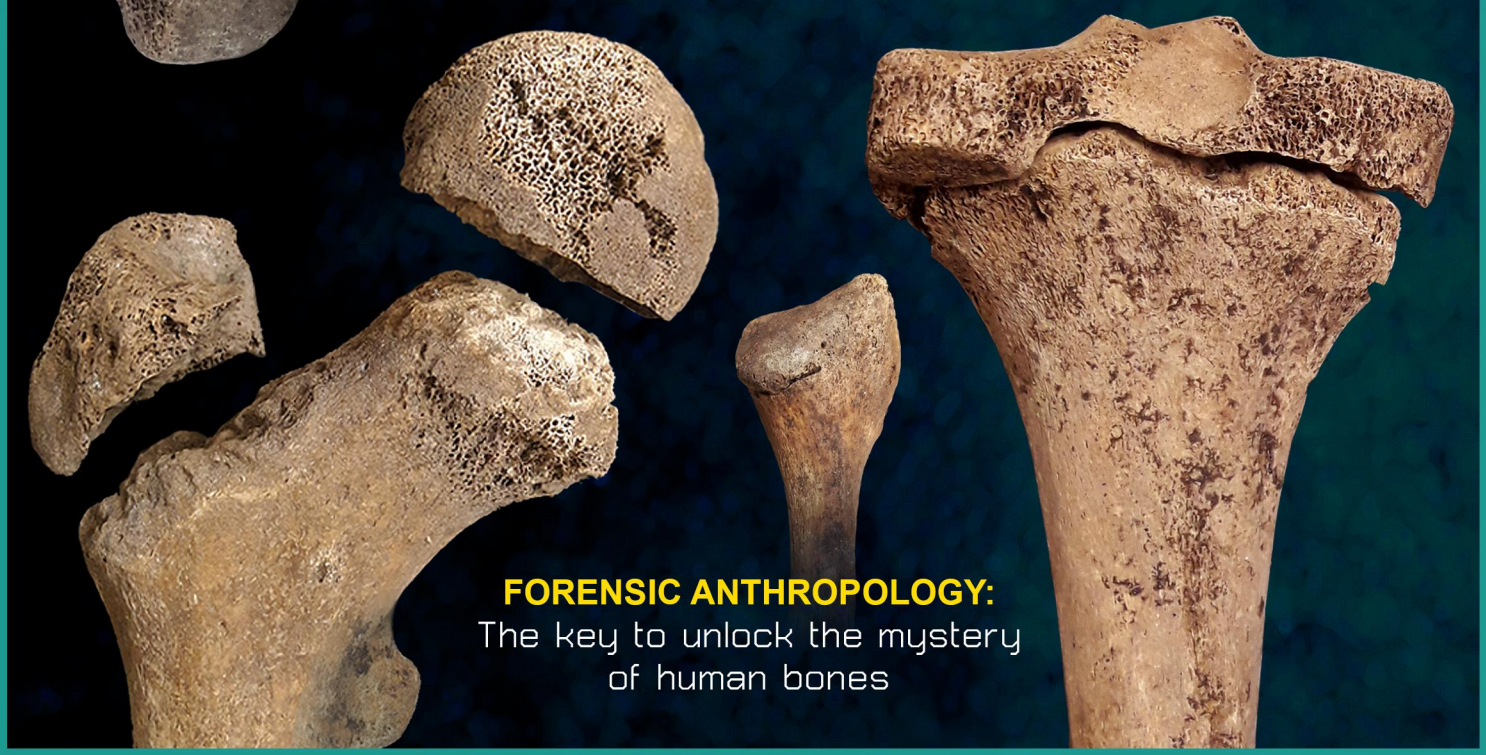
กองพัฒนาระบบการติดตามคนหายและการพิสูจน์ศพนิรนาม
สถาบันนิติวิทยาศาสตร์ กระทรวงยุติธรรม

กระดูกผูกเรื่องราว 4

โดย กลุ่มตรวจวิเคราะห์กระดูก



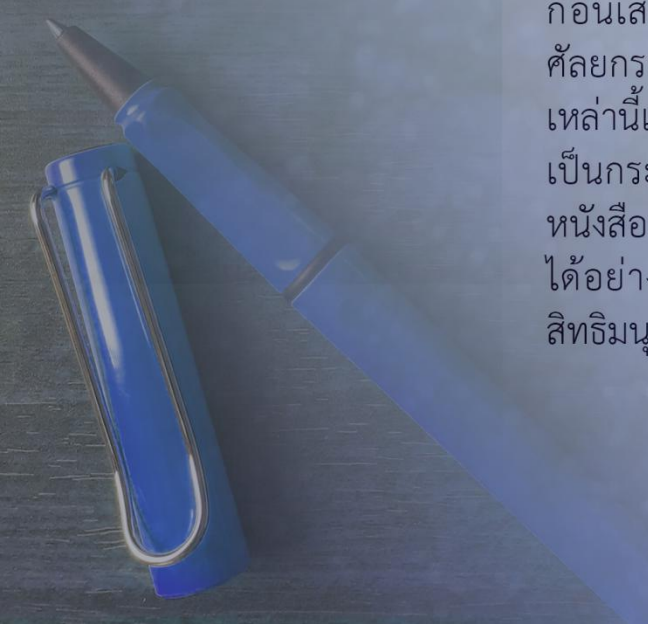
FORENSIC ANTHROPOLOGY:
The key to unlock the mystery
of human bones

บทนำ

งานด้านการติดตามคนหายและการพิสูจน์ศพนิรนามเป็นการรวมศาสตร์หลายแขนงเข้าด้วยกัน ทั้งการเปรียบเทียบฐานข้อมูลบุคคล ข้อมูลทางการแพทย์ การตรวจเทียบสารพันธุกรรม การตรวจเทียบลายพิมพ์นิ้วมือ เป็นต้น ซึ่งงานแต่ละแขนงต่างต้องใช้องค์ความรู้ที่มีรายละเอียดแตกต่างกันขึ้นอยู่ปัจจัยแวดล้อมแต่ละกรณี โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากศพนิรนามที่พบมีสภาพเป็นโครงกระดูกก็จะยิ่งทวีความยากซับซ้อนในการปฏิบัติงาน ด้วยเหตุนี้จึงมีความจำเป็นต้องนำหลักวิชาการด้านนิติมานุษยวิทยา (Forensic Anthropology) ที่เกี่ยวข้องกับกระดูกโดยตรงมาใช้ประกอบการตรวจพิสูจน์ แต่ในปัจจุบันองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการตรวจวิเคราะห์กระดูกในประเทศไทยยังไม่เป็นที่แพร่หลายมากนักเมื่อเทียบกับสาขาวิชาอื่น ส่งผลให้บุคลากรในกระบวนการยุติธรรมรวมถึงประชาชนทั่วไปจำนวนไม่น้อยยังขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับงานด้านนิติมานุษยวิทยาว่าจากเรื่องไกลตัวจะสามารถมาเกี่ยวข้องกับชีวิตแต่ละคนได้อย่างไร

ด้วยเหตุนี้กลุ่มตรวจวิเคราะห์กระดูก กองพัฒนาระบบการติดตามคนหายและการพิสูจน์ศพนิรนาม สถาบันนิติวิทยาศาสตร์ จึงได้ริเริ่มโครงการนำร่องจัดทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-Book) ทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับการตรวจวิเคราะห์กระดูกขึ้น โดยมีจุดมุ่งหมายให้บุคลากรในกระบวนการยุติธรรมและประชาชนทั่วไป สามารถเห็นภาพรวมของงานแขนงนี้ได้ดียิ่งขึ้น ด้วยการนำเสนอผ่านรูปแบบสมุดภาพตัวอย่างกระดูกลักษณะต่างๆ ที่มีความชัดเจนและมีคำอธิบายประกอบในแต่ละส่วนโดยสังเขป อีกทั้งมีการปรับเนื้อหาจากองค์ความรู้ที่มีความละเอียดซับซ้อนให้สามารถเข้าใจได้ง่าย

นอกจากความรู้ด้านการตรวจวิเคราะห์กระดูกแล้วนั้น คณะผู้จัดทำมุ่งหวังให้เกิดความตระหนักถึงการให้ความสำคัญกับข้อมูลส่วนบุคคลก่อนเสียชีวิต เช่น ประวัติการรักษาพยาบาล ประวัติการผ่าตัด ศัลยกรรม ประวัติการจัดฟัน ฟิล์มเอ็กซ์เรย์ เป็นต้น เนื่องจากข้อมูลเหล่านี้เป็นกุญแจสำคัญที่สามารถเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างศพนิรนามที่เป็นกระดูกกับบุคคลสูญหายเป็นอย่างดี ดังตัวอย่างที่ปรากฏอยู่ในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-Book) นี้ อันจะนำมาสู่การพิสูจน์ตัวบุคคลได้อย่างเป็นรูปธรรม เป็นอีกหนึ่งฟันเฟืองช่วยขับเคลื่อนงานด้านสิทธิมนุษยชนให้เกิดความยุติธรรมกับประชาชนทุกคน

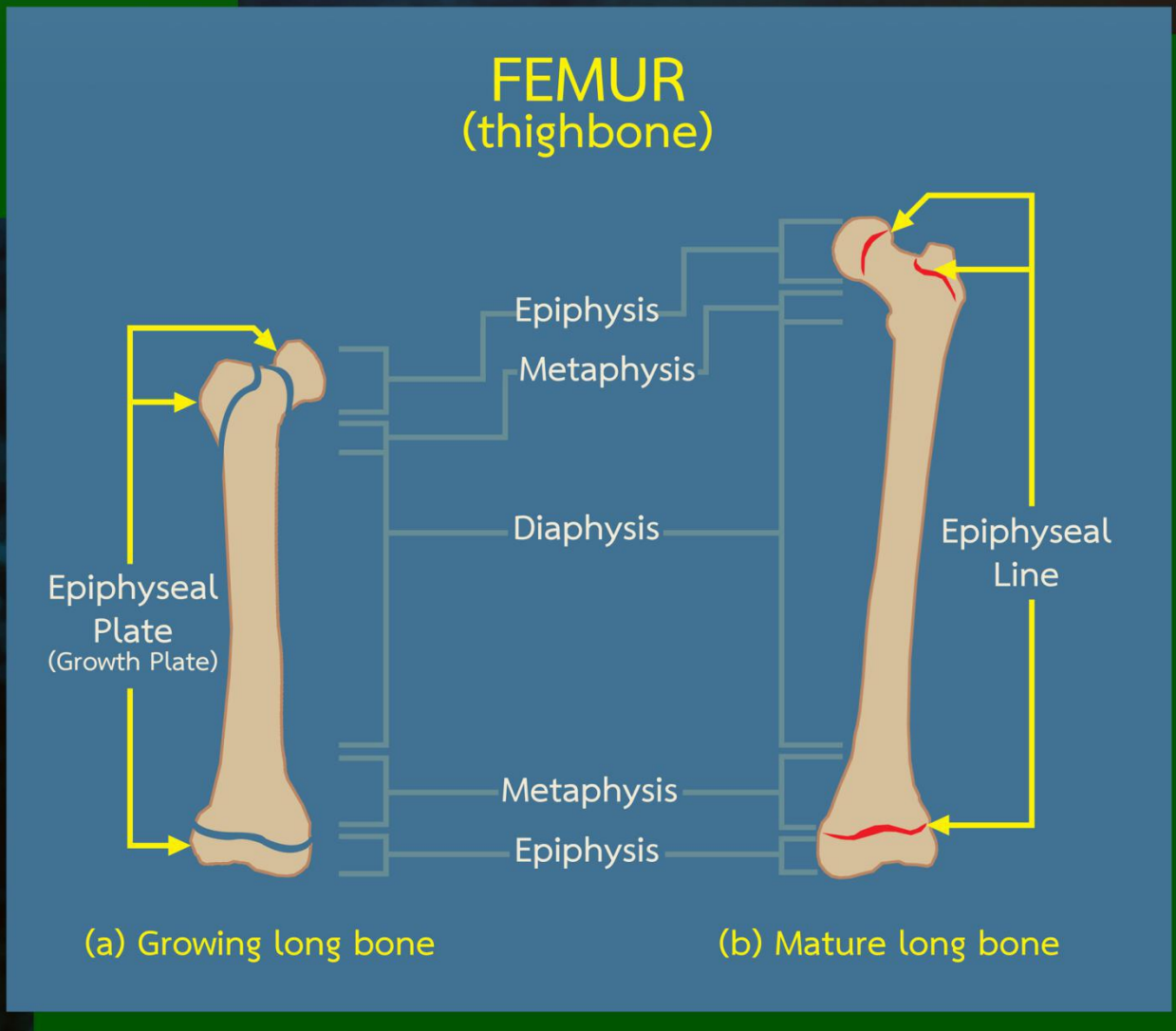


EPIPHYSEAL PLATE UNION

INTRODUCTION

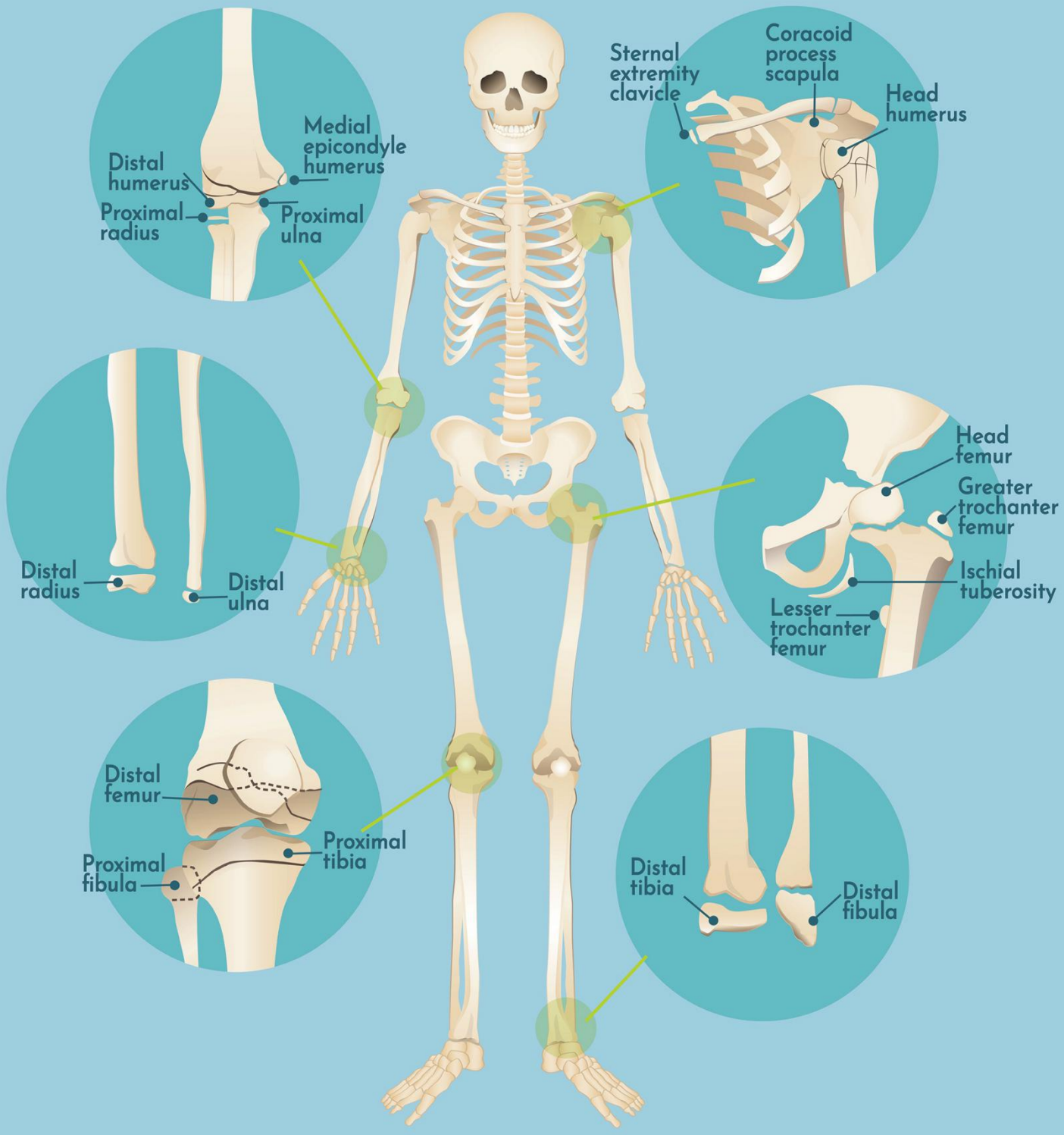
กระดูกมนุษย์ทั้งหมดในร่างกายมนุษย์มีรูปร่างแตกต่างกันแบ่งเป็นกระดูกแผ่นแบน (flat bone) และกระดูกท่อนยาว (long bone) การแบ่งชนิดนี้แบ่งตามการพัฒนาที่แตกต่างกัน คือการตกตะกอนเกลือแคลเซี่ยมในแผ่นเยื่อหุ้ม (intramembranous ossification) และการตกตะกอนในกระดูกอ่อน (endochondral ossification)

โครงสร้างหลักของกระดูกท่อนยาวประกอบด้วยตัวกระดูก (body) ที่เรียกว่า diaphysis และส่วนปลายกระดูกที่เรียกว่า epiphysis มีแผ่นศูนย์การเจริญเติบโต (epiphyseal plate) เป็นที่อยู่ของกระดูกอ่อนที่ยังไม่เจริญไปเป็นเนื้อกระดูกแข็งตามแนวยาวไปเรื่อยๆ จนเหลือเพียงเส้นการเจริญเติบโต (epiphyseal line) และจะหายไปเมื่อกระดูกเจริญเติบโตเต็มที่ ทำให้กระดูกหยุดการเจริญเติบโตแบบตามยาว ในทางนิติวิทยาศาสตร์สามารถใช้ประโยชน์ในการประเมินอายุจากกระดูกแต่ละชิ้นได้ เนื่องจากแผ่นศูนย์การเจริญเติบโตของกระดูกแต่ละตำแหน่งจะเจริญเติบโตหรือเริ่มประสานกับตัวกระดูกจนหายไปที่อายุไม่เท่ากัน



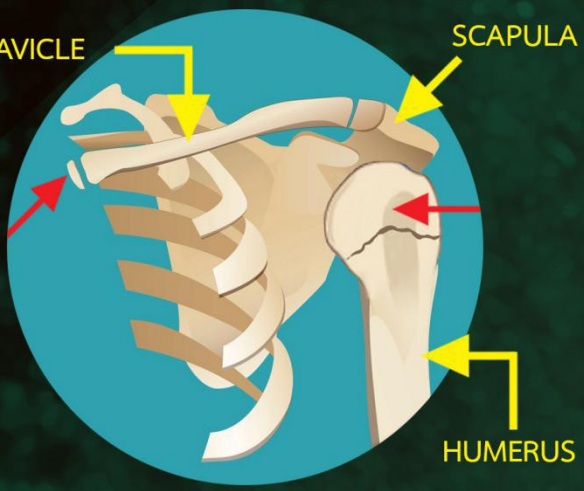
ภาพจำลองแสดงการเจริญเติบโตของกระดูกจากแผ่นศูนย์การเจริญเติบโตจนเหลือเพียงเส้นการเจริญเติบโต
(a) แผ่นศูนย์การเจริญเติบโตสามารถเห็นได้ชัดเจนในกระดูกที่กำลังเจริญเติบโต
(b) เมื่อกระดูกโตเต็มที่จะเหลือเพียงเส้นการเจริญเติบโต (สีแดง)

EPIPHYSEAL PLATE UNION



ภาพไดอะแกรมแสดงตำแหน่งการแผ่นศูนย์การเจริญเติบโต
ที่พบได้ตามบริเวณต่างๆ ของกระดูกมนุษย์

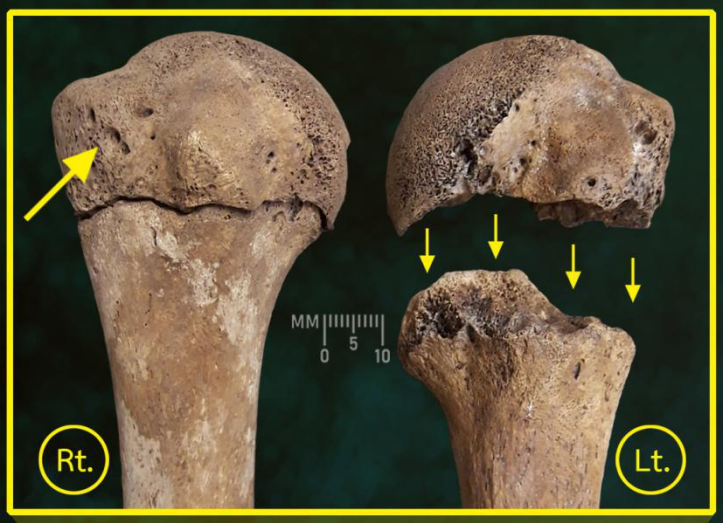
SHOULDER JOINT



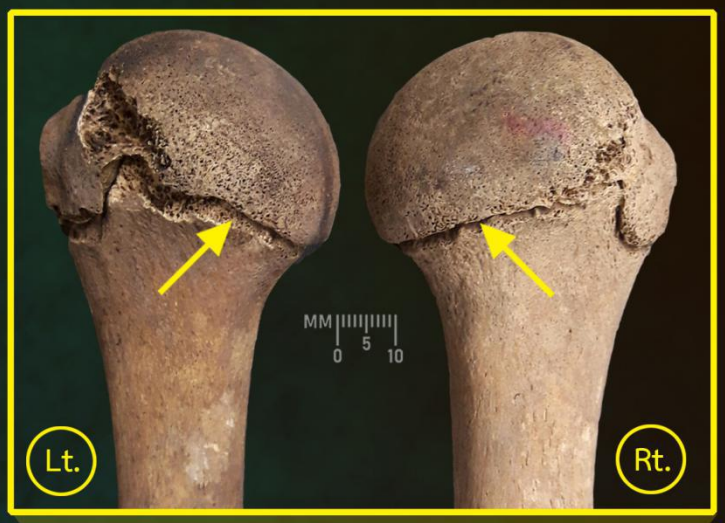
ภาพที่ 1 ไดอะแกรมแสดงแผ่นศูนย์การเจริญเติบโตบริเวณข้อหัวไหล่ (ลูกศรสีแดง)

■ หัวไหล่ประกอบด้วยกระดูกต้นแขน (Humerus) กระดูกไหปลาร้า (Clavicle) และกระดูกสะบัก (Scapula) การประเมินอายุของโครงกระดูกมนุษย์สามารถดูได้จากการเจริญเติบโตของกระดูกชิ้นต่างๆ บริเวณข้อต่อหัวไหล่ (Shoulder joint) ซึ่งขนาดของชิ้นส่วนกระดูกยาวทั้งหมดของร่างกายใช้ในการประเมินช่วงอายุเด็กทารกในครรภ์และแรกเกิดได้ (ดังภาพที่ 3) และเมื่อโตขึ้นเด็กจะมีลักษณะเฉพาะที่สำคัญคือมี growth plate/epiphyseal plate หรือแผ่นศูนย์การเจริญเติบโต ซึ่งจะอยู่ที่ส่วนปลายของกระดูกยาว ทำให้กระดูกของเด็กเติบโตและยาวขึ้นได้ เมื่อเริ่มเข้าสู่วัยรุ่นจะเริ่มมีการประสานของ epiphyseal plate ซึ่งระดับการประสานของ epiphyseal plate นำมาซึ่งการประเมินอายุของโครงกระดูกมนุษย์ที่ยังไม่โตเต็มวัยได้

ภาพขยายแสดงแผ่นศูนย์การเจริญเติบโต
บริเวณกระดูก Humerus ด้านหน้า ระดับ 1



ภาพขยายแสดงเส้นศูนย์การเจริญเติบโต
บริเวณกระดูก Humerus ด้านหลัง ระดับ 1

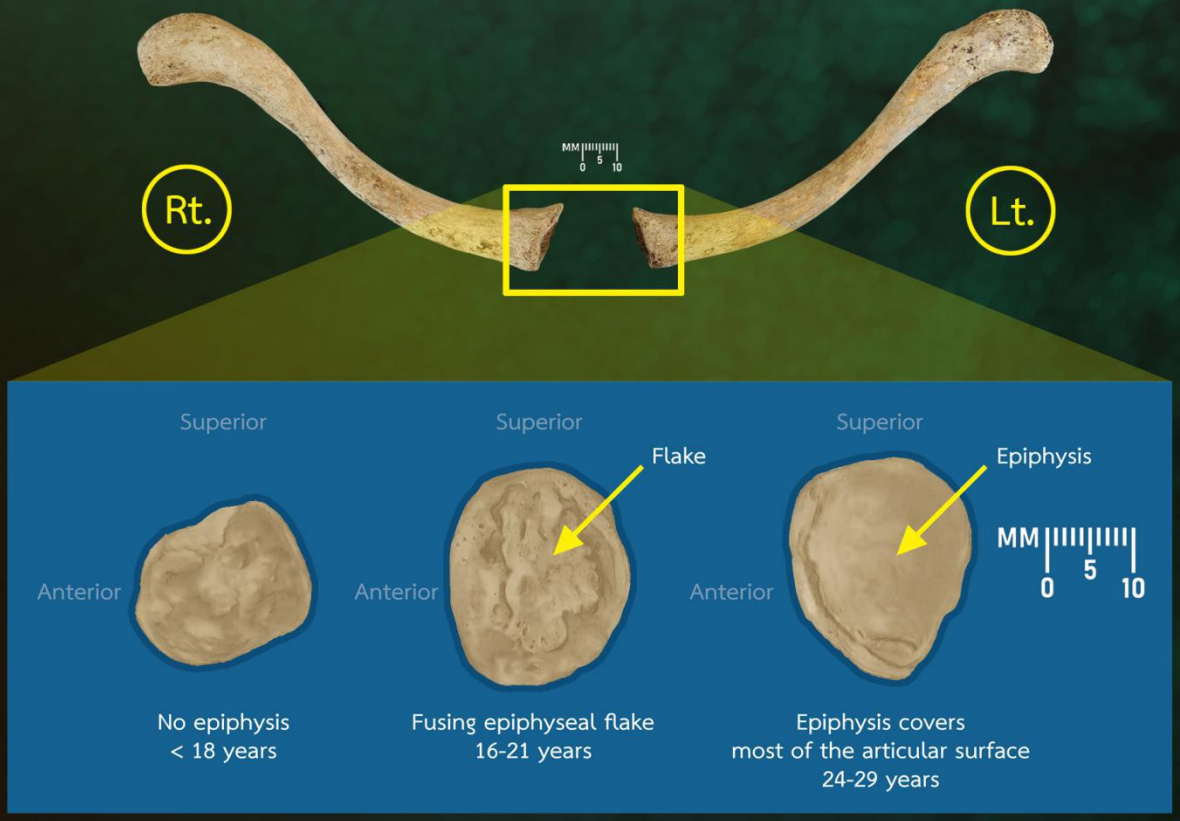


ภาพที่ 2
ภาพกระดูก
Humerus ด้านหน้า

ภาพที่ 3 ภาพตัวอย่างกระดูก
Humerus, Clavicle, Scapula
ของเด็กทารก

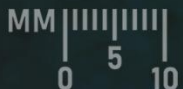
ภาพที่ 4
ภาพกระดูก
Humerus ด้านหลัง

ในแต่ละชิ้นส่วนกระดูกเพศชายและหญิงมีการประสานของกระดูกส่วนปลายในช่วงอายุที่แตกต่างกัน เช่น ส่วนปลายด้านบน (Proximal end) ของกระดูกต้นแขน จะแบ่งช่วงอายุการประสานของ epiphyseal plate ออกเป็น 3 ระดับ: 1) ยังไม่ประสาน (open) อายุ ≤20 ปี ในเพศชาย และ ≤17 ปี ในเพศหญิง 2) การประสานบางส่วน (partial) อายุ 16-21 ปี ในเพศชาย และ 14-19 ในเพศหญิง 3) การประสานสมบูรณ์ (complete) จนไม่เห็นเส้นประสานรอยต่อ อายุ ≥18 ปี ในเพศชาย และ ≥16 ปี ในเพศหญิง ส่วนปลายด้านล่าง (Distal end) ของกระดูกต้นแขน มีการประสานสมบูรณ์ในช่วงอายุน้อยกว่าส่วนปลายด้านบน คือ ≥15 ปี ในเพศชาย และ ≥12 ปีในเพศหญิง



ภาพที่ 5 แสดงการประสานของ Epiphysis ระดับอายุช่วงต่างๆ

ภาพที่ 6 ภาพขยายแสดงหน้าตัดด้าน Medial ของกระดูก Clavicle ระดับ 1 อายุ <18 ปี

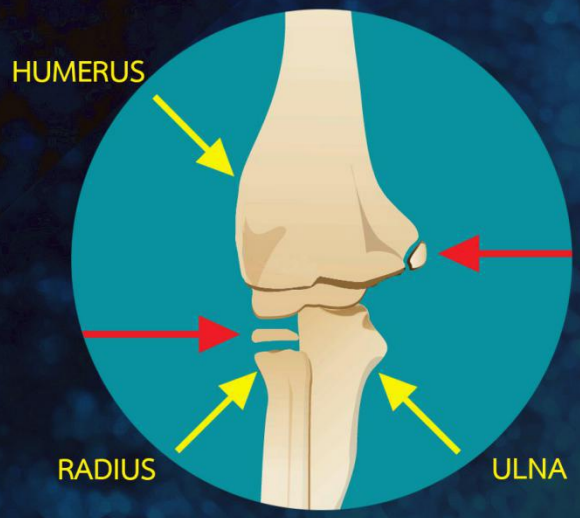


ภาพที่ 7 ภาพขยายแสดงหน้าตัดด้าน Medial ของกระดูก Clavicle ระดับ 4 อายุ >29 ปี

■ สำหรับกระดูกไหปลาร้าส่วนด้านใน หรือ medial เป็นส่วนที่บ่งบอกช่วงอายุการเจริญเติบโตของมนุษย์ โดยมีระยะการเจริญเติบโตอยู่ 4 ระดับ 1) ยังไม่ประสาน (No epiphysis) อายุ <18 ปี 2) เริ่มมีการประสานของ epiphyseal flake ในช่วงอายุ 16-21 ปี 3) การประสานของ epiphysis ครอบคลุมพื้นที่ผิวด้านในเป็นส่วนใหญ่ อยู่ในช่วงอายุ 24-29 ปี 4) การประสานของ epiphysis สมบูรณ์เมื่ออายุ 29 ปีขึ้นไป ดังภาพที่ 5-7 แสดงระดับการประสานของ epiphysis บริเวณด้านในของกระดูกไหปลาร้า

เอกสารอ้างอิง Scheuer L and Black S. 2000. Developmental Juvenile Osteology. Academic Press, Great Britain.

ELBOW JOINT



ภาพที่ 1 ไดอะแกรมแสดง
แผ่นศูนย์การเจริญเติบโตบริเวณข้อศอก
(ลูกศรสีแดง)

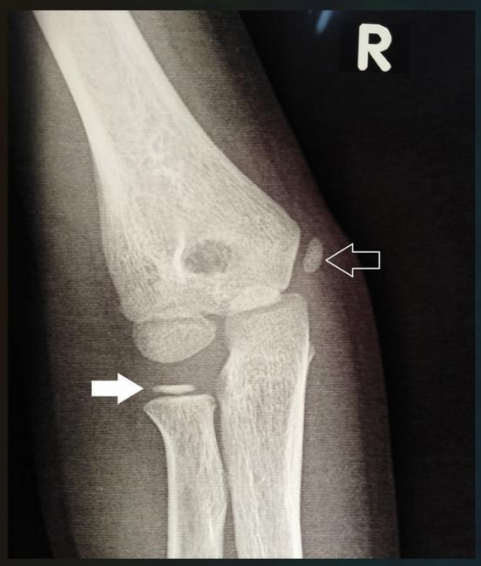
ข้อศอก (Elbow joint) ประกอบด้วย กระดูกต้นแขน (Humerus) กระดูกปลายแขนด้านใน (Ulna) และกระดูกปลายแขนด้านนอก (Radius) ต่อกันเป็นข้อต่อที่สามารถพับแขนเข้า-ออก ตั้งแต่แรกเกิดกระดูกทั้งสามชิ้นจะเป็นเพียงกระดูกแท่งยาวคือส่วนของ body (ภาพที่ 2) ส่วนปลายทั้งสองด้านเป็นแผ่นศูนย์การเจริญเติบโตที่เกิดขึ้นภายหลัง โดยส่วนปลายของกระดูกต้นแขนเริ่มมีแผ่นศูนย์การเจริญเติบโตให้เห็นได้ที่อายุประมาณ 4-6 ปี ส่วนต้นของกระดูกปลายแขนด้านนอกอายุประมาณ 3 ปี และกระดูกปลายแขนด้านใน อายุประมาณ 9 ปี (Chuxing et al, 2022)

ภาพที่ 2 กระดูกแขน
ของทารกที่ไม่พบแผ่น
ศูนย์การเจริญเติบโตของกระดูก

ภาพที่ 3 กระดูกแขนข้างขวาที่บริเวณข้อศอก
ไม่พบแผ่นศูนย์การเจริญเติบโต (ในกรอบสี่เหลี่ยม)

ภาพขยายกระดูกแขนข้างขวาบริเวณข้อศอก
ที่ไม่พบแผ่นศูนย์การเจริญเติบโต

ภาพที่ 4 ภาพตัวอย่างกระดูก Humerus
บริเวณ Distal End (ส่วนปลาย)
แสดงหน้าตัดของแผ่นศูนย์การเจริญเติบโต



ภาพที่ 5 X-Ray กระดูกบริเวณข้อศอกที่แผ่นศูนย์การเจริญเติบโต
ของกระดูกยังไม่ประสานกันสมบูรณ์ (ลูกศรชี้)

ภาพที่ 6 กระดูก Radius และ Ulna
ด้านหลัง (Posterior) ที่พบรอยประสาน
เส้นการเจริญเติบโต (ลูกศรชี้)

■ การประเมินอายุจากแผ่นศูนย์การเจริญเติบโตของกระดูกบริเวณข้อศอก เช่น กระดูกต้นแขนส่วนปลายด้านใน (medial epicondyle) เริ่มมีการประสานกับตัวกระดูกที่อายุประมาณ 12 ปี และรอยการประสานจะน้อยลงเรื่อยๆ จนหายไปที่อายุประมาณ 19-20 ปี, กระดูกปลายแขนด้านในส่วนต้น (proximal ulna) เริ่มมีการประสานที่อายุประมาณ 16 ปี เจริญเติบโตเต็มที่อายุประมาณ 18-19 ปี ส่วนกระดูกปลายแขนด้านนอกส่วนต้น (proximal radius) เริ่มมีการประสานที่อายุประมาณ 14 ปี เจริญเติบโตเต็มที่อายุประมาณ 18-19 ปี

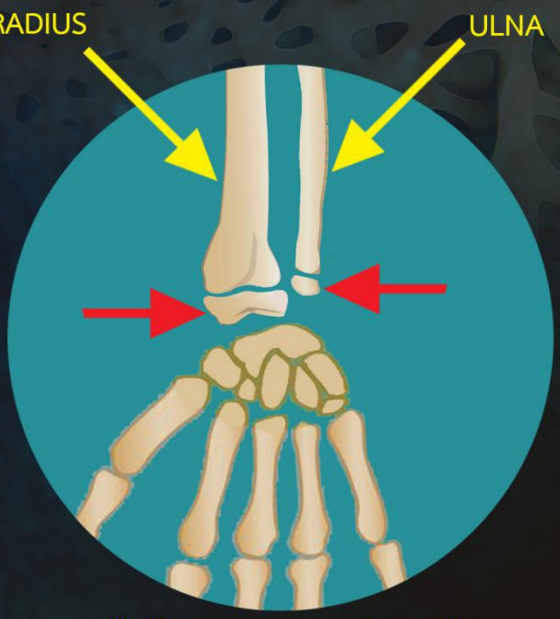
ที่มาของภาพเอ็กซ์เรย์

https://www.researchgate.net/figure/a-Right-normal-elbow-Anteroposterior-views-verify-the-presence-of-well-ossified_fig5_340065265

เอกสารอ้างอิง

[Chunxing Wu, Dahui Wang, Yueqiang Mo , Bo Ning. 2022. Characteristics of the length of the radius and ulna in children. Front. Pediatr., 09 August 2022 Sec. Pediatric Orthopedics. Volume 10 - 2022 | https://doi.org/10.3389/fped.2022.73782

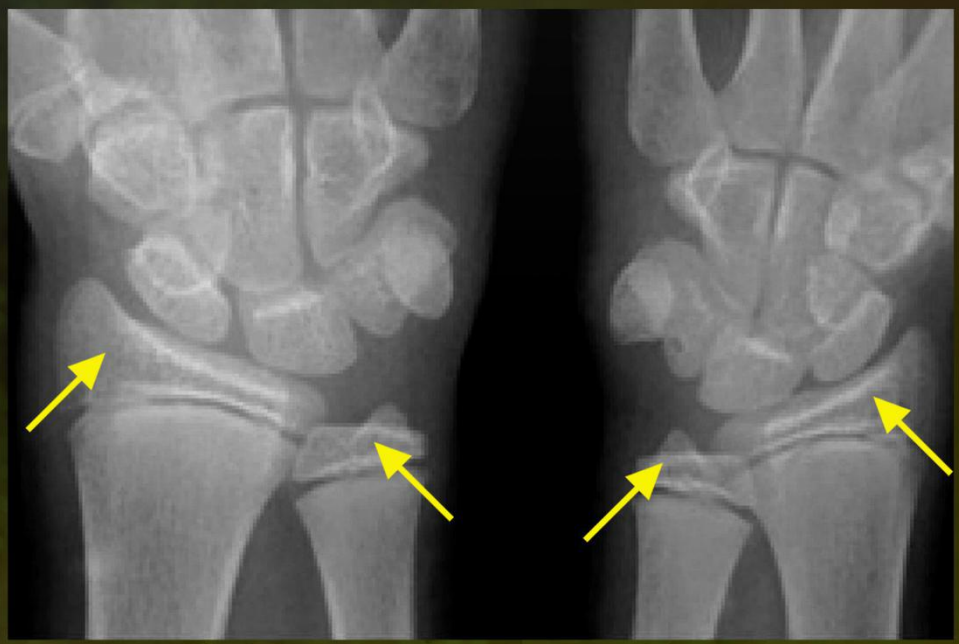
WRIST JOINT



ภาพที่ 1 ไดอะแกรมแสดงตำแหน่งที่พบแผ่นศูนย์การเจริญของกระดูกบริเวณข้อมือ(ลูกศรสีแดง)

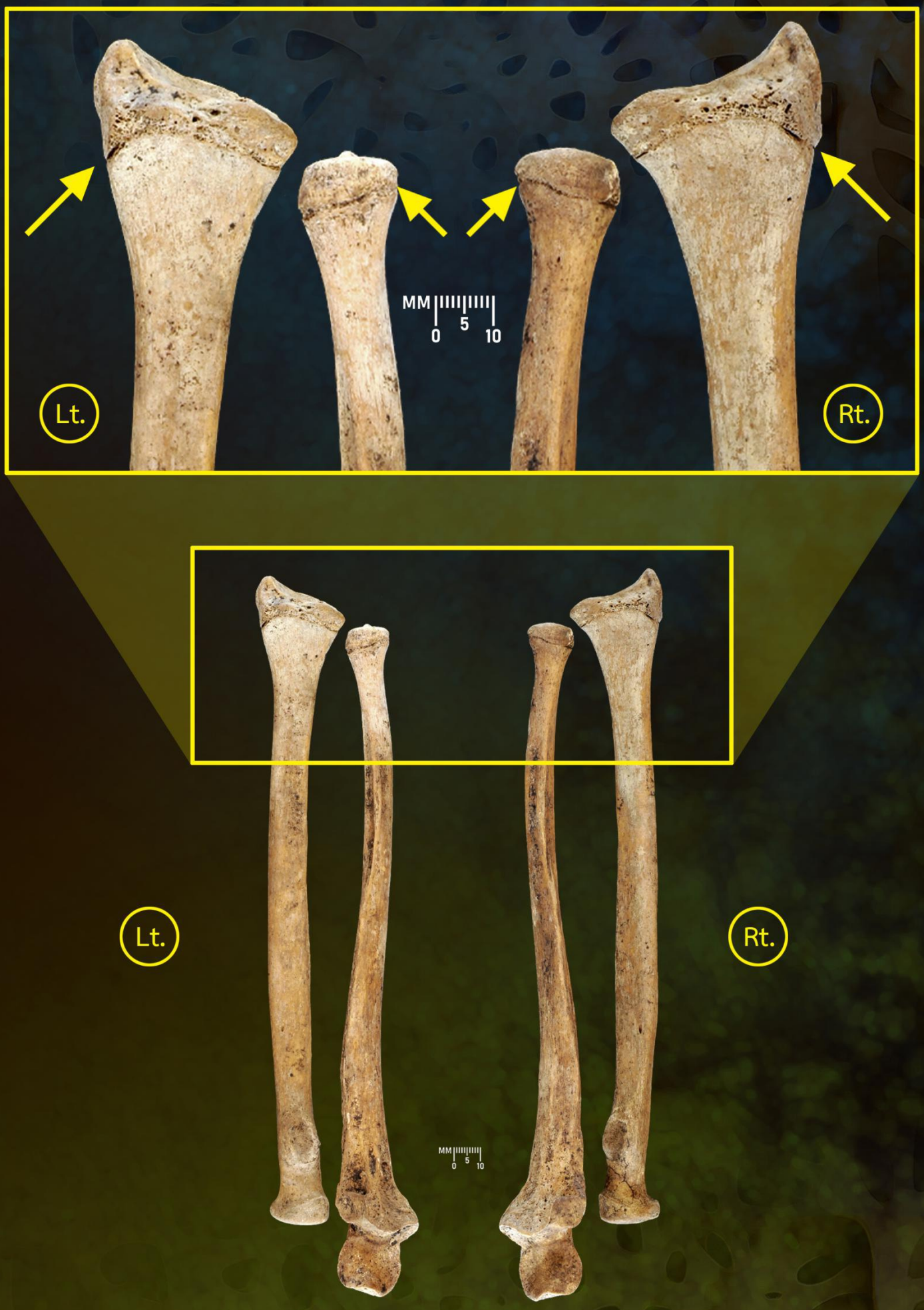
ข้อมือ การประเมินอายุของโครงกระดูกมนุษย์ส่วนข้อมือสามารถดูได้จากการประสานของ epiphyseal plate ของกระดูกปลายแขนด้านนอก (Radius) และกระดูกปลายแขนด้านใน (Ulna) (ภาพที่ 2) เมื่อเริ่มเข้าสู่วัยรุ่นจะเริ่มมีการประสานของ epiphyseal plate เช่นเดียวกับกระดูกยาวชิ้นอื่น ซึ่งระดับการประสานของ epiphyseal plate บ่งบอกอายุของโครงกระดูกมนุษย์ที่ยังไม่โตเต็มวัย การประสานของกระดูกส่วนปลายล่าง (Distal end) ของกระดูก Radius และ Ulna จะแบ่งช่วงอายุ การประสานของ epiphyseal plate ออกเป็น 3 ระดับ:

สำหรับ **กระดูก Radius** 1) ยังไม่ประสาน (open) อายุ ≤19 ปี ในเพศชาย และ ≤18 ปี ในเพศหญิง 2) การประสานบางส่วน (partial) อายุ 16-20 ปี ในเพศชาย และ 14-19 ในเพศหญิง 3) การประสานสมบูรณ์ (complete) จนไม่เห็นเส้นประสานรอยต่อ อายุ ≥17 ปี ในเพศชาย และ ≥15 ปี ในเพศหญิง และ**กระดูก Ulna** 1) ยังไม่ประสาน (open) อายุ ≤20 ปี ในเพศชาย และ ≤18 ปี ในเพศหญิง 2) การประสานบางส่วน (partial) อายุ 17-20 ปี ในเพศชาย และ 15-19 ในเพศหญิง 3) การประสานสมบูรณ์ (complete) จนไม่เห็นเส้นประสานรอยต่อ อายุ ≥17 ปี ในเพศชาย และ ≥15 ปี ในเพศหญิง ส่วนปลายด้านบน (Proximal end) ของกระดูก Radius และกระดูก Ulna มีการประสานสมบูรณ์ในช่วงอายุน้อยกว่าส่วนปลายด้านล่าง คือ ≥15-16 ปี ในเพศชาย และ ≥12-13 ปี ในเพศหญิง



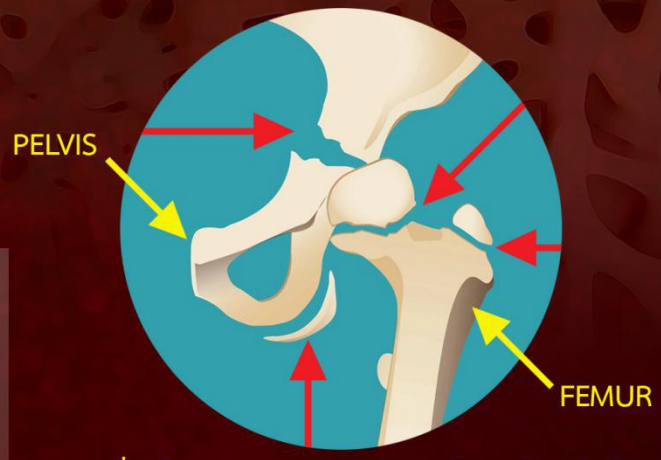
ภาพที่ 2 ภาพ X-ray ข้อมือเด็กผู้ชายอายุ 13 ปี แสดงกระดูก Radius และกระดูก Ulna ส่วนปลายที่แผ่นการเจริญเติบโตของกระดูกยังไม่ประสานกัน (ลูกศรสีเหลือง)

ที่มาของภาพเอ็กซ์เรย์ Khartade HK,Mishra R, Meshram PK, Garg V, Shukla P, Garg SP. Age Estimation from Radiological Study of Epiphyseal Fusion Around Wrist Joint in Male Population of North East Madhya Pradesh. Indian Journal of Forensic Medicine & Toxicology, October-December 2021; 15 (4): 3002-3011. DOI: https://doi.org/10.37506/ijfmt.v15i4.17203.



ภาพที่ 3 แสดงการประสานของ epiphyseal plate ยังประสานไม่สมบูรณ์ (ในกรอบสี่เหลี่ยม)
เข้ากับรูปแบบการเจริญเติบโตระดับ 2 สามารถประมาณอายุของกระดูกปลายแขนด้านในและด้านนอกนี้
ว่ามีช่วงอายุประมาณ 16-20 ปี เป็นต้น

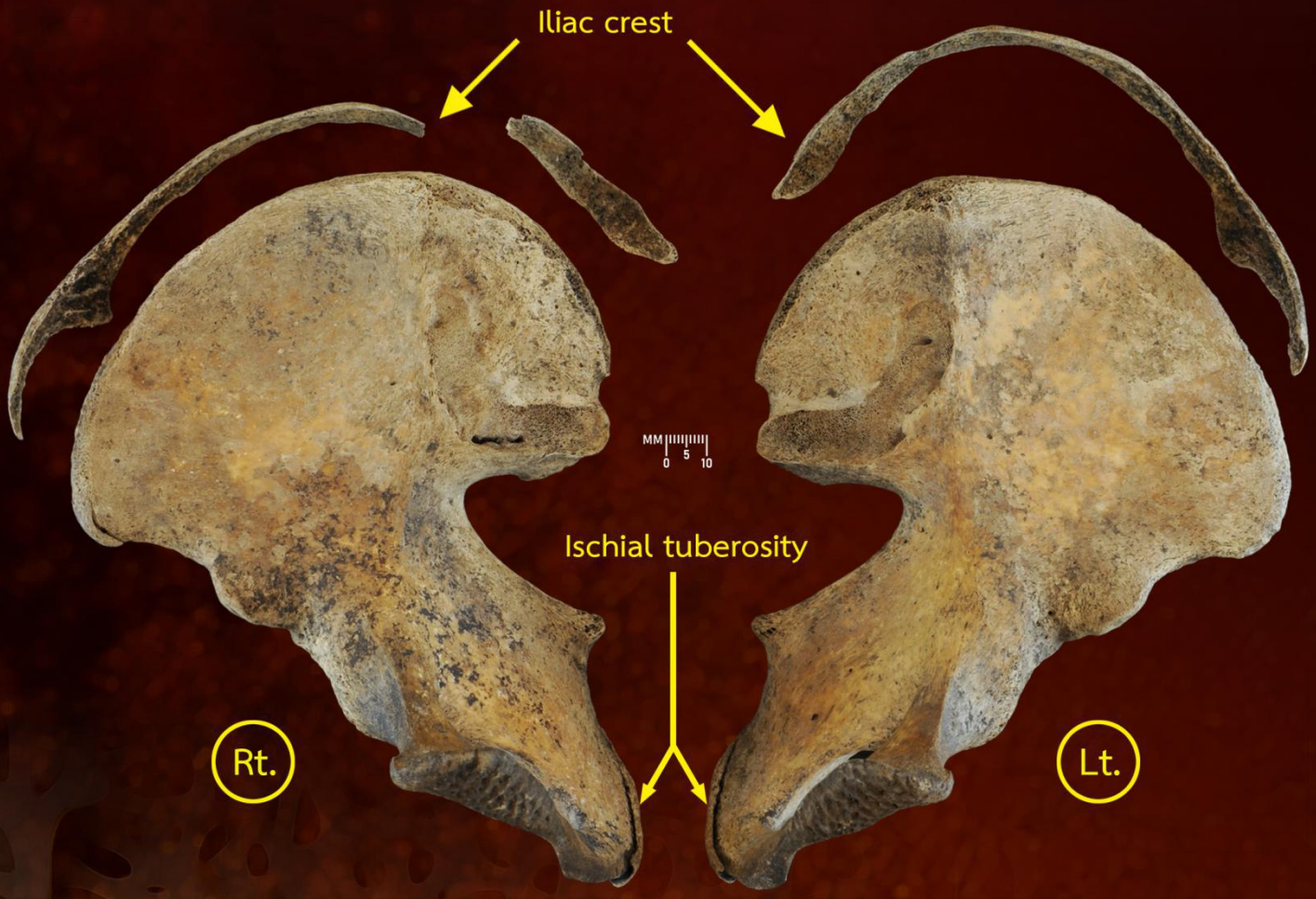
HIP JOINT



ภาพที่ 1 ไดอะแกรมแสดงแผ่นศูนย์การเจริญเติบโตบริเวณข้อสะโพก (ลูกศรสีแดง)

■ **ข้อสะโพก** ประกอบด้วยกระดูกเชิงกรานและกระดูกต้นขา กระดูกทั้งสองชิ้นนี้สามารถนำมาประเมินหาอายุของศพนิรนามได้ โดยใช้วิธีการประเมินแผ่นศูนย์การเจริญเติบโตของกระดูก (epiphyseal plate)

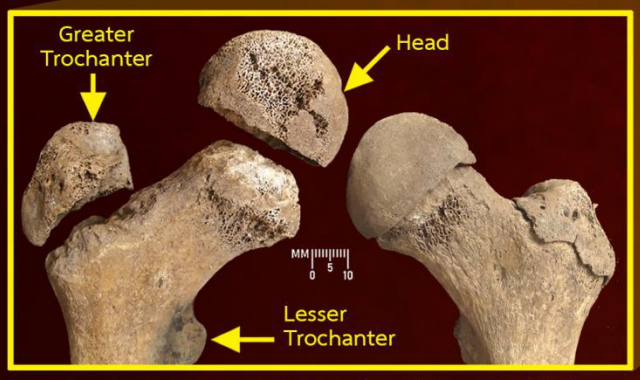
■ **กระดูกเชิงกราน (pelvic bones)** เป็นกระดูกชนิดที่มีรูปร่างไม่แน่นอน (irregularly bone) เชื่อมต่อระหว่างกระดูกแกนกลาง (axial skeleton) และกระดูกรยางค์ล่าง โดยกระดูกเชิงกรานประกอบด้วยกระดูก 3 ชิ้น คือ ilium, ischium และ pubis ซึ่งกระดูกทั้ง 3 ชนิดนี้จะไม่เชื่อมติดกันในช่วงอายุน้อยและเริ่มประสานในช่วงวัยรุ่น (puberty) ในเพศหญิงที่ช่วงอายุประมาณ 11-16 ปี และในเพศชายที่ช่วงอายุประมาณ 14-18 ปี จากนั้นแผ่นศูนย์การเจริญของกระดูกบริเวณ ischial tuberosity จะประสานสมบูรณ์ เมื่ออายุประมาณ 16-20 ปี และแผ่นศูนย์การเจริญของกระดูก บริเวณ iliac crest จะประสานสมบูรณ์ เมื่ออายุประมาณ 20-23 ปี ดังนั้นหากไม่พบแผ่นศูนย์การเจริญเติบโตที่กระดูกเชิงกราน สามารถสันนิษฐานได้ว่าโครงกระดูกนี้อาจมีอายุประมาณ 16-20 ปีขึ้นไป



ภาพที่ 2 ตัวอย่างกระดูกเชิงกราน แสดงบริเวณ Iliac crest และ Ischial tuberosity (ลูกศรสีเหลือง) ที่แผ่นศูนย์การเจริญเติบโตของกระดูกประสานกันบางส่วน

ภาพที่ 3 ตัวอย่างกระดูกเชิงกราน
ที่ไม่พบแผ่นศูนย์การเจริญเติบโตของกระดูก

ภาพที่ 4 ตัวอย่างกระดูกเชิงกรานที่แผ่นศูนย์การเจริญเติบโต
ของกระดูกประสานกันสมบูรณ์



ภาพขยายแสดงรอยประสานแผ่นศูนย์การเจริญเติบโต
บริเวณ Head ของกระดูก Femur

ภาพที่ 5 กระดูกต้นขาที่ไม่พบ
แผ่นศูนย์การเจริญเติบโต

ภาพที่ 6 กระดูกต้นขาที่แผ่นศูนย์
การเจริญเติบโตประสานกันบางส่วน

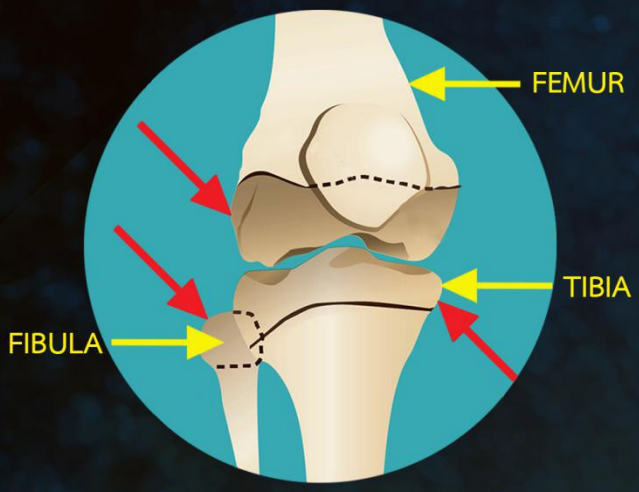
ภาพที่ 7 กระดูกต้นขาที่แผ่นศูนย์
การเจริญเติบโตประสานกันสมบูรณ์

■ **กระดูกต้นขา (Femur)** เป็นกระดูกที่ยาวที่สุดในร่างกาย สามารถแบ่งได้เป็น 3 ส่วน คือ proximal, shaft และ distal โดยส่วน proximal จะเชื่อมต่อกับ เบ้าสะโพก (acetabulum) ของกระดูกเชิงกราน และส่วนของ distal จะเชื่อมต่อกับกระดูกหน้าแข้ง (tibia) โดยแผ่นศูนย์การเจริญเติบโตของกระดูกบริเวณ head, greater trochanter และ lesser trochanter จะประสานสมบูรณ์ ในเพศหญิงที่ช่วงอายุประมาณ 14-17 ปี และในเพศชายที่ช่วงอายุประมาณ 16-19 ปี อย่างไรก็ตาม การปิดของแผ่นศูนย์การเจริญของกระดูกจะประเมินอายุไม่เท่ากันในเพศชายและเพศหญิง ดังนั้นผู้ตรวจวิเคราะห์ควรทราบเพศก่อนการประเมินอายุจากกระดูก

เอกสารอ้างอิง

*Schaefer, M., Black, S. M., Schaefer, M. C., & Scheuer, L. (2009). Juvenile osteology. London: Academic Press.

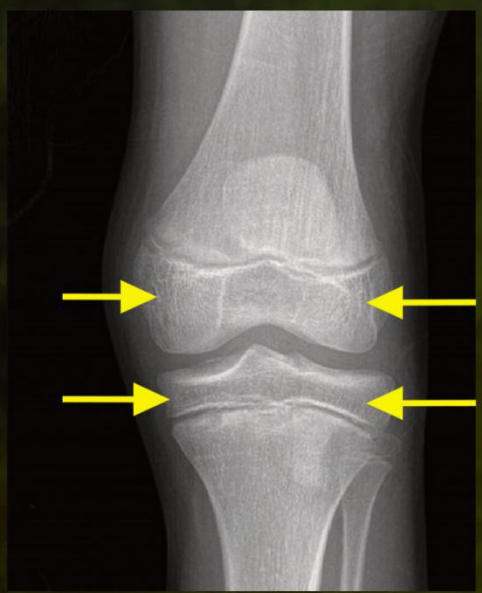
KNEE JOINT



ภาพที่ 1 ไดอะแกรมแสดงตำแหน่งที่พบแผ่นศูนย์การเจริญเติบโตของกระดูกบริเวณข้อเข่า (ลูกศรสีแดง)

ข้อเข่า (Knee joint) ประกอบด้วย กระดูกต้นขา (Femur) กระดูกปลายขาด้านใน (Tibia) และกระดูกปลายขาด้านนอก (Fibula) และกระดูกสะบ้า (Patella) ต่อกันเป็นข้อต่อที่ใช้ในการงอ-เหยียดคล้ายข้อศอก แต่มีการเสริมความแข็งแรงเพิ่มเติมด้วยกระดูกสะบ้า ตั้งแต่แรกเกิดกระดูกยาวทั้งสามชิ้นจะเป็นเพียงกระดูกแท่งยาวคือส่วนของ body (ภาพที่ 2) ส่วนปลายทั้งสองด้านเป็นแผ่นศูนย์การเจริญเติบโตที่เกิดขึ้นภายหลัง โดยส่วนปลายของกระดูกต้นขาเริ่มมีแผ่นศูนย์การเจริญเติบโตให้เห็นได้แรกเกิดและเติบโตเป็นรูปร่างที่ชัดเจนที่อายุประมาณ 3-5 ปี ส่วนต้นของกระดูกปลายขาด้านนอกอายุประมาณ 4 ปี และกระดูกปลายขาด้านใน อายุประมาณ 1 ปี ส่วนกระดูกสะบ้าเริ่มเห็นได้ที่อายุประมาณ 2-6 ปี

ภาพที่ 2 กระดูกขาของทารก ที่ไม่พบแผ่นศูนย์การเจริญเติบโตของกระดูก



ภาพที่ 3 X-RAY กระดูก Femur และ Tibia แสดงแผ่นศูนย์การเจริญเติบโตของกระดูกที่ยังไม่ประสานกันสมบูรณ์ (ลูกศรสีเหลือง)

ภาพที่ 4 กระดูกขาที่แผ่นศูนย์การเจริญเติบโตของกระดูกประสานกันสมบูรณ์แล้ว

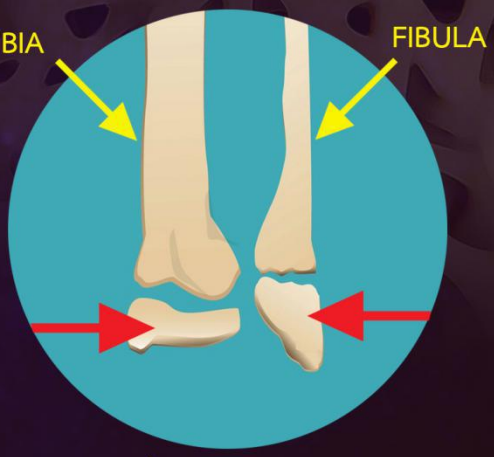
ภาพที่ 5 กระดูกขาที่แผ่นศูนย์การเจริญเติบโตของกระดูกยังไม่ประสานกันสมบูรณ์ (ในกรอบสีเหลี่ยม)

ภาพที่ 6 ภาพขยายบริเวณข้อเข่า (Femur, Tibia, Fibula)
ที่ปรากฏแผ่นศูนย์การเจริญเติบโตของกระดูกยังไม่ประสานกันสมบูรณ์ (ลูกศรสีเหลือง)

■ การประเมินอายุจากแผ่นศูนย์การเจริญเติบโตของกระดูกบริเวณข้อเข่า เช่น กระดูกต้นขาส่วนปลายเริ่มมีการประสานที่อายุประมาณ 14 ปี และรอยการประสานจะน้อยลงเรื่อยๆ จนหายไปที่อายุประมาณ 19-20 ปี กระดูกปลายขาด้านในเริ่มมีการประสานที่อายุประมาณ 12-14 ปี และเจริญเติบโตเต็มที่อายุประมาณ 14-20 ปี ส่วนกระดูกปลายขาด้านนอกเริ่มมีการประสานที่อายุประมาณ 14 ปี และเจริญเติบโตเต็มที่อายุประมาณ 17-20 ปี

ที่มาของภาพเอ็กซ์เรย์ Khartade HK,Mishra R, Meshram PK, Garg V, Shukla P, Garg SP. Age Estimation from Radiological Study of Epiphyseal Fusion Around Wrist Joint in Male Population of North East Madhya Pradesh. Forensic Medicine & Toxicology, October-December 2021; 15 (4): 3002-3011. DOI: https://doi.org/10.37506/ijfmt.v15i4.17203.

ANKLE JOINT



ภาพที่ 1 ไดอะแกรมแสดงแผ่นศูนย์การเจริญเติบโตบริเวณข้อเท้า (ลูกศรสีแดง)

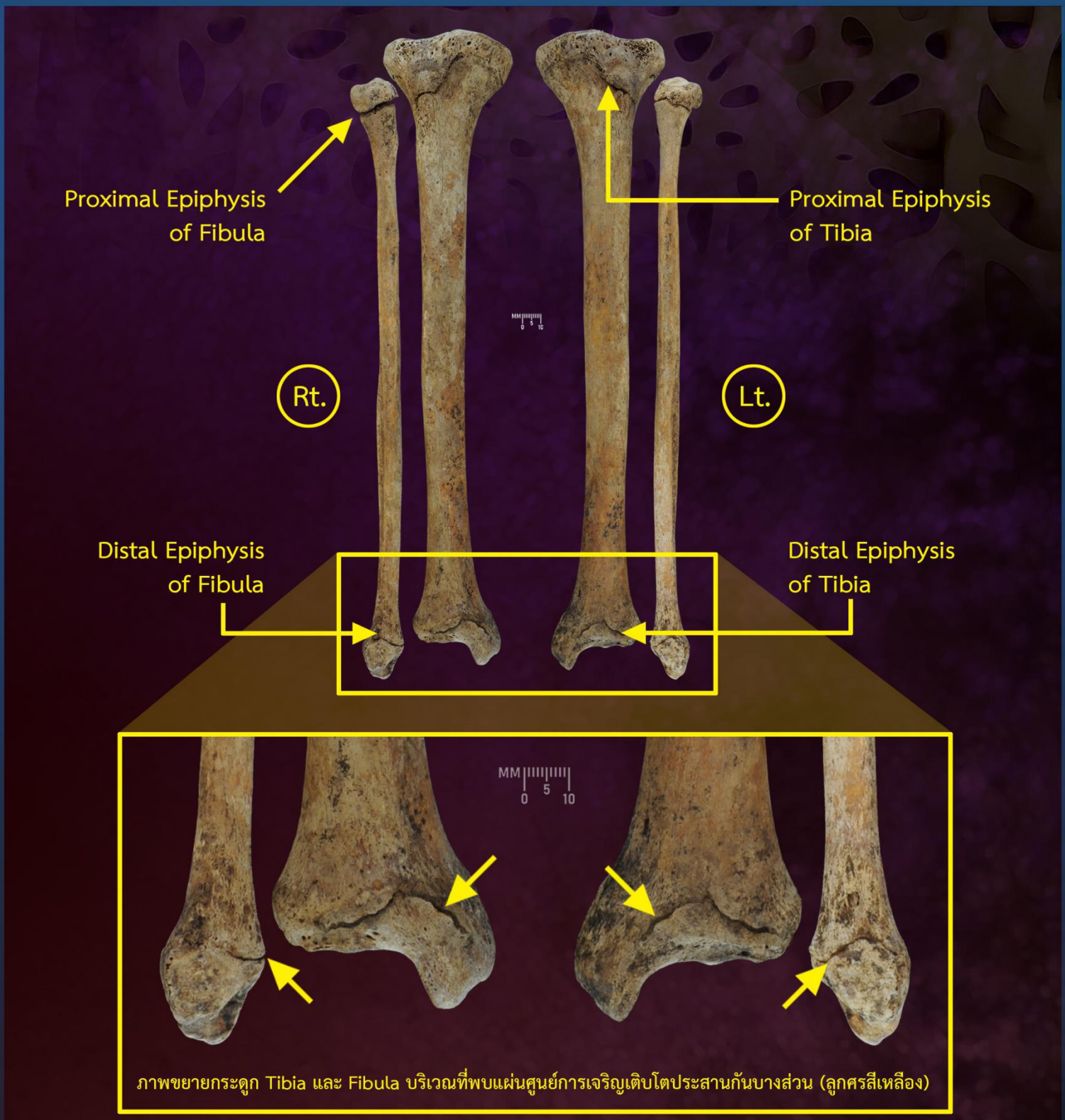
■ **ข้อเท้า** ประกอบด้วย ส่วนปลายกระดูกหน้าแข้ง (tibia) ส่วนปลายของกระดูกปลายขาด้านนอก (fibula) และกระดูกข้อเท้า (talus) ข้อเท้ามีหน้าที่ช่วยให้เท้าสามารถเคลื่อนที่ขึ้นลง บิดออกและบิดเข้าได้ ซึ่งกระดูกหน้าแข้งและกระดูกปลายขาด้านในสามารถนำมาประเมินหาอายุของศพนิรนามได้ โดยใช้วิธีการประเมินแผ่นศูนย์การเจริญเติบโตของกระดูก (epiphyseal plate)

■ **กระดูกหน้าแข้ง (tibia)** ส่วนปลายของกระดูกหน้าแข้ง พบว่าแผ่นศูนย์การเจริญเติบโตของกระดูกบริเวณ distal epiphysis จะประสานสมบูรณ์ในเพศหญิงที่ช่วงอายุประมาณ 14-17 ปี และในเพศชายที่ช่วงอายุประมาณ 16-18 ปี

ภาพที่ 2 ตัวอย่างกระดูก Tibia และ Fibula ของทารกที่ไม่พบแผ่นศูนย์การเจริญเติบโต

ภาพขยายแสดงกระดูก Tibia และ Fibula ส่วนปลายที่พบแผ่นศูนย์การเจริญเติบโตประสานกันสมบูรณ์

ภาพที่ 3 ตัวอย่างกระดูก Tibia และ Fibula ที่พบแผ่นศูนย์การเจริญเติบโตประสานกันสมบูรณ์

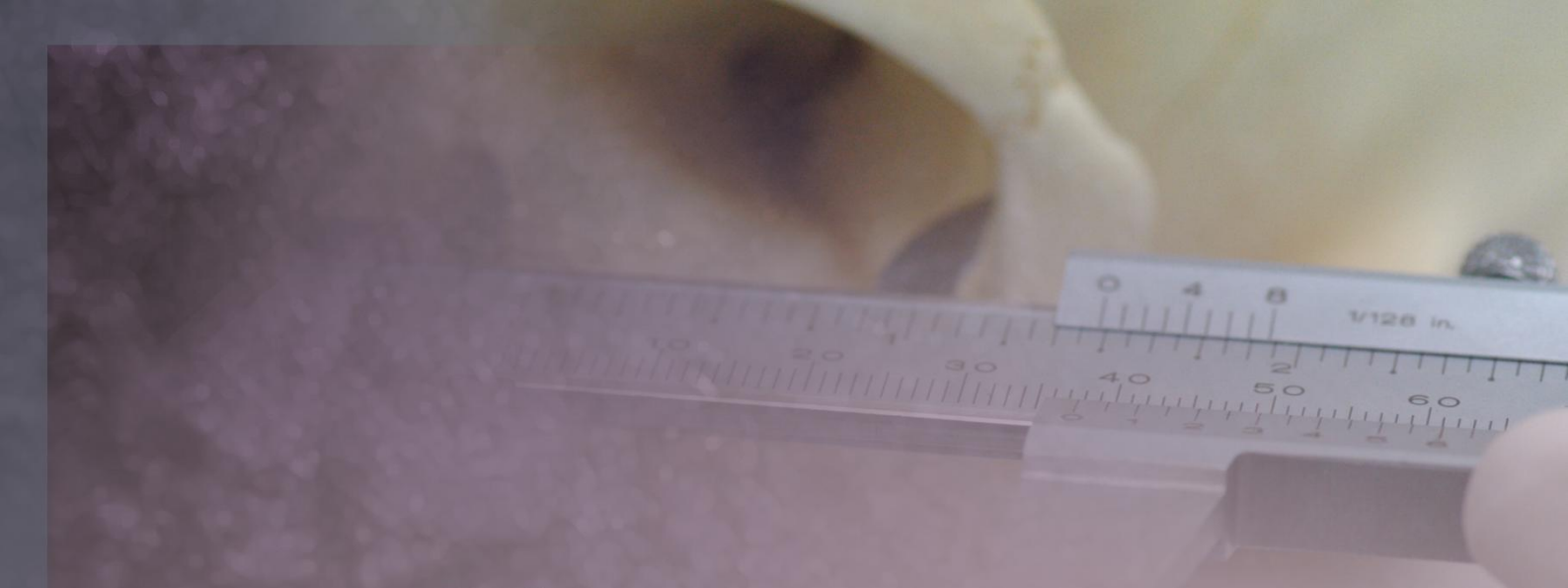


ภาพที่ 4 ตัวอย่างกระดูก Tibia และ Fibula ส่วนปลาย ที่พบแผ่นศูนย์การเจริญเติบโตประสานกันบางส่วน (ในกรอบสี่เหลี่ยม)

■ **กระดูกปลายขาด้านนอก (fibula)** เป็นกระดูกที่ตั้งในตำแหน่งด้านนอกของกระดูกปลายขา ทำหน้าที่เป็นตัวยึดกล้ามเนื้อแต่ไม่สามารถรับน้ำหนักได้ โดยพบว่าแผ่นศูนย์การเจริญเติบโตบริเวณ proximal และ distal epiphysis จะประสานสมบูรณ์ เมื่อช่วงอายุประมาณ 14-17 ปี ในเพศหญิง และในเพศชายจะประสานสมบูรณ์เมื่อช่วงอายุประมาณ 15-20 ปี อย่างไรก็ตามการปิดของแผ่นศูนย์การเจริญเติบโตของกระดูกจะประเมินอายุไม่เท่ากันในเพศชายและเพศหญิง ดังนั้นผู้ตรวจวิเคราะห์ควรทราบเพศก่อนการประเมินอายุจากกระดูก

เอกสารอ้างอิง

*Schaefer, M., Black, S. M., Schaefer, M. C., & Scheuer, L. (2009). Juvenile osteology. London: Academic Press.



คณะผู้จัดทำ

ที่ปรึกษา

ร้อยตำรวจเอกหญิงรัชดาภรณ์ มรม่วง
ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านนิติวิทยาศาสตร์
รักษาราชการแทนผู้อำนวยการกองพัฒนาระบบการติดตามคนหาย
และการพิสูจน์ศพนิรนาม

ฝ่ายวิชาการ

นางสาวณัฐธิดา ศรีนาค
นักนิติวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ
หัวหน้ากลุ่มตรวจวิเคราะห์กระดูก
นางนฤมล ภราสมพงษ์
นักนิติวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ
นางสาวอรอุมา ตั้งสมสุข
นักนิติวิทยาศาสตร์ชำนาญการ

ภาพถ่ายกระดูก-กราฟิก

นายนันโท ศาสตร์ประสิทธิ์
นักนิติวิทยาศาสตร์ชำนาญการ
นางสาวภัทรภร บุญศรี
ช่างภาพการแพทย์ปฏิบัติการ

ไฟล์หนังสืออิเล็กทรอนิกส์(E-Book) เรื่อง “กระดูกผูกเรื่องราว” นี้ กลุ่มตรวจวิเคราะห์กระดูก กองพัฒนาระบบการติดตามคนหายและการพิสูจน์ศพนิรนาม สถาบันนิติวิทยาศาสตร์ จัดทำขึ้นโดยมีจุดประสงค์เพื่อให้เป็นแหล่งความรู้เกี่ยวกับการตรวจวิเคราะห์กระดูกเบื้องต้น ให้บุคลากรในกระบวนการยุติธรรมและประชาชนทั่วไปที่สนใจสามารถสืบค้นข้อมูลได้โดยง่าย ผ่านทางเว็บไซต์และช่องทางที่คณะผู้จัดทำกำหนดเท่านั้น ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดหรือทั้งหมดของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-Book) นี้ ไปคัดลอก ทำสำเนา ลอกเลียน ดัดแปลง ในเชิงพาณิชย์หรือใช้เพื่อประโยชน์ส่วนบุคคลใดๆ