หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบัน ความเจริญก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยี และโภชนาการมีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาวะร่างกายอย่างชัดเจน จึงยากที่จะพิจารณาว่าเด็กที่กำลังเจริญเติบโตนั้นอยู่ในระยะใด แม้จะทราบอายุปฏิทิน (Chronologic age) ก็ตาม และพบว่าในเด็กที่มีอายุปฏิทินเท่ากัน การเจริญเติบโตของโครงสร้างร่างกายไม่เท่ากัน ทั้งนี้ขึ้นกับพันธุกรรม ภาวะโภชนาการ ภูมิอากาศ และสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ มีผู้ศึกษาพบว่าอายุปฏิทินไม่น่าเชื่อถือ เนื่องจากไม่สอดคล้องกับการเจริญเติบโตของโครงสร้างร่างกาย ดังนั้นจึงกำหนดอายุกระดูก (Skeletal age) เพื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับอายุปฏิทินในการกำหนดการเจริญของร่างกายระยะต่าง ๆ พบว่าอายุกระดูกเกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของร่างกาย ซึ่งเห็นได้ชัดเมื่อถึงวัยหนุ่มสาว เนื่องจากร่างกายมีการเปลี่ยนแปลงระดับฮอร์โมนที่ควบคุมโดย Hypothalamus อวัยวะนี้ปล่อย Neuro-hormonal substance ไปยัง Pituitary gland ส่วนหน้าเพื่อให้ผลิต Gonadotrophin และ Growth hormone ซึ่งมีผลต่อกระดูกบริเวณต่าง ๆ เช่น กระดูกโครงสร้างร่างกาย กระดูกโครงสร้างใบหน้าทำให้มีการเจริญเติบโตมากขึ้น ขณะเดียวกับมีพัฒนาการของอวัยวะสืบพันธุ์ รวมทั้งลักษณะเฉพาะของแต่ละเพศเกิดขึ้น สิ่งที่ช่วยวิเคราะห์อายุกระดูกได้แก่ ความสูงร่างกาย การมีประจำเดือนครั้งแรก การมีเสียงแตกห้าวของเพศชาย ตลอดจนการเชื่อมกันของกระดูกนิ้วมือกลาง หรือการเริ่มปรากฏของกระดูกแอดดัคเตอร์ เซ่ซามอยด์ ซึ่งสังเกตได้จากภาพถ่ายรังสีเอกซ์ของกระดูกมือ (Hand-Wrist radiograph)

สิ่งสำคัญในการวินิจฉัยและวางแผนการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันสิ่งหนึ่งได้แก่ การตรวจทางภาพรังสีเอกซ์ เช่น ภาพถ่ายรังสีเอกซ์ด้านข้างของกะโหลกศีรษะ (Lateral Cephalometry), ภาพถ่ายรังสีแบบหมุนรอบศีรษะ (Panoramic radiograph) ภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านตรง (Postero Anterior View) ในบางรายที่มีการเจริญเติบโตของร่างกาย จำเป็นต้องถ่ายภาพรังสีเอกซ์ของกระดูกมือ เพื่อพิจารณาอายุกระดูกของผู้ป่วยนั้น ๆ เนื่องจากผู้ป่วยส่วนใหญ่ที่มารับการ

บำบัดรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน เป็นกลุ่มที่มีการเจริญเติบโตของร่างกายและใบหน้าคือประมาณ 8 ปี ถึง 16 ปี

อายุกระดูก ส่วนใหญ่พิจารณาจากภาพถ่ายรังสีเอกซ์ของกระดูกมือ เพราะถือเป็นตัวแทนที่แสดงขั้นตอนการพัฒนาของโครงสร้างร่างกายและใบหน้า และเนื่องจากการเจริญเติบโตดังกล่าวจะมีผลต่อการบำบัดรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน จึงใช้เป็นแนวทางในการเลือกวิธีบำบัดรักษา และเลือกใช้เครื่องมือหรือวิธีการเพื่อควบคุมการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วในส่วนต่าง ๆ ของโครงสร้างใบหน้า หรือกระตุ้นให้กระดูกบางส่วนมีการเจริญเติบโตได้อย่างเต็มที่ กลไกและวิธีการบำบัดรักษานี้ ต้องใช้ในช่วงเวลาที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของโครงสร้างใบหน้าของผู้ป่วย

ในประเทศไทยมีการศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างอายุกับการเจริญเติบโตของกระดูกมือ[1] พบว่า ชายและหญิงไทยแต่ละรายมีอายุกระดูกแตกต่างกัน พร้อมทั้งแสดงภาพถ่ายรังสีเอกซ์มาตรฐานของกระดูกมือ ซึ่งใช้เป็นแนวทางในการกำหนดอายุกระดูกของคนไทย แต่เนื่องจากภาพรังสีซึ่งใช้ประกอบการวินิจฉัยทางทันตกรรมจัดฟันมีหลายภาพ ดังนั้นเพื่อประหยัดค่าใช้จ่าย และทำให้การกำหนดอายุกระดูกสะดวกขึ้น จึงน่าที่จะใช้ภาพถ่ายรังสีเอกซ์ด้านข้างของกะโหลกศีรษะแทนภาพถ่ายรังสีเอกซ์ของกระดูกมือ เพื่อกำหนดอายุกระดูก อนึ่งการกำหนดอายุกระดูกจากภาพถ่ายรังสีเอกซ์ของกระดูกมือนี้ทันตแพทย์จัดฟันจำเป็นต้องพิจารณาทั้งรูปร่าง ลักษณะ ตลอดจนการเชื่อมต่อของกระดูกหลายชิ้นซึ่งยุ่งยากกว่า การพิจารณารูปร่างลักษณะของกระดูกคอชิ้นที่ 2,3 และ 4 จากภาพถ่ายรังสีเอกซ์ด้านข้างของกะโหลกศีรษะ

มีผู้ศึกษาการเจริญเติบโตของกระดูกคอไว้หลายลักษณะ เช่น Hinch และคณะ[2] Yousefzadeh และคณะ[3] ศึกษาขนาดของ Cervical spinal canal ในคนปกติ Wood-Johnes[4] ศึกษาเปรียบเทียบขนาดของกระดูกคอชิ้นที่ 2 ในคนยุโรปและคนพื้นเมืองออสเตรเลีย Francis[5] พบว่าขนาดของกระดูกคอในคนนิโกรและคนผิวขาวไม่มีความแตกต่างกัน ตลอดจน Bailey[6] ศึกษาลักษณะปกติของกระดูกคอในทารกและเด็ก พบว่า Superior และ Inferior epiphyseal rings จะปรากฏเมื่อถึงวัยหนุ่มสาวและเชื่อมกับ Body ของกระดูกคอเมื่อถึงอายุ 25 ปี

ในปี ค.ศ. 1972 Lamparski[7] ได้ศึกษาอายุกระดูกจากกระดูกคอซึ่งปรากฏในภาพถ่ายรังสีเอกซ์ด้านข้างของกะโหลกศีรษะของหญิง 72 คน และชาย 69 คน อายุระหว่าง 10 ปี ถึง 15 ปี โดยพิจารณารูปร่างลักษณะของกระดูกคอชิ้นที่ 2,3 และ 4 ที่เปลี่ยนแปลงในกลุ่มอายุต่าง ๆ พร้อมทั้งเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างอายุกระดูกที่ประเมินจากกระดูกคอและกระดูกมือ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การศึกษาของ Lamparski แสดงว่าในคนคอเคเซียนการเจริญเติบโตของกระดูกคอใช้กำหนดอายุกระดูกได้ ทำให้เกิดแนวความคิดที่จะศึกษาอายุกระดูกจากกระดูกคอในคนไทยจากภาพถ่ายรังสีเอกซ์ด้านข้างของกะโหลกศีรษะ

<u>วัตถุประสงค์ของการวิจัย</u>

1. เพื่อศึกษารูปร่างลักษณะของกระดูกคอชิ้นที่ 2,3 และ 4 ในช่วงอายุต่าง ๆ ทั้งเพศชายและเพศหญิง
2. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของอายุกระดูกที่ประเมินจากกระดูกคอและกระดูกมือ
3. เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของอายุกระดูกที่ประเมินจากกระดูกคอและกระดูกมือ

<u>สมมติฐานของการวิจัย</u>

อายุกระดูกที่ประเมินจากกระดูกคอ และกระดูกมือ ไม่มีความแตกต่างกัน

<u>ประโยชน์ของการวิจัย</u>

1. เพื่อทราบถึงความเกี่ยวข้องระหว่างอายุปฏิทินกับอายุกระดูก
2. นำผลของการวิจัยครั้งนี้มาใช้เป็นแนวทางการวินิจฉัย และวางแผนการบำบัดรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน รวมทั้งประหยัดค่าใช้จ่ายและสามารถกำหนดอายุกระดูกได้สะดวกขึ้น
3. เป็นการวิจัยขั้นพื้นฐานเกี่ยวกับอายุกระดูก
4. เพื่อประโยชน์ทางนิติเวชวิทยา ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับอายุกระดูกและอายุปฏิทิน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ขอบเขตของการวิจัย

1. ศึกษาเฉพาะรูปร่างลักษณะของกระดูกคอชิ้นที่ 2,3 และ 4 จากภาพถ่ายรังสีเอกซ์ด้านข้างของกะโหลกศีรษะในรายอายุต่าง ๆ ทั้งเพศชายและเพศหญิง
2. อายุกระดูกกำหนดจากภาพถ่ายรังสีเอกซ์ของกระดูกมือ โดยเปรียบเทียบกับภาพถ่ายรังสีเอกซ์มาตรฐานของคนไทยในแต่ละรายอายุ
3. ศึกษาจากคนไทยในกรุงเทพมหานครช่วงอายุ 8-16 ปี โดยนับตามปีปฏิทิน จำนวน 342 คน ชาย 172 คน หญิง 170 คน จำนวนตัวอย่างที่ใช้ศึกษาในแต่ละรายอายุกำหนดโดยการคัดเลือกเฉพาะผู้ที่มีอายุกระดูกอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน
4. กลุ่มตัวอย่างเป็นบุคคลที่ถนัดขวาและมีการเจริญเติบโตของร่างกายปกติไม่มีโรคร้ายแรง หรือโรคที่เกี่ยวกับกระดูก หรือความพิการใด ๆ หรือได้รับอุบัติเหตุจนมีผลต่อการเจริญของกระดูก เช่น กระดูกมือ และ กระดูกคอ รวมทั้งไม่มีภาวะทุโภชนาการ
5. การศึกษาความสัมพันธ์และความแตกต่างในวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 และ 3 มีเจตนาที่จะทดสอบความแม่นตรงในการอ่านอายุกระดูกที่ประเมินจากกระดูกคอและกระดูกมือ

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. คนไทย หมายถึงคนที่เกิดและเจริญเติบโตในประเทศไทย มีบิดามารดาเป็นคนไทยเกิดและเจริญเติบโตในประเทศไทย
2. อายุปฏิทินศึกษาจาก วัน เดือน ปีเกิด ที่ปรากฏในสูติบัตร
3. การถ่ายภาพรังสีเอกซ์ของกระดูกมือ ศึกษาเฉพาะมือซ้ายตามข้อสรุปของ Todd[22] โดยให้ฝ่ามือซ้ายแนบบนฟิล์มมากที่สุด เพื่อให้ได้ภาพถ่ายรังสีเอกซ์ขนาดเท่าของจริง และภาพถ่ายรังสีเอกซ์ของกระดูกมือมีการเปลี่ยนแปลงขนาด รูปร่าง การปรากฏของกระดูกแต่ละชิ้น ตลอดจนการเชื่อมต่อกันระหว่าง Epiphysis และ Metaphysis ลังเกตได้ชัดเจน

4. กลุ่มตัวอย่างทุกคนมีการเจริญเติบโตของร่างกายปกติ โดยมีอายุกระดูกเท่ากับหรือแตกต่างจากอายุกระดูกมาตรฐานของคนไทยไม่เกิน 12 เดือน
5. ภาพถ่ายกระดูกคอที่ปรากฏในภาพถ่ายรังสีเอกซ์ด้านข้างของกะโหลกศีรษะ เห็นได้ชัดเจนถึงกระดูกคอชิ้นที่ 4 และระยะเวลาการเจริญเติบโตของกระดูกคอแต่ละชิ้นจะแตกต่างกันในแต่ละบุคคลในแต่ละเพศ เช่น เพศชายมีการเจริญเติบโตของกระดูกช้ากว่าเพศหญิง
6. อายุกระดูกแต่ละรายอายุมีหน่วยเป็นเดือน กำหนดตามค่ามาตรฐานของคนไทย

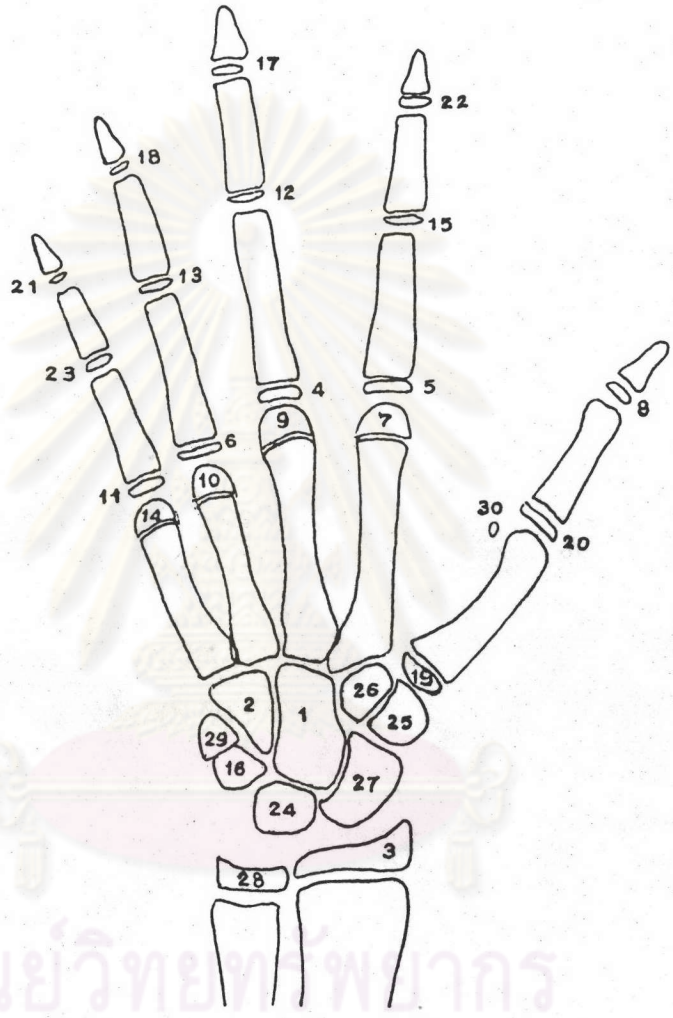
ความไม่สมบูรณ์ของการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างมีจำนวนจำกัดในแต่ละกลุ่มอายุ เนื่องจากมีทุนทรัพย์และเวลาที่ใช้ในการศึกษาวิจัยมีจำนวนจำกัด
2. เอกสารการค้นคว้าและข้อมูลที่เกี่ยวกับการประเมินอายุกระดูกจากกระดูกคอมีน้อยมาก เนื่องจากเป็นแนวความคิดใหม่ และเป็นการศึกษาขั้นพื้นฐาน

คำจำกัดความ

1. คนไทย : คนที่มีสัญชาติไทยและบิดามารดาถือสัญชาติไทยด้วย
2. คนถนัดขวา : คนที่ใช้มือขวาเป็นหลักในการทำงานที่ต้องอาศัยมือ ซึ่งอาจจะใช้ร่วมกับมือซ้ายหรือไม่ก็ได้
3. ภาพถ่ายรังสีเอกซ์ของกระดูกมือซ้าย
   : เป็นภาพถ่ายรังสีเอกซ์ที่แสดงถึงภาพของกระดูกมือซ้าย และข้อมือซ้ายประกอบด้วย กระดูกข้อมือ (Wrist bones) กระดูกฝ่ามือ (Metacarpal bones) กระดูกนิ้วมือ (Phalangeal bones) และกระดูกชิ้นอื่น ๆ (รูปที่ 1)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 1 แผนภาพของกระดูกมือและข้อมือซ้าย

1 = Capitate

2 = Hamate

3 = Distal epiphysis of the radius

4 = Epiphysis of proximal phalanx of third finger

5 = Epiphysis of proximal phalanx of second finger

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6 = Epiphysis of proximal phalanx of fourth finger

7 = Epiphysis of the second metacarpal

8 = Epiphysis of proximal phalanx of first finger

9 = Epiphysis of the third metacarpal

10 = Epiphysis of the fourth metacarpal

11 = Epiphysis of proximal phalanx of fifth finger

12 = Epiphysis of middle phalanx of third finger

13 = Epiphysis of middle phalanx of fourth finger

14 = Epiphysis of metacarpal of fifth finger

15 = Epiphysis of middle phalanx of second finger

16 = Triquetral

17 = Epiphysis of distal phalanx of third finger

18 = Epiphysis of distal phalanx of fourth finger

19 = Epiphysis of first metacarpal

20 = Epiphysis of proximal phalanx of first finger

21 = Epiphysis of distal phalanx of fifth finger

22 = Epiphysis of distal phalanx of second finger

23 = Epiphysis of middle phalanx of fifth finger

24 = Lunate

25 = Trapezium

26 = Trapezoid

27 = Scaphoid

28 = Distal epiphysis of the Ulna

29 = Pisiform

30 = Sesamoid of Adductor pollicis

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4. ศูนย์กลางการเกิดกระดูก (Center of Ossification)

: เป็นบริเวณแรกที่มีการพอกของแคลเซี่ยมเพื่อสร้างเป็นชั้นกระดูก แบ่งออกเป็น 2 ศูนย์กลาง คือ

1) Primary ossification center มักเกิดที่ Diaphysis

2) Secondary ossification center มักเกิดที่ Epiphysis

5. ภาพถ่ายรังสีเอกซ์ด้านข้างของกะโหลกศีรษะ

: เป็นภาพถ่ายรังสีเอกซ์ที่แสดงถึง ด้านข้างของกะโหลกศีรษะ ซึ่งมีโครงสร้างใบหน้าที่ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ เช่น กระบอกตา จมูก ขากรรไกรบนและล่าง ฯลฯ รวมทั้งภาพถ่ายด้านข้างของกระดูกคอชิ้นที่ 1,2,3 และ 4 ตามลำดับ (รูปที่ 2)

6. กระดูกคอ (Cervical vertebrae หรือ Cervical spine)

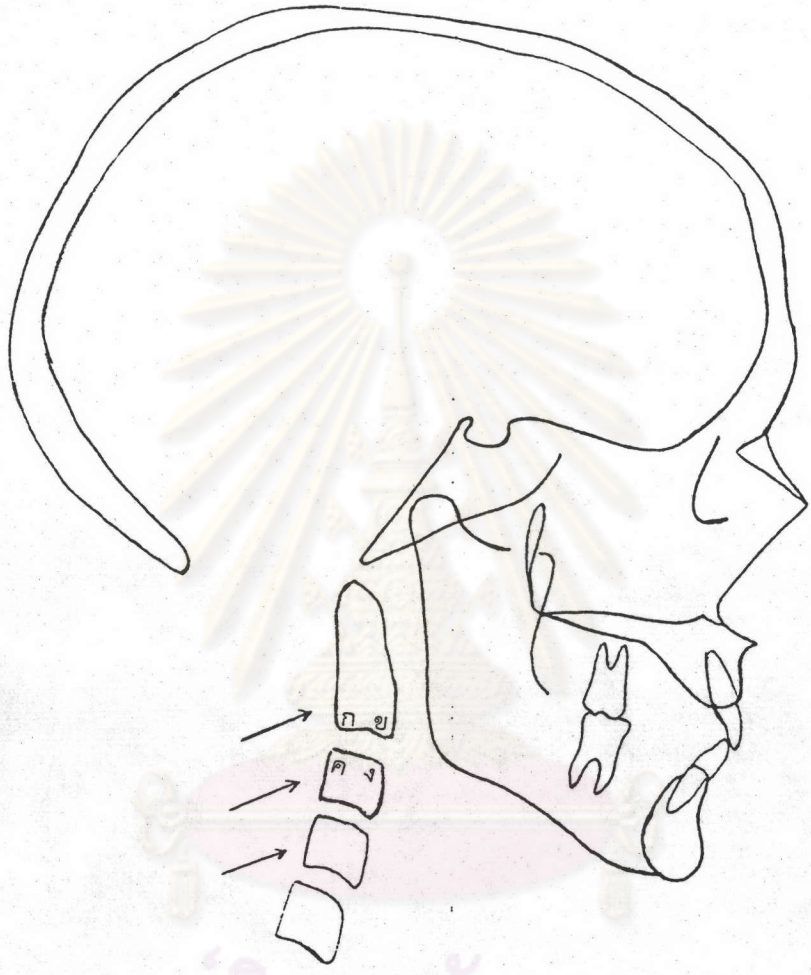
: เป็นส่วนของกระดูกสันหลัง ช่วงคอมีทั้งหมด 7 ชิ้น แตกต่างจากส่วนอื่น ๆ คือ กระดูกคอทุกชิ้น ยกเว้นกระดูกคอชิ้นที่ 7 ไม่มี Foramen ที่ Transverse process

7. กระดูกคอชิ้นที่ 1 (Atlas หรือ First cervical vertebra)

: เป็นกระดูกคอชิ้นที่ติดกับฐานกะโหลกศีรษะ (รูปที่ 3) ประกอบด้วย

7.1 Body (A) เป็นแกนของกระดูกคออยู่ทางด้านหน้ามี Center of ossification 2 ตำแหน่ง

7.2 Neural arch (C) เป็นส่วนที่อยู่ทางด้านข้างของ Spinal cord Neural arch ทั้งสองข้างจะเชื่อมกันโดย Synchondrosis of Spinous process (D)



รูปที่ 2 ลักษณะกระดูกคอชิ้นที่ 2,3 และ 4 (ลูกศรชี้) ที่ใช้ศึกษาในภาพถ่ายรังสีเอกซ์ด้านข้างของกะโหลกศีรษะ

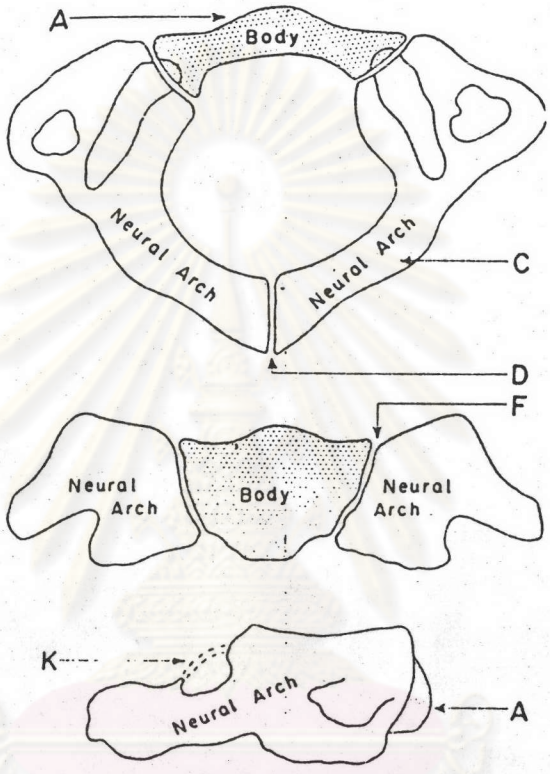
ก = มุมของขอบล่างทางด้านหลัง (Infero-posterior corner)

ข = มุมของขอบล่างทางด้านหน้า (Infero-anterior corner)

ค = มุมของขอบบนทางด้านหลัง (Supero-posterior corner)

ง = มุมของขอบบนทางด้านหน้า (Supero-anterior corner)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3 แผนภาพของกระดูกคอชิ้นที่ 1 (Bailey[6])

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

7.3 Superior vertebral notch (K) คือ ส่วนบนของ Neural arch ลักษณะเป็นรอยหว่ำ มีเอ็นยึด

7.4 Neurocentral synchondrosis (F) คือ ส่วนที่เชื่อมระหว่ำง Body และ Neural arch

8. กระดูกคอชิ้นที่ 2 (Axis หรือ Second cervical vertebra)

: เป็นส่วนกระดูกคอที่มีรูปร่ำงลักษณะสลับซับซ้อนมากที่สุด (รูปที่ 4) มี 4 Primary Ossification centers ประกอบด้วยกระดูกดังนี้

8.1 Body (A) เป็นแกนของกระดูกคอ ซึ่งกว้ำงและหนำกว่ำกระดูกคอชิ้นแรก

8.2 Neural arch (C) จะปรำกฏทั้งสองข้ำงเช่นเดียวกัน แต่จะยำวกว่ำกระดูกคอชิ้นอื่น ๆ ส่วนปลำยล่ำง แยกเป็น 2 Spinous process (E) และมี Secondary Ossification Center ของแต่ละปลำย ส่วนปลำยบนของ Neural arch จะเชื่อมกันทำง Posterior เรียกว่ำ Synchondrosis of Spinous process (D)

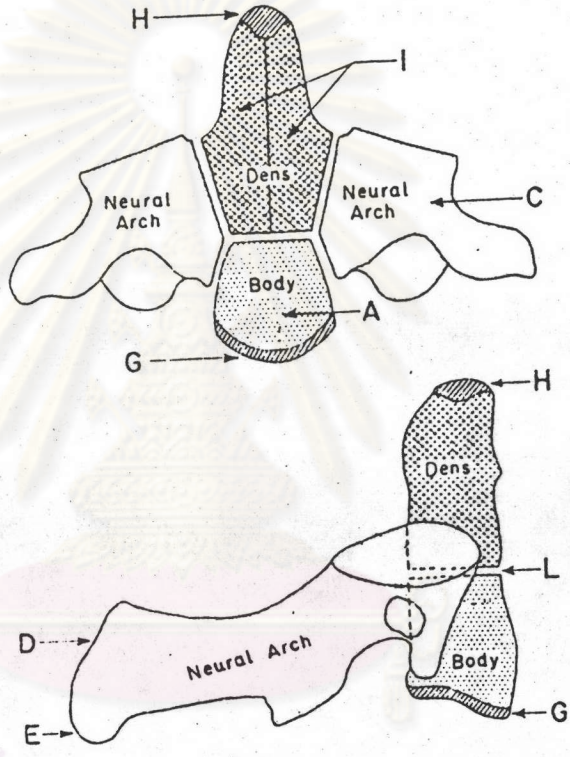
8.3 Odontoid process (I) ประกอบด้วยกระดูก Odontoid (Dens) 2 ชิ้น และยอดของ Odontoid process (H)

8.4 Inferior epiphyseal ring (G) เป็นขอบกระดูกส่วนล่ำงของแกนกระดูกคอ

9. กระดูกคอชิ้นที่ 3 (Third Cervical vertebra)

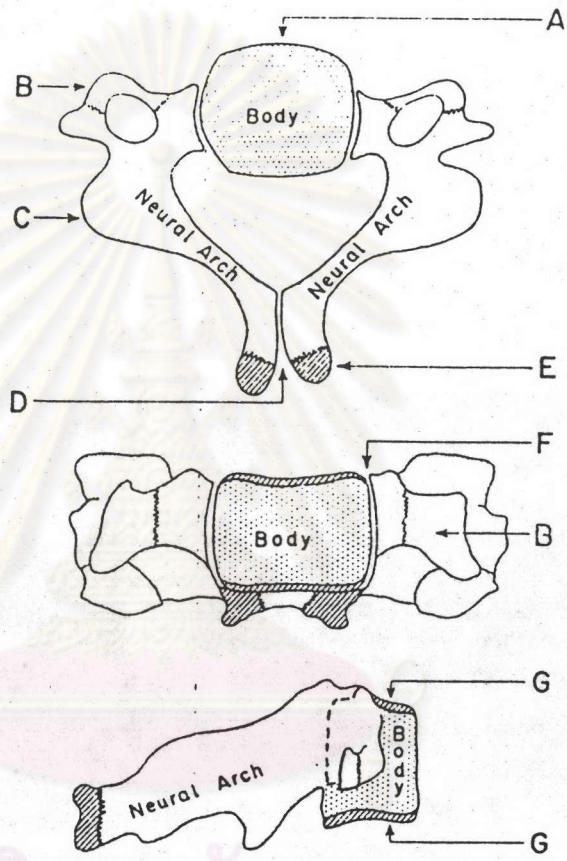
: เป็นกระดูกคอที่คล้ำยกันกับกระดูกคอชิ้นที่ 4,5 และ 6 (รูปที่ 5) ประกอบด้วย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4 แผนภาพของกระดูกคอชิ้นที่ 2 (Bailey[6])

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5 แผนภาพของกระดูกคอชิ้นที่ 3 ถึงชิ้นที่ 7 (Bailey[6])

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

9.1 Body (A)

9.2 Neural arch (C) ส่วนหน้าจะยื่นออกเป็น Transverse process (B) ส่วนทางด้านหลังของ Neural arch แยกออกเป็น Spinous process (E) เชื่อมกันด้วย Synchondrosis (D)

9.3 Neurocentral synchondrosis (F)

9.4 Superior epiphyseal ring เป็นขอบบนของแกนของกระดูกคอ (G)

9.5 Inferior epiphyseal ring เป็นขอบล่างของกระดูกคอ (G) กระดูกคอชิ้นอื่น ๆ จะคล้ายกับกระดูกคอชิ้นที่ 3 ยกเว้นชิ้นที่ 7 มี Spinous process ยาว และส่วนปลายไม่แยกกัน

10. อายุปฏิทิน (Choronologic age)

: เป็นตัวเลขที่บอกถึงจำนวน วัน เดือน ปีที่นับตั้งแต่แรกเกิดจนถึงปัจจุบัน โดยนับตามปีปฏิทินสากล มักเป็นเลขจำนวนเต็มของปี ในกรณีที่ไม่ครบปีจะมีหน่วยเป็นเดือน และวันตามลำดับ วัน เช่น ด.ช. ก อายุ 10 ปี 2 เดือน 3 วัน แสดงว่า ด.ช. ก อายุปฏิทิน = 10 ปี 2 เดือน 3 วัน

11. อายุกระดูก (Skeletal age)

: เป็นตัวเลขที่บอกจำนวน เดือน ซึ่งแสดงถึงระยะเวลานับตั้งแต่มีพัฒนาการของกระดูกชิ้นหนึ่ง ๆ จนกระทั่งมีรูปร่างลักษณะหนึ่งปรากฏในภาพถ่ายรังสีเอกซ์ เช่น ในเพศชาย ระยะเวลาพัฒนาการของกระดูก แอดดัคเตอร์ เซ่สซามอยด์ จนกระทั่งเริ่มปรากฏเป็นจุดขาวบนภาพถ่ายรังสีเอกซ์ของกระดูกมือเป็นเวลา 156 เดือน แสดงว่า อายุกระดูก = 156 เดือน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย