หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

วรรณคดีที่เกี่ยวข้อง

การเปลี่ยนแปลงทางด้านพันธุกรรม พัฒนาการ การเจริญเติบโตของร่างกาย รวมทั้งส่วนที่เกี่ยวกับโครงสร้างใบหน้า กะโหลกศีรษะ และการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ เป็นที่สนใจศึกษากันอย่างกว้างขวางร่วมกันในหลายสาขาวิชา ทางด้านทันตกรรมจัดฟันนั้น พัฒนาการและการเจริญเติบโตของโครงสร้างใบหน้ามีความสำคัญมาก ได้มีการค้นคว้าเรื่อยมา เริ่มจากการสังเกต การวาดรูป การวัดขนาด ศึกษาลักษณะต่าง ๆ แบบต่อเนื่องตั้งแต่แรกเกิดจนถึงอายุที่ร่างกายเจริญเติบโตสมบูรณ์เต็มที่ จากใบหน้า กะโหลกศีรษะแห้ง จนถึงโครงสร้างภายในด้วยการถ่ายภาพรังสีเอกซ์ (Cephalometry)

Scammon,[1] Krogman,[10] Nanda,[11] Bambha,[12] และนักวิจัยอีกหลายท่านพบเช่นเดียวกัน กล่าวคือการเจริญเติบโตของใบหน้ามีลักษณะเหมือนกับการเจริญเติบโตของร่างกายทั่วไป มีทิศทางการเจริญเติบโตในแนวดิ่ง (vertical) แนวหน้าหลัง (sagittal) และแนวขวาง (transverse) ควบคุมโดยองค์ประกอบทางพันธุกรรม ทั้งขนาดของการเจริญเติบโต และสัดส่วนของการเจริญเติบโตเฉพาะอย่าง ทำให้แต่ละบุคคลมีลักษณะการเจริญเติบโตต่างกัน แต่ยังมีรูปแบบ (pattern) ของการเจริญเติบโตเหมือนกัน ซึ่งรูปแบบการเจริญเติบโตของเนื้อเยื่อต่าง ๆ ภายในร่างกาย (Body tissue) 4 ชนิดนั้น ได้แก่ Lymphoid type, Neural type, Genital type, General body type การเจริญเติบโตของเนื้อเยื่อแต่ละชนิดนั้นมีอัตราการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้น และช้าลงไม่เท่ากันในแต่ละช่วงอายุ แต่ในที่สุดการเจริญเติบโตของเนื้อเยื่อต่าง ๆ นั้นจะเจริญสมบูรณ์เต็มที่เมื่อมีอายุย่างเข้า 20 ปี หรือ 20 ปี ไปแล้ว

การเจริญเติบโตของใบหน้า 3 แนว คือ แนวดิ่ง เป็นการเพิ่มความสูง แนวขวางเป็นการเพิ่มความกว้าง แนวหน้าหลังเป็นการเพิ่มความลึก มีอัตราไม่เท่ากัน

Krogman[13] ศึกษาการเจริญเติบโตบริเวณใบหน้าแบบต่อเนื่องจากเด็กนักเรียนในเมืองฟิลาเดลเฟีย 600 คน อายุ $6\frac{1}{2}$ - $13\frac{1}{2}$ ปี ซึ่งเป็นระยะที่เปลี่ยนจากฟันน้ำนมเป็นฟันแท้ มีอัตราการเจริญเติบโตของใบหน้ามากที่สุดในแต่ละช่วงต่างกันดังนี้

	ความสูง	ความกว้าง	ความลึก
1. แรกเกิดถึงอายุ 3 ปี (ฟันน้ำนมทุกซี่ขึ้นครบ)	++	+	-
2. ถึงอายุ 6 ปี (ฟันกรามล่างซี่แรกขึ้น)	+	+	+
3. ถึงอายุ 9 - 10 ปี (ฟันหน้าและฟันกรามน้อยขึ้น)	(+)	+	+
4. ถึงอายุ 12 ปี (ฟันเขี้ยวและฟันกรามล่างซี่ที่สองขึ้น)	++	+	+
5. ถึงอายุ 18 - 20 ปี (ฟันกรามล่างซี่สุดท้ายขึ้น)	+	(+)	(+)

++ = เร็ว, + = ปานกลาง, (+) = ช้า, - = ไม่มี

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การเจริญเติบโตของขากรรไกรล่าง

การเจริญเติบโตของขากรรไกรล่างแบ่งเป็น 2 แบบ คือ

1. การแทนที่ cartilage ด้วย bone (cartilage replacing by bone) เป็นการเจริญของกระดูกอ่อน condyle ซึ่งมีลักษณะเป็น hyaline cartilage คลุมด้วย dense fibrous connective tissue ทำให้กระดูกอ่อน condyle มีการเจริญได้ 2 แบบ คือ

1.1 Interstitial growth เป็นการเจริญของกระดูกอ่อนแบบเดียวกับที่พบในส่วน epiphyseal และ articular disc

1.2 Appositional growth เป็นการเจริญของกระดูกอ่อนที่พบใต้ชั้น dense fibrous connective tissue ที่คลุม condyles เท่านั้น

2. การสร้างและการละลายของกระดูก (surface deposition and resorption) พบได้ทุกส่วนของขากรรไกรล่าง เพื่อรักษารูปร่างลักษณะของขากรรไกรล่างไว้ ขณะขยายใหญ่ขึ้น

Enlow[14] ศึกษาการเจริญในส่วนต่าง ๆ ของขากรรไกรล่างจากกะโหลกแห้งอายุ 4 - 12 ปี จำนวน 25 คน ทาง Histology อธิบายการเพิ่มขนาดของขากรรไกรล่างโดยมีรูปร่างคงเดิม ประกอบด้วย 3 หลักใหญ่ คือ

1. Area relocation แต่ละบริเวณของขากรรไกรล่างมีทิศทางการเจริญของตัวเอง และสัมพันธ์กับบริเวณที่อยู่ข้างเคียง ถ้าส่วนใดของขากรรไกรล่างเปลี่ยนตำแหน่งไปส่วนที่อยู่ข้างเคียงจะเจริญมาแทนที่ เช่น การที่ส่วนหน้าล่างของ ramus กลายเป็นส่วนของ mandibular body ขณะที่ขากรรไกรล่างเจริญไปทางด้านหลัง

2. Surface facing direction of growth ด้านใดของขากรรไกรล่างอยู่แนวเดียวกับทิศทางการเจริญของกระดูก ด้านนั้นจะมีการสร้างกระดูกเพิ่มขึ้น ขณะเดียวกับด้าน

ตรงข้ามกับทิศทางการเจริญจะมีการละลายของกระดูก ทำให้ขากรรไกรล่างเจริญไปในแนวที่ต้องการโดยมีความหนาและรูปร่างคงเดิม

3. Principle of V บริเวณที่มี cortical plate ทั้งด้านนอกและด้านในจะมีการสร้างกระดูกทางด้านในของขาตัว V ร่วมกับการละลายของกระดูกทางด้านนอก ผลทำให้บริเวณดังกล่าวมีการเจริญเข้าใน (lingually) และไปทางด้านหลัง (posteriorly) เมื่อดูจากด้านหน้า (frontal)

อธิบายการเจริญของขากรรไกรล่างแต่ละส่วน[14,15] ดังนี้

1. Condyle และ Condylar neck มีการเจริญแบบการแทนที่ cartilage ด้วย bone ทำให้ condyle มีขนาดใหญ่ขึ้น และแบบการสร้างและการละลายของกระดูก เมื่อมีการเจริญเติบโตเต็มที่ ทิศทางการเจริญ ทางขึ้นบนไปทางด้านหลัง (upward and backward)

จาก Enlow's V Principle condyle มีลักษณะเป็นรูปตัว V เมื่อดูจากด้านหน้า ผิวด้านในมีการสร้างกระดูกเพิ่มขึ้น ขณะที่ผิวด้านนอกมีการละลายของกระดูก ส่วน condylar neck มีขนาดเล็กกว่า condyle มาก เนื่องจากมีการลดขนาดของ condyle ที่จะเจริญลงมาเป็นส่วนของ condylar neck มีการละลายของกระดูกบนด้าน periosteal และมีการสร้างกระดูกทางด้าน endosteal ขณะเดียวกันฐานของ condyle ที่เจริญลงล่างจะเชื่อมกลมกลืนไปกับขอบหลังของ ramus โดยมีการสร้างกระดูกตลอดขอบหลังของ ramus ทำให้ ramus เจริญไปทางด้านหลังทันกับการเจริญของ condyle

Sicher[2] กล่าวว่าจากการที่ condyle เชื่อมกับ mandibular body ด้วย ascending ramus การเจริญของ condyle จึงทำให้

1. เพิ่มความสูงของ ramus
2. เพิ่มความยาวทั้งหมดของขากรรไกรล่าง
3. เพิ่มระยะห่างระหว่าง condyles 2 ข้าง

011285

2. Coronoid Process

การเจริญเป็นแบบการสร้างและการละลายของกระดูก มีทิศทางการเจริญในทางขึ้นบนไปข้างหลังและเข้าไปในทางด้าน lingual (upward, backward, inward) ตาม Functional Matrix Theory เชื่อว่าการเจริญของ coronoid process เป็นผลจากการเจริญเติบโตและการทำหน้าที่ของกล้ามเนื้อ

3. Ramus

การเจริญเป็นแบบการสร้างและการละลายของกระดูก มีทิศทางการเจริญออกทาง buccally ยกเว้นส่วนบนที่ติดกับ condylar process และ coronoid process มีการเจริญไปทาง lingually โดย

3.1 ด้าน buccal ของ ramus ยกเว้น coronoid process และ condylar neck บริเวณส่วนล่างเจริญไปทางด้านนอกโดยมีการสร้างกระดูกที่ผิวด้านนอก ส่วนบริเวณส่วนบนที่ติดกับ coronoid process และ condylar neck เจริญเข้าในมีการสร้างกระดูกที่ผิวด้านใน

3.2 ด้าน lingual มีการเจริญของบริเวณส่วนบนและล่าง (upper and lower part) ตรงข้ามกับด้าน buccal

3.3 บริเวณขอบหน้าของ ascending ramus (anterior border of ascending ramus) มีการละลายของกระดูกตลอดขอบหน้าของ ascending ramus เพื่อเพิ่มความยาวของ dental arch สำหรับการขึ้นของฟันกราม

3.4 บริเวณขอบหลังของ ramus (posterior border of ascending ramus) มีการสร้างกระดูกตลอดขอบหลังอ้อมไปจนถึงด้าน lingual บางส่วน

3.5 บริเวณ mandibular foramen จะเคลื่อน (drift) ไปทางด้านหลังผ่านบริเวณที่มีการละลายของกระดูกเข้าสู่ postlingular fossa เพื่อรักษาตำแหน่งให้สัมพันธ์กับ ramus

4. Mandibular Body

การเจริญเป็นแบบการสร้างและการละลายของกระดูก มีทิศทางการเจริญขึ้นบนไปข้างหลังและออกด้านนอก เป็นการเพิ่มขนาดของขากรรไกรล่างทั้งในด้านความกว้าง ความยาว และความสูง โดย

4.1 การเพิ่มความยาวของขากรรไกรล่าง เกิดจากการแทนที่ (relocation) ของส่วนที่จะเจริญเป็น mandibular body ในตำแหน่งของ ramus เดิมซึ่งเจริญไปทางด้านหลัง เพื่อให้ทันกับการเจริญของ condyle ทางด้านนอก (buccal) ของ mandibular body มีการสร้างกระดูกตลอดไปถึงขอบหลังของ ramus ส่วนด้านใน (lingual) มีการละลายของกระดูกใต้บริเวณที่จะเจริญเป็น lingual tuberosity

แต่การเพิ่มความยาวของขากรรไกรล่างเป็นขบวนการที่สลับซับซ้อนเกี่ยวข้องกับการเจริญของหลายบริเวณ ไม่ได้มีศูนย์กลางการเจริญที่ mandibular body แห่งเดียว

4.2 การเพิ่มความกว้างของขากรรไกรล่าง เกิดจากการเจริญไปทางด้านนอก (outward) โดยมีการสร้างกระดูกตลอดผิวนอกของขากรรไกรล่างทั้งหมด ยกเว้นกระดูกรองรับฟัน (alveolar process) ที่ยึดฟันหน้าล่าง 6 ซี่ ซึ่งมีการละลายของกระดูกแทน

ทางด้านใน (lingual) มีการสร้างกระดูกตลอดแนวยกเว้นบริเวณที่อยู่ใต้ lingual tuberosity มาจนถึงฟันกรามน้อยมีการละลายของกระดูกเพื่อให้ความหนาของขากรรไกรล่างคงที่

4.3 การเพิ่มความสูงของขากรรไกรล่าง จากขอบล่างของขากรรไกรล่างจนถึงขอบบนของกระดูกรองรับฟัน การเจริญของ condyle ทำให้ขากรรไกรล่างเลื่อน (shift) ลงล่างมาทางด้านหน้าร่วมกับการเจริญทางด้านความสูงของ ramus เพื่อให้มีช่องว่างสำหรับฟันบนและฟันล่างมาสบกันได้

5. Chin

การพอกพูนของกระดูกทางด้านนอกรอบบริเวณที่จะกลายเป็นลูกคาง แตกต่างกันในแต่ละคน บริเวณกระดูกรองรับฟันหน้าล่าง 6 ซี่ จะมีการละลายทำให้มีลักษณะแบน กระดูกลูกคางที่อยู่ถัดลงไปจะนูนเด่น ส่วนทางด้านใน (lingual) มีการพอกพูนของกระดูกบริเวณ genial tubercle ดังรูปที่ 2

รูปที่ 2 การพัฒนาของขากรรไกรล่าง

ตำแหน่งต่าง ๆ ของขากรรไกรล่างที่มีการสร้างและละลายของกระดูกเพื่อเปลี่ยนแปลงรูปร่าง มักเกี่ยวข้องกับการยึดเกาะ และการทำงานของกล้ามเนื้อตามความเห็นของ Sicher, Moss, Enlow, Salzmann และบุคคลอื่น ส่วนที่เกี่ยวกับการทำงาน (functional components) คือ

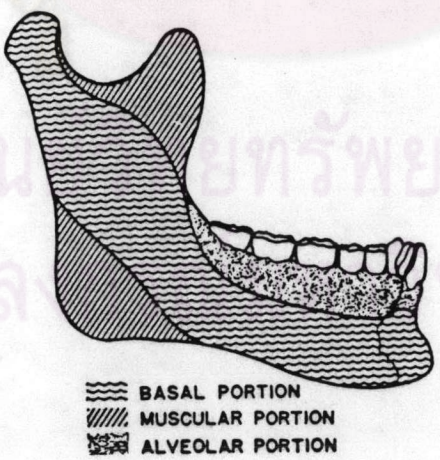
1. กระดูกรองรับฟัน (alveolar process)

2. coronoid process ซึ่งมีกล้ามเนื้อ Temporal เกาะ

3. มุมของขากรรไกรล่าง ซึ่งมีกล้ามเนื้อ Masseter และ Medial Pterygoid เกาะ

4. condylar process ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการทำงานของข้อต่อขากรรไกร (Temporomandibular articulation)

5. ส่วนฐานของ mandibular body ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 แสดงเนื้อที่ต่าง ๆ ของขากรรไกรล่างในการแบ่งส่วนการทำงาน

Hrdlička[16] พบว่า ความเปลี่ยนแปรตามความยาวของขากรรไกรล่างน้อยที่สุด ทางความกว้างของ ramus และความหนาของ mandibular body มากที่สุด ความกว้างระหว่าง condyle 2 ข้าง เกี่ยวข้องกับความกว้างของฐานกะโหลก (cranial base) ความยาวของขากรรไกรล่างเกี่ยวข้องกับขนาดของร่างกาย และอิทธิพลทางพันธุกรรม อัตราการเจริญของขากรรไกรช้ากว่าอัตราการเจริญของโครงสร้างทั่วไป

Salzmann[3] กล่าวว่า การพัฒนาของขากรรไกรล่างไม่เกี่ยวกับการขึ้นของฟัน ในเด็กที่หน่อฟันหายไปเองโดยกำเนิด หรือถูกถอนไปแล้ว ขากรรไกรก็ยังมีพัฒนาการต่อไป แต่ในพวกที่มีการยึดติดกับกระดูกอื่นตั้งแต่แรก (Ankylosis) การพัฒนาจะไม่เต็มที่ การทำงานของกล้ามเนื้อและการไหลเวียนของโลหิตก็มีความสำคัญต่อการพัฒนาของขากรรไกรล่างหลังคลอด

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การศึกษาการเจริญเติบโตของขากรรไกรล่างจากภาพถ่ายรังสีเอกซ์

การถ่ายภาพรังสีเอกซ์จากด้านข้างกะโหลกศีรษะ (Lateral Cephalogram) ศึกษาการเจริญของขากรรไกรล่างได้มีมานานแล้ว ต่อมาได้ใช้การถ่ายภาพรังสีเอกซ์ในแนวด้านหน้า (Frontal view) เข้าร่วมด้วย เพื่อให้ได้ลักษณะการเจริญทั้ง 3 มิติ

Björk[17] ใช้เทคนิคการซ้อนทับภาพรังสีในการหาจุดอ้างอิง เพื่อศึกษาลักษณะการเจริญของขากรรไกรล่างแบบต่อเนื่อง ในเด็กชายหญิง อายุ 4 - 24 ปี ทั้งผู้ที่มีการสบฟันปกติและผิดปกติ โดยวิธีฝังโลหะ (metallic implantation) ลงในส่วนต่าง ๆ ของขากรรไกรล่าง สังเกตการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของโลหะนี้พบว่าขณะที่ขากรรไกรเจริญลงล่าง (downward) มาทางด้านหน้า (forward) จะเกิดการหมุน (rotate) ร่วมไปด้วย มีผลต่อการสบฟันและลักษณะใบหน้าเมื่อเจริญเต็มที่ ขณะเดียวกันบางตำแหน่งในขากรรไกรล่างมีลักษณะค่อนข้างคงที่สามารถใช้เป็นจุดอ้างอิง (reference point) ได้ ดังนี้

1. Tip of chin (Pogonion)
2. ขอบล่างด้านในของ symphysis
3. แนวของ mandibular canal
4. ขอบล่างของหน่อฟันกรามล่างซี่สุดท้ายตั้งแต่ระยะที่มีการสร้างตัวฟัน (crown) จนเริ่มสร้างรากฟัน

Ricketts[9] ศึกษาการเจริญเติบโตของขากรรไกรล่างแบบต่อเนื่องจากภาพถ่ายรังสีเอกซ์ด้านข้างและด้านหน้ากะโหลกศีรษะ ในเด็กอายุ 8 - 13 ปี เป็นเวลา 5 ปี จำนวน 40 คน ชาย 20 คน หญิง 20 คน ไม่เคยจัดฟันมาก่อน โดยการซ้อนทับแผนภาพจากภาพถ่ายรังสี (tracing) พบว่า

1. ควรใช้จุดต่อไปนี้เป็นจุดอ้างอิง (reference point) เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงของขากรรไกรล่าง

1.1 Xi point เป็นจุดกึ่งกลางของ ramus ตรงกับทางผ่านเข้าของเส้นประสาทที่มาเลี้ยงขากรรไกรล่าง หาได้จากจุดตัดระหว่างเส้นทะแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยม R_1 R_2 R_3 R_4 โดย (รูปที่ 4)

R_1 = จุดลึกที่สุดบน subcoronoid incisure

R_2 = จุดตรงข้าม R_1 บนขอบหลังของ ramus

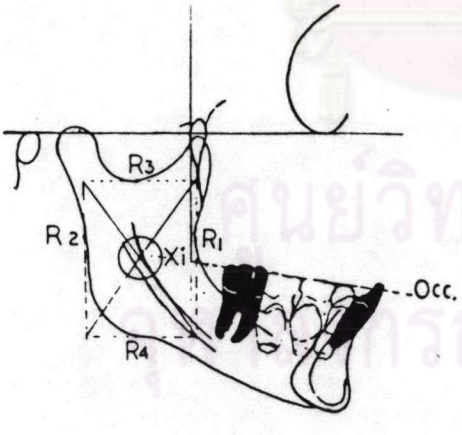
R_3 = จุดลึกที่สุดของ sigmoid notch

R_4 = จุดตรงข้าม R_3 บนขอบล่างของ ramus

1.2 Pm = Protuberance menti อยู่ที่ส่วนเหนือที่สุดของ symphysis

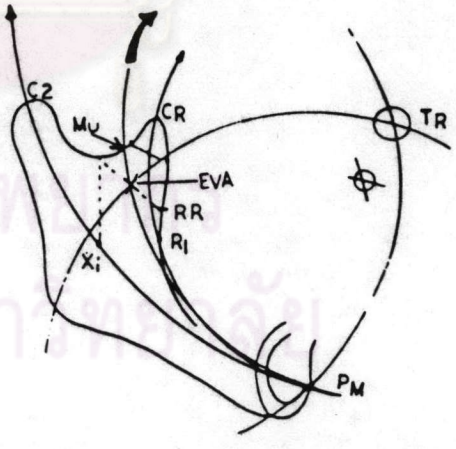
1.3 Dc จุดกึ่งกลาง Condylar neck

2. Ricketts กล่าวว่า การเจริญของขากรรไกรล่างมีลักษณะเป็นส่วนโค้งของวงกลม (arc) โดยจะเจริญไปจนถึงอายุ 19 ปี ในชาย และ 14.5 ปี ในหญิง (รูปที่ 5)



รูปที่ 4

การหาจุดกึ่งกลาง ramus ตามวิธีของ Ricketts[9]



รูปที่ 5

ลักษณะการเจริญเติบโตของขากรรไกรล่างตามการอธิบายของ Ricketts[9]

ลักษณะและอัตราการเจริญในส่วนต่าง ๆ ของขากรรไกรล่างมีดังนี้

1. บริเวณขอบล่างของ symphysis มีการเจริญ 1 มม./8 ปี ในชาย

2. coronoid process เจริญขึ้นบนและออกด้านนอก (upward and outward) 0.8 มม./ปี

condylar process เจริญขึ้นบนไปทางข้างหลัง 0.2 มม./ปี ผู้ที่มี condyle ยาวอาจเจริญได้ถึง 0.4 มม./ปี ถ้าสั้นและบางอาจไม่มีการเจริญเลย

3. บริเวณมุมขากรรไกรล่าง (Gonial angle) จะเคลื่อน (drift) ไปทางด้านหลัง ประมาณ 0.2 มม./ปี ในผู้ชาย ส่วนผู้หญิงไม่มีการสร้างกระดูกบริเวณนี้

4. External oblique ridge มีการเจริญ 0.4 มม./ปี

การเปลี่ยนแปลงของ Occlusal plane (เส้นที่ลากจาก Buccal cusp ของฟันกรามน้อยซี่แรกและฟันกรามล่างซี่แรก) กับการขึ้นของฟันล่างดังนี้

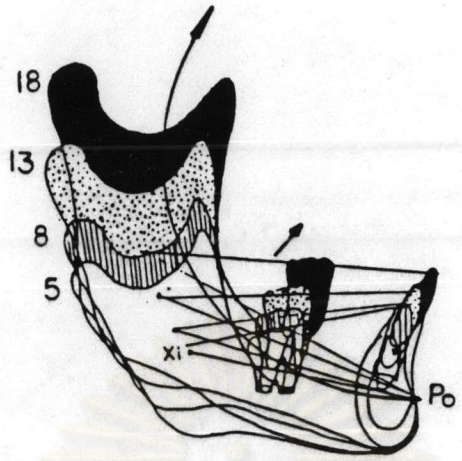
1. occlusal plane ที่เปลี่ยนแปลงไปจะสัมพันธ์กับ embrassure ของริมฝีปาก

2. มุมระหว่าง occlusal plane กับ corpus axis (เส้นที่ลากระหว่าง Xi point และ Pm) คงที่ขณะที่ขากรรไกรเจริญขึ้น

3. ฟันกรามล่างมีลักษณะการขึ้นแบบขึ้นบนไปทางข้างหน้า เพื่อให้มีช่องว่างพอสำหรับการขึ้นของฟันกรามล่างซี่ที่สองและซี่สุดท้าย

4. ฟันหน้าล่างมีลักษณะการขึ้นแบบขึ้นบนไปทางข้างหน้าสัมพันธ์กับแนว APo และมีส่วนเกี่ยวข้องกับความโค้ง (convexity) ของใบหน้า

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 6 ลักษณะการเจริญเติบโตของขากรรไกรล่างในช่วงอายุ 5, 8, 13, 18 ปี ตามการอธิบายของ Ricketts

ดังรูปที่ 6 Ricketts แสดงลักษณะการเจริญของขากรรไกรล่างในช่วงอายุ 5, 8, 13, 18 ปี เมื่อซ้อนทับภาพถ่ายรังสีเอกซ์ที่จุด Pogonion และขอบหน้าของ ramus ที่ coronoid crest จะพบการเจริญในแนวดิ่งของขอบบนของ ramus, occlusal plane และ Xi point จะเคลื่อนขึ้นบน ส่วนฟันหน้าและหลังจะเจริญขึ้นบนไปข้างหน้า

Mathew และ Ware[18] ศึกษาการเจริญของขากรรไกรล่างในเด็กแบบต่อเนื่องจากภาพถ่ายรังสีเอกซ์ด้าน (view) ต่าง ๆ เช่น ด้านข้างกะโหลกศีรษะ (lateral cephalograph) เฉียงด้านข้าง (lateral oblique view) โดยวิธีผังโลหะ พบว่า

1. ไม่มีตำแหน่งใดในขากรรไกรล่างที่เป็นจุดอ้างอิงแท้จริงในระหว่างการเจริญของขากรรไกรล่าง

2. Pogonion เป็นจุดค่อนข้างคงที่ที่ใช้เป็นจุดอ้างอิงระหว่างการเจริญของขากรรไกรล่างได้

3. ขอบหน้าของ ramus มีการละลายของกระดูกเพื่อรักษาความกว้างของ ramus ให้คงที่

4. ระหว่างที่ทำการจัดฟันในเด็ก (prepubertic child) ขอบล่างของขากรรไกรใช้เป็นระนาบอ้างอิงได้ดี

5. ไม่สามารถแยก mandibular canal ซ้ายขวาหรือ mental foramen ได้จากภาพถ่ายรังสีเอกซ์ด้านข้างกะโหลกศีรษะ

6. ตำแหน่งและทิศทางการขึ้นของฟันหลังที่ยังไม่ขึ้นสังเกตจากภาพถ่ายรังสีเอกซ์เฉียง 45° (oblique) ง่ายกว่าด้านข้างตรง ๆ (lateral)

7. การเจริญของขากรรไกรล่างในแนวหน้าหลัง สังเกตได้จากการสร้าง (remodeling) ของ Gonial angle และการสร้างกระดูกเพิ่มขึ้นที่ครึ่งล่างของผิวด้านหลังของ ramus

8. ความหนาของ symphysis ในแนวหน้าหลัง เพิ่มขึ้นทางด้าน lingual plate

9. การเพิ่มของกระดูกที่ menton ไม่แน่นอน

10. condylar neck ลดลงในระยะ 10 ปีแรก ขณะที่ condyle เจริญขึ้นบนเฉียงไปทางด้านหลัง

11. การเจริญของ ramus ไม่แน่นอน

จากข้างต้นแสดงให้เห็นว่าใช้ประโยชน์จากภาพถ่ายรังสีเอกซ์ศึกษาการเปลี่ยนแปลงและคาดคะเนการเจริญของขากรรไกรล่างได้

จากการศึกษาของ Björk,[19] Isaacson และคณะ[20] โดยวิธีฝังวงแหวนโลหะในส่วนต่าง ๆ ของขากรรไกรล่างร่วมกับการถ่ายภาพรังสีเอกซ์ด้านข้างของกะโหลกศีรษะแบบต่อเนื่อง พบว่าขณะที่ขากรรไกรล่างมีการเจริญต่างกับการเจริญเติบโตของกระดูกรองรับฟันกราม (alveolar process) คือ ถ้า condyle เจริญมากกว่า alveolar process จะเกิดการหมุนมาทางด้านหน้า (forward rotation) ของขากรรไกรล่างมี

แนวโน้มเป็น skeleton deep bite ร่วมกับการซ้อนเกของฟันหน้า แต่ถ้า condyle เจริญน้อยกว่า alveolar process ของฟันกรามจะมีแนวโน้มเป็น skeletal open bite ร่วมกับการซ้อนเกของฟันหน้า

ระนาบขากรรไกรล่างที่ใช้ในการวิเคราะห์ลักษณะโครงสร้างใบหน้า และขากรรไกรล่างมีลักษณะต่าง ๆ กัน[21] คือ

1. เส้นที่ลากผ่าน Gonion และ Menton ตามเกณฑ์การวิเคราะห์ของ Downs, Maj. and Luzi, Sassouni, Schmidth, Schwarz

2. เส้นที่ลากผ่าน Gonion และ Gnathion ตามเกณฑ์การวิเคราะห์ของ Brodie, Steiner, Ricketts

3. เส้นสัมผัสขอบล่างของขากรรไกรล่าง ตามเกณฑ์การวิเคราะห์ของ Tweed, Björk, Graber

Feasby[22] ศึกษาการเปลี่ยนแปลงที่ขอบล่างของระนาบขากรรไกรล่างในเด็กผู้ชายอายุ 3 - 14 ปี จำนวน 30 คน โดยการซ้อนทับแผนภาพ (tracing) จากภาพถ่ายรังสีเอกซ์ด้านข้างกะโหลกศีรษะ ณ จุดสัมผัสต่อขอบล่างของหน่อฟันกรามล่างซี่ที่ 2 และซี่สุดท้าย จนกว่ารากจะเริ่มสร้าง และที่ขอบกระดูกด้านในของ symphysis (inner cortical surface of symphysis) พบว่ามีการเปลี่ยนตำแหน่งของขอบขากรรไกรล่างทางด้านหลังจะสูงขึ้นตั้งแต่ฟันกรามน้อยซี่แรก ระนาบขากรรไกรล่างหมุน (rotate) เฉลี่ย 2.17° เมื่อใช้หน่อฟันกรามล่างซี่ที่สองเป็นจุดอ้างอิง, 1.87° เมื่อใช้หน่อฟันกรามล่างซี่สุดท้ายเป็นจุดอ้างอิง การเคลื่อนขึ้นบนของระนาบขากรรไกรล่างบริเวณใกล้ฟันเขี้ยว, ฟันกรามน้อย, ฟันกรามล่างซี่แรกเพิ่มขึ้นเป็นลำดับจนถึง 0.6 มม. เมื่อเปรียบเทียบกับจุดกำหนดภายใน (internal landmarks) ที่ได้จากการศึกษาทางวิทยาฮิสโต และการฝังแผ่นโลหะแก้ว แสดงว่า มีการหมุน (rotation) เนื่องจากการละลายของขอบล่างขากรรไกรล่างบริเวณที่อยู่หลังฟันกรามน้อยซี่แรก

การพัฒนาของฟัน (Development of the Dentition)

ความแตกต่างระหว่างฟันกับกระดูก[3]

แม้ว่าฟันจะมีลักษณะทางฟิสิกส์และเคมีเหมือนกระดูก แต่ไม่มีเนื้อเยื่อใดซ่อมแซมฟันที่สึกหรือได้หลังจากที่ฟันถูกสร้างและขึ้นสู่ช่องปากแล้ว การสร้างฟันจะมาก่อนการสร้างกระดูกในขากรรไกร enamel organ, ameloblasts มีต้นกำเนิดจาก ectoderm ขณะที่ dental papillae, odontoblasts และ dentin มีต้นกำเนิดจาก mesoderm การขึ้นของฟันจำเป็นต้องมีที่พอซึ่งบางครั้งขากรรไกรอาจมีหรือไม่มีที่พอ Metabolic disturbances สามารถทำให้เกิดความแตกต่างในปริมาณการพอกพูนของกระดูก, enamel และ dentineได้

ลักษณะพิเศษของฟันซึ่งไม่มีในกระดูกคือ

1. หน่อฟันถูกสร้างตั้งแต่อยู่ในครรภ์ (fetal stage)

2. enamel และ dentineซึ่งเป็นส่วนประกอบหลักของฟัน ไม่พบในอวัยวะอื่นของร่างกาย

3. ฟันไม่เปลี่ยนแปลงรูปร่างเมื่อมีการพัฒนาสมบูรณ์แล้ว ยกเว้นมีสาเหตุจากการใช้งานหรือสิ่งภายนอก การสร้างฟัน (calcification) เกิดขึ้นในระยะแรกของชีวิต แม้ว่าการสร้างฟันครั้งที่สอง (secondary calcification) อาจเกิดใน pulp chamber

4. แคลเซี่ยมในเนื้อฟันไม่มีการคืนกลับออกไปหลังจากสร้างฟันเต็มที่แล้ว

5. systemic disturbances มีผลต่อการสร้างเนื้อฟันระหว่างการพัฒนาเท่านั้น ในผู้ใหญ่ไม่มีผลต่อการสร้างเนื้อฟัน

6. ฟันไม่สามารถซ่อมแซมตัวเองได้ และไม่ถูกแทนที่ด้วยสิ่งอื่น เหมือนกระดูก

7. ฟันมี 2 ชุด คือ ฟันน้ำนม และ ฟันถาวร

พันธุกรรมที่เกี่ยวข้องกับการขึ้นของฟัน

ขนาดของฟัน, เวลาในการพัฒนาและการขึ้นเป็นผลจากกรรมพันธุ์ด้วย Kraus[23] กล่าวว่ากรรมพันธุ์มีผลต่อฟันหน้าซี่แรกจนถึงฟันซี่สุดท้าย ฟันมีแนวโน้มการพัฒนาตามกรรมพันธุ์ การสร้างและการพัฒนาจากทางสรีระทั่วไปของร่างกายต่างมีอิสระระหว่างเป็นทารกและเด็ก การสร้างฟันไม่มีการแปรเปลี่ยน (variability) มากเท่าอวัยวะอื่น ลำดับและเวลาการสร้างฟันไม่ใช่ตัวนำไปสู่ลำดับการขึ้นของฟัน

การเปลี่ยนแปลงพัฒนาการหรือการสร้างเนื้อฟันข้าลงในระยะแรก Garn และคณะ[24] สามารถทำนายการเปลี่ยนแปลงการขึ้นของฟันในระยะหลัง ซึ่งมีความแตกต่างในแต่ละคน

ขณะที่หน่อฟันพัฒนามีการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งสัมพันธ์กับพัฒนาการของขากรรไกรล่าง หน่อฟันหน้าและฟันเขี้ยวเคลื่อนไปข้างหน้า หน่อฟันกรามน้ำนมซี่ที่สองและฟันกรามแท้ซี่แรกเคลื่อนไปทาง distal ไปทาง ramus ฟันกรามน้ำนมซี่แรกที่ส่วนกลางของขากรรไกรล่างยังอยู่คงที่ในแนวนอน ขณะเดียวกันบางครั้งการขึ้นของฟันและการเคลื่อนที่เกิดขึ้นเร็วกว่าการเจริญของขากรรไกรล่าง เช่น บางครั้งฟันหน้าล่างซี่ที่สองขึ้นอยู่ทาง lingual ของฟันหน้าล่างซี่แรก

ระยะเวลาการพัฒนาของฟัน

แบ่งเป็น 3 ระยะ คือ

1. ระยะเวลาการเจริญ (Proliferative Growth Period) ฟันน้ำนมเริ่มเมืออาทิตย์ที่ 6 ในครรภ์ เริ่มสร้างเนื้อฟันประมาณเดือนที่ 4 - 6 ใน ครรภ์ ส่วนฟันถาวรเริ่มก่อนคลอด ยกเว้นฟันกรามน้อยอาจจะช้า ฟันหน้าซี่ที่สองและฟันกรามซี่สุดท้าย ส่วนใหญ่อยู่ประมาณปีที่ 2 - 3 หลังคลอด

2. ระยะเวลาการสร้างเนื้อฟัน (calcification period)

ฟันน้ำนม เริ่มจากฟันหน้าซี่แรกประมาณ 3 - 4 เดือนในครรภ์จนถึงอายุ 1 ปี ราก ฟันยังสร้างไม่สมบูรณ์จนปลายปีที่ 3 หรือ ปีที่ 4 ต่อมาเป็นฟันกรามซี่แรก, ฟันหน้าซี่ที่สอง, ฟันเขี้ยวและฟันกรามซี่ที่สอง ฟันบนสร้างเนื้อฟัน (calcify) ก่อนฟันล่าง ยกเว้นฟันเขี้ยวล่างซึ่งสร้างเนื้อฟัน (calcify) ก่อนฟันเขี้ยวบน

ฟันถาวร เริ่มสร้างที่ยอด (cusp) ของฟันกรามซี่แรกตั้งแต่แรกเกิด จนถึงอายุ 25 ปี อายุ 5.5 - 6 ปี การสร้างตัวฟันของฟันบนหน้าซี่แรก และฟันเขี้ยวสมบูรณ์

ตัวฟันของฟันหน้าซี่ที่สองมีการพัฒนาน้อยและอยู่ทาง lingual ชิดกับฟันหน้าซี่แรก, ฟันเขี้ยว และฟันกรามน้อยซี่แรก การสร้างเนื้อฟันและการขึ้นไม่เท่ากันในการเจริญเติบโตของแต่ละคน

การสร้างเนื้อฟันของตัวฟันกรามถาวรซี่แรกใช้เวลาน้อยและสมบูรณ์เร็วในเด็กผู้ชายมากกว่าเด็กผู้หญิง ก่อนการขึ้นรากฟันจะเจริญช้า Gleiser และ Hunt[25] พบว่าการสร้างเนื้อฟันเกิดเร็วที่ bifurcation ที่รากของฟันกรามซี่แรกก่อนที่จะขึ้น การสร้างรากฟันเร็วที่สุดหลังจากฟันขึ้น หลังจากฟันขึ้นสู่ช่องปากมีการสบกันแล้วอัตราการสร้างรากจะลดลง

การสร้างรากฟันถาวร : ฟันกรามซี่แรกตั้งแต่คลอด ; ต่อมาเป็นฟันหน้าซี่แรก ฟันหน้าซี่ที่สอง, ฟันเขี้ยว, ฟันกรามน้อยซี่ที่สอง เริ่มสร้างปลายปีแรก ; ฟันกรามน้อยซี่ที่สอง $1\frac{1}{2}$ - $2\frac{1}{2}$ ปี ; ฟันกรามซี่ที่สองเริ่มปลายปีที่ 3 ; ฟันกรามซี่สุดท้าย เริ่มอายุ 7 - 10 ปี หรือช้ากว่านั้น

ตัวฟันหน้าสร้างสมบูรณ์ อายุ 4 - 5 ปี ฟันซี่อื่น 6 - 8 ปี ยกเว้นฟันกรามซี่สุดท้าย ระยะเวลาในการสร้างเนื้อฟันนั้นสมบูรณ์สั้นที่สุด คือ ฟันหน้าซี่แรกประมาณ $8\frac{1}{2}$ ปี นานที่สุดคือฟันเขี้ยว $12\frac{1}{2}$ - $14\frac{1}{2}$ ปี แม้ว่าฟันกรามล่างซี่สุดท้ายจะนานถึง 15 ปี

3. ระยะเวลาการขึ้น (Eruption Period) เมื่อตัวฟันมีรูปร่างสมบูรณ์แล้วจะเริ่มขึ้นผ่าน alveolar mucosa สู่ช่องปาก ขณะเดียวกันมีการเคลื่อนของฟันด้วย การไหลเวียนของโลหิตของเนื้อเยื่อปริทันต์ก็เป็นส่วนสำคัญในขบวนการขึ้น

Weinmann[26] แบ่งขบวนการขึ้นเป็น 3 ขั้น คือ

1. การเคลื่อนของหน่อฟัน เมื่อเตรียมขึ้น มีการเจริญของกระดูกช้า
2. มีการพัฒนาของราก และการสร้างกระดูกเร็ว
3. การพอกพูนของกระดูก เริ่มเมื่อรากฟันสมบูรณ์แล้ว

เวลาในการขึ้นของฟันขึ้นกับองค์ประกอบ (factors) คือ

1. การทำงานของต่อม Thyroid และฮอร์โมนจากส่วนหน้าของต่อม Pituitary
2. กรรมพันธุ์, โรคเรื้อรัง, โรคกระดูก และการติดเชื้อแบบเฉียบพลัน

การขึ้นของฟันสู่ช่องปากโดย

1. เพิ่มความยาวของฟัน
2. เพิ่มจำนวน pulp cells
3. การสะสมเพิ่มขึ้นของแถบ cement
4. การเจริญของกระดูกรองรับฟัน

ซึ่งเกี่ยวข้องกับการไหลเวียนของโลหิตในเนื้อเยื่อรอบ ๆ ฟันด้วย

ฟันล่างใช้เวลาขึ้นน้อยกว่าฟันบน ยกเว้นฟันกรามน้อยซี่ที่สอง รากฟันใช้เวลาสร้างประมาณ 2 - 4 ปี หลังจากตัวฟันขึ้นสู่ช่องปากสบกับฟันตรงข้ามแล้ว Brodie[27] พบว่าฟันหน้าน้ำนมบนเคลื่อนไปข้างหน้า (ก่อนการขึ้น) มากกว่า ANS แต่ฟันหน้าถาวรบนจะเคลื่อนลงล่างไปข้างหน้าเป็นเส้นตรงหลังการขึ้น การขึ้นของฟันแตกต่างในอายุ และแต่ละคน

การขึ้นของฟันไม่ขึ้นกับความยาวของราก, การเจริญของ dentineหรือความแคบของ pulp การเพิ่มขึ้นของ Hertwig's epithelial sheath, การเจริญของกระดูกรองรับฟันหรือโดยเส้นใยปริทันต์ (Periodontal fibers) การขึ้นอาจถูกยับยั้งได้ มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญระหว่างการไหลเวียนของโลหิตของเนื้อเยื่อรอบรากฟันและอัตราการขึ้นของฟัน

ความแตกต่างในการขึ้นของฟัน

มีความแตกต่างกันมากในเด็กอายุเดียวกัน ฟันซี่เดียวกันคนละข้างของขากรรไกรก็ยังขึ้นไม่พร้อมกันได้ การพัฒนาของรากถูกกระตุ้นเมื่อฟันกำลังขึ้น เมื่อปลายรากปิดสมบูรณ์แล้วอัตราการพัฒนาของฟันจะลดลง ทางคลินิคฟันถาวรขึ้นสู่ช่องปากเมื่อรากฟันมีประมาณ $\frac{1}{2}$ ถ้ามีพยาธิสภาพหรือฟันน้ำนมถูกถอนเร็วกว่าที่ควร ฟันถาวรจะไม่ขึ้นสู่ช่องปากจนกว่ารากฟันจะมีอย่างน้อยที่สุด $\frac{1}{3}$

ความแตกต่างระหว่างเพศในการขึ้นของฟัน

Nanda[28] พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างเพศในการขึ้นของฟัน ฟันล่างขึ้นเร็วกว่าฟันบน ยกเว้น ฟันน้ำนมซี่ที่สอง และฟันกรามถาวรซี่แรก อายุที่ฟันถาวรขึ้นสมบูรณ์ คือ ช่วงสูงสุดของการเจริญตอนวัยรุ่นในทั้ง 2 เพศ

Klein และ Cody แสดงถึงความแตกต่างในจำนวนและค่าเฉลี่ยของฟันที่ขึ้นที่อายุต่าง ๆ มีในเพศชายมากกว่าเพศหญิง ความแตกต่างการขึ้นของฟันแต่ละคนมีทุกกลุ่มอายุ แต่พบบ่อยหลังจากอายุ 12 - 13 ปี; อายุ 12 - 13 ปี มีมากกว่า 50 % ในเพศชายและมากกว่า 50 % ในเพศหญิง ยกเว้นฟันกรามล่างซี่สุดท้าย ; อายุ 14 - 15 ปี มีมากกว่า 75 % ในเพศหญิง ยกเว้นฟันกรามล่างซี่สุดท้าย

การพัฒนาของฟันในเพศหญิงมีมากกว่าเพศชายจนกว่าจะอายุ 12.5 ปี, ระหว่างอายุ 12.5 - 15 ปี การพัฒนาจะเท่ากัน, จากอายุ 15 ปี เพศชายนั้นจะพัฒนาเร็วกว่าเพศหญิง, อายุ 19 ปี เพศชายจะมีการพัฒนาถึงขั้นเดียวกับเพศหญิงที่อายุ 23 ปี

การเร่งการขึ้นของฟันในเพศหญิงจากเมื่อฟันเขี้ยวน้ำนมและฟันกรามน้ำนมหลุดแล้วและฟันถาวรกำลังขึ้น จนถึงเมื่อฟันกรามซี่ที่สองเริ่มขึ้น เวลาที่ฟันกรามซี่ที่สองขึ้นเต็มที่แล้ว เพศชาย จะอายุเท่าเพศหญิง ฟันกรามซี่สุดท้ายเริ่มขึ้นในเพศชาย (18.62 ปี) ก่อนเพศหญิง (20.05 ปี)

อายุปฏิทินแสดงถึงความสัมพันธ์กับจำนวนฟันแท้ที่ขึ้น, อายุรากและอายุกระดูก อย่างไรก็ตามมีความสัมพันธ์ใกล้กันมากที่สุดระหว่างอายุรากและอายุกระดูกตาม Lauterstein

		Tooth	Hard Tissue Formation Begins	Amount of Enamel Formed at Birth	Enamel Completed	Eruption	Root Completed
Deciduous dentition	Maxillary	Central incisor	4 mos. in utero	Five-sixths	1½ mos.	7½ mos.	1½ yrs.
		Lateral incisor	4½ mos. in utero	Two-thirds	2½ mos.	9 mos.	2 yrs.
		Cuspid	5 mos. in utero	One-third	9 mos.	18 mos.	3¼ yrs.
		First molar	5 mos. in utero	Cusps united	6 mos.	14 mos.	2½ yrs.
		Second molar	6 mos. in utero	Cusp tips still isolated	11 mos.	24 mos.	3 yrs.
	Mandibular	Central incisor	4½ mos. in utero	Three-fifths	2½ mos.	6 mos.	1½ yrs.
		Lateral incisor	4½ mos. in utero	Three-fifths	3 mos.	7 mos.	1½ yrs.
		Cuspid	5 mos. in utero	One-third	9 mos.	16 mos.	3¼ yrs.
		First molar	5 mos. in utero	Cusps united	5½ mos.	12 mos.	2¼ yrs.
		Second molar	6 mos. in utero	Cusp tips still isolated	10 mos.	20 mos.	3 yrs.
Permanent dentition	Maxillary	Central incisor	3 – 4 mos.	....	4 – 5 yrs.	7– 8 yrs.	10 yrs.
		Lateral incisor	10 –12 mos.	....	4 – 5 yrs.	8– 9 yrs.	11 yrs.
		Cuspid	4 – 5 mos.	....	6 – 7 yrs.	11–12 yrs.	13–15 yrs.
		First bicuspid	1½– 1¾ yrs.	....	5 – 6 yrs.	10–11 yrs.	12–13 yrs.
		Second bicuspid	2 – 2¼ yrs.	....	6 – 7 yrs.	10–12 yrs.	12–14 yrs.
		First molar	At birth	Sometimes a trace	2½– 3 yrs.	6– 7 yrs.	9–10 yrs.
		Second molar	2½– 3 yrs.	....	7 – 8 yrs.	12–13 yrs.	14–16 yrs.
		Third molar	7 – 9 yrs.	....	12 –16 yrs.	17–21 yrs.	18–25 yrs.
	Mandibular	Central incisor	3 – 4 mos.	....	4 – 5 yrs.	6– 7 yrs.	9 yrs.
		Lateral incisor	3 – 4 mos.	....	4 – 5 yrs.	7– 8 yrs.	10 yrs.
		Cuspid	4 – 5 mos.	....	6 – 7 yrs.	9–10 yrs.	12–14 yrs.
		First bicuspid	1¾– 2 yrs.	....	5 – 6 yrs.	10–12 yrs.	12–13 yrs.
		Second bicuspid	2¼– 2½ yrs.	....	6 – 7 yrs.	11–12 yrs.	13–14 yrs.
		First molar	At birth	Sometimes a trace	2½– 3 yrs.	6– 7 yrs.	9–10 yrs.
		Second molar	2½– 3 yrs.	....	7 – 8 yrs.	11–13 yrs.	14–15 yrs.
		Third molar	8 –10 yrs.	....	12 –16 yrs.	17–21 yrs.	18–25 yrs.

* These figures are based on histologic sections. The appearance of the enamel matrix must be differentiated from true calcification. (Diamond & Weinmann) The roentgenologist always places calcification time later than the histologist.

ตารางที่ 1 แสดงการเรียงลำดับเวลาของฟัน[2, 3, 15, 29] (Chronology of the Human Dentition)

(Based on data of Logan and Kronfeld, Slightly Modified by McCall and Achour)

การพัฒนาของฟันในแต่ละอายุ

แรกเกิด ขากรรไกรบน

1. ตัวฟันน้ำนมฟันหน้าซี่แรกสร้างสมบูรณ์ ส่วนของรากกำลังสร้างหน่อฟันถาวรบน-ล่าง ฟันหน้าซี่แรกอยู่ทาง lingual เหนือฟันหน้าน้ำนมซี่แรก
2. ตัวฟันน้ำนมฟันหน้าบนซี่ที่สองมีประมาณ 2/3
3. ฟันน้ำนมซี่เขี้ยวมีเนื้อฟันประมาณ 1/3 หน่อฟันถาวรฟันเขี้ยวบน อยู่บริเวณมุมระหว่างจมูกกับ maxillary sinus
4. ตัวฟันน้ำนมฟันกรามบนซี่แรกสร้างสมบูรณ์ หน่อฟันถาวรฟันกรามน้อยบนซี่แรกเป็นเพียง epithelial bud เล็ก ๆ
5. ตัวฟันน้ำนมฟันกรามบนซี่ที่สองยังน้อยกว่าฟันกรามบนซี่แรก หน่อฟันถาวรฟันกรามน้อยบนซี่ที่สองเป็น epithelial bud เล็ก ๆ
6. ฟันถาวรฟันกรามบนซี่แรก เริ่มสร้าง hard tissue อยู่เหนือ tuberosity เหนือระดับพื้นจมูก

ขากรรไกรล่าง

1. ตัวฟันน้ำนมฟันหน้าล่างซี่แรกสร้างสมบูรณ์ ฟันถาวร ฟันหน้าล่างซี่แรกอยู่ lingual ต่อฟันน้ำนมหน้าล่างซี่แรก มีการสร้าง enamel และ dentine
2. ฟันน้ำนมหน้าล่างซี่ที่สบคล้ายฟันหน้าล่างซี่แรก หน่อฟันถาวรหน้าล่างซี่ที่สองอยู่ไกลจากฟันหน้าล่างซี่แรก
3. ฟันน้ำนมเขี้ยวล่างมี enamel $\frac{1}{3}$ หน่อฟันถาวรเขี้ยวล่างอยู่ต่ำจากฟันเขี้ยวน้ำนม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4. ตัวฟันน้ำนมกรามล่างซี่แรกสร้างสมบูรณ์ หน่อฟันถาวรกรามน้อยซี่แรก เป็น epithelial bud เล็ก ๆ

5. ฟันน้ำนมกรามล่างซี่ที่สองกำลังสร้าง เนื้อฟัน หน่อฟันถาวรกรามน้อยซี่ที่สอง เป็น epithelial bud เล็ก ๆ

6. ฟันถาวรกรามล่างซี่แรกเริ่มสร้าง hard tissue อยู่บริเวณมุมของ mandibular ramus

อายุ 6 เดือน เมื่อฟันน้ำนมหน้าล่างซี่แรกขึ้น ฟันถาวรทุกซี่กำลังพัฒนาในขากรรไกรบนและล่างทาง lingual ของฟันน้ำนม

อายุ 1 ปี ขากรรไกรบน ฟันน้ำนมทุกซี่สร้าง enamal สมบูรณ์ ฟันน้ำนมฟันหน้าซี่แรกและซี่ที่สองเริ่มขึ้น

ขากรรไกรล่าง ตัวฟันกรามซี่แรกกำลังสร้าง enamal อยู่ที่ mandibular body ฟันน้ำนมฟันหน้า 2 ซี่ขึ้น ฟันถาวรฟันหน้าซี่แรกถึงฟันเขี้ยวกำลังสร้าง hard tissue

อายุ 2 ปี ขากรรไกรบน ฟันน้ำนมขึ้นเกือบทุกซี่ ฟันถาวรกรามซี่แรกมี enamel มากขึ้น

ขากรรไกรล่าง ฟันน้ำนมขึ้นเกือบทุกซี่ ฟันถาวรกรามซี่แรกสร้างเกือบสมบูรณ์

อายุ 3 ปี ขากรรไกรบน ฟันน้ำนมขึ้นทุกซี่ รากสร้างสมบูรณ์ ยกเว้นรากฟันเขี้ยวในบางคน ตัวฟันถาวรกรามซี่แรกสร้างสมบูรณ์อยู่ใน tuberosity ของขากรรไกรบน

ขากรรไกรล่าง ฟันน้ำนมทุกซี่ขึ้นครบ รากสมบูรณ์ ยกเว้นฟันเขี้ยว ตัวฟันถาวรกรามซี่แรกสร้างเนื้อฟันแล้วอยู่ภายใน mandibular body ด้านล่างและหลังตัวฟันน้ำนมกรามซี่ที่สอง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อายุ 4 ปี	ขากรรไกรบน	ฟันน้ำนมขึ้นครบ ตัวฟันถาวรกรามซี่แรกสมบูรณ์ enamel ของฟันถาวร 2 ซี่หน้า เกือบสร้าง เสร็จ
	ขากรรไกรล่าง	คล้ายขากรรไกรบน
อายุ 5 ปี	ขากรรไกรบน	enamel ของฟันหน้า 2 ซี่ และฟันกรามซี่แรกสร้าง เสร็จ
	ขากรรไกรล่าง	คล้ายขากรรไกรบน
อายุ 6 ปี	ขากรรไกรบน	ฟันถาวรกรามซี่แรกกำลังขึ้นสู่ช่องปาก
	ขากรรไกรล่าง	ฟันน้ำนมฟันหน้าจะถูกแทนที่โดยการขึ้นของฟันหน้าซี่แรก ฟันถาวรกรามซี่แรกกำลังขึ้นสู่ช่องปาก
อายุ 7 ปี	ขากรรไกรบน	ฟันถาวรหน้าซี่แรกขึ้น ฟันกรามซี่แรกขึ้นสู่ช่องปากแล้ว enamel ของฟันหน้าซี่แรกจนถึงฟันกรามน้อยซี่ที่สอง สร้างสมบูรณ์ ฟันกรามซี่สุดท้ายอาจ เริ่มสร้าง
	ขากรรไกรล่าง	ฟันหน้า 2 ซี่ และฟันกรามซี่แรกขึ้น enamel ของฟันหน้าซี่แรกจนถึงฟันกรามน้อยซี่ที่สองสร้างสมบูรณ์
อายุ 8 ปี	ขากรรไกรบน	enamel ของฟันกรามซี่ที่สองอาจสร้างสมบูรณ์ กำลังสร้างฟันกรามซี่สุดท้าย
	ขากรรไกรล่าง	ฟันแท้ทั้งหมดยกเว้นฟันกรามซี่สุดท้ายมีการสร้าง เนื้อฟันสมบูรณ์
อายุ 9 ปี	ขากรรไกรบน	รากฟันกรามซี่แรกอาจสร้าง เสร็จ enamel ของฟันถาวรทุกซี่ ยกเว้นฟันกรามซี่สุดท้ายสร้างสมบูรณ์ หน่อฟันกรามซี่สุดท้ายอยู่ตำแหน่งที่ฟันกรามซี่แรกและซี่ที่สอง เคยอยู่

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I 16648894

	ขากรรไกรล่าง	ฟันหน้าซี่แรกจนถึงฟันกรามน้อยซี่แรกขึ้นแล้ว ตัวฟันถาวรทุกซี่สร้างสมบูรณ์ ยกเว้นฟันกรามซี่สุดท้าย
อายุ 10 ปี	ขากรรไกรบน	ฟันหน้า 2 ซี่, ฟันกรามซี่แรก, ฟันกรามน้อย 2 ซี่ ขึ้นแล้ว รากของฟันหน้าซี่แรกและฟันกรามซี่แรกสร้างเสร็จ ตัวฟันทุกซี่สมบูรณ์ ยกเว้นฟันกรามซี่สุดท้าย
	ขากรรไกรล่าง	เหมือนขากรรไกรบน
อายุ 11 ปี	ขากรรไกรบน	ฟันหน้าซี่แรกจนถึงฟันกรามน้อยซี่ที่สองขึ้นแล้ว รากของฟันหน้า 2 ซี่ และฟันกรามซี่แรกสร้างเสร็จ ตัวฟันแท้ทุกซี่สมบูรณ์ ยกเว้นฟันกรามซี่สุดท้าย
	ขากรรไกรล่าง	เหมือนในขากรรไกรบน
อายุ 12 ปี	ขากรรไกรบน	ฟันแท้ทุกซี่ ยกเว้นฟันกรามซี่สุดท้ายขึ้นครบ รากฟันหน้าซี่แรกจนถึงฟันกรามน้อยซี่ที่สองสร้างเสร็จ
	ขากรรไกรล่าง	เหมือนในขากรรไกรบน
อายุ 13 ปี	ขากรรไกรบน	เหมือนอายุ 12 ปี
	ขากรรไกรล่าง	รากฟันทุกซี่สร้างเสร็จ ยกเว้นรากฟันกรามซี่ที่สองและซี่สุดท้าย
อายุ 14 ปี	ขากรรไกรบน	รากฟันทุกซี่สมบูรณ์ ยกเว้นฟันกรามซี่สุดท้าย
	ขากรรไกรล่าง	เหมือนในขากรรไกรบน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อายุฟัน (Dental Age)

สิ่งที่เกี่ยวข้องกับการประมาณอายุฟัน 3 อย่าง คือ

1. จำนวนและชนิดของฟันที่เห็นในช่องปาก
2. การสร้างเนื้อฟันของฟันกรามถาวรซี่แรก
3. การสร้างเนื้อฟันของฟันทุกซี่

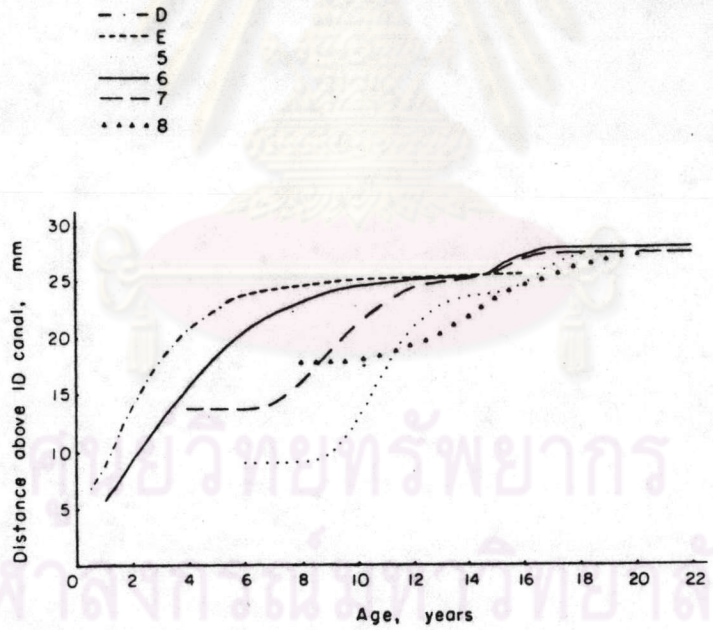
จากการศึกษาแบบต่อเนื่องโดยการวิเคราะห์จากภาพถ่ายรังสีเอกซ์ ของอายุกระดูก อายุราก จำนวนฟันที่ขึ้น เป็นประโยชน์ทางคลินิคในการประมาณเวลาที่ฟันขึ้นในทั้ง 2 เพศ และการรักษาความผิดปกติของฟันและโครงสร้างใบหน้า อายุ รากฟันสามารถบอกสภาพการพัฒนาของเด็ก

อายุปฏิทินมีความสัมพันธ์กับจำนวนฟันแท้ที่ขึ้น อายุราก อายุกระดูก ความสัมพันธ์มีน้อยกว่าความสัมพันธ์ของอายุรากกับอายุกระดูก และอายุรากกับจำนวนฟันที่ขึ้น

เด็ก ๆ ที่อายุรากเจริญเร็วแสดงถึงอายุกระดูกที่เจริญเร็วด้วย จำนวนฟันถาวรที่ขึ้นไม่มีผลมากถึงความสัมพันธ์กับอายุกระดูก

นอกจากนั้นรังสียังมีผลต่อ odontoblasts สูงมาก ทำให้การสร้าง dentine ลดลง เช่นเดียวกับความผิดปกติในโครงสร้างและขนาดของฟันซึ่งมีผลต่อความผิดปกติโครงสร้างใบหน้าและฟัน การวิเคราะห์ทางคลินิคและภาพถ่ายรังสีเอกซ์ของลักษณะฟันในเด็กสำคัญในการจัดฟัน การพัฒนาของฟัน, การสร้างเนื้อฟันและการขึ้นอาจถูกยับยั้งโดยสิ่งรบกวนทางร่างกาย เช่น โรคกระดูก บาดทะยัก ซิฟิลิส เป็นต้น หรือโดยระบบเกี่ยวกับแคลเซียม ฟอสฟอรัส โรคติดเชื้อ ฯ

Darling และ Levers[30] ศึกษาการขึ้นของฟันล่าง ฟันกรามน้ำนมซี่แรกและซี่ที่สอง ฟันถาวรกรามน้อยซี่แรกจนถึงฟันกรามซี่สุดท้ายแบบ cross-section จากภาพถ่ายรังสีเอกซ์ Orthopantomographic ของคนไข้อายุ 2 - 22 ปี โดยใช้ Inferior dental canal เป็นโครงสร้างภายในใช้อ้างอิง ติดตามดูการขึ้นตั้งแต่เป็นหน่อฟันจนขึ้นสบกับฟันตรงข้ามและอยู่ในภาวะสมดุลย์ ในระยะวัยรุ่นช่วงที่เจริญเติบโตสูงสุด (growth spurt) เป็นระยะเวลาที่ 2 ของการขึ้น ขั้นตอนนี้เกิดขึ้นหลังจากสร้างรากสมบูรณ์แล้วไม่เกี่ยวกับการเจริญของราก ภาวะสมดุลย์ขั้นที่ 2 มีตอนอายุ 18 ปี (ดังรูปที่ 7)



รูปที่ 7 กราฟแสดงขั้นตอนเปรียบเทียบการขึ้นของฟันแต่ละซี่ตั้งแต่อายุ 2 - 22 ปี โดย Inferior dental canal เป็นส่วนอ้างอิง

Feasby[31] ศึกษาการขึ้นของฟันถาวรล่าง 5 ซี่ จากภาพถ่ายรังสีเอกซ์กะโหลกศีรษะแนวเฉียง (oblique cephalograms) จากคนไข้อายุ 3 - 14 ปี ไม่เคยจัดฟัน ไม่มีฟันน้ำนมหรือฟันถาวรถูกถอน ไม่มีจำนวนฟันผิดปกติ ใช้เส้นสัมผัสกับขอบล่างของขากรรไกรล่างและเส้นตั้งฉากจากยอด cusp ของฟันเขี้ยวถึงฟันกรามล่างซี่ที่สอง วัดระยะการขึ้นของฟันสู่ occlusal plane และความยาวฟัน พบว่า

1. ตัวฟันที่สร้างสมบูรณ์แล้วเคลื่อนสู่ occlusal plane ในอัตราคงที่จนกว่าจะขึ้นก่อนถึง occlusal plane จะเป็น 4 - 7 มม. ต่อปี

2. ระยะเวลาที่ขึ้นเร็วไม่เกี่ยวข้องกับความยาวของรากที่เพิ่มขึ้น

3. อายุ 14 ปี ยังมีการขึ้นเหลืออยู่ คือ ฟันกรามล่างซี่ที่สองยังขึ้นต่อไปในอัตราเป็น 3 เท่าของฟันเขี้ยว

Björk[32] กล่าวถึงลักษณะการเจริญเปลี่ยนแปลงของฟันสัมพันธ์กับการเจริญของขากรรไกรล่างตามแนวดิ่งและแนวนอน เขาแสดงให้เห็นว่าการเอียงทาง labially ของฟันหน้าล่างและเอียง mesially ของฟันกรามซี่แรก เป็นลักษณะของการเจริญแนวดิ่งและเปลี่ยนแปลงตามอายุในทิศทางเดียวกัน การสำรวจนี้สรุปว่า

1. การเอียงของฟันหน้าและฟันกรามซี่แรกแสดงถึงทิศทางของการเปลี่ยนแปลงที่ตามมา

2. ลักษณะการสบฟันมีความสัมพันธ์กับการเจริญของขากรรไกรล่างแนวดิ่งและแนวนอนบางครั้งอาจแก้ฟันซ้อนเก (crowding) โดยตัวเอง เช่น ฟันหน้าที่เอียง labial และการตั้งขึ้นของฟันกรามซี่แรก อย่างไรก็ตามการพัฒนาของ dental arch มีความสำคัญ 2 ลักษณะที่สามารถดูการเรียงตัวของฟันหน้าล่าง

การเจริญเติบโตของใบหน้าและขากรรไกรล่างกับการขึ้นของฟัน[3]

เนื่องจากการทรงตัวของมนุษย์มีลักษณะตั้งตรงและรูปร่างของขากรรไกรล่างเป็นรูปโค้งโดยเฉพาะตำแหน่งการดึงของกล้ามเนื้อจากจุดตั้งต้น แนวแรงตามแนวนอนซึ่งวิ่งตามขอบล่างของขากรรไกรล่าง แล้วแผ่กระจายแรงผ่านจากฟันและ basal arch ออกไปตามแรงของการบดเคี้ยว

ความสมดุลย์ของแรงมีผลต่อความกว้างของขากรรไกรล่างที่ระยะระหว่าง Gonion การเจริญไปข้างหน้าของคาง การเอียงของแนวแกนของฟันล่างบริเวณ buccal segment ไปทาง lingual และ mesial ตำแหน่งแนวดิ่งของฟันหน้าล่างต่อระนาบขากรรไกรล่าง และจุดประชิด (proximal contact) ของฟันหน้าล่าง อย่างไรก็ตามการเรียงตัวของฟันที่ปกติเกิดขึ้นเมื่อขนาดของ basal arch ใน mandibular body ใหญ่พอเมื่อเทียบกับ coronal arch (arch ที่ได้จากความกว้างทาง mesiodistal ของตัวฟันทุกซี่รวมกัน) เพื่อให้การเรียงตัวของฟันปกติและแรงที่รบกวน (interfering forces) หายไป

ระยะเวลาระหว่างการขึ้นของฟันน้ำนมและฟันกรามถาวรซี่แรก mandibular body จะขยายใหญ่ (รวมทั้งส่วนของกระดูกรองรับฟันด้วย)

ระยะฟันผสมและฟันถาวร การเจริญของขากรรไกรล่างส่วนใหญ่อยู่ที่หัว condyle มีการเจริญบ้างที่ขอบหลังของ ramus, sigmoid notch และที่ alveolar crest การเจริญมีทิศทางขึ้นบนที่ condyle และที่กระดูกรองรับฟันไปทางหลังที่ ramus condyle ไม่มีการพอกพูนของกระดูกที่ส่วนใต้ condyle (subcondylar portion) จนกว่าอายุประมาณ 20 ปี หรือช้ากว่านั้น

ความยาวของขากรรไกรล่างเพิ่มขึ้นทางแนวหน้าหลัง เมื่อมีการขึ้นของฟันถาวร ramus ทางด้านหน้ามีการละลาย ส่วนทางด้านหลังมีการพอกพูน การเจริญที่ขอบล่างของขากรรไกรล่างน้อยกว่าการเจริญของกระดูกรองรับฟัน

การเจริญทางความกว้างระหว่างฟันเขี้ยว (ตาม Hellmann)[33] ไม่สัมพันธ์กับการเพิ่มขึ้นทางความกว้างของ arch ในบริเวณเพดาน ความกว้างระหว่างฟันเขี้ยวมากที่สุด จนอายุ 10 ปี

ความสัมพันธ์ระหว่างฟันและขากรรไกรล่าง Sicher[2] ได้ทำการตรวจในผู้ที่ไม่มีฟันทุกซี่ ขากรรไกรก็ยังพัฒนาได้ขนาดปกติ อย่างไรก็ตามความจริงการพัฒนาและการเจริญเติบโตของกระดูกรองรับฟันขึ้นกับการพัฒนาและการขึ้นของฟัน ไม่เพียงแต่จะไม่มีกระดูกรองรับฟัน ในผู้ที่ไม่มีการเจริญของฟันเท่านั้น แต่กระดูกรองรับฟันจะหายไปถ้าผู้นั้นสูญเสียฟันไป

ขณะที่การเจริญของกระดูกขึ้นกับการพัฒนาของฟันเพียงเล็กน้อย ในทางกลับกันการพัฒนาของฟันโดยเฉพาะการขึ้นของฟันก็ขึ้นกับการเจริญเติบโตของกระดูกด้วย อิทธิพลการเจริญเติบโตของกระดูกโครงสร้างใบหน้าขึ้นกับการขึ้นของฟัน ความสัมพันธ์ระหว่างการเจริญทางแนวหน้าของขากรรไกรกับการขึ้นของฟันดีที่สุดในการศึกษาตำแหน่งและการเคลื่อนของฟันกรามถาวรในระหว่างการขึ้นของฟัน

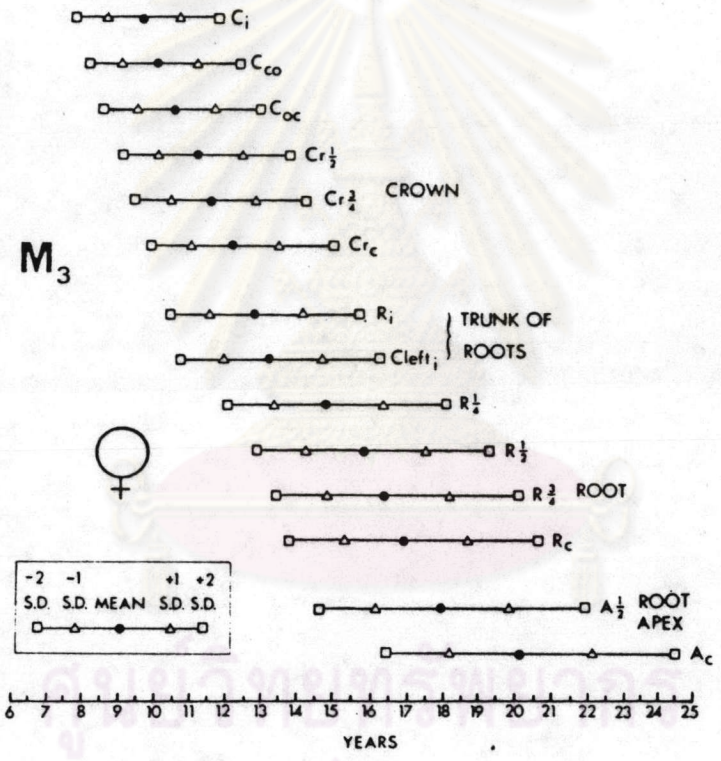
การเปลี่ยนแปลงการเจริญของใบหน้าและการพัฒนาของฟันในแต่ละอายุ

แรกเกิด - 5 ปี	ฟันน้ำนมขึ้นครบ มีการเจริญทางแนวหน้าหลัง (ความลึก) ของใบหน้าเกิดขึ้นมาก
แรกเกิด (21 วันแรก) - 7 เดือน	มีการเจริญของขากรรไกรเร็ว รวมทั้งการพัฒนาของ dental arch เร็วมากด้วย การเจริญทางแนวนอนเกิดขึ้นเพื่อหาที่ให้ฟันน้ำนมขึ้น การเจริญทางแนวดิ่งน้อยมาก
7 เดือน - ปลายปีที่ 2	มีการเจริญทางแนวดิ่งบ้าง (ฟันน้ำนมกำลังขึ้น) ไม่มีการเจริญทางแนวหน้าหลัง

ปีที่ 3 - 4	แนวดิ่งและแนวนอนกำลังเจริญ แต่ส่วนใหญ่เป็นแนวดิ่ง
ปีที่ 4 - ปีที่ 7	เป็นระยะที่สองของการเร่งการเจริญของขากรรไกร ซึ่งเกิดขึ้นขณะฟันกรามซี่แรกกำลังขึ้น การเจริญส่วนใหญ่เป็นแนวหน้าหลัง
อายุ 5 - 15 ปี	ฟันน้ำนมหลุดไป ฟันถาวรขึ้นทุกซี่ยกเว้นฟันกรามซี่สุดท้าย การเจริญของใบหน้าส่วนใหญ่เกิดขึ้นทางความกว้าง ความสูง ความลึก
ปีที่ 8 - 11	มีการเจริญแนวดิ่งและแนวนอน ใบหน้าเจริญในทางลงล่างไปข้างหน้า ฟันหน้ากำลังขึ้นสู่ occlusion ฟันกรามซี่ที่สองกำลังขึ้น จาก Hellmann[34] บอกว่าระยะนี้ความสูง ลึก กว้างของใบหน้าจะมากที่สุดในเด็กหญิง
อายุ 12 - 16 ปี	เป็นระยะที่มีการเจริญสูงสุดของความสูง กว้าง ลึกของใบหน้าในเด็กชาย
อายุ 15 - 20 ปี	ฟันถาวรขึ้นครบ ฟันกรามซี่สุดท้ายขึ้น ยังมีการเจริญแนวดิ่งเหลืออยู่ให้เห็นบ้างในเพศหญิง การเจริญแนวดิ่งเกิดขึ้นในเพศชายมากกว่าเพศหญิง

Hasund และ Sivertsen[35] ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง space condition ของฟันหน้าล่าง และรูปแบบของใบหน้า จากผู้ใหญ่ 165 คน เป็นเพศชาย 72 คน เพศหญิง 93 คน โดยใช้ Cephalometric headplate และแบบจำลองฟัน (plaster model) สรุปว่า เพศหญิงมี space complex ที่มีทั้งความกว้างของ arch และ degree of prognathism เป็นองค์ประกอบ space condition ในใบหน้าแบบคางยื่น (prognathic) และมี dental arch กว้าง ดีกว่าในใบหน้าแบบคางหลุบและมี dental arch แคบ ส่วนเพศชายไม่มีความสัมพันธ์ระหว่าง degree of prognathism และ space conditions

การขึ้นของฟันเป็นไปตามตารางเวลาทำให้ง่ายในการประเมินอายุ เช่น ใน late adolescence ดูการเจริญของฟันกรามซี่สุดท้าย เป็นเกณฑ์ รากของฟันกรามซี่ที่สองปกติสร้างสมบูรณ์อายุ 15 ปี รากของฟันกรามซี่สุดท้ายสร้างสมบูรณ์อายุประมาณ 20 ปี เพื่อให้การพัฒนาของฟันเป็นตัวชี้อายุโดยใช้ภาพถ่ายรังสีใน 2 ช่วงแรกของชีวิต (the first two decades of life) Moorrees และคณะ[36] ทำกราฟแสดงการพัฒนาปกติของฟันกรามซี่สุดท้าย (รูปที่ 8)



รูปที่ 8 กราฟแสดงพัฒนาการของฟันกรามซี่สุดท้ายในแต่ละอายุ

คล้ายกับของ Salzmann[3] ที่กล่าวว่าฟันกรามล่างซี่สุดท้าย เริ่มสร้างอายุ 8 - 10 ปี สร้างเนื้อฟัน (enamel) สมบูรณ์ อายุ 12 - 16 ปี สร้างรากฟันเสร็จจนปลายรากปิด อายุ 18 - 25 ปี โดยเฉลี่ยอายุ 20 ปี Bank[37] ศึกษาแบบต่อเนื่องการพัฒนาของฟันกรามซี่สุดท้าย จากคนไข้ 12 คน เป็นเวลา 14 ปี พบว่าระยะเวลาการสร้างฟันที่สูงสุดอยู่ในปีที่ 8

Garn, Lewis และ Bonne[38] ศึกษาการสร้างเนื้อฟัน (calcification) การเคลื่อนของฟันกรามซี่สุดท้าย ความสัมพันธ์ระหว่างการสร้างฟันและเวลาในการเคลื่อนที่ของฟันในแต่ละคนรวมถึงความสัมพันธ์กับการเจริญทางสรีระ จากชาวโอไฮโอ 140 คน ศึกษาแบบต่อเนื่องจากภาพถ่ายรังสีเอกซ์ด้านข้าง, แนวเฉียงข้างและหน้าหลังของกะโหลกศีรษะ ขา (Tibial Union) และมือ (Hand Union) พบว่า

1. แม้จะพบความแตกต่างอย่างมากในการสร้างเนื้อฟันและเวลาการเคลื่อนที่ในแต่ละระยะ ไม่พบความสัมพันธ์หรืออายุจะแตกต่างไปมากกว่าฟันหลังซี่อื่น

2. ตลอดระยะของการสร้างเนื้อฟันกรามซี่สุดท้ายไม่พบมีความแตกต่างระหว่างเพศในเรื่องที่เกี่ยวกับเวลา

3. ความสัมพันธ์กับการเจริญของร่างกายและเพศ (sexual maturation) จะต่ำและไม่มีนัยสำคัญ แสดงให้เห็นถึงการพัฒนาทางลักษณะของฟันกรามซี่สุดท้าย ซึ่งต่างจากฟันกรามซี่ที่สอง ตามตารางที่ 2 จะเห็นว่าฟันกรามซี่ที่สองมีความสัมพันธ์มากกว่าฟันกรามซี่สุดท้าย โดยมีค่าเฉลี่ยสูงกว่า 0.3 โดยตลอด

Correlations Involving	M_2[2]		M_3[2]	
	N	r	N	r
		Correlations		
Menarche and Beginning Root	63	0.34	38	0.05
and Alveolar Eruption	35	0.62	33	0.20
and Cusp Level	35	0.61	75	0.06
and Apical Completion	15	0.29	12	0.13
Tibial Union[1] and Beginning Root	101	0.27	48	0.39
and Alveolar Eruption	45	0.51	63	0.28
and Cusp Level	26	0.54	39	-0.07
and Apical Completion	28	0.34	26	-0.01
Hand Union[1] and Beginning Root	82	0.52	35	0.27
and Alveolar Eruption	30	0.57	49	0.17
and Cusp Level	17	0.52	29	0.01
and Apical Completion	20	0.34	23	-0.21

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างพัฒนาการของฟันกรามซี่ที่สองและซี่ที่สามกับการเจริญเติบโตทางสรีระ

4. ในทางตรงข้ามฟันกรามซี่สุดท้ายมีการพัฒนาที่สม่ำเสมอในตัวเองแม้ว่าระยะเวลาจะมากกว่า 12 ปี

5. ฟันกรามซี่สุดท้ายที่มีการสร้างเนื้อฟัน (calcifying) เร็วจะขึ้นได้เร็ว รวมทั้งขึ้นสู่ระดับ occlusal เร็วด้วย

สิ่งที่มีอิทธิพลต่อการขึ้นและตำแหน่งของฟันกรามล่างซี่สุดท้าย[3] คือ

1. การละลายที่มุมระหว่าง body และ ascending ramus ของขากรรไกรล่าง

2. การพัฒนาของขากรรไกรล่างเพื่อให้ฟันกรามซี่ที่สองมีที่ขึ้น

3. การเพิ่มความลึกของส่วนนูนของข้อต่อ (eminentia articularis) ซึ่งเป็นขอบเขตการเคลื่อนที่ของ Temporomandibular joint

4. การสร้างกระดูกบริเวณ condyle ของ ascending ramus

Broadbent[39] เชื่อว่าความล้มเหลวของการขึ้นของฟันกรามล่างซี่สุดท้ายเป็นผลจากความล้มเหลวของการเจริญเติบโตปกติของขากรรไกรล่าง

Hellmann[40] พบว่ามี 2 สภาวะ ที่ฟันกรามล่างซี่สุดท้ายจะขึ้นได้ปกติคือ การหมุน (rotate) ที่ปกติเพื่อเปลี่ยนตำแหน่งของฟันก่อนที่จะขึ้น และการตอบสนองหรือปฏิกริยาของเนื้อเยื่อรอบ ๆ รวมทั้งกระดูกถ้าไม่มีการละลายก็จะเกิดฟันคุด (impact) ได้

Ledyard[41] ศึกษาการเจริญบริเวณหลังฟันกรามล่างซี่สุดท้ายจากคนไข้ที่มาจัดฟันเปรียบเทียบขนาดฟันและกระดูกเพื่อหาที่ (space) สำหรับฟันซี่นี้ขึ้น เขาประมาณโอกาสในการเกิดฟันคุดและการขึ้นของฟันทันที่ที่ตัวฟันสร้าง โดยใช้ภาพถ่ายรังสีเอกซ์ด้านข้างขากรรไกร 75 ภาพ พบว่าหลังจากอายุ 14 ปี ช่วงระหว่างฟันกรามล่างซี่ที่สองกับ ramus จะเพิ่มน้อยกว่า 2 มม. หลังจากอายุ 16 ปี แทบจะไม่มีเลย

Tait[42] ทดสอบสมมุติฐานที่ว่าการเคลื่อนไปทาง mesial เกิดขึ้นก่อนที่หน่อฟันกรามล่างซี่สุดท้ายเริ่มสร้างเนื้อฟันจะลดการเอียงในตอนเริ่มต้นของฟัน เขาถ่ายภาพรังสีเอกซ์แนวเฉียงข้าง (lateral oblique) คนไข้ที่มาจัดฟัน 100 คน อายุ 10.1 - 13.0 ปี แบ่งเป็น 2 กลุ่ม มีฟันกรามล่างซี่สองปรากฏ อีกกลุ่มมีการเคลื่อนมาทาง mesial ของฟันกรามล่างซี่แรกและมีฟันกรามน้อยซี่ที่สองขึ้นไม่ได้ เนื่องจากถอนฟันน้ำนมกรามล่างซี่ที่สองไปเร็ว พบว่าหน่อฟันกรามล่างซี่สุดท้ายมีการเอียงเล็กน้อยในกลุ่มที่ 2 ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของ 2 กลุ่ม 12.5° ทำให้ได้สมมุติฐานที่ว่าการเคลื่อนมาทาง mesial ในระยะแรกทำให้เพิ่มที่สำหรับการพัฒนาไปข้างหน้าของหน่อฟันกรามล่างซี่สุดท้ายมากขึ้น บางครั้งค่ามุมเฉลี่ยของการเอียง (tilt) อาจลดลงประมาณ 20° เมื่อการเคลื่อน mesial เกิดขึ้นก่อนหน่อฟันจะเริ่มสร้างเนื้อฟัน

Hellmann[43] ศึกษานักเรียนชาย 261 คน หญิง 172 คน พบว่า 9.51 % ของชายและ 20.8 % ของหญิงจะมีฟันกรามล่างซี่สุดท้ายคุดหนึ่งหรือมากกว่า 1 ซี่ และนักเรียนที่มีฟันซี่นี้คุดจะมีน้ำหนักน้อยกว่าและมี Cranial dimension เล็กกว่านักเรียนที่ไม่มีฟันคุด นอกจากนี้เขายังศึกษากะโหลกแห้งของต่างเชื้อชาติ พบว่าเชื้อชาติต่างกันมีฟันกรามซี่สุดท้ายหายไป (agenesis) ต่างกัน ในอัฟริกันตะวันตก, นิโกร, ทัสมาเนียน พบน้อย แต่ในชาวยุโรปพบมาก (อย่างน้อยที่สุด 9 % ของชาวยุโรป-ตรงกับ Salzmann)

Garn และ Lewis[44] ศึกษาการหายไปของฟันกรามล่างซี่สุดท้ายและการลดจำนวนฟันซี่อื่น แบ่งเป็นกลุ่มควบคุม 398 คน อายุ 14 ปี หรือมากกว่า มีฟันกรามซี่สุดท้ายครบ 4 ซี่ อีกกลุ่ม 100 คน มีฟันกรามซี่สุดท้ายหายไป 1 หรือมากกว่า 1 ซี่ ใช้วิธีตรวจทางคลินิคดูว่ามีฟันซี่อื่นหายไปหรือไม่ และจากพลาสเตอร์จำลองแบบฟัน, ประวัติ, ภาพถ่ายรังสีเอกซ์ พบว่า

1. เมื่อฟันกรามซี่สุดท้ายหายไป 1 หรือมากกว่า 1 ซี่ โอกาสหายไปของฟันซี่อื่นเพิ่มขึ้น

2. การหายไปของฟันกรามซี่สุดท้ายสัมพันธ์กับการลดจำนวนฟันกรามซี่แรกและซี่ที่สอง ที่ยังเหลืออยู่ต่างกับการลดจำนวนฟันหน้าซี่ที่สองและฟันกรามน้อยซี่ที่สอง 1 หรือมากกว่า 1 ซี่ ในกลุ่มควบคุม

3. การหายไปของฟันกรามซี่สุดท้ายเกี่ยวข้องกับความแตกต่างในการสร้างเนื้อฟัน การเคลื่อนของฟันที่เหลืออยู่ และลำดับการขึ้นของฟัน

Gravely[45] ศึกษาการพัฒนาของฟันกรามซี่สุดท้ายจากภาพถ่ายรังสีเอกซ์แนวเฉียงของขากรรไกร (lateral oblique jaw) คนไข้ 550 คน อายุ 6 - 15 ปี พบว่า

1. การสร้างฟันกรามซี่สุดท้ายสังเกตเห็นได้จากภาพถ่ายรังสีตอนอายุ 7 ปี ระยะเวลาการสร้างสูงสุด (peak formation period) อายุ 9 ปี พออายุ 14 ปี จะหยุด

2. ไม่มีความแตกต่างระหว่างอายุและเพศของการพัฒนาของฟันกรามซี่สุดท้าย บน - ล่าง ซ้าย - ขวา

3. จากที่เห็นในช่องปาก ลักษณะฟันไม่แตกต่างมากกว่าจากภาพถ่ายรังสีเอกซ์

4. การหายไปอาจมีสูงถึง 14 - 15 % ของประชากร

5. ฟันกรามซี่สุดท้ายหายไปในเด็ก 81 คน อายุ 14 - 15 ปี ในทุก 1 คน จะพบหายไป 2, 1, 4, 3 ซี่

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ฟันกรามล่างซี่สุดท้าย

การแบ่งชนิดของฟันกรามล่างซี่สุดท้ายขึ้นกับตำแหน่งของตัวฟันซี่นี้ต่อฟันกรามล่างซี่ที่สอง (vertical second molar) ตาม Winter's Classification[46] (รูปที่ 9 A) คือ

1. ชนิด vertical ฟันกรามล่างซี่สุดท้ายขนานกับตัวฟันของฟันกรามล่างซี่ที่สองที่ตั้งตรง ชนิดนี้เมื่อขึ้นเต็มที่จะเป็นฟันกรามล่างซี่สุดท้ายที่ปกติใน arch (รูป 9 B)

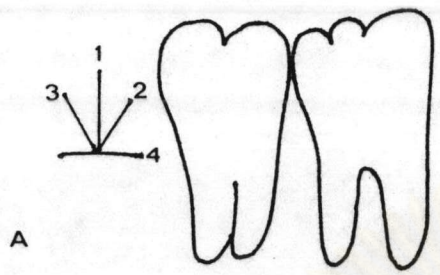
2. ชนิด mesioangular ฟันจะเอียงทางด้านหน้าหรือ mesial ตัวฟันจะเบนตรงไปยังฟันกรามซี่ที่สอง และปลายรากไปทาง ramus (รูปที่ 9 C)

3. ชนิด distoangular ตัวฟันจะหันไปทาง ramus ส่วนรากจะไปทางฟันกรามซี่ที่สอง (รูป 9 D)

4. ชนิด horizontal จะอยู่ในลักษณะทำมุมฉากต่อฟันกรามซี่ที่สอง ปกติตัวฟันจะหันไปทางฟันกรามซี่ที่สอง (รูป 9 E)

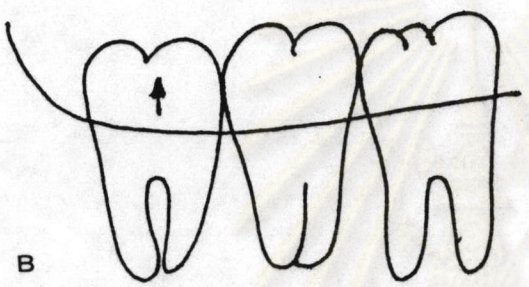
มีตำแหน่งที่แตกต่างไปจาก 4 ชนิดนี้ แต่พบนาน ๆ ครั้ง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

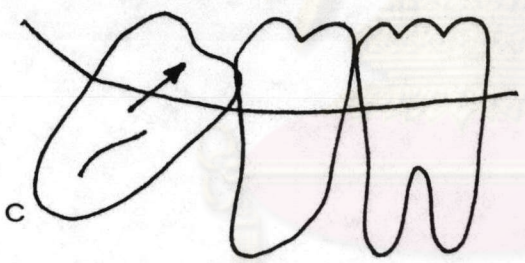


รูปที่ 9 A. ชนิดต่าง ๆ ของฟันกรามล่างซี่สุดท้าย ตามการจำแนกของ Winter

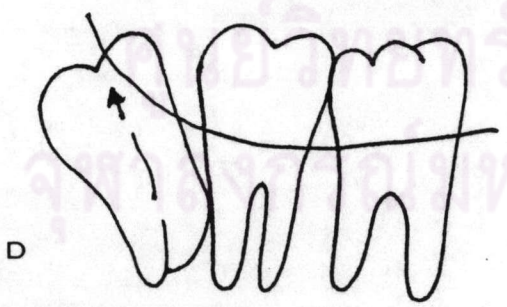
1. vertical
2. mesioangular
3. distoangular
4. horizontal



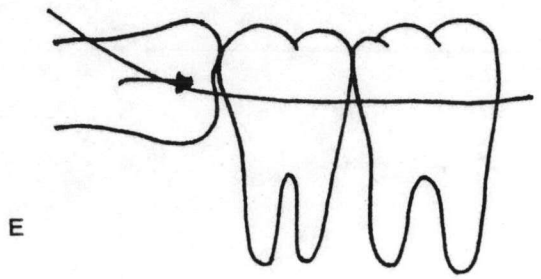
B. ชนิด vertical



C. ชนิด Mesioangular



D. ชนิด Distoangular



E. ชนิด Horizontal

ฟันคุด (Impacted tooth) (3, 47, 48, 49, 50, 51, 52)

หมายถึงฟันที่ขึ้นไม่ได้หรือขึ้นได้เพียงบางส่วน ตำแหน่งการขึ้นถูกขัดขวางโดยฟันอื่น กระดูก หรือเนื้อเยื่ออ่อน ทำให้ไม่สามารถขึ้นได้อย่างปกติ ซึ่งขึ้นกับตำแหน่งและโครงสร้างทางกายวิภาคของฟันด้วย

ฟันที่ขึ้นไม่ได้ในตำแหน่งที่จะขึ้นได้ตามปกติในเด็กอายุ 12 ปี จะไม่ถูกพิจารณาว่าเป็นฟันที่ขึ้นผิดปกติและไม่เรียกว่าเป็นฟันคุด ฟันลักษณะเดียวกันในคนอายุ 20 ปี จะถูกพิจารณาว่าเป็นฟันที่ขึ้นผิดปกติและ เรียกตามนิยามว่าเป็นฟันคุด

ฟันซี่ที่พบบ่อยว่าเป็นฟันคุดเรียงตามลำดับจากมากไปน้อยคือ ฟันกรามล่างซี่สุดท้าย ฟันกรามบนซี่สุดท้าย ฟันเขี้ยวบน ฟันกรามน้อยล่างซี่ที่สอง ฟันกรามน้อยบนซี่ที่สอง

การแบ่งจำพวกของฟันคุดกรามล่างซี่สุดท้าย

โดย Pell และ Gregory ร่วมกับ Winter's Classification รูปที่ 10 และ 11 พิจารณาจาก

1. ความสัมพันธ์ของฟันกรามล่างซี่ที่สองต่อ ascending ramus ของขากรรไกรล่าง

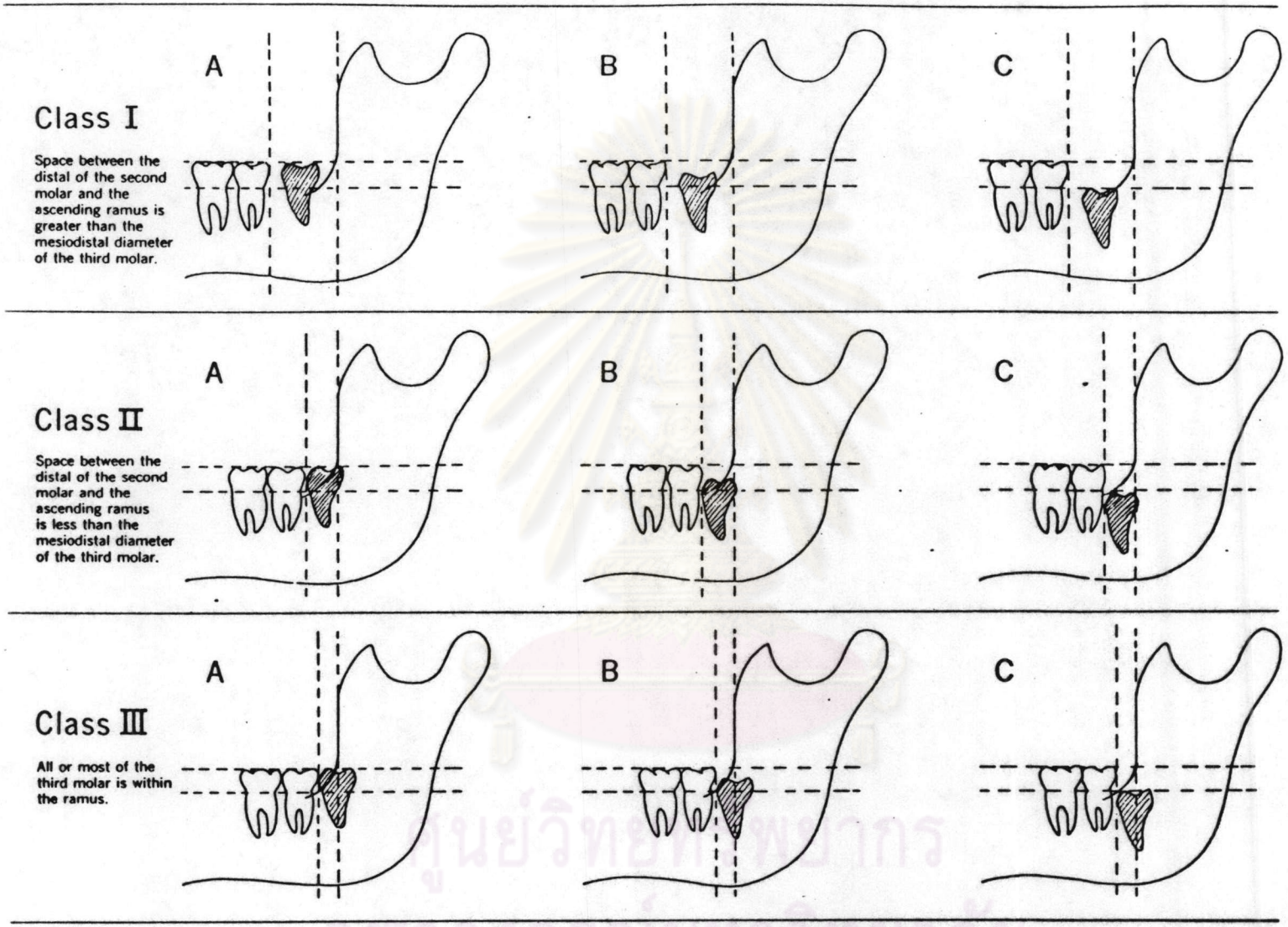
class 1 มีที่พอระหว่าง ascending ramus กับ distal ของฟันกรามล่างซี่ที่สองสำหรับความกว้าง mesio-distal ของตัวฟันกรามล่างซี่สุดท้าย

class 2 มีที่ระหว่าง ascending ramus กับ distal ของฟันกรามล่างซี่ที่สองน้อยกว่าความกว้าง mesio-distal ของตัวฟันกรามล่างซี่สุดท้าย

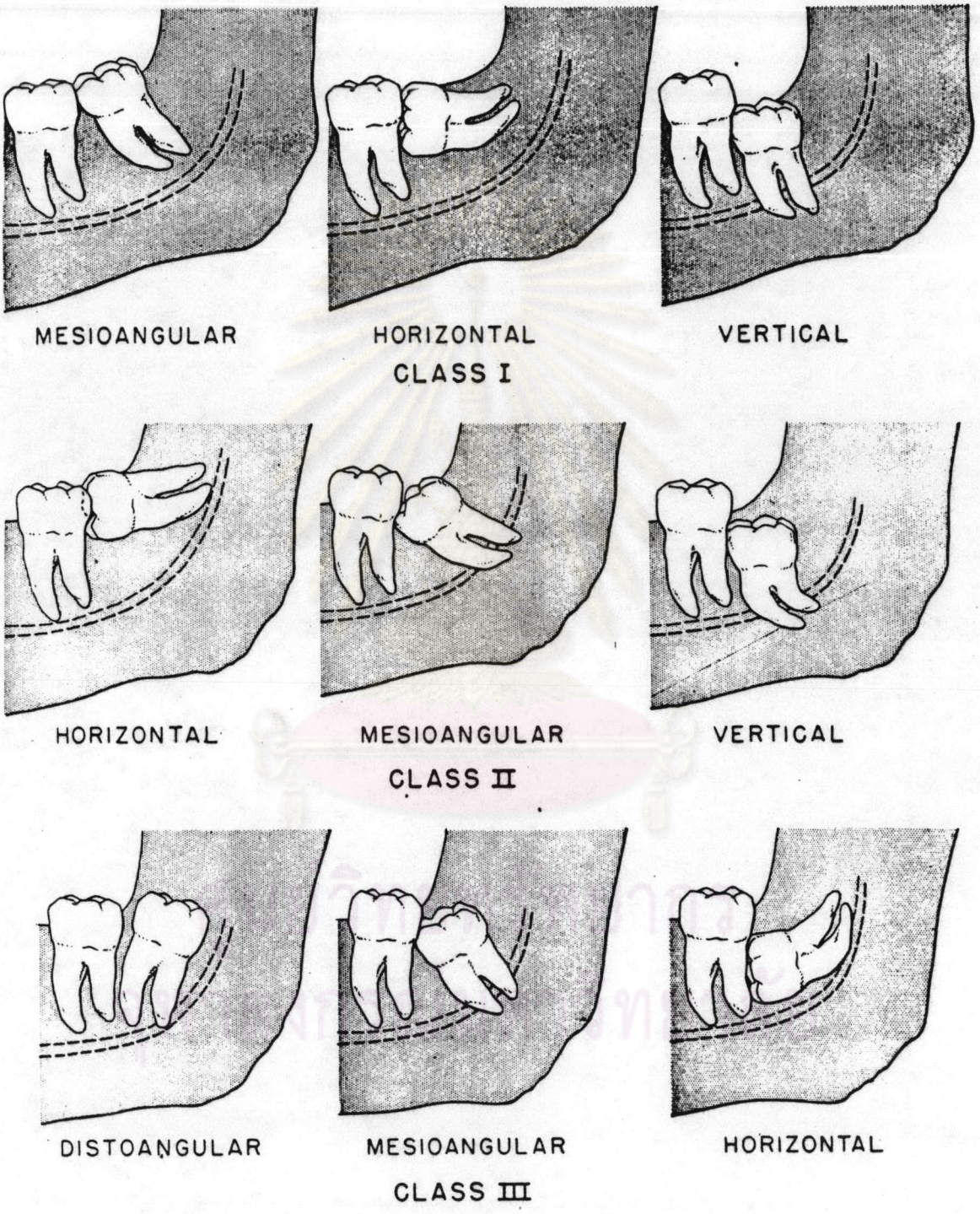
class 3 ฟันกรามล่างซี่สุดท้ายอยู่ใน mandibular ramus ทั้งซี่

2. ความสัมพันธ์ทางความลึกของฟันกรามล่างซี่สุดท้ายในกระดูก

ตำแหน่ง A ส่วนสูงสุดของฟันอยู่ระดับเดียวกันหรือเหนือ occlusal plane



รูปที่ 10 การแบ่งชนิดของฟันกรามล่างซี่สุดท้าย



รูปที่ 11 ตัวอย่างฟันกรามล่างซี่สุดท้ายคุด 3 แบบ

ตำแหน่ง B ส่วนสูงสุดของฟันอยู่ต่ำกว่า occlusal plane แต่เหนือคอฟันกรามล่างซี่ที่สอง

ตำแหน่ง C ส่วนสูงสุดของฟันอยู่ระดับเดียวกันหรือต่ำกว่าคอฟันกรามล่างซี่ที่สอง

3. ตำแหน่งของแนวแกนของฟันกรามล่างซี่สุดท้ายกับแนวแกนของฟันกรามล่างซี่ที่สอง

1. Vertical
2. Horizontal
3. Inverted
4. Mesioangular
5. Distoangular

สาเหตุ

Waite[48] แบ่งสาเหตุของการเกิดฟันคุดเป็น 3 ทฤษฎี คือ

1. Orthodontic Theory ขากรรไกรที่เจริญเติบโตปกติและการเคลื่อนของฟันจะมีทิศทางไปข้างหน้า บางสิ่งที่กีดขวางการพัฒนาจะเป็นสาเหตุให้เกิดฟันคุด เช่น ความหนาแน่นของกระดูกจะมีผลให้การเคลื่อนไปข้างหน้าของฟันช้าลงและพยาธิสภาพบางอย่างเกี่ยวกับเนื้อเยื่อกระดูก เช่น การติดเชื้อเฉียบพลัน, เป็นไข้, ได้รับการกระทบกระเทือนรุนแรง, การสบฟันผิดปกติ, การอักเสบเฉพาะแห่งของเนื้อเยื่อปริทันต์ สามารถเป็นเหตุให้ความหนาแน่นของกระดูกเพิ่มขึ้น บางครั้งการสูญเสียฟันน้ำนมก่อนกำหนดทำให้การพัฒนาของขากรรไกรช้าลง และ/หรือ ฟันถาวรอยู่ผิดตำแหน่งมีผลทำให้เกิดฟันคุด

2. Phylogenic Theory ตามธรรมชาติจะพยายามกำจัดสิ่งที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์ สมัยนี้มีการเปลี่ยนแปลงอาหารการกิน ทำให้ขากรรไกรที่เคยใหญ่แข็งแรงมีขนาดเล็กลง ขณะที่การใช้งานเปลี่ยนแปลง ขนาดของขากรรไกรบนและล่างลดลง เช่น ฟันกรามซี่สุดท้ายอยู่ในตำแหน่งผิดปกติ รูปร่างผิดปกติ เพราะการใช้งานน้อยลง และพบบ่อยที่หายไปโดยกำเนิด (congenitally missing)

3. Mendelian Theory เนื่องจากกรรมพันธุ์ เช่น การถ่ายทอดลักษณะขากรรไกรเล็กจากพ่อหรือแม่ และลักษณะฟันใหญ่จากอีกคนหนึ่ง อาจเป็นสาเหตุสำคัญในการเกิดฟันคุด

Archer[47] แบ่งสาเหตุของการเกิดฟันคุดเป็นเฉพาะที่กับระบบของร่างกายคือ

1. Local causes เป็นความผิดปกติในตำแหน่งและแรงดันของฟันข้างเคียง ความหนาแน่นของกระดูกรอบ ๆ การอักเสบเรื้อรังจากเนื้อเยื่ออ่อน ขาดที่เนื่องจากขากรรไกรไม่เจริญเท่าที่ควร ฟันน้ำนมอยู่นานเกินไป สูญเสียฟันน้ำนมเร็ว necrosis จนถึงการติดเชื้อหรือเป็นหนอง การอักเสบทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของกระดูก

2. Systemic causes อาจไม่พบลักษณะเฉพาะแห่งให้เห็นก่อน

2.1 ก่อนคลอด

1. กรรมพันธุ์
2. Miscegenation

2.2 หลังคลอด สภาวะที่อาจรบกวนการพัฒนาของเด็ก เช่น

1. โรคกระดูก
2. โลหิตจาง
3. ซิฟิลิส
4. วัณโรค
5. ต่อมไร้ท่อทำงานผิดปกติ
6. ขาดอาหารบางชนิด

3. สภาวะที่พบยาก

1. Cleidocranial dysostosis
2. Oxycephaly
3. Progeria
4. Achondroplasia
5. Cleft palate

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การตรวจพิเคราะห์ฟันคุดกรามล่างซี่สุดท้าย (3)

ควรพิจารณา

1. อายุของคนไข้

2. ขั้นตอนการขึ้นของฟัน

การวิเคราะห์จะแน่นอนขึ้นถ้าอยู่ในระยะหลังของวัยรุ่น (late adolescent stage) มีความสัมพันธ์ระหว่างการเจริญเต็มที่ของโครงสร้างและฟันทุกซี่

องค์ประกอบทางกายวิภาค (Anatomic factors)

ในขากรรไกรล่างฟันกรามทั้งหมดขึ้นอยู่ทางข้างหน้าด้าน lingual ต่อฐานของ ascending ramus ชี้ให้เห็นว่า

1. กระดูกรองรับฟันในขากรรไกรล่างเจริญทางด้านหน้าจากฐานของ ascending ramus

2. การเจริญของกระดูกรองรับฟันขึ้นกับระยะเวลาการขึ้นของฟันและการพัฒนาปกติจะมีต่อไปจนกระทั่งฟันกรามล่างซี่สุดท้ายขึ้นสู่ช่องปากสบกับฟันตรงข้าม (erupt into occlusion)

อายุในการวิเคราะห์ฟันคุด

เป็นองค์ประกอบ (factor) สำคัญ โดยเฉพาะตำแหน่งการเปลี่ยนแปลงของฟันกรามล่างซี่สุดท้ายเกี่ยวกับการเจริญของขากรรไกรและการขึ้นของฟันสามารถกำจัดลักษณะการคุดของฟัน ฟันกรามล่างซี่สุดท้ายอาจขึ้นได้ปกติแม้ว่ามีการซ้อนเกของฟันซี่อื่นที่ขึ้นก่อนแล้ว

นอกจากการตรวจทางคลินิคแล้ว ทันตแพทย์ต้องทราบถึงความสัมพันธ์ที่แท้จริงของฟันซี่หนึ่งต่อฟันซี่อื่น และรายละเอียดบริเวณใกล้เคียงด้วยการตรวจจากภาพถ่ายรังสีเอกซ์ (48) เพื่อให้การวิเคราะห์ละเอียดขึ้น

การตีความอย่างละเอียดจากภาพถ่ายรังสีเอกซ์เปรียบเทียบฟันที่เห็นได้ด้วยภาพถ่ายรังสีเป็นสิ่งจำเป็น ตัวอย่างเช่น ถ้าการตรวจทางคลินิคเห็นฟันอยู่ในตำแหน่งปกติ แต่ภาพถ่ายรังสีมีการซ้อนทับกันของเงาภาพ (overlap) ก็อาจสรุปว่ามุมที่ถ่ายไม่ถูกควรจะถ่ายใหม่ ถ้าการตรวจทางคลินิคมีฟันกรามล่างซี่สุดท้ายขนฟันกรามล่างซี่ที่สองซึ่งฟันซี่นี้อาจจะเบนไปทางด้านกระพุ้งแก้มหรือด้านลิ้นก็ได้

ฟันที่ปกติ ไม่มีการหมุน เนื้อฟัน (enamel) สามารถเห็นได้ในภาพถ่ายรังสีเรียกว่า "enamel cap" ถ้าฟันในภาพถ่ายรังสีอยู่ในลักษณะการเรียงตัวปกติ caps ของแต่ละซี่จะมีลักษณะคล้ายกัน อย่างไรก็ตามถ้าฟันซี่หนึ่งเบนไป ส่วนของด้าน occlusal และ cap จะเสียรูป ขอบของ pulp chamber ในภาพถ่ายรังสีอาจบ่งถึงการหมุน (rotate) ของฟัน

สิ่งอื่นที่จะบอกได้จากการอ่านภาพถ่ายรังสีคือ

1. บริเวณที่เกี่ยวข้องควรอยู่กลางแผ่นภาพ และควรถ่าย 2 แบบ มีทั้งด้าน Occlusal และด้านข้างขากรรไกร

2. จุดประชิด (contact point) ควรจะเห็น ซึ่งแสดงว่าเทคนิคการถ่าย แนวลำแสงผ่านตั้งฉากพอเหมาะ

3. cusps ของฟันหลังควรซ้อนทับกัน

4. เห็นเนื้อเยื่ออ่อน (soft tissue)

5. ภาพถ่ายรังสีควรจะวิเคราะห์แล้วได้ตรงกับการตรวจทางคลินิค

นอกจากนั้นสิ่งที่ใช้วิเคราะห์ฟันกรามล่างซี่สุดท้ายคุดซึ่งเป็นประโยชน์ทางทันตกรรมสาขาอื่นด้วยโดยศึกษา

ตัวฟัน (crown) ดู enamel cap, pulp, ด้าน occlusal, การเบนทางด้านกระพุ้งแก้มหรือด้านลิ้น ตัวฟันอาจอยู่ในตำแหน่งต่าง ๆ ตามการแบ่งจำพวก (classification) ของฟันกรามล่างซี่สุดท้าย จากภาพถ่ายรังสี เส้นสมมุติ (imaginary line) ควรลากผ่านด้าน occlusal ของฟันกรามล่างซี่ที่สอง เพื่อหาการเรียงตัวตามแนวดิ่งของซี่นี้กับฟันคุด

การมีการเบน การหมุน ปรากฏ สามารถตีความหมายโดยการศึกษาตัวฟัน, การสร้างราก และเปรียบเทียบ enamel cap, pulp chamber และการสร้างรากของฟันซี่นี้กับฟันกรามซี่อื่นที่อยู่ในตำแหน่งปกติ pulp chamber อาจจะเล็กหรืออุดตัน ขอบเขตของ enamel cap ไม่ชัดเจน เป็นต้น หลังจากดูตัวฟันแล้วจะดู

ราก (Roots) มีขนาดต่าง ๆ สั้น - ยาว รูปร่าง รากรวม รากแยก ถ้าฟันเอียงไปทางด้านกระพุ้งแก้มหรือด้านลิ้นจากภาพถ่ายรังสีจะไม่เห็นขอบเขตฟันทั้งหมดชัด

กระดูกรอบ ๆ (surrounding bone) ความหนาแน่น (dense) แข็ง เปราะ มีความสำคัญต่อการเคลื่อนฟันหรือการถอนฟัน

Mandibular canal มีความสำคัญต่อตำแหน่งของฟัน เพื่อหลีกเลี่ยงอันตรายต่อเส้นประสาทและเส้นเลือด

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พยาธิสภาพที่เกิดจากฟันกรามล่างซี่สุดท้ายคุด (47, 49, 53)

ลักษณะทางกายวิภาคของฟันกรามล่างซี่สุดท้ายทำให้เกิดสภาวะของโรคและอาการแทรกซ้อนได้แม้ว่าจะขึ้นเต็มที่แล้ว และใช้งานได้ใน dental arch สุขภาพช่องปากบริเวณด้านหลังของ arch ทำความสะอาดยาก และมีคราบน้ำลาย (plaque) สะสม ซึ่งเป็นเหตุให้เกิดฟันผุและโรคปริทันต์ การอักเสบบริเวณนี้ทำให้เกิดการอักเสบที่ยุ่งยาก เช่น การติดเชื้อ ถ้าลุกลามอาจถึงบริเวณใบหน้า อาจเกิดการเกร็งของกล้ามเนื้อทำให้อ้าปากลำบาก (trismus) และครอบคลุม musculofacial spaces บริเวณกล้ามเนื้อบดเคี้ยว ปัญหาจากฟันที่ผิดปกติหรือฟันคุดมีมากมาย พบบ่อยเกี่ยวกับการขึ้นบางส่วน (partial eruption) และ Pericoronitis (การอักเสบของเนื้อเยื่อหรือเหงือกรอบตัวฟัน)ซึ่งทำให้เกิดความไม่สบาย การติดเชื้ออาจเป็นอย่างเฉียบพลัน รุนแรง หรือเรื้อรังได้ เนื่องจากลักษณะทางกายวิภาคอยู่ใกล้ fascia spaces และยังอาจลุกลามถึงกระดูกเป็นพวก Chronic suppurative osteitis, necrosis, osteomyelitis

พบบ่อยที่ฟันกรามล่างซี่สุดท้ายที่อยู่ผิดตำแหน่งทำให้ฟันกรามล่างซี่ที่สองเคลื่อนที่ไปทางด้านกระพุ้งแก้ม ด้านลิ้น หรือการขึ้นสูงกว่าระดับปกติ (hypereruption) ทำให้เกิดปัญหาทางปริทันต์ การมีเศษอาหารติด การสะสมของคราบน้ำลาย ทำให้เกิด pocket จนถึงการละลายของกระดูก ฟันกรามล่างซี่สุดท้ายคุดที่เอียงทาง mesial ทำให้ฟันกรามล่างซี่ที่สองเคลื่อนเกิดการกระทบของฟันซี่นี้ก่อนซี่อื่น เวลาสบฟัน (premature contact) บางกรณีทำให้การทำงานของกล้ามเนื้อผิดปกติ และเกิดความเจ็บปวดของข้อต่อขากรรไกร (Temporomandibular joint) และระบบการบดเคี้ยว

ฟันที่คุดอยู่ในขากรรไกรอาจจะเกิดมีถุงน้ำที่เกิดจากการหลงเหลืออยู่ของเนื้อเยื่อที่สร้างเนื้อฟัน (enamel epithelium) ถุงน้ำชนิด Dentigerous (มีฟันอยู่ภายใน) พบบ่อยเกิดกับฟันที่ไม่ขึ้น หรือฟันคุดที่ขึ้นบางส่วน ทำให้มีการทำลายกระดูก

ตัวฟันของฟันคุดทำให้เกิดการละลายของรากฟันใกล้เคียงที่ชนอยู่ ซึ่งยังไม่มีคำอธิบายที่สมบูรณ์ แต่เขาสมมุติฐานว่า เนื่องจากแรงดัน (pressure) จากฟันคุดอาจมีอาการ

แตกต่างกันมากในแต่ละคน แต่ทั่วไปแล้วไม่มีอาการ เว้นแต่มีการติดเชื้อเกิดขึ้น ซึ่งถ้าบริเวณที่เป็นนั้นลุกลามถึงเส้นประสาทใกล้เคียงก็อาจแผ่กระจายไปทั่วบริเวณนั้น นอกจากนี้บางคนยังเชื่อว่าแรงดันนี้มีผลถึงการเกิดฟันหน้าล่างซ้อนเก (crowding) ดังจะได้กล่าวต่อไป

Davies[54] ได้ทำการสำรวจโอกาสมีฟันกรามล่างซี่สุดท้ายคุดจากกะโหลกแห้งของชน 7 ชาติ พบว่ามีในชาวจีน 40 % (จาก 1 กะโหลก), ชาวเอสกิโม 6 % (จาก 1 กะโหลก),ชาวญี่ปุ่น 100 % (จาก 1 กะโหลก), ชาว Land Dyaks 26 % (จาก 27 กะโหลก), ชาวมาเลย์ 20 % (จาก 20 กะโหลก), ชาวโพลีเนเซี่ยน 4 % (จาก 25 กะโหลก), ชาว Tibetans 10 % (จาก 10 กะโหลก)

Dachi และ Howell[55] ศึกษาโอกาสการมีฟันคุดข้างเคียงหรือทั้ง 2 ข้าง และการมีเงาดำในภาพถ่ายรังสีเอกซ์ (Radiolucent area) รอบฟันกรามล่างซี่สุดท้ายคุด จากนักเรียนทันตแพทย์อินเดียน่าและโอริกอนรวม 3,874 คน ถ่ายภาพรังสีเอกซ์ทั้งปาก สรุปได้ว่า

1. โอกาสมีฟันคุดอย่างน้อย 1 ซี่ 16.7 %

2. ฟันคุดที่พบมากน้อยเรียงตามลำดับคือฟันกรามบนซี่สุดท้าย 21.9 % , ฟันกรามล่างซี่สุดท้าย 17.5 % ฟันเขี้ยวบน 0.92 % และฟันกรามน้อยล่าง

3. ไม่มีความแตกต่างระหว่างเพศในฟันกรามซี่สุดท้ายคุด แต่ฟันเขี้ยวบนคุดพบในผู้หญิงมากกว่าผู้ชาย

4. ไม่มีความแตกต่างในการมีฟันกรามซี่สุดท้ายคุด 2 ข้าง แต่ฟันเขี้ยวบนคุดมีข้างเดียวมากกว่า 2 ข้าง

5. พบเงาดำรอบตัวฟันในขากรรไกรล่าง 37 % ขากรรไกรบน 15 %

Aitasalo, Lehtinen และ Oksala[56] ศึกษาโอกาสเกิดฟันคุดในคนไข้ 2,222 คน เป็นหญิง 54.6 % ชาย 45.4 % จากการถ่าย Orthopanoramic พบว่า

1. พบฟันคุด 14.1 % ฟันซี่ที่พบมากคือฟันกรามซี่สุดท้าย 76.1 %
2. ในขากรรไกรบนและล่าง มีโอกาสเกิดฟันกรามซี่สุดท้ายคุดเท่ากัน
3. ไม่มีความแตกต่างระหว่างเพศของการมีฟันกรามล่างซี่สุดท้ายคุด (แต่ Hellmann[43] พบว่ามีในเพศหญิงมากกว่าเพศชาย)
4. พบฟันกรามซี่สุดท้ายคุดมากในอายุ 20 - 29 ปี จะลดลงเมื่ออายุมากขึ้น
5. ฟันเขี้ยวบนคุดมีในเพศหญิงมากกว่าเพศชาย
6. ฟันเขี้ยวคุดพบในฟันบนมากกว่าฟันล่าง ซี่อื่นมี 3.6 %

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ฟันกรามล่างซี่สุดท้ายและการเรียงตัวของฟันล่าง

Vego[57] ศึกษาแบบต่อเนื่อง 65 คน โดยใช้ Bolton Study จากคนไข้ที่มีฟันกรามล่างซี่สุดท้ายทั้ง 2 ข้าง พบว่ามีความยาวของ mandibular arch น้อยกว่าผู้ที่มีฟันกรามล่างซี่สุดท้ายหายไป (agenesis) ทั้ง 2 ข้าง และเขาสรุปไว้ว่าการขึ้นของฟันซี่นี้สามารถส่งแรงไปยังฟันข้างเคียงได้

Archer[47] กล่าวว่าบ่อยครั้งที่จะเอาฟันกรามซี่สุดท้ายที่คุดหรือไม่ขึ้นออกในระหว่างหรือหลังจากจัดฟันเพราะคิดว่าสามารถทำให้เกิดแรงดันต่อด้านหน้าเกิดการซ้อนเก (crowding) ในฟันหน้าล่างระหว่างที่ฟันซี่นี้ขึ้น แต่ยังไม่มีใครพิสูจน์แน่นอน ถ้าแรงด้านหน้าส่งมาจากฟันกรามที่กำลังขึ้นในลักษณะผิดปกติ จะมีการเคลื่อน (shift) ของฟันหลังทั้งหมดเพื่อส่งแรงไปยังฟันหน้า ความจริงความสัมพันธ์ของฟันหลังบนและล่างไม่เปลี่ยนแปลงและการซ้อนเกที่ฟันหน้าที่เกิดจากการขึ้นนี้ยังเป็นที่ถกเถียงกันอยู่ การเคลื่อนทางด้านหน้า (anterior drift) เกิดขึ้นปกติ แต่การเคลื่อนที่เนื่องจากแรงจาก occlusion บนฟันที่เอียง mesial (mesially inclined teeth) มากกว่าแรงดันจากการขึ้น ในทางจัดฟันกฎที่ขัดแย้งกันมากที่สุดของฟันซี่นี้คือทำให้เกิดการสบผิดปกติหรือคืนกลับ โดยเฉพาะในฟันหน้าเนื่องจากการขึ้นของฟันส่งแรงไปมีผลให้ฟันหน้าเสียจุดประชิด (contact) ของฟันหน้า (incisors) และฟันเขี้ยว แต่ก่อนจะถอนควรพิจารณาให้รอบคอบก่อน แต่เป็นการยากที่จะสังเกตว่าเป็นการซ้อนเกของฟันหน้าก่อนอายุที่ฟันกรามซี่สุดท้ายจะขึ้น

Bergstrom และ Jensen[58] ศึกษาผลของฟันกรามซี่สุดท้ายต่อการซ้อนเก (crowding) ตามมา จากนักศึกษาทันตแพทย์ 60 คน ที่มีฟันซี่นี้หายไปข้างเดียวพบว่า

1. มีการซ้อนเกในข้างที่มีฟันกรามซี่สุดท้ายมากกว่าข้างที่หายไป

2. ฟันกรามซี่สุดท้ายมีอิทธิพลต่อการพัฒนาของ dental arch แต่ยังไม่ควรเอาหน่อฟันออกหรือถอนออกในระยะแรก

Shanley[59] ศึกษาอิทธิพลของฟันกรามล่างซี่สุดท้ายต่อฟันหน้าล่างโดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 3 กลุ่มทั้งหมด 44 คน คือ มีฟันคุดทั้ง 2 ข้าง, ขึ้นได้ปกติและหายไปโดยกำเนิด โดยวัดขนาดของฟันหน้าล่าง 6 ซี่ จากหุ่นจำลองแบบฟันและวัดมุมระหว่างแนวแกนตามยาวของฟันที่อยู่หน้าสุดกับ GoGn จากภาพถ่ายรังสีเอกซ์ด้านข้างกะโหลกศีรษะ เปรียบเทียบทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างการวัดความซ้อนเกและมุมของทั้ง 3 กลุ่ม แสดงว่าฟันซี่นี้มีผลเพียงเล็กน้อยต่อการซ้อนเกหรือการเอียงไปข้างหน้าของฟันหน้าล่าง

Keene[60] ศึกษาฟันกรามซี่สุดท้ายหายไป (agenesis) การมีช่องว่างระหว่างฟัน (spacing) และการซ้อนเกของฟัน จากหุ่นจำลองแบบฟันในเพศชาย 195 คน อายุ 17 - 25 ปี มีฟันขึ้นเต็มที่ครบจากฟันกรามซี่ที่สองข้างหนึ่งถึงอีกข้างหนึ่ง ไม่มีฟันหายหรือคุด ไม่เคยจัดฟัน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ มีช่องระหว่างฟัน, มีการซ้อนเก, ไม่มีทั้ง 2 อย่าง สรุปได้ว่า

1. 25 % ของเพศชายมีฟันซี่นี้ หายไป 1 หรือมากกว่า 1 ซี่

2. ฟันบนพบมีช่องระหว่างฟัน บ่อยกว่าฟันล่าง แต่การซ้อนเกน้อยกว่าฟันล่างมีเพียง 11.3 % ของเพศชายที่มีการเรียงตัวดี

3. เมื่อฟันซี่นี้หายไปโดยกำเนิดฟันบนและล่างจะพบ spacing มากแต่การซ้อนเกน้อยลง ค่าเฉลี่ยของความกว้าง mesiodistal ของตัวฟันกรามล่างซี่แรก เล็กกว่าเมื่อไม่มีการหายไปของซี่สุดท้าย

4. ความสัมพันธ์ของการหายไปกับการลดจำนวนฟัน ขนาดฟัน ควบคู่ไปกับการมีช่องระหว่างฟันและการซ้อนเกของฟัน

Sheneman[61] ศึกษาคนไข้ที่จัดฟันและถอดเครื่องมือแล้ว 5 ปี จำนวน 11 คน มีฟันกรามล่างซี่สุดท้ายทั้ง 2 ข้าง, 31 คน มีฟันกรามล่างซี่สุดท้ายคุดทั้ง 2 ข้าง, 7 คน มีฟันกรามล่างซี่สุดท้ายหายไปทั้ง 2 ข้าง วัดระยะและมุมจากหุ่นจำลองแบบฟันและภาพ

ถ่ายรังสีเอกซ์ด้านข้างกะโหลกศีรษะ ก่อนรักษาทางจัดฟันเมื่อถอดเครื่องมือ, และหลังจากจัดเสร็จเรียบร้อยแล้ว พบว่า ผู้ที่มีฟันกรามล่างซี่สุดท้ายหายไป โดยกำเนิดจะมีบริเวณฟันหน้าล่างคงที่ (stable) กว่าผู้ที่มีฟันซี่นี้

Sanin และ Savara[62] ศึกษาแบบต่อเนื่องถึงอิทธิพลของตัวแปรต่าง ๆ ต่อการเรียงตัวของฟันหน้าล่าง จากเด็กนักเรียน Caucasian ที่มาบำบัดรักษาที่โรงเรียนทันตแพทย์ในโอริกอน 150 คน ใช้ภาพถ่ายรังสีเอกซ์ด้านข้างกะโหลกศีรษะและหุ่นจำลองแบบฟันที่ 2 stagesของการพัฒนาของฟัน โดยใน stage 1 คูฟันหน้าล่างและฟันกรามซี่แรก stage 2 ฟันหน้าทั้งหมดถึงฟันกรามซี่แรก เวลาสบฟันแบ่งเป็นที่มีการซ้อนเก (crowding) กับที่มีการเรียงตัวดี

พบว่า โอกาสที่ไม่มี crowding ใน stage 1 จะไม่มี crowding ใน stage 2 82 %, โอกาสที่มี crowding ใน stage 1 จะมี crowding ใน stage 2 89 %

การเอียงของฟันหน้าล่างที่สัมพันธ์กับการเอียงของฟันกรามซี่แรกและขนาดของฟันกรามซี่แรกเกี่ยวข้องกับการมี crowding ของฟันหน้าล่าง ชี้ให้เห็นว่าฟันหน้า crowding ไม่ขึ้นกับความแตกต่างของฟันและ arch (tooth-arch size discrepancy) เท่านั้น แต่ขึ้นกับ discrepancy ระหว่างหลายตัวแปรด้วย

Silling[63] ศึกษาการพัฒนาและการขึ้นของฟันกรามล่างซี่สุดท้ายต่อการจัดฟัน จากมากกว่า 500 คน เลือก 100 คน ที่มีคุณสมบัติคือได้รับการรักษาทางจัดฟันโดยไม่มีการถอน ถ่ายภาพรังสีเอกซ์ด้านข้างกะโหลกศีรษะก่อนจัดฟัน, ระหว่างรักษาและหลังการจัดฟันเสร็จแล้ว แบ่งเป็น 2 กลุ่มคือ

กลุ่มแรก อายุอยู่ระหว่าง $8\frac{4}{12}$ - $22\frac{6}{12}$ ปี (ซึ่งจะเห็นการเจริญของฟันกรามล่างซี่สุดท้ายจากภาพถ่ายรังสีครั้งแรกแล้วบันทึกจากขณะเป็นหน่อฟันจนถึงเป็นฟันที่สร้างสมบูรณ์)

กลุ่มที่สอง เรียกคนไข้ที่รักษาเสร็จแล้ว 7 ปี โดยไม่มีการถอนฟัน

ผลสรุปได้ว่า

1. มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของการหมุน (rotate) ที่ปกติของฟันกรามล่างซี่สุดท้ายนี้จะไม่เกิดขึ้นจนกว่าฟันซี่นี้จะเคลื่อนไปข้างหน้าชิดกับด้านข้างของฟันกรามล่างซี่ที่สองที่กำลังเจริญ

2. การขาดเนื้อที่เป็นสาเหตุของฟันซี่นี้คุด พบว่าในผู้ที่ไม่ได้ถอนฟันในการจัดฟันโดยมีการรักษาตำแหน่งเดิมหรือถอยหลังบ้างหรือมีการเอียง distal (distal tipping) ของฟันกรามล่างซี่แรกและซี่ที่สองเป็นการเพิ่มโอกาสเกิดฟันคุด

3. 67 % ของผู้ชาย, 69 % ของผู้หญิง ที่จัดฟันโดยไม่มีการถอนฟันจะมีฟันกรามล่างซี่สุดท้ายคุด แต่การแปลผลต้องระวังโดยต้องนึกถึงการถอนฟันซี่นี้ก่อน. การจัดฟันจะเป็นอันตรายต่อฟันน้อยกว่าการถอนฟันกรามน้อย 4 ซี่, การละลายของรากฟัน, สุขภาพฟัน และ soft tissue ในภายหลัง

4. การวิเคราะห์และวางแผนการรักษา ควรนำการจะเกิดฟันคุดหรือไม่มาพิจารณาเพื่อตัดสินใจที่จะถอนหรือไม่ถอนฟันกรามน้อยด้วย

Christensen และ Malsen[64] พิสูจน์สมมุติฐานที่ว่าการที่ฟันกรามล่างซี่สุดท้ายหายไปมีอิทธิพลต่อขนาดของตัวฟันถาวรซี่อื่น ทดสอบจากเด็ก 300 คน อายุ 14 - 16 ปี ทั้ง 2 เพศ แบ่งเป็น 4 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 มีฟันทุกซี่ครบ, กลุ่มที่ 2 ฟันกรามซี่สุดท้ายหายไป 1 หรือมากกว่า 1 ซี่ กลุ่มที่ 3 ฟันกรามซี่สุดท้ายหายไป 1 หรือมากกว่า 1 ซี่ และมีฟันซี่อื่นบางซี่หายไปด้วย, กลุ่มที่ 4 ฟันซี่อื่นหายไปมากกว่าฟันกรามล่างซี่สุดท้าย วัดความกว้าง mesiodistal จากหุ่นจำลองแบบฟัน Panoramic และภาพถ่ายรังสีเอกซ์ด้านข้างกะโหลกศีรษะ พบว่า

1. ขนาดของตัวฟันทาง mesiodistal ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างเพศชาย

2. เพศหญิงมีความแตกต่างความกว้างของตัวฟันในกลุ่มที่ 1 และ 4 ดังนั้น จึงไม่ใช่อิทธิพลของฟันกรามล่างซี่สุดท้าย

3. ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของ asymmetry ระหว่างกลุ่มที่มีและไม่มีฟันซี่นี้

4. ไม่มีความแตกต่างของอัตราส่วนฟันหน้า (anterior ratio) ระหว่างกลุ่มนี้

Kaplan[65] พิสูจน์ว่าฟันกรามล่างซี่สุดท้ายมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงใน mandibular dental arch หลังการจัดฟัน โดยเฉพาะการเกิดฟันหน้าซ้อนเก (anterior crowding) ขึ้นภายหลัง จากคนไข้ 75 คน พวก Caucasian ที่จัดฟัน อายุเฉลี่ยตอนเริ่มจัดฟัน 9.3 ปี และอายุเฉลี่ยหลังถอดเครื่องมือ (postretention) 26.6 ปี โดย 30 คน มีฟันกรามล่างซี่สุดท้ายทั้ง 2 ข้าง, 20 คน มีฟันซี่นี้คุดทั้ง 2 ข้าง, 25 คน มีฟันซี่นี้หายไป เปรียบเทียบ 3 กลุ่มนี้ และแบ่งเป็นกลุ่มย่อยที่ถอนฟันเพศชายและหญิง ศึกษาการเปลี่ยนแปลง mandibular arch, crowding และ rotation ของฟันหน้าล่าง ในระยะก่อนการจัดฟัน ตอนปลายของ active treatment และ postretention จากหุ่นจำลองแบบฟัน และดูการเปลี่ยนแปลงของฟันหน้าล่าง, ตำแหน่งของฟันกรามล่างซี่แรก และการเจริญเติบโตของขากรรไกรล่าง สรุปได้ว่า

1. ระหว่าง postretention ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในการเปลี่ยนแปลงความยาว arch, ตำแหน่งฟันกรามล่าง, ตำแหน่งฟันหน้าล่าง, หรือการเอียงของฟันหน้าล่างระหว่างฟันกรามล่างซี่สุดท้ายทั้ง 3 กลุ่ม

2. ไม่ปรากฏว่าการมีฟันกรามล่างซี่สุดท้ายมีความแตกต่างที่มีอิทธิพลต่อหลังการจัดฟันในความยาวของ arch, ตำแหน่งของฟันกรามล่าง, ตำแหน่งฟันหน้าล่าง และการเอียงของฟันหน้าล่าง

3. ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญไม่มีหลังการจัดฟัน ในการเปลี่ยนแปลงความกว้างระหว่างฟันกราม ระหว่างฟันเขี้ยว ใน 3 กลุ่ม

4. การมีฟันกรามล่างซี่สุดท้าย ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงระยะของความกว้างระหว่างฟันกรามและฟันเขี้ยว

5. มีการคืนกลับ (relapse) ของฟันหน้าล่าง crowding เกิดขึ้นส่วนใหญ่ แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่าง 3 กลุ่ม

6. การมีฟันซี่นี้ไม่ปรากฏว่าการเกิดฟันหน้าล่าง crowding และ rotation คืนกลับหลังจากหยุด retention แล้ว มากกว่าเกิดขึ้นในคนไข้ที่มีฟันซี่นี้หายไป จึงไม่ตรงกับที่ว่าฟันกรามล่างซี่สุดท้ายมีแรงดันต่อฟันที่อยู่ทาง mesial

7. ต่อไปควรมีการศึกษาองค์ประกอบอื่น ๆ ที่ทำให้เกิดฟันหน้าล่าง crowding คืนกลับ ในคนไข้หลังการจัดฟัน

Herzberg[66] กล่าวว่า แม้บางครั้งการถอนฟันกรามน้อย 4 ซี่ ก็ยังมีที่ไม่พอสำหรับการขึ้นของฟันกรามล่างซี่สุดท้าย พบบ่อยที่ฟันซี่นี้ขึ้นไม่เต็มที่และใช้ประโยชน์ได้ ดังนั้นจึงถอนฟันซี่นี้แทนการถอนฟันกรามน้อย เพื่อหลีกเลี่ยงการเสีย contact point ที่ดีที่มีอยู่เดิม

Chipman[67] สนับสนุนความเกี่ยวข้องของฟันกรามซี่สุดท้ายในการจัดฟัน จากคนไข้อายุ 14 - 17 ปี ขณะจัดฟันมีฟันกรามซี่สุดท้ายขึ้นปกติ และคนไข้ยังมีการเจริญเติบโตอยู่ มีบางครั้งที่ฟันกรามซี่ที่สองผุและต้องถอนออก โดยให้ฟันกรามซี่ที่สามเคลื่อนมาแทนที่ พบว่าไม่มีปัญหาและสบฟันได้ดี

Perlow[68] กล่าวว่า ในการจัดฟันถ้าจะให้ฟันกรามซี่สุดท้ายเคลื่อนมาข้างหน้าและตั้งตรงเองตามธรรมชาติ ในคนไข้ที่ต้องถอนฟันกรามน้อยในการจัดฟันเขาเชื่อว่าถ้าจะให้ 95 % ของฟันกรามซี่สุดท้ายที่ยังไม่ขึ้นมีตำแหน่งที่ดีขึ้น ควรถอนฟันกรามน้อยซี่ที่สองจะดีกว่าถอนฟันกรามน้อยซี่แรก

McCoy[69] คิดว่าการปิดช่อง (space) ที่ถอนฟันกรามน้อย 4 ซี่โดยการเคลื่อนมาข้างหน้าของฟันกรามจะป้องกันการเกิดฟันกรามซี่สุดท้ายคุด มิฉะนั้นนอกจากถอนฟันกรามล่างซี่สุดท้ายที่คุดแล้วยังต้องถอนฟันกรามซี่สุดท้ายบนด้วย เพราะไม่มีคู่สบ จึงเป็นการถอนฟัน 8 ซี่ ซึ่งทำให้การพัฒนาที่ปกติผิดไป

Cryer[70] ศึกษาการขึ้นของฟันกรามซี่สุดท้ายและผลของการถอนฟันข้างเคียงจากคนไข้ที่จัดฟันโดยมีการถอนฟันกรามซี่ที่สอง 66 คน ผลของตำแหน่งสุดท้ายของฟันกรามล่างซี่สุดท้ายและการแก้ crowding พบว่าได้ผลดี 35 % ปานกลาง 40 % ไม่ดี 25 % ไม่มีอายุที่แน่นอนในการถอนฟันกรามล่างซี่ที่สอง เพื่อให้การรักษาสำเร็จผลดี แต่จากการสำรวจพบว่าเมื่อถอนฟันกรามซี่นี้อายุ 12 - 15 ปี 56 % ของฟันกรามล่างซี่สุดท้ายขึ้นได้ในตำแหน่งที่ดี และ 70 % อยู่ในตำแหน่งที่ดีเมื่อถอนฟันกรามล่างซี่ที่สองขณะที่ซี่สุดท้ายสร้างตัวฟันแล้ว

ฟันกรามล่างซี่สุดท้ายขึ้นในตำแหน่งที่ดีเมื่อมุมที่ทำกับแนวแกนตามยาวของฟันกรามล่างซี่แรกน้อยกว่า 30° ขณะที่ถอนฟันกรามล่างซี่ที่สอง ความมากน้อยของ crowding ในฟันหน้าที่แก้ไขได้ผลดีโดยการถอนฟันซี่สุดท้ายมีน้อย ส่วนใหญ่เพื่อป้องกันการเพิ่มฟันหน้าล่าง crowding ดังนั้นการเลือกถอนฟันกรามล่างซี่ที่สองในแต่ละรายจึงมีความสำคัญ

Faubion[71] ศึกษาถึงการถอนฟันกรามน้อยในคนไข้จัดฟันจะหาที่พอสำหรับฟันกรามล่างซี่สุดท้ายขึ้นและใช้ประโยชน์ได้ จากภาพถ่ายรังสีเอกซ์ด้านข้างกะโหลกศีรษะ คนไข้ 40 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มที่มีฟันกรามน้อยถูกถอน 4 ซี่ เพศชาย 10 คน เพศหญิง 10 คน สรุปได้ว่า

1. ในคนไข้ที่ถอนฟันกรามน้อยซี่แรกจะมีฟันกรามล่างซี่สุดท้ายขึ้นอยู่ในตำแหน่งที่ดีเป็น 4 เท่า ของคนไข้ที่ไม่มีการถอนฟัน

2. ไม่มีความแตกต่างระหว่างเพศชายและหญิงในจำนวนของฟันกรามซี่สุดท้ายที่ต้องถอนภายหลังการจัดฟัน

3. การมีฟันกรามล่างซี่สุดท้ายอยู่หรือถอนไปเกือบสมดุลย์ทั้ง 2 ข้างใน 95 % ของคนไข้ที่จัดฟัน

4. การถอนฟันกรามน้อยซี่แรกในคนไข้ที่จัดฟันจะช่วยหาที่ (space) สำหรับการขึ้นของฟันกรามล่างซี่สุดท้าย

Salzmann[3] พูดถึงการขึ้นของฟันกรามซี่สุดท้าย และการคืนกลับ (relapse) ว่า การขึ้นของฟันซี่นี้ไม่มีผลต่อการเกิดฟันหน้าล่าง crowding ตามธรรมชาติ แต่ในการจัดฟันที่ต้องทำให้ฟันบางซี่เอียง distally และจากการขึ้นของฟันซี่นี้จะทำให้ฟันที่ทำให้เอียง distally นั้นเคลื่อนไปข้างหน้าและเอน labially มากขึ้น และทำให้เกิดฟันหน้าล่าง crowding ได้ (relapse) อาจมีการขัดแย้งกับแนวแรงของระบบการทำงานของกล้ามเนื้อทำให้ฟันหน้าอยู่นอกบริเวณที่จะทนได้ ตำแหน่งฟันที่จัดจะมีการคืนกลับ

Lindgvist และ Thilander[72] ศึกษาว่าฟันกรามล่างซี่สุดท้ายและตัวแปรอื่น เช่น ลักษณะของใบหน้า (facial morphology) และ space condition สามารถทำให้เกิด crowding ได้ จากเด็กชาย 23 คน เด็กหญิง 29 คน มีฟันกรามล่างซี่สุดท้ายคุดทั้ง 2 ข้าง โดยจะถอนข้างหนึ่งออก อายุเฉลี่ยที่ผ่าออก 15.5 ปี (ช่วงอายุ 13 - 15 ปี) หลังจากผ่าและทุกปีหลังจากนั้นอย่างน้อย 3 ปี ทำแบบจำลองฟัน (study casts) และภาพถ่ายรังสีเอกซ์ด้านข้างกะโหลกศีรษะ, ด้านหน้าและด้านข้างแนวเฉียง พบว่า

1. แม้ว่าจะวิเคราะห์หลายตัวแปร การศึกษานี้ไม่สามารถทำนายว่าคนไข้ควรจะเอาฟันซี่สุดท้ายนี้ออกดีหรือไม่ ในกรณีที่คาดว่าจะมี crowding

2. เนื้อที่ (space) ข้างที่ถอนฟันจะเพิ่มขึ้นกว่าข้างที่ไม่ได้ถอน 70 % ของทั้งหมด เขารับรองว่าการถอนนั้นดีในพวก severe crowding

3. ถ้าถอนทั้ง 2 ข้าง การเปลี่ยนที่ของแนวกึ่งกลางฟัน (midline) จะลดลง ดังนั้น space จะมากขึ้น

4. การแก้ไขจุดประชิด (proximal contacts) ทำได้สำเร็จโดยการถอนฟัน ซึ่งสำคัญในการรักษาเนื้อที่ไว้ ส่วนข้างที่ไม่ได้ถอนอาจเกิด crowding ได้

Broadbent[73] ศึกษาอิทธิพลของฟันกรามซี่สุดท้ายต่อการเรียงตัวของฟันซี่อื่นจากภาพถ่ายรังสีเอกซ์ด้านข้างกะโหลกศีรษะ ชี้ให้เห็นว่าฟันกรามล่างซี่สุดท้ายคุดไม่ใช่สาเหตุของฟันล่าง crowding แต่ทั้ง 2 อย่างเป็นผลจากการเจริญเติบโตไม่เพียงพอของขากรรไกรล่าง

Moore[74] ไม่คิดว่าฟันกรามล่างซี่สุดท้ายเป็นสาเหตุของการเกิดฟันหน้าล่าง crowding เขากล่าวว่าถ้ายังมีการเจริญเติบโตไปทางข้างหน้าของขากรรไกรล่าง หลังจากขากรรไกรบนเจริญเต็มที่แล้วจะเป็นสาเหตุให้ฟันบนถูกดันโดยฟันหน้าล่างทำให้เกิด crowding

Shanley[75] ศึกษาอิทธิพลของฟันกรามล่างซี่สุดท้ายต่อฟันหน้าล่างแบบ cross-section ในคนไข้ที่ไม่ได้จัดฟัน 3 กลุ่ม คือ

กลุ่มที่ 1 มีฟันกรามล่างซี่สุดท้ายคุดทั้ง 2 ข้าง จำนวน 14 คน

กลุ่มที่ 2 มีฟันกรามล่างซี่สุดท้ายขึ้นได้ดีทั้ง 2 ข้าง จำนวน 14 คน

กลุ่มที่ 3 มีฟันกรามล่างซี่สุดท้ายหายไปทั้ง 2 ข้าง จำนวน 16 คน

พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่าง 3 กลุ่ม และสรุปได้ว่า

1. ฟันกรามล่างซี่สุดท้ายไม่ใช่สาเหตุสำคัญในการเกิด crowding หรือการยื่น (protrusion) ของฟันหน้าล่าง

2. ไม่มีความแตกต่างใน Arch Length Discrepancy หรือมุมของฟันหน้าล่างต่อระนาบขากรรไกรล่างใน 3 กลุ่มนี้

Stemm[76] ศึกษาอิทธิพลของฟันกรามล่างซี่สุดท้ายต่อตำแหน่งของฟันที่ยังเหลืออยู่ใน mandibular dental arch แบบต่อเนื่องจากคนไข้ที่ไม่ได้จัดฟัน 29 คน อายุเฉลี่ย 15.6 - 19.5 ปี พบว่าการมีหรือไม่มีฟันซี่นี้ไม่เป็นองค์ประกอบ (factor) สำคัญที่ทำให้เกิดการเรียงตัวของฟันขึ้นผิดปกติใน arch ขณะมีการเปลี่ยนแปลงความกว้าง, ความยาวของ arch และ rotation ที่เกิดขึ้นในฟันหน้าล่าง

Björk และ Skieller[77] ศึกษาการพัฒนาของใบหน้าและการขึ้นของฟันในช่วงอายุกำลังมีการเจริญเติบโต (circum-pubertal period) พบว่าไม่สามารถหาได้ชัดเจนว่าการเกิด secondary crowding ขึ้นกับฟันกรามล่างซี่สุดท้าย

Hixon[78] เชื่อว่าการลดความยาวของ arch และฟันหน้า crowding หลังอายุ 15 ปี เกี่ยวข้องกับการพัฒนาของคาง (chin) ใน adolescent มากกว่าการขึ้นของฟันกรามล่างซี่สุดท้าย

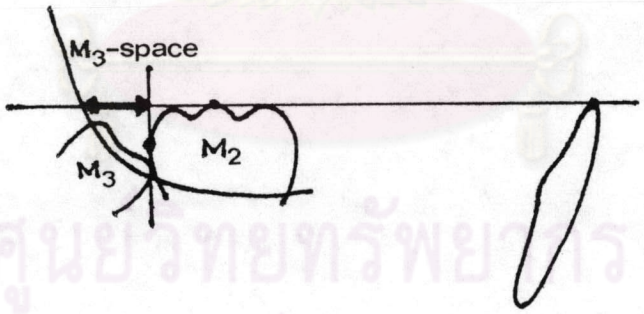
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

องค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีผู้วิจัยค้นคว้าเกี่ยวกับฟันกรามล่างซี่สุดท้าย

Björk, Jensen และ Palling[51] ศึกษาองค์ประกอบ (factors) ที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของขากรรไกรล่างซึ่งเกี่ยวข้องกับเนื้อที่สำหรับการขึ้นของฟันกรามล่างซี่สุดท้าย

ในการวิจัย Third Molar Space (M_3 space) วัดจากภาพถ่ายรังสีเอกซ์ด้านข้างของกะโหลกศีรษะโดยเป็นระยะทางจากด้าน distal ของฟันกรามล่างซี่ที่สองไปยังขอบด้านหน้าของ mandibular ramus ในระดับของ occlusal line ของฟันล่าง (occlusal line เป็นเส้นที่ลากผ่านขอบปลายสุดของฟันหน้าล่างซี่แรก และจุดกึ่งกลางของด้าน occlusal ของฟันกรามล่างซี่ที่สอง) ตามรูปที่ 12



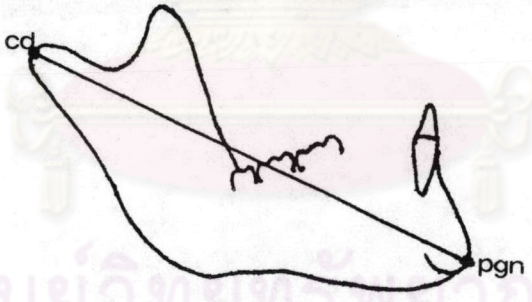
รูปที่ 12 แสดงเนื้อที่สำหรับฟันกรามใหญ่ซี่ที่สามล่าง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สรุปการเจริญเติบโตของขากรรไกรล่างซึ่งเกี่ยวข้องกับ M_3 space ได้แก่

1. การเพิ่มความยาวของขากรรไกรล่างไม่เพียงพอกับจำนวนฟันเป็นสาเหตุให้มีที่ไม่พอสำหรับฟันกรามล่างซี่สุดท้าย โดยวัดจากภาพถ่ายรังสีเอกซ์ด้านข้างกะโหลกศีรษะ จากจุดนูนสุดของคาง (mental protuberance) ถึงจุดหลังสุดและบนสุดของหัวข้อต่อขากรรไกร จากรูปที่ 13 pgn-cd

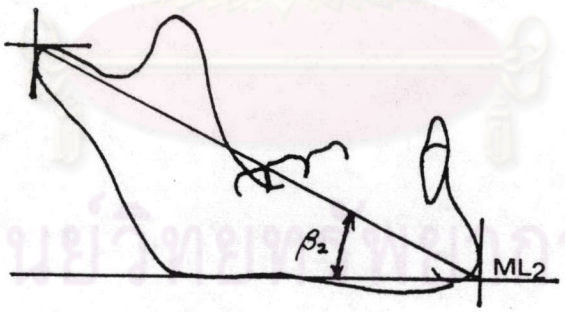
พบว่าความยาวที่เพิ่มขึ้นจะพบที่ condyle ส่วนคางไม่พบการพอกพูนหรือการละลายของกระดูก ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่าการเจริญในส่วนความยาวของขากรรไกรล่างเป็นการเจริญของ condyle ได้



รูปที่ 13 แสดงความยาวของขากรรไกรที่วัดจากจุดนูนสุดของลูกคางถึงจุดหลังสุดและบนสุดของหัวข้อต่อขากรรไกร

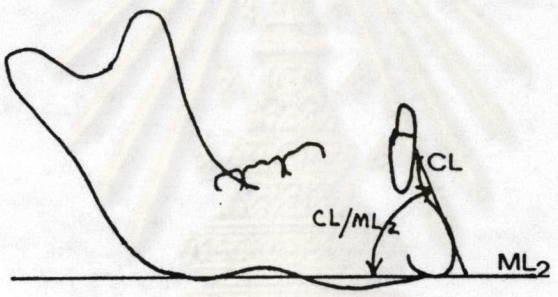
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. การเปลี่ยนแปลงรูปร่างของขากรรไกรล่างศึกษาจากทิศทางการเจริญของ condyle จาก Björk[17] พบว่าการเจริญของ condyle ในแนวดิ่งมีความสัมพันธ์กับการละลายของกระดูกที่ขอบหน้าของ ramus โดยเปรียบเทียบกับรายที่ condyle มีการเจริญทางแนวนอนเพิ่มมากขึ้น ครั้งนี้เขาศึกษาจากการเปลี่ยนแปลงของ mandibular base angle ในระหว่างการเจริญเติบโต เนื่องจากความแปรเปลี่ยนของการเจริญของ condyle ในแนวดิ่งหรือแนวหน้าหลัง (sagittal) และเนื่องจากเส้นที่ลากผ่านขอบล่างของขากรรไกรล่างที่เปลี่ยนแปลงไปตามการพอกพูนหรือการละลาย โดยเฉพาะวิธีการสร้าง (modeling process) ที่ขอบล่างของขากรรไกรล่าง จะมีผลมากต่อการศึกษาทิศทางการเจริญของ condyle โดยกำหนดค่ามุมที่เกิดจากเส้นที่ลากผ่านขอบล่างของขากรรไกรล่าง (Mandibular line) ตัดกับเส้นที่ลากจาก condyle ผ่านจุดต่ำสุดของ symphysis เรียกว่า Mandibular base angle (β_2) รูปที่ 14



รูปที่ 14 แสดงค่ามุมที่ใช้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของขากรรไกรล่าง

3. ทิศทางการขึ้นของฟันเป็น factor ที่ 3 ที่เกี่ยวข้องกับ Third molar space มีความเปลี่ยนแปรต่างกันในฟันแต่ละซี่ โดยเฉพาะฟันหน้าล่างจะเกี่ยวฟันกับโครงสร้างพื้นฐานของขากรรไกรล่าง สำหรับการขึ้นของฟันที่มีแนวโน้มเอียงไปทางด้านหลังจะเป็นตัวลดความยาวของ alveolar arch ซึ่งเป็นเหตุให้ที่สำหรับฟันกรามล่างซี่สุดท้ายน้อยลง เขาเลือกใช้การวัดค่ามุมของ alveolar-prognathy ซึ่งเป็นมุมระหว่างแนวเส้นด้านหน้าของกระดูกลูกคางกับระนาบของขากรรไกรล่างโดยไม่คำนึงถึงการเจริญของจุดลูกคาง (chin point) ตามรูป 15 มุม CL-ML_2



รูปที่ 15 แสดงทิศทางการขึ้นของฟันกรามล่างซี่สุดท้าย จากการศึกษาค่ามุมของ alveolar-prognathy

การเปลี่ยนแปลงของ alveolar profile angle ในระหว่างการพัฒนาจะเป็นตัวกำหนดการเคลื่อน (shift) ของฟันในแนว retrognathous หรือ prognathous ซึ่งเกี่ยวข้องกับฐานขากรรไกรล่าง (mandibular base) ดังนั้นมุมของ alveolar-prognathy จึงใช้เป็นตัวศึกษาทิศทางการขึ้นของฟันได้ แต่ไม่ทั้งหมด เพราะพบความแตกต่างในทิศทางการขึ้นของฟันหน้าและฟันหลัง เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของ dental arch และจำแนกการซ้อนเก (degree of crowding) ดังนั้นจึงเป็นแต่วิธีโดยอ้อมในการศึกษาเท่านั้นโดยจะบอกแต่เพียงแค่ตำแหน่งทางหน้าหลัง (sagittal) ของ alveolar arch ที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างพื้นฐาน

4. การเจริญเต็มที่ของฟันกรามล่างซี่สุดท้าย (maturation of third molar) ศึกษาจากระบบการสร้างฟันที่อายุ 12 ปี เขากล่าวว่าความยาวโดยเฉลี่ยของขากรรไกรล่างไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญไม่ว่าที่อายุ 13 หรือ 20 ปี ทั้งในกรณีของการเจริญเต็มที่ของฟันซี่นี้เร็วหรือช้า สำหรับอัตราการเจริญทางความยาวของขากรรไกรล่างในช่วงวัยรุ่นจะเหมือนกันไม่ว่าจะอยู่ที่ระยะไหนของการเจริญของฟันนี้ที่อายุ 12 ปี

นอกจากนั้นยังไม่ได้ศึกษาถึงความสำคัญของขนาดของฟันหรือรูปร่างของ dental arch factor อีกอันหนึ่งที่ควรคำนึงถึงคือตำแหน่งมุมของฟันซี่นี้ในขณะมีการสร้างตัวฟันในระยะ pre-adolescent แต่ยังสรุปไม่ได้แน่นอน

Björk ศึกษาจากเพศชาย 480 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่มเท่า ๆ กัน กลุ่มแรกเป็นชาวสวีเดน 243 คน อายุ 12 และ 20 ปี กลุ่มที่ 2 เป็นนักเรียนทันตแพทย์ชาวเดนมาร์ค 237 คน อายุ 19 - 30 ปี ผลจากการศึกษาแบบต่อเนื่อง และจาก cross-section ในกลุ่มทั้งสองจะคล้ายคลึงกัน ดังนี้

1. การคำนวณความถี่ (frequency) ของการเกิดฟันกรามล่างซี่สุดท้ายคุดขึ้นกับลักษณะคำจำกัดความของฟันคุด (impaction) และขึ้นกับอายุของคนที่ศึกษาและสภาพฟันทั้งหมด จากสาเหตุดังกล่าวสรุปได้ว่า จะพบฟันซี่นี้คุดได้ในทุก 4 - 5 คน ในประชาชนชาวสแกนดิเนเวียน

2. ในกรณีที่มีฟันซี่นี้คุด จะพบว่า alveolar arch space หลังฟันกรามซี่ที่สอง (third molar space) จะลดลง 90 % ของ cases โดยการคำนวณจากภาพถ่ายรังสีเอกซ์ด้านข้างกะโหลกศีรษะ

3. เนื้อที่ (space) สำหรับฟันกรามล่างซี่สุดท้ายขึ้นจะลดลงเมื่อ

3.1 อัตราการเจริญทางความยาวของขากรรไกรล่างน้อยลง

3.2 ทิศทางการเจริญของ condyle ทางแนวดิ่งมากขึ้น

3.3 ทิศทางการขึ้นของฟันไปทางข้างหลังมากขึ้น

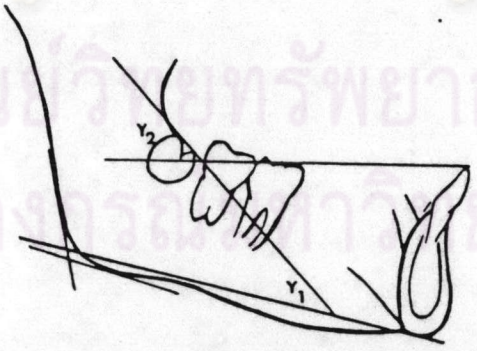
Factor ทั้ง 3 จะมีผลต่อฟันคุดแยกต่อกัน ในแต่ละคน factors เหล่านี้อาจจะเสริมหรือขัดขวางกันและกัน

4. จากการศึกษาลำดับความสำคัญขององค์ประกอบโครงสร้าง 3 อย่างต่อการเกิดฟันกรามล่างซี่สุดท้ายคุด พบว่าทิศทางการเจริญของ condyle ทางแนวดิ่งมีความสำคัญที่สุด รองลงมาคือความยาวของขากรรไกรล่าง และสุดท้ายคือทิศทางการขึ้นของฟันไปทางข้างหลัง

5. พบว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างฟันคุดกับการเจริญล่าช้าของฟันซี่นี้โดยมีการเจริญเต็มที่ล่าช้า หรืออาจรวมถึงการพัฒนาของฟันทั่วไปล่าช้า จะเป็น factor ที่ 4 ที่มีความสำคัญต่อการเกิดฟันซี่นี้คุด

6. การรวมทั้ง 3 factors ในการพัฒนาของขากรรไกรล่างเป็นสิ่งที่ควรคำนึงถึงในการวางแผนการจัดฟัน รวมทั้งการเจริญเต็มที่ของฟันทุกซี่ด้วย

Richardson[79] ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างมุมของฟันกรามล่างซี่สุดท้ายที่กำลังพัฒนากับระยะต่าง ๆ ของฟันและขากรรไกรล่าง จากเด็ก 162 คน อายุ 8 - 13.7 ปี (เฉลี่ย 11 ปี) แบบต่อเนื่อง โดยจากภาพถ่ายรังสีเอกซ์แนวเฉียงด้านข้าง 60° วัด (รูปที่ 16)



รูปที่ 16 แสดงมุมและระยะที่ใช้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างฟันกรามล่างซี่สุดท้ายที่กำลังพัฒนาและขากรรไกรล่าง

1. มุมที่เกิดจากเส้นที่ลากผ่านด้าน occlusal ของฟันกรามล่างซี่สุดท้ายกับระนาบขากรรไกรล่าง (γ_1)

2. มุมที่เกิดจากเส้นที่ลากผ่านด้าน occlusal ของฟันกรามล่างซี่สุดท้ายกับ occlusal plane (γ_2)

3. ความยาวขากรรไกรล่างวัดจาก Go→Pog

4. Gonial angle (เส้นสัมผัสขอบด้านหลังของ ramus กับขอบล่างของ mandibular body)

5. ระยะสั้นที่สุดระหว่างด้าน distal ของฟันกรามล่างซี่ที่สองกับด้านที่อยู่ใกล้ของฟันกรามล่างซี่สุดท้าย

6. ความกว้างที่สุดในแนว mesio-distal ของฟันกรามล่างซี่สุดท้าย

จากหุ่นจำลองแบบฟัน วัดความยาว arch ลบกับขนาดของฟันทุกซี่รวมกัน จากการวิเคราะห์ทางสถิติ สรุปผลว่า

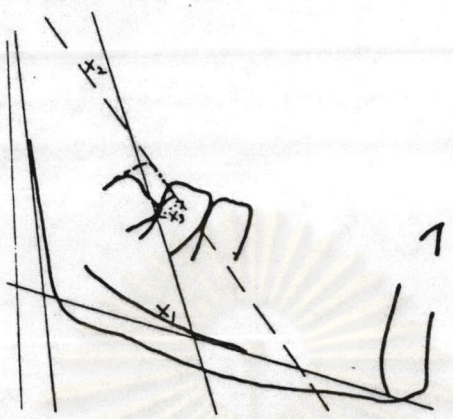
1. ในระยะแรกของการสร้างเนื้อฟัน ฟันกรามล่างซี่สุดท้ายจะเอียง mesially ทำมุมกับระนาบขากรรไกร เฉลี่ย 38° จากช่วง 11° - 83°

2. 82 % ของทั้งหมด ระยะโดยเฉลี่ยจากฟันซี่นี้ถึงฟันกรามล่างซี่ที่สอง 1.2 มม. จากช่วง 7 - 0 มม.

3. ไม่มีความสัมพันธ์ที่แน่นอนระหว่างตำแหน่งการเจริญในตอนต้นของฟันซี่นี้กับมุมและระยะอื่น ๆ ของฟันและขากรรไกรล่าง

Richardson[80] ศึกษาหาการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของฟันกรามล่างซี่สุดท้ายที่กำลังพัฒนาและความสัมพันธ์กับองค์ประกอบอื่น โดยศึกษาแบบต่อเนื่องในเด็ก 46 คน ซึ่งไม่มีฟันล่างถูกถอน บันทึกหุ่นจำลองแบบฟัน, ภาพถ่ายรังสีเอกซ์ด้านข้างกะโหลกศีรษะ, แนวเฉียงด้านข้าง 60° ไว้เป็นเวลามากกว่า 5 ปี เริ่มจากอายุเฉลี่ย 10 ปี

มุมและระยะต่าง ๆ ที่วัด (รูปที่ 17) คือ



รูปที่ 17 แสดงมุมและระยะที่ใช้ศึกษาฟันกรามล่างที่กำลังพัฒนาและการเจริญของขากรรไกรล่าง

1. มุมที่เกิดจากเส้นที่ลากผ่านด้าน occlusal ของฟันกรามล่างซี่สุดท้ายกับระนาบขากรรไกร (X_1)

2. มุมระหว่างเส้นที่ลากผ่านด้าน occlusal ของฟันซี่นี้จากภาพถ่ายรังสีครั้งแรกกับครั้งสุดท้าย โดยซ้อนทับกันที่ปลายคางบริเวณขอบในของ symphysis และ inferior dental canal (X_2)

3. ระยะจากจุดที่เส้นที่ลากผ่านด้าน occlusal ตัดกับด้าน mesial ของฟันจากภาพรังสีครั้งแรกไปยังเส้นที่ลากผ่านด้าน occlusal ในภาพรังสีครั้งสุดท้าย (X_3)

4. การเจริญของขากรรไกรล่าง วัดจาก Ar-Pog

จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า

1. มุมระหว่างเส้นที่ลากผ่านด้าน occlusal ของฟันกรามล่างซี่สุดท้ายกับระนาบขากรรไกร เฉลี่ย 11.2° จะลดลงระหว่างอายุ 10 - 15 ปี

2. ระยะที่ฟันซี่นี้เปลี่ยนตำแหน่ง มากกว่า 5.4 มม.

3. การเจริญของขากรรไกรล่างเฉลี่ย 11.4 มม. ในช่วงเวลา 5 ปีนี้

4. มุมของฟันต่อระนาบขากรรไกรยิ่งชันที่อายุ 10 ปี การตั้งตรงจะเพิ่มขึ้นในช่วงอายุ 5 ปีนี้

5. การเปลี่ยนแปลงของมุมนี้ไม่ขึ้นกับการเจริญของขากรรไกรล่าง

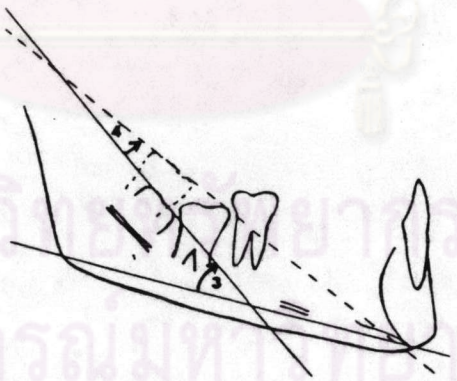
Richardson[81] ศึกษาแบบต่อเนื่องถึงองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการขึ้นของฟันกรามล่างซี่สุดท้าย จากภาพถ่ายรังสีเอกซ์ด้านข้างกะโหลกศีรษะและแนวเฉียงด้านข้าง 60° โดยแบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ

กลุ่ม 1 33 คน มีฟันกรามล่างซี่สุดท้ายขึ้นข้างเดียวหรือทั้ง 2 ข้าง อายุเฉลี่ยขึ้น 16.09 $\pm$ 0.18 ปี

กลุ่ม 2 23 คน ฟันกรามล่างซี่สุดท้ายไม่ขึ้น 7 ปี หลังจากเริ่มศึกษา และมีฟันล่างถูกถอน 1 หรือ 2 ซี่

กลุ่ม 3 20 คน ฟันกรามล่างซี่สุดท้ายไม่ขึ้น และไม่มีฟันล่างถูกถอน

ตัวแปรที่ใช้ในแต่ละกลุ่มมีดังนี้ (รูปที่ 18)



รูปที่ 18 แสดงมุมที่ใช้ศึกษาแบบต่อเนื่องในการขึ้นของฟันกรามล่างซี่สุดท้ายและการเจริญของขากรรไกรล่าง

1. อายุที่เริ่มศึกษา

2. อายุที่ถอนฟันใน 2 กลุ่มแรก

3. มุมระหว่างเส้นที่ลากผ่านด้าน occlusal ของฟันซี่นี้กับระนาบขากรรไกรในตอนเริ่มศึกษา

4. มุมระหว่างเส้นที่ลากผ่านด้าน occlusal ของฟันตอนเริ่มศึกษากับภาพถ่ายรังสีครั้งสุดท้าย

5. การเจริญของขากรรไกรล่างศึกษาจากภาพถ่ายรังสีครั้งแรกกับครั้งสุดท้าย วัดจาก Ar-Pog

โดยการซ้อนทับที่ขอบในของ symphysis และ inferior dental canal พบว่า

1. มุมที่เกิดจากเส้นที่ลากผ่านด้าน occlusal ของฟันกรามล่างซี่สุดท้าย กับระนาบขากรรไกร ในตอนแรกจะเล็ก

2. การเปลี่ยนแปลงของมุมนี้มีมาก

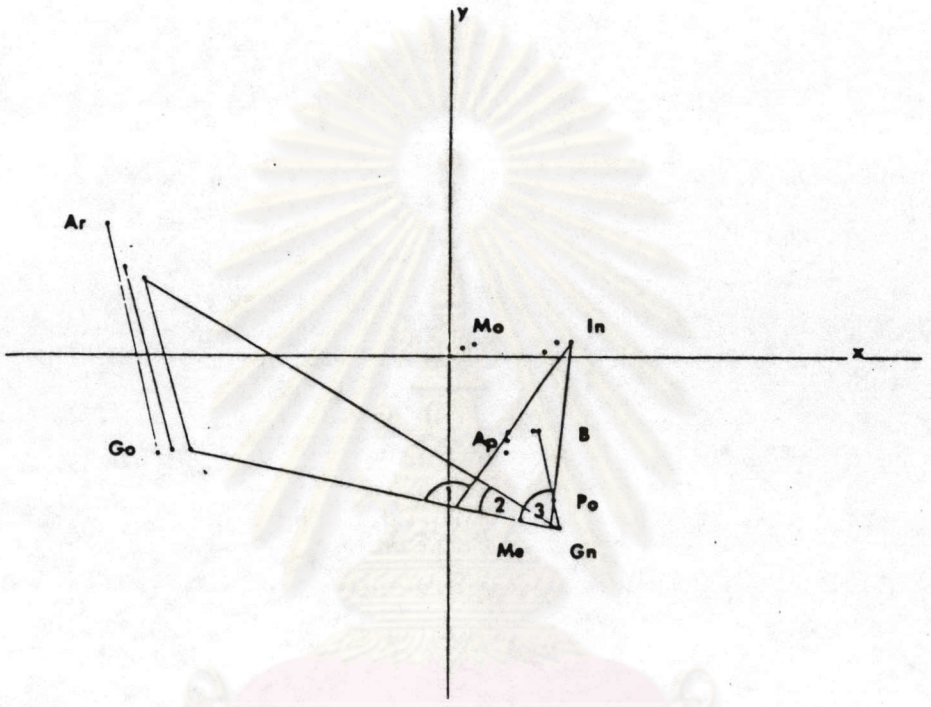
3. การเจริญของขากรรไกรล่างมีมาก

Kaplan[82] ศึกษาว่าองค์ประกอบใดที่มีส่วนในการหาเนื้อที่พอสำหรับการขึ้นของฟันกรามล่างซี่สุดท้ายสู่ระดับ occlusal plane จากคนไข้จัดฟันที่มหาวิทยาลัยในวอชิงตัน และคลินิคส่วนตัว เป็นพวกคอเคเซียน ถ่ายภาพรังสีเอกซ์ด้านข้างกะโหลกศีรษะก่อนจัดฟัน, หลังและ postretention แบ่งเป็น 2 กลุ่มคือ

กลุ่มแรก 30 คน มีฟันซี่นี้ขึ้นปกติ (erupted tooth หมายถึงฟันที่ขึ้นสู่ระดับ occlusal plane มีการเรียงตัวดี, มีขนาดและรูปร่างปกติ)

กลุ่มที่ 2 20 คน เป็นฟันคุด (impacted tooth หมายถึงฟันที่ขึ้นไม่สมบูรณ์ เนื่องจากตำแหน่งการเอียงของฟันต่อฟันกรามล่างซี่ที่ 2 หรือ ascending ramus หรือ Vertical impaction เนื่องจากที่ไม่พอ)

ตัวแปรที่ใช้มีดังนี้ (รูปที่ 19)



รูปที่ 19 แสดงจุดและมุมที่ใช้ในการวิจัยโดย Mo = ฟันกรามถาวรซี่แรก, In = จุดปลายฟันหน้าล่าง, B = จุด B, Ap = ปลายรากฟันหน้าล่าง, Po = Pogonion, Gn = Gnathion, Me = Menton, Go = Gonion, มุม 2 = มุมที่แสดงการเจริญของขากรรไกรล่าง, มุม 3 = มุมการขึ้นของฟัน ; แกน X = occlusal plane, แกน Y = เส้นที่ตั้งฉากกับแกน X สัมผัสกับด้าน mesial ของฟันกรามซี่แรก

1. ตำแหน่งทางแนวหน้าหลังของฟันกรามล่างซี่แรก ตามแกน X

2. มุมการขึ้นของฟันระหว่างระนาบขากรรไกรกับเส้นที่ลากจากขอบปลายฟันหน้าล่างผ่าน Pog ซึ่งเป็น modification ของมุม alveolar prognathy และประมาณทิศทางการขึ้นของฟัน

3. ความยาวขากรรไกรล่าง (Ar-Pog)

4. มุมการเจริญของขากรรไกรล่างระหว่างระนาบขากรรไกรกับเส้น Ar-Gn ซึ่งเป็น modification ของ mandibular base angle และเป็นข้อบ่งชี้ของทิศทางการเจริญของ condyle สัมพันธ์กับ mandibular body

ผลของการวิเคราะห์พบว่า

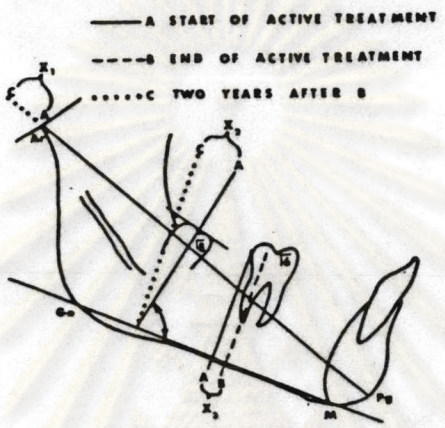
1. การจัดฟันที่ต้องถอนฟันกรามน้อย ถ้าฟันกรามเคลื่อน mesial มากขึ้น โอกาสที่ฟันกรามล่างซี่สุดท้ายขึ้นก็เพิ่มขึ้น

2. เมื่อถอนฟันกรามน้อยแต่ยังมีฟันคุดเกิดขึ้น อาจขึ้นกับการละลายของกระดูกตามขอบหน้าของ ramus ซึ่งเกี่ยวข้องกับการเจริญของ condyle แนวดิ่งที่เพิ่มขึ้น ในรายที่ฟันซี่นี้คุดจะมีมุมในข้อ 4 ใหญ่กว่า ในรายที่ฟันซี่นี้ขึ้นได้ปกติ ซึ่งควรจะนำมาพิจารณาในการตัดสินใจถอนฟันซี่นี้หรือไม่

3. ความยาวของขากรรไกรล่างในรายที่มีฟันขึ้นได้ปกติและฟันคุดไม่แตกต่างกัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Dierkes[83] ศึกษาฟันกรามล่างซี่สุดท้ายในคนไข้จัดฟัน 60 คน (เพศชาย 30 คน เพศหญิง 28 คน) อายุ 9 - 16 ปีแบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ ถูกถอนฟันกรามน้อยซี่แรก, ถอนฟันกรามน้อยซี่ที่ 2 และไม่ต้องถอนฟัน บันทึกไว้ 3 ระยะคือก่อนจัดฟัน, หลังจัด และหลังการจัดฟันเรียบร้อยแล้ว 2 ปี วัดมุมและระยะดังนี้ (รูปที่ 20)



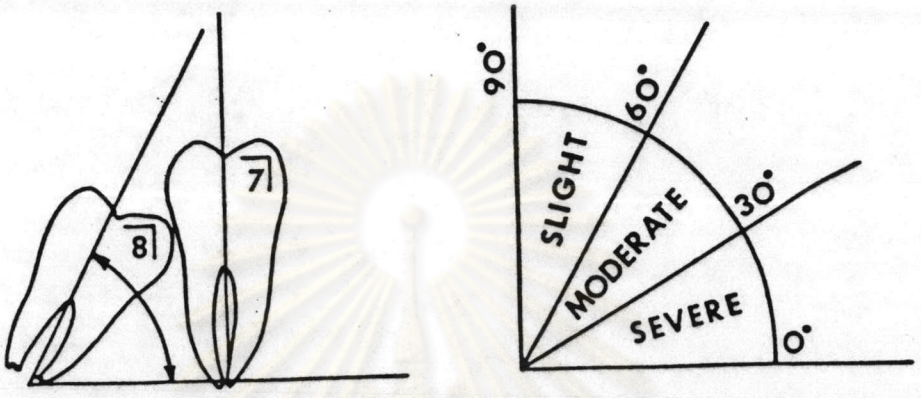
รูปที่ 20 แสดงมุมและระยะการเปลี่ยนแปลงของขากรรไกรล่างและฟันกรามล่างซี่สุดท้าย ก่อนจัดฟัน, หลังจัดฟัน, และหลังจัดฟัน แล้ว 2 ปี

X_1 - การเจริญของขากรรไกรล่างวัดจากการเพิ่มของเส้นที่ลากจาก Ar-Pog โดยวัดในระยะแรกของการรักษา (A) กับระยะ 2 ปี หลังจากรักษาสิ้นสุดลง (C)

X_2 - การเปลี่ยนแปลงมุมที่เกิดจากแนวแกนของฟันกรามล่างซี่สุดท้ายต่อระนาบขากรรไกร (Go-Me) โดยวัดในระยะ A ถึง C

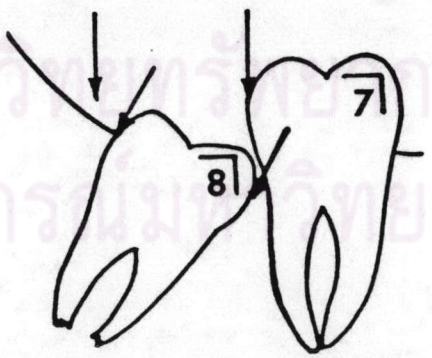
X_3 - การเคลื่อนบาทางด้านหน้า (mesial) ของฟันกรามซี่แรก ในระยะ A ถึง B

1. มุมและเนื้อที่สำหรับการขึ้นของฟันกรามล่างซี่สุดท้ายพิจารณาจากมุมที่เกิดจากแนวแกนของฟันซี่นี้ทำกับเส้นที่ลากตั้งฉากกับแนวแกนของฟันกรามล่างซี่ที่ 2 (รูปที่ 21)



รูปที่ 21 แสดงการวัดมุมที่เกิดจากแนวแกนของฟันกรามล่างซี่สุดท้ายทำกับเส้นที่ตั้งฉากกับแนวแกนของฟันกรามล่างซี่ที่สอง

2. ความกว้างของฟันกรามซี่สุดท้ายและระยะทางด้าน distal ของฟันกรามล่างซี่ที่ 2 (ในระดับ OP) กับ ramus (รูปที่ 22)



รูปที่ 22 แสดงการวัดระยะสำหรับฟันกรามล่างซี่สุดท้ายขึ้นและความกว้างของฟันซี่นี้

พบว่า

1. ไม่มีการเปลี่ยนแปลงการเอียงของฟันซี่นี้ต่อระนาบขากรรไกร ในระยะของการจัดฟันกับ 2 ปี หลังการจัดฟันเสร็จ เมื่อเปรียบเทียบกับการเพิ่มความยาวของขากรรไกรล่าง (Ar-Pog) หรือเมื่อเปรียบเทียบกับการเคลื่อน mesial ของฟันกรามล่างซี่แรก ในทั้ง 3 กลุ่ม

2. การถอนฟันกรามน้อยซี่แรกหรือซี่ที่ 2 จะช่วยเพิ่มเนื้อที่สำหรับการขึ้นของฟันกรามซี่สุดท้าย ได้มากกว่าในกลุ่มที่ไม่ได้ถอนฟัน

3. มีฟันซี่นี้หลายซี่ในกลุ่มที่ถอนฟันที่มีเนื้อที่พอจะขึ้นได้ แต่มีการคุดเล็กน้อย (slightly impacted) ทำให้ขึ้นไม่ได้

4. สามารถที่จะทำให้ฟันที่มีลักษณะในข้อ 3 ขึ้นมาได้ โดยใช้ทางศัลยกรรมช่วย

Richardson[84] ศึกษาสาเหตุและทำนายการเกิดฟันกรามล่างซี่สุดท้ายคุด แบบต่อเนื่องในคนไข้จัดฟันแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ

กลุ่มแรก 45 คน มีฟันซี่นี้คุด 1 หรือ 2 ซี่

กลุ่มที่ 2 50 คน มีฟันซี่นี้ขึ้นได้ปกติ

จากอายุ 10 - 11 ปี จนฟันซี่นี้ขึ้นได้ปกติ หรือ วิเคราะห์แล้วว่าคุด ใช้เวลาศึกษาเฉลี่ย 7 - 10 ปี ฟันคุดจะวิเคราะห์ที่อายุ 18 ปี หรือมากกว่าและอยู่ในตำแหน่งนั้นเป็นเวลาอย่างน้อย 3 ปี บันทึกผลทุกปีมีหุ่นจำลองแบบฟัน, ภาพถ่ายรังสีเอกซ์ด้านข้างกะโหลกศีรษะ, แนวเฉียงด้านข้าง 60° , แนวหน้าหลัง

จากภาพถ่ายรังสีเอกซ์ด้านข้างกะโหลกศีรษะ วัด

1. ความแตกต่างของมุม

2. Ar-Pog

3. Go-Pog

4. Gonial angle

5. การเจริญของขากรรไกรล่างโดยการเพิ่มความยาว Ar-Pog ระหว่างภาพแรกกับภาพสุดท้าย

จากภาพถ่ายรังสีแนวหน้าหลัง (P-A view) วัด

6. ความกว้างของขากรรไกรล่างโดยวัดจากส่วนกว้างที่สุดของขากรรไกรล่างบริเวณ Go

จากภาพถ่ายรังสีแนวเฉียงด้านข้าง 60° วัด

7. ความกว้างที่สุดแนว mesio-distal ของฟันซี่นี้

8. เนื้อที่ระหว่างฟันกรามล่างซี่ที่ 2 กับ 3 โดยวัดระยะสั้นที่สุดระหว่างด้าน distal ของซี่ 2 กับด้าน mesial ของซี่ 3

9. มุมระหว่างเส้นที่ลากผ่านด้าน occlusal ของฟันซี่ 3 กับระนาบขากรรไกร (GoMe)

10. แต่ละขั้นของการพัฒนาของฟันซี่นี้

จากหุ่นจำลองแบบฟัน

11. เนื้อที่ที่ได้จากความยาว arch ลบด้วยขนาดของฟันทั้งหมดรวมกัน

สรุปได้ว่า

1. Skeletal class II dental base ที่มีมุมของขากรรไกรล่างแหลมสั้นและแคบ พบว่ามีความสัมพันธ์กับการเกิดฟันซี่นี้คุดเมื่อเปรียบเทียบกับที่ขึ้นได้ปกติ

2. ความแตกต่างเหล่านี้พบในอายุ 18ปี ขึ้นไป แต่จะเห็นความแตกต่างน้อยที่อายุ 10 - 11 ปี

3. ในกลุ่มที่เป็นฟันคุดการเจริญของขากรรไกรล่างลดลง

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4. มีแนวโน้มที่ฟันคุดมีขนาดใหญ่กว่าฟันที่ขึ้นได้ปกติ

5. การมีเนื้อที่ระหว่างฟันกรามล่างซี่ที่ 2 กับ 3 ในขั้นต้นของการเจริญเติบโตไม่ได้แสดงว่าฟันซี่นี้จะขึ้นได้

6. ในกลุ่มที่เป็นฟันคุดมุมระหว่างแนวแกนฟันซี่นี้ที่ทำกับระนาบขากรรไกรจะมาก

7. อายุ 10 - 11 ปี ไม่สามารถที่จะทำนายฟันคุดนี้จากภาพถ่ายรังสี

Haavikko ; Altonen และ Mattila[85] ศึกษาความสัมพันธ์ของตำแหน่งฟันกรามล่างซี่สุดท้าย, Gonial angle และฟันกรามล่างซี่ที่สอง ในกลุ่มนักเรียนเฮลซินกี้ 649 ราย อายุ 5 - 19 ปี จาก Orthopantomograms และภาพถ่ายรังสีเอกซ์ด้านข้างกะโหลกศีรษะ

วัดมุม

1. Gonial angle

2. มุมระหว่างแนวแกนของฟันกรามล่างซี่ที่ 2 กับ 3

3. มุมระหว่างระนาบขากรรไกรกับแนวแกนของฟันกรามล่างซี่ที่ 2

พบว่า

1. Gonial angle จะลดลงตามอายุที่เพิ่มขึ้นและการลดลงนี้จะรวดเร็วก่อนวัยหนุ่มสาวมากกว่าหลังวัยนี้

2. การลดลงของ Gonial angle ไม่สม่ำเสมอแต่จะพบมากในช่วงอายุ 5 - 6 ปี และ 7 - 9 ปี รวมทั้งอายุ 15 - 16 ปี และ 17 - 18 ปี

3. มุมระหว่างแนวแกนของฟันกรามล่างซี่ที่ 2 กับ 3 ไม่เกี่ยวข้องกับขนาดของ Gonial angle แต่จะลดลงเมื่ออายุมากขึ้น และการลดนี้จะรวดเร็ว หลังวัยหนุ่มสาวมากกว่าในช่วงก่อนวัยนี้

4. มุมในข้อ 3 มีความสัมพันธ์ทางสถิติกับขนาดของ Gonial angle

5. มุมในข้อ 3 จะเล็กใน Class 2 division 2 และใหญ่ใน Class 3 มากกว่าใน Class 1 และ Class 2 Division 1 ซึ่งมีขนาดเกือบเท่ากัน

Richardson[86] ศึกษาแบบต่อเนื่องของการเคลื่อนที่ของฟันกรามล่างซี่สุดท้ายก่อนการขึ้น จากภาพถ่ายรังสีเอกซ์แนวเฉียงด้านข้างกะโหลกศีรษะ 60° ในเด็กอายุ 7 - 10 ปี แบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ

กลุ่ม 1 11 คน ที่มีฟันซี่นี้ตั้งตรงและขึ้นได้ มุมระหว่างแนวแกนของฟันซี่สุดท้ายทำกับระนาบขากรรไกรมากกว่าหรือเท่ากับ 90°

กลุ่มที่ 2 8 คน ยังคงมีการทำมุมในตำแหน่งเดิม และกลายเป็นฟันคุด

กลุ่ม 3 10 คน ที่มีการเปลี่ยนแปลงของมุมมากขึ้น และกลายเป็น severe mesio-angular หรือฟันคุดแนวนอน

สรุปว่า

1. อาจเป็นไปได้ว่า ภาวะพัฒนาการของฟันซี่นี้ จะมีการเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับตำแหน่งของมุมที่ทำกับระนาบขากรรไกรและฟันข้างเคียง

2. สำหรับการตั้งตรงขึ้นและการขึ้นได้ปกติที่เกิดขึ้น จะพบว่าราก mesial มีการเจริญมากกว่า

3. กรณีที่ไม่มีเนื้อที่เพียงพอ การเคลื่อนตั้งตรงอาจจะก่อให้เกิดฟันคุด mesio-angular

4. ฟันคุดชนิด vertical และ distoangular เกิดได้จากมีการเจริญต่อไปของราก mesial ในขณะที่ตัวฟันถูกขัดขวาง (ที่ด้าน distal) จากการขึ้น

5. ถ้าการเจริญของราก distal มีมากกว่า จะเกิดฟันคุดชนิด mesioangular หรือ horizontal ได้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Haavikko ; Altonen และ Matilla[87] ค้นหาสิ่งบ่งชี้ในระยะเริ่มแรกซึ่งอาจใช้เป็นการคาดคะเนต่อการพัฒนาและการขึ้นของฟันกรามล่างซี่สุดท้าย นอกจากนี้ยังศึกษาถึงผลของการถอนฟันกรามน้อยต่อการพัฒนาและการขึ้นของฟันซี่นี้ด้วย จาก Ortho-pantomograms ชายและหญิงเพศละ 110 คน แบบต่อเนื่อง โดยมี 80 คน ที่มีฟันครบทุกซี่และฟันกรามล่างซี่สุดท้ายอยู่ในระยะสร้างตัวฟันสมบูรณ์แล้ว อีก 30 คน ถูกถอนฟันกรามน้อยล่างไป 2 ซี่ ถ่ายภาพรังสีครั้งแรกอายุ 13.5 ปี ครั้งที่ 2 อายุ 19.5 ปี โดยวัด (รูปที่ 23)

รูปที่ 23 แสดงมุมที่ใช้ศึกษาคาดคะเนพัฒนาการและการขึ้นของฟันกรามล่างซี่สุดท้าย

1. มุมที่เกิดจากเส้นแนวแกนของฟันกรามซี่ที่ 2 กับ 3 โดยผ่านจุดกึ่งกลางด้าน occlusal และ bifurcation ของราก (β)

2. Gonial angle คือระหว่างระนาบขากรรไกรกับเส้นที่ลากผ่านจุด 2 จุด ที่อยู่ distal สุดของ ramus (α)

3. มุมระหว่างแนวแกนของฟันกรามล่างซี่ที่ 2 กับระนาบขากรรไกร (γ)

4. ระยะระหว่างฟันกรามล่างซี่ที่ 2 กับ 3 โดยวัดระยะทางสั้นที่สุดระหว่างด้าน distal ของซี่ที่ 3 กับด้านที่อยู่ถัดไปของซี่ที่ 3

พบว่าไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างค่าของตอนเริ่มต้นและภายหลังของฟันซี่นี้ (β) กับ Gonial angle(α) และมุม γ ค่าเฉลี่ย β ของฟันซี่ที่ 3 ที่อายุ 13.5 ปี มีค่า 23.3° และที่อายุ 19.5 ปี มีค่า 13.9° ในกลุ่มที่ปกติ และในกลุ่มที่ถอนฟันมีค่า 23.6° และ 15.1° ตามลำดับ ถ้าค่ามุมในตอนแรกมีค่าน้อยจะมีผลดีต่อการขึ้นของฟัน เมื่อมุมในตอนแรกขนานหรือน้อยกว่า 10° ฟันซี่นี้ส่วนใหญ่จะขึ้นได้ แต่ถ้ามีค่า 20° - 30° โอกาสที่ฟันจะขึ้นมีเพียง 1 ใน 3 และถ้ามากขึ้นโอกาสที่ฟันขึ้นได้จะน้อยลง

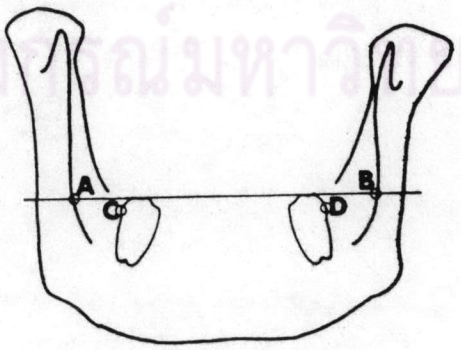
ฟันซี่นี้ 71.8 % ในกลุ่มที่ปกติ เป็นฟันคุด และในกลุ่มที่ถอนฟันมีจำนวน 65.0 % (อายุเฉลี่ย 19.5 ปี) ผู้ที่ทำการศึกษานี้คิดว่าฟันที่มีมุมที่เหมาะสมจะสามารถขึ้นได้ และโอกาสที่ฟันคุดจะน้อยลง โอกาสที่ฟันจะขึ้นได้เนื่องจากการถอนฟันกรามน้อยจะเพิ่มขึ้น แต่อิทธิพลนี้ก็ไม่แน่นอนและการถอนฟันอาจเป็นเพียงการกระตุ้นไม่ใช่การส่งเสริมการขึ้นของฟัน

Olive และ Basford[88] แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างฟันคุดกรามล่างซี่สุดท้าย และสัดส่วนระหว่างความกว้างของฟันกรามซ้ายขวาต่อความกว้างของ ramus จากอาสาสมัครนักเรียนทันตแพทย์ในควีนสแลนด์ (คอเคเซียน) 30 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ

กลุ่มที่ 1 15 คน มีฟันคุดชนิด mesioangular ขึ้นไม่ได้ เพศชาย 10 คน เพศหญิง 5 คน

กลุ่มที่ 2 15 คน มีฟันซี่นี้ขึ้นได้ปกติดี เพศชาย 10 คน เพศหญิง 5 คน

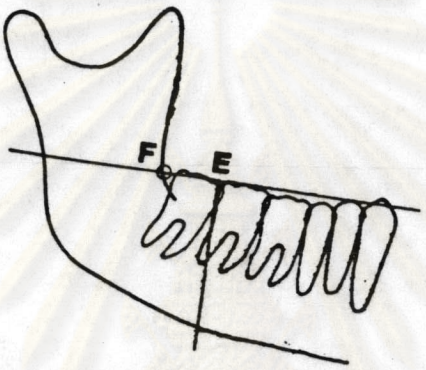
จากภาพถ่ายรังสีเอกซ์หน้าหลัง (P-A) (รูปที่ 24)



รูปที่ 24 แสดงการวัดระยะที่ใช้ศึกษาความกว้างของ ramus และฟันกรามซ้ายขวาจากภาพถ่ายรังสีแนวหน้าหลัง

ลาก occlusal plane ผ่าน disto-buccal cusp ของฟันกรามล่างซี่ที่ 2 ทั้ง 2 ข้าง ตัดกับขอบของเส้นที่ลากจาก coronoid process ของ ramus ใช้เป็นขอบหน้าของ ramus ตัดกับ OP ที่จุด A, B ความกว้างระหว่างฟันกรามล่างซี่ที่ 2 วัดจากจุดที่อยู่ด้านข้างสุดบนตัวฟันได้ความกว้างระหว่าง ramus 2 ข้าง (AB), ความกว้างระหว่างฟันกรามซี่ที่ 2 (CD), สัดส่วน ramus/molar (AB/CD)

จากภาพถ่ายรังสีเอกซ์ด้านข้างกะโหลกศีรษะ (รูปที่ 25) วัดเนื้อที่ข้างซ้ายและขวา



รูปที่ 25 แสดงการวัดเนื้อที่สำหรับฟันกรามล่างซี่สุดท้ายจากภาพถ่ายรังสีด้านข้างกะโหลกศีรษะ

ใช้ T Template โดยให้แนวนอนของ T อยู่บน OP (OPในที่นี้ลากผ่านยอดสุดของ cusp ของฟันกรามล่างซี่ที่ 2 และฟันกรามน้อยที่อยู่หน้าสุด) แนวดิ่งของ T แตะที่ตัวฟันกรามล่างซี่ที่ 2 ส่วนที่อยู่ distal สุด (จุด E) F เป็นจุดตัดของ OP ที่ขอบหน้าของ ramus ดังนั้น EF = เนื้อ ที่ที่เป็นไปได้ (space available) ค่านี้เป็น index ไม่ใช่การวัดเนื้อที่โดยตรงทางคลินิค

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สรุปได้ว่า

1. สัดส่วน ramus/molar มีความสัมพันธ์กับการเกิดฟันคุด

2. ถ้าค่าของสัดส่วนนี้อยู่ระหว่าง $\frac{1}{3}$ - $\frac{1}{2}$ จะมีความสำคัญในการแยกฟันคุดเท่ากับเนื้อที่ระหว่างฟันกรามล่างซี่ที่ 2 กับ ramus

3. เป็นไปได้ที่จะหาสัดส่วน ramus/molar จากการตรวจในช่องปาก

4. linear discreminant function ในการแยกกลุ่มที่ฟันขึ้นได้ปกติกับคุดดีกว่าตัวแปรจากแนวหน้าหลัง หรือ แนวขวางอย่างเดียว ได้สมการ

$$D = 7.57 - 4.58\ x - 0.20\ y$$

โดย D = discreminant score

X = สัดส่วน ramus/molar

Y = เนื้อที่โดยเฉลี่ย (EF)

ถ้าค่าที่คำนวณได้ D มากกว่า 0 ฟันจะขึ้นได้ปกติ ถ้าน้อยกว่า 0 จะเป็นฟันคุด

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทำนายการขึ้นของฟันกรามล่างซี่สุดท้าย

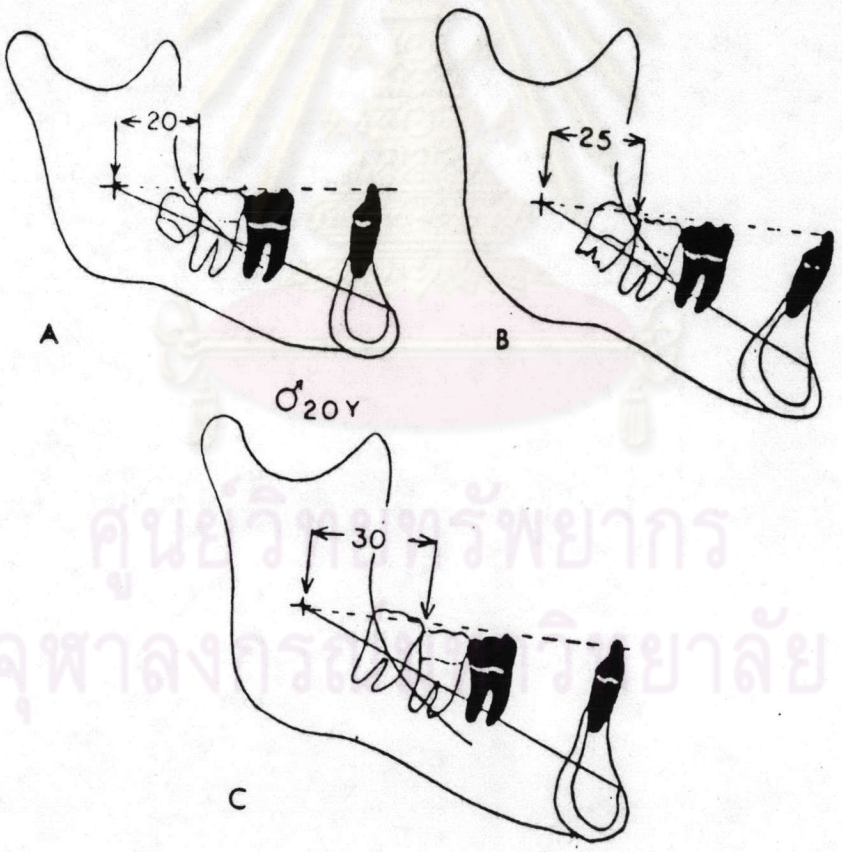
Henry และ Morant[89] พิจารณาการเกิดฟันกรามล่างซี่สุดท้ายคุด โดยใช้ Third Molar Space Index ซึ่งได้จากการคำนวณความกว้างในแนว mesio-distal ของฟันซี่นี้ ในรูป % ของ space วัดจากภาพถ่ายรังสีเอกซ์ ถ้าค่านี้มากกว่า 120 ในคนไข้ที่มีการเจริญเติบโตเต็มที่ก็ทำนายได้ว่าจะต้องเกิดฟันคุด แต่ Index นี้จะลดลงเมื่อมีการเจริญเติบโตขึ้นและระยะของ space ก็เพิ่มขึ้น

Schielhof[90] ศึกษาฟันกรามล่างซี่สุดท้ายและการวิเคราะห์ทางทันตกรรมจัดฟัน พยายามหาวิธีคาดคะเนการเจริญเติบโต การมีเนื้อที่สำหรับซี่นี้ การเกิดฟันคุด และการเอาออกตั้งแต่เริ่มเป็นหน่อฟัน เขากล่าวว่าระยะที่ได้ประโยชน์ที่สุดคือจากจุดกึ่งกลาง ramus (Xi point) ถึงด้าน distal ของฟันกรามล่างซี่ที่ 2 ที่เจริญเต็มที่แล้ว เขาเลือกกลุ่มตัวอย่างที่มีฟันซี่นี้คุด, ขึ้นได้มีการสบฟันดี, และขึ้นได้แต่สบฟันไม่ดี พบว่า ระยะเฉลี่ยที่มีฟันคุด 21 มม. ขึ้นได้แต่สบฟันไม่ดี 25 มม. ขึ้นได้มีการสบฟันดี 30 มม. ส่วนทางจัดฟันเขายกตัวอย่างการมี crowding ที่ขาดที่ไป 4 มม. และต้องเคลื่อนฟันหน้าล่างไปทางด้านหลัง 2 มม. ในกรณีที่ถอนฟันกรามน้อย ซึ่งเราต้องการที่แค่ 4 มม. จากความกว้างของฟันที่ถูกถอนไป 7 มม. ดังนั้นโอกาสที่ฟันกรามล่างซี่สุดท้ายจะขึ้นได้เพิ่มขึ้น 30 %

Schulhof[91] พบว่าภาพถ่ายรังสีเอกซ์ด้านข้างกะโหลกศีรษะที่ถ่ายในช่วงอายุ 9 ปี นั้น สามารถทำนายระยะจาก Xi point ไปยังด้าน distal ฟันกรามล่างซี่ที่ 2 ในตอนเป็นผู้ใหญ่ได้ โดยมีความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (Standard error) 2.8 มม. นอกจากนี้ยังสามารถทำนายการเกิดฟันคุดได้ในช่วงอายุ 9 ปี ด้วย ซึ่งจะเป็นการช่วยแก้ปัญหาโดยการทำ Germectomy และกล่าวว่าฟันซี่นี้ไม่สามารถขึ้นได้ปกติถ้าระยะดังกล่าวน้อยกว่า 25 มม.

Ricketts[92] นำภาพถ่ายรังสีเอกซ์ด้านข้างของกะโหลกศีรษะซึ่งใช้ในการวิเคราะห์การเจริญเติบโตของใบหน้าและกะโหลกศีรษะมาใช้ในการประมาณเนื้อที่สำหรับการขึ้นของฟันกรามล่างซี่สุดท้าย โดยศึกษาจากคนไข้ซึ่งได้รับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน 200 คน จนอายุ 20 ปี หรือจนกระทั่งฟันซี่นี้ขึ้นหรือต้องถอน ใช้จุดอ้างอิงที่เกิดจากเส้นที่ลากผ่าน buccal occlusal plane ตัด external oblique ridge

ถ้าฟันอยู่ตำแหน่งครึ่งหนึ่งของความกว้างหน้าจากจุดอ้างอิงมีโอกาสขึ้นได้ 50 % ระยะเฉลี่ยจาก Xi point ถึงด้าน distal ของฟันกรามล่างซี่ที่ 2 = 25 มม. (รูปที่ 26 B)



รูปที่ 26 การประมาณเนื้อที่สำหรับการขึ้นของฟันกรามล่างซี่สุดท้าย โดย Ricketts

ถ้าขอบ distal ของฟันกรามล่างซี่ที่ 2 อยู่บนจุดนี้จะไม่มีที่พอสำหรับการขึ้นของฟันกรามล่างซี่สุดท้าย (รูปที่ 26 A)

ถ้าระยะนี้เป็น 30 มม. (รูปที่ 26 C) ฟันซี่สุดท้ายจะขึ้นได้ดี

เขาใช้ Long Range Forecast สำหรับขนาดและรูปร่างของขากรรไกรล่าง จึงสามารถทำนายการขึ้นของฟันได้

Ricketts แนะนำให้เอาหน่อฟันซี่นี้ออก (enucleation) ระหว่างอายุ 7 - 9 ปี ซึ่งสะดวกกว่าจะปล่อยไว้จนสร้างตัวฟันเต็มที่แล้วคุดอยู่ในขากรรไกร

Mc Ewen[93] ทำนายเนื้อที่สำหรับการขึ้นของฟันกรามล่างซี่สุดท้ายจากภาพถ่ายรังสีเอกซ์ด้านข้างกะโหลกศีรษะ จากคนไข้จัดฟัน 37 คน ในระยะก่อนการรักษาและภายหลังจัดฟันเสร็จแล้ว ในช่วงระยะเวลา 11 ปี โดยใช้ FM, PTV, Xi point, ฟันกรามบนซี่แรก และซี่ที่ 2, ฟันกรามล่างซี่ที่ 2 เป็นจุดอ้างอิง จากการวัดฟันกรามบนซี่แรกถึง PTV, Xi point ถึงฟันกรามล่างซี่ที่ 2 ตำแหน่งของฟันกรามจะเพิ่ม 1 มม. ต่อปี ในระดับ OP พบว่าไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างการทำนายตำแหน่งฟันกรามและอัตราการเจริญของฟันกรามซี่สุดท้าย ดังนั้นจากตัวอย่างนี้ไม่สามารถทำนาย Third molar space ได้

Olive และ Basford[94] ศึกษาจากกะโหลกแห้ง 15 กะโหลก ที่มีฟันล่างครบและฟันกรามซี่สุดท้ายขึ้นได้ดี จากการวัดโดยตรง, จากภาพถ่ายรังสีเอกซ์ด้านข้างกะโหลกศีรษะ, rotational tomogram, ภายในปาก และแนวเฉียงด้านข้าง 60° วัดระยะจากด้าน distal ของฟันกรามล่างซี่ที่ 2 ถึงขอบหน้าของ ramus บน OP และความกว้าง mesio-distal ของฟันกรามล่างซี่สุดท้าย พบว่ามีความสัมพันธ์ระหว่าง Xi point ถึงฟันกรามล่างซี่ที่ 2 กับสัดส่วนของระยะนี้สูงซึ่งได้จากวิธีโดยตรง แสดงว่าการทำนายการเกิดฟันคุดจาก Xi point ถึงฟันกรามล่างซี่ที่ 2 ยังไม่แน่นอน