homogeneity of Variances

U1_APog_deg

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.428	5	98	.221

ANOVA

U1_APog_deg

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	599.211	5	119.842	2.802	.021
Within Groups	4191.671	98	42.772		
Total	4790.882	103			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: U1_APog_deg

Bonferroni

(I) CS	(J) CS	Mean Difference (I- J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-6.2235	2.1575	.072	-12.715	.268
2	3	4.5667	2.3881	.881	-2.619	11.752
3	4	-3.2778	2.4373	1.000	-10.611	4.056
4	5	1.9325	2.3305	1.000	-5.080	8.945
5	6	2.6134	2.2169	1.000	-4.057	9.284

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

41 การทดสอบค่า L1-APog (mm.) ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอทั้ง 6

Test of Homogeneity of Variances

L1_APog_mm#

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.104	5	98	.071

ANOVA

L1_APog_mm#

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	45.984	5	9.197	1.680	.146
Within Groups	536.397	98	5.473		
Total	582.380	103			

42 การทดสอบค่า L1/APog (deg.) ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอทั้ง 6

Test of Homogeneity of Variances

L1_APog_deg

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.702	5	98	.623

ANOVA

L1_APog_deg

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	157.705	5	31.541	1.236	.298
Within Groups	2501.055	98	25.521		
Total	2658.760	103			

43 การทดสอบค่า interincisal angle (U1/L1) แต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโต
ของกระดูกสันหลังส่วนคอทั้ง 6

Test of Homogeneity of Variances

U1L1

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.579	5	98	.173

ANOVA

U1L1

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	987.182	5	197.436	2.049	.078
Within Groups	9444.508	98	96.373		
Total	10431.690	103			

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

44 การทดสอบค่า U6-PP ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลัง
ส่วนคอทั้ง 6

Test of Homogeneity of Variances

U6PP#

Levene Statistic	df1	Df2	Sig.
1.805	5	96	.119

ANOVA

U6PP#

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	739.349	5	147.870	34.592	.000
Within Groups	410.364	96	4.275		
Total	1149.713	101			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: U6PP#

Bonferroni

(I) CS	(J) CS	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-2.03401405	.69346626	.063	-4.1216429	.0536148
2	3	-1.50343582	.75495044	.739	-3.7761582	.7692866
3	4	-1.32130933	.77051807	1.000	-3.6408969	.9982782
4	5	-.04466613	.73675619	1.000	-2.2626161	2.1732838
5	6	-3.25202999(*)	.70684626	.000	-5.3799383	-1.1241217

* The mean difference is significant at the .05 level.

45 ค่า L6-MP ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลัง
ส่วนคอทั้ง 6

Test of Homogeneity of Variances

L6MP#

Levene Statistic	df1	Df2	Sig.
1.882	5	95	.105

ANOVA

L6MP#

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	841.190	5	168.238	29.117	.000
Within Groups	548.908	95	5.778		
Total	1390.099	100			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: L6MP#

Bonferroni

(I) CS	(J) CS	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-1.08729865	.79295688	1.000	-3.4750794	1.3004820
2	3	-1.16597239	.90231395	1.000	-3.8830531	1.5511083
3	4	-3.47265664(*)	.93013584	.005	-6.2735156	-.6717976
4	5	.06338909	.86752207	1.000	-2.5489251	2.6757032
5	6	-1.89676900	.82179607	.347	-4.3713913	.5778533

* The mean difference is significant at the .05 level.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

46 การทดสอบค่า N-PP ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วน
6

Test of Homogeneity of Variances

NPP#

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.984	5	101	.432

ANOVA

NPP#

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1370.614	5	274.123	28.217	.000
Within Groups	981.190	101	9.715		
Total	2351.804	106			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: NPP#

Bonferroni

(I) CS	(J) CS	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-2.54398772	.98563465	.169	-5.5074157	.4194403
2	3	-1.76097301	1.13811286	1.000	-5.1828449	1.6608989
3	4	-3.33643223	1.16158157	.074	-6.8288656	.1560011
4	5	-1.55152907	1.11068442	1.000	-4.8909341	1.7878760
5	6	.07424878	1.05654716	1.000	-3.1023861	3.2508837

* The mean difference is significant at the .05 level.

47 รทดสอบค่า PP-Me ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลัง
ส่วนคอทั้ง 6

Test of Homogeneity of Variances

PPMe#

Levene Statistic	Df1	df2	Sig.
1.384	5	101	.237

ANOVA

PPMe#

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2810.419	5	562.084	30.286	.000
Within Groups	1874.494	101	18.559		
Total	4684.913	106			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: PPM#

Bonferroni

(I) CS	(J) CS	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-3.37375212	1.36232695	.224	-7.4697504	.7222462
2	3	-2.05508136	1.57307967	1.000	-6.7847328	2.6745701
3	4	-4.02887314	1.60551771	.205	-8.8560534	.7983071
4	5	.21692488	1.53516856	1.000	-4.3987423	4.8325921
5	6	-5.45737541(*)	1.46034099	.005	-9.8480646	-1.0666862

* The mean difference is significant at the .05 level.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

48 การทดสอบค่า IMPA ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วน
6

Test of Homogeneity of Variances

IMPA

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
4.768	5	98	.001

Robust Tests of Equality of Means

IMPA

	Statistic(a)	df1	df2	Sig.
Brown-Forsythe	1.729	5	49.577	.145

a. Asymptotically F distributed.

49 การทดสอบค่า FMA ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอทั้ง
6

Test of Homogeneity of Variances

FMA

Levene Statistic	Df1	df2	Sig.
1.168	5	101	.330

ANOVA

FMA

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	304.592	5	60.918	2.220	.058
Within Groups	2771.693	101	27.443		
Total	3076.285	106			

50 การทดสอบค่า U6-PTV ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลัง
ส่วนคอทั้ง 6

Test of Homogeneity of Variances

U6_PTV#

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.027	5	98	.406

ANOVA

U6_PTV#

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1794.602	5	358.920	27.972	.000
Within Groups	1257.483	98	12.831		
Total	3052.085	103			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: U6_PTV#

Bonferroni

(I) CS	(J) CS	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-2.96623379	1.16380042	.185	-6.4679411	.5354736
2	3	-.88454627	1.30799876	1.000	-4.8201256	3.0510330
3	4	-4.20584312(*)	1.33497064	.032	-8.2225769	-.1891093
4	5	-2.18740443	1.27647608	1.000	-6.0281366	1.6533277
5	6	-.89481161	1.22465527	1.000	-4.5796224	2.7899992

* The mean difference is significant at the .05 level.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

51 การทดสอบค่า S-N ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วน
6

Test of Homogeneity of Variances

S_N#

Levene Statistic	Df1	df2	Sig.
1.207	5	145	.309

ANOVA

S_N#

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	369.987	5	73.997	9.634	.000
Within Groups	1113.690	145	7.681		
Total	1483.677	150			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: S_N#

Bonferroni

(I) CS	(J) CS	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-2.35686634	.89019374	.135	-5.0137504	.3000177
2	3	-.10054750	.88080655	1.000	-2.7294144	2.5283194
3	4	-1.69599097	.79598146	.522	-4.0716878	.6797058
4	5	-.04195497	.76921531	1.000	-2.3377652	2.2538552
5	6	-.46528822	.71368506	1.000	-2.5953621	1.6647857

* The mean difference is significant at the .05 level.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

52 การทดสอบค่า S-Ar ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วน
6

Test of Homogeneity of Variances

S_Ar#

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.158	5	145	.062

ANOVA

S_Ar#

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	340.819	5	68.164	9.499	.000
Within Groups	1040.500	145	7.176		
Total	1381.319	150			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: S_Ar#

Bonferroni

(I) CS	(J) CS	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-1.85189345	.86044574	.495	-4.4199912	.7162043
2	3	-1.18192633	.85137225	1.000	-3.7229432	1.3590906
3	4	-.67903503	.76938179	1.000	-2.9753421	1.6172721
4	5	-.83911484	.74351010	1.000	-3.0582049	1.3799753
5	6	.32430799	.68983553	1.000	-1.7345843	2.3832003

* The mean difference is significant at the .05 level.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

53 การทดสอบค่า **NSAr** ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วน
6

Test of Homogeneity of Variances

NSAr

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.057	5	145	.387

ANOVA

NSAr

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	58.019	5	11.604	.543	.743
Within Groups	3097.826	145	21.364		
Total	3155.844	150			

54 การทดสอบค่า **SNA** ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอทั้ง 6

Test of Homogeneity of Variances

SNA

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.475	5	145	.794

ANOVA

SNA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	116.736	5	23.347	2.051	.075
Within Groups	1650.979	145	11.386		
Total	1767.715	150			

55 การทดสอบค่า Co-A ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วน
6

Test of Homogeneity of Variances

Co_A#

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.925	5	145	.467

ANOVA

Co_A#

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1435.535	5	287.107	26.323	.000
Within Groups	1581.511	145	10.907		
Total	3017.046	150			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Co_A#

Bonferroni

(I) CS	(J) CS	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-3.14688244	1.06081216	.053	-6.3129965	.0192316
2	3	-1.38274025	1.04962578	1.000	-4.5154673	1.7499868
3	4	-3.14041760(*)	.94854273	.018	-5.9714508	-.3093844
4	5	-1.05612237	.91664647	1.000	-3.7919576	1.6797128
5	6	.29579504	.85047305	1.000	-2.2425381	2.8341282

* The mean difference is significant at the .05 level.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

56 การทดสอบค่า SNB ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วน
6

Test of Homogeneity of Variances

SNB

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.617	5	145	.687

ANOVA

SNB

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	243.159	5	48.632	3.632	.004
Within Groups	1941.629	145	13.391		
Total	2184.788	150			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: SNB

Bonferroni

(I) CS	(J) CS	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-.9405	1.1754	1.000	-4.449	2.568
2	3	-.2727	1.1630	1.000	-3.744	3.198
3	4	-.7180	1.0510	1.000	-3.855	2.419
4	5	.0407	1.0157	1.000	-2.991	3.072
5	6	-1.9316	.9423	.633	-4.744	.881

* The mean difference is significant at the .05 level.

57 การทดสอบค่า Co-Gn ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลัง
ส่วนคอทั้ง 6

Test of Homogeneity of Variances

Co_Gn#

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3.453	5	145	.006

Robust Tests of Equality of Means

Co_Gn#

	Statistic(a)	df1	df2	Sig.
Brown-Forsythe	62.550	5	137.389	.000

a Asymptotically F distributed.

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Co_Gn#
Tarrhane

(I) CS	(J) CS	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-5.97437928(*)	1.41846837	.002	-10.4201326	-1.5286259
2	3	-2.82567740	1.28275687	.403	-6.8326253	1.1812704
3	4	-7.00939925(*)	1.29808122	.000	-11.0175518	-3.0012467
4	5	-2.37902270	1.24173648	.612	-6.1965393	1.4384939
5	6	-2.27773600	1.47269560	.870	-6.7672383	2.2117663

* The mean difference is significant at the .05 level.

ศูนย์วทยทรรพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

58 การทดสอบค่า SN/GoGn ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอทั้ง 6

Test of Homogeneity of Variances

SNGoGn

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.211	5	145	.307

ANOVA

SNGoGn

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	56.481	5	11.296	.498	.778
Within Groups	3291.874	145	22.703		
Total	3348.354	150			

59 ค่า ANB ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอ 6

Test of Homogeneity of Variances

ANB

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.870	5	145	.503

ANOVA

ANB

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	24.706	5	4.941	1.159	.332
Within Groups	618.261	145	4.264		
Total	642.967	150			

60 การทดสอบค่า Wits appraisal ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูก
 สันหลังส่วนคอทั้ง 6

Test of Homogeneity of Variances

Wits#

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.904	5	145	.097

ANOVA

Wits#

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	88.204	5	17.641	2.329	.045
Within Groups	1098.152	145	7.573		
Total	1186.356	150			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Wits#

Bonferroni

(I) CS	(J) CS	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	.38448526	.88396225	1.000	-2.2538002	3.0227707
2	3	-.88503206	.87464077	1.000	-3.4954965	1.7254324
3	4	1.35576885	.79040947	1.000	-1.0032977	3.7148354
4	5	-.35782762	.76383069	1.000	-2.6375668	1.9219116
5	6	1.26734893	.70868916	1.000	-.8478141	3.3825120

* The mean difference is significant at the .05 level.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

61 การทดสอบค่า PP/MP ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลัง
 6

Test of Homogeneity of Variances

PPMP

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.226	5	145	.300

ANOVA

PPMP

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	39.309	5	7.862	.309	.907
Within Groups	3691.734	145	25.460		
Total	3731.043	150			

ศูนย์วิทยทรัพยากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

62 การทดสอบค่า Maxilla-Mandible differentiation ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วนคอทั้ง 6

Test of Homogeneity of Variances

MxMd_diff#

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
6.699	5	145	.000

Robust Tests of Equality of Means

MxMd_diff#

	Statistic(a)	df1	df2	Sig.
Brown-Forsythe	41.068	5	121.746	.000

a. Asymptotically F distributed.

Multiple Comparisons

Dependent Variable: MxMd_diff#

Tamhane

(I) CS	(J) CS	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-2.82749683(*)	.86945061	.037	-5.5592678	-.0957258
2	3	-1.44293716	.86964976	.813	-4.1724035	1.2865292
3	4	-3.86898165(*)	.77651972	.000	-6.2669930	-1.4709703
4	5	-1.32290033	.93342931	.931	-4.2136052	1.5678046
5	6	-2.57353105	1.24569177	.484	-6.3692479	1.2221858

* The mean difference is significant at the .05 level.

ศูนย์วทยทรรพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

63 การทดสอบค่า U1-APog (mm.) ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดุก
 สันหลังส่วนคอทั้ง 6

Test of Homogeneity of Variances

U1_APog_mm#

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.908	5	142	.478

ANOVA

U1_APog_mm#

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	176.051	5	35.210	3.548	.005
Within Groups	1409.042	142	9.923		
Total	1585.092	147			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: U1_APog_mm#

Bonferroni

(I) CS	(J) CS	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-.78756392	1.05001741	1.000	-3.9225733	2.3474454
2	3	-2.01760164	1.00115232	.686	-5.0067158	.9715125
3	4	-.55938785	.90473746	1.000	-3.2606387	2.1418630
4	5	.57924454	.87431422	1.000	-2.0311724	3.1896615
5	6	.58636870	.81119680	1.000	-1.8356002	3.0083376

* The mean difference is significant at the .05 level.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

64 การทดสอบค่า U1/APog (deg.) ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูก
 สันหลังส่วนคอทั้ง 6

Test of Homogeneity of Variances

U1_APog_deg

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.393	5	142	.231

ANOVA

U1_APog_deg

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	848.124	5	169.625	3.237	.008
Within Groups	7441.856	142	52.407		
Total	8289.980	147			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: U1_APog_deg

Bonferroni

(I) CS	(J) CS	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-3.0833	2.4131	1.000	-10.288	4.121
2	3	-4.3207	2.3008	.937	-11.190	2.549
3	4	1.1633	2.0792	1.000	-5.045	7.371
4	5	2.0585	2.0093	1.000	-3.941	8.058
5	6	2.2232	1.8643	1.000	-3.343	7.789

* The mean difference is significant at the .05 level.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

65 การทดสอบค่า L1-APog (mm.) ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดุก
 สันหลังส่วนคอทั้ง 6

Test of Homogeneity of Variances

L1_APog_mm#

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3.004	5	142	.013

Robust Tests of Equality of Means

L1_APog_mm#

	Statistic(a)	df1	df2	Sig.
Brown-Forsythe	2.076	5	114.838	.073

a. Asymptotically F distributed.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

66 การทดสอบค่า L1/APog (deg.) ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูก
 สันหลังส่วนคอทั้ง 6

Test of Homogeneity of Variances

L1_APog_deg

Levene Statistic	Df1	df2	Sig.
1.580	5	142	.169

ANOVA

L1_APog_deg

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	380.334	5	76.067	2.857	.017
Within Groups	3780.833	142	26.626		
Total	4161.167	147			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: L1_APog_deg

Bonferroni

(I) CS	(J) CS	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-2.5000	1.7200	1.000	-7.635	2.635
2	3	-1.5530	1.6400	1.000	-6.449	3.343
3	4	-.4192	1.4820	1.000	-4.844	4.006
4	5	4.0756	1.4322	.076	-.200	8.352
5	6	-1.9542	1.3288	1.000	-5.922	2.013

67 การทดสอบค่า interincisal angle (U/LI) ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโต
ของกระดูกสันหลังส่วนคอทั้ง 6

Test of Homogeneity of Variances

U1L1

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.926	5	142	.094

ANOVA

U1L1

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1880.964	5	376.193	3.423	.006
Within Groups	15608.271	142	109.917		
Total	17489.235	147			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: U1L1

Bonferroni

(I) CS	(J) CS	Mean Difference (I- J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	4.8889	3.4947	1.000	-5.545	15.323
2	3	5.6818	3.3321	1.000	-4.267	15.630
3	4	-.8577	3.0112	1.000	-9.848	8.133
4	5	-5.9741	2.9099	.629	-14.662	2.714
5	6	-.5868	2.6999	1.000	-8.648	7.474

* The mean difference is significant at the .05 level.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

68 การทดสอบค่า U6-PP ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลัง
ส่วนคอทั้ง 6

Test of Homogeneity of Variances

U6PP#

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.440	5	139	.037

Robust Tests of Equality of Means

U6PP#

	Statistic(a)	df1	df2	Sig.
Brown-Forsythe	47.940	5	133.111	.000

a. Asymptotically F distributed.

Multiple Comparisons

Dependent Variable: U6PP#

Tamhane

(I) CS	(J) CS	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-1.75136918(*)	.44415278	.007	-3.1634997	-.3392386
2	3	-.95117420	.42354340	.376	-2.2790551	.3767067
3	4	-1.67455477(*)	.51756329	.033	-3.2723255	-.0767840
4	5	-1.09337792	.52266287	.472	-2.7027053	.5159495
5	6	-.95242272	.47499100	.533	-2.4013075	.4964620

* The mean difference is significant at the .05 level.

ศูนย์วทยทรรพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

69 การทดสอบค่า L6-MP ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลัง
ส่วนคอทั้ง 6

Test of Homogeneity of Variances

L6MP#

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.876	5	139	.102

ANOVA

L6MP#

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	505.046	5	101.009	21.927	.000
Within Groups	640.321	139	4.607		
Total	1145.367	144			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: L6MP#

Bonferroni

(I) CS	(J) CS	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-1.35735100	.72587966	.954	-3.5253943	.8106923
2	3	-1.37279059	.69308711	.744	-3.4428897	.6973085
3	4	-2.03383444(*)	.62174732	.020	-3.8908573	-.1768116
4	5	.94104945	.60120104	1.000	-.8546062	2.7367050
5	6	-1.68600029(*)	.55566916	.043	-3.3456621	-.0263384

* The mean difference is significant at the .05 level.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

70 การทดสอบค่า N-PP ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วน
6

Test of Homogeneity of Variances

NPP#

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.140	5	145	.983

ANOVA

NPP#

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1003.216	5	200.643	30.969	.000
Within Groups	939.431	145	6.479		
Total	1942.648	150			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: NPP#

Bonferroni

(I) CS	(J) CS	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-.95410223	.81758880	1.000	-3.3942886	1.4860842
2	3	-2.63247429(*)	.80896724	.021	-5.0469286	-.2180199
3	4	-2.43900142(*)	.73106055	.016	-4.6209344	-.2570684
4	5	-1.04750923	.70647747	1.000	-3.1560713	1.0610528
5	6	.90655806	.65547632	1.000	-1.0497852	2.8629014

* The mean difference is significant at the .05 level.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

71 การทดสอบค่า PP-Me ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลัง
ส่วนคอทั้ง 6

Test of Homogeneity of Variances

PPMe#

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3.020	5	145	.013

Robust Tests of Equality of Means

PPMe#

	Statistic(a)	df1	df2	Sig.
Brown-Forsythe	33.339	5	134.475	.000

a Asymptotically F distributed.

Multiple Comparisons

Dependent Variable: PPM#

Tamhane

(I) CS	(J) CS	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-3.69998186(*)	.91414781	.004	-6.5616037	-.8383600
2	3	-1.93489502	.97437781	.568	-4.9832489	1.1134588
3	4	-3.57172983(*)	1.08476317	.028	-6.9200615	-.2233982
4	5	-.55343693	1.24061540	1.000	-4.3834670	3.2765931
5	6	-2.43859649	1.26800717	.604	-6.3297371	1.4525441

* The mean difference is significant at the .05 level.

ศูนย์วทยทรรพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

72 ค่า IMPA ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วน
6

Test of Homogeneity of Variances

IMPA

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.793	5	142	.118

ANOVA

IMPA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	623.601	5	124.720	2.810	.019
Within Groups	6301.831	142	44.379		
Total	6925.432	147			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: IMPA

Bonferroni

(I) CS	(J) CS	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-1.1111	2.2206	1.000	-7.741	5.519
2	3	-1.8687	2.1172	1.000	-8.190	4.453
3	4	1.6002	1.9133	1.000	-4.112	7.313
4	5	3.5807	1.8490	.822	-1.940	9.101
5	6	.3047	1.7155	1.000	-4.817	5.427

* The mean difference is significant at the .05 level.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

73 การทดสอบค่า FMA ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลังส่วน
6

Test of Homogeneity of Variances

FMA

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.268	5	145	.281

ANOVA

FMA

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	73.263	5	14.653	.745	.591
Within Groups	2852.472	145	19.672		
Total	2925.735	150			

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

74 การทดสอบค่า U6-PTV ในแต่ละกลุ่มของการเจริญเติบโตของกระดูกสันหลัง
ส่วนคอทั้ง 6

Test of Homogeneity of Variances

U6_PTV#

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3.127	5	143	.010

Robust Tests of Equality of Means

U6_PTV#

	Statistic(a)	Df1	Df2	Sig.
Brown-Forsythe	25.752	5	137.416	.000

a Asymptotically F distributed.

Multiple Comparisons

Dependent Variable: U6_PTV#

Tamhane

(I) CS	(J) CS	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-2.24540139	.78688988	.105	-4.7252848	.2344820
2	3	-1.53754022	.97832482	.864	-4.5966457	1.5215653
3	4	-3.70402597(*)	1.03301091	.012	-6.8977917	-.5102603
4	5	.41456487	.96926326	1.000	-2.5653678	3.3944975
5	6	-1.88065998	.99649542	.629	-4.9196574	1.1583374

* The mean difference is significant at the .05 level.

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

4 . . 2526

แพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปี พ. . 2550 และเข้ารับราชการที่ฝ่ายทันต
สาธารณสุข โรงพยาบาลบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี เป็นเวลา 1 ปี หลังจากนั้นได้ลาออกจาก
ราชการเพื่อมาศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาทันตกรรมจัดฟัน ภาควิชา
ทันตกรรมจัดฟัน คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปี พ. . 2551



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย