

วรรณคดีที่เกี่ยวข้อง

หลักเกณฑ์ในการวิเคราะห์ภาพถ่ายรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง

ทันตแพทย์สัตพันธ์ใช้ภาพถ่ายรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของ โครงสร้างใบหน้าและกะโหลกศีรษะ นอกจากนี้ยังใช้ในการวินิจฉัยและวางแผนการบำบัดรักษา ผู้ป่วยที่มีการสบฟันที่ผิดปกติว่ามีสาเหตุจากกระดูกโครงสร้างหรือฟัน (Skeletal or dental etiology) บริเวณใดบ้าง และผิดปกติมากน้อยเพียงใด โดยมักอาศัยเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐาน ที่ได้จากบุคคลที่มีการสบฟันดี ซึ่งไม่เคยได้รับการบำบัดรักษาทางทันตกรรมสัดฟันมาก่อน และมีการ เจริญเติบโตของโครงสร้างใบหน้าและฟัน (Dentofacial Complex) ที่ได้สัดส่วนสมดุล

การวิเคราะห์ภาพถ่ายรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง Fishman (9) ได้กำหนดเกณฑ์ พิจารณาคูณลักษณะไว้ดังนี้

1. สามารถแสดงให้เห็นความแตกต่างระหว่างองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของใบหน้าแนวตั้งและแนวระนาบได้อย่างชัดเจน ค่าที่ใช้ในการวิเคราะห์ลักษณะโครงสร้าง ใบหน้าควรมีทั้งขนาดมุมและระยะที่วัดได้จากส่วนต่าง ๆ ของใบหน้า ทั้งนี้เพราะค่ามุมเพียง อย่างเดียวไม่เพียงพอที่จะแสดงให้เห็นความแตกต่างระหว่าง การเจริญเติบโตทั้งสองแนวได้อย่าง ถูกต้อง เช่น มุม SNB ที่ใช้พิจารณาความสัมพันธ์ของฐานกะโหลกศีรษะและขากรรไกรล่างในแนว ระนาบ เมื่อมุมนี้มีค่าแตกต่างจากค่าปกติเล็กน้อย จะแสดงว่าขากรรไกรล่างไม่สัมพันธ์กับฐาน กะโหลกศีรษะ เพียง เล็กน้อย แต่ถ้าพิจารณาในแนวตั้งพบว่า มีความผิดปกติอย่างมากก็เป็นได้ ส่วน มุม Y axis ซึ่งแสดงว่าทิศทางการเจริญเติบโตของขากรรไกรล่างเป็นเพียงผลรวมของการเจริญเติบโตทั้งสองแนว แต่บอกไม่ได้ในตัวเองว่าการเจริญเติบโตแต่ละแนวเปลี่ยนไปเท่าใด

2. ภาพถ่ายรังสีที่ใช้ไม่ควรมีความคลาดเคลื่อน เนื่องจากการขยายของภาพ ซึ่ง ป้องกันโดยควบคุมระยะทางระหว่างศีรษะกับคาสเซต (Cassette) ให้คงที่ และใช้สัดส่วนของ ขนาดมุม และสัดส่วนของระยะที่วัดได้จากส่วนต่าง ๆ ของใบหน้า เพื่อป้องกันความบกพร่องดังกล่าว

3. ค่ามาตรฐานต่าง ๆ ที่จะนำไปใช้ ควรได้จากการศึกษาแบบต่อเนื่องในกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งมีการสบฟันเป็นแบบปกติ ค่าที่นำมาเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานควรได้จากการวิเคราะห์แบบเดียวกัน

4. ในกรณีที่พบความแตกต่างระหว่างค่ามาตรฐานบางค่าของเพศชายและหญิง ควรหาค่ามาตรฐานนั้นโดยแยกเป็น 2 เพศ ทั้งนี้เพราะการบำบัดรักษาทางทันตกรรมจัดฟันมักกระทำในช่วงอายุซึ่งมีการเจริญเติบโตระหว่างเพศต่างกัน
5. ควรมีค่ามาตรฐานในแต่ละช่วงอายุ โดยแยกกลุ่มตัวอย่างให้มีช่วงอายุต่างกันตั้งแต่ 2 ปีขึ้นไป เพื่อให้เห็นความแตกต่างของค่ามาตรฐานแต่ละช่วงอายุมากขึ้น
6. ควรมีค่ามาตรฐานสำหรับโครงสร้างใบหน้าในส่วนที่เกี่ยวข้องกับกระดูก, soft tissue และฟัน อย่างไรก็ตามค่ามาตรฐานที่ได้เป็นเพียงเครื่องชี้บางอย่างหนึ่งในการวินิจฉัยเท่านั้น อาจเปลี่ยนแปลงได้เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษาน้อยเกินไป
7. จุดหรือระนาบอ้างอิงที่ใช้เปรียบเทียบการเจริญเติบโตในแต่ละช่วงอายุ ควรคงที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งระหว่างช่วงเวลาการศึกษาการเจริญเติบโต
8. วิธีการวิเคราะห์ที่ใช้ในคลินิกควรกระทำได้ง่าย ประหยัดเวลา ค่าใช้จ่าย

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

Foster (10) อธิบายโครงสร้างใบหน้าตามความสัมพันธ์ในแนวหน้าหลัง (antero-posterior relationship) ดังนี้

โครงสร้างใบหน้าปกติ (Skeletal Class I) ขากรรไกรบนและล่าง มีความสัมพันธ์ในแนวหน้าหลังถูกต้อง ในขณะฟันสบกัน (รูปที่ 6)

โครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่น (Skeletal Class III) ขากรรไกรล่าง อยู่มาข้างหน้ามากกว่าขากรรไกรบนในขณะฟันสบกัน (รูปที่ 7)

(สำหรับ Skeletal Class II ซึ่งขากรรไกรล่างอยู่ในตำแหน่งข้างหลังต่อขากรรไกรบนนั้น จะไม่ขอกล่าวถึงรายละเอียดในที่นี้)



รูปที่ 6 โครงสร้างใบหน้าปกติ  
(Skeletal Class I) (10)



รูปที่ 7 โครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกร  
ล่างยื่น (Skeletal Class III) (10)

โครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่น (Skeletal Class III หรือ Mandibular Prognathism) อาจเรียกชื่อได้ต่าง ๆ กัน ตามที่ Rakosi และ Schilli (II) ได้รวบรวมไว้ (ตารางที่ 1)

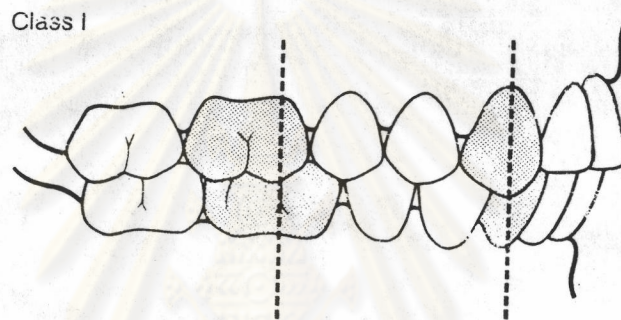
Author	Year	Terms
Majolin <sup>3</sup>	1832	Inversion
Kneisel <sup>4</sup>	1836	Oblique position
Carabelli <sup>5</sup>	1842	Protruding set of teeth
Linderer <sup>4</sup>	1834	Senile chin
Welker <sup>7</sup>	1862	Opisthognathy
Magitot <sup>8</sup>	1877	Anteversion
Wedl <sup>8</sup>	1867	Dog's mouth
Iszlay <sup>9</sup>	1891	Epharmosis
Meier <sup>9</sup>	1868	Progenia

ตารางที่ 1 ชื่อต่าง ๆ ที่ใช้อธิบายโครงสร้างใบหน้า ที่มีขากรรไกรล่างยื่น (11)

การพิจารณาความสัมพันธ์ของการสบฟัน

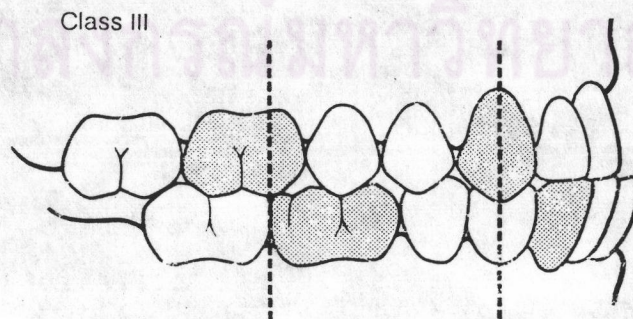
Angle (12) แยกชนิดของการสบฟัน โดยการพิจารณาการสบฟันของฟันกรามถาวรซี่แรกเป็นหลัก เรียกว่า Angle's Classification ดังนี้

การสบฟันปกติ (Class I หรือ Neutro-occlusion) mesio-buccal cusp ของฟันกรามถาวรบนซี่แรกสบกับ mesio-buccal groove ของฟันกรามถาวรล่างซี่แรก ความผิดปกติจะเกิดขึ้นกับฟันซี่เดียวหรือหลายซี่ ส่วนมากจะเกิดบริเวณด้านหน้า เช่น การซ้อนเกของฟัน การหมุนของฟัน และการมีช่องว่างบริเวณฟันด้านหน้า (รูปที่ 8)



รูปที่ 8 การสบฟันปกติ (12)

การสบฟันผิดปกติแบบล้ำม (Class III หรือ Mesio-occlusion) ฟันกรามถาวรล่างซี่แรก สบมาทาง mesial ต่อตำแหน่งปกติ, mesio-buccal cusp ของฟันกรามถาวรบนซี่แรกสบ distal ต่อ mesio-buccal groove ของฟันกรามถาวรล่างซี่แรก ฟันหน้าล่างจะสับคร่อมฟันหน้าบน โดยที่ฟันหน้าล่างเอียงมาทางลิ้น และฟันหน้าบนเอียงไปทางด้านหน้า (รูปที่ 9)



รูปที่ 9 การสบฟันผิดปกติแบบล้ำม (12)

Angle's Classification นี้ ถ้ามีการเคลื่อนที่ของฟันกราม หรือมีการสูญเสียฟันไป ให้ใช้จินตนาการว่า ฟันกรามควรจะอยู่ตำแหน่งใดก่อนที่จะมีการสูญเสียฟันไป

เมื่อฟันกรามถาวรซี่แรกหายไปหรือมีการเคลื่อนที่ไป เนื่องจากการสูญเสียฟันน้ำนมไป ก่อนกำหนด ความสัมพันธ์ของฟันกรามข้างซ้ายและขวาก็อาจจะต่างกันได้ (Subdivision)

ความสัมพันธ์ของฟันกรามอาจถูกพิจารณาผิดพลาดไปได้ จึงควรพิจารณาความสัมพันธ์ของฟันเขี้ยวประกอบด้วย ถ้าความสัมพันธ์ของฟันเขี้ยวและความสัมพันธ์ของฟันกรามไม่สอดคล้องกัน สาเหตุก็อาจจะมาจากมีการเคลื่อนที่ของฟันกรามถาวรซี่แรก หรืออาจมาจากการซ้อนเกของฟันเขี้ยว ก็ได้ อย่างไรก็ตาม การแบ่งตามหลักของ Angle เป็นที่นิยมกันมาก และความสัมพันธ์ของการสบฟันสอดคล้องกับโครงสร้างใบหน้ามาก

วัตถุประสงค์สำคัญของการบำบัดรักษาทางทันตกรรมจัดฟันนั้น ต้องการได้ความสัมพันธ์ของฟันหน้าที่ดี จึงควรพิจารณาความสัมพันธ์ของฟันหน้าประกอบด้วย การแบ่งแบบนี้ไม่ใช่การแบ่งตามหลักของ Angle เรียกว่า Incisor Classification (13)

#### Incisor Classification Class I

ปลายฟันหน้าล่าง (Lower incisor edges) สบอยู่ที่บริเวณหรือต่ำกว่าบริเวณกึ่งกลางของด้านใกล้เพดานของฟันหน้าบน (middle part of the palatal surface of the upper incisors)

#### Incisor Classification Class III

ปลายฟันหน้าล่างสบอยู่หน้าต่อบริเวณกึ่งกลางของด้านใกล้เพดานของฟันหน้าบน (ซึ่งทำให้โอเวอร์เจต (overjet) น้อยลง หรือฟันหน้าล่างครอบหน้าฟันหน้าบน)



Incisor Classification

Class I



Incisor Classification

Class III

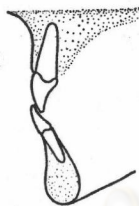
การแบ่งความสัมพันธ์ของฟันหน้า (Incisor Classification) อาจจะไม่  
 สอดคล้องกับความสัมพันธ์ของโครงสร้างใบหน้าในแนวหน้าหลัง (Antero-posterior  
 Skeletal relationships)



Incisor Classification Class I  
 โครงสร้างใบหน้าปกติ (Class I Skeletal pattern)  
 และมีความเอียงของแนวแกนฟันหน้าปกติ



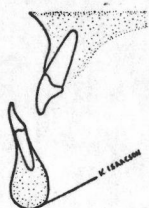
Incisor Classification Class I  
 โครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่น (Class III  
 Skeletal pattern) ซึ่งมีการขดเคี้ยวของความเอียง  
 ของแนวแกนฟันหน้าบนและฟันหน้าล่าง



Incisor Classification class III  
 โครงสร้างใบหน้าปกติ (Class I Skeletal  
 pattern) ซึ่งฟันหน้าบนเอียงเข้า (retroclined)  
 และ/หรือ ฟันหน้าล่างเอียงออกทางด้านหน้า  
 (proclined)



Incisor Classification Class III  
 โครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่น (Class III  
 Skeletal pattern) ฟันหน้าบนเอียงปกติ ฟันหน้าล่าง  
 เอียงเข้า (retroclined)



Incisor Classification Class III  
 โครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่น (Class III  
 Skeletal pattern) ฟันหน้าล่างเอียงปกติ หรือยื่น  
 ออกทางด้านหน้า (proclined)

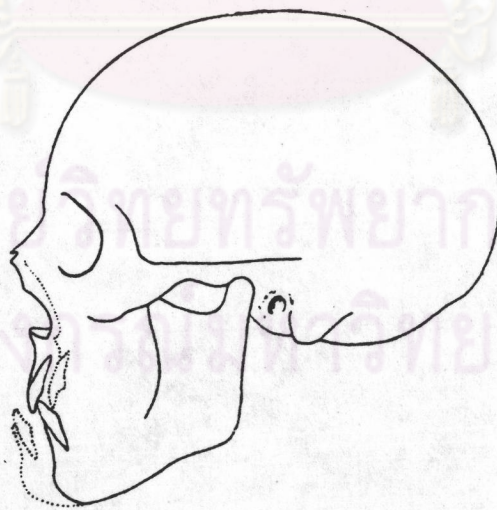
การพิจารณาความแตกต่างของโครงสร้างใบหน้าจากการเคลื่อนที่ของขากรรไกรล่าง

Jacobson และคณะ (14) กล่าวว่า โครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่นที่แท้จริง (True Skeletal Class III) หรือ mandibular prognathism) ซึ่งพบเสมอว่า ฟันมีการสบผิดปกติแบบสามม (Class III) ควรจะแยกความแตกต่างจาก pseudo-prognathism ซึ่งเป็นผลจากการที่ขากรรไกรล่างยื่นไปทางข้างหน้า (mesial thrust) ด้วยความจำเป็น

โครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่นนี้ เป็นความผิดปกติที่มักพบว่าเป็นผลมาจาก องค์ประกอบต่อไปนี้ หนึ่งหรือมากกว่าหนึ่งองค์ประกอบ คือ

1. ขากรรไกรล่างยาวมากเมื่อเทียบกับขากรรไกรบน
2. ขากรรไกรบนสั้นมากเมื่อเทียบกับขากรรไกรล่าง
3. ขากรรไกรบนมีตำแหน่งถอยหลัง เมื่อเทียบกับขากรรไกรล่าง
4. ขากรรไกรล่างมีตำแหน่งมาข้างหน้ามากไปเมื่อเทียบกับขากรรไกรบน
5. ขากรรไกรล่างหมุนไปข้างหน้า เมื่อเทียบกับกะโหลกศีรษะ ทำให้คางมีตำแหน่ง

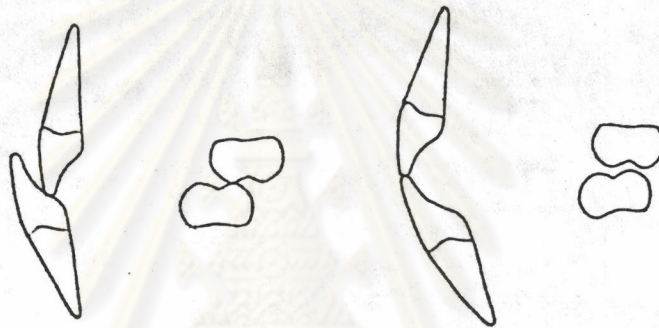
เคลื่อนไปในแนวอนขึ้นมากขึ้น ซึ่งอาจทำให้มีขากรรไกรล่างที่ยื่นร่วมกับขนาดของความสูงของ ใบหน้าส่วนหน้าช่วงล่าง (Lower anterior facial height) ลดลง



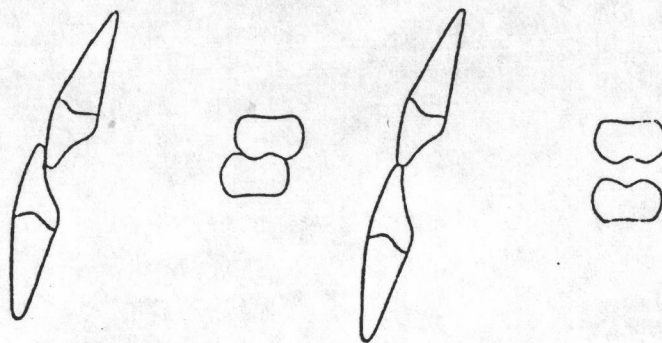
รูปที่ 10 ความผิดปกติของขนาดขากรรไกรที่มีผลต่อโครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่น อาจเป็นผลจากขากรรไกรบนที่เล็ก และ/หรือ ขากรรไกรล่างที่ใหญ่ (10)

Cozzani (15) กล่าวว่า การแยกความแตกต่างระหว่างการสบฟันผิดปกติแบบสามมที่แท้จริง (True Class III) และการสบฟันผิดปกติแบบสามมที่เนื่องมาจากขากรรไกรล่างถูกบังคับให้ยื่นมาข้างหน้า เนื่องจากมีสิ่งกีดขวางในขณะสบฟัน เพื่อให้อยู่ในตำแหน่งที่สบาย (Pseudo Class III หรือ Postural Class III หรือ Functional Class III) ซึ่งจะมีโครงสร้างใบหน้าปกติ (Skeletal Class I) ทำได้โดยเลื่อนขากรรไกรล่างเข้าสู่ตำแหน่งเช่นทรศรีเลชั่น (Centric Relation)

Pseudo Class III จะมีแนวแกนฟันหน้าบนเอียงเข้า (Retroclined) แนวแกนฟันหน้าล่างเอียงออก (Proclined) ปลายฟันหน้าบนจะสัมผัสกับปลายฟันหน้าล่าง (edge to edge)



True Class III จะไม่พบลักษณะดังกล่าว แต่ก็มี True Class III บางชนิดที่อาจจะมีการเคลื่อนของขากรรไกรล่างในทำนองเดียวกับ Pseudo Class III อย่างไรก็ตาม แม้ว่าจะสามารถเลื่อนให้ปลายฟันหน้าบนสัมผัสกับปลายฟันหน้าล่าง (edge to edge) แต่แนวแกนฟันหน้าล่างของ True Class III จะเอียงเข้าทางด้านใกล้ลิ้น (retroclined) และมีโครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่น (Skeletal Class III) (15, 16)





Kawata และคณะ (17) กล่าวว่า True skeletal Class III เป็นความผิดปกติที่ตัวกระดูกขากรรไกรเองจริง ๆ ที่สาเหตุจาก

1. กรรมพันธุ์
2. ขากรรไกรบนเจริญน้อยกว่าปกติ และ/หรือ ขากรรไกรล่างเจริญมากกว่าปกติ

Pseudo Class III (Functional Class III) ผู้ป่วยมีการเจริญเติบโตของกระดูกขากรรไกรบนและล่างปกติ และมีความสัมพันธ์กันดี แต่ขณะหลับฟันจะมีการเคลื่อนที่ยื่นมาข้างหน้าของขากรรไกรล่าง (Protrusive movement of mandible) เกิดขึ้น จึงทำให้ฟันบนแบบฟันหน้าล่างยื่นออกมาอยู่ข้างหน้าฟันหน้าบน

สาเหตุ เป็นเพราะเกิดมีสิ่งกีดขวางปุ่มยอดฟัน (cusp interference) เช่น ฟันเขี้ยวล่างยื่นออกมาขวางทางด้านหน้าของฟันเขี้ยวบน ทำให้ขากรรไกรบนเจริญมาข้างหน้าตามปกติไม่ได้ ซึ่งอาจเกิดจาก

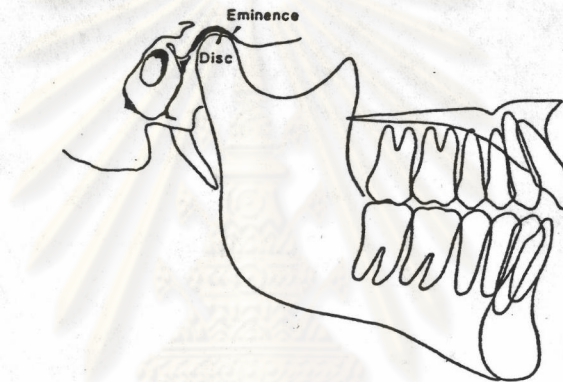
1. มีการสูญเสียฟันกรามน้ำนมซี่บนหรือล่างไปก่อนกำหนด ทำให้ขากรรไกรล่างเลื่อนมาข้างหน้า (Mandible slide forward) หรือมีการสูญเสียฟันหน้าน้ำนมซี่บนไปก่อนที่ฟันหน้าถาวรซี่ล่างจะขึ้น
2. ฟันบนหายไปโดยกำเนิด
3. เพดานโหว่
4. ขากรรไกรบนและล่างขนาดปกติ แต่ความเอียงของแนวแกนฟัน (axial inclination) ของฟันหน้าบนและฟันหน้าล่างผิดปกติ โดยที่ฟันหน้าบนมีแนวแกนฟันเอียงไปทางด้านลิ้น (lingual) มากเกินไป และฟันหน้าล่างเอียงมาทางด้านริมฝีปาก (labial) มากเกินไป

Anterior crossbite เป็นความผิดปกติเฉพาะที่ฟันหน้า ขณะหลับฟันจะมีฟันหน้าล่างยื่นออกมาหน้าฟันหน้าบน สภาพของขากรรไกรทั้งบนและล่างมีการเจริญเติบโตที่สัมพันธ์กันดี ซึ่งอาจเรียกว่าเป็น Dento-alveolar type

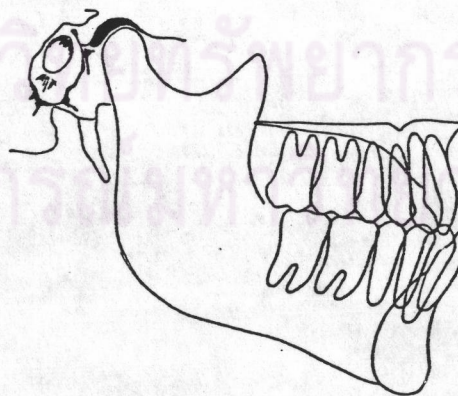
Centric relation (CR) เป็นตำแหน่งที่หัวข้อต่อขากรรไกร (Condyle) อยู่  
หลังสุด สูงสุดและกึ่งกลางของ fossa

Centric occlusion (CO) เป็นตำแหน่งที่ฟันบนและฟันล่างสบกันมีพื้นที่มากที่สุด  
(maximum intercuspitation of the teeth)

Ricketts และคณะ (1) พบว่า โครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่นในขณะที่ฟัน  
บนและฟันล่างสบกันมีพื้นที่มากที่สุด หัวข้อต่อขากรรไกร (Condyle) มักอยู่ทางข้างหน้าต่อตำแหน่ง  
Centric relation เนื่องจากฟันล่างสบครอบฟันบน



รูปที่ 11 ตำแหน่ง Centric relation (CR) (1)



รูปที่ 12 แสดงตำแหน่งหัวข้อต่อขากรรไกรของโครงสร้างใบหน้า  
ที่มีขากรรไกรล่างยื่น (1)

### อุบัติการ (Incidence)

รายงานเกี่ยวกับอุบัติการของการสลับฟันผิดปกติแบบสามมีต่าง ๆ กันไปมากมายในปี 1946 Huber และ Reynolds (18) พบว่ามี 12.2% จากนักศึกษามหาวิทยาลัยมิชิแกน (University of Michigan) 500 คน ในปี 1965 Ast และผู้ร่วมงาน (19) รายงานว่ามีเพียง 1.0% จากเด็ก 1,413 คน อายุระหว่าง 15-18 ปี (Senior High School Students in Upstate New York)

ผลการสำรวจเกี่ยวกับอุบัติการของการสลับฟันผิดปกติแบบสาม สรุปลไว้ในตารางที่ 2 ความแตกต่างที่ปรากฏอาจเนื่องมาจากเกณฑ์และวิธีการพิจารณาแตกต่างกัน อุบัติการมีช่วงตั้งแต่ 1% ถึง 12.2% และการศึกษาส่วนใหญ่จะพบอุบัติการต่ำกว่า 5%

<i>Investigator(S)</i>	<i>Date</i>	<i>Sample</i>	<i>Incidence (per cent)</i>
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		414 Swedes 12 years old	2.7
Krogman	1951	Males	2.2
		Females	1.2
Massler and Frankel	1951	2,758 schoolchildren	
		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

ตารางที่ 2 อุบัติการของการสลับฟันผิดปกติแบบสาม (Incidence of Class III malocclusion) (14)

อุบัติการของแบบต่าง ๆ ของโครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่นมีต่าง ๆ กันไปมากมาย ตามองค์ประกอบที่นำมาพิจารณาร่วมกัน และตามเกณฑ์การวิเคราะห์ที่ใช้ เช่น การศึกษาของ Jacobson และคณะ (14), Ellis และ McNamara (20) และ Guyer และคณะ (21) เป็นต้น

การวิเคราะห์โครงสร้างใบหน้าปกติและโครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่น

การใช้ภาพถ่ายรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างในการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างโครงสร้างใบหน้าปกติและโครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่น ได้มีผู้ศึกษาวิจัยและคิด เกณฑ์การวิเคราะห์ต่าง ๆ มากมาย ดังนี้

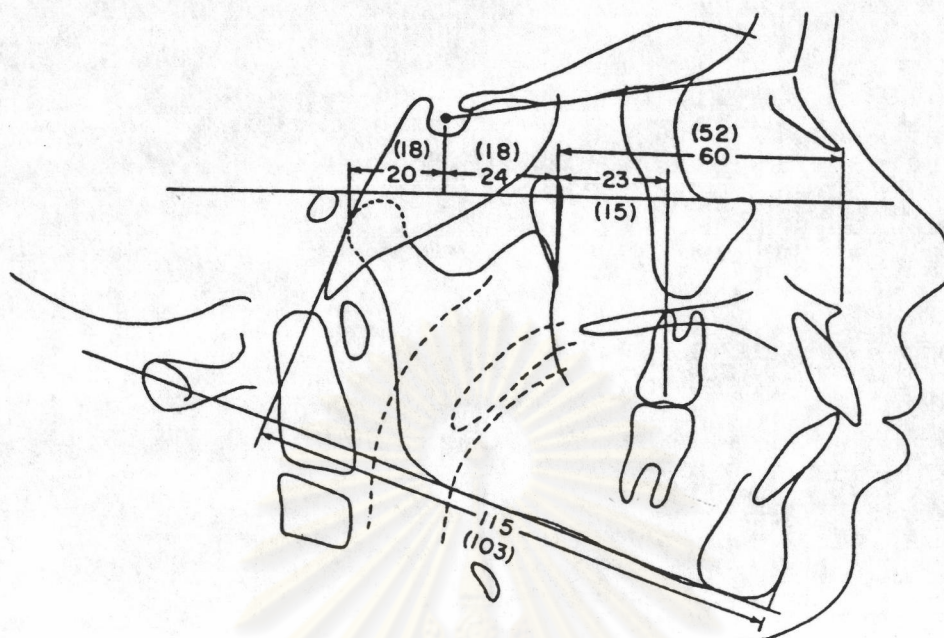
การวิเคราะห์ตามเกณฑ์ของ Wylie (Wylie Analysis)

Wylie (22) ได้เสนอวิธีการประเมินความผิดปกติในแนวหน้าหลัง โดยหาค่าเฉลี่ยจากกลุ่มตัวอย่างที่มีการสับสนปกติ อายุเฉลี่ย 11 ปี 6 เดือน แบ่งเป็นเพศชายและเพศหญิง ในการวิเคราะห์จะอาศัย Frankfort horizontal plane และ mandibular plane โดยลากเส้นจากอวัยวะหรือจุดกำหนดต่าง ๆ ดังต่อไปนี้คือ ขอบหลังของ condyle, Sella, PTM, 6 และ ANS ไปตั้งฉากกับ Frankfort horizontal plane จะได้ระยะทางต่าง ๆ 4 ค่า คือ Cd-S, S-Ptm, Ptm-6, Ptm-ANS

ลากเส้นจากขอบหลังของ condyle และ Pog มาตั้งฉากกับ mandibular plane จะได้ค่าระยะทาง 1 ค่า คือ ค่าความยาวของขากรรไกรล่าง (Cd-Pog)

สำหรับขากรรไกรบน เมื่อค่าที่วัดได้จากผู้ป่วยต่ำกว่าค่าปกติ ให้ใส่ค่าผลต่างที่ได้ไว้ในช่อง Prognathic ถ้าค่าที่วัดได้สูงกว่าค่าปกติ ให้ใส่ค่าผลต่างนั้นลงในช่อง Orthognathic ส่วนขากรรไกรล่างให้ทำในลักษณะกลับกับขากรรไกรบน คือ ถ้าค่าที่วัดได้สูงกว่าปกติ ให้ใส่ค่าผลต่างนั้นลงในช่อง Prognathic ถ้าค่าที่วัดได้ต่ำกว่าปกติ ให้ใส่ไว้ในช่อง Orthognathic

เมื่อรวมค่าของแต่ละช่องแล้วนำมาหักลบกัน เมื่อค่าในช่อง Orthognathic สูงกว่าค่าในช่อง Prognathic ในรายดังกล่าว หมายความว่า ความยาวของขากรรไกรบนยาวกว่าขากรรไกรล่าง



รูปที่ 13 แสดงการวิเคราะห์ตามเกณฑ์ของ Wylie ในวงเล็บแสดงค่ามาตรฐาน (22)

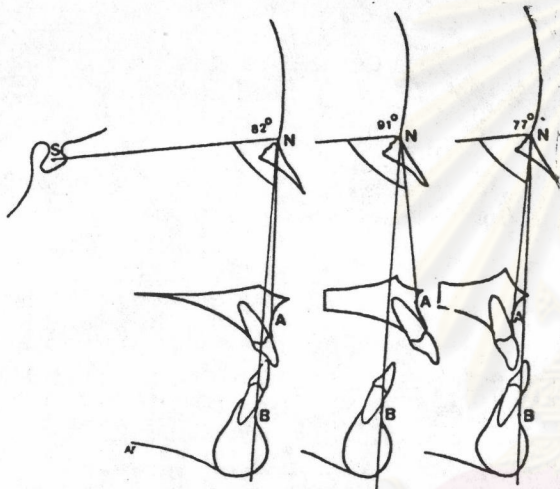
Dimension	Males	Females	R.B.	Ortho	Prog
Glen. fossa to S.	18	17	20	2	
S. to PTM	18	17	24	6	
PTM to ANS	52	52	60	8	
PTM to 6	15	16	23	1	
Mand. length	103	101	115		12
Totals:				17	12

ตารางที่ 3 แสดงค่ามาตรฐานตามเกณฑ์ของ Wylie และผลการวิเคราะห์ในผู้ป่วยชาย  
รายหนึ่ง (22)

การวิเคราะห์ตามเกณฑ์ของ Steiner (Steiner Analysis)

Steiner (23, 24) นำค่ามาตรฐานบางค่าจากการวิเคราะห์ของ Margolis, Thompson, Riedel, Wylie และ Downs มาดัดแปลง โดยใช้ฐานกะโหลกศีรษะส่วนหน้า (S-N) เป็นระนาบอ้างอิง

Steiner ใช้ค่ามุม SNA, SNB ซึ่งเสนอโดย Riedel เขามุ่งความสนใจไปที่มุม ANB (ผลต่างระหว่างมุม SNA และ SNB) เขากล่าวว่า ค่ามุม ANB ที่ได้จะบอกถึงความสัมพันธ์ระหว่างขากรรไกรทั้งสองที่มีต่อกัน

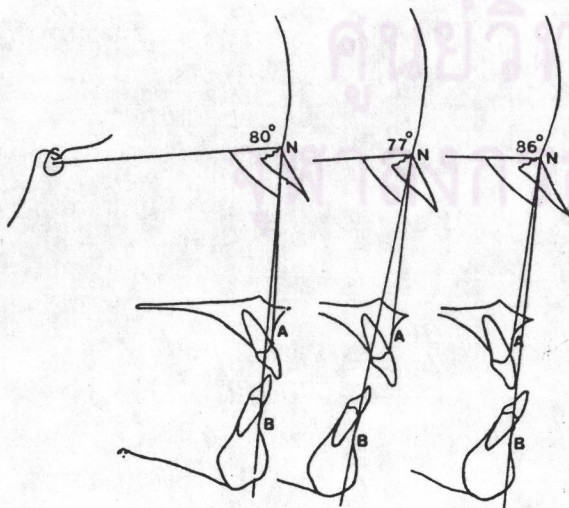


**SNA**

ใช้พิจารณาตำแหน่งของขากรรไกรบนสัมพันธ์กับ  
ฐานกะโหลกศีรษะ

SNA มากกว่าปกติ แสดงถึง ขากรรไกรบนมีตำแหน่ง  
มาทางข้างหน้า หรือขากรรไกรบนยื่น

SNA น้อยกว่าปกติ แสดงถึง ขากรรไกรบนมีตำแหน่ง  
ไปทางข้างหลัง หรือขากรรไกรบนถอยหลัง

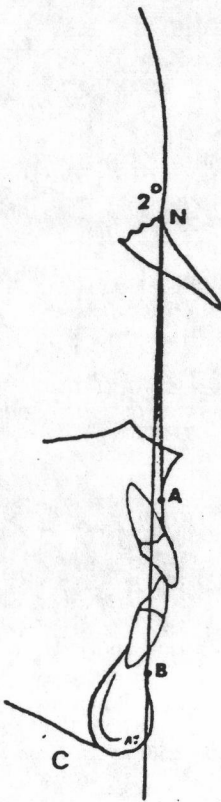


**SNB**

ใช้พิจารณาตำแหน่งของขากรรไกรล่างสัมพันธ์กับ  
ฐานกะโหลกศีรษะ

SNB น้อยกว่าปกติ แสดงถึง ขากรรไกรล่างมีตำแหน่ง  
ถอยไปข้างหลัง

SNB มากกว่าปกติ แสดงถึง ขากรรไกรล่างยื่น



ANB

ใช้พิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างขากรรไกรบนและขากรรไกรล่าง ว่ามีความผิดปกติในแนวหน้าหลังหรือไม่

ANB มากกว่าปกติ แสดงถึง แนวโน้มของการเกิดโครงสร้างใบหน้าที่ขากรรไกรล่างอยู่ไปทางข้างหลังต่อขากรรไกรบน (Class II Skeletal tendency)

ANB ต่ำกว่าปกติ และต่ำกว่า  $0^{\circ}$  (เช่น  $-1^{\circ}$ ,  $-2^{\circ}$ ,  $-3^{\circ}$ ) แสดงถึง ขากรรไกรล่างอยู่หน้าต่อขากรรไกรบน และมีโครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่น (Class III Skeletal relationship)

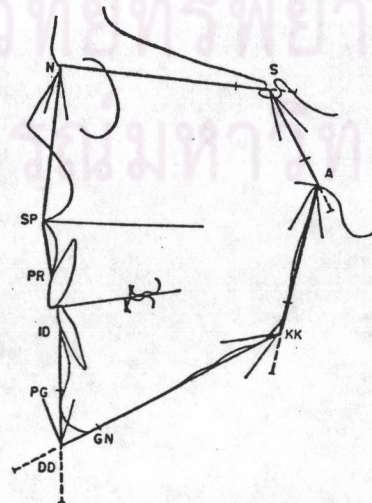
SNA	(angle)	$82^{\circ}$
SNB	(angle)	$80^{\circ}$
ANB	(angle)	$2^{\circ}$
SND	(angle)	$76^{\circ}$ or $77^{\circ}$
$\perp$ to NA	(mm)	4
$\perp$ to NA	(angle)	$22^{\circ}$
$\bar{T}$ to NB	(mm)	4
$\bar{T}$ to NB	(angle)	$25^{\circ}$
Po to NB	(mm)	not established
Po & $\bar{T}$ to NB	(Difference)	
$\perp$ to $\bar{T}$	(angle)	$131^{\circ}$
Occl to SN	(angle)	$14^{\circ}$
CoGn to SN	(angle)	$32^{\circ}$
Arch length discrepancy		

ตารางที่ 4 แสดงค่ามาตรฐานตามเกณฑ์ของ Steiner (23, 24)

การวิเคราะห์ตามเกณฑ์ของ Björk (Björk's Facial Analysis) (8,25,26)

Björk (8, 25, 26) ทำการศึกษาความมต่าง ๆ จากภาพถ่ายรังสีด้วยการกำหนดระยะทางในการถ่ายภาพรังสีไว้เป็นระยะทาง 155 เซนติเมตร Björk ได้ศึกษาวิเคราะห์โดยเชื่อมโยงจุดต่าง ๆ เข้าด้วยกัน ดังนี้ (รูปที่ 14)

- PR, Prosthion : จุดบนที่ต่ำสุดและต่ำที่สุดของกระดูกรองรับฟันหน้าบน
- SP, Spinal point : จุดปลายสุดทางด้านหน้าของกระดูกเพดานแข็ง หรือจุด Anterior Nasal Spine (ANS)
- N หรือ Na, Nasion : จุดที่อยู่ข้างหน้าที่สุดของ Fronto-Nasal suture
- S, Sella turcica : จุดกึ่งกลางของกระดูกอานม้าตุรกี
- A หรือ Ar, Articulare : จุดตัดระหว่างขอบด้านหลังของหัวข้อต่อขากรรไกร และกระดูกขมับ (temporal bone)
- KK หรือ tgo, gonial tangent point : จุดตัดของมุมที่เกิดจากฐานกระดูกขากรรไกรล่าง (base of mandible) และ ramus
- DD, Chin angle : จุดตัดของมุมที่เกิดจากฐานกระดูกขากรรไกรล่าง (base of mandible) และเส้นที่ลากระหว่าง ID และ PG
- PG หรือ Pog, Pogonion : จุดบนที่ต่ำสุดของกระดูกลูกคาง
- ID, Infradentale : จุดบนที่ต่ำสุดและอยู่ล่างที่สุดของกระดูกรองรับฟันหน้าล่าง



รูปที่ 14 แสดงวิธีศึกษาโครงสร้างใบหน้า โดยวิธีวิเคราะห์ตามเกณฑ์ของ Björk (8,25,26)



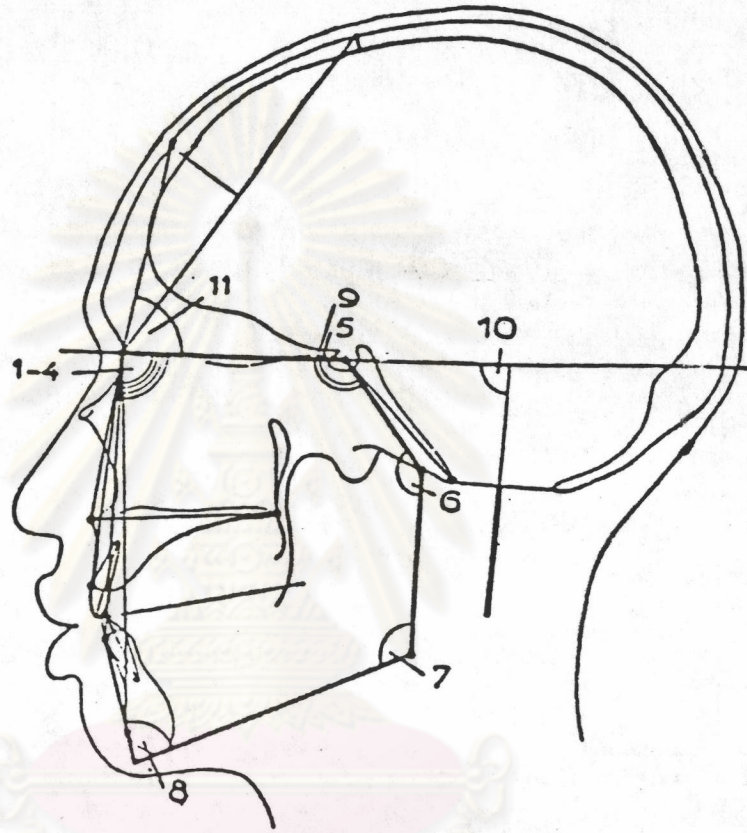
Björk ใช้เส้น S-N ที่จุด N เป็นหลักในการศึกษาค่ามุมต่าง ๆ ดังนี้ (รูปที่ 10)

1. S-N-ANS
2. S-N-PR
3. S-N-ID
4. S-N-Pog

นอกจากนี้ยังมีวัดมุมต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

5. Saddle Angle (N-S-Ar)
6. Joint Angle (S-Ar-Go)
7. Gonion Angle หรือ Jaw Angle (มุมที่จุด KK)
8. Chin Angle (มุมที่จุด DD)
9. Craial base Angle (N-S-Ba)
10. มุมที่เกิดจากเส้นแบ่งครึ่งขอบหน้าและขอบหลังของ foramen magnum ตัดกับ S-N
11. มุมที่เกิดจากเส้นแบ่งครึ่งระยะจาก Bregma ไปยัง Nasion ทำกับ S-N. ซึ่งทั้งหมดนี้นำมาวิเคราะห์เพื่อหาว่าความผิดปกติเกิดจากส่วนใด

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 15 แสดงมุมต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์ ตามเกณฑ์ของ Björk (8,25,26)

Björk (26) อธิบายถึง การเปลี่ยนแปลงของค่าระยะทางและมุมซึ่งมีผลต่อลักษณะ ความยื่นของใบหน้า (facial prognathism) ดังนี้

การเปลี่ยนแปลงของค่าระยะทาง (Linear Changes)

SN ความยาวของฐานกะโหลกศีรษะส่วนหน้า ถ้าสั้นลงขณะที่เส้นอื่น ๆ คงที่ ความยาวของใบหน้าไม่เปลี่ยนแปลงจะเพิ่มความยื่น (prognathism) อย่างมาก

S-Ar หรือ S-Ba ความยาวของฐานกะโหลกศีรษะส่วนหลัง ถ้าสั้นลง จะเพิ่มความยื่น (prognathism) และทำให้ใบหน้าสั้นลง ถ้า articulare ไม่มีการเปลี่ยนแปลง

articulare to KK ที่เพิ่มขึ้น จะเพิ่มความยื่นของขากรรไกรล่าง (Mandibular Prognathism) อย่างไรก็ตาม ถ้า ramus ขนานกับใบหน้าด้านข้าง (facial profile) ก็จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงใด ๆ เกิดขึ้น

KK-DD เพิ่มขึ้น จะทำให้เกิดความยื่นของใบหน้ามาก

facial height เพิ่มขึ้น ใบหน้าจะยื่นมากขึ้นเล็กน้อย

การเปลี่ยนแปลงของค่ามุม (Angular Changes)

มุมที่ Sella (Saddle angle หรือ Cranial base angle) N-S-Ar (มุมที่ 5) N-S-Ba (มุมที่ 9) แสดงให้ทราบถึงรูปร่างของฐานกะโหลกศีรษะ ถ้ามุมนี้ลดลง จะทำให้ข้อต่อขากรรไกรและขากรรไกร เคลื่อนมาทางข้างหน้า เพิ่มความยื่นของใบหน้า

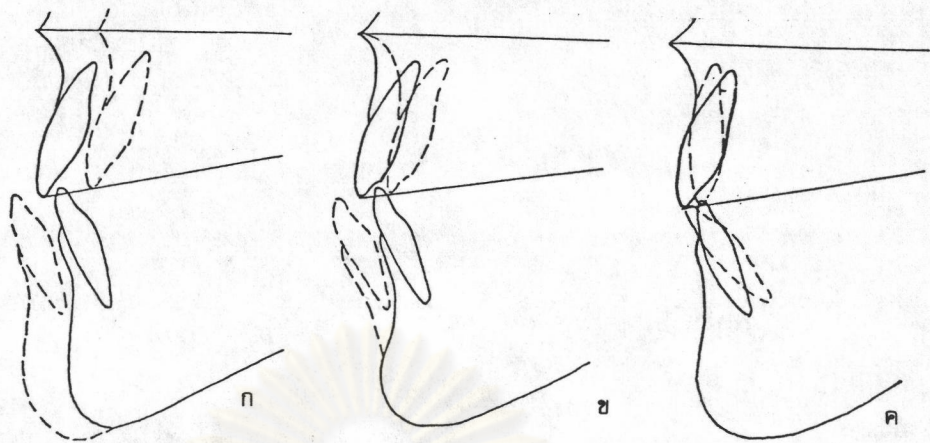
มุมที่ articulare (joint angle) ค่ามุมลดลงจะเพิ่มความยื่น และลดความสูงของใบหน้าส่วนบน ทำให้ขากรรไกรล่างขนานกับฐานกะโหลกศีรษะมากขึ้น และทำให้ขากรรไกรล่างยื่นมากขึ้น

มุม Gonion Angle ลดลง จะไม่เพิ่มความยื่นของใบหน้า แต่อาจจะลดความยื่นด้วย

มุม Chin Angle ลดลง จะลดความยื่นของขากรรไกรล่าง

Björk (25) อธิบายถึงการมีฟันหน้าล่างสับครอบหน้าฟันหน้าบน (mandibular overjet) ว่าเกิดจาก

1. ลักษณะการยื่นของขากรรไกร (basal prognathism)
2. ลักษณะการยื่นของกระดูกที่รองรับฟัน (alveolar prognathism)
3. ลักษณะความเอียงของแนวแกนฟันหน้า (inclination)



รูปที่ 16 แสดงสาเหตุของฟันหน้าล่างสับครอบหน้าฟันหน้าบน (mandibular overjet) (25)

- ก. ลักษณะการยื่นของขากรรไกร (basal prognathism)
- ข. ลักษณะการยื่นของกระดูกที่รองรับฟัน (alveolar prognathism)
- ค. ลักษณะความเอียงของแนวแกนฟันหน้า (inclination)

องค์ประกอบของความผิดปกติแบบที่เป็นการยื่นของขากรรไกร (basal prognathism)

ซึ่งมีผลต่อขากรรไกรล่างมากกว่าขากรรไกรบน คือ

1. ขนาดที่สัมพันธ์กันของขากรรไกรทั้งสอง ขากรรไกรบนมักจะสั้นหรือขากรรไกรล่างมักจะยาว
2. ตำแหน่งที่สัมพันธ์กันของขากรรไกรทั้งสอง ฐานของขากรรไกรล่างยื่นเมื่อเทียบกับขากรรไกรบน ซึ่งเกี่ยวข้องกับ
  - 2.1 ฐานกะโหลกศีรษะสั้น
  - 2.2 ฐานกะโหลกศีรษะมีการโค้งงอ (Deflected cranial base)
  - 2.3 Ramus ลาดเทไปข้างหน้า
3. การเคลื่อนที่ของข้อต่อขากรรไกร ถ้าเกิด forced bite ในขณะหุบปาก จะมีฟันหน้าล่างสับครอบฟันหน้าบน (mandibular overjet) เพิ่ม

Measurement	Average
Saddle angle	123 ± 5 (Björk)
Articular angle	143 ± 6 (Björk)
Gonial angle	130 ± 7 (Björk)
Sum	396 (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	
Y-Axis	
Ant. face height	
Post. face height	
Post. face-ant. face:ratio	
56-62% clockwise	
65-80% counterclockwise	
Facial angle (SN-Po)	
<i>Denture</i>	
Occ. P1-M-P1	
1 to M-P1	90° ± 3
1 to SN	102° ± 2
1 to facial plane	5 mm ± 2
1 to facial plane	-2 mm ± 2 mm.
1 to 1	

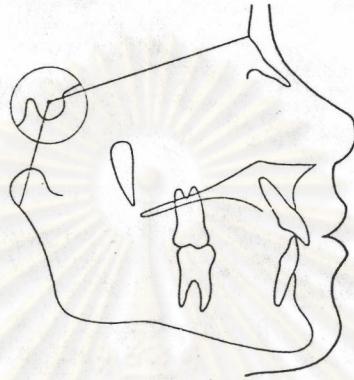
ตารางที่ 5 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ตามเกณฑ์ของ Björk ซึ่ง

ดัดแปลงแล้ว โดย Jarabak (27)

การวิเคราะห์ตามเกณฑ์ของ Jarabak และ Björk (Jarabak-Björk

Analysis) (28)

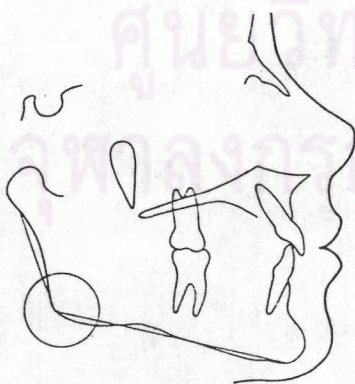
ค่าที่ใช้ในการวิเคราะห์โครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่น (Skeletal Class III) ซึ่ง Jarabak ตัดแปลงมาจากการวิเคราะห์ของ Björk ได้แก่



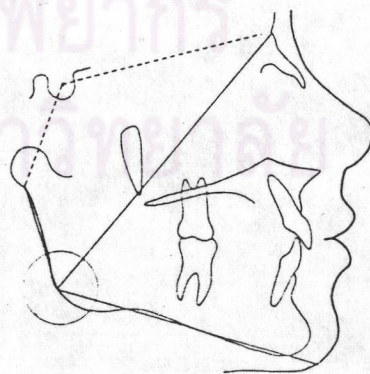
รูปที่ 17 Saddle Angle (28)

- Saddle angle

เป็นมุมที่เกิดจากระนาบ N-S และ S-a (articulare) ซึ่งจากการศึกษาของ Jarabak และ Björk มีค่าเฉลี่ย  $123^{\circ} \pm 5^{\circ}$  ถ้ามุมนี้มีขนาดเล็กมาก บ่งชี้ถึงลักษณะที่เป็น โครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่น และมีการเจริญในแนวตั้งมาก (open bite Class III malocclusion)



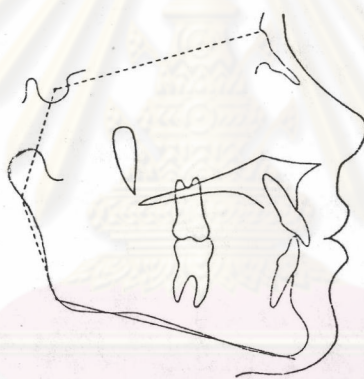
รูปที่ 18 Gonial Angle (28)



รูปที่ 19 Gonial Angle และมุมทั้งสองที่เป็น ส่วนประกอบ (28)

### - Gonial angle

เป็นมุมที่เกิดจากการลากเส้นสัมผัสกับขอบหลังของ Ramus และขอบล่างของขากรรไกรล่าง (mandibular body "corpus") เมื่อลากเส้นจากจุด N มายังจุดยอดตมมุม (Go), จะแบ่งมุมนี้ออกเป็น 2 ส่วน คือ upper angle และ lower angle ค่าของ upper angle แสดงถึงความลาดเอียงของ Ramus และ lower angle แสดงถึงความลาดเอียงของ body ของขากรรไกรล่าง ค่าเฉลี่ยของ upper angle มีค่า  $52^{\circ} - 55^{\circ}$  ถ้า upper angle มีค่ามาก แสดงว่า การเจริญเติบโตของขากรรไกรล่างจะเป็นลักษณะเจริญไปข้างหน้า (forward) และเป็นไปในแนว sagittal, ถ้า upper angle มีค่าน้อย ( $43^{\circ} - 48^{\circ}$ ) การเจริญเติบโตของขากรรไกรล่างจะมีลักษณะเจริญลงข้างล่างและไปข้างหลัง (downward and backward), lower angle มีค่าเฉลี่ย  $70^{\circ} - 75^{\circ}$

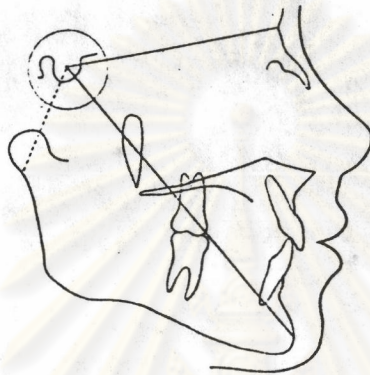


รูปที่ 20 ความยาวของส่วน body ของขากรรไกรล่าง (Corpus) (28)

### Mandibular Body Length (Corpus)

เป็นความยาวของขอบล่างของขากรรไกรล่าง วัดจาก Go ถึง Gn มีค่าเฉลี่ย 77 มม. และมีสัดส่วนเป็น 1 : 1 กับฐานกะโหลกศีรษะส่วนหน้า (SN) การเจริญเติบโตในส่วน of Mandibular Body Length นั้น เป็นปัจจัยสำคัญของลักษณะโครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่น (mandibular prognathism) คนที่มี Gonial angle แคบ โดยมี upper angle กว้าง; lower angle แคบ และ ascending ramus ยาว มักจะมีขากรรไกรล่างยื่น ซึ่งลักษณะของขากรรไกรล่างที่ยื่นจะปรากฏให้เห็นภายหลังจากเริ่มเข้าสู่วัยหนุ่มสาว (puberty) และดำเนินไปจนกระทั่งการเจริญเติบโตของใบหน้านั้น เสร็จสมบูรณ์

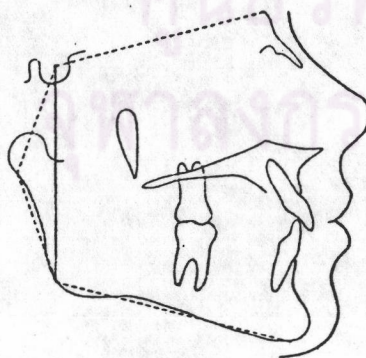
จากการศึกษาอย่างต่อเนื่องพบว่า อัตราส่วนของความยาวของฐานกะโหลกศีรษะ  
ส่วนหน้า ต่อความยาวของ body ของขากรรไกรล่างมีค่า 1 : 1 เมื่ออายุประมาณ 10-11 ปี  
ความยาวของ body ของขากรรไกรล่างจะเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ย  $1-1\frac{1}{2}$  มม. ต่อปี และฐานกะโหลก  
ศีรษะส่วนหน้าจะเพิ่มขึ้น 1 มม. ต่อปี ซึ่งการเพิ่มความยาวของฐานกะโหลกศีรษะส่วนหน้านั้น  
เกิดจากการเจริญเติบโตของ frontal sinuses



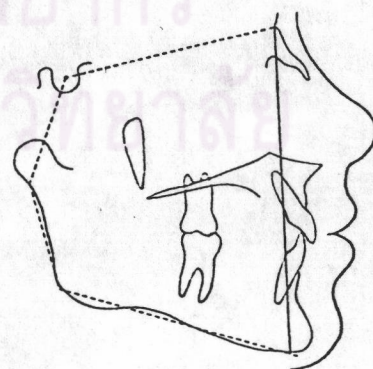
รูปที่ 21 Y axis to SN (28)

- Y axis to SN

มีค่าเฉลี่ย  $64^{\circ} - 68^{\circ}$  เป็นมุมที่เกิดจากระนาบ SN และระนาบที่ลากจากจุด S ไปยัง  
จุด Pogonion ถ้าค่ามุมนี้น้อยกว่าค่าเฉลี่ยมาก บ่อมแสดงถึงลักษณะของโครงสร้างใบหน้าที่มี  
ขากรรไกรล่างยื่น



รูปที่ 22 Posterior Face Height  
(S-Go) (28)



รูปที่ 23 Anterior Face Height  
(N-Me) (28)



Posterior and Anterior Face Height Ratio (S-Go : N-Me %)

ค่าน้อย แสดงถึง ขากรรไกรล่างเจริญแบบหมุนตามเข็มนาฬิกา หรือเจริญในแนวตั้ง

ค่ามาก แสดงถึง ขากรรไกรล่างเจริญแบบหมุนทวนเข็มนาฬิกา หรือเจริญในแนวนอน

การวิเคราะห์ตามเกณฑ์ของ Sassouni (Sassouni's Analysis) (29,30,31,32)

การวิเคราะห์ตามเกณฑ์ของ Sassouni แตกต่างกับการวิเคราะห์อื่น ๆ ที่ใช้กันอยู่คือ ไม่มีค่าเกณฑ์เฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของขนาดมุมและระยะที่วัดได้จากส่วนต่าง ๆ ของใบหน้า เป็นตัวเลขแน่นอน แต่อยู่ในรูปสัดส่วนของใบหน้าทั้งแนวระนาบและแนวตั้งซึ่งขึ้นอยู่กับผู้ป่วยแต่ละรายไป เพื่อป้องกันความคลาดเคลื่อนจากการใช้ระนาบอ้างอิงใดเพียงระนาบเดียว การวิเคราะห์หลังใช้ระนาบอ้างอิงถึง 4 ระนาบ ได้แก่

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

จากจุด 0 ซึ่งเป็นจุดกึ่งกลางของบริเวณที่ ระนาบทั้ง 4 มาพบกันหรืออยู่ใกล้กันมากที่สุด นำไปหาความสัมพันธ์ของสัดส่วนใบหน้าในแนวระนาบและแนวตั้ง

วิธีวิเคราะห์กระทำโดย

1. กำหนดจุดและระนาบอ้างอิง (รูปที่ 19)
2. กำหนดตำแหน่งของจุด 0

จุด 0 เป็นจุดศูนย์กลางของบริเวณซึ่ง parallel plane, palatal plane, occlusal plane และ mandibular plane มาพบกัน หรือเข้าใกล้กันมากที่สุด

วิธีการกำหนดจุด 0 ให้ลากเส้นตรงในแนวตั้งผ่านบริเวณที่ระนาบทั้ง 4 เข้าใกล้กัน สังเกตเส้นที่สั้นที่สุด จุด 0 คือ จุดกึ่งกลางของเส้นนั้น

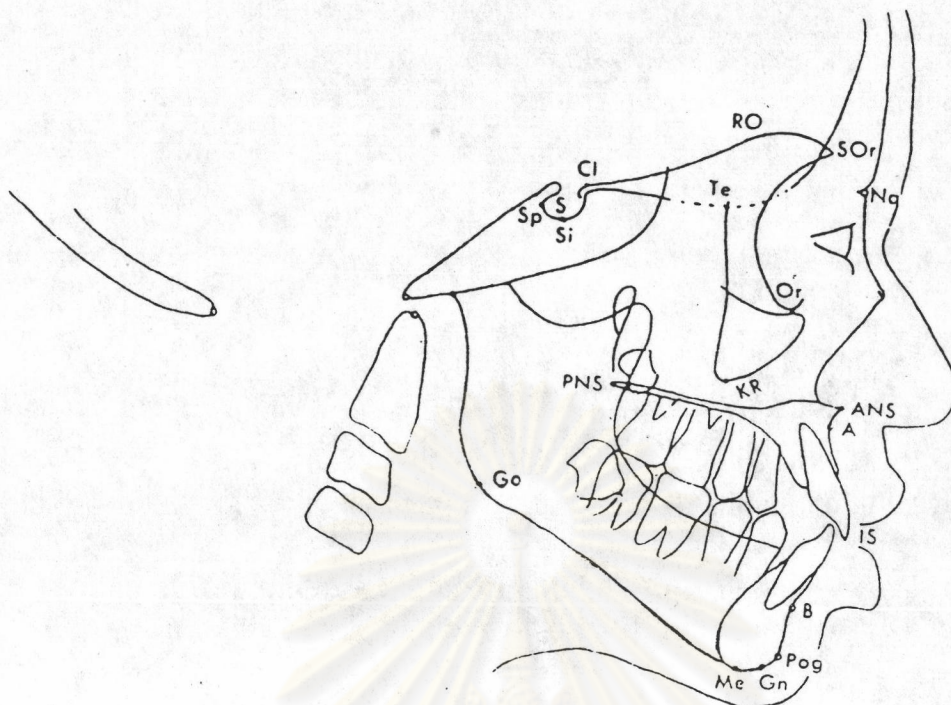
3. สร้าง arc โดยใช้จุด 0 เป็นจุดศูนย์กลาง

3.1 สร้าง Anterior Arc กางวงเวียนรัศมี 0 ถึง Na ในสภาพปกติ

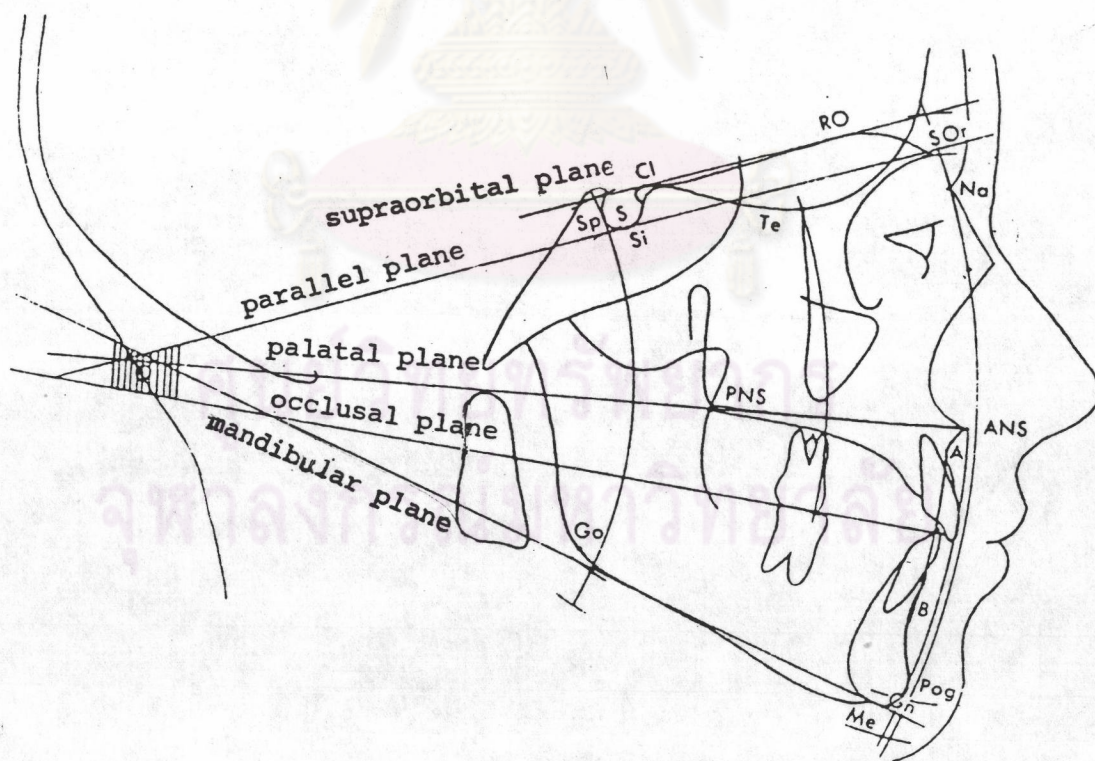
anterior arc จะผ่านจุด ANS, Is และ Pog ถ้า ANS และ Pog อยู่หน้าหรือหลัง anterior arc ทั้งสองจุด ให้สร้างส่วนโค้งชดเชย

(Compensating Arc) รัศมี 0 ถึง ANS

- 3.2 Basal Arc กางวงเวียนรัศมี 0 ถึง A  
 ในสภาพปกติ basal arc จะผ่านจุด B
- 3.3 Midfacial arc กางวงเวียนรัศมี 0 ถึง Te (Temporale)  
 ในสภาพปกติ midfacial arc จะผ่านด้าน mesial ของฟันกรามบน  
 ซี่แรก
- 3.4 Posterior Arc กางวงเวียนรัศมี 0 ถึง Sp  
 ในสภาพปกติ posterior arc จะผ่านจุด Go  
 Corpus of mandible (Pog-Go) = Cranial base (Na-Sp)  
 เมื่ออายุ 12 ปี
4. การหาสัดส่วนของใบหน้าในแนวตั้ง
- 4.1 สัดส่วนของใบหน้าส่วนหน้า (Anterior vertical proportion)  
 ไข่ ANS เป็นจุดศูนย์กลางกางวงเวียนรัศมี ANS ถึง Sor หมุนมาตัด  
 anterior arc ทางส่วนล่าง ในผู้ป่วยที่มีอายุไม่เกิน 12 ปี จุดตัดนี้  
 จะผ่านจุด Me  
 ถ้าจุดตัดไม่ผ่าน Me ให้ไข่ ANS เป็นจุดศูนย์กลางกางวงเวียนรัศมี ANS  
 ถึงจุดตัดระหว่าง anterior arc กับ supraorbital arc  
 หมุนมาตัด anterior arc ทางส่วนล่าง ถ้าจุด Me อยู่ระหว่าง Arc  
 ทั้งสอง แสดงว่าสัดส่วนของใบหน้าส่วนล่างยังคงปกติ
- 4.2 สัดส่วนของใบหน้าส่วนหลัง (Posterior vertical proportion)  
 ไข่ PNS เป็นจุดศูนย์กลางกางวงเวียนรัศมี PNS ถึงจุดตัดระหว่าง  
 posterior arc กับ parallel plane หมุนมาตัด posterior arc  
 ทางส่วนล่าง ในสภาพปกติ จุดตัดต้องผ่านจุด Go  
 ถ้าจุดตัดไม่ผ่านจุด Go ให้ไข่ PNS เป็นจุดศูนย์กลางกางวงเวียนรัศมี PNS  
 หมุนมาตัด posterior arc ทางส่วนล่าง ถ้าจุด Go อยู่ระหว่าง arc  
 ทั้งสอง แสดงว่าสัดส่วนของใบหน้าส่วนหลังยังคงปกติ



รูปที่ 24 แสดงจุดอ้างอิงที่ใช้ในการวิเคราะห์ของ Sassouni (33)



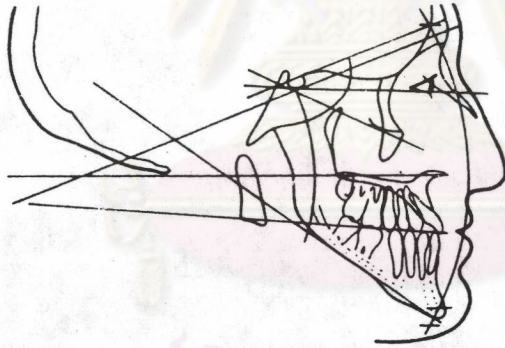
รูปที่ 25 แสดง Archial Analysis ของ Sassouni (33)

โครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่นและมีการเจริญเติบโตในแนวตั้งเป็นปกติ (Class III Skeletal) Adams และ Tocchini (28) เล่นอข้อบ่งชี้ ดังนี้

ข้อบ่งชี้ของลักษณะโครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่น

1. Pog อยู่หน้าต่อ anterior arc
2. จุด B อยู่หน้าต่อ arc ที่ลากจากจุด A
3. ANS อยู่หลังต่อ anterior arc
4. Cranial base angle แคบ
5. Gonial angle กว้าง
6. ตำแหน่ง Center "0" อยู่สูง
7. Ramus มีขนาดยาว และชัน (long steep ramus)

การสลับฟันผิดปกติแบบสาม (Class III)



รูปที่ 26 โครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่น (Class III Skeletal)  
(28,30,31)

โครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่นและมีการเจริญเติบโตในแนวตั้งน้อยกว่าปกติ (Class III Deep Bite Skeletal) Adams และ Tocchini (28) เล่นข้อบ่งชี้ ดังนี้

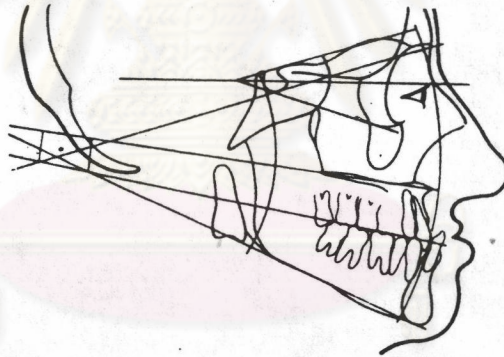
ข้อบ่งชี้ของลักษณะโครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่น

1. Pog อยู่หน้าต่อ anterior arc
2. จุด B อยู่หน้าต่อจุด A
3. Cranial base angle แคบ
4. Corpus มีขนาดยาว

ข้อบ่งชี้ของลักษณะการเจริญเติบโตในแนวตั้งที่น้อยกว่าปกติ (deep bite) ได้แก่

1. ความสูงของใบหน้าส่วนล่าง (Lower face height) สั้น
2. Gonial angle แคบ

ปัญหาที่เกิดขึ้นในทางทันตกรรม ได้แก่ สบฟันผิดปกติแบบสามและสบลึก (Class III dental deep bite)



รูปที่ 27 โครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่นและมีการเจริญเติบโตในแนวตั้งน้อย (Class III Deep bite Skeletal) (28,30,31)

จากการศึกษาของ Sassouni (30,31) การรักษาในเด็กอาจขยายเพดาน (Splitting of the median suture) ทำให้ใบหน้าส่วนกลางขยายใหญ่ขึ้น ถ้าขากรรไกรล่างใหญ่ไป ก็อาจหมุนลงล่าง และถอยไปข้างหลัง ก็จะแก้ลักษณะความผิดปกติทั้งในแนวหน้าหลัง และแนวตั้งไปได้พร้อม ๆ กัน ผลการทำนายโรคเป็นที่น่าพอใจ

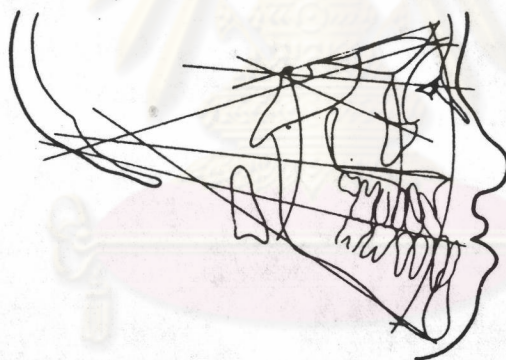
โครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่นและมีการเจริญเติบโตในแนวตั้งมาก (Class III Open Bite Skeletal) Adams และ Tocchini (28) เส้นข้อบ่งชี้ ดังนี้

ข้อบ่งชี้ของลักษณะโครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่น (Class III) ได้แก่

1. Pog อยู่หน้าต่อ anterior arc
2. จุด B อยู่หน้าต่อจุด A
3. ขากรรไกรล่างมีขนาดยาว และอยู่มาทางด้านหน้า
4. ตำแหน่งของ Center "0" อยู่สูง
5. Corpus มีขนาดยาวและชัน (long steep corpus)

ข้อบ่งชี้ของลักษณะการเจริญเติบโตในแนวตั้งมาก (Open bite) ได้แก่

1. ความสูงของใบหน้าส่วนล่าง (Lower face height) มีขนาดยาว
2. Cranial base angle มีค่ามาก



รูปที่ 28 โครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่นและมีการเจริญเติบโตในแนวตั้งมาก (Class III Open bite Skeletal) (28,30,31)

จากการศึกษาของ Sassouni (30,31) การรักษาโดยใช้แรงที่สามารถเปลี่ยนแปลงขนาดและตำแหน่งของโครงกระดูก (Dentofacial Orthopedics) ในโครงสร้างใบหน้าแบบนี้ จะมีผลการทำนายโรคไม่ค่อยจะดีนัก ถ้าแก้ไขโครงสร้างใบหน้าในแนวตั้งที่มาก (Open bite) โดยพยายามหมุนขากรรไกรล่างปิด ก็จะทำให้คางยื่นเพิ่มขึ้น ในทางตรงข้าม ถ้าวัดขากรรไกรล่างที่ยื่น โดยการหมุนขากรรไกรล่างลงล่างและถอยหลัง ก็จะทำให้มีลักษณะเป็นโครงสร้างใบหน้าในแนวตั้ง (Open bite) มากขึ้น

Sassouni (31) อธิบายโครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่น (Skeletal Class III) ดังนี้

ความผิดปกติจากตำแหน่ง มักพบมุม cranial base angle แคบ ทำให้ glenoid fossa และ condyle อยู่มาข้างหน้ากว่าปกติ เมื่อเทียบเคียงกับ Sella turcica, ขากรรไกรล่างจะมี gonial angle ป้าน เพดานแข็งยื่นมาทางด้านหลัง (PNS) เอียงลงทางด้านหน้า (ANS) ทำให้ฟันกรามบนอยู่สูงชัน เมื่อพบความผิดปกติของตำแหน่งเหล่านี้ร่วมกัน แม้ว่าจะไม่มีความผิดปกติของขนาด ก็อาจทำให้ขากรรไกรบนถอยหลัง, ขากรรไกรล่างยื่น หรือ ทั้งสองอย่างร่วมกัน

ความผิดปกติของขนาด โดยขากรรไกรบนเล็ก และ/หรือ ขากรรไกรล่างใหญ่

ขากรรไกรบนเล็ก (micromaxilla) เพดานสั้นหดแคบตามแนวขวาง เพดานสูงจะทำให้ฟันคุด ฟันหน้า, ฟันกรามน้อย และฟันกรามหายไปโดยกำเนิด จากการที่ขากรรไกรบนมีขนาดเล็ก ขากรรไกรบนส่วนหน้า (premaxilla) แคบ มีการเจริญน้อย ทำให้มีการซ้อนเกของฟันหน้าหรือฟันเขี้ยวได้ ถ้ากระดูกเพดานไม่ล้มบุรุษก็อาจพบการคุดหรือการยื่นออกนอกแนวของฟันกรามได้มาก ยังทำให้รูจมูกแคบ มีหลายโรคที่อาจมีลักษณะดังกล่าวนี้

ขากรรไกรล่างใหญ่ (macromandible) ความยาวที่มากกว่าปกติของขากรรไกรล่าง อาจเนื่องจากบริเวณ neck ของ condyle, ramus หรือ corpus ยาว โดยมากไม่ค่อยพบว่า ขากรรไกรล่างจะยาวในแนวหน้าหลัง โดยไม่เพิ่มความกว้าง จึงมักพบว่า Bicondylar หรือ Bigonial กว้าง จากการสังเกตทางคลินิกสามารถแยกเป็น 2 อย่าง คือ ขนาดของขากรรไกรล่างและขนาดของกล้ามเนื้อรอบปาก ริมฝีปากล่างจะตั้งตื้นหน้าล่าง ทำให้ฟันหน้าล่างเอียงเข้าทางด้านใกล้กัน Symphysis ที่รองรับฟันจะสูงและแคบ กระดูกที่รองรับฟัน (alveolar bone) จะบางมาก คางแหลม ไม่กลมอย่างใน deep bite, styloid process ยาว แนวโค้งของขากรรไกรล่าง (arch) ไม่แคบ จึงไม่ค่อยพบการคุดของฟันกรามซี่ที่สาม เหงือกกรัน และพบโรคปริทันต์บ่อย จากการที่มีฟันล่างครอบฟันบน (Crossbite) แล้ว ไม่ได้ใช้ฟันดังกล่าว

ความผิดปกติทั้งขนาดและตำแหน่ง ขากรรไกรล่างเจริญต่อไปโดยไม่ได้ถ่ายทอดแรงไปยังขากรรไกรบน ฟัน และเพดานทางด้านหลัง ทำให้เป็นมากขึ้นตามอายุ บางครั้งอาจขัดเขยขนาดที่ยาวไปด้วยการเปลี่ยนแปลงตำแหน่ง เช่น ramus และ corpus ที่ยาวจะถูกขัดเขย โดยมี gonial angle เล็ก, cranial base angle กว้าง มี glenoid fossa ไปทางข้างหลัง ขัดเขย ramus ที่ยาว

การวิเคราะห์ภาพถ่ายรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง ตามเกณฑ์ของ Ricketts

(The Ricketts's Analysis)

การวิเคราะห์ตามเกณฑ์ของ Ricketts ได้เริ่มต้นในปี พ.ศ. 2503 โดยได้  
วิวัฒนาการ (34) มาจากการวิเคราะห์ตามเกณฑ์ของ Downs จากนั้นได้พัฒนาขึ้นตามลำดับ ใน  
พ.ศ. 2515 Ricketts ได้นำความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์มาช่วยในการวิเคราะห์ ทำให้สะดวก  
และรวดเร็วยิ่งขึ้น ต่อมาได้ดัดแปลงจัดตั้งขึ้นเป็นระบบเรียกว่า Rocky Mountain Data System  
เป็นผลให้การวิเคราะห์ภาพถ่ายรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง ตามเกณฑ์ของ Ricketts, สามารถ  
กระทำได้รวดเร็วและแพร่หลายมากขึ้นในปัจจุบัน

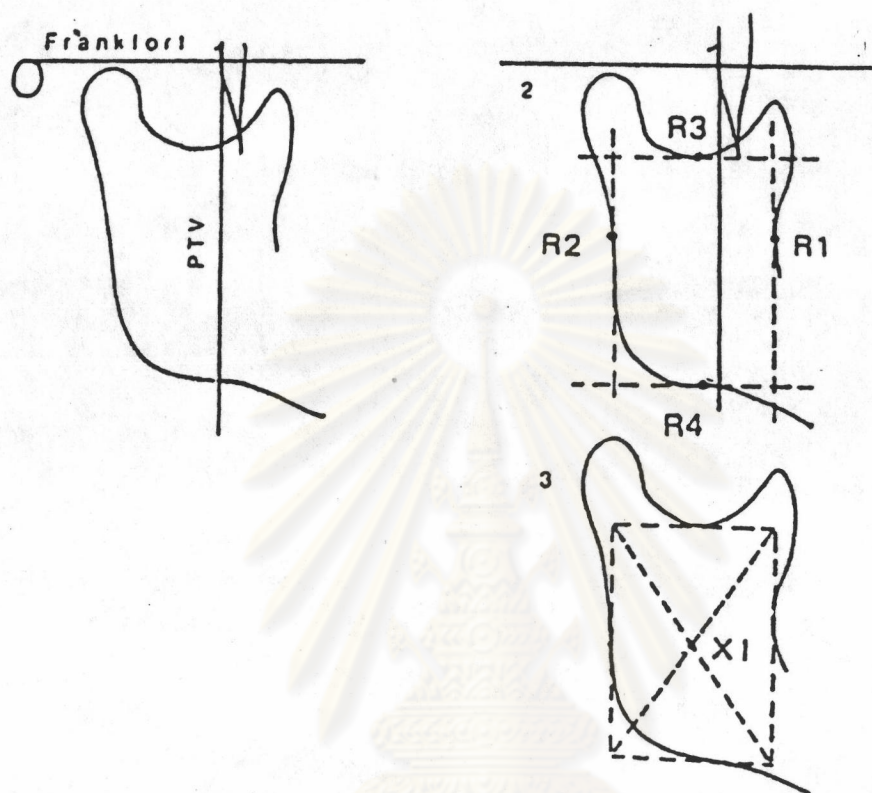
การกำหนดจุดและระนาบอ้างอิงตามเกณฑ์การวิเคราะห์ของ Ricketts (35,36,37)

1. จุดที่ใช้อ้างอิง

NA Nasion	:	จุดหน้าสุดของรอยต่อระหว่างกระดูกดั้งจมูก และกระดูกหน้าผาก (naso-frontal suture)
OR Orbitale	:	จุดต่ำสุดที่อยู่บนขอบนอกของกระดูกเข้าตา จุดบนสุดของ external auditory meatus
BA Basion	:	จุดต่ำสุดและหลังสุดของกระดูก occipital ซึ่งอยู่บริเวณขอบเขตทางด้านหน้าของ occipital foramen
PT-Point	:	จุดตัดของขอบล่างของ foramen rotundum กับขอบหลังของ pterygomaxillary fissure
CF-Point (center of face)	:	จุดตัดของเส้นที่เชื่อมจุด PR และ OR กับเส้นตั้งฉากที่ลากผ่านจุด PT
ANS	:	จุดปลายสุดของ anterior nasal spine



- PNS : จุดปลายสุดของ posterior nasal spine
- A-Point : จุดลึกสุดของส่วนโค้งของกระดูก Maxilla ซึ่งอยู่ระหว่าง anterior nasal spine และ dental alveolas
- PM (Protuberance menti or supra pogonion) : จุดที่อยู่บริเวณด้านหน้าของ symphysis ระหว่างจุด B และ PO เป็นจุดที่ส่วนโค้งของ symphysis เปลี่ยนจากนูนเป็นเว้า
- PO Pogonion : จุดหน้าสุดที่อยู่ในแนวกึ่งกลางของกระดูกขากรรไกรล่างบริเวณคาง (mid-sagittal symphysis)
- GN Gnathion : จุดตัดของเส้นที่ลากสัมผัสกับจุดต่ำสุดของขอบล่างของ symphysis และ จุดต่ำสุดบริเวณ gonial region กับเส้นที่เชื่อมระหว่าง NA และ PO
- CC Point (Center of Cranium) : จุดตัดของระนาบ BA-NA และ PT-GN
- XI Point : จุดกึ่งกลางทางเรขาคณิตของ Ramus ซึ่งกำหนดโดย
1. ลากเส้นตั้งฉากกับระนาบ FH และ PTV
  2. เส้นตั้งฉากในข้อ 1 นั้น สัมผัสกับจุด ( $R_1, R_2, R_3, R_4$ ) ซึ่งอยู่ที่ขอบของ Ramus
  3. ลากเส้นทั้ง 4 ดังกล่าว ทำให้เกิดเป็นรูปสี่เหลี่ยมล้อมรอบส่วนของ Ramus
  4. กำหนด XI point ที่กึ่งกลางของรูปสี่เหลี่ยม ซึ่งเป็นจุดที่เส้นทแยงมุมตัดกัน
- ดังรูปที่ 29



รูปที่ 29 แสดงการกำหนด XI point ตามเกณฑ์การวิเคราะห์ของ Ricketts (37)

$R_1$  คือจุดลึกสุดบนส่วนโค้งทางด้านหน้าของ Ramus ซึ่งอยู่ที่กึ่งกลางของส่วนโค้งทางด้านบนและด้านล่าง

$R_2$  จุดที่อยู่บนขอบหลังของ Ramus ตรงข้ามกับ  $R_1$

$R_3$  จุดต่ำสุดและกึ่งกลางส่วนโค้งของ sigmoid notch ของขากรรไกรล่าง

$R_4$  จุดบนขอบล่างของขากรรไกรล่าง ซึ่งตรงข้ามกับ  $R_3$

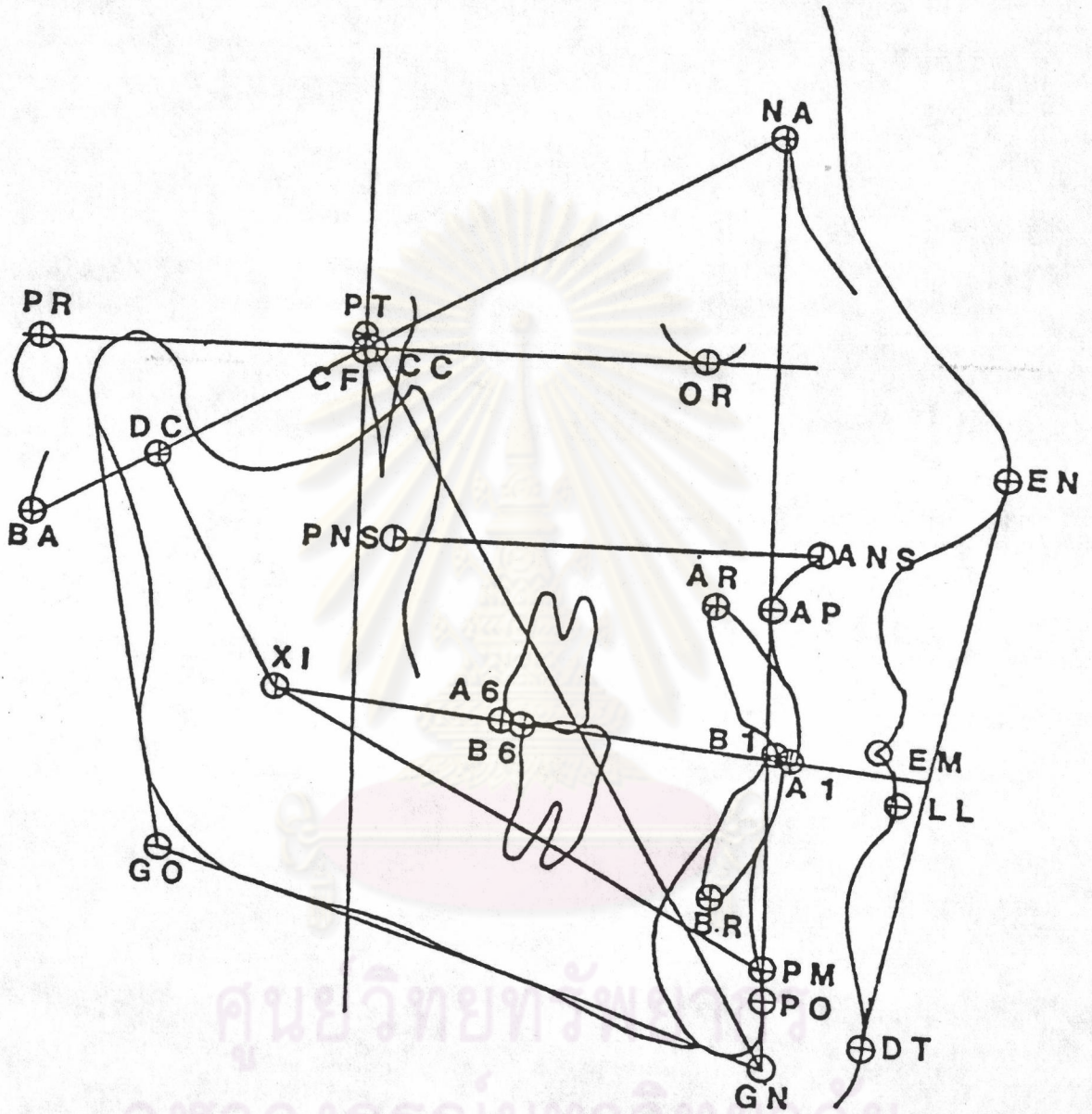
DC Point	:	จุดที่อยู่กึ่งกลางของ neck ของ condyle บนระนาบ BA-NA
A1 Incisor	:	จุดปลายสุดของฟันหน้าบน
AR Incisor	:	จุดปลายสุดของรากฟันหน้าบน
B1 Incisor	:	จุดปลายสุดของฟันหน้าล่าง
BR Incisor	:	จุดปลายสุดของรากฟันหน้าล่าง
A6 Upper Molar	:	จุดบน occlusal plane ซึ่งลากเส้นไปตั้งฉาก กับขอบหลังของฟันกรามแท้บนซี่แรก
B6 Lower Molar	:	จุดบน occlusal plane ซึ่งลากเส้นไปตั้งฉาก กับขอบหลังของฟันกรามแท้ล่างซี่แรก
EN Nose	:	จุดบนส่วนโค้งทางด้านหน้าของเนื้อเยื่ออ่อนของ จมูก (soft tissue nose)
DT Chin	:	จุดบนส่วนโค้งทางด้านหน้าของเนื้อเยื่ออ่อนของ คาง (soft tissue chin)
LL Lower lip	:	จุดหน้าสุดของริมฝีปากล่าง
EM Embrassure	:	จุดที่ริมฝีปากบนและล่างมาพบกัน
GO Gonion	:	จุดที่เกิดจากเส้นที่เชื่อมระหว่างขอบหลังสุดของ condyle และขอบหลังสุดของ ramus ตัดกับเส้น ที่เชื่อมระหว่างจุดต่ำสุดของขอบล่างของ sym- physis กับจุดต่ำสุดบริเวณ gonial region

## 2. ระนาบที่ใช้ในการอ้างอิง

Frankfort horizontal plane	:	เส้นที่เชื่อมระหว่างจุด Porion และ Orbitale
Mandibular plane	:	เส้นที่เชื่อมระหว่างจุดต่ำสุดบริเวณขอบล่างของ symphysis กับจุดต่ำสุดบริเวณ gonial region
Palatal plane	:	เส้นที่เชื่อมระหว่างจุด ANS และ PNS
Facial axis	:	เส้นที่เชื่อมระหว่างจุด PT และ GN
Occlusal plane	:	เส้นที่แบ่งครึ่ง overbite ของฟันกรามแท้ซี่แรก และ overbite ของฟันกรามน้อย

Condylar axis	: เส้นที่เชื่อมระหว่างจุด DC กับ XI
Basion-Nasion plane	: เส้นที่เชื่อมระหว่างจุด BA กับ NA
Facial plane	: เส้นที่เชื่อมระหว่างจุด NA กับ PO
Esthetic plane	: เส้นที่เชื่อมระหว่างจุด EN กับ DT
Corpus axis	: เส้นที่เชื่อมระหว่างจุด XI กับ PM
PTV Pterygoid root vertical	: เส้นที่ตั้งฉากกับ Frankfort horizontal plane และสัมพันธ์กับด้านหลังของ Pterygomaxillary fissure
Denture plane	: เส้นที่เชื่อมระหว่างจุด A กับ PO

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

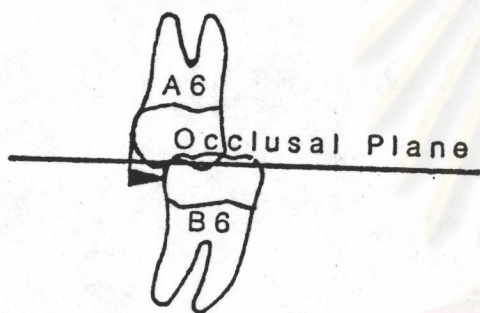


รูปที่ 30 แสดงการกำหนดจุดและระนาบอ้างอิงตามเกณฑ์การวิเคราะห์ของ Ricketts (37)

การวิเคราะห์ตามเกณฑ์ของ Ricketts (37,38) แบ่งออกได้เป็น 6 ประเภท คือ

- ประเภทที่ 1 Denture problem
- ประเภทที่ 2 Skeletal problem
- ประเภทที่ 3 Denture to skeleton
- ประเภทที่ 4 Esthetic problem
- ประเภทที่ 5 Craniofacial relation
- ประเภทที่ 6 Internal structure

ประเภทที่ 1 THE DENTURE PROBLEM



#### Molar Relation

ระยะทางระหว่างด้านไกลกลาง (distal surface) ของฟันกรามถาวรล่างซี่แรก และ ฟันกรามถาวรบนซี่แรก วัดตามระนาบการสบฟัน

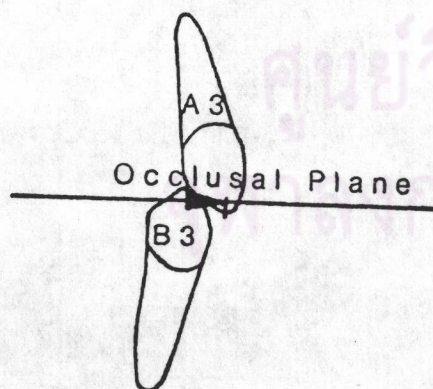
Class I เท่ากับ -3.0 มม.

Class III น้อยกว่า -6.0 มม.

ส่วนเบี่ยงเบนทางคลินิก +3.0 มม.

+ หมายถึง ฟันกรามบนอยู่ข้างหน้าต่อฟันกรามล่าง

- หมายถึง ฟันกรามบนอยู่ข้างหลังต่อฟันกรามล่าง



#### Canine Relation

ระยะทางระหว่าง ยอดของฟันเขี้ยวล่างและฟัน เขี้ยวบน วัดตามระนาบการสบฟัน

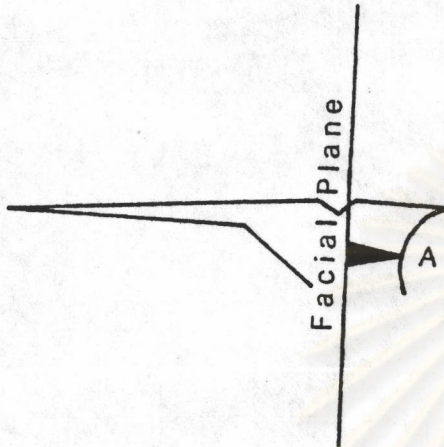
Class I เท่ากับ -2.0 มม.

Class III น้อยกว่า -5.0 มม.

ส่วนเบี่ยงเบนทางคลินิก +3.0 มม.

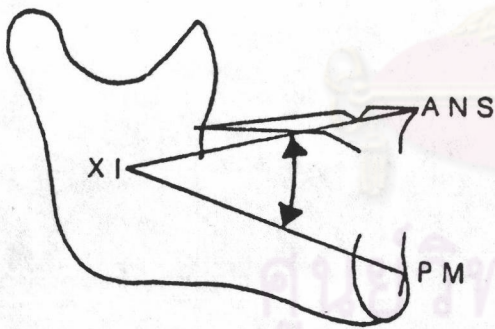
## ประเภทที่ II THE SKELETAL PROBLEM

## Convexity



เป็นระยะทางระหว่างจุด A กับ Facial plane  
 ถ้าค่านี้มากกว่าปกติ แสดงลักษณะโครงสร้างใบหน้า  
 ที่มีขากรรไกรล่างอยู่ข้างหลังต่อขากรรไกรบน  
 มากกว่าปกติ (Class II skeletal pattern)  
 ถ้าค่านี้เป็นลบ แสดงว่ามีลักษณะเป็นโครงสร้าง  
 ใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่น (Class III  
 skeleton) นอกจากนี้ยังใช้พิจารณาความสวยงาม  
 ของใบหน้าด้วยเช่นกัน

## Lower face height

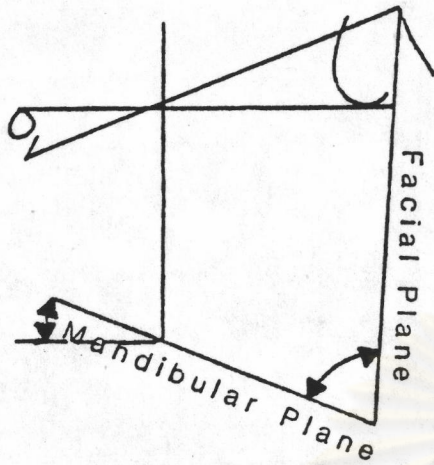


พิจารณา เป็นค่าของมุมซึ่งเกิดจากเส้น XI-ANS

ทำกับ XI-PM

ใช้อธิบายลักษณะโครงสร้างของใบหน้าในแนวตั้ง  
 ถ้ามุมนี้มีค่ามากกว่าปกติ แสดงว่าโครงสร้างใบหน้า  
 มีลักษณะการเจริญในแนวตั้งมาก (Open bite)  
 และถ้าน้อยกว่าปกติ แสดงถึงโครงสร้างใบหน้า  
 มีการเจริญในแนวตั้งน้อย (Deep bite)

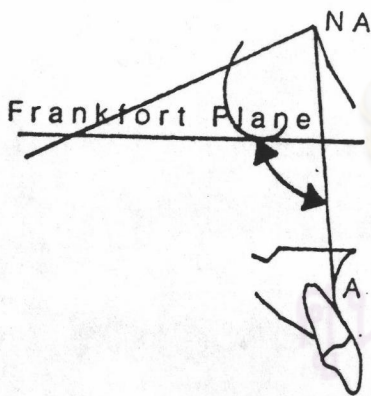
### Mandibular plane angle



คือมุมระหว่าง Frankfort horizontal plane กับ Mandibular plane

แสดงลักษณะโครงสร้างใบหน้าในแนวตั้ง ถ้าค่ามุมนี้มาก แสดงว่าโครงสร้างใบหน้า มีการเจริญในแนวตั้งมาก (Open bite) เกิดจากขากรรไกรล่าง และในทางกลับกัน

### Maxillary depth



คือมุมระหว่าง Frankfort horizontal plane กับเส้นที่เชื่อมจุด Nasion กับจุด A

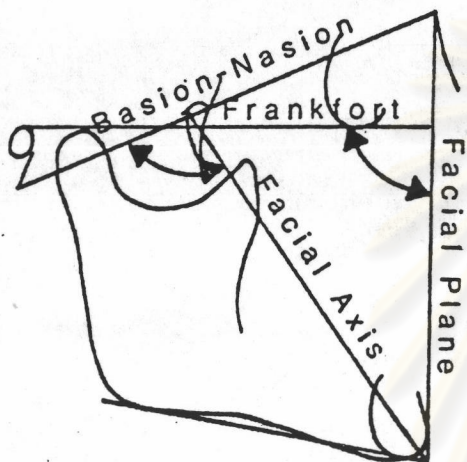
แสดงตำแหน่งของขากรรไกรตามแนวระนาบ ถ้ามุมนี้มีค่ามากกว่า 90 องศา โครงสร้างของใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างอยู่ข้างหลังต่อขากรรไกรบนมากกว่าปกติ (Class II)

อันเนื่องมาจากขากรรไกรบน

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ประเภทที่ V CRAINO-FACIAL RELATION



Facial depth

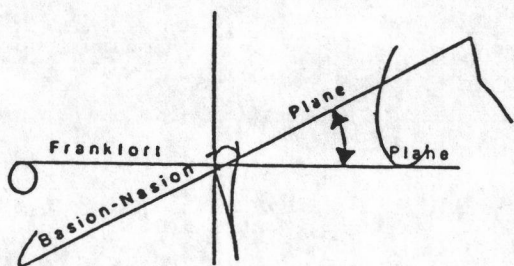
คือมุมระหว่าง facial plane กับ Frankfort plane (Downs facial angle) เป็นค่าบ่งชี้ตำแหน่งของคาง (chin) ในแนวระนาบ เพื่อแสดงว่ามีโครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างอยู่ข้างหลังต่อขากรรไกรบนมากกว่าปกติ (Class II) หรือโครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่น (Class III) อันเนื่องจากขากรรไกรล่าง

Facial axis

คือมุมระหว่าง Facial axis กับระนาบ BA-NA แสดงทิศทางการเจริญเติบโตของขากรรไกรล่าง โดยเฉพาะคางและฟันกราม นอกจากนี้ยังแสดงอัตราส่วนของ Facial height ต่อ Facial depth

ศูนย์วิจัยทันตวิทยา  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

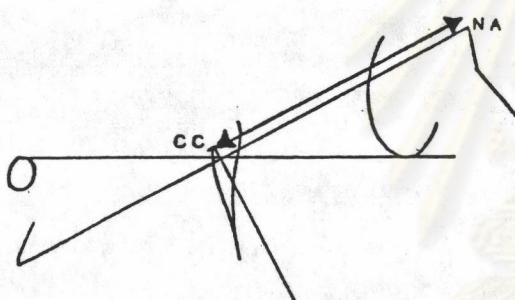
ประเภทที่ VI INTERNAL STRUCTURE



Cranial deflection

คือมุมที่ระนาบ Basion-Nasion ทำกับ Frankfort horizontal plane

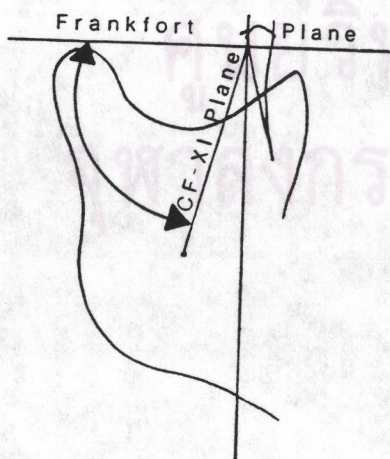
แสดง basal และ skeletal dysplasia กล่าวคือ ถ้ามุมนี้กว้าง แสดงถึงลักษณะการเจริญเติบโตที่ผิดปกติ และมีการเจริญเติบโตของขากรรไกรล่างมากกว่าปกติ



Cranial length, anterior

เป็นระยะระหว่างจุด CC กับ Nasion

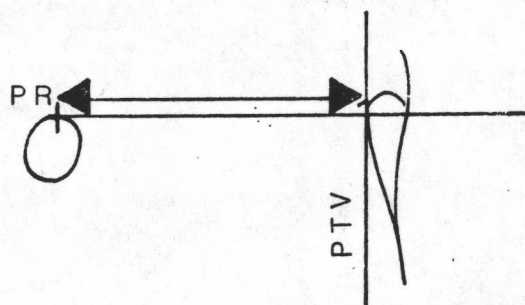
แสดงลักษณะโครงสร้างของใบหน้า กล่าวคือ ถ้า anterior cranial base ยาวกว่าปกติ โครงสร้างใบหน้าจะมีขากรรไกรล่างอยู่ข้างหลังต่อขากรรไกรบนมากกว่าปกติ (Class II) ในทางตรงข้าม ถ้าค่านี้น้อยกว่าปกติ โครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่น (Class III)



Ramus position

เป็นมุมที่เกิดจากระนาบ Frankfort horizontal ทำกับระนาบ CF-XI

Posterior ramus position สามารถทำให้เกิดลักษณะของโครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างอยู่ข้างหลังต่อขากรรไกรบนมากกว่าปกติ (Class II) และในทางกลับกัน forward ramus position สามารถทำให้เกิดลักษณะของโครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่น (Class III)



#### Portion location TMJ)

เป็นระยะระหว่าง Porion กับ PTV

ตำแหน่งของ ramus มีความสัมพันธ์กับตำแหน่งของ TMJ. ตำแหน่งของรูที่อยู่มาทางด้านหน้ามากกว่าปกติ เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตที่มีลักษณะเป็นโครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่น (Class III)

#### Mandibular arc

คือ มุมที่ corpus axis ทำกับ condylar axis

ถ้า mandibular arc มีค่ามากกว่าปกติ mandible

จะมีลักษณะ square โดยมีลักษณะโครงสร้างใบหน้า

มีการเจริญในแนวตั้งน้อยกว่าปกติ (deep bite)

บางครั้งอาจพบลักษณะโครงสร้างใบหน้าที่มี

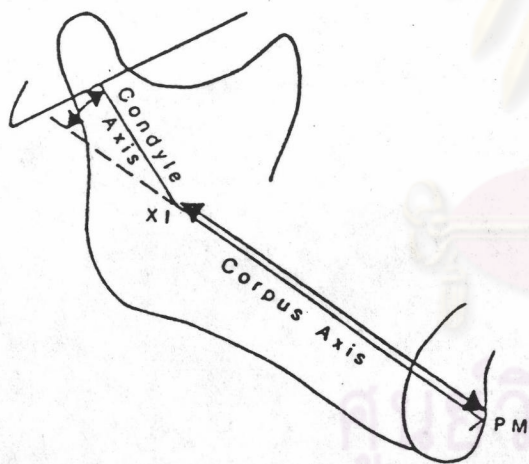
ขากรรไกรล่างอยู่ข้างหลังต่อขากรรไกรบนมากกว่า

ปกติ (Class II) ถ้าค่านี้น้อยกว่าปกติ โครงสร้าง

ใบหน้าที่มีแนวโน้มเป็นโครงสร้างใบหน้าที่มีการเจริญ

ในแนวตั้งมาก (open bite) และโครงสร้าง

ใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่น (Class III)



#### Corpus length

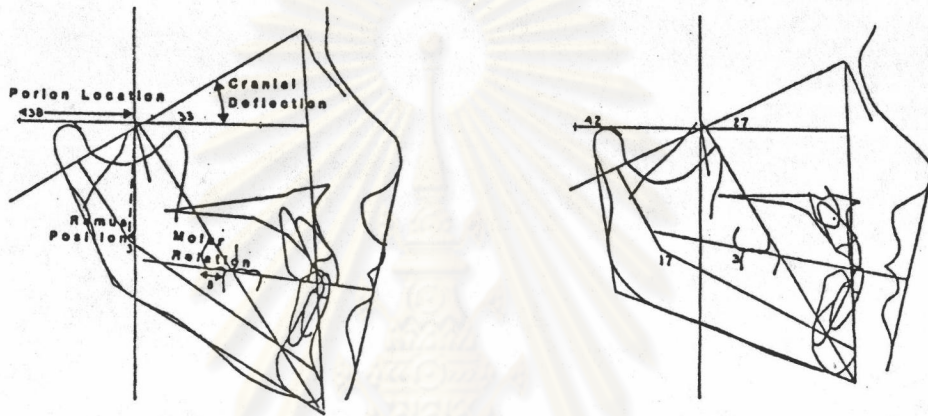
เป็นระยะจากจุด XI ไปยังจุด PM

ค่านี้ใช้ประเมินการยื่นของคางไปข้างหน้า หรือ

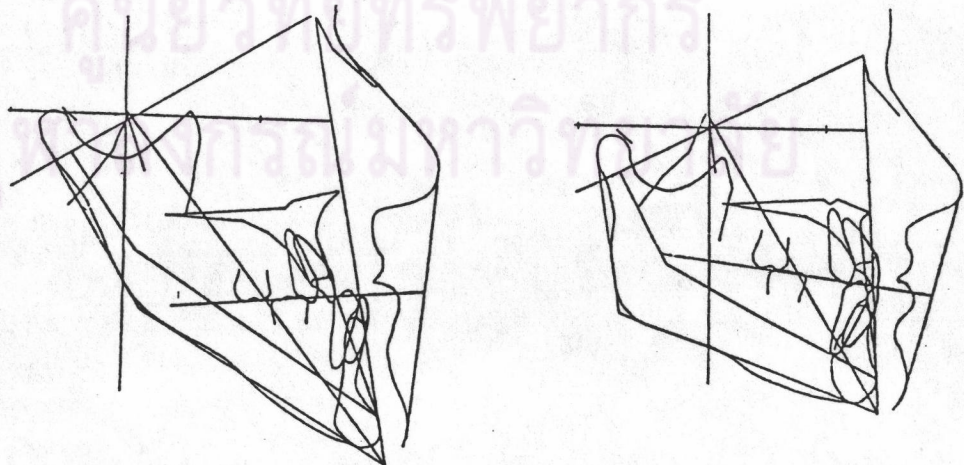
การถอยไปข้างหลังของคาง โดยพิจารณาความยาว

ของขากรรไกรของแต่ละอายุ

Ricketts (37) พบว่า ค่าที่ใช้ทำนายการเจริญเติบโตที่ผิดปกติของขากรรไกรล่างที่สำคัญ 4 ค่า ได้แก่ Cranial Deflection, Porion Location, Ramus Position และ Lateral Molar Relation ผู้ป่วยเด็กที่มีการสลับฟันผิดปกติแบบสาม ถ้าพบลักษณะ Cranial Deflection มาก, Porion Location ลึกลง Ramus Position อยู่หน้า และความสัมพันธ์ของฟันกรามสลับผิดปกติแบบสาม (Class III molar) จะทำนายได้ว่า ขากรรไกรล่างจะมีการเจริญเติบโตที่ผิดปกติ



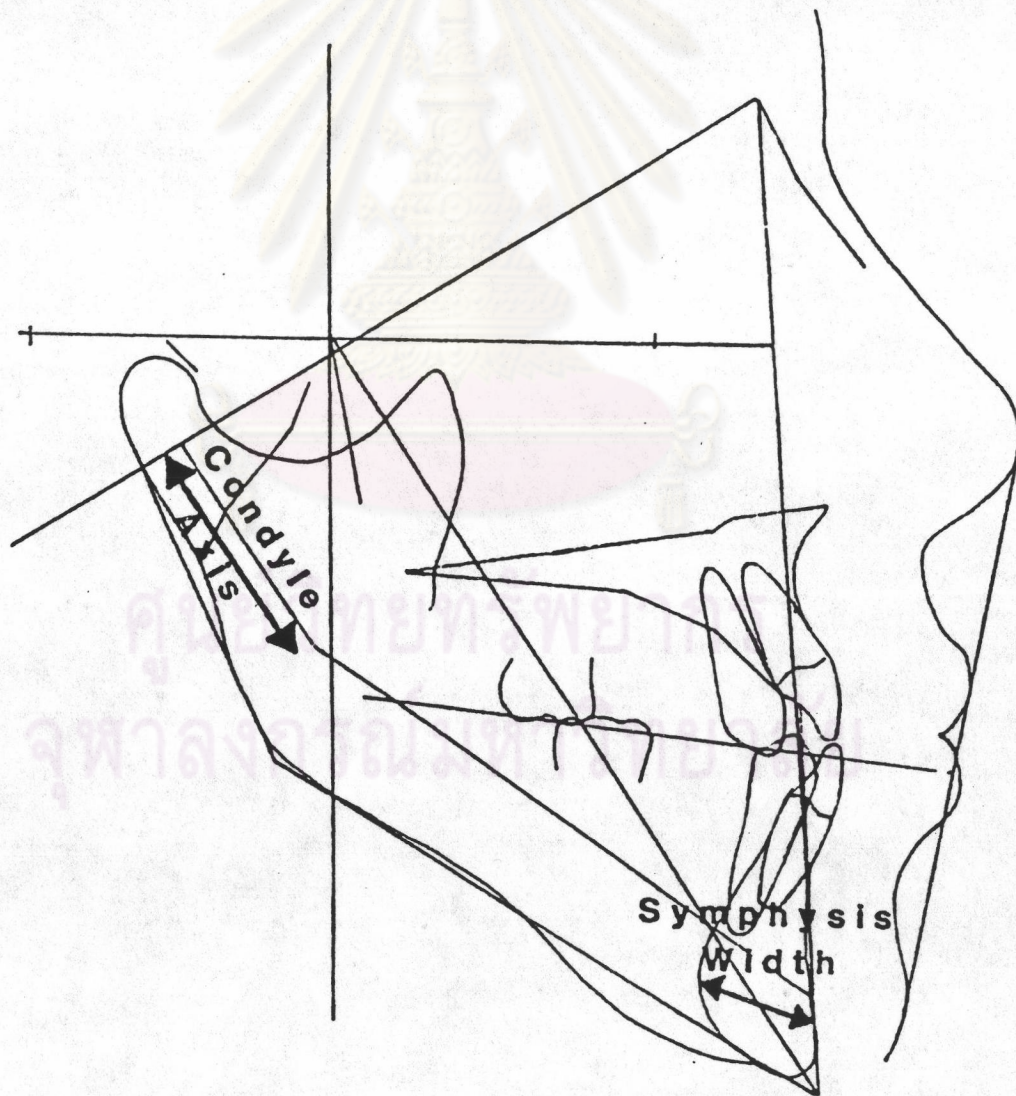
รูปที่ 31 การเปรียบเทียบค่า 4 ค่า ที่ใช้ในการทำนายการเจริญเติบโตของขากรรไกรล่างในผู้ป่วย 2 ราย (รายแรก มีความผิดปกติของค่าที่ใช้ทำนายการเจริญเติบโต ทั้ง 4 ค่า อีกรายหนึ่ง ไม่พบความผิดปกติของค่าทั้ง 4 ค่า) (37)



รูปที่ 32 การเปรียบเทียบผู้ป่วย 2 ราย เมื่อถึงวัยเจริญเติบโตเต็มที่ ซึ่งมีการเจริญเติบโตของขากรรไกรล่างต่างกัน (รายแรก ขากรรไกรล่างเจริญมากกว่าปกติ) (37)

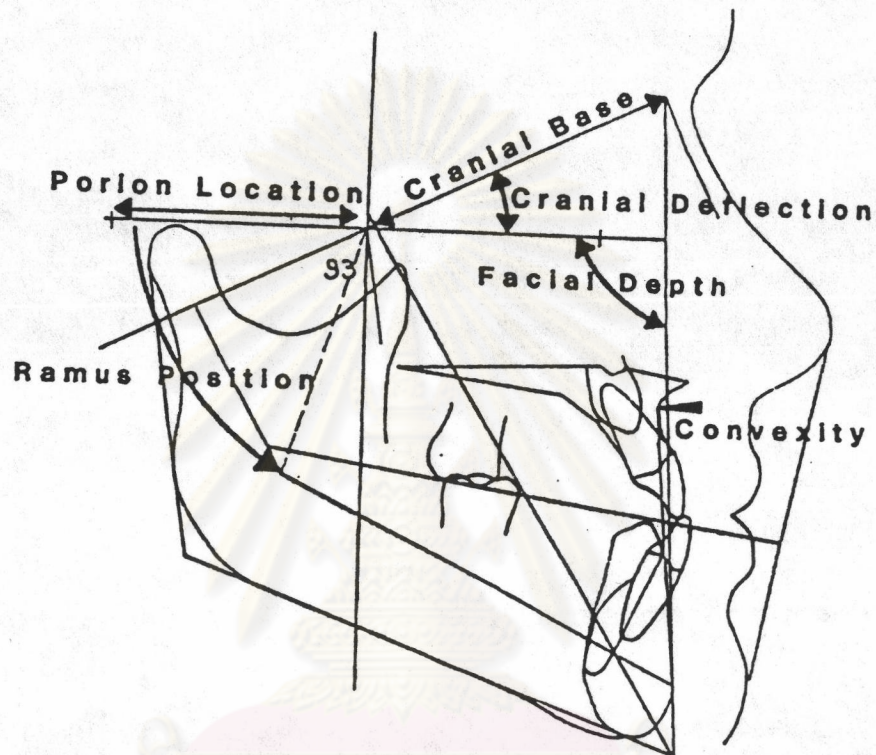
เครื่องคอมพิวเตอร์ทำการเฉลี่ยค่าส่วนเบี่ยงเบนทางคลินิก (clinical deviation) ทั้ง 4 ค่า ถ้าค่าเฉลี่ยมาก ทำนายได้ว่าการเจริญของขากรรไกรล่างมาก นอกจากนี้ค่าที่ทำนายของ corpus axis และ condyle axis ก็มีความสัมพันธ์โดยตรงกับค่าเฉลี่ยของค่าส่วนเบี่ยงเบนทางคลินิก นั่นคือ ถ้าแนวโน้มการเจริญเติบโตยิ่งมีมากเพียงใด ก็ทำนายได้ว่าจะมีการเจริญเติบโตที่มากกว่าปกติเพียงนั้น

เมื่อเร็ว ๆ นี้ ได้มีการใช้อีก 2 ค่า อธิบายลักษณะของการเจริญของขากรรไกรล่างที่มากกว่าปกติ คือมีลักษณะ symphysis กว้าง และ condyle axis ยาว (รูปที่ 33) ค่าที่กล่าวแล้ว 4 ค่า สามารถทำนายได้ถูกต้องเกือบ 80 % เมื่อเพิ่มอีก 2 ค่านี้เข้าไปในการทำนายของคอมพิวเตอร์ พบว่าค่าเฉลี่ยของส่วนเบี่ยงเบนทางคลินิกของค่าทั้ง 6 ค่า มีความถูกต้องเพิ่มขึ้นเป็น 90%



รูปที่ 33 การวัดค่า Condyle Axis และ Symphysis width (37)

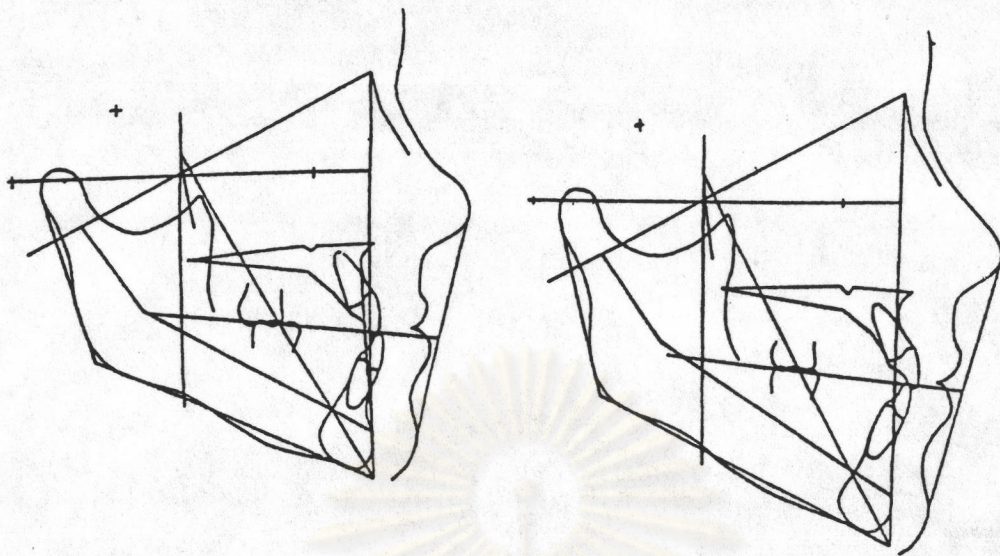
ลักษณะโครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่น (typical Class III skeletal pattern) ขากรรไกรล่างจะอยู่มาข้างหน้ามากกว่าปกติ ค่ามุม facial depth มากกว่า  $90^{\circ}$



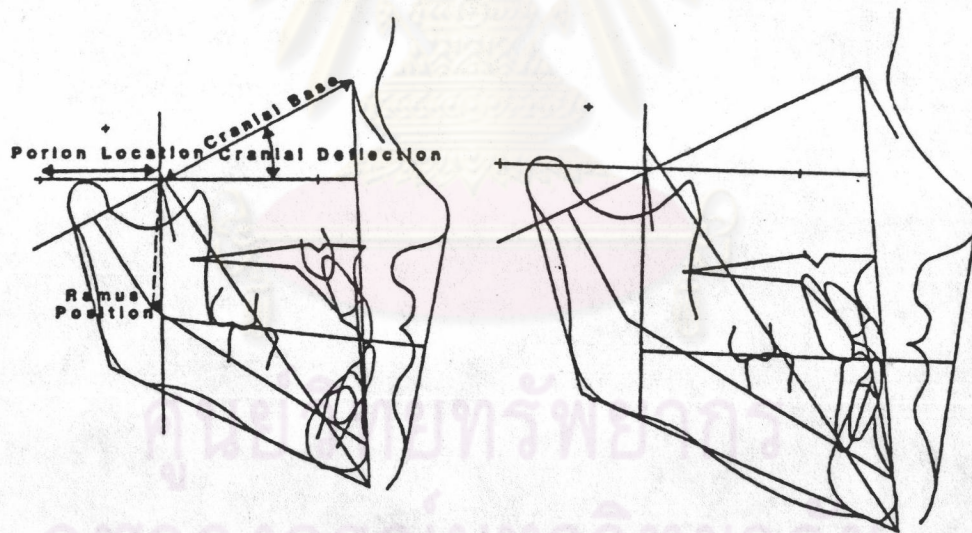
รูปที่ 34 ลักษณะโครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่น (typical Class III skeletal pattern) อายุ 10 ปี สบฟันหน้าล่างครอบหน้าฟันหน้าบน ขากรรไกรล่างยื่น facial plane angle มาก, convexity น้อย cranial base ลึ้นแต่ cranial deflection, ramus position และ Porion Location ปกติ (1)

Ricketts (1.37) กล่าวว่า โครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่น (Skeletal Class III) มักจะเกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของขากรรไกรล่างที่มากกว่าปกติ ดังนั้น จึงทำให้เกิดการสบฟันแบบ mesio-occlusion ซึ่งฟันกรามล่างจะอยู่มาทางข้างหน้ามากกว่าฟันกรามบนที่เป็นคู่สบ ดังนั้น ความสัมพันธ์ของฟันหน้านั้นจะแสดงลักษณะของโอเวอร์เจต (Overjet) เป็นลบ หรืออันเดอร์ไบท์ (underbite) ฟันหน้าบนมักจะเอียงออกทางด้านใกล้ริมฝีปาก (labially) และฟันหน้าล่างเอียงเข้าทางด้านใกล้ลิ้น (lingually) Gonial angle ปานกว่าปกติ เนื่องจากมีการละลายและการสร้างขอบล่างของขากรรไกรล่างตามแรงของกล้ามเนื้อ internal pterygoid และ masseter ใบหน้าด้านข้างของโครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่น ซึ่งมีการสบฟันผิดปกติแบบสามโดยเฉพา (typical Class III malocclusion) นี้จะเว้า เนื่องจากขากรรไกรล่างที่ยื่น และ/หรือ ขากรรไกรบนถอยหลัง

ปัจจุบันได้มีการพัฒนา เครื่องมือที่อาศัยแรงขนาดพอเหมาะที่สามารถเปลี่ยนแปลงแก้ไข โครงสร้างของกระดูกในระยะต้น ๆ ของการเจริญเติบโต ในการบำบัดรักษาผู้ป่วยที่มีการสบฟันผิดปกติแบบสามนี้ เครื่องมือดังกล่าว ได้แก่ เครื่องมือที่ใช้ดึงขากรรไกรบนให้เจริญเติบโตออกมาทางด้านหน้า (Facial mask) และเครื่องมือซึ่งบังคับทิศทาง การเจริญเติบโตของขากรรไกรล่าง ให้เจริญลงล่างและไปข้างหลัง พร้อมทั้งลดอัตรา การเจริญเติบโตของขากรรไกรล่างไปด้วย (chin cup) นอกจากนี้ ยังมีเครื่องมือแยกขยายเพดาน (palate separating) ในรายที่ ขากรรไกรบนแคบมาก ตัวอย่าง การบำบัดรักษาด้วยเครื่องมือดังกล่าว เช่น ผู้ป่วยอายุ 10 ปี ขากรรไกรบนและล่างไม่ได้สัดส่วน 3 มม. (รูปที่ 35) ความผิดปกตินี้สามารถแก้ไขโดยเคลื่อน ขากรรไกรบนมาข้างหน้า 1 หรือ 2 มม. และถอยขากรรไกรล่างหมุนตามเข็มนาฬิกา 1 - 2 โดยทำนายผลการรักษา (VTO) ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ ทำให้ทราบว่าผู้ป่วยมีการเจริญเติบโตของฐานกะโหลกศีรษะใกล้เคียงกับขากรรไกรล่าง จึงทำนายได้ว่าไม่ต้องทำการผ่าตัดขากรรไกรล่างในรายนี้ สำหรับอีกรายหนึ่งเป็นผู้ป่วยที่มีรูปหน้าคล้ายคลึงกัน คือมีขากรรไกรล่างยื่น ฐานกะโหลกศีรษะด้านหน้าสั้น และการเจริญเติบโตในแนวนอนเหมือนกัน แต่รายที่พบความผิดปกติของ Cranial Deflection, Ramus Position และ Porion Location ซึ่งบ่งชี้ถึงการเจริญเติบโตของขากรรไกรล่างที่ผิดปกติ จำเป็นต้องอาศัยการผ่าตัดร่วมด้วย (รูปที่ 36)



รูปที่ 35 ผู้ป่วยก่อนและหลังการบำบัดรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน ซึ่งไม่ต้องผ่าตัด (1)



รูปที่ 36 ผู้ป่วยก่อนและหลังการบำบัดรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน ซึ่งมีการคั่นกสับสภาพ และมีความผิดปกติของใบหน้า จำเป็นต้องแก้ไขด้วยการผ่าตัด (1)



Pascoe และคณะ (39) ได้สรุปสาเหตุของการเกิดความไม่สมดุลของใบหน้าที่มีลักษณะยื่นว่า อาจเนื่องมาจากกรรมพันธุ์ ต่อมาไร้ท่อ การเจริญเติบโตของฐานกะโหลกศีรษะ การเจริญแบบที่มีการพอกพูนของกระดูก (Appositional bone growth) และจากการทำหน้าที่ (Functional activity) ซึ่งทั้งหมดนี้ล้วนมีอิทธิพลต่อรูปร่างของใบหน้า

เขาได้แบ่งโครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่นเป็นแบบต่าง ๆ โดยหวังว่าอาจจะช่วยให้เข้าใจความแตกต่างได้ดียิ่งขึ้น เพื่อให้การบำบัดรักษาทางศัลยกรรมมีเหตุมีผลมากขึ้น

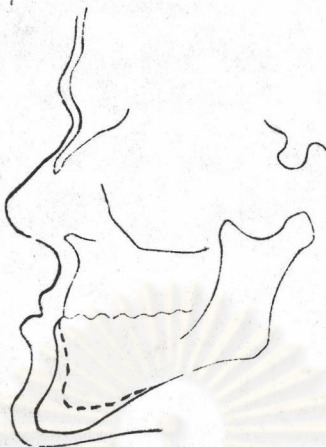
Type A ทั้งขากรรไกรบนและล่างยื่นร่วมกับการมีความยาวเพิ่มขึ้น



รูปที่ 37 Type A ขากรรไกรบนและล่างยื่น (39)

แม้ว่าลักษณะนี้จะไม่ถูกพิจารณาว่าเป็นผลของการเจริญเติบโตที่มากผิดปกติของส่วนต่าง ๆ ขององค์ประกอบใบหน้าและกะโหลกศีรษะ แต่ก็ยังเป็นผลโดยอ้อมจากความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของฐานกะโหลกศีรษะ ทั้งในแนวนอนและแนวตั้ง แบบนี้อาจจะกล่าวได้ว่ามีกรรมพันธุ์เป็นสาเหตุ

Type B ขากรรไกรบนมีความยาวปกติ ขากรรไกรล่างยื่น



รูปที่ 38 Type B ขากรรไกรบนอยู่ในช่วงปกติ ขากรรไกรล่างยื่น (39)

Type B นี้ เป็นลักษณะขากรรไกรล่างยื่นที่แท้จริง และถูกพิจารณาว่าเป็นพัฒนาการของขากรรไกรล่างที่ยาวกว่าปกติ ปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เกิดความผิดปกติแบบนี้ก็คือ ผลของการเจริญเติบโตของฐานกะโหลกศีรษะที่มีต่อตำแหน่งของขากรรไกรล่าง

Type C ขากรรไกรบนสั้น มีการเจริญน้อย หรือถอยไปข้างหลัง (Retrognathic) ขณะที่ขากรรไกรล่างปกติหรือยื่น



รูปที่ 39 Type C ขากรรไกรบนสั้น ขากรรไกรล่างปกติหรือยื่น (39)

Type C นี้ เป็นขากรรไกรล่างยื่น ซึ่งเรียกตามลักษณะที่ปรากฏเมื่อเทียบเคียงกับ  
 ขากรรไกรบน ขากรรไกรบนสั้นและถอยหลัง หรือเพดานสั้นจากการที่มีความบกพร่องในพัฒนาการ  
 และการเจริญเติบโตของขากรรไกรบน มักพบระนาบการสบฟันอยู่ต่ำ และมุม gonial angle  
 เพิ่มขึ้น ประมาณ 33% ของลักษณะขากรรไกรล่างยื่นนั้น เป็นผลมาจากพัฒนาการของขากรรไกรบน  
 ที่น้อย ตัวอย่างของ Type C ได้แก่ ในวัยผู้ใหญ่ตอนต้น (Young adults) ที่มีเพดานโหว่มา  
 แต่กำเนิด

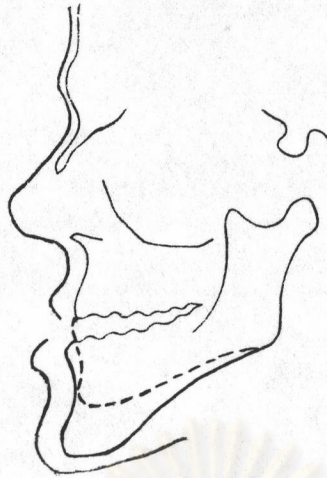
Type D ความสัมพันธ์ของฟันปกติ แต่ลักษณะที่ยื่นนั้นเนื่องจากฐานกระดูกที่ยาว ดังนั้น  
 จะเห็นคางนูนเด่น (Mental prominence)



รูปที่ 40 Type D ขากรรไกรบนอยู่ในช่วงปกติ การสบฟันและกระดูกที่รองรับมีความสัมพันธ์  
 ปกติ ขากรรไกรล่างยื่น เนื่องจากฐานกระดูกยื่น (39)

กลุ่มนี้มีสาเหตุจากความสัมพันธ์ของฐานกะโหลกศีรษะต่อขากรรไกรล่าง

Type E ขากรรไกรบนยาวปกติ ขากรรไกรล่างยื่น ใบหน้าช่วงล่างยาว (Lower  
 third of the face) ร่วมกับมีฟันหน้าไม่สบกัน Anterior open-bite



รูปที่ 41 Type E ขากรรไกรบนปกติ ขากรรไกรล่างยื่น ฟันหน้าไม่สบกัน (39)

Type E นี้ เป็นความซับซ้อนของความผิดปกติของระบบการบดเคี้ยวที่มีสาเหตุจากการเจริญงอกงามที่มากผิดปกติของขากรรไกรล่าง ทำให้ฟันหน้าสบไม่ถึงกัน (Anterior open-bite) และใบหน้าช่วงล่างยาว

Schudy (40) สรุปรว่า ความแตกต่างด้านความสูงของใบหน้าลักษณะต่าง ๆ จะเกิดขึ้นบริเวณใบหน้าส่วนล่าง สำหรับความสูงของใบหน้าส่วนบนจะต่างกันน้อยมาก

Schudy (41) แสดงให้เห็นความสำคัญของมุมซึ่งระนาบขากรรไกรล่าง ทำกับระนาบการสบฟัน ต่อการวินิจฉัยและการบำบัดรักษาทางทันตกรรมสบฟัน ทั้งนี้ เพราะขนาดมุมดังกล่าวบอกถึงการเจริญเติบโตในแนวตั้งของกระดูกรองรับฟัน (alveolar process) ซึ่งเกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของ Condyle และ ramus ตลอดจนขนาดของ over bite และสรุปดังนี้

#### High Angle Facial Type

1. Retrognathic type
2. Symphysis tall and narrow
3.  $\bar{I}$  to mandibular plane = 75
4.  $\underline{I}$  to  $I$  less than normal
5. Decrease overbite

#### Low Angle Facial Type

1. Prognathic type
2. Symphysis short and wide
3.  $\bar{I}$  to mandibular plane = 104°
4.  $\underline{I}$  to  $I$  = 131°
5. Increase overbite

Hopkin และคณะ (3) ศึกษาค่าระยะทางและมุมของฐานกะโหลกศีรษะที่เป็นสาเหตุให้เกิดการสบฟันผิดปกติแบบต่าง ๆ เปรียบเทียบกับกลุ่มตัวอย่างที่มีการสบฟันปกติในระยะชุดฟันผสม ซึ่งมีฟันกรามถาวรซี่แรกขึ้นแล้ว แต่ฟันกรามถาวรซี่ที่สองยังไม่ขึ้น แต่ละกลุ่มประกอบด้วยเพศชาย 46 คน เพศหญิง 50 คน พบว่าค่าระยะทางและมุมของฐานกะโหลกศีรษะในกลุ่มที่สบฟันผิดปกติแบบสาม (Class III malocclusion) มีแนวโน้มที่จะมีค่าน้อยกว่ากลุ่มที่สบฟันปกติ

LINEAR VALUES (M.M.) AND ANGULAR VALUES (DEGREES)

CRANIAL BASE VALUES FOR MAIN SAMPLES -

46 MALES, 50 FEMALES IN EACH GROUP

		Class III	Class I	tA
		Mean (SD <sub>+</sub> )	Mean (SD <sub>+</sub> )	
N-S	(M)	70.47 (2.89)	71.48 (3.05)	-
	(F)	67.77 (2.82)	69.19 (2.87)	*
S-Ar	(M)	33.17 (3.36)	34.21 (4.04)	-
	(F)	31.15 (2.07)	33.20 (3.19)	**
N-Ar	(M)	92.44 (4.59)	95.32 (5.00)	*
	(F)	88.24 (3.86)	91.81 (4.31)	**
N-S-Ar	(M)	122.43 (5.06)	124.34 (4.76)	-
	(F)	122.20 (4.73)	124.18 (5.18)	*

Comparisons : - tA = Class III and Class I

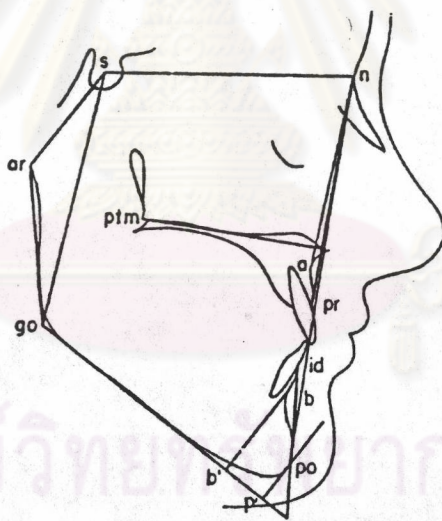
\*\* = Significant at 1 per cent level.

\* = Significant at 5 per cent level.

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์ค่าระยะทางและมุมของฐานกะโหลกศีรษะ

จากการศึกษาของ Hopkin และคณะ (3)

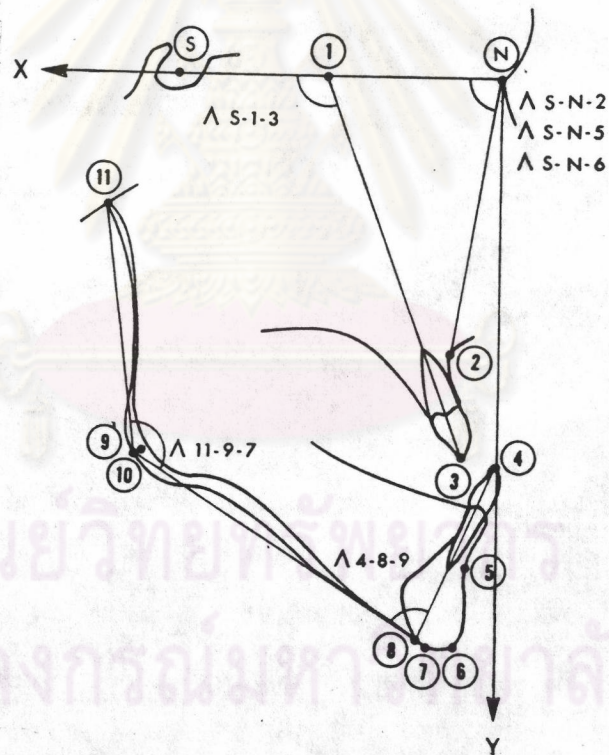
Horowitz และ Converse (42) วิเคราะห์ภาพถ่ายรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง ในผู้ใหญ่ 52 คน ซึ่งมีขากรรไกรล่างยื่น (mandibular prognathism) แบ่งกลุ่มตัวอย่าง นี้เป็นกลุ่มที่ฟันหน้าสบกัน 35 คน และกลุ่มที่ฟันหน้าไม่สบกัน (open bite) 16 คน พบว่า ฐานกะโหลกศีรษะ (cranial base) และองค์ประกอบต่าง ๆ ของขากรรไกรบน (maxillary complex) โดยเฉลี่ยแล้วจะเล็กกว่าปกติ, ขากรรไกรล่างยื่นมาทางข้างหน้า แต่ไม่พบว่าขากรรไกร ล่างจะยาวกว่าอย่างมีนัยสำคัญ กลุ่มตัวอย่างที่มีขากรรไกรล่างยื่นทั้งสอง (both with and without open bite) นั้น ต่างกันเฉพาะความสูงของใบหน้า (facial height) จากการ วิเคราะห์การถดถอยพบคุณพบว่ามี 5 ตัวแปร ที่มีค่าความสัมพันธ์  $R = 0.82$  ซึ่งสามารถใช้ แยกโครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่นออกจากโครงสร้างปกติ 5 ตัวแปรนั้น ได้แก่ ฐานกะโหลก ศีรษะ, ขนาด, รูปร่าง และตำแหน่งของขากรรไกรล่าง, และตำแหน่งของขากรรไกรบน ซึ่ง สันนิษฐานสัมพันธ์ฐานของ Björk



รูปที่ 42 จุดอ้างอิง, ระนาบอ้างอิง และมุมที่ใช้ในการศึกษาของ Horowitz และ Converse (42)

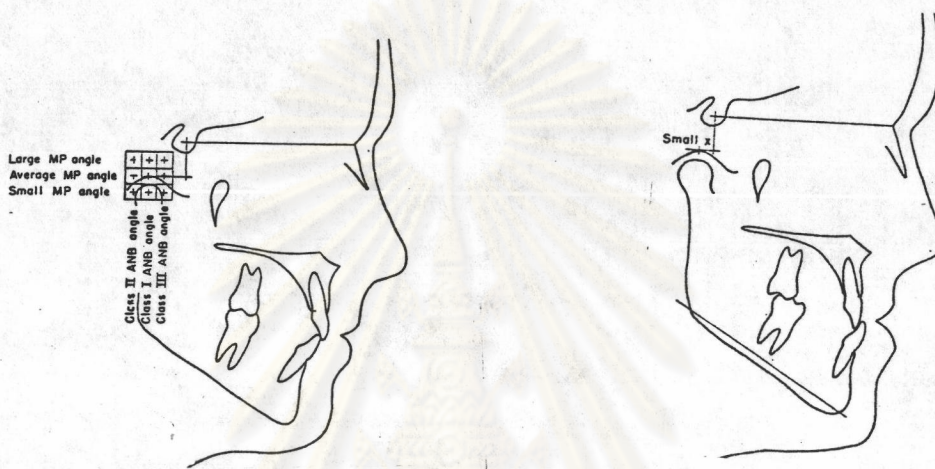
Ridell, Söremark และ Lundberg (43) ศึกษาสภาพ่ายรังสีกะโหลกศีรษะ ด้านข้าง ในกลุ่มตัวอย่างโครงสร้างใบหน้าปกติ 92 คน เป็นชาย 44 คน และหญิง 48 คน อายุเฉลี่ย 20 ปี เปรียบเทียบกับกลุ่มตัวอย่างโครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่น 58 คน เป็นชาย 27 คน และหญิง 31 คน อายุเฉลี่ย 23 ปี พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ ระหว่างเพศชายและเพศหญิง ในทั้ง 2 กลุ่มโครงสร้างใบหน้าในส่วนของการระยะทาง แต่ค่ามุมไม่พบความแตกต่าง และความแตกต่างส่วนใหญ่ที่พบเป็นค่าในขากรรไกรล่าง

เมื่อเปรียบเทียบค่าระยะทางและมุมระหว่างกลุ่มโครงสร้างใบหน้าปกติ และกลุ่มโครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่น ทั้งในเพศชายและในเพศหญิง พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในขากรรไกรล่าง และพบทั้งค่าระยะทางและค่ามุมที่วัด



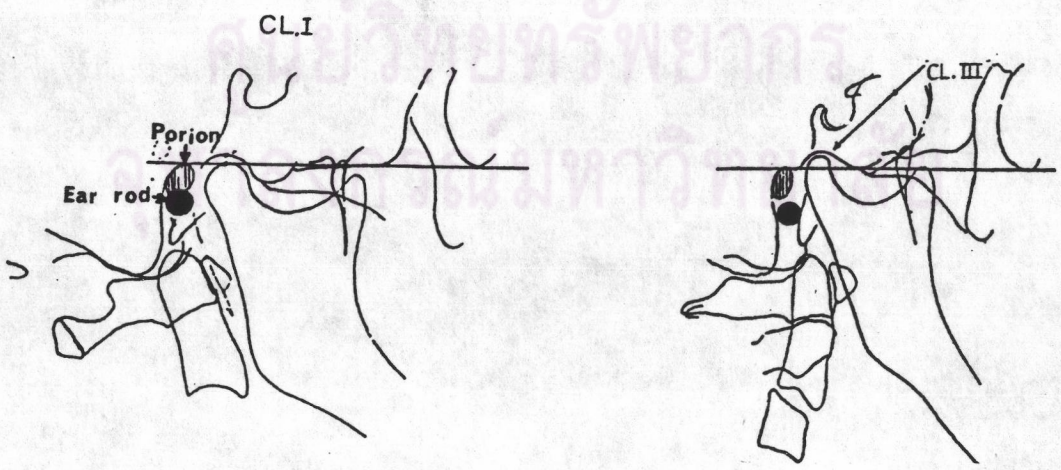
รูปที่ 43 แสดงจุด, มุม และระยะทางที่ใช้ในการวิเคราะห์ Ridell, Söremark และ Lundberg (43)

Droel และ Isaacson (2) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งของ glenoid fossa กับความผิดปกติของโครงสร้างใบหน้าในแนวระนาบและแนวตั้ง พบว่า ถ้า ANB ลดลง ระยะระหว่าง glenoid fossa กับจุด S จะลดลง glenoid fossa อยู่ค่อนข้างมาทางด้านหน้า พบในโครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่น (skeletal Class III malocclusion) และ glenoid fossa (ระยะระหว่าง glenoid fossa และจุด S ลึน) อยู่สูง ถ้ามุมระนาบขากรรไกรล่างยื่น (MP angle มาก)



รูปที่ 44 การวิเคราะห์ของ Droel และ Isaacson แสดงตำแหน่งของ glenoid fossa สัมพันธ์กับ cranial base ทั้งในแนวตั้งและแนวระนาบ (2)

Ricketts (44) พบว่า โครงสร้างใบหน้าปกติจุดสูงสุดสุดของหัว condyle จะอยู่ระดับเดียวกับระดับ true porion แต่ในผู้ป่วยที่มีขากรรไกรล่างยื่น (Skeletal Class III) พบว่า หัว condyle มักอยู่เหนือระนาบ Frankfort horizontal

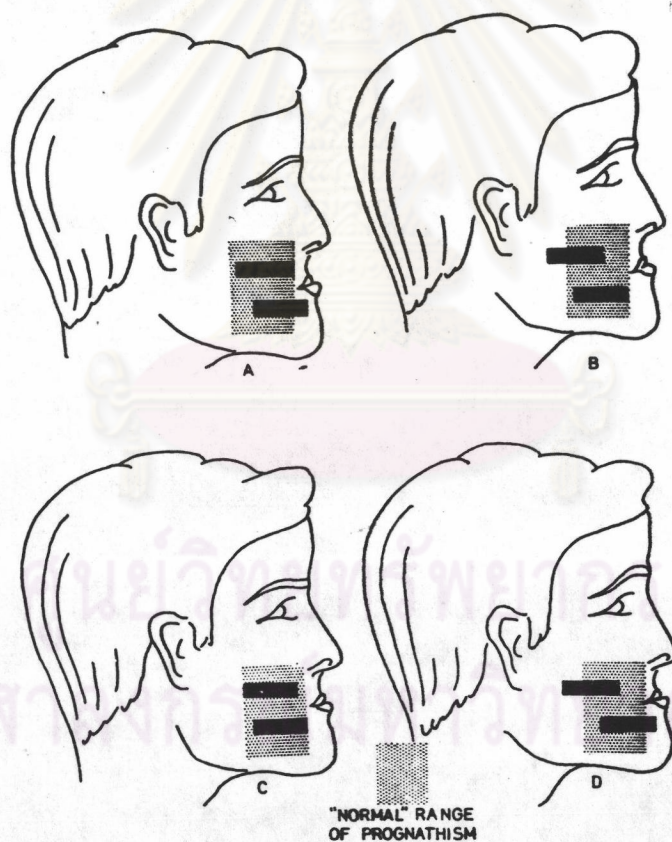


รูปที่ 45 แสดงตำแหน่งหัว condyle เปรียบเทียบกับระนาบ Frankfort horizontal (44)



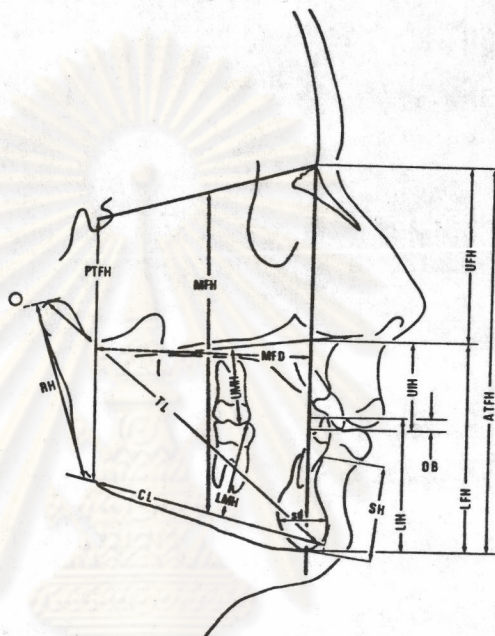
Jacobson และคณะ (14) ศึกษาภาพถ่ายรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างของผู้ใหญ่ และเด็กทั้งเพศชายและหญิง 149 คน ซึ่งมีการสบฟันผิดปกติแบบสาม (Class III malocclusion) เปรียบเทียบกับกลุ่มที่มีการสบฟันปกติ 112 คน ผู้ใหญ่และเด็ก ทั้งเพศชาย และหญิง

ส่วนแรกของการศึกษาเพื่อพิจารณาอุบัติการณ์ของแบบต่าง ๆ ของโครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่น พบว่าแบบของโครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่นที่พบมากที่สุดนั้นได้แก่ กลุ่มที่มีขากรรไกรบนอยู่ในช่วงปกติของการยื่น (normal range of prognathism) ขากรรไกรล่างยื่นมากกว่าช่วงปกติ (ช่วงปกติของการยื่น หาได้จากค่าเฉลี่ยของมุมในกลุ่มที่มีการสบฟันปกติ 1 เท่า ของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ในขากรรไกรบนเท่ากับ  $SNA \pm 1 S.D.$  และขากรรไกรล่างเท่ากับ  $SNB \pm 1 S.D.$ ) มีประมาณ  $\frac{1}{4}$  ที่ขากรรไกรบนมีลักษณะถอยไปข้างหลังกว่าช่วงปกติ



- รูปที่ 46 แบบที่พบมากที่สุด 4 แบบ ของโครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่น เมื่อเปรียบเทียบกับช่วงปกติของการยื่น (normal range of prognathism) (14)
- กลุ่ม A : ขากรรไกรบนอยู่ในช่วงปกติ, ขากรรไกรล่างมากกว่าช่วงปกติ
  - กลุ่ม B : ขากรรไกรบนต่ำกว่าช่วงปกติ, ขากรรไกรล่างอยู่ในช่วงปกติ
  - กลุ่ม C : ขากรรไกรบนและขากรรไกรล่างอยู่ในช่วงปกติ
  - กลุ่ม D : ขากรรไกรบนต่ำกว่าช่วงปกติ, ขากรรไกรล่างมากกว่าช่วงปกติ

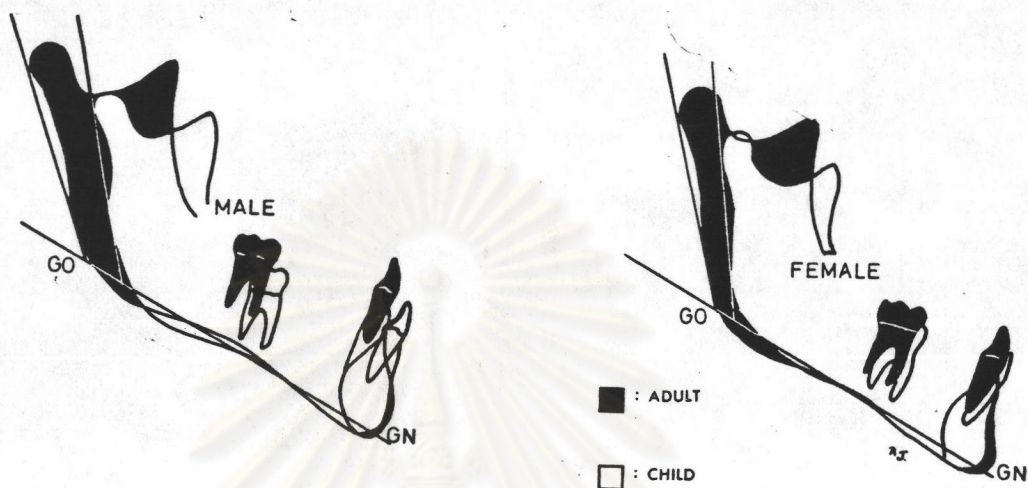
ส่วนที่สี่ของการศึกษา ได้เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างโครงสร้างใบหน้า  
ของกลุ่มที่มีการสบฟันผิดปกติแบบล้ำม และกลุ่มที่มีการสบฟันปกติในผู้ใหญ่ และยังคงศึกษาต่อไปถึง  
ความแตกต่างระหว่าง เด็กและผู้ใหญ่ที่มีการสบฟันผิดปกติแบบล้ำม การศึกษาในส่วนที่สี่นี้  
พิจารณาถึงความแตกต่างระหว่างเพศด้วย



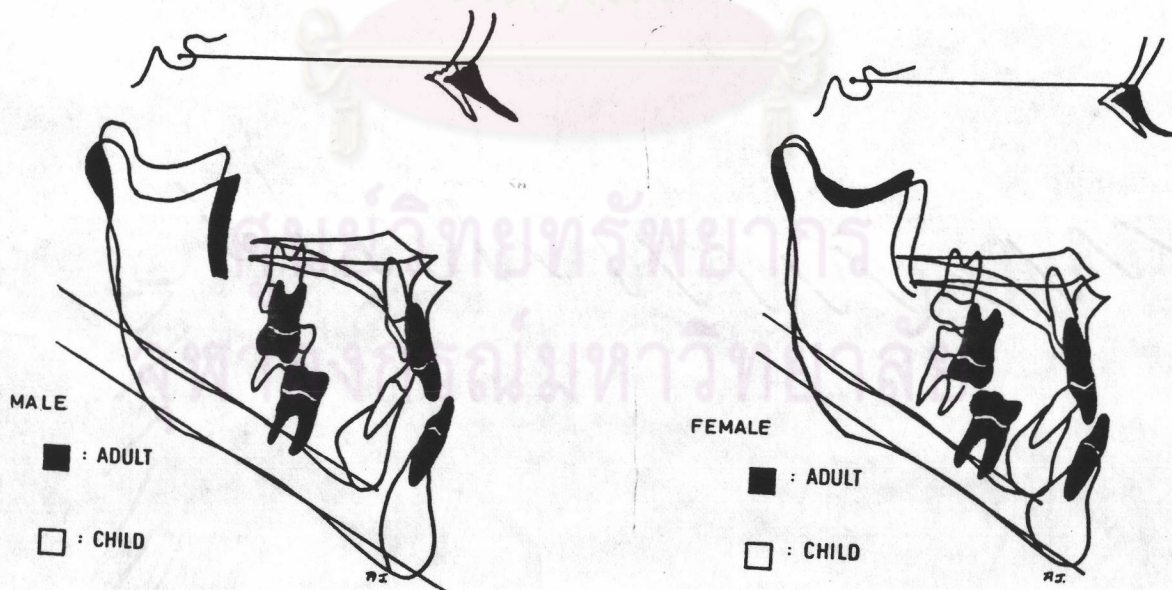
รูปที่ 47 แสดงค่ามุมและระยะทางที่ใช้ในการวิเคราะห์ของ Jacobson และคณะ (14)

ความแตกต่างที่มีนัยสำคัญมากที่สุด ระหว่างกลุ่มที่มีการสบฟันผิดปกติแบบล้ำม และกลุ่ม  
ที่มีการสบฟันปกติ คือ ค่ามุม ANB ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ขากรรไกรล่างของกลุ่มที่มีการสบฟัน  
ผิดปกติแบบล้ำมมีลักษณะยื่นมากกว่า และความแตกต่างนี้ยังเกี่ยวเนื่องกับฐานกะโหลกศีรษะด้านหน้า  
ที่สั้น อันเป็นผลให้ขากรรไกรบนมีแนวโน้มที่จะถอยหลัง เมื่อเทียบเคียงกัน ปัจจัยอื่นที่ส่งเสริมให้  
ขากรรไกรล่างยื่นได้แก่ gonial angle ที่ป้านมากกว่า ร่วมกับรูปร่างของขากรรไกรล่างที่เป็น  
เส้นตรง "straight-line morphology" ขณะเดียวกัน glenoid fossa ก็มีตำแหน่งมา  
ข้างหน้ามากกว่าปกติ ในกลุ่มโครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่น

ลักษณะเด่นของการเจริญเติบโตของขากรรไกรล่าง ได้แสดงให้เห็นโดยการเปรียบเทียบระหว่างเด็กและผู้ใหญ่ที่มีการสับสนผิดปกติแบบล่าม ความเอียงของแนวแกนฟันหน้าจะเปลี่ยนแปลงไปตามการเจริญเติบโตนี้ (รูปที่ 48 และ 49)

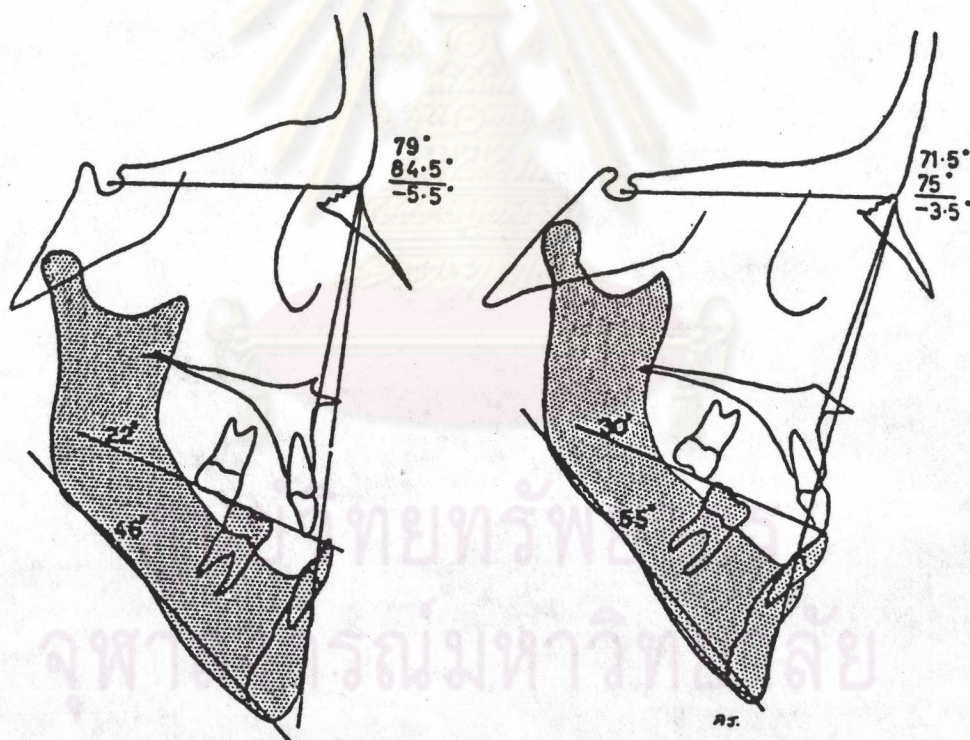


รูปที่ 48 ภาพแสดงลักษณะขากรรไกรล่างของโครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่นในเด็กและผู้ใหญ่ ทั้งเพศชายและหญิง (โดยซ้อนทับภาพตามแนวระนาบขากรรไกรล่างที่ด้านหลังของ symphysis จะเห็นว่าฟันหน้าล่างเอียงเข้าทางด้านใกล้ลิ้นในผู้ใหญ่มากกว่าในเด็ก แม้ว่าจะเห็นชัดเจนเฉพาะในเพศชาย) (14)



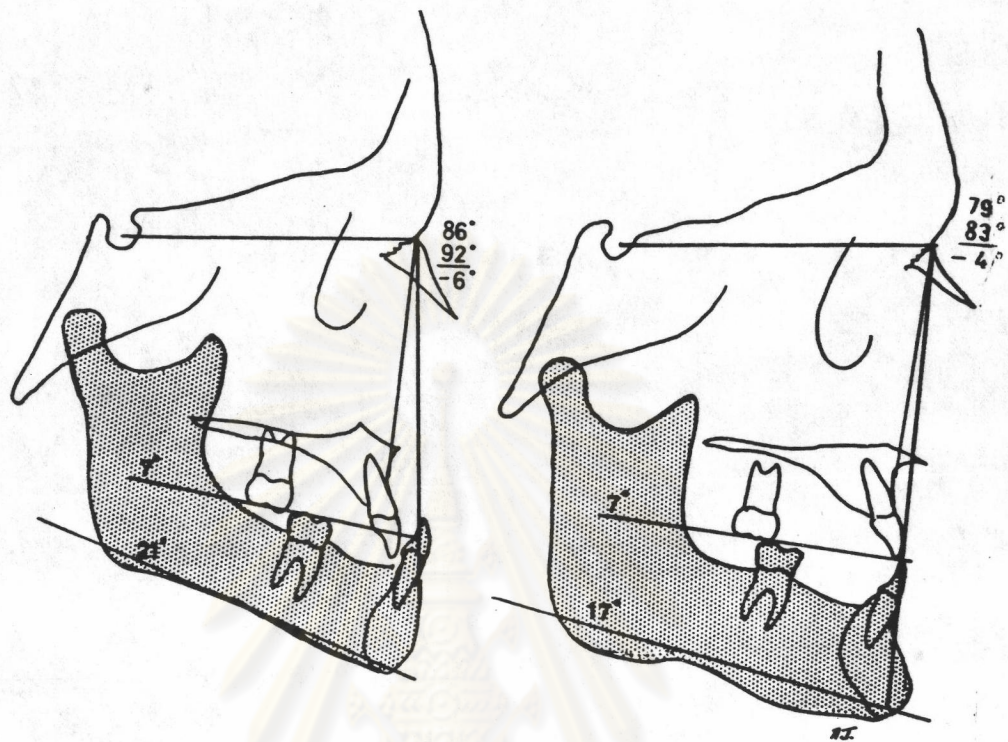
รูปที่ 49 แสดงโครงสร้างใบหน้าในเด็กและผู้ใหญ่ทั้งเพศชายและหญิงที่มีการสับสนผิดปกติแบบล่าม (โดยซ้อนทับภาพตามระนาบ SN ที่จุด S จะเห็นฟันหน้าบนในผู้ใหญ่ยื่นมากกว่าในเด็ก) (14)

Jacobson และคณะ (39) กล่าวว่า โครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่นนั้น สามารถแบ่งตามรูปร่างพื้นฐานได้เป็น 2 แบบ คือ โครงสร้างใบหน้าที่มีการเจริญในแนวตั้งมาก "divergent" (รูปที่ 50) และโครงสร้างใบหน้าที่มีการเจริญในแนวตั้งน้อย "convergent" (รูปที่ 51) ลักษณะเฉพาะของโครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่นและมีการเจริญในแนวตั้งมาก (divergent Class III) นั้น จะมีระนาบเพดาน, ระนาบการสบฟัน และระนาบขากรรไกรล่างที่แยกห่างจากกัน และมีมุม gonial angle ป้าน ในรายที่เป็นมาก ๆ ฟันหน้าจะไม่สบกัน (anterior open bite) ลักษณะเฉพาะของโครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่น และมีการเจริญในแนวตั้งน้อย (convergent Class III) นั้น มีระนาบเพดาน, ระนาบการสบฟัน และระนาบขากรรไกรล่าง ซึ่งมีแนวโน้มจะขนานกัน มุม gonial angle เล็ก ฟันหน้าสบลึก (deep anterior overbite)



รูปที่ 50 โครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่น และมีการเจริญเติบโตในแนวตั้งมาก

(Divergent types of Class III Craniofacial skeletal pattern) (14)



รูปที่ 51 โครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่น และมีการเจริญเติบโตในแนวตั้งน้อย  
(Convergent types of Class III Craiofacial skeletal pattern) (14)

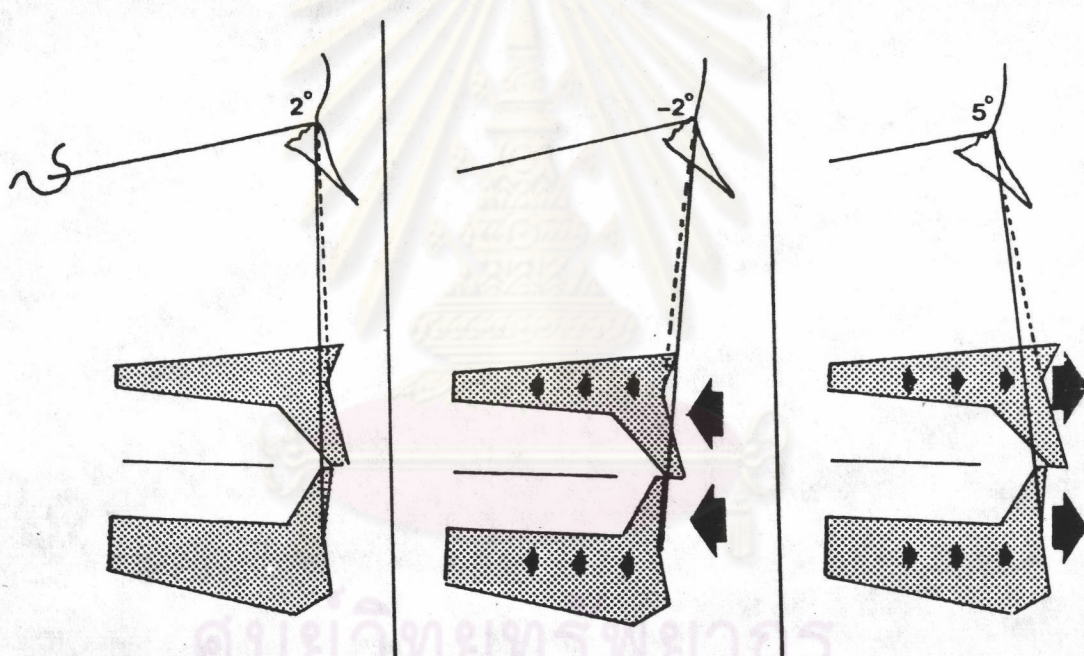
ความแตกต่างระหว่างเพคซายและเพคหญิง ขากรรไกรล่างของโครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่นในเพคซายจะใหญ่กว่า แม้ว่าค่าที่เป็นอัตราส่วนขององค์ประกอบของใบหน้าและกะโหลกศีรษะจะมีค่าคล้ายคลึงกัน แต่ผู้หญิงมีแนวโน้มที่จะมีการเจริญของโครงสร้างใบหน้าในแนวตั้ง (divergent type) มากกว่าเพคซาย

Jacobson (45,46,47) กล่าวว่า การนำกระดูกขากรรไกรไปสัมพันธ์กับฐานกะโหลกศีรษะ โดยการพิจารณาค่ามุม ANB อาจนำไปสู่การแปลผลผิดพลาดได้ โดยมีสาเหตุจาก

1. ความสัมพันธ์ในแนวหน้าหลังระหว่างขากรรไกรทั้งสองกับ Nasion

การที่มีความสัมพันธ์ระหว่างขากรรไกรบนและล่างเหมือนกัน แต่รายหนึ่งมี Nasion อยู่หน้ากว่าปกติ โดยมีฐานกะโหลกศีรษะส่วนหน้ายาว หรือขากรรไกรบนและล่างอยู่หลังต่อองค์ประกอบใบหน้าและกะโหลกศีรษะ ในกรณีดังกล่าวจะวัดได้มุม ANB น้อยลง

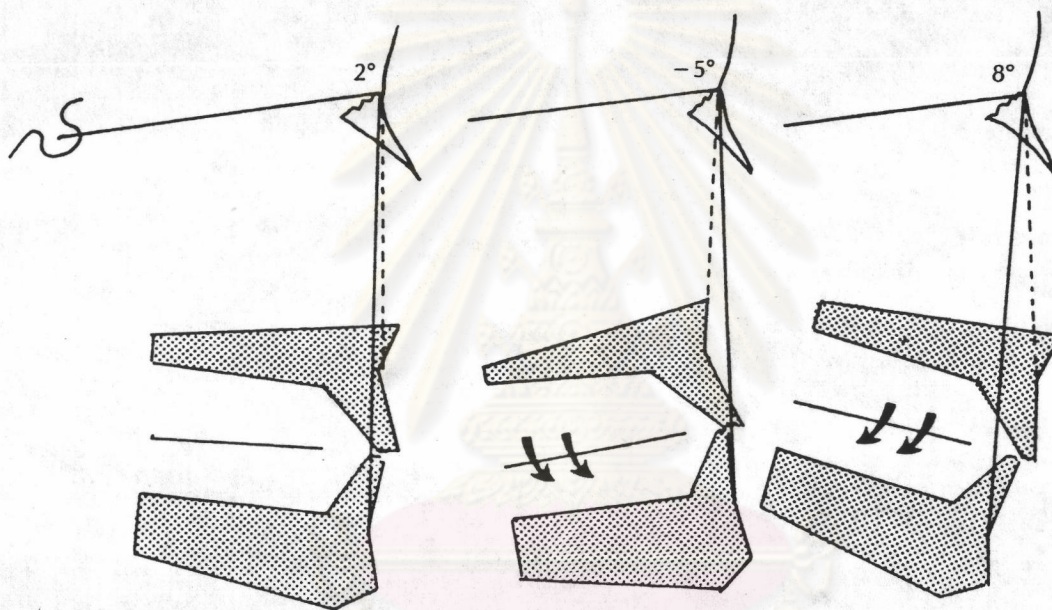
ในทำนองเดียวกันเมื่อความสัมพันธ์ระหว่างขากรรไกรบนและล่างคงที่ แต่ Nasion อยู่หลังกว่าปกติ โดยมีฐานกะโหลกส่วนหน้าสั้น หรือขากรรไกรบนและล่างอยู่หน้าต่อองค์ประกอบใบหน้าและกะโหลกศีรษะ กรณีดังกล่าว จะวัดได้มุม ANB มากขึ้น



รูปที่ 52 แสดงอิทธิพลของตำแหน่ง Nasion ต่อค่ามุม ANB (47)

## 2. การหมุนของขากรรไกรทั้งสองเมื่อเทียบกับฐานกะโหลกศีรษะส่วนหน้า

เมื่อความสัมพันธ์ระหว่างขากรรไกรบนและล่างคงที่ แต่ขากรรไกรทั้งสองหมุนตามเข็มนาฬิกาเมื่อเทียบกับระนาบ S-N (มุม SN-MP น้อยลง) จะทำให้วัดค่ามุม ANB ได้น้อยลง ทำนองเดียวกัน ถ้าขากรรไกรทั้งสองหมุนตามเข็มนาฬิกา เมื่อเทียบกับระนาบ S-N (มุม SN-MP มากขึ้น) จะทำให้วัดค่ามุม ANB ได้มากขึ้น



รูปที่ 53 แสดงอิทธิพลของการหมุนทวนหรือตามเข็มนาฬิกาของขากรรไกรทั้งสอง โดยเปรียบเทียบกับฐานกะโหลกศีรษะส่วนหน้าที่มีผลต่อค่ามุม ANB (47)

Jacobson (45) สรุปรว่า การหมุนตามหรือทวนเข็มนาฬิกาของขากรรไกรทั้งสอง หรือของระนาบ SN จะทำให้ค่ามุม SNA และ SNB มีค่าเพิ่มขึ้นหรือลดลงตามลำดับ โดยมุม SN-MP ที่อยู่ในเกณฑ์ปกติ จะแสดงตำแหน่งของขากรรไกรบนในแนวหน้าหลัง (มุม SNA) ที่เชื่อถือได้ ส่วนมุม ANB ไม่อาจเชื่อถือได้สำหรับทุกกรณี

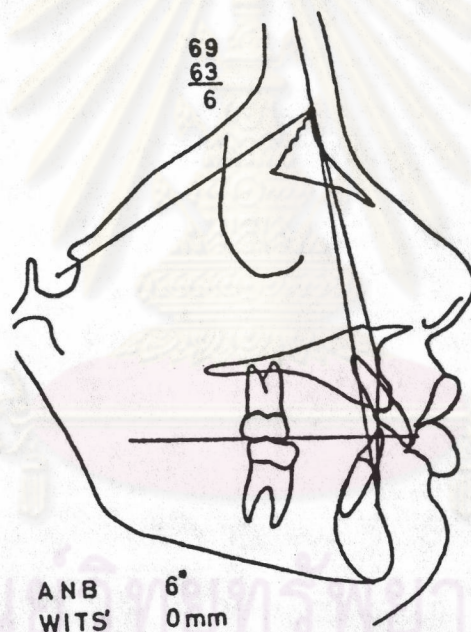
Mandibular plane angle high or low - SNA suspect

- ANB suspect

Mandibular plane "normal"

- SNA reliable

- ANB not necessarily reliable

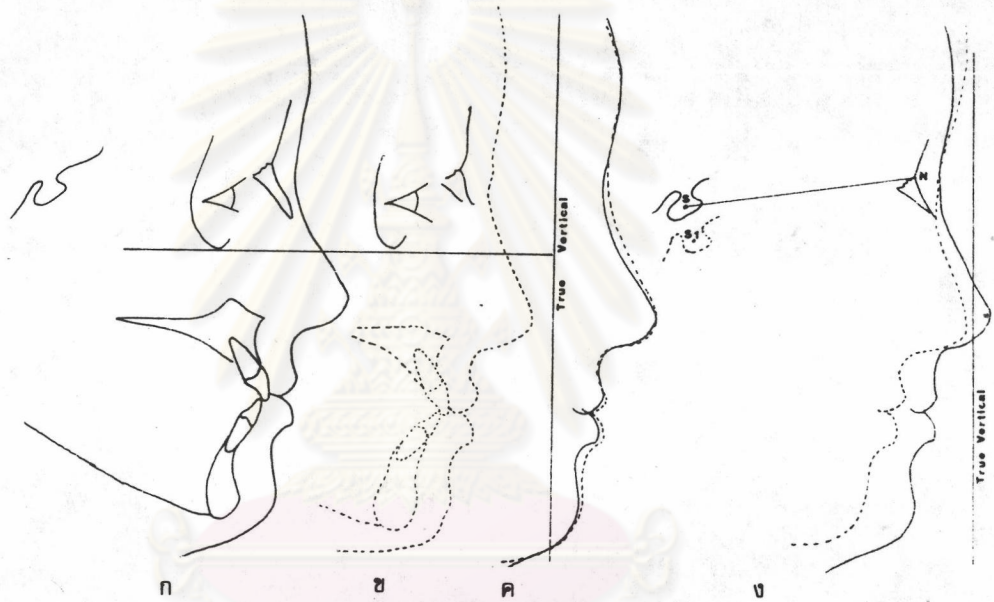


รูปที่ 54 แสดงฐานกะโหลกศีรษะส่วนหน้าซึ่งเอียงด้านหน้าขึ้นบน ทำให้ค่ามุม

SNA และ SNB น้อยลง (45)



Jacobson (48) ได้แสดงถึงความไม่น่าเชื่อถือในการใช้ฐานกะโหลกศีรษะเป็นตำแหน่งที่จะอธิบายลักษณะการยื่นหรือถดถอยของขากรรไกร โดยการซ้อนทับแบบภาพจำลองในคน 2 คน ที่มีการสลับฟันดี ลักษณะใบหน้าด้านข้างคล้ายคลึงกัน ใบหน้าปกติไม่มีลักษณะยื่นหรือถดถอยของขากรรไกรเมื่อเทียบกับแกนตั้ง แต่เมื่อเอาแผนภาพจำลองไปซ้อนทับบนระนาบ S-N ตรงตำแหน่ง S อาจได้ลักษณะต่างกัน เช่น ขากรรไกรล่างของรายหนึ่งถดถอยมากกว่าอีกราย ทั้งนี้เนื่องจากรายดังกล่าวมีจุด S ที่อยู่ต่ำกว่า



รูปที่ 55 แสดงการซ้อนทับภาพบนระนาบ S-N ของลักษณะใบหน้าคล้ายคลึงกัน (48)

ก และ ข เป็นภาพจำลองของใบหน้าด้านข้าง 2 คน ที่คล้ายคลึงกัน

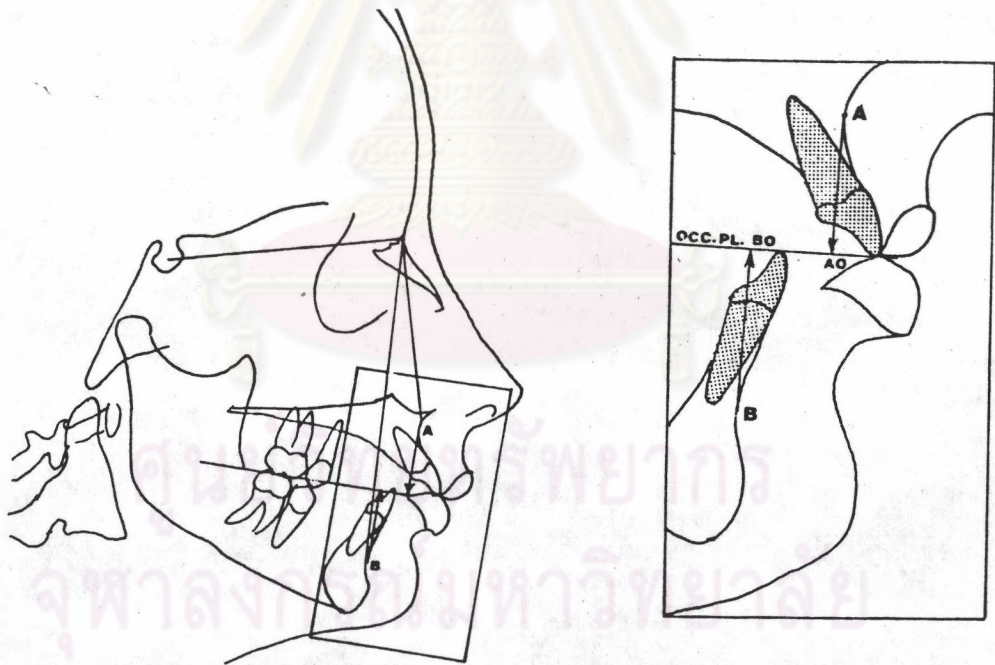
ค แสดงการซ้อนทับเพื่อให้เห็นความคล้ายคลึง

ง แสดงการซ้อนทับบนระนาบ S-N จะเห็นว่าขากรรไกรล่างรายหนึ่งถดถอยมากกว่าอีกราย ทั้งนี้เนื่องจากรายดังกล่าวมีจุด S ที่อยู่ต่ำกว่า

การประเมินค่า Wits (Wits appraisal) ตามเกณฑ์การวิเคราะห์ของ Jacobson

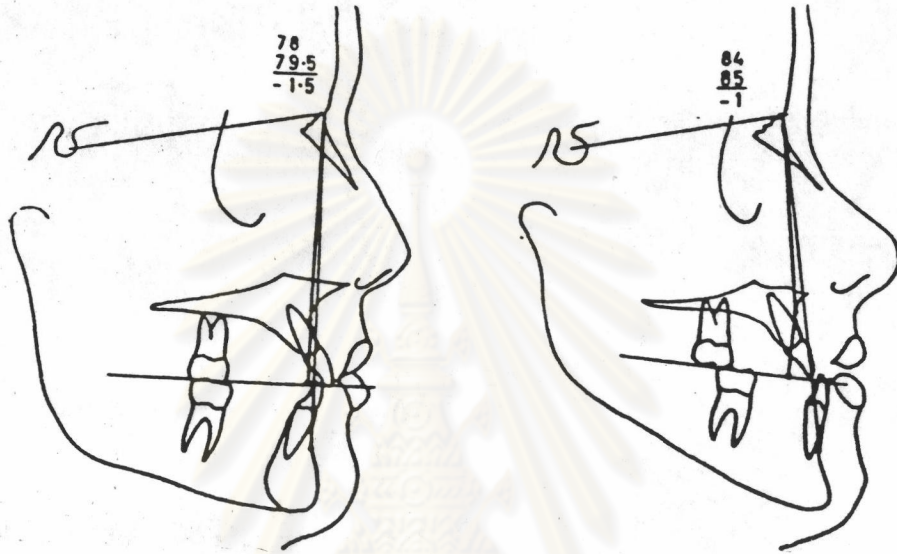
Jacobson (45,46,47) ได้เสนอ Wits appraisal เพื่อใช้ประเมินปริมาณความรุนแรงของความไม่สมดุลระหว่างขากรรไกรบนและล่าง โดยไม่ต้องใช้จุดกำหนดต่าง ๆ บนฐานกะโหลกศีรษะ การหาค่า Wits กระทำโดยการลากเส้นจากจุด A และ B ไปตั้งฉากกับ Functional occlusal plane ที่จุด AO, BO ตามลำดับ ระยะระหว่าง AO และ BO จะแสดงถึงปริมาณความแตกต่างระหว่างขากรรไกรบนและล่าง ในกลุ่มตัวอย่างเพศชายที่มีการสลับฟันดีจำนวน 21 คน พบว่า จุด BO จะอยู่หน้า AO ประมาณ 1 มม. (Wits = -1 มม.) ส่วนกลุ่มตัวอย่างเพศหญิงที่มีการสลับฟันดีจำนวน 25 คน พบว่าจุด AO และ BO จะซ้อนทับกัน (Wits = 0 มม.)

โครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่น (Skeletal class III) จะมีจุด BO อยู่หน้า AO ได้ค่า Wits เป็นค่าลบ



รูปที่ 56 แสดงการหาค่า Wits (47)

Jacobson (45) กล่าวว่า ในผู้ป่วยที่มีค่ามุม ANB ใกล้เคียงกัน แต่ค่า Wits ต่างกันมาก ค่า Wits จะบอกถึงปริมาณความรุนแรงของความไม่สมดุลระหว่างขากรรไกรบน และล่างได้ดีกว่ามุม ANB



รูปที่ 57 แสดงผู้ป่วย 2 ราย ที่มีค่ามุม ANB ใกล้เคียงกัน แต่ค่า Wits ต่างกันมาก (47)

ค่า Wits ไม่ได้แสดงถึงความยากง่ายของการรักษา ค่า Wits ต่ำ ๆ ไม่ได้หมายความว่า การสับฟันที่ผิดปกติชนิดนั้น ๆ สามารถแก้ไขได้โดยง่าย ค่า Wits ไม่สามารถใช้เป็นเกณฑ์การ วิเคราะห์ตามลำพังอย่างเดียว แต่เป็นวิธีการวัดอย่างง่าย ๆ ที่เพิ่มขึ้นมา เพื่อช่วยประเมินปริมาณ ความไม่สมดุลของขากรรไกรทั้งสองในแนวหน้าหลัง

Carlotti และ George (49) ได้แยกความแตกต่างของการสับฟันผิดปกติแบบสาม (Class III malocclusion) ที่เกิดจากความบกพร่องของขากรรไกรบน (maxillary deficiency) และที่เกิดจากขากรรไกรล่างยื่น (mandibular prognathism) ไว้ดังนี้

ความบกพร่องของขากรรไกรบน  
(Maxillary deficiency)

ขากรรไกรล่างยื่น  
(Mandibular prognathism)

การประเมินลักษณะใบหน้าด้านหน้าตรง

- |   |  |
|---|--|
| 1. ริมฝีปากบนมีแนวโน้มนาง ถอยหลัง<br>ม้วนขึ้น (vermillion border<br>less visible) | 1. ริมฝีปากบนปกติ                                  |
| 2. ความสัมพันธ์ของริมฝีปากต่อฟันบน<br>ปกติหรือสั้น                                | 2. ความสัมพันธ์ของฟันบนและริมฝีปากปกติ             |
| 3. รอบ ๆ จมูกแบน (Sallow<br>paranasal form)                                       | 3. รอบ ๆ จมูกปกติ                                  |
| 4. ฐานของปีกจมูกแคบ   | 4. ฐานของปีกจมูกกว้างปกติ                          |
| 5. มีแนวโน้มนางจะเห็นเปลือกลูกตาขาว<br>เหนือหนังตาล่าง                            | 5. ความสัมพันธ์ของเปลือกลูกตาและหนังตาล่าง<br>ปกติ |
| 6. ความยื่นของคางมักจะปกติ  | 6. คางยื่น   |
| 7. ความสูงของใบหน้าส่วนล่างปกติหรือสั้น   | 7. ความสูงของใบหน้าส่วนล่างปกติหรือยาว             |

การประเมินลักษณะใบหน้าด้านข้าง

- |  |   |
|--|---|
| 1. รอบ ๆ จมูกแบน   | 1. รอบ ๆ จมูกแลดูเหมือนแบน Pseudosarrowness |
| 2. อัตราส่วนของ Nasolabial line<br>ถึง Subnasale ต่อ<br>Subnasale ถึง Nasal tip<br>ไม่ปกติ | 2. อัตราส่วนปกติ เท่ากับ 1 : 1              |
| 3. ปลายจมูกต่ำลง   | 3. ปลายจมูกปกติ                             |

ความบกพร่องของขากรรไกรบน  
(Maxillary deficiency)

4. nasolabial angle ป้าน
5. ตำแหน่งคางเมื่อเทียบเคียงกับจมูก  
เป็นปกติ

ขากรรไกรล่างยื่น  
(Mandibular prognathism)

4. nasolabial angle ปกติ หรือแหลม
5. คางอยู่หน้าต่อปลายจมูก

การประเมินลักษณะเมื่อยิ้ม

1. เห็นฟันหน้าบนน้อยกว่าปกติ

1. ความสัมพันธ์ของฟันและริมฝีปากปกติ

การประเมินภาพถ่ายรังสีกะโหลกศีรษะ

1. ความสูงของใบหน้าทั้งหมดสั้นหรือปกติ

1. ความสูงของใบหน้าทั้งหมดยาว

2. ฟันกรามบนอยู่หลังต่อ key ridge

2. ฟันกรามบนอยู่ตำแหน่งปกติ

3. ระยะ PTM to 6 สั้น

3. ระยะ PTM to 6 ปกติ

4. orbital plane อยู่หน้าต่อ  
รากฟันเขี้ยวบน

4. orbital plane ผ่านรากฟันเขี้ยวบน

5. convexity น้อยกว่าปกติ

5. convexity ปกติ

6. ความกว้างของเรมัสปกติ

6. เรมัสแคบ

7. gonial angle ปกติ

7. gonial angle ป้าน

8. IMPA ปกติ

8. IMPA ลดลง

9.  $\bar{I}$ -NB : NB-Pog = 1 : 1

9.  $\bar{I}$ -NB : NB-Pog ไม่เท่ากับ 1 : 1

การประเมินการสบฟัน

1. สบฟันผิดปกติแบบสาม (Class III)

1. สบฟันผิดปกติแบบสาม (Class III)

2. ฟันมีแนวโน้มจะซ้อนเกหรือหายไป

2. ความโค้งของขากรรไกรบนปกติ ฟันปกติ

3. ขากรรไกรบนแคบ

3. ขากรรไกรบนกว้าง

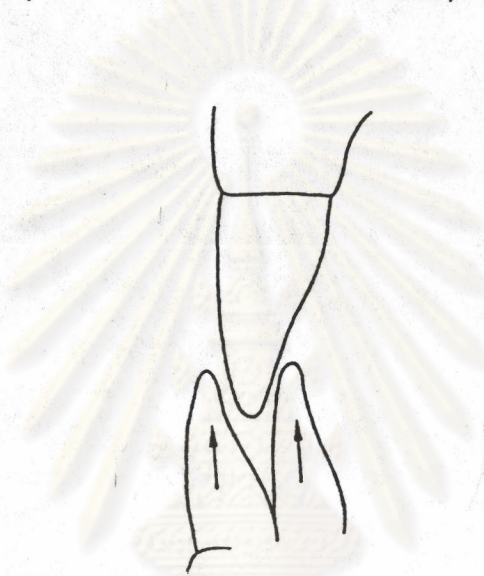
4. ความเอียงของแนวแกนฟันหน้าล่าง  
เกือบปกติ

4. แนวแกนฟันหน้าล่างเอียง เข้าทางด้านใกล้ลิ้น

Rakosi, T. (50) ได้แบ่งความสัมพันธ์ของการสบฟันผิดปกติแบบสาม (Class III) ออกเป็น 6 แบบ คือ

1. ขากรรไกรบนและขากรรไกรล่างอยู่ในช่วงปกติ (Normal Extent of Maxillary and Mandibular Bases)

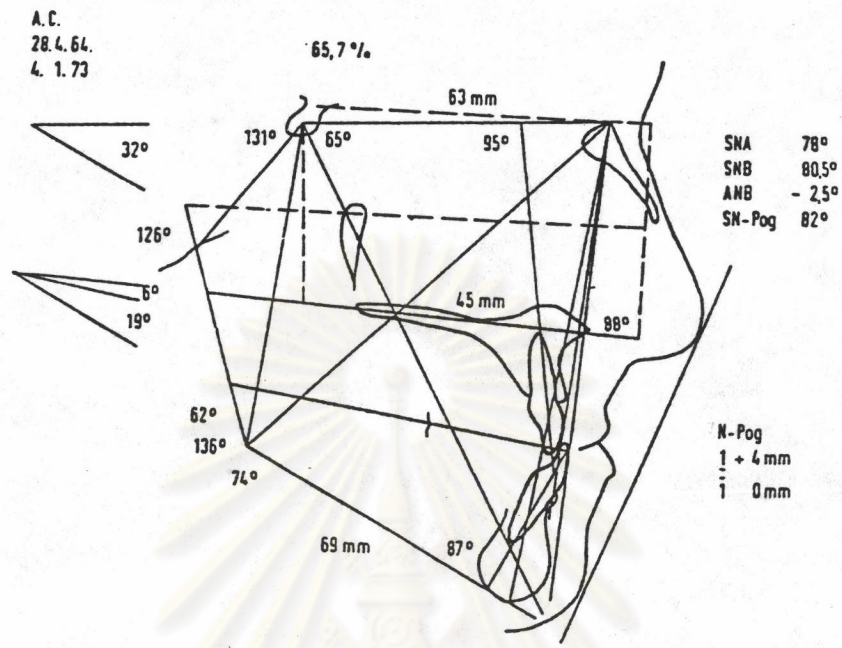
พื้นหน้าบนเอียงเข้าทางด้านใกล้ลิ้น พื้นหน้าล่างเอียงออกทางด้านริมฝีปากเป็น ความผิดปกติที่ฟันและกระดูกที่รองรับฟัน (dento-alveolar)



รูปที่ 58 ความผิดปกติที่ฟันและกระดูกที่รองรับฟัน (dento-alveolar region) (50)

2. ขากรรไกรล่างและเรมัสใหญ่ (Large Mandibular Base and Ascending Ramus)

Gonial angle กว้าง articular angle เล็ก พื้นหน้าบนเอียงออกทางด้านริมฝีปาก พื้นหน้าล่างเอียงเข้าทางด้านลิ้น มักพบฟันทางด้านหน้าสบแบบปลายฟันสัมผัสปลายฟัน (edge to edge) หรือฟันหน้าไม่สบกัน (Open bite) และฟันหลังมีลักษณะฟันล่างครอบฟันบน (Lateral Crossbite)



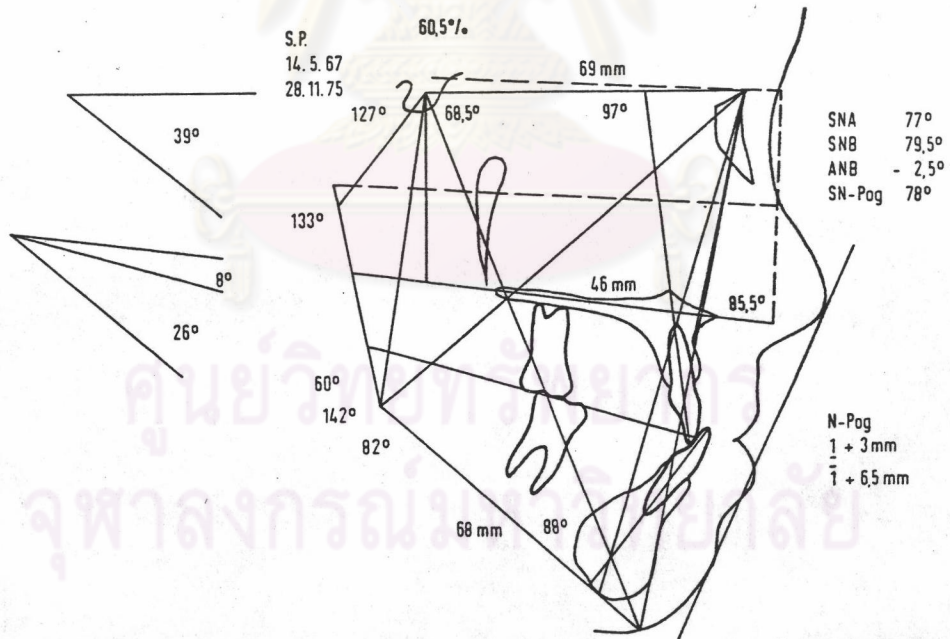
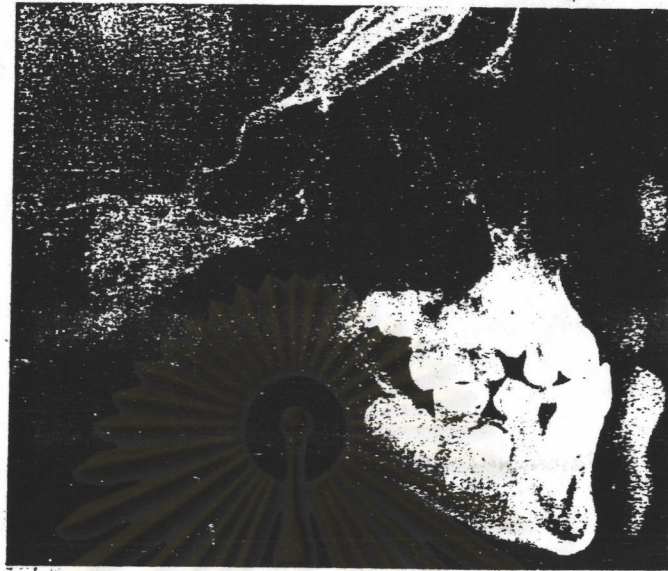
รูปที่ 59 ขากรรไกรกลางและเรมัสใหญ่ (50)

3. ขากรรไกรบนมีการเจริญน้อยกว่าปกติ (Underdeveloped Maxilla) ร่วมกับขากรรไกรยื่น

มักพบฟันหน้าบนซ้อนเก ซึ่งสามารถแบ่งย่อยออกไปอีกเป็น 2 กลุ่มคือ

3.1 พวกที่มีแนวโน้มการเจริญเติบโตในแนวตั้งมาก (Vertical growth tendency) เรมัส และฐานกะโหลกศีรษะส่วนหลังสั้น, Gonial angle กว้าง, upper gonial angle ( $Go_1$ ) กว้างกว่า  $62^\circ$

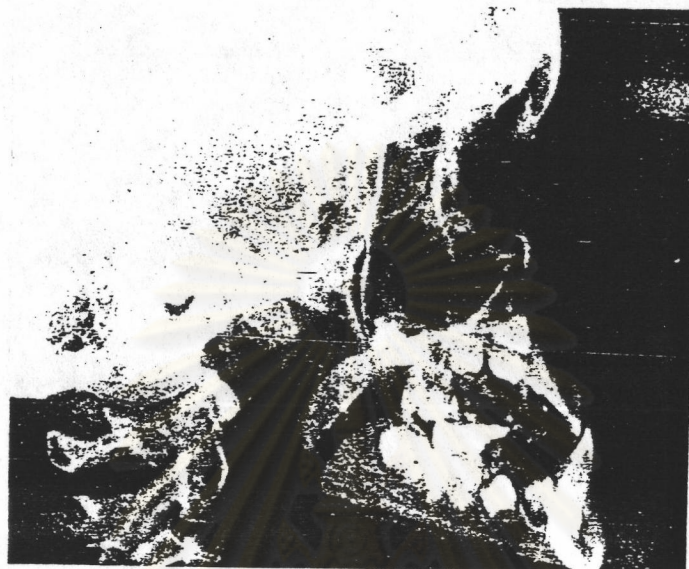
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



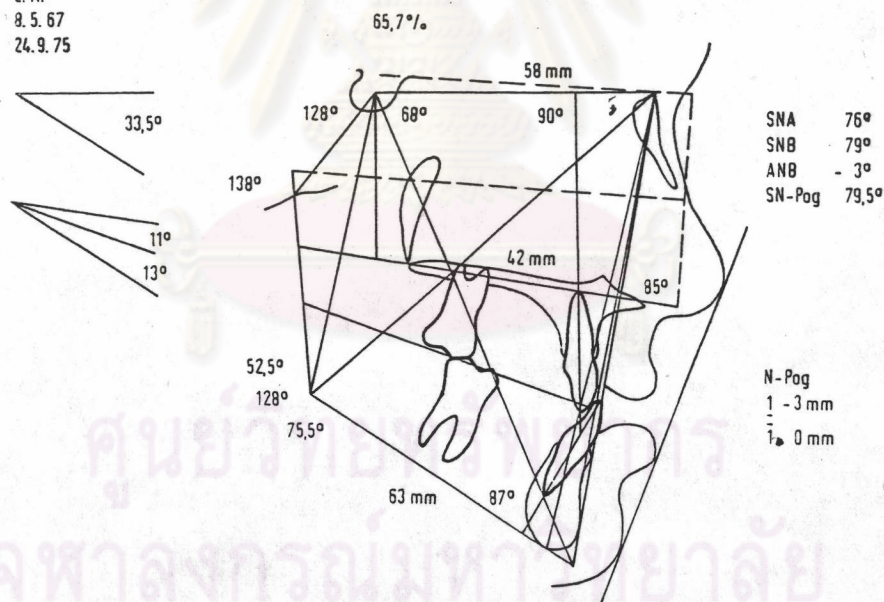
รูปที่ 60. ขากรรไกรล่างยื่น เนื่องจากความผิดปกติของขากรรไกรบน และมีแนวโน้ม  
 การเจริญเติบโตในแนวตั้งมาก (50)



3.2 พวกที่มีแนวโน้มการเจริญเติบโตในแนวนอน เรมัส และฐานกะโหลกศีรษะ ส่วนหลังยาว Gonial angle เล็ก upper Gonial angle ( $Go_1$ )  $40^\circ - 55^\circ$



E. A.  
8.5.67  
24.9.75



รูปที่ 61 ขากรรไกรล่างยื่นเนื่องจากความผิดปกติของขากรรไกรบน และมีแนวโน้มการเจริญเติบโตในแนวนอน (50)

4. ขากรรไกรบนเจริญน้อยกว่าปกติ ขากรรไกรล่างปกติ  
ชนิดนี้ปรากฏร่วมกับขากรรไกรบนที่มีพัฒนาการผิดปกติ เช่น เพดานโหว่ หรือ  
โรคอื่น ๆ ที่ทำให้ใบหน้าส่วนกลางเจริญน้อย
5. ขากรรไกรบนปกติ ขากรรไกรล่างเจริญมากกว่าปกติ  
มีลักษณะขากรรไกรล่างยื่นที่แท้จริง (genuine mandibular prognathism)



รูปที่ 62 ขากรรไกรบนปกติ ขากรรไกรล่างยื่นที่แท้จริง (50)

## 6. Pseudo Translocated Closure

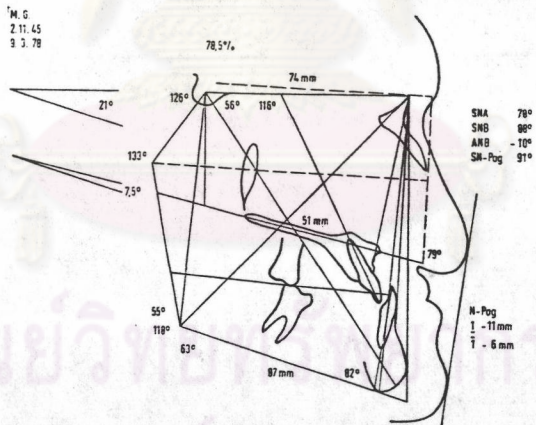
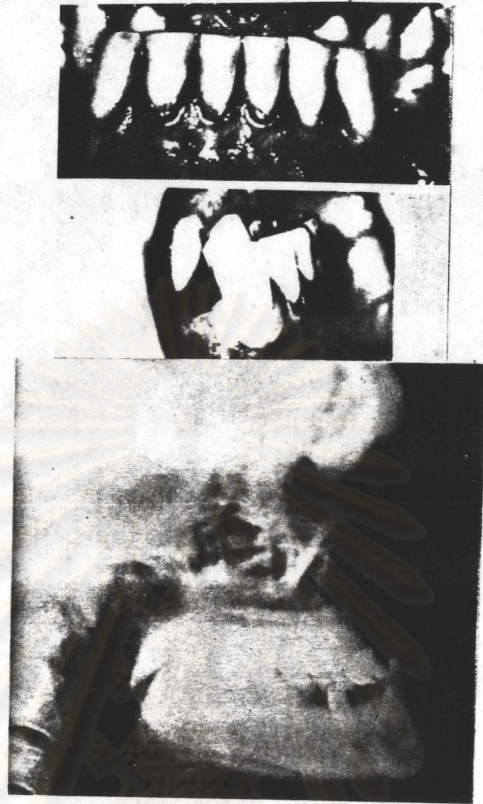
พัฒนาการของขากรรไกรล่างที่ยื่นนั้น บางครั้งอาจมีการขดเขยของฟัน โดย ฟันหน้าล่างจะเอียงเข้าทางด้านใกล้ลิ้น ฟันหน้าบนเอียงออกทางด้านใกล้ริมฝีปาก

จากการตรวจทางคลินิก ความผิดปกตินี้จะมีลักษณะของการปิดปากที่เคลื่อนตำแหน่ง ไป (Translocated Closure) แต่จากภาพถ่ายรังสีกะโหลกศีรษะ และการจัดเรียงตำแหน่ง มุมของฟันหน้าใหม่ จะแสดงลักษณะของขากรรไกรล่างยื่นที่แท้จริง (รูปที่ 63)



รูปที่ 63 Pseudo-Translocation (50)

ในผู้ใหญ่ Pseudo translocated closure นี้จะแยกจาก true prognathism ยาก ผู้ป่วยอายุ 28 ปี มีขากรรไกรล่างยื่นแท้จริง (รูปที่ 64, 65) แต่อย่างไรก็ตาม ฟันสามารถจะขดเขยให้ปลายฟันหน้าบนสัมผัสกับปลายฟันหน้าล่างได้ (edge to edge bite) แม้ว่าฟันทางด้านข้างจะไม่สัมผัสกันเลย



ศูนย์วิจัยทันตกรรม  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 64 ขากรรไกรล่างยื่นที่แท้จริง ซึ่งสามารถหดเขยิบบางส่วนโดยฟันหน้า (50)

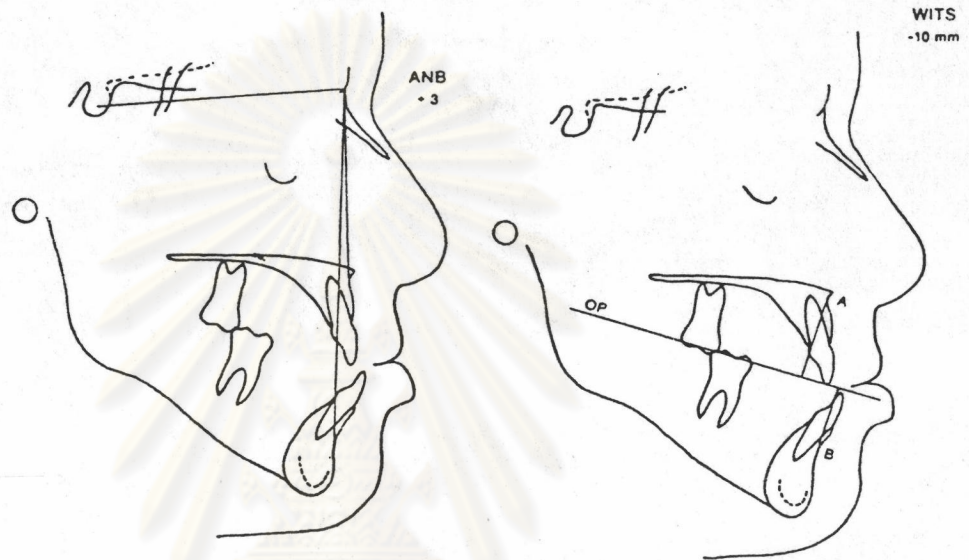
- ก. ภาพถ่ายทางด้านหน้าในช่องปาก
- ข. ภาพถ่ายทางด้านข้างในช่องปาก
- ค. ภาพถ่ายรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง
- ง. ภาพวาดการวิเคราะห์ ซึ่งมี ANB-10° ผิดปกติจากขากรรไกรล่าง  
และมีการเจริญในแนวนอน



รูปที่ 65 Pseudo Translocated Closure ขณะถอยขากรรไกรล่างไปทางข้างหลังมากที่สุด (50)

- ก. Overbite น้อย
- ข. ฟันทางด้านหลังสบไม่ถึงกับ Open bite laterally
- ค. ภาพถ่ายรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง
- ง. ภาพการวิเคราะห์มุม ANB ลดลงจากเดิม  $6^\circ$  เป็น  $-4^\circ$  SNB ลดลงเหลือ  $82^\circ$  เป็นขากรรไกรล่างที่แท้จริง ซึ่งปรากฏลักษณะของ Translocation

Bishara และคณะ (51) แสดงให้เห็นว่าค่ามุม ANB อาจทำให้เกิดการแปลผลที่ผิดพลาดไปจากลักษณะที่แท้จริงของผู้ป่วย ดังนั้น เพื่อให้การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของฐานกระดูกขากรรไกรบนและล่างในแนวหน้าหลัง ได้ผลถูกต้องมากขึ้น จึงควรพิจารณาทั้งค่ามุม ANB และ Wits ประกอบกัน



รูปที่ 66 แสดงผู้ป่วยรายเดียวกัน แต่วิเคราะห์โดยใช้ค่ามุม ANB และ Wits จะให้ผลต่างกัน (51)

Di Paolo และคณะ (52) กล่าวว่า Wits appraisal จะแสดงปริมาณความไม่สมดุลระหว่างขากรรไกรบนและล่าง อย่างไรก็ตาม ไม่สามารถบอกได้ว่าขากรรไกรอันไหนที่ผิดปกติ และความไม่สมดุลนั้นเกิดจากความผิดปกติในตำแหน่งหรือขนาดของขากรรไกร

การวิเคราะห์ตามเกณฑ์ของ McNamara (McNamara Analysis)

ในปี ค.ศ. 1984 Dr. James A. McNamara, Jr. (53) ได้เสนอวิธีวิเคราะห์ภาพถ่ายรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างขึ้นมาใหม่ ดัดแปลงมาจากการวิเคราะห์ของ Ricketts และ Harvold การวิเคราะห์นี้สามารถนำไปใช้ได้ 2 วิธี คือ

1. การวิเคราะห์ของภาพถ่ายรังสีกะโหลกศีรษะเพียงภาพเดียว (Analysis of Single Cephalogram)
2. การวิเคราะห์ของภาพถ่ายรังสีกะโหลกศีรษะหลายภาพเรียงเป็นลำดับติดต่อกัน (Analysis of Serial Cephalograms) เพื่อประเมินผลการเจริญเติบโต

ข้อดีของการวิเคราะห์ตามเกณฑ์ของ McNamara

1. การวิเคราะห์นี้ส่วนใหญ่มีค่าเป็นระยะทาง ไม่ค่อยมีค่าเป็นมุมเท่าใด ดังนั้น จึงวางแผนการบำบัดรักษาได้สะดวก โดยเฉพาะในการจัดฟันร่วมกับการทำศัลยกรรม (Orthognathic surgery)
2. การวิเคราะห์นี้ไวต่อการเปลี่ยนแปลงในแนวตั้งมากกว่าวิธีที่ต้องใช้มุม ANB เช่น ของ Steiner เนื่องจากมุม ANB คลาดเคลื่อนได้ง่าย และยังไม่ค่อยไวต่อความผิดปกติของขากรรไกรในแนวตั้งด้วย
3. การวิเคราะห์นี้สร้างขึ้นจากการเจริญตามปกติของร่างกาย ซึ่งได้ทำการศึกษามาแล้วทั้ง McNamara เอง Burlington Research Center และ Ann Arbor ทำให้การวิเคราะห์วิธีนี้สามารถนำไปประเมินผลของการรักษาได้
4. การวิเคราะห์นี้สามารถอธิบายให้ทันตแพทย์ ตลอดจนบุคคลทั่วไป เข้าใจได้ง่ายมากกว่าวิธีอื่น ๆ

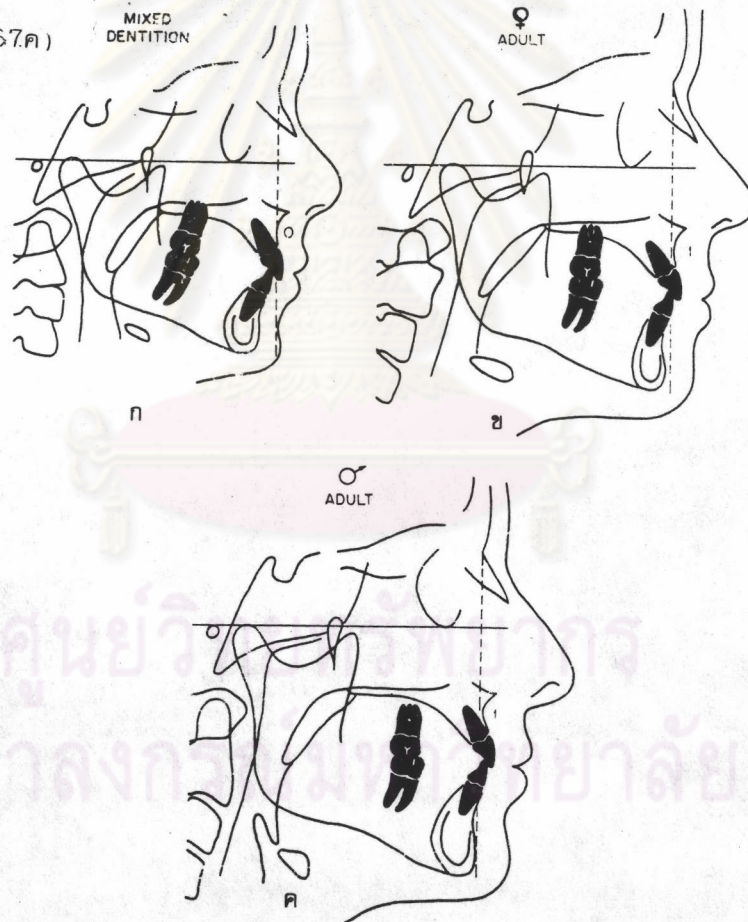
ความสัมพันธ์ระหว่างขากรรไกรบนและฐานกะโหลกศีรษะ

การประเมินตำแหน่งของขากรรไกรบนต่อฐานกะโหลกศีรษะ ต้องพิจารณา 2 ปัจจัย คือ

1. ความสัมพันธ์ของโครงกระดูกที่จุด A ต่อ Nasion Perpendicular

Nasion Perpendicular คือ เส้นในแนวตั้งที่ลากจาก Nasion ตั้งฉากกับ Frankfort Horizontal Plane

McNamara กล่าวว่า มุม SNA ที่เปลี่ยนไป 1 องศา จะทำให้ระยะทางจากจุด A กับ Nasion Perpendicular เปลี่ยนไป 1 มม. ดังนั้น McNamara จึงสรุปว่า ระยะจากจุด A ถึง Nasion Perpendicular ในระยะชุดฟันผสม (Mixed Dentition) มีค่าเท่ากับ 0 มม. (รูปที่ 67ก) และเท่ากับ 1 มม. ในผู้ใหญ่ ทั้งเพศหญิง (รูปที่ 67ข) และ เพศชาย (รูปที่ 67ค)



รูปที่ 67 ความสัมพันธ์ของ Nasion Perpendicular ต่อขากรรไกรบนที่จุด A

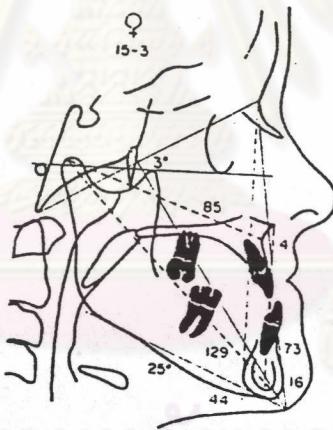
- ก. ในชุดฟันผสมที่ส่วงาม (ใบหน้าเล็ก) (53)
- ข. ในผู้ใหญ่เพศหญิงที่ส่วงาม (ใบหน้าขนาดกลาง)
- ค. ในผู้ใหญ่เพศชาย (ใบหน้าขนาดใหญ่)



McNamara ได้ให้ข้อสังเกตว่า Nasion Perpendicular ใช้วิเคราะห์ตำแหน่งของขากรรไกรบนได้ดี ยกเว้นในกรณี

ก. การสบฟันผิดปกติแบบสาม (Class III Malocclusion) ที่มีฐานกะโหลกศีรษะส่วนหน้าสั้นร่วมด้วย (รูปที่ 68) ซึ่งตำแหน่ง Nasion จะอยู่ด้านหลังมาก (ดูได้จากใบหน้าด้านข้าง) ซึ่งไปมีผลต่อการสร้าง Nasion Perpendicular ดังนั้นจะทำให้ดูเหมือนว่าขากรรไกรบนและขากรรไกรล่างยื่นมากกว่าที่เป็นจริง

ข. การสบฟันผิดปกติแบบสอง (Class II Division 2) ซึ่งมีตัวฟันเอียงเข้าทางด้านใกล้ลิ้นมาก (excessive lingual tipping) จุด A จะอยู่ทางข้างหน้ามากเกินไป เนื่องจากรากฟันบนเอนออกทางข้างหน้า จึงควรเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของจุด A เล็กน้อย (1-2 มม.) เพื่อให้การวิเคราะห์ตำแหน่งของขากรรไกรบนถูกต้องยิ่งขึ้น



รูปที่ 68 ผลของฐานกะโหลกศีรษะส่วนหน้าสั้น ที่มีต่อ Nasion Perpendicular (53)

2. ใบหน้าด้านข้าง (Soft tissue profile)

ความสัมพันธ์ระหว่างขากรรไกรล่างและขากรรไกรบน

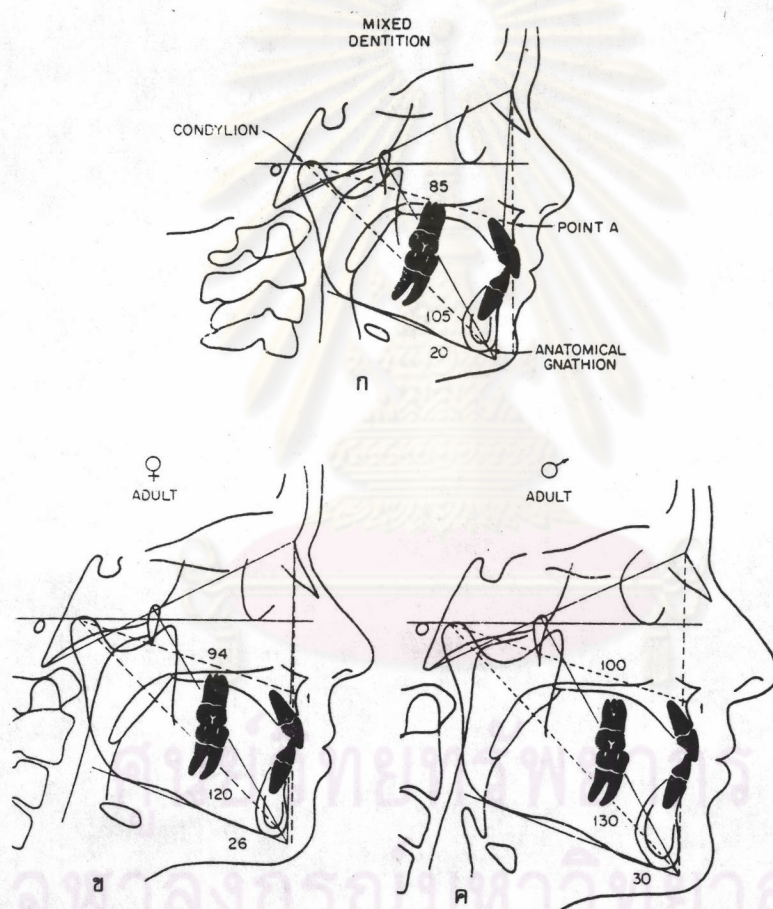
การประเมินความสัมพันธ์ระหว่างขากรรไกรล่างและขากรรไกรบน พิจารณาจาก

1. Effective midfacial length และ Effective mandibular length

Effective Midfacial Length วัดจากตำแหน่ง Condylion ไปยังจุด A

Effective Mandibular Length หาได้จากการลากเส้นจาก Condylion

ไปยังจุด Gnathion



รูปที่ 69 การพิจารณาค่า effective midfacial length และ effective mandibular length (53)

- ก. ในชุดฟันผสม
- ข. ผู้ใหญ่เพศหญิง
- ค. ผู้ใหญ่เพศชาย

	<i>Mixed dentition</i>	<i>Change per year</i>	<i>Adult</i>
<b>Maxillary skeletal</b>			
Nasion perpendicular to point A (mm)	0	Minimal	1
<b>Maxillary dental</b>			
Upper incisor to point A vertical (mm)	4-6	No change	4-6
<b>Mandibular dental</b>			
Lower incisor to A-Po line (mm)	1-3	No change	1-3
<b>Mandibular skeletal</b>			
Pogonion to nasion perpendicular (mm)	-8 to -6	0.5	-2 to +4
<b>Vertical measures</b>			
Mandibular plane angle	25°	-1 every 3-4 years	22°
Facial axis angle	0° (90°)	No change	0° (90°)

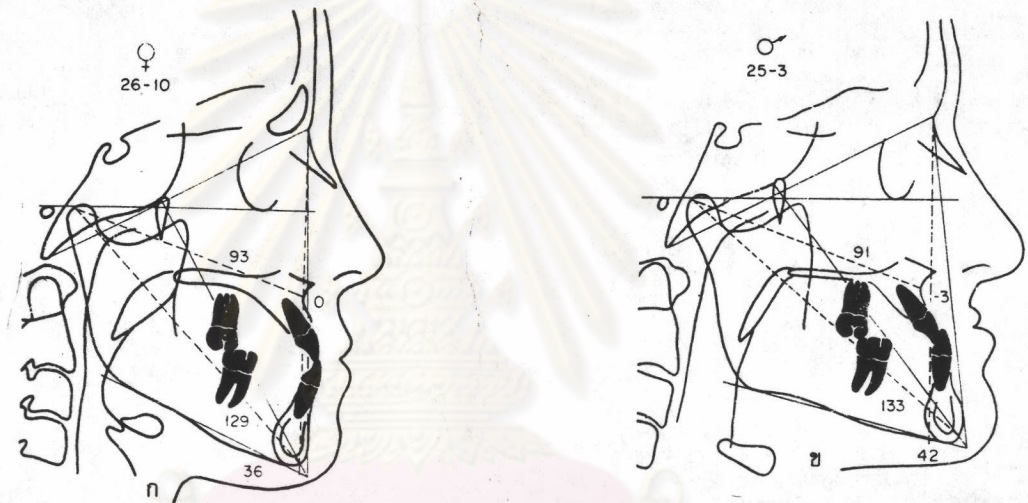
ตารางที่ 7 ค่าปกติต่าง ๆ ตามการวิเคราะห์ของ McNamara (53)

<i>Midfacial length (mm)</i>	<i>Mandibular length (mm)</i>	<i>Lower anterior facial height (mm)</i>
80	97-100	57-58
85	105-108	60-62
90	113-116	63-64
95	122-125	67-69
100	130-133	70-74
105	138-141	75-79

ตารางที่ 8 ค่าปกติต่าง ๆ ตามการวิเคราะห์ของ McNamara (53)

ผู้ป่วยอายุ 26 ปี เพศหญิง (รูปที่ 70) มี Effective Midfacial Length 93 มม. มี Effective Mandibular Length 129 มม. ขากรรไกรบนมีตำแหน่งปกติ ค่า Effective Mandibular Length ปกติ มีค่า 119-122 มม. (ตารางที่ 8) ดังนั้น ขากรรไกรล่างยาวเกินไป 10 มม.

ผู้ป่วยอายุ 25 ปี การสลับฟันผิดปกติแบบสาม (Class III malocclusion, ขากรรไกรบนถอยหลัง -3 มม. ร่วมกับคางยื่นมาก ค่า Maxillomandibular Difference มากกว่าปกติ 11 มม. ความผิดปกติในรายนี้เกิดร่วมกันทั้งจากขากรรไกรบนถอยหลัง (Maxilla retrude) และมีขากรรไกรล่างยื่น (Mandible protrude)

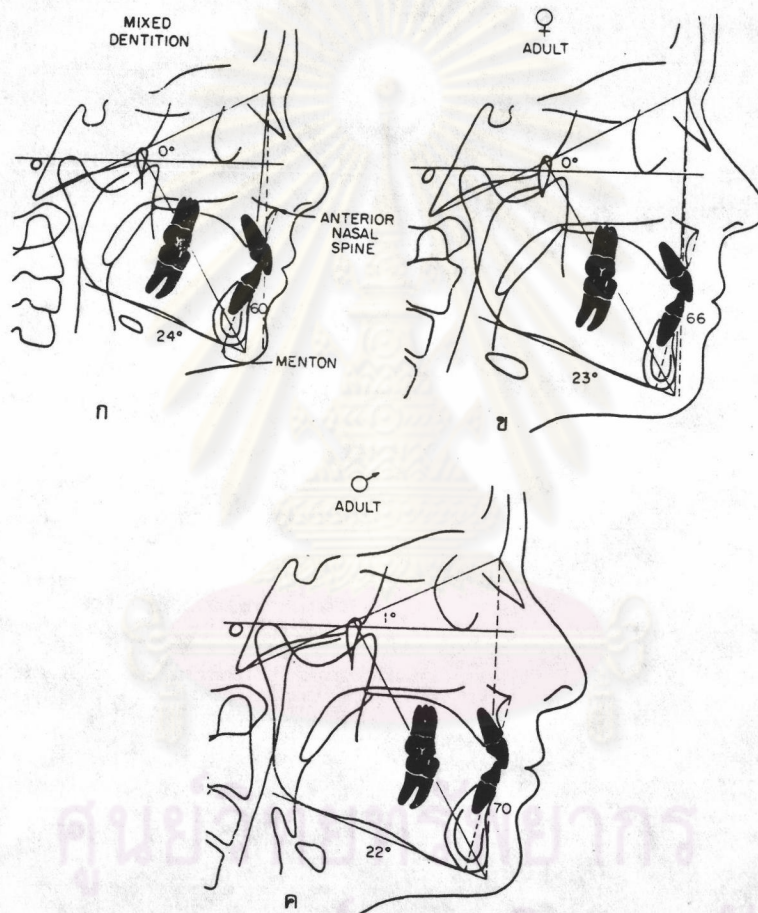


รูปที่ 70 การประเมินความสัมพันธ์ระหว่างขากรรไกรบนและล่าง (53)

- ก. ภาพถ่ายรังสีกะโหลกศีรษะของผู้ป่วยหญิงอายุ 26 ปี มีขากรรไกรล่างยาวเกินไป 10 มม.
- ข. ภาพถ่ายรังสีกะโหลกศีรษะของผู้ป่วยชายอายุ 25 ปี มีขากรรไกรบนสั้นไป 4 มม. และขากรรไกรล่างยาวไป 11 มม.

2. ความยาวในแนวตั้ง (Vertical Dimension)

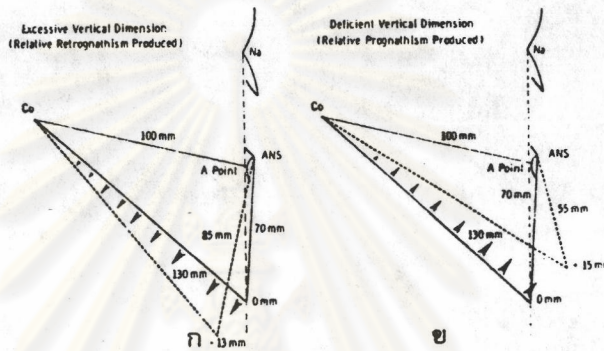
ความสัมพันธ์ในแนวตั้งระหว่างขากรรไกรบนและล่างนั้นขึ้นอยู่กับความสูงของใบหน้าส่วนหน้าช่วงล่าง (Lower Anterior Facial Height) วัดจาก Anterior Nasal Spine (ANS) ถึง Menton ค่านี้จะเพิ่มขึ้นตามอายุ และมีความสัมพันธ์กับ Effective Midfacial Length ด้วย (ตารางที่ 8)



รูปที่ 71 การพิจารณาความสูงของใบหน้าส่วนหน้าช่วงล่าง ซึ่งวัดจาก anterior nasal spine ถึง menton (53)

- ก. ในชุดฟันผสม
- ข. ในผู้ใหญ่เพศหญิง
- ค. ในผู้ใหญ่เพศชาย

ความสูงของใบหน้าส่วนหน้าช่วงล่างจะเพิ่มขึ้นหรือลดลง มีผลต่อความสัมพันธ์ในแนวระนาบระหว่างขากรรไกรบนและล่าง ในขณะที่ขากรรไกรล่างหมุนลงล่างและถอยไปข้างหลัง ค่านี้อาจเพิ่มขึ้น (รูปที่ 72 ก) อาจจะเคลื่อนไปทางด้านหลังต่อ Nasion Perpendicular แต่ถ้าค่านี้นลดลง (รูปที่ 72 ข) ส่วนของคางจะเคลื่อนไปทางด้านหน้าห่างจาก Nasion Perpendicular มากขึ้น



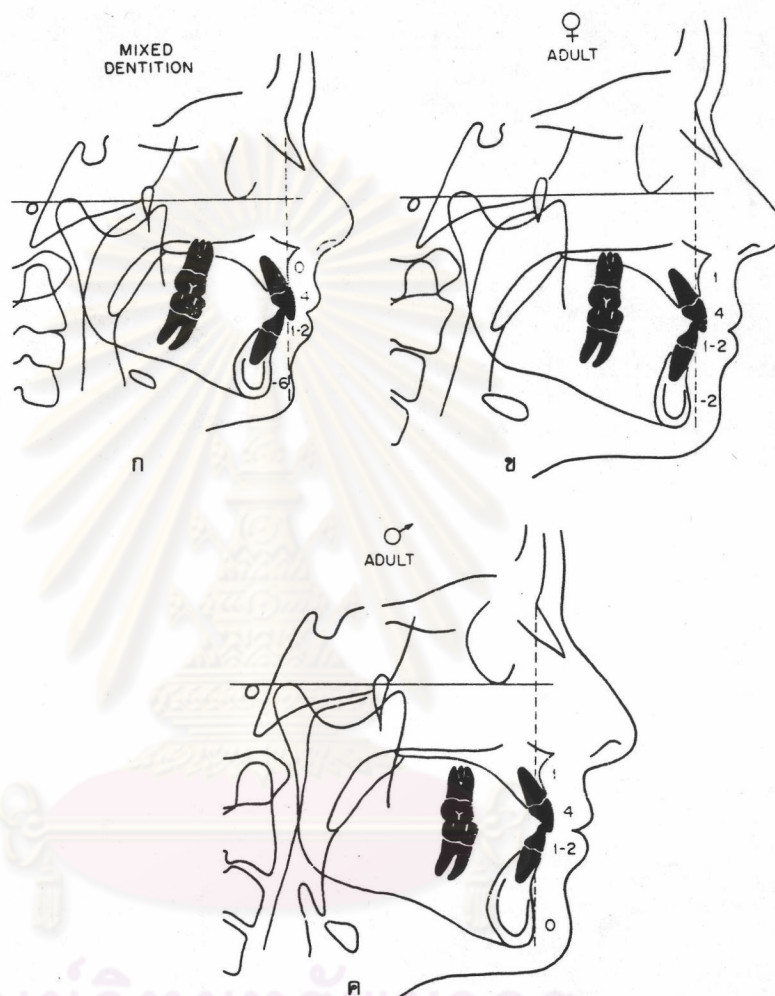
รูปที่ 72 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสูงของใบหน้าส่วนหน้าช่วงล่าง และความยาวของขากรรไกรล่าง (53)

- ก. ความยาวในแนวตั้งเพิ่มขึ้น 15 มม. ทำให้ขากรรไกรล่างถอยไปข้างหลัง 13 มม.
- ข. ความยาวในแนวตั้งลดลง 15 มม. ทำให้ขากรรไกรล่างยื่นมาข้างหน้ากว่าเดิม 13 มม.

ในขณะที่ผู้ป่วยยังมีการเจริญเติบโตอยู่ แม้ความสูงของใบหน้าส่วนหน้า ช่วงล่างจะเพิ่มก็ตาม ขณะเดียวกันความยาวของขากรรไกรล่างจะเพิ่มขึ้นด้วย จึงทำให้ความสัมพันธ์ของขากรรไกรล่างกับฐานกะโหลกศีรษะยังเป็นปกติ

ความสัมพันธ์ระหว่างขากรรไกรล่างและฐานกะโหลกศีรษะ

หาได้โดยการวัดระยะจาก Pogonion ไปยัง Nasion Perpendicular

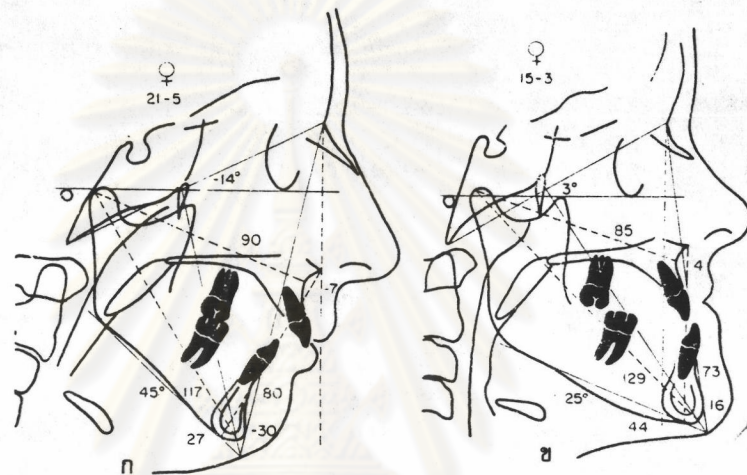


รูปที่ 73 ตำแหน่งของ Pogonion, ฟันหน้าบนและฟันหน้าล่างในใบหน้าที่สมบูรณ์ (ไม่ได้คำนึงถึงอายุ) ด้านไกลรัศมีปากของฟันหน้าบนควรอยู่หน้าเส้นที่ลากตั้งฉากกับ Frankfort horizontal ผ่านจุด A เป็นระยะ 4-6 มม. ด้านไกลรัศมีปากของฟันหน้าล่างควรอยู่หน้าเส้นที่ลากจากจุด A มาถึง Pogonion ประมาณ 1-3 มม. ระยะจาก Pogonion ถึง Nasion Perpendicular เปลี่ยนแปลงไปตามอายุของผู้ป่วย (53)

- ก. ในชุดฟันผสม
- ข. ในผู้ใหญ่เพศหญิง
- ค. ในผู้ใหญ่เพศชาย

ผู้ป่วยที่มีขากรรไกรล่างถอยหลัง (รูปที่ 74 ก) ร่วมกับขากรรไกรบนถอยหลัง และ  
มีมุมระนาบขากรรไกรล่างขึ้น ระยะ Pogonion ถึง Nasion Perpendicular  $-3.0$  มม.

ผู้ป่วยที่มีขากรรไกรล่างยื่น (รูปที่ 74 ข) มี Pogonion อยู่หน้าต่อ Nasion  
Perpendicular  $16$  มม.



รูปที่ 74 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างขากรรไกรล่างและฐานกะโหลกศีรษะ (53)

ก. ภาพถ่ายรังสีกะโหลกศีรษะของผู้ป่วยที่มีขากรรไกรบนถอยหลัง และขากรรไกร  
ล่างถอยหลังอย่างรุนแรง พร้อมทั้งมีความสูงของใบหน้าส่วนหน้ามากเกินไป

ข. ภาพถ้อยรังสีกะโหลกศีรษะของผู้หญิงอายุ 15 ปี ซึ่งมีขากรรไกรล่างยื่น  
เป็นตัวอย่างหนึ่งของผู้ป่วย Class III ที่ปรากฏลักษณะทางคลินิกว่ามีความบกพร่องในบริเวณ  
ใบหน้าตอนบน โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณ Nasion ดังนั้น Nasion Perpendicular จึงมี  
ตำแหน่งค่อนข้างไปทางข้างหลัง จึงจำเป็นต้องมีการปรับค่า

Ellis และ McNamara (20) ศึกษาส่วนประกอบของการสับฟันผิดปกติแบบสามในผู้ใหญ่  
(Components of Adult Class III malocclusion) เพื่อจะหาความสัมพันธ์ของ  
โครงสร้างใบหน้าและฟันในผู้ใหญ่ที่มีการสับฟันผิดปกติแบบสาม จากภาพถ่ายรังสีกะโหลกศีรษะ  
ด้านข้างของผู้ป่วยวัยผู้ใหญ่ 302 คน ที่มีความสัมพันธ์ของฟันกรามและฟันเขี้ยวเป็นการสับฟันผิดปกติ



แบบสาม ผู้ป่วย 94 ราย เป็นผู้ที่ได้รับการบำบัดรักษาทางทันตกรรมจัดฟันก่อนจะรับการผ่าตัด อีก 20 ราย ยังไม่ได้รับการบำบัดรักษา ค่าต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์ได้แก่ maxillary skeletal position, maxillary dentoalveolar position, mandibular dentoalveolar position และ mandibular skeletal position ยิ่งไปกว่านั้นยังศึกษาขนาดของใบหน้าในแนวตั้งจากค่ามุม mandibular plane angle และ ความสูงของใบหน้าส่วนหน้าช่วงล่าง (lower anterior facial height) ซึ่งค่าที่ใช้ศึกษาเหล่านี้ ไม่พบความแตกต่างระหว่างเพศ ยกเว้นค่าความสูงของใบหน้าส่วนหน้าช่วงล่างเท่านั้น ดังนั้นจึงรวมกลุ่มตัวอย่างทั้ง เพศชายและหญิง เข้า เป็นกลุ่มเดียวกัน แม้ว่าจะพบความแตกต่างระหว่างผู้ป่วยเหล่านี้มากมาย แต่ผลรวมของตัวแปรต่าง ๆ ที่พบมากที่สุดได้แก่ ขากรรไกรบนถอยหลัง, ฟันหน้าบนยื่น, ฟันหน้าล่างเอียงเข้าทางด้านใกล้ลิ้น, ขากรรไกรล่างยื่น และความสูงของใบหน้าช่วงล่างมาก

Guyer, Ellis, McNamara และ Behrents (21) ศึกษาองค์ประกอบของการสลับฟันผิดปกติแบบสามในเด็กและวัยรุ่น เปรียบเทียบทางสถิติของการวิเคราะห์ภาพถ่ายรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง ในเด็กที่มีการสลับฟันผิดปกติแบบสาม (Class III malocclusion) อายุ 5-15 ปี เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมซึ่งสลับฟันปกติ (Class I) เพื่อหาแนวโน้มสำคัญสำหรับลักษณะที่แตกต่างกัน ซึ่งสามารถเห็นได้ก่อน เขาสรุปว่า

โครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่น (mandibular prognathism) และการสลับฟันผิดปกติแบบสาม (Angle Class III malocclusion) นั้น ไม่เกี่ยวข้องกัน เมื่อทำการบำบัดรักษาผู้ป่วยทางทันตกรรมจัดฟันที่มีการสลับฟันผิดปกติแบบสาม ไม่ว่าจะ เป็นเด็กหรือผู้ใหญ่ จำเป็นต้องคำนึงถึงตำแหน่งในแนวหน้าหลัง และในแนวตั้งขององค์ประกอบใบหน้า รวมทั้งความสัมพันธ์ของฟันด้วย เพื่อจะได้ทำการบำบัดรักษาความผิดปกติเหล่านั้น

จากการศึกษานี้ สันนิษฐานข้อสรุปเกี่ยวกับลักษณะของกลุ่มที่มีการสลับฟันผิดปกติแบบสาม ดังนี้

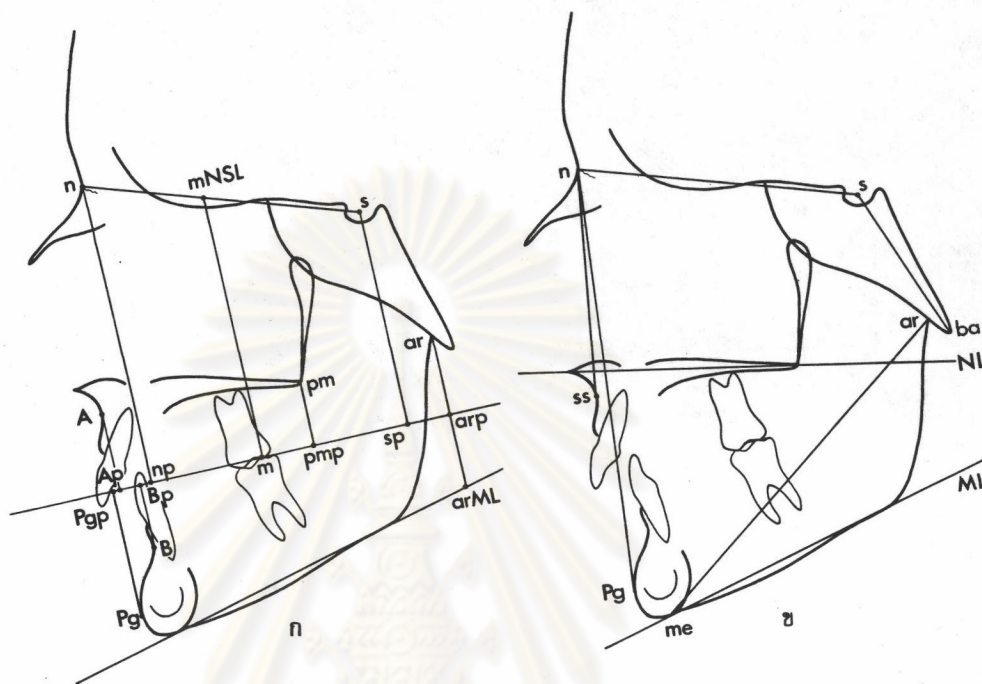
1. S-Ba ยาวกว่าอย่างมีนัยสำคัญ
2. แม้ว่าจะไม่มีข้อสรุปรวมระหว่างค่าที่ใช้วัดตำแหน่งของขากรรไกรบนในแนวหน้าหลัง 2 ค่า (SNA และ A to nasion perpendicular) แต่พบว่าโดยทั่วไปแล้ว ขากรรไกรบนมักมีตำแหน่งถอยไปข้างหลัง

3. Co-A หรือความยาวของขากรรไกรบนสั้นกว่ากลุ่มปกติอย่างมีนัยสำคัญ
4. ตำแหน่งขากรรไกรล่างมักจะยื่นมาทางข้างหน้า
5. Co-Gn หรือความยาวขากรรไกรล่างยาวกว่ากลุ่มปกติ 3-6 มม.
6. Co-A ต่างจาก Co-Gn มากกว่ากลุ่มปกติ อย่างน้อย 6 มม. ทุก ๆ ช่วงอายุ
7. Gonial angle ปานกว่า และอยู่มาทางข้างหน้ามากกว่า
8. มุม Mandibular Plane angle มีแนวโน้มจะใหญ่กว่า
9. ความสูงของใบหน้าส่วนหน้าช่วงล่างยาวกว่า
10. ฟันหน้าบนยื่นมากกว่า
11. ฟันหน้าล่างจะเอียงเข้าทางด้านในกลิ้นมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญ ยกเว้นช่วงอายุ 5-7 ปี

ความแตกต่างดังกล่าวข้างต้นส่วนใหญ่พบในทั้ง 4 กลุ่มอายุ แสดงว่าผู้ป่วยที่มีการสบฟันผิดปกติแบบสามม จะแสดงลักษณะเฉพาะของความผิดปกติของโครงสร้างใบหน้าและฟัน ตั้งแต่อายุน้อย ๆ แม้ว่าผู้ป่วยอาจจะเจริญเติบโตในลักษณะที่เลวลงมากขึ้นตามอายุ แต่ความผิดปกติเหล่านี้มักไม่ได้เริ่มต้นที่ช่วงอายุซึ่งมาก

Williams และ Andersen (5) ศึกษาลักษณะโครงสร้างใบหน้าและกะโหลกศีรษะที่สามารถใช้บอกแนวโน้มในการเจริญเป็นโครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่น โดยอาศัยการวิเคราะห์ภาพถ่ายรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง ในเด็ก 24 คน (หญิง 13 คน, ชาย 11 คน) อายุเฉลี่ย 11 ปี ซึ่งมีโครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่น (พิจารณาจากค่า Wits น้อยกว่า -4 มม.) เมื่อเติบโตเต็มที่ เปรียบเทียบกับกลุ่มตัวอย่างเด็ก 33 คน (ชาย 16 คน, หญิง 17 คน) อายุเฉลี่ย 11 ปี 6 เดือน โดยเลือกศึกษาแบบย้อนหลังเช่นกัน ซึ่งกลุ่มนี้มีการสบฟันปกติ (Class I) เมื่อเติบโตเต็มที่ การวิเคราะห์ที่ใช้ทั้งค่ามุมและระยะทาง พบว่า ไม่สามารถแยกค่าใดค่าหนึ่งเพียงค่าเดียว ที่จะใช้บ่งบอกแนวโน้มในการเกิดโครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่น เนื่องจากเป็นความผิดปกติขององค์ประกอบของโครงสร้างใบหน้าหลาย ๆ อย่างร่วมกัน การเจริญของขากรรไกรบนทั้งขนาดและตำแหน่งที่เป็นสาเหตุให้เกิดโครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่นนั้น สามารถใช้การวิเคราะห์ที่เป็นค่าระยะทางอธิบายได้ แต่อย่างไรก็ตาม การวิเคราะห์ตำแหน่งที่ถอยหลังในขากรรไกรบนด้วยค่ามุมมักจะคลุมเครือ เนื่องจากฐานกะโหลกศีรษะที่ลึกลงนั้นจะไปมีผลต่อตำแหน่งของจุด nasion ได้ ลักษณะขากรรไกรล่างยื่น จะพบได้บ่อย แต่ขนาดขากรรไกรที่ใหญ่จริง ๆ (true macrognathia) จะพบไม่มากนัก ส่วนใหญ่โครงสร้างใบหน้า

ที่มีขากระดูกกลางยื่นนี้ เป็นผลมาจากการเพิ่มอัตราส่วนระหว่างความยาวของขากระดูกกลาง  
ต่อตำแหน่งของ glenoid fossa (articulare)



รูปที่ 75 การศึกษาของ Williams และ Andersen (5)

- ก. ค่าระยะทางที่ใช้
- ข. ค่ามุมที่ใช้

สิ่งที่มีอิทธิพลให้เกิดความแตกต่างของลักษณะโครงสร้างใบหน้า

การศึกษาลักษณะใบหน้าและความสัมพันธ์ขององค์ประกอบใบหน้าพบว่า มีความแตกต่าง  
หรือคล้ายคลึงกันในแต่ละบุคคล เนื่องจาก

1. เชื้อชาติ (Races & Ethnic)

ผิวเหลือง (Mongoloid Race) คนไทยอยู่ในกลุ่มชนผิวเหลือง ในพวกผิวเหลือง  
ได้มีการศึกษากันมากใน 2 ชนชาติ คือ จีนกับญี่ปุ่น

Nguyen Kin Nga (54) ศึกษาความสัมพันธ์ของโครงสร้างใบหน้าและฟัน  
เปรียบเทียบระหว่างผิวขาว, ผิวเหลือง และผิวดำ (Caucasoid V.s. Mongoloid V.S.  
Negroid) พบว่า

ค่ามุมใบหน้า (Facial Angle) ของพวกผิวดำ (Negroid) ผิวเหลือง (Mongoloid) ผิวขาว (Caucasoid) มีค่าใกล้เคียงกัน

Convexity แสดงถึงความแตกต่างระหว่างเชื้อชาติ ลักษณะความยื่นของใบหน้า (Protrusiveness) เรียงตามลำดับดังนี้ พวกผิวดำ, เวียดนาม, ญี่ปุ่น, จีน, และพวกผิวขาว

Mandibular Plane Angle ได้ค่าเฉลี่ยเรียงตามลำดับจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้ คือ จีน, ญี่ปุ่น, เวียดนาม, พวกผิวดำ และพวกผิวขาว ตามลำดับ

Y-Axis พบว่า ค่าเฉลี่ยในชาวจีนกว้างที่สุด รองลงมาคือ คนญี่ปุ่น, คนผิวดำ คนเวียดนาม และคนผิวขาว ตามลำดับ

ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างเชื้อชาติในลักษณะของความเอียงของระนาบการสบฟัน (Cant of Occlusal Plane) โดยเวียดนามมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด และพวกผิวขาวมีค่าน้อยที่สุด

มุมระหว่างฟันตัดหน้าบนและล่าง (Interincisal Angle) คนผิวดำมีค่าน้อยที่สุด รองลงมาคือ คนจีน, คนญี่ปุ่น คนเวียดนาม และคนผิวขาว ตามลำดับ

ความยื่นของฟันหน้าบน พบว่า พวกผิวดำมีค่ามากที่สุด และพวกผิวขาวมีค่าน้อยที่สุด โดยพวกผิวเหลืองมีค่าอยู่ระหว่างกลาง

ในคนไทยมีการศึกษาลักษณะโครงสร้างของใบหน้าและกะโหลกศีรษะมาบ้างแล้ว เช่น สรรใจ แลงวิเชียร (55) ศึกษากะโหลกศีรษะแห่งของคนไทย พบว่ารูปร่างของกะโหลกคนไทย เมื่อมองจากด้านบนพบว่าเป็นรูปทรงกลม (Spheroid) รองลงมาคือ รูปไข่ (Ovoid) แต่ถ้ามองจากด้านท้ายทอยส่วนมากจะเป็นรูปโค้งมน และรองลงมาเป็นรูปบ้าน (House) คือด้านข้างทั้งสองขนานกัน และส่วนของกะโหลกเป็นรูปคล้ายหลังคา นอกจากนี้ยังพบว่า กะโหลกคนไทยสั้นกว่า แต่กว้างกว่ากะโหลกคนจีนและญี่ปุ่น สังเกตโดยมองด้านตรงจะเห็นเป็นรูปคล้ายสี่เหลี่ยมผืนผ้าตามแนวตั้ง ด้านบนโค้งตามความโค้งของส่วนบนของกะโหลกคายออก แต่ส่วนที่กว้างที่สุด คือ โหนกแก้ม ผู้ชายมีขากรรไกรล่างใหญ่กว่าและลูกคางชัดเจนนกว่าผู้หญิง ส่วนผู้หญิงนั้นมุมขากรรไกรล่างเล็กกว่าและลูกคางมนกว่า

วัฒนะ มรรธาสัย และ รักพร เหล่าลู่ทริวงษ์ (56) ทำการศึกษาวัดค่ามุม ANB จากนิสิตหญิง คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อายุระหว่าง 21-25 ปี จำนวน 116 คน ได้ค่าเฉลี่ยของมุม ANB น้อยกว่าของคนผิวขาว

## 2. อายุ (Age)

จากการศึกษาของ Broadbent (58) และ Brodie (59) รายงานไว้ว่า ลักษณะของใบหน้าของแต่ละคนจะถูกกำหนดเมื่ออายุยังน้อย และจะไม่มี การเปลี่ยนแปลง แต่จากการศึกษาของ Björk (25, 60), Björk และ Palling (61), Lande (62), Coben (7) และนักวิจัยอื่น ๆ อีก พบว่า ลักษณะของใบหน้าจะเปลี่ยนแปลงไปตามการเจริญเติบโต

Björk (60) เปรียบเทียบลักษณะใบหน้าระหว่างเด็กสวีเดน อายุ 12 ปี 322 คน กับผู้ใหญ่ 281 คน สรุปว่า เส้นแนวการเจริญเติบโต (Growth Axis) ของใบหน้า ที่สัมพันธ์กับฐานกะโหลกเปลี่ยนแปลงตามอายุ และขากรรไกรล่างจะยื่นมากขึ้น ทำให้ความโค้งงอของใบหน้า (Facial Convexity) ลดลง รวมทั้งความสัมพันธ์ของฟัน พบว่า ฟันจะตั้งตรงขึ้น และโอเวอร์ไบท์ (Over Bite) จะลดลงตามอายุที่เพิ่มขึ้น

Guyer และคณะ (21) เปรียบเทียบโครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่นในเด็ก กับผู้ใหญ่ ลักษณะต่าง ๆ ของโครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่นนั้นเห็นได้ตั้งแต่นั้นในเด็ก โดยในผู้ใหญ่จะเห็นชัดขึ้น เนื่องจากมีความรุนแรงเพิ่มขึ้น และความสูงของใบหน้าในเด็กและผู้ใหญ่จะต่างกัน

## 3. เพศ (Sex)

Nanda (63) ศึกษาความแตกต่างระหว่างเพศชายและหญิง ของโครงสร้าง ใบหน้า พบว่า โดยทั่วไปขนาดของส่วนต่าง ๆ ของใบหน้าชายมักจะใหญ่กว่าหญิง

Harris (64) ศึกษาการเจริญเติบโตของกระดูกขากรรไกรล่าง พบว่า ค่าเฉลี่ย ความยาวของขากรรไกรล่างของเพศหญิงสั้นกว่าของเพศชาย ประมาณ 2 มิลลิเมตร แต่ค่ามุม Gonial Angle ในเพศหญิงจะกว้างกว่าเพศชาย ประมาณ 3-5 องศา

Bishara (65) ศึกษาภาพถ่ายรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างแบบต่อเนื่อง พบว่า ค่าระยะทางและมุมจะมีการเปลี่ยนแปลงตามอายุ และมีความแตกต่างระหว่างเพศอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนั้นเพศหญิงจะมีการเจริญเติบโตจากเด็กเป็นผู้ใหญ่เร็วกว่าเพศชายด้วย

สมศักดิ์ เล็งประภากร (57) ได้ศึกษาค่ามุมใบหน้าเด็กไทย อายุ 11-16 ปี ด้วยภาพถ่ายรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง จำนวน 300 คน มีการสับสนปกติ ไม่ได้เคยได้รับการ บำบัดรักษาทางทันตกรรมจัดฟันมาก่อน ตามเกณฑ์การวิเคราะห์ของ Sassouni พบว่า ระยะทาง จากจุด B ไปยัง Basal Arc, ค่าความสูงใบหน้า, อัตราส่วนความสูงของใบหน้า มีความแตกต่างระหว่างเพศอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

รักพร เหล่าสุทธีรวงษ์ (66) ได้ศึกษาการคาดคะเนการเจริญเติบโตของใบหน้า จากความสูงในเด็กไทย 320 คน อายุระหว่าง 9-16 ปี พบว่า มีความแตกต่างระหว่างเพศในการเจริญเติบโตของใบหน้า

ไพฑูรย์ ลินดาโรจนกุล (67) ได้วิเคราะห์ภาพถ่ายรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างในเด็กไทย อายุ 8-16 ปี โดยใช้เกณฑ์ของริกเกตส์ จำนวน 360 คน กลุ่มตัวอย่างมีการสับสนปกติ พบว่า ค่ามุมและระยะทางที่วัดจากส่วนต่าง ๆ ของใบหน้าและกะโหลกศีรษะมีความแตกต่างระหว่างเพศ

ศศิธร สุธนรักษ์ (68) ได้วิเคราะห์ลักษณะใบหน้าคนไทยทั้ง 3 แบบ โดยใช้เกณฑ์ของริกเกตส์ เป็นเพศชายและเพศหญิง เพศละ 250 คน อายุเฉลี่ยประมาณ 19 และ 18 ปี ตามลำดับ พบว่า โครงสร้างใบหน้าของเพศชายและเพศหญิง ซึ่งมีลักษณะใบหน้าแบบเดียวกัน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ลินดา คิริอุ่มพันธ์ (69) วิเคราะห์โครงสร้างใบหน้าส่วนล่างของคนไทย โดยวิธีควอดริแลตเทอเรียล ในเพศชายและหญิง เพศละ 100 คน พบว่า เพศชายจะมีค่าเฉลี่ยความสูงของใบหน้าส่วนล่างมากกว่าเพศหญิง

4. พันธุกรรม (Heredity) มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของกระดูกและฟัน (Developmental disturbance) ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับขนาด, รูปร่าง, ตำแหน่ง, ตลอดจนจำนวนของกระดูกและฟัน เช่น

Hereditary Ectodermal Dysplasia ลักษณะเฉพาะของโรค ได้แก่ เส้นผม ต่อมเหงื่อและฟันหายไปทั้งหมด หรือเพียงบางส่วน กะโหลกศีรษะขยายใหญ่ กระดูก frontal นั้นเห็นได้ชัดเจน การเจริญเติบโตของใบหน้าส่วนกลาง ได้แก่ กระดูก nasal และขากรรไกรบนน้อยกว่าปกติ ทั้งในแนวตั้งและแนวระนาบ ทำให้รูปหน้าด้านข้างมีลักษณะเว้า (concave profile) ฟันมีขนาดเล็ก, ขึ้นช้ากว่าปกติ จากภาพถ่ายรังสีพบฟันแท้ที่สร้างสมบูรณ์แต่ยังไม่ขึ้น ปรากฏอยู่ภายในกระดูกขากรรไกร (70)

Achondroplasia เป็นโรคที่มีสาเหตุจากพันธุกรรม ถ่ายทอดทางยีนส์ที่แสดงลักษณะเด่น (dominant gene) ทำให้การสร้างกระดูกชนิด endochondral bone formation โดยเฉพาะบริเวณ epiphyseal และ articular cartilage ถูกรบกวน ผู้ป่วยมีร่างกายแคระแกร็น (dwarfism) ฐานกะโหลกและใบหน้าส่วนกลาง ตลอดจน cartilage บริเวณกระดูก

sphenoid และ ethmoid เจริญเติบโตน้อยกว่าปกติ ทำให้ฐานกะโหลกศีรษะส่วนหน้าสั้น ในขณะที่สมองและกระดูกกะโหลกศีรษะที่เป็น membrane bone เจริญเติบโตปกติ ทำให้เห็นหน้าผากชัดเจน สันจมูก (saddle nose) เพดานแคบและสูง ขากรรไกรบนเติบโตได้น้อยกว่าขากรรไกรล่าง (Skeletal Class III malocclusion) มักพบการซ้อนเกบริเวณฟันบน ฟันน้ำนมหลุดช้ากว่ากำหนด (70, 71, 72)

Congenital ความผิดปกติที่มีมาแต่กำเนิด เช่น ปากแหว่ง (cleft lip) เพดานโหว่ (cleft palate) โรคที่มีความผิดปกติของใบหน้า (facial deformities) ต่าง ๆ เช่น

Cleidocranial Dysostosis มีสาเหตุจากพันธุกรรม พบได้ทั้งในชายและหญิง fontanel ของกะโหลกศีรษะปิดช้ากว่ากำหนด กระดูก frontal, parietal และ occipital เห็นเด่นชัด ผู้ป่วยไม่มีกระดูกไหปลาร้า (clavicle) สามารถห่อไหล่ทั้งสองข้างเข้ามาชิดกันได้ ลักษณะในช่องปากมีเพดานสูงและแคบกว่าปกติ กระดูก Zygomatic และขากรรไกรบนเจริญเติบโตน้อยกว่าขากรรไกรล่าง (Skeletal Class III malocclusion) มักพบลักษณะเพดานโหว่ร่วมด้วย ฟันมีขนาดเล็ก ขึ้นช้ากว่ากำหนด หรือไม่ขึ้นมาในช่องปากแม้จะสร้างสมบูรณ์แล้ว (Pseudoanodontia) อาจพบฟันเกินบริเวณฟันหน้าหรือฟันกรามน้อยล่าง (70)

Craniofacial Dysostosis (Crouzon's Disease) ... มีลักษณะคล้ายคลึงกับ Cleidocranial Dysostosis แต่ผู้ป่วยยังคงมีกระดูกไหปลาร้าปกติ ร่วมกับมีความผิดปกติของนัยตา ได้แก่ ตาทั้งสองข้างห่างกันมากกว่าปกติ ตาโปน ตาเหล่ ประสาทตาอักเสบ ทำให้ตาบอดในภายหลัง (70)

Treacher Collins Syndrome (Mandibulofacial dysostosis) มีปากแหว่ง, เพดานโหว่ ใบหน้าส่วนกลางเจริญน้อยกว่าปกติ หรืออาจไม่มีกระดูก Zygoma จะมีความผิดปกติของตา มือ และเท้าร่วมด้วย (73)

ในบรรดาตัวอย่างของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมที่มีชื่อเสียงมากที่สุด ได้แก่ ลักษณะประจำของครอบครัว Hapsburg ซึ่งมีขากรรไกรล่างยื่น ริมฝีปากล่างยื่น (Hapsburg lower lip) และจมูก ที่รู้จักกันในนามของ Hapsburg nose ซึ่งจมูกชัดเจนในจำนวน 40 คนของครอบครัว พบ 33 คน ที่มีลักษณะขากรรไกรล่างยื่น (74)

Stiles และ Luke (75) รายงานเกี่ยวกับโครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่นนี้ ในครอบครัวเดียวที่ว่า ถ่ายทอดทางกรรมพันธุ์ โดยยีนส์ที่มีลักษณะเด่น

Kraus และคณะ (76) พบว่า โครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่นนั้น ประชากรบางกลุ่มจะมีการถ่ายทอดทางพันธุกรรม โดยยีนส์ที่มีลักษณะเด่น (autosomal dominant Inheritance) และบางกลุ่มจะถ่ายทอดทางยีนส์ที่มีลักษณะด้อย (autosomal recessive Inheritance)

#### 5. สภาพแวดล้อม (Environment)

ลักษณะใบหน้าและกะโหลกศีรษะในเด็กที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน จะมีความแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด ดังนั้น สภาพทางสังคม, เศรษฐกิจ และอาหาร จึงมีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของโครงสร้างใบหน้าและฟัน

Tanner (77) พบว่า การขาดอาหารจะมีผลต่อการเจริญเติบโต ถ้าสภาพทุโภชนาการเกิดขึ้นในเด็กก่อนระยะแรก (1-3 ปี ภายหลังเกิด)

Watnick (78) พบว่า ลักษณะของ gonial angle และ antegonial notch นั้น เป็นผลจากอิทธิพลของสิ่งแวดล้อม

#### 6. พยาธิสภาพ (Pathologic condition)

การได้รับการกระทบกระเทือนอย่างแรง หรือมีพยาธิสภาพบางอย่างเกิดขึ้นในร่างกาย จะทำให้ลักษณะโครงสร้างของใบหน้ามีการเจริญเติบโตที่ผิดปกติไป จะทำให้รูปร่างและโครงสร้างของใบหน้ามีการผิดรูป หรือมีการเจริญเติบโตช้ากว่าปกติ พยาธิสภาพที่มีผลต่อการพัฒนาการและการเจริญเติบโตของโครงสร้างใบหน้าผิดปกติไป ได้แก่

6.1 ความผิดปกติจากฮอร์โมน (Endocrine Gland Hormone) ของต่อมไร้ท่อเหล่านี้ควบคุมการเจริญเติบโต และการทำงานของร่างกายให้สมดุล เช่น Hyperpituitarism (Gigantism, Acromegaly) pituitary gland ผลิต growth hormone มากกว่าปกติ ทำให้ร่างกายมีขนาดใหญ่ผิดปกติ แต่ยังคงได้สัดส่วน ใบหน้ายาว ริมฝีปากใหญ่ ขากรรไกรล่างยื่น Condyle กว้าง ramus ยาว gonial angle กว้าง ลิ้นใหญ่ มักเป็นสาเหตุทำให้ฟันห่าง จากภาพถ่ายรังสี cranial vault หยา sella turcica และ paranasal sinuses ขยายใหญ่ รากฟันอะจมี hypercementosis (70)

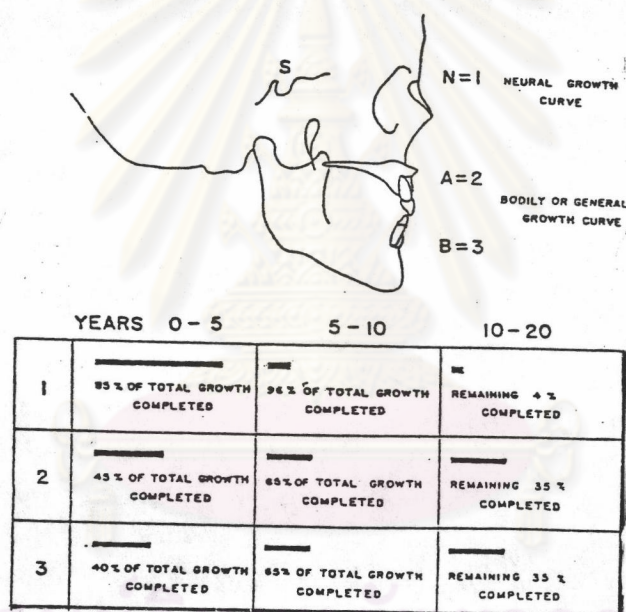
6.2 ความผิดปกติของโครโมโซม (Trisomy 21) เช่น Down's Syndrome (Mongolism) ทำให้ส่วนประกอบของใบหน้ามีลักษณะผิดปกติ มีการเจริญในแนวหน้าหลังน้อยกว่าปกติ ใบหน้าส่วนกลางและฐานกะโหลกมีการเจริญเติบโตน้อย (Skeletal Class III malocclusion) (70, 71, 72)



6.3 : การติดเชืหรือได้รับอันตรายจากแรงภายนอก ก็จะทำให้มีลักษณะใบหน้า ที่ผิดปกติไปได้ เนื่องจากจะมีการหยุดเจริญเติบโตเฉพาะส่วนนั้น ๆ ทำให้ใบหน้าส่วนนั้นมีการเจริญไม่เท่ากันทั้ง 2 ข้าง มีผลทำให้เกิดความไม่สมดุลของใบหน้าขึ้น

รูปแบบการเจริญเติบโตของใบหน้าและกะโหลกศีรษะ

Scammon (79) แสดงอัตราการเจริญเติบโตของกะโหลกศีรษะ ณ จุด N (Nasion) กับใบหน้าส่วนบน ณ จุด A (Subspinale) และใบหน้าส่วนล่าง ณ จุด B (Supramentale) ดังรูปที่ 76



รูปที่ 76 แสดงการเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโตของกะโหลกศีรษะกับใบหน้า (79)

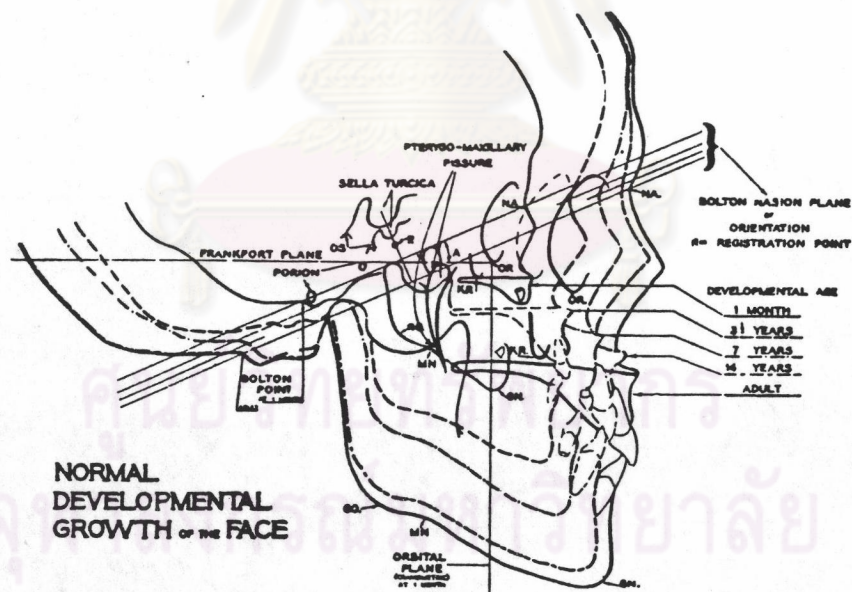
1. การเจริญเติบโตของกะโหลกศีรษะ ณ จุด N มีลักษณะตาม Neural growth curve คือ ระหว่างอายุ 0-5 ปี การเจริญส่วนนี้มีมากที่สุด ประมาณ 85% และเพิ่มขึ้น เป็น 96% ระหว่างอายุ 5-10 ปี หลังจากนั้นเป็นการเจริญของส่วนที่เหลืออีก 4% ในช่วงอายุ 10-20 ปี

2. การเจริญเติบโตของใบหน้า ณ จุด A

3. การเจริญเติบโตของใบหน้า ณ จุด B

การเจริญเติบโตทั้ง 2 ส่วน มีลักษณะตาม General growth curve คือระหว่างอายุ 0-5 ปี การเจริญเติบโตส่วนนี้มีค่าใกล้เคียงกัน คือประมาณ 45% และ 40% ตามลำดับ และเพิ่มขึ้นเป็น 65% ระหว่างอายุ 5-10 ปี หลังจากนั้นเป็นการเจริญเติบโตของส่วนที่เหลืออีก 35% ในช่วงอายุ 10-20 ปี

Broadbent (58) ทำการศึกษาการเจริญเติบโตของใบหน้าจากภาพถ่ายรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง โดยศึกษาแบบต่อเนื่องในเด็กผู้ชายตั้งแต่แรกเกิดจนกระทั่งเจริญเติบโตเต็มที่ จำนวน 4,000 ฟิล์ม ทำการซ้อนภาพ โดยให้ Bolton plane (Bo-Na) ขนานกันมากที่สุด และให้จุด R เป็นจุดหลังในการเปรียบเทียบ (จุด R เป็นจุดกึ่งกลาง บนเส้นที่ลากตั้งฉากจากจุด S ไปยังระนาบ Bo-Na) สรุปได้ว่า รูปแบบใบหน้า (facial pattern) จะมีสัดส่วนคงที่ ความผิดปกติที่พบเกิดเนื่องจากขนาดที่ประกอบกันเป็นส่วนนี้เปลี่ยนแปลงไป โครงสร้างกระดูกและฟันในสภาพปกติ มีลักษณะและขั้นตอนของการเจริญเติบโตเหมือนกันทุกช่วงอายุ



รูปที่ 77 แสดงรูปแบบการเจริญเติบโตและสัดส่วนใบหน้า จากการศึกษาของ Broadbent (58)

Krogman (80) กล่าวว่า องค์ประกอบทางพันธุกรรม ซึ่งควบคุมการเจริญเติบโตของร่างกาย แบ่งได้เป็น 2 ส่วน ส่วนหนึ่งทำหน้าที่ควบคุมขนาดของการเจริญเติบโต อีกส่วนหนึ่งทำหน้าที่ควบคุมสัดส่วนของการเจริญเติบโตเฉพาะอย่าง ความแปรปรวนขององค์ประกอบทั้งสอง ทำให้ลักษณะการเจริญเติบโตแต่ละบุคคลต่างกัน แต่ยังคงรูปแบบ (pattern) ของการเจริญเติบโตเหมือนกัน และการเจริญเติบโตบริเวณใบหน้าจะมีลักษณะเหมือนการเจริญเติบโตของร่างกายทั่วไป

Björk (81) ศึกษาการเจริญเติบโตของขากรรไกรล่างและจุดศูนย์กลาง (center of rotation) โดยการฝังโลหะ (metal implantation) บริเวณส่วนต่าง ๆ ของขากรรไกรล่าง ในเด็ก 100 คน อายุ 4-24 ปี ทั้งที่มีการสบฟันปกติและผิดปกติ พบว่า

แบ่งการหมุนของขากรรไกรล่างได้เป็น 2 ทิศทาง คือ

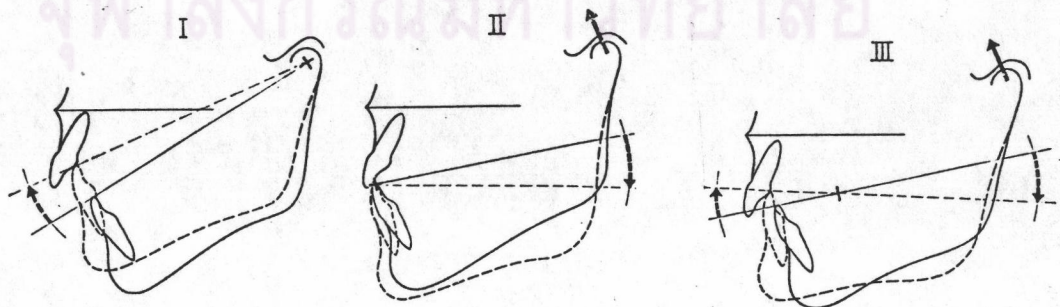
1. การหมุนมาทางข้างหน้า (Forward rotation) แบ่งเป็น

Type I จุดศูนย์กลางการหมุนอยู่ที่ข้อต่อขากรรไกร ทำให้ฟันสับลึก (deep bite) ขากรรไกรล่างถูกยกขึ้น ความสูงของใบหน้าส่วนหน้าจะมีการเจริญน้อย เกิดจากความไม่สมดุลของระบบการบดเคี้ยว, จากการสูญเสียฟันไป หรือจากแรงของกล้ามเนื้อที่มาก

Type II จุดศูนย์กลางการหมุนอยู่ที่ปลายฟันหน้าล่าง ทำให้ความสูงของใบหน้าส่วนหลังมีการเจริญมาก และความสูงของใบหน้าส่วนหน้าเจริญตามปกติ เกิดจากการโค้งงอของฐานกะโหลกศีรษะ หรือจากการเจริญบริเวณ Condyle

Type III จุดศูนย์กลางการหมุนอยู่ที่ฟันกรามน้อย ทำให้ความสูงของใบหน้าส่วนหน้ามีการเจริญน้อย และความสูงของใบหน้าส่วนหลังเพิ่มขึ้น ทำให้ฟันสับลึก

การเจริญแบบ Type II และ Type III จะทำให้ Symphysis เคลื่อนมาข้างหน้ามาก และเห็นคางยื่นชัด



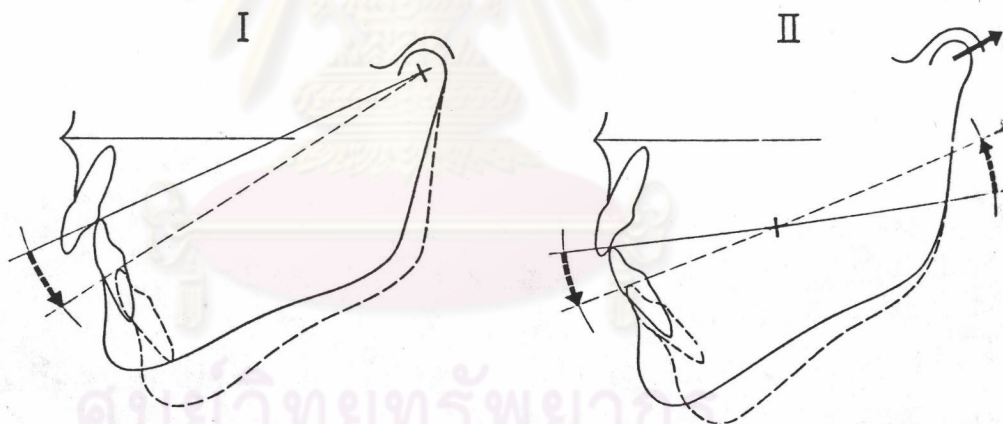
รูปที่ 78 การหมุนของขากรรไกรล่างมาทางข้างหน้า โดยมีจุดศูนย์กลางของการหมุนต่าง ๆ กัน

## 2. การหมุนไปทางข้างหลัง (Backward rotation) แบ่งเป็น

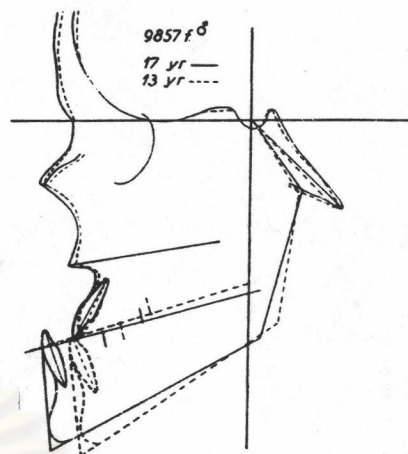
**Type I** จุดศูนย์กลางของการหมุนอยู่ที่ข้อต่อขากรรไกร อาจเนื่องมาจาก เครื่องมือทางทันตกรรมจัดฟัน ทำให้ความสูงของใบหน้าส่วนหน้าเพิ่มขึ้น

การหมุนไปข้างหลังโดยจุดศูนย์กลางการหมุนอยู่ที่ข้อต่อขากรรไกร อาจเกี่ยวกับการเจริญของฐานกะโหลกศีรษะ ในรายที่ฐานกะโหลกศีรษะแบน ทำให้ขากรรไกรล่างถูกยกขึ้น ด้วย หรือเกิดจากพัฒนาการที่ไม่สมบูรณ์ของความสูงของ middle cranial fossa การเจริญที่น้อยของความสูงใบหน้าส่วนหลัง ทำให้ขากรรไกรล่างหมุนไปทางข้างหลัง ร่วมกับความสูงของ ใบหน้าเจริญมาก และอาจทำให้ฟันสบไม่ถึงกัน (open bite)

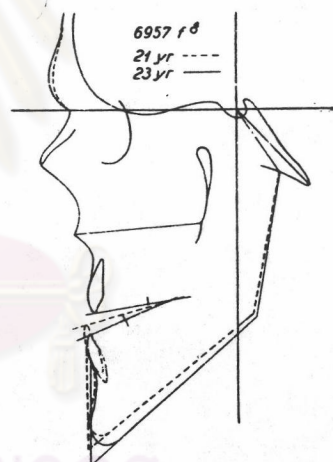
**Type II** จุดศูนย์กลางการหมุนอยู่บริเวณพื้นกรามซี่ที่อยู่หลังที่สุด เกิดจากการเจริญของ Condyle มีทิศทางโค้งไปทางข้างหลัง ทำให้เกิดลักษณะคาง 2 ชั้น การเจริญของ กระดูกในแนวตั้งมาก (Basal open bite) และการปิดปากจะมีการเกร็งริมฝีปาก (tension)



รูปที่ 79 การหมุนของขากรรไกรล่างไปข้างหลัง โดยมีจุดศูนย์กลางการหมุนต่างกัน



รูปที่ 80 โครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่น ซึ่งมีการหมุนของขากรรไกรล่างมาข้างหน้า มีจุดศูนย์กลางการหมุนที่ฟันกรามน้อย (8)

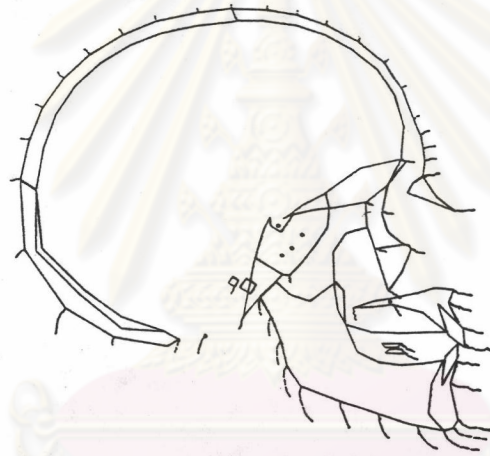


รูปที่ 81 โครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่น ซึ่งมีการหมุนของขากรรไกรล่างไปข้างหลัง และมีจุดศูนย์กลางของการหมุนอยู่ที่ข้อต่อขากรรไกร (8)

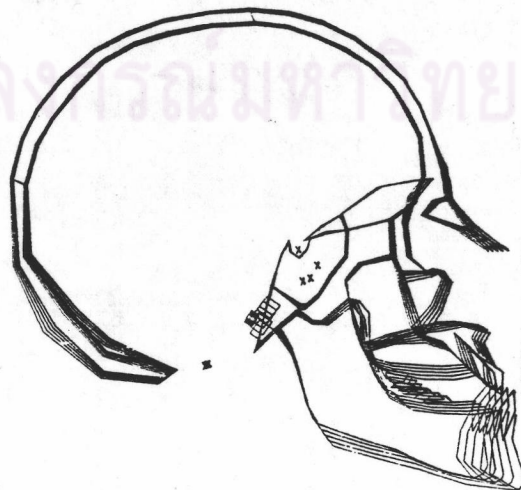
Björk (82) ศึกษาการเจริญเติบโตของกะโหลกศีรษะ โดยวิธีฝังโลหะในเด็ก จำนวน 243 คน อายุ 12-20 ปี วัดความยาวและมุมที่เปลี่ยนแปลงไป เขากล่าวว่า ฐานกะโหลกศีรษะส่วนหน้า (S-N) จะยาวขึ้นเนื่องจากการพอกพูน (apposition) ของกระดูก Frontal และฐานกะโหลกศีรษะส่วนหลัง (S-Ba) จะยาวขึ้นจากการเจริญของ spheno-occipital synchondrosis

Jacobson (83) พบว่า อัตราการเจริญเติบโตของใบหน้าและกะโหลกศีรษะในแนวหน้า-หลัง (antero-posterior) ณ จุด N (nasion), ANS (Anterior nasal spine) และ Pog (Pogonion) มีอัตราส่วนดังนี้  $N : ANS : Pog = 1 : 2 : 3$

Walker (84) ศึกษาการเจริญเติบโตของกะโหลกศีรษะ โดยใช้จุดโคออร์ดิเนต 177 จุด และใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยเป็น Vectogram ซึ่งแสดงทิศทางการเจริญเติบโตของใบหน้า โดยใช้ฐานกะโหลกศีรษะเป็นระนาบอ้างอิง ทำให้สามารถจำลองรูปแบบการเจริญเติบโตแบบต่าง ๆ เช่น แสดงการเจริญเติบโตของผู้ที่สับสนผิดปกติแบบสาม (Class III malocclusion)

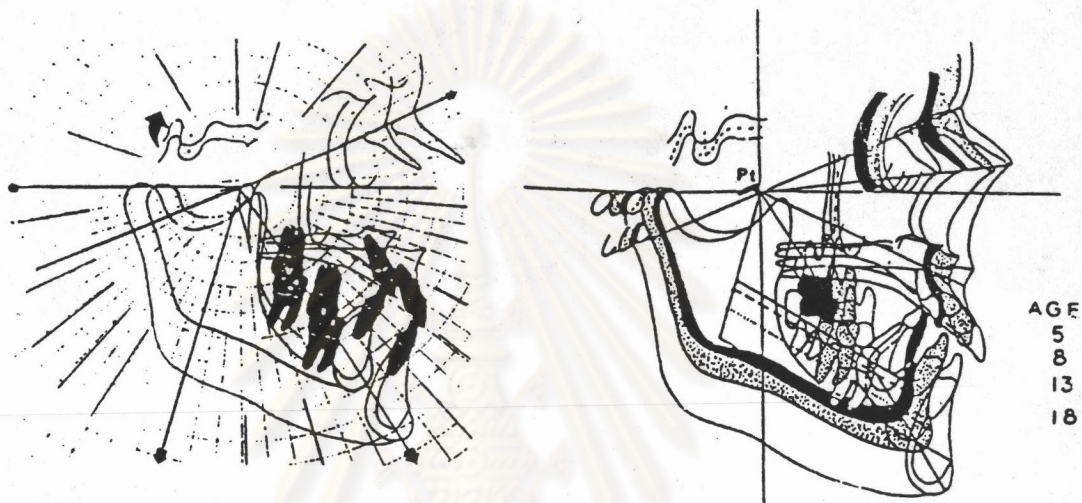


รูปที่ 82 แสดงทิศทางการเจริญเติบโต (Vectograms) ของจุดโคออร์ดิเนต (84)



รูปที่ 83 แสดงการเจริญเติบโตของผู้ที่สับสนผิดปกติแบบสาม (84)

Ricketts (85) กล่าวว่า ถ้าทำการซ้อนทับภาพตรงตำแหน่ง polar center ซึ่งเป็นจุดตัดระหว่างระนาบ Frankfort horizontal กับระนาบ Ba-N และมักตัดกับบริเวณฐานของกระดูก pterygoid plate (จุด Pt) จะพบว่า การเจริญเติบโตของขากรรไกรและฟันจะมีทิศทางห่างออกจาก polar center ไปทุกทิศทางเป็นลำดับตามอายุ โดยยังคงสภาพสัดส่วนเดิมไว้



รูปที่ 84 แสดงการเจริญเติบโตออกจาก polar center ไปทุกทิศทาง โดยยังทำให้สัดส่วนใบหน้าคงเดิม (36, 44)

Arcial growth ของขากรรไกรล่างไม่สามารถใช้โดยตรงกับผู้ป่วย โครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่นที่แท้จริง (true mandibular prognathism) แต่จะต้องประยุกต์ใช้เพิ่มในกรณีเฉพาะอย่าง การเจริญเติบโตในรายที่มีพยาธิสภาพของโรค ไม่ควรไปใช้สับสนกับการเจริญเติบโต อาจทำการเปรียบเทียบกับลักษณะปกติ เพื่อเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์โรค พิจารณาความผิดปกติของการเจริญเติบโตได้

Ricketts กล่าวว่า การรักษาผู้ป่วยที่มีการสบฟันผิดปกติแบบสาม (Class III malocclusion) ที่มีการเจริญเติบโตแบบปกติ การรักษาจะมีเสถียรภาพ แต่ถ้าขากรรไกรล่างมีการเจริญเติบโตมากกว่าฐานกะโหลกศีรษะ การรักษาจะไม่มีเสถียรภาพ จะมีการคืนกลับสภาพ จึงควรพิจารณาว่าผู้ป่วยสามารถรักษาตั้งแต่วัยเด็กได้หรือไม่

Ricketts ตั้งสมมุติฐานไว้ว่า โครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่นที่แท้จริง อาจจะมีการเจริญเติบโตของขากรรไกรล่างมากกว่าปกติ 30% และการเจริญเติบโตของฐานกะโหลกศีรษะน้อยกว่าปกติ 30% แล้ว เขาลองคำนวณด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ว่า ผู้ป่วยจะมีลักษณะอย่างไร พบว่า Porion Location อยู่มาทางข้างหน้า, Ramus Position อยู่มาทางข้างหน้า และ Basion อยู่ตำแหน่งลงข้างล่างและมาข้างหน้า (วัดจาก Cranial Deflection) และมีแนวโน้มของความสัมพันธ์ของฟันกรามสบผิดปกติแบบสาม (Class III molar relationship) จึงใช้ค่าเหล่านี้เป็นค่าที่ใช้ทำนายการเจริญเติบโตที่ผิดปกติดังกล่าว (86)

ตารางที่ 9 โครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่น เทียบกับค่ามาตรฐาน (ค่าปกติที่กำหนด) ในคนอายุ 9 ปี ดังนี้ (86)

	Norm	Change $\bar{C}$ Age	class III skeletal
Porion location	-39 $\pm$ 2 mm.	No.	forward
Ramus position	76 $\pm$ 3°	No.	large angle
Cranial defection	27 $\pm$ 3°	No.	High angle
Corpus length	65 $\pm$ 3 mm.	+1.6 mm./yr.	longer
Cranial length	55 $\pm$ 3 mm.	No.	shorter
Mandibular arc	26 $\pm$ 4°	+0.5°/yr.	large angle (class III deep bite)

Schulhof และ Bagha (86) ได้ศึกษาเปรียบเทียบระหว่างการเจริญเติบโตที่ทำนายได้ (Predicted growth) และการเจริญเติบโตที่วัดได้จริง (Actual growth) ในผู้ป่วยซึ่งมีโครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่นหลายคน ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยวิธีการเดียวกับ Ricketts (Computer-derived growth forecasts) เมื่อพบว่า การเจริญ



เดิบทที่วัดได้จริงต่างจากการเจริญเติบโตที่ทำนายได้มาก ก็จะรวบรวมไว้เป็นกลุ่มที่มีการเจริญเติบโตผิดปกติ ผู้ป่วยที่มีการเจริญเติบโตที่ผิดปกติ จะมีการเจริญเติบโตของขากรรไกรล่างมาก การเจริญเติบโตของฐานกะโหลกศีรษะน้อยกว่าปกติ ค่าที่พบว่าต่างจากปกติมากที่สุด ได้แก่ Ramus position, Porion location และ Cranial deflection

Schulhof Nakamura และ Williamson (87) ได้ศึกษาชาวญี่ปุ่น 14 คน ซึ่งมีโครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่น (Skeletal Class III) ไม่เคยได้รับการบำบัดรักษาทางทันตกรรมจัดฟันมาก่อน ติดตามผล 4 ปี เพื่อศึกษาความเที่ยงตรงของการทำนายการเจริญเติบโตที่ผิดปกติด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ พบว่า การเจริญเติบโตที่ผิดปกติ ซึ่งวัดได้จากผู้ป่วย (การเจริญเติบโตของ Corpus axis มากกว่าการเจริญเติบโตของค่าที่วัดจาก Basion ถึง Nasion) มีความสัมพันธ์กับผลรวมของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าที่ใช้ทำนายการเจริญเติบโต (Molar relation, Craial deflection, Ramus position และ Porion location

#### ช่วงอายุที่มีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว

Frisch (88) พบว่า อัตราการเจริญเติบโตในช่วงอายุที่มีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วของร่างกายจะเกิดขึ้นเมื่ออายุ  $9.6 \pm 0.1$  ปี และ  $11.1 \pm 0.94$  ปี ในเพศหญิงและชาย ตามลำดับ

Björk และ Helm (89) พบว่า อัตราการเจริญเติบโตในช่วงอายุที่มีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วของร่างกาย จะเกิดขึ้นเมื่ออายุ 12.6 ปี และ 14 ปี ในเพศหญิงและชายตามลำดับ

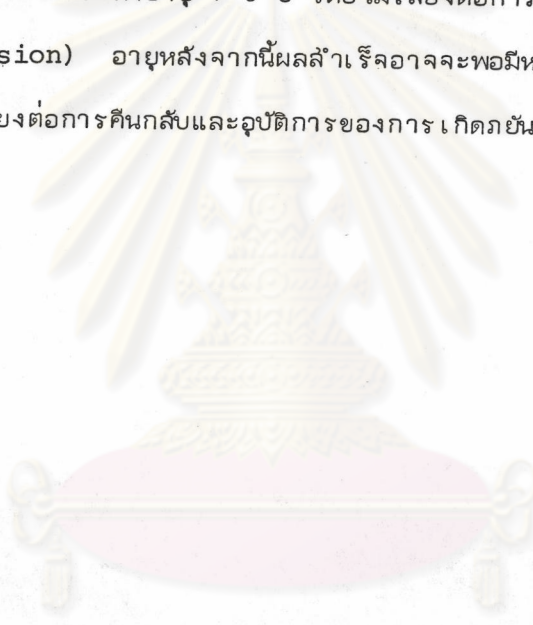
Downs (90) กล่าวว่า การเปลี่ยนแปลงของขนาดและสัดส่วนของใบหน้าในเพศหญิงภายหลังจากอายุ 14-15 ปี เกิดขึ้นน้อยมาก ในขณะที่เพศชายยังคงมีการเจริญเติบโตไปได้อีกจนกระทั่งอายุ 20 ปี ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Petraitis, Baird และ Barnes ซึ่งกล่าวว่า การเจริญเติบโตของใบหน้าเด็กหญิงจะเกิดขึ้นโดยสมบูรณ์ก่อนเด็กชายมาก

Baums (91) ได้เสนอให้พิจารณาความแตกต่างระหว่างเพศและอายุของแต่ละบุคคล โดยเด็กชายจะเจริญเติบโตมากกว่า นานกว่า และเริ่มต้นช้ากว่าเด็กหญิง

Rakosi (50) กล่าวว่า ความผิดปกติจากขากรรไกรบนสั้น และมีตำแหน่งไปทางข้างหลัง โดยมีขากรรไกรล่างปกติ หากปล่อยไว้จะทำให้ขากรรไกรล่างยาวขึ้น การขยายขากรรไกรบนจะได้ผลดีจนถึงอายุ 10 ปี ความผิดปกติจากขากรรไกรล่างที่ body ยาวและยื่นมาข้างหน้า

โดยขากรรไกรบนปกติ หากปล่อยไว้ขากรรไกรล่างจะยับยั้งพัฒนาการของขากรรไกรบนที่จะมีต่อไป สามารถยับยั้งการเจริญของขากรรไกรล่างได้ผลดีจนกระทั่งอายุ 6-7 ปี เมื่ออายุ 8 ปี ขากรรไกรล่างจะแสดงแนวโน้มที่เจริญเป็นโครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่นต่อไปได้อย่างชัดเจนตามอายุที่เพิ่มขึ้น การรักษาแต่เนิ่น ๆ ยังได้เปรียบในการที่สามารถควบคุมการเจริญของฟันและกระดูกที่รองรับฟัน (dentoalveolar growth potential)

จากการวิจัยของ Rakosi พบว่า เวลาที่ดีที่สุดสำหรับการเริ่มการบำบัดรักษาโครงสร้างใบหน้าที่มีขากรรไกรล่างยื่น คือ ในระยะชุดฟันน้ำนม (primary dentition) ก่อนที่ฟันหน้าแท้จะขึ้น เพราะช่วงเวลาดังกล่าวมีผลต่อพัฒนาการของขากรรไกร และสามารถแก้ไขมุมของฟันหน้าได้ และจะยังคงมีผลดีไปจนกระทั่งอายุ 7-9 ปี โดยไม่เสี่ยงต่อการเกิดถยันตรายต่อการบดเคี้ยว (traumatic occlusion) อายุหลังจากนี้ผลสำเร็จอาจจะมีหวังบ้าง แต่การเริ่มรักษาช้ามากเพียงไร ความเสี่ยงต่อการคืนกลับและอุปบัติการของการเกิดถยันตรายภายหลังก็มากขึ้นเพียงนั้น



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย