

บทที่ 2

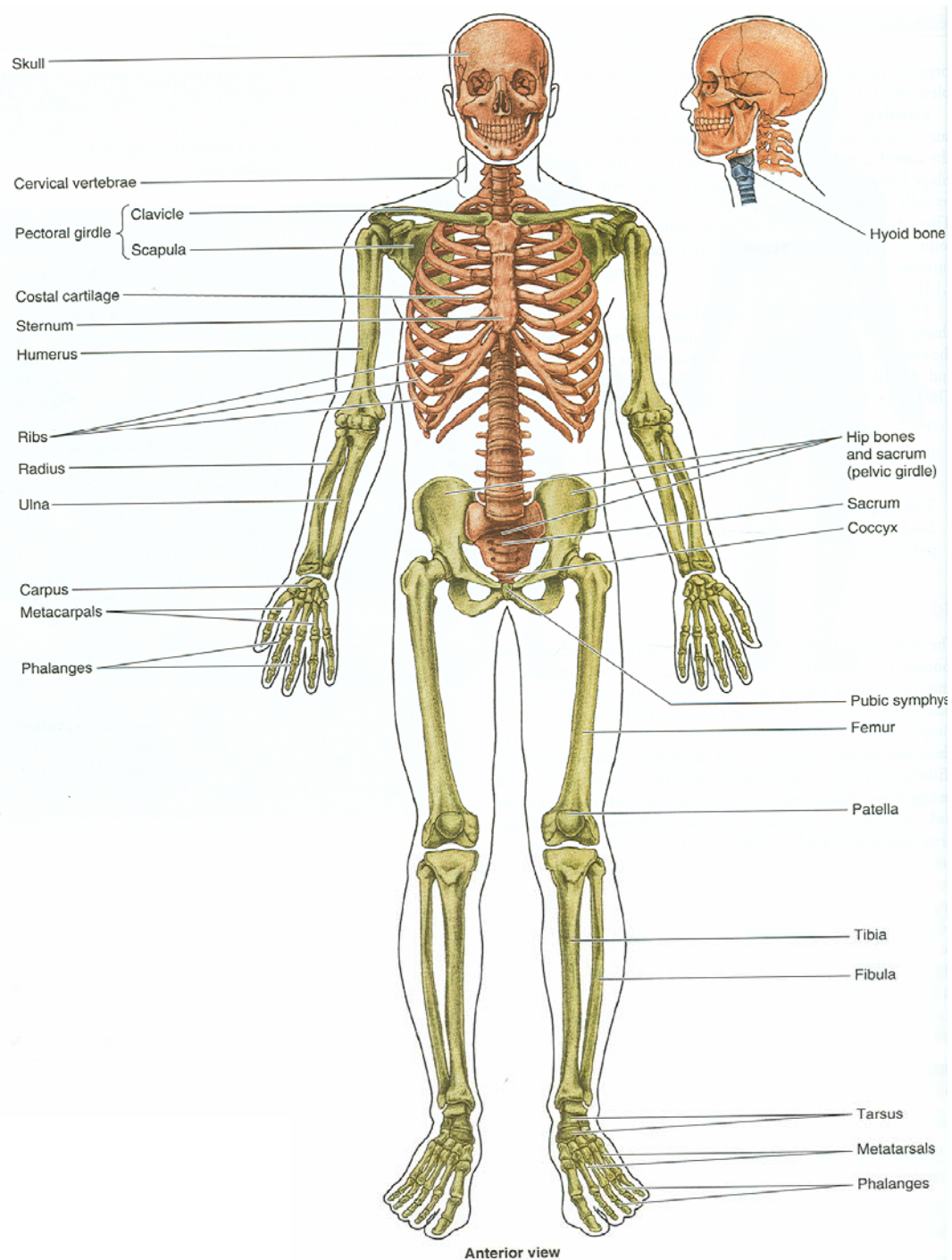
ระบบโครงร่าง (The Skeletal System)

โครงร่างของร่างกายมนุษย์ประกอบด้วย กระดูก กระดูกอ่อน กระดูกแต่ละชิ้นจะติดต่อกันและกันโดยข้อต่อ (Joint) และมีเอ็นยึดทำให้ร่างกายคงรูปอยู่ได้ การมีข้อต่อนี้จึงทำให้มีการเคลื่อนไหวโดยมีการช่วยเหลือของกล้ามเนื้อต่าง ๆ ช่วยในการเคลื่อนไหวร่างกายด้วย

จำนวนกระดูกในร่างกายมนุษย์

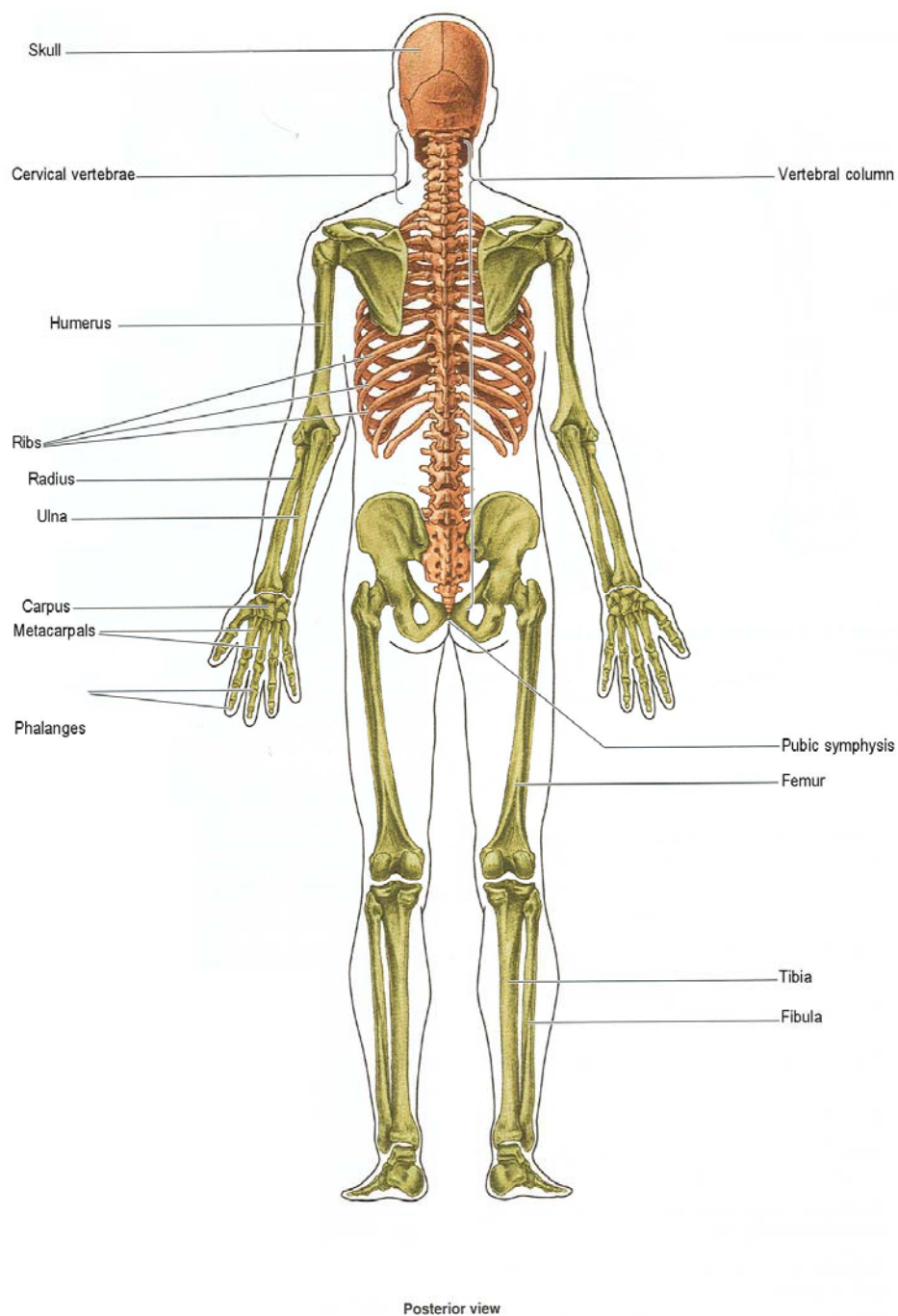
มนุษย์ในขณะที่เป็นทารกในครรภ์มารดามีกระดูกถึง 800 ชิ้น เพราะกระดูกบางส่วนยังไม่ประสานต่อเนื่องกัน เมื่อเจริญเติบโตเป็นผู้ใหญ่กระดูกบางส่วนจะต่อเนื่องติดกันเป็นชิ้นเดียว กระดูกในร่างกายมนุษย์ในวัยผู้ใหญ่มีจำนวน 206 ชิ้น ดังนี้

กะโหลกศีรษะ (Skull)	29	ชิ้น	ประกอบด้วย
กะโหลกศีรษะส่วนสมอง	8	ชิ้น	
กระดูกส่วนใบหน้า	14	ชิ้น	
กระดูกส่วนหู ได้แก่ กระดูกรูปค้อน รูปทั่ง รูปโกลน			
อย่างละ 2 ชิ้น รวม 6 ชิ้น			
กระดูกโคนลิ้น	1	ชิ้น	
กระดูกสันหลัง (Vertebral Column)	26	ชิ้น	
กระดูกหน้าอก (Sternum)	1	ชิ้น	
กระดูกซี่โครง (Ribs)	24	ชิ้น	
กระดูกส่วนแขน (Upper Extremity)	64	ชิ้น	
กระดูกส่วนขา (Lower Extremity)	62	ชิ้น	
รวม	206	ชิ้น	



ภาพที่ 2.1 โครงกระดูกด้านหน้า

ที่มา : Keith L. Moore and Arthur F. Dalley II , 1999 : 16



ภาพที่ 2.2 โครงกระดูกด้านหลัง

ที่มา : Keith L. Moore and Arthur F. Dalley II , 1999 : 17

หน้าที่กระดูก

กระดูกทำหน้าที่เป็นโครงสร้างแข็งทำให้ร่างกายดำรงเป็นรูปร่างที่เป็นอยู่ เป็นที่ยึดเกาะของกล้ามเนื้อต่าง ๆ ช่วยรองรับอวัยวะต่าง ๆ ให้ตรงและตั้งอยู่ในตำแหน่งที่ควรอยู่และช่วยป้องกันอวัยวะสำคัญซึ่งอยู่ภายในร่างกายไม่ให้เป็นอันตราย และเป็นส่วนที่ใช้ในการเคลื่อนไหว นอกจากนั้นภายในกระดูกมีไขกระดูก (bone marrow) ซึ่งมีหน้าที่ผลิตเม็ดโลหิตและกระดูกยังเป็นที่ยึดเกาะของเซลล์ไขกระดูกและเกลือแร่ในร่างกาย รวมทั้งทำหน้าที่ป้องกันเลือดหรือเส้นประสาทที่ทอดอยู่ตามแนวของกระดูกนั้น

ชนิดของกระดูก

การแบ่งชนิดของกระดูกตามรูปร่าง

กระดูกที่ประกอบเป็นโครงสร้างของร่างกายมนุษย์ ถูกสร้างให้มีรูปร่างแตกต่างกันออกไป ทั้งนี้เพื่อให้เหมาะสมกับสภาพการใช้งานของร่างกาย เช่น การเคลื่อนไหว การทรงตัว หรือการทำงานต่าง ๆ โดยกระดูกจะทำงานสัมพันธ์สอดคล้องกันเป็นอย่างดี กระดูกแบ่งออกตามลักษณะรูปร่างได้ 4 ชนิด ดังนี้

1. กระดูกยาว (Long bones)

กระดูกยาวอาจแบ่งย่อยได้เป็น 2 ลักษณะ คือ กระดูกยาวขนาดใหญ่และขนาดเล็ก กระดูกยาวขนาดเล็ก กระดูกยาวส่วนใหญ่ทำหน้าที่รับน้ำหนักของร่างกาย เป็นข้อต่อที่ยึดเกาะของกล้ามเนื้อ และช่วยในการเคลื่อนไหว เช่น กระดูกไหปลาร้า กระดูกต้นแขน กระดูกต้นขา กระดูกฝ่ามือ ฝ่าเท้า เป็นต้น

2. กระดูกสั้น (Short bones)

กระดูกมีลักษณะค่อนข้างเป็นรูปสี่เหลี่ยมสั้น เช่น กระดูกข้อมือ ข้อเท้า และสะบ้า เป็นต้น

3. กระดูกแบน (Flat bones)

กระดูกชนิดนี้มีลักษณะเป็นแผ่นและแบนยาว ทำหน้าที่ป้องกันอวัยวะภายในส่วนต่าง ๆ เช่น กระดูกท้ายทอย กระดูกสะบัก กระดูกสะโพก กระดูกซี่โครง เป็นต้น

4. กระดูกรูปร่างไม่แน่นอน (Irregular bones)

กระดูกชนิดนี้มีรูปร่างไม่แน่นอน เช่น กระดูกสันหลัง กระดูกก้นกบ กระดูกขากรรไกร กระดูกหู เป็นต้น

การแบ่งชนิดของกระดูกตามตำแหน่งของร่างกาย

การแบ่งชนิดของกระดูกตามตำแหน่งของร่างกาย แบ่งได้ 2 ส่วน ดังนี้

1. กระดูกแกนของลำตัว (Axial Skeleton)

เป็นกระดูกที่ทำหน้าที่เป็นแกนของลำตัว มีจำนวน 80 ชิ้น เป็นโครงสร้างของร่างกายที่ประกอบด้วย กระโหลกศีรษะ ซึ่งตั้งอยู่บนกระดูกสันหลังส่วนคอ ชิ้นที่ 1 (Atlas) กระดูกกระดูกซี่โครง กระดูกสันหลัง กระดูกหน้าอก และกระดูกซี่โครงทั้ง 12 คู่

2. กระดูกสาขาของร่างกาย (Appendicular Skeleton)

กระดูกสาขาของร่างกาย หรือกระดูกแขนขา เป็นกระดูกที่แยกออกไปจากลำตัว มีจำนวน 126 ชิ้น ประกอบด้วย กระดูกต้นแขน (Upper extremity) ได้แก่ กระดูกหัวไหล่ กระดูกต้นแขน กระดูกปลายแขน และกระดูกมือ กับกระดูกส่วนขา (Lower extremity) ได้แก่ กระดูกเชิงกราน กระดูกต้นขา กระดูกปลายขา และกระดูกเท้า

กระดูกแกนของลำตัว (Axial Skeleton)

1. กระโหลกศีรษะ

กระโหลกศีรษะ (skull) เป็นกระดูกแกนของร่างกาย แบ่งออกได้ 2 ส่วน คือ

1.1 กระโหลกศีรษะส่วนสมอง (Cranium part)

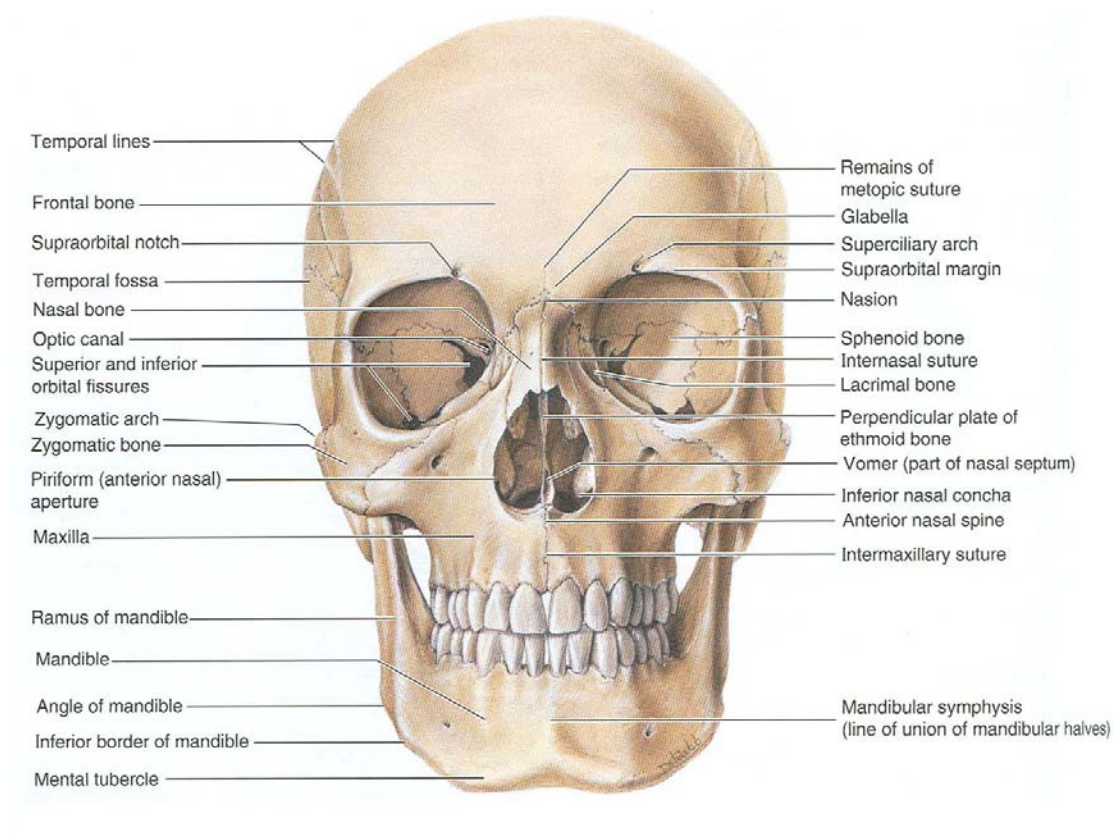
ส่วนที่เห็นชัดเจนประกอบด้วย

กระดูกท้ายทอย (Occipital bone)	1	ชิ้น
กระดูกข้างศีรษะ (Parietal bones)	2	ชิ้น
กระดูกหน้าผาก (Frontal bone)	1	ชิ้น
กระดูกขมับ (Temporal bones)	2	ชิ้น
กระดูกฐานพิสัย (Sphenoid bones)	2	ชิ้น

1.2 กระโหลกศีรษะ ส่วนใบหน้า (Face part)

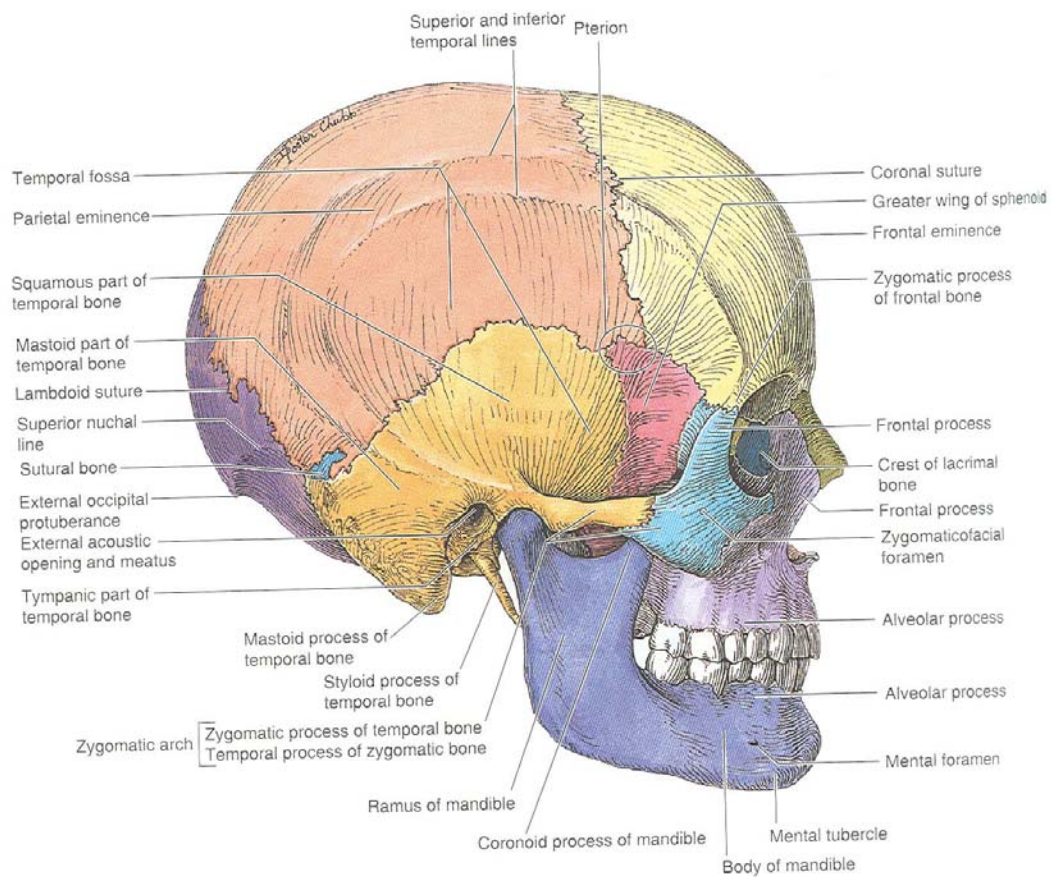
ส่วนที่เห็นชัดเจนประกอบด้วย

กระดูกโหนกแก้ม (Zygomatic bones)	2	ชิ้น
กระดูกขากรรไกรบน (Maxilla bone)	1	ชิ้น
กระดูกขากรรไกรล่าง (Mandible bone)	1	ชิ้น
กระดูกสันจมูก (Nasal bones)	2	ชิ้น
กระดูกกระเดือก (Hyoid bone)	1	ชิ้น



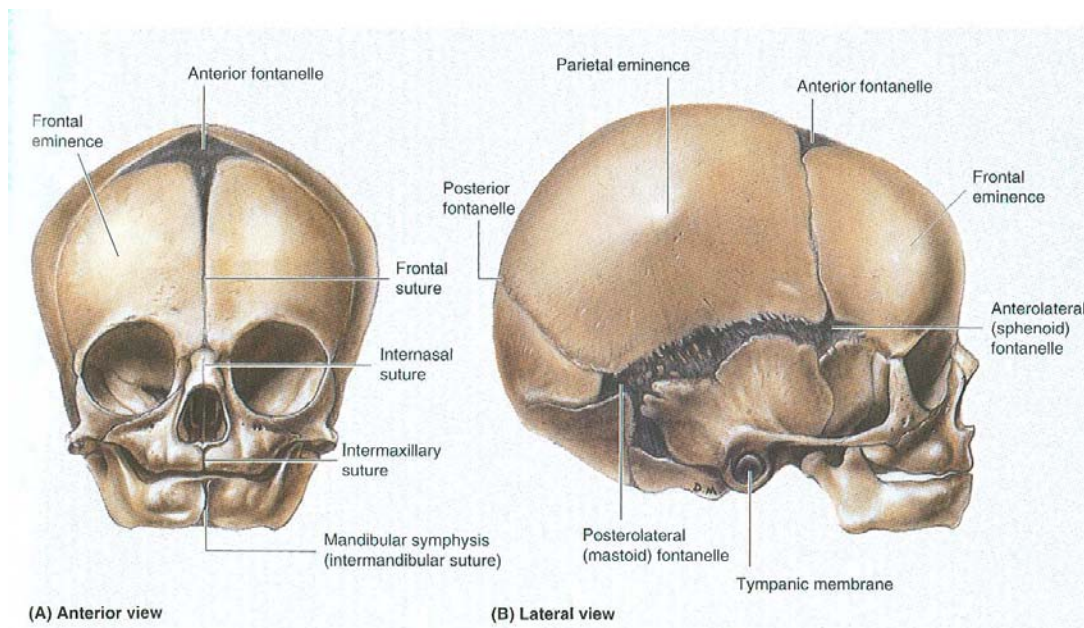
ภาพที่ 2.3 กระโหลกศีรษะด้านหน้า

ที่มา : Keith L. Moore and Arthur F. Dalley II , 1999 : 834



ภาพที่ 2.4 กระโหลกศีรษะด้านข้าง

ที่มา : Keith L. Moore and Arthur F. Dalley II , 1999 : 836



ภาพที่ 2.5 กระโหลกศีรษะมนุษย์ในวัยเด็ก

ที่มา : Keith L. Moore and Arthur F. Dalley II , 1999 : 847

ความแตกต่างของกระดูกกระโหลกศีรษะตามเพศและวัย

วัยเด็ก

กระดูกกระโหลกศีรษะของทารกที่อยู่ในครรภ์แต่ละชิ้นจะยังไม่เชื่อมติดสนิทกัน เพื่อให้สะดวกในเวลาคลอด และเมื่อคลอดแล้วก็ยังมีบางส่วนที่ไม่เชื่อมติดสนิทกัน เช่น ที่กระหม่อม และท้ายทอย เมื่อเปรียบเทียบสัดส่วน กระโหลกศีรษะเด็กจะมีขนาดใหญ่เมื่อเทียบกับส่วนอื่นของร่างกาย กระดูกส่วนใบหน้าและขากรรไกรจะเล็กเพราะฟันยังไม่ขึ้น กระโหลกส่วนสมองจะใหญ่กว่าใบหน้า ระดับลูกนัยน์ตาจะต่ำกว่าสัดส่วนแบ่งครึ่งของกระโหลกศีรษะ ฟันน้ำนมเป็นฟันชุดแรกจะเริ่มขึ้นเมื่ออายุ 6 เดือน จะทำให้ขากรรไกรใหญ่ขึ้น ฟันชุดนี้มี 20 ซี่ เมื่ออายุ 3 ขวบ เมื่อเด็กอายุ 11 - 12 ปี จึงจะมีฟันแท้ขึ้นแทนที่จำนวน 32 ซี่ เมื่อฟันแท้หลุดจะไม่มีฟันมาทดแทนอีก

วัยผู้ใหญ่ชาย

ลักษณะทั่วไปของใบหน้าจะค่อนข้างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า กระดูกส่วนหน้าผากกว้างและ

ชั้นโหนกคิ้วปรากฏชัดเจน ขากรรไกรค่อนข้างเป็นเหลี่ยมทำให้มีคางใหญ่ ตำแหน่งของลูก
นัยน์ตาจะอยู่บนเส้นแบ่งครึ่งกระดูกศรีษะออกเป็น 2 ส่วนพอดี

วัยผู้ใหญ่หญิง

ลักษณะใบหน้ามีเค้าเป็นรูปไข่ เพราะหน้าผากโค้งมน ขากรรไกรสอบ คางเล็ก
ขนาดของกระดูกศรีษะเล็กกว่าผู้ใหญ่ชาย โหนกคิ้วไม่ปรากฏชัดเจน รอยต่อประสานของ
กระดูกปราณีตกว่าของผู้ชาย

วัยชรา

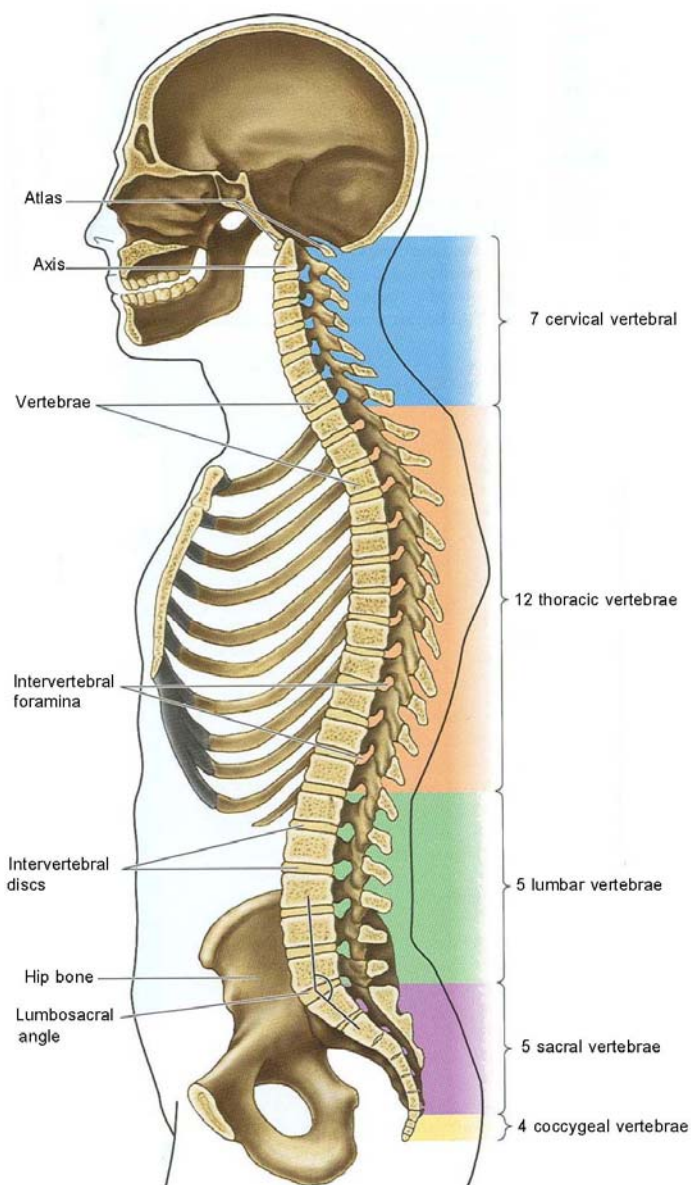
คนชรามีกระดูกที่เจริญเต็มที่แล้ว จึงมีบางส่วนที่เปลี่ยนแปลง เช่น โหนกคิ้ว โหนก
แก้มชัดเจน กระดูกยุบลง เบ้าตาลึก กระดูกขากรรไกรบนและล่างเล็กและยื่นออกมาข้างหน้า
เพราะฟันหลุดร่วงหมด เป็นต้น

2. กระดูกสันหลัง

กระดูกสันหลัง (Vertebral Column) เป็นกระดูกแกนของร่างกาย เป็นกระดูกรูปร่าง
ไม่แน่นอน (Irregular bones) มีลักษณะเป็นข้อ ๆ เรียงตัวกันตามแนวดิ่ง ยึดติดกันด้วยหมอน
กระดูก (Intervertebral disc) และเอ็น (Ligament) กระดูกสันหลังจะมีความโค้ง เมื่อดูทาง
ด้านข้างกระดูกสันหลังจะมีความโค้งเป็นรูปตัว S โดยที่กระดูกส่วนคอ และเอวจะโค้งไปทางด้าน
หน้า ในขณะที่กระดูกหน้าอก และก้นจะโค้งไปทางด้านหลัง ลักษณะโค้งเหล่านี้มีความสัมพันธ์
กับการทำงานและการกระจายน้ำหนักของร่างกาย เป็นกระดูกที่ต้องรับแรงกด (compressive
force) และแรงเฉื่อย (shear force) ซึ่งเกิดจากการเคลื่อนไหวของร่างกายระหว่างการทำงานอยู่
ตลอดเวลา นอกจากนั้นกระดูกสันหลังยังทำหน้าที่ห่อหุ้มไขสันหลังเส้นประสาทและเส้นเลือด
ลักษณะของกระดูกสันหลังประกอบด้วย body เป็นแผ่นกลมหนาอยู่ด้านหน้ามี vertebral arch
ติดอยู่ด้านหลังของ body มีช่องภายในเรียกว่า vertebral foramen เป็นที่บรรจุไขสันหลัง
(spinal cord) กระดูกสันหลัง แบ่งออกเป็น 5 ส่วน คือ

กระดูกสันหลังส่วนคอ (cervical vertebrae)	7	ชิ้น
กระดูกสันหลังส่วนลำตัว (thoracic vertebrae)	12	ชิ้น
กระดูกสันหลังส่วนเอว (lumbar vertebrae)	5	ชิ้น

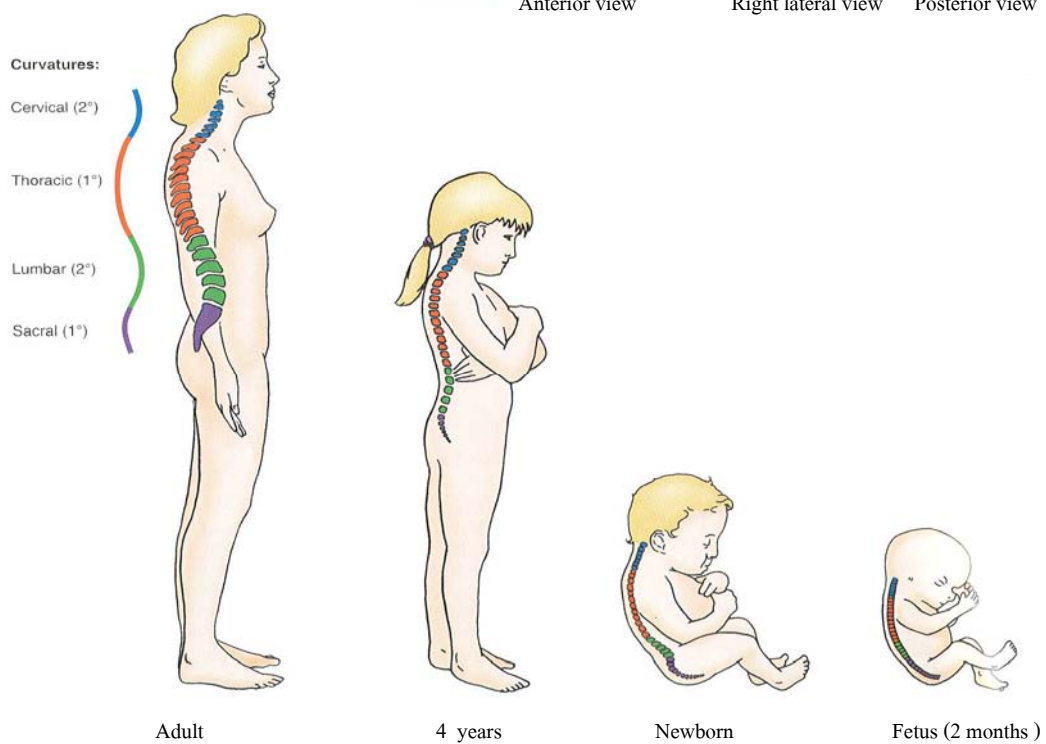
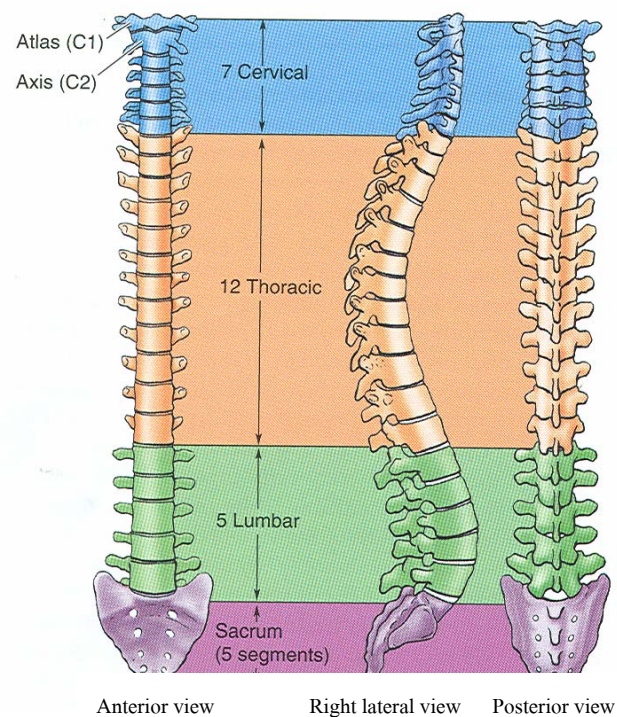
กระดูกสันหลังส่วนตะโพก (sacral vertebrae)	5	ชั้น
กระดูกสันหลังส่วนก้นกบ (coccygeal vertebrae)	3 - 5	ชั้น



ภาพที่ 2.6 กระดูกสันหลัง

ที่มา : Keith L. Moore and Arthur F. Dalley II , 1999 : 435

ภาพที่ 2.7 กระดูกสันหลังด้านหน้า
ด้านข้าง และด้านหลัง
ที่มา : Keith L. Moore and
Arthur F. Dalley II , 1999 : 436



ภาพที่ 2.8 กระดูกสันหลังมนุษย์ในวัยต่าง ๆ
ที่มา : Keith L. Moore and Arthur F. Dalley II , 1999 : 436

3. กระดูกทรวงอก

กระดูกทรวงอก (Thorax) มีลักษณะคล้ายกับส้ม ส่วนบนจะแคบ ส่วนล่างจะกว้าง ออก ส่วนหลังยาวกว่าด้านหน้า กระดูกส่วนหน้าทำหน้าที่ป้องกันอวัยวะภายในต่าง ๆ เช่น ปอด หัวใจ ตับ เป็นต้น นอกจากนี้ยังทำหน้าที่พยุงทรวงอกให้ขยายกว้างออกตามการหายใจเข้า ซึ่งมีการขยายตัวของปอดและเมื่อหายใจออกปอดจะแฟบลงเป็นแบบยืดหยุ่น กระดูกทรวงอก ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

3.1 กระดูกหน้าอก (Sternum bones)

เป็นกระดูกชนิดแบนยาว ยาวประมาณ 15 เซนติเมตร หรือ 1 คืบของตัวเอง ประกอบด้วยกระดูก 3 ชิ้น คือ

ส่วนกว้างตอนบน (Manubrium) รูปร่างเกือบเป็นรูปสี่เหลี่ยม ขอบบนกลมเรียง ข้างซ้ายและขวาเป็น Clavicular notch เป็นส่วนที่ติดต่อกับกระดูกไหปลาร้า Clavical bones ต่ำลงมามีรอยยื่นซ้ายขวาดัดต่อกับ Costal cartilage อันที่ 1 และปลายล่างสุดมีรอยเว้า เป็น รอยต่อของ Costal cartilage อันที่ 2

ส่วนกลางหรือส่วนลำตัว (Body) รูปร่างยาวมากกว่า Manubrium ประมาณ 2 เท่า มีความกว้างประมาณ 2.4 เซนติเมตร ขอบสองข้างซ้ายขวามีรอยต่อกับกระดูกปลาย ซี่โครงซี่ที่ 3 - 7

ลิ้นปี่ (Xiphoid process หรือ Ensiform process) เป็นส่วนปลายสุด รูปร่างเป็น สามเหลี่ยมค่อนข้างแบนลักษณะเป็นกระดูกอ่อนแต่เมื่ออายุมากขึ้นจะกลายเป็นกระดูกแข็ง

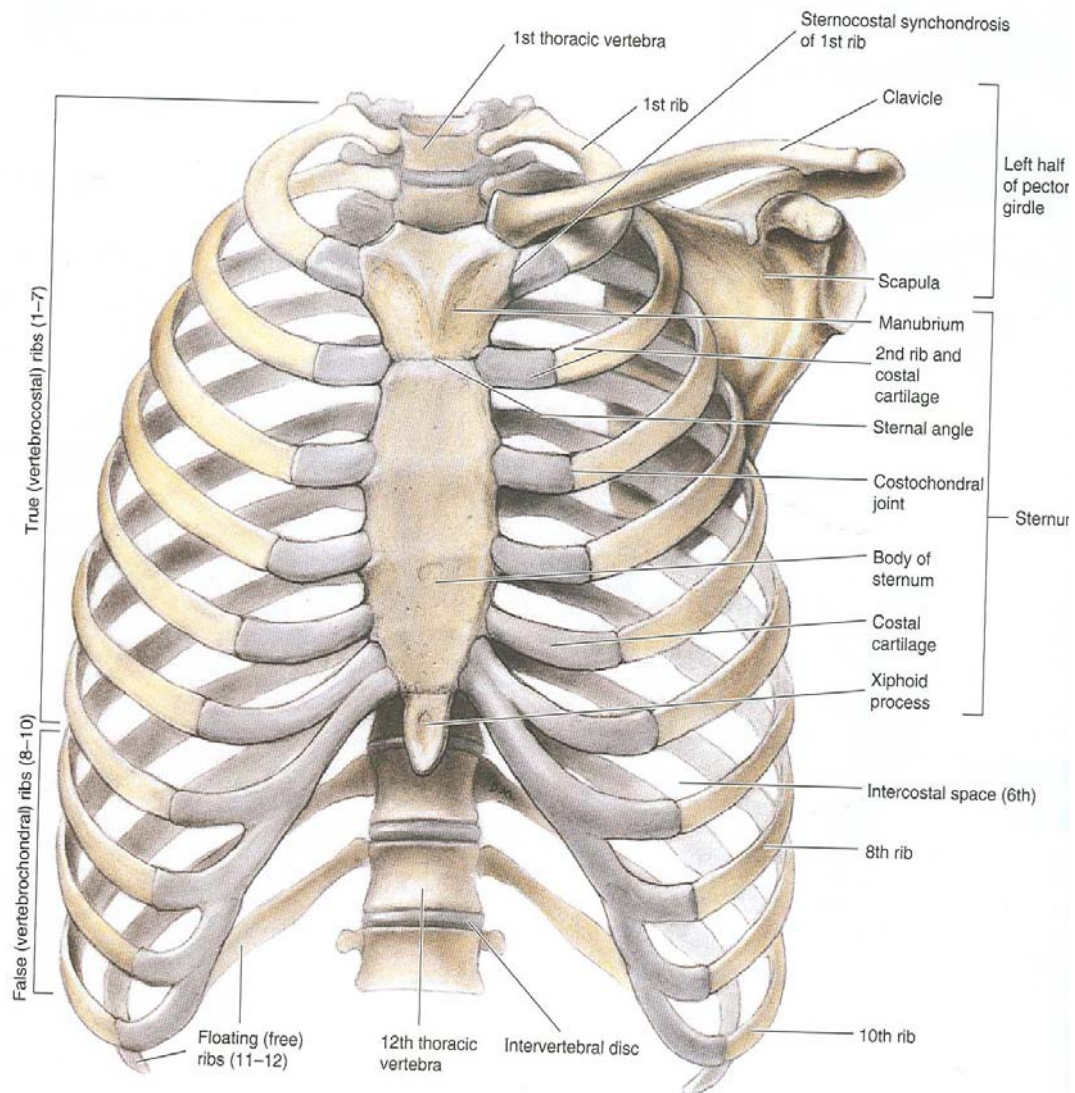
3.2 กระดูกซี่โครง (Rib bones)

กระดูกซี่โครงเป็นกระดูกชนิดแบนยาว มีจำนวน 12 คู่ รวม 24 ชิ้น กระดูก ซี่โครงจะเกาะติดกับกระดูกสันหลังซ้ายขวาแล้วอ้อมมาติดกับกระดูกหน้าอก โดยมีส่วนที่เป็น กระดูกอ่อน (Costal cartilage) เป็นตัวเชื่อม กระดูกซี่โครงแบ่งย่อยออกเป็น 3 ตอน คือ

กระดูกซี่โครงแท้ (True ribs) คือ กระดูกซี่โครงซี่ที่ 1 - 7 ตอนปลายด้านหน้า เป็นกระดูกอ่อนที่เชื่อมต่อกับกระดูกหน้าอกโดยตรง

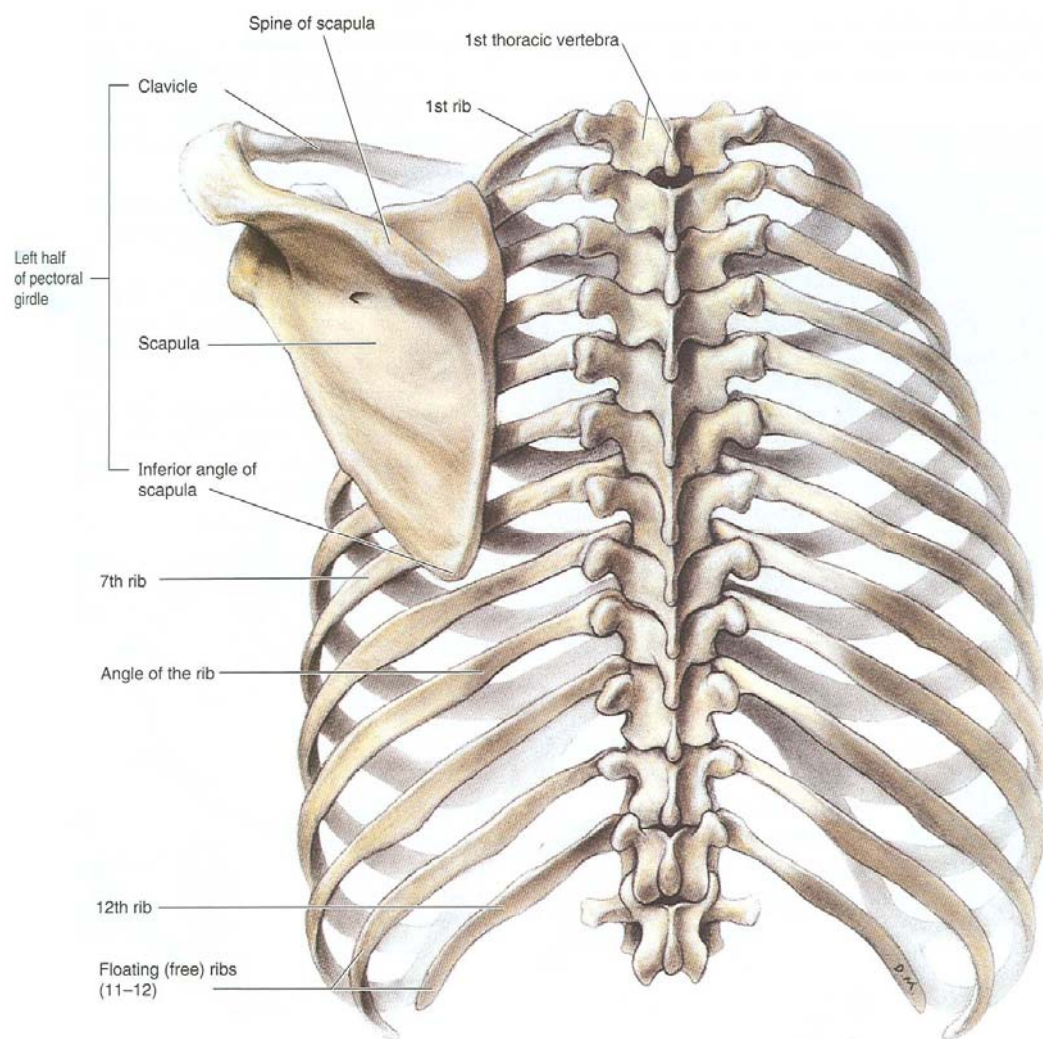
กระดูกซี่โครงไม่แท้ (False ribs) คือ กระดูกซี่โครงซี่ที่ 8 - 10 ซึ่งส่วนปลาย หน้าจะเป็นกระดูกอ่อนไปเชื่อมรวมกับซี่โครงซี่ที่ 7

กระดูกซี่โครงลอย (Floating ribs) คือ กระดูกซี่โครงที่ 11 - 12 ซึ่งส่วนปลายหน้าจะไม่เชื่อมกับกระดูกหน้าอก



ภาพที่ 2.9 กระดูกทรวงอก ด้านหน้า

ที่มา : Keith L. Moore and Arthur F. Dalley II , 1999 : 60



ภาพที่ 2.10 กระดูกทรวงอก ด้านหลัง

ที่มา : Keith L. Moore and Arthur F. Dalley II , 1999 : 61

ความแตกต่างของกระดูกทรงอกตามเพศ และวัย

วัยเด็ก

ในวัยเด็ก Sternum bones จะยื่นเฉียงออกมาทางด้านหน้ามาก ซึ่งเป็นส่วนที่ทำให้มีลำตัวกลมและ Rib bones ด้านตัดจะเป็นทรงกลม กระดูกชายโครงจะสั้นและผายกว้างทำให้เด็กมีท้องใหญ่ขึ้น

วัยผู้ใหญ่ชาย

Sternum bones เลียงยื่นออกมาทางด้านหน้ามาก ตอนกลางลำตัว (Body) จะโค้งนูนมากเพื่อหนุนให้มือผึ่งผาย ลำตัวหนา

Rib bones ด้านตัดเป็นวงรีทำให้ผู้ชายมีลำตัวแบนกว้าง ปลายสุดของซี่โครงอยู่ประมาณเดียวกับข้อศอก

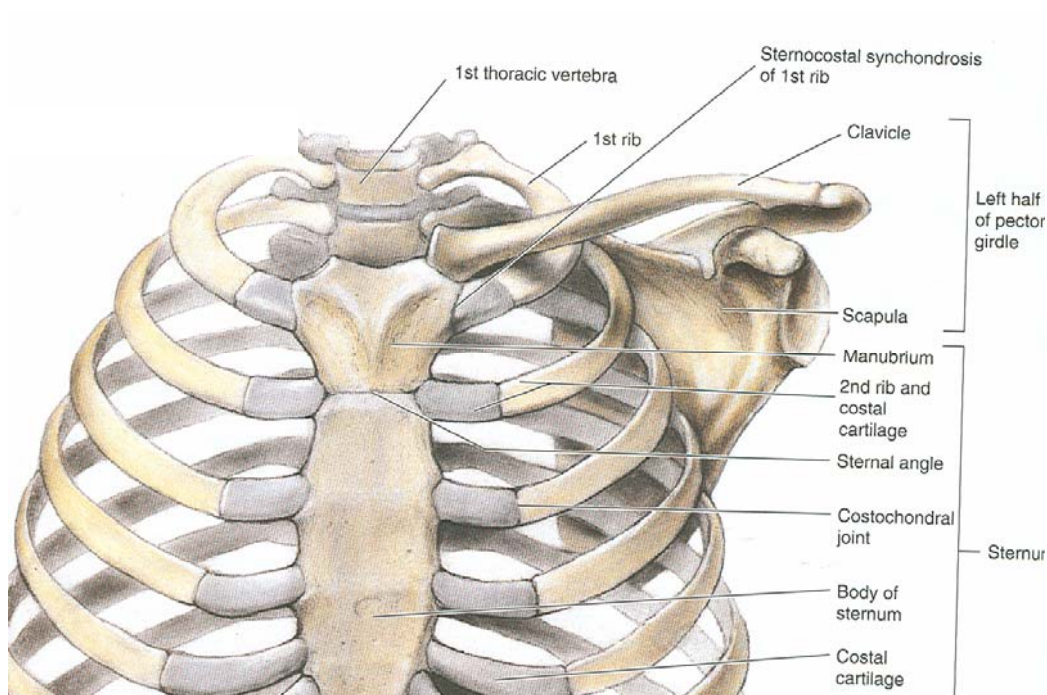
วัยผู้ใหญ่หญิง

Sternum bones อยู่ในแนวตั้งเพราะผู้หญิงจะมีเต้านมเพิ่มขึ้น

Rib bones ด้านตัดค่อนข้างกลมเพราะโครงสร้างของซี่โครงเป็นรูปทรงกระบอก ลำตัวของผู้หญิงจะเล็กกว่าผู้ชาย ปลายสุดซี่โครงอยู่เหนือแนวข้อศอกเล็กน้อยทำให้ผู้หญิงมีเอวคอดเล็ก

4. กระดูกไหปลาร้า

กระดูกไหปลาร้า (Clavicle bones) เป็นกระดูกสาขาของร่างกาย ยึดติดกับกระดูกส่วนกลางของลำตัวเป็นกระดูกชนิดยาวโค้งมีจำนวน 2 ซี่น วางขวางถึงขนาน 2 ข้างอยู่เหนือซี่โครงซี่ที่ 1 ช่วงปลายในกลมมนต่อเข้ากับส่วนกว้างตอนบนของกระดูก Sternum ส่วนปลายนอกสุดมีลักษณะแบนเรียกว่า Acromial end ต่อเข้ากับกระดูกสะบัก กระดูกไหปลาร้ามีหน้าที่ยึดหัวไหล่ไม่ให้ไหลตก (ภาพที่ 2.11)

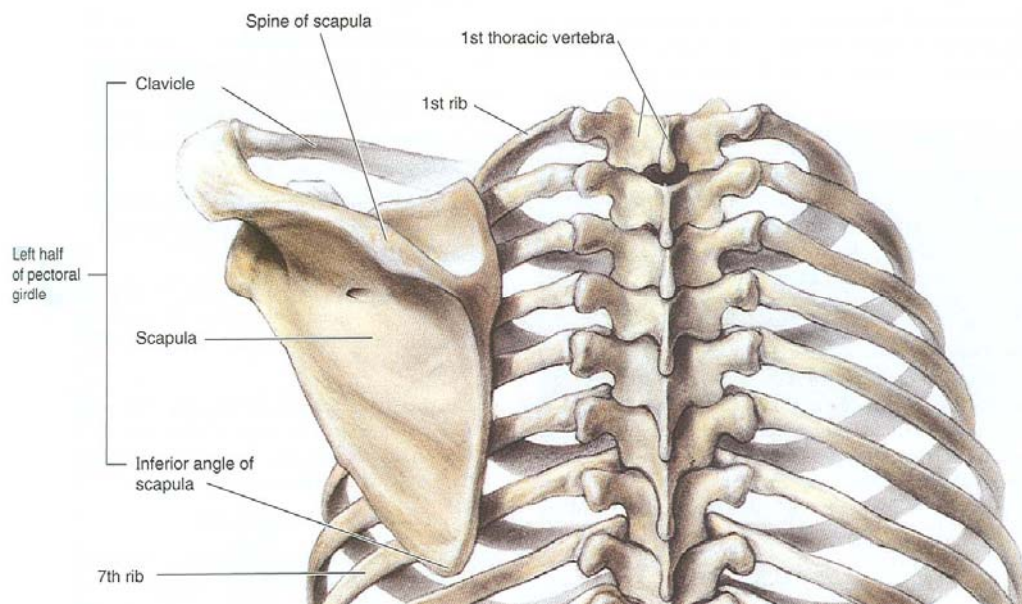


ภาพที่ 2.11 กระดูกไหปลาร้า

ที่มา : ดัดแปลงจาก Keith L. Moore and Arthur F. Dalley II , 1999 : 60

5. กระดูกสะบัก

กระดูกสะบัก (Scapula bones) เป็นกระดูกชนิดแบน รูปร่างเป็นสามเหลี่ยม มีจำนวน 2 ชิ้น พาดเฉียงอยู่เหนือซี่โครงซี่ที่ 2 - 7 ทางด้านที่ติดอยู่กับซี่โครงจะกว้าง ส่วนของ Body แบนโค้งเล็กน้อย ด้านหลังหรือปลายสุดเป็นมุมป้านแบนเรียกว่า Acromion พื้นหลังนูนเป็นสัน เรียกว่า Coracoid process กระดูกสะบักจะช่วยให้เคลื่อนไหวของต้นแขนและต้องทำงานประสานสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน (รูปภาพที่ 2.12)



ภาพที่ 2.12 กระดูกสะบัก

ที่มา : ดัดแปลงจาก Keith L. Moore and Arthur F. Dalley II , 1999 : 61

ความแตกต่างของกระดูกไหปลาร้าและกระดูกสะบักตามเพศและวัย

วัยเด็ก

กระดูกไหปลาร้า สั้นและยื่นออกมาข้างหน้า

กระดูกสะบัก มีขนาดเล็กและสั้น ตั้งห่างจากแนวกระดูกสันหลังทำให้น้ำอกแคบและเล็ก

วัยผู้ใหญ่ชาย

กระดูกไหปลาร้าตั้งอยู่แนวตรงตอนปลายเฉียงขึ้น ทำให้ช่วงไหล่ดูกว้างผิ่ผาย ซึ่งเป็นลักษณะเด่นของเพศชายโดยเฉพาะ

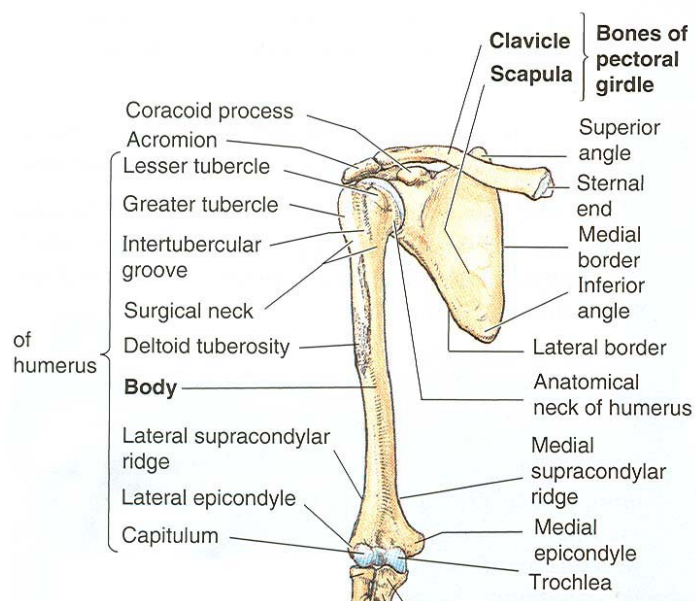
กระดูกสะบัก ตั้งอยู่ชิดกับแนวกระดูกสันหลัง จึงรั้งกระดูกแขนให้ร่นไปทางด้านหลัง เมื่อมองด้านข้างจึงดูอู่ผิ่ผาย

วัยผู้ใหญ่หญิง

กระดูกไหปลาร้าตั้งอยู่แนวขนานตอนปลายเฉียงลง ทำให้ดูไหล่ลาดลง คอยาวระหง
กระดูกสะบัก ตั้งอยู่ห่างแนวกระดูกสันหลัง เพราะมีลำตัวกลมทำให้ทรวงอกแคบ
และยื่นออกมาทางด้านหน้า ต้นแขนเมื่อมองทางด้านข้างจะอยู่ประมาณกลางตัว

6. กระดูกต้นแขน

กระดูกต้นแขน (Humerus bones) เป็นกระดูกชนิดยาว มีจำนวน 2 ชิ้น เป็นกระดูกที่ใหญ่ที่สุดในกระดูกส่วนแขน แบ่งออกเป็น 3 ตอน ตอนบนส่วนปลายบนมีลักษณะกลมที่หัว Head ซึ่งต่อกับกระดูกสะบักตอนกลางของกระดูกต้นแขนเรียกว่า Body มีลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยม ตรงกึ่งกลางของ Body มีรอยนูนหยาบที่เรียกว่า Deltoid tuberosity เป็นที่ยึดเกาะของกล้ามเนื้อหัวไหล่ (Deltoid) ส่วนปลาย กระดูกมีลักษณะกว้างออกและแบนจากด้านหน้าไปด้านหลัง ปลายสุดของกระดูกเกือบตรงกลางเป็นกระดูกงูปรอก เรียกว่า Trochlea ประกอบเป็นข้อต่อกับกระดูกปลายแขนท่อนใน (Ulna bone)



ภาพที่ 2.13 กระดูกต้นแขน

ที่มา : ดัดแปลงจาก Keith L. Moore and Arthur F. Dalley II , 1999 : 666

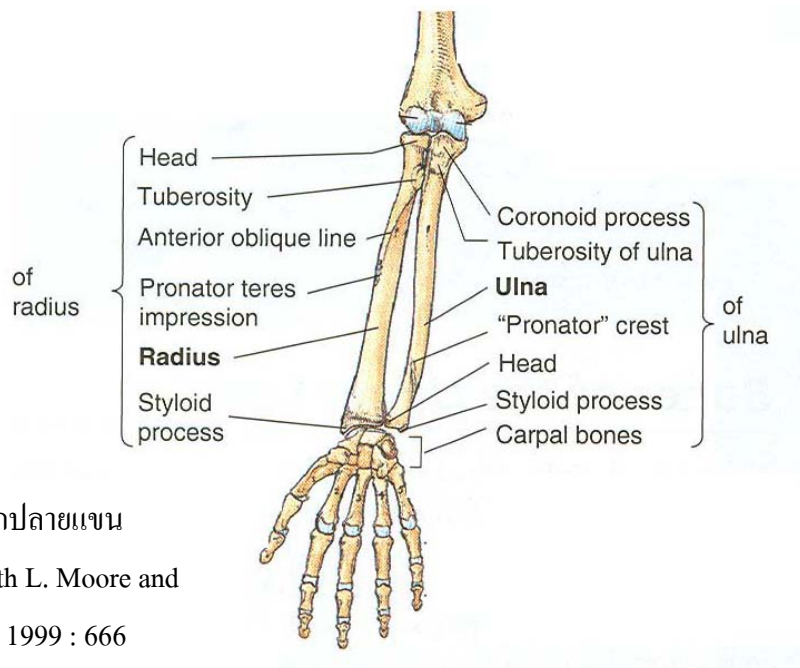
7. กระดูกปลายแขน

กระดูกปลายแขนเป็นกระดูกชนิดยาว อยู่กันเป็นคู่ 2 ข้าง ประกอบด้วยกระดูกท่อนในกับกระดูกท่อนนอก ได้แก่

7.1 กระดูกปลายแขนท่อนใน (Ulna bones) เป็นกระดูกปลายแขนที่อยู่ด้านในทางลำตัว มีจำนวนข้างละ 1 ชิ้น ปลายด้านบน มีลักษณะปลายมนใหญ่ มีปุ่มยื่น 2 ปุ่ม คล้ายกลั่มปูตรงกลางระหว่างปุ่ม เรียกว่า Trochlea notch ซึ่งสวมเข้าพอดีกับ Trochlea ของกระดูกต้นแขน ส่วนกลาง (Body) ของกระดูกเป็นรูปสามเหลี่ยมเรียวเล็กลง ปลายด้านล่างของกระดูกมีส่วนหัวค่อนข้างกลมเรียกว่า Head ใต้หัวมีปุ่มยื่นที่ปลายสุด เรียกว่า Styloid process

7.2 กระดูกปลายแขนท่อนนอก (Radius bones) เป็นกระดูกปลายแขนที่อยู่ขนานกับกระดูกปลายแขนท่อนในแต่มีขนาดสั้นกว่า มีจำนวนข้างละ 1 ชิ้น ปลายด้านบนเป็นปุ่มยื่นลักษณะเป็นหัวแต่ตอนบนปลายตัด ส่วนกลางมีลักษณะท่อนกลม เมื่อต่ำลงมามีขนาดใหญ่ขึ้นและเป็นรูปสามเหลี่ยมปลายด้านล่างใหญ่กว่าปลายบน มีปุ่มยื่นอยู่ทางด้านข้างเรียกว่า Styloid process

ส่วนปลายล่างทั้งของ Ulna และ Radius มีลักษณะเป็นรอยปุ่มเพื่อจะไปต่อกับกระดูกข้อมือและกระดูกฝ่ามือ (Carpal bones) และกระดูกฝ่ามือ (Metacarpal bones)



ภาพที่ 2.14 กระดูกปลายแขน

ที่มา : ดัดแปลงจาก Keith L. Moore and
Arthur F. Dalley II , 1999 : 666

ความแตกต่างในส่วนแขนตามเพศและวัย

วัยเด็ก

เนื่องจากมีศีรษะโตและแขนเด็กจะสั้น เมื่อยกแขนสูงขึ้นพาดศีรษะจะไม่สามารถทำมุมที่ศอกเป็นมุมฉากได้ ลักษณะแขนทอดเฉียงห่างออกจากลำตัวเล็กน้อย

วัยผู้ใหญ่ชาย

เมื่อมองทางด้านหน้าศอกกางออกเล็กน้อย ปลายแขนและฝ่ามือทอดเฉียงเข้าด้านใน แขนทางด้านข้างจะอยู่ก่อนไปทางด้านหลังเพราะกระดูกสะบัก อยู่ก่อนข้างชิดกับกระดูกสันหลัง ทำให้โค้งงอไป ศอกอยู่ระดับเดียวกับชายโครง เมื่อลากเส้นดิ่งลงมาจากหัวกระดูกต้นแขนเส้นดิ่งจะตกห่างจากปีกกระดูกเชิงกรานเล็กน้อย

วัยผู้ใหญ่หญิง

เมื่อมองทางด้านหน้าต้นแขนจะแบนกับลำตัว ส่วนปลายแขนและฝ่ามือทอดเฉียงออกทางด้านข้างเล็กน้อย แขนจะอยู่ประมาณกลางลำตัว ศอกอยู่ต่ำกว่าชายโครงเล็กน้อย เมื่อลากเส้นดิ่งลงมาจากหัวกระดูกต้นแขน เส้นดิ่งจะตกลงมาพบกับปีกเชิงกรานพอดี

8. กระดูกมือ

กระดูกมือ (Hand) ประกอบด้วยกระดูก 3 ส่วน คือ กระดูกข้อมือ กระดูกฝ่ามือ และกระดูกนิ้วมือ

8.1 กระดูกข้อมือ (Carpal bones)

กระดูกข้อมือเป็นกระดูกชนิดสั้นเป็นเหลี่ยมชิ้นเล็ก ๆ มีจำนวนข้างละ 8 ชิ้น เรียงกันเป็นแถว ๆ ละ 4 ชิ้น รวม 16 ชิ้น ยึดติดกันและกันด้วยเอ็นเพื่อให้เคลื่อนไหวได้ แถวในอยู่ใกล้ลำตัว ประกอบด้วย กระดูก Scaphoid , Lunate , Triquetrum และ Pisiform แถวปลายล่างซึ่งอยู่ห่างลำตัว ประกอบด้วยกระดูก 4 ชิ้น ได้แก่ Trapezium , Trapezoid , Capitate และ Hamate

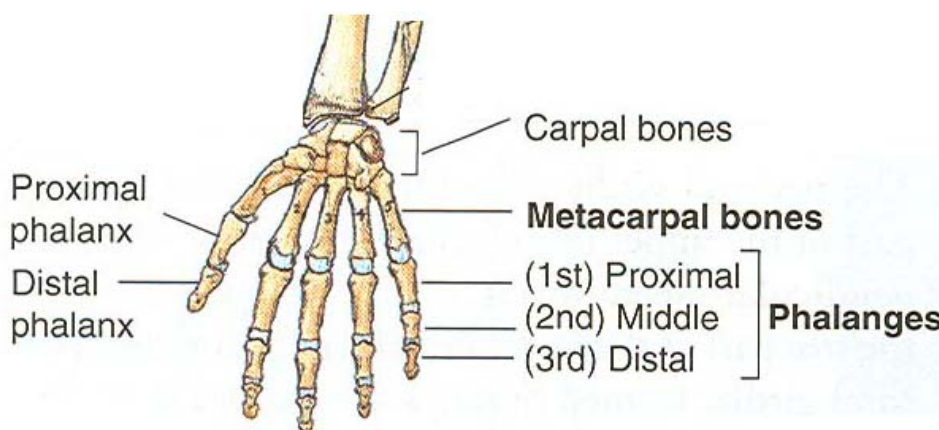
8.2 กระดูกฝ่ามือ (Metacarpal bones)

เป็นกระดูกชนิดสั้น มีจำนวนข้างละ 5 ชิ้น รวม 10 ชิ้น แต่ละชิ้นเรียงต่อกับกระดูกนิ้วมือ

ส่วนหัว (Head) มีลักษณะเรียงมนกลมติดต่อกับกระดูกนิ้วมือ ส่วนกลาง (Body) มีลักษณะเรียง ส่วนฐาน (Base) มีลักษณะโค้งเป็นเบ้าสวมเข้ากับกระดูกข้อมือ

8.3 กระดูกนิ้วมือ (Finger bones หรือ Phalanges)

เป็นกระดูกชนิดสั้นมีจำนวนข้างละ 14 ชิ้น รวม 28 ชิ้น กระดูกมีส่วนของ ฐาน (Base) ใหญ่กว่าส่วนหัว (Head) และส่วนกลางเรียกว่า Body กระดูกนิ้วมือแต่ละชิ้น เรียกว่า Phalanx แต่ละ Phalanx ประกอบด้วย 3 ชิ้น กระดูกนิ้วส่วนต้นเรียกว่า Proximal phalanx ส่วนกลางเรียกว่า Middle phalanx และส่วนปลายเรียกว่า Distal phalanx ยกเว้น กระดูกนิ้วหัวแม่มือมีเฉพาะกระดูกนิ้วส่วนต้นและส่วนปลาย กระดูกแต่ละชิ้นต่อกันเป็นข้อ จะ เห็นว่ากระดูกส่วนมือนั้นมีจำนวนมากและสลับซับซ้อน ทั้งนี้เพื่อให้สะดวกในการเคลื่อนไหวและ ใช้งาน

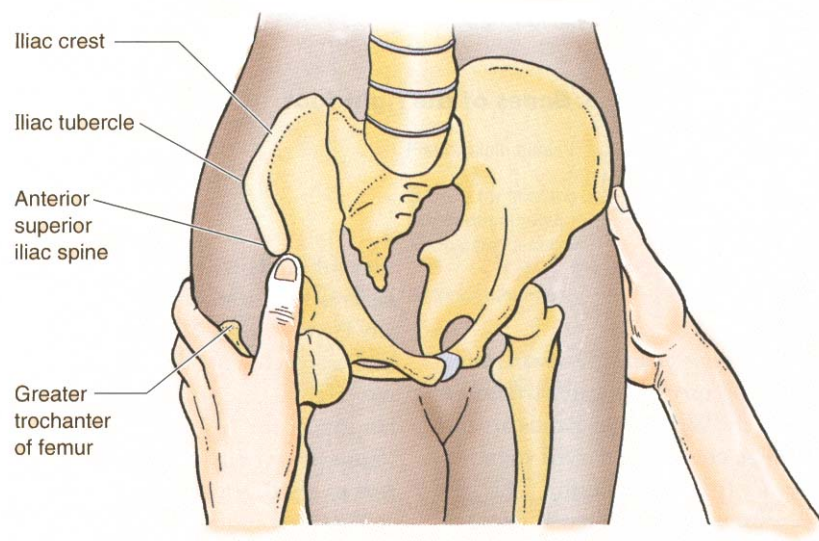


ภาพที่ 2.15 กระดูกมือ

ที่มา : คัดแปลงจาก Keith L. Moore and Arthur F. Dalley II , 1999 : 666

9. กระดูกเชิงกราน

กระดูกเชิงกราน (Pelvis bones) เป็นกระดูกชนิดแบน ประกอบด้วยกระดูกสะโพก (Hip bones) 2 ชิ้น ประกอบกันเป็นด้านหน้าและด้านข้าง ส่วนด้านหลังประกอบด้วย กระดูก กระเบนเหน็บ (Sacrum) และกระดูกก้นกบ (Coccyx) กระดูกเชิงกรานมีรูปร่างคล้ายอ่าง มี



ภาพที่ 2.16 กระดูกเชิงกราน

ที่มา : Keith L. Moore and Arthur F. Dalley II , 1999 : 518

ความแตกต่างของกระดูกเชิงกรานตามเพศ

ผู้ชาย

กระดูกสะโพกของผู้ชายด้านหน้าจะสอบแคบและตั้งสูง ช่องกระดูกเชิงกรานรูปคล้ายกรวยมี pelvic inlet เป็นรูปหัวใจ มี greater pelvis แคบและ subpubic angle แคบ มีระยะห่างระหว่างกระดูกขาโครงกับปีกเชิงกรานน้อย ทำให้ผู้ชายมีเอวหนาและใหญ่กว่าเพศหญิง ด้านข้างของกระดูกสะโพกและด้านข้างของกระดูกหัวเหน่า จะอยู่ในแนวตั้งเดียวกันจึงไม่ทำให้กระดูกกระเบนเหน็บยื่นออกไปทางด้านหลังเช่นของผู้หญิง

ผู้หญิง

เชิงกรานของเพศหญิงจะมี pelvic inlet เป็นรูปไข่ ช่องเชิงกรานเข้าและออกมีขนาดใหญ่เกือบเท่ากัน มี greater pelvis กว้างและ subpubic angle กางออก กระดูกกระเบนเหน็บมนโค้งกว้างไปทางด้านหลัง ช่องกระดูกเชิงกรานของผู้หญิงกลมกว้างและสั้นกว่าผู้ชาย กระดูกเชิงกรานจะบางและเบากว่า และมีรอยหยักน้อยกว่าผู้ชาย ปลายสันข้างของสะโพกยื่นง้าออกมาทางด้านหน้ามากกว่าส่วน pubis กระดูกกระเบนเหน็บสั้นและกว้างกว่าของผู้ชาย กระดูกก้นกบสามารถเคลื่อนไหวได้ ผู้หญิงมีระยะห่างระหว่างชายโครงกับเชิงกรานมาก ทำให้มีเอวเล็กลง กระดูกสะโพกนี้เป็นส่วนที่เป็นความแตกต่างระหว่างเพศได้ชัดเจนส่วนหนึ่งของมนุษย์และเป็นส่วนที่มีอิทธิพลต่อรูปร่างภายนอกของมนุษย์เพศชายและเพศหญิง

10. กระดูกต้นขา

กระดูกต้นขา (Femur bones) เป็นกระดูกชนิดยาวที่มีขนาดใหญ่ที่สุดของร่างกาย มีจำนวน 2 ชิ้น คือ ต้นขาซ้ายและขวาอย่างละ 1 ชิ้น ลักษณะคล้ายกับกระดูกต้นแขน ส่วนปลายบนเป็นหัวกลมเรียกว่า Head ต่อกับเบ้า Acetabulum ของกระดูก Hip bone ของกระดูกเชิงกรานถัดมาจาก Head เป็น Neck มีปุ่ม 2 ปุ่ม คือ Greater และ Lesser trochanter ซึ่งเป็นที่เกาะของกล้ามเนื้อ 6 มัด และ 1 มัด ตามลำดับ ส่วนกลางของกระดูกจะเป็น Body หรือ Shaft ทางด้านหลังเป็นที่ยึดเกาะของกล้ามเนื้อ Adductor group ของต้นขา 3 มัด ผนังของกระดูกมีสันเป็นรอยหยักอยู่ทางด้านหลังตรงกึ่งกลางเรียกว่า Linea aspera ส่วนปลายล่างสุดของกระดูกจะขยายออกเป็นปุ่มกลม 2 ปุ่ม คือ Lateral condyle และ Medial condyle ซึ่งทั้ง 2 ปุ่มจะติดต่อกับกระดูกหน้าแข้งทางด้านหลังของกระดูก ส่วนปลายมีร่องลึกเรียกว่า intercondyloid fossa ทางด้านหน้ามีร่องลึกแบนเรียบเรียกว่า Patellar surface เป็นที่สัมผัสกับกระดูกสะบ้า

11. กระดูกสะบ้า

กระดูกสะบ้า (Patella bones) อยู่ทางด้านหน้าของเข่าทั้งซ้ายและขวา ฝังตัวอยู่ในเอ็น (Tendon) ของกล้ามเนื้อ Quadriceps femoris จัดเป็น Sesamoid bone มีลักษณะเกือบเป็นสามเหลี่ยมปลายชี้ลงล่าง

12. กระดูกปลายขา

กระดูกปลายขา (Tibia & Fibular) เป็นกระดูกชนิดยาว มีจำนวนข้างละ 2 ชิ้น รวม 4 ชิ้น อยู่คู่ขนานกันเป็นกระดูกปลายขาท่อนใหญ่ และกระดูกปลายขาท่อนเล็ก

12.1 กระดูกปลายขาท่อนใหญ่ (Tibia bones)

มีจำนวนข้างละ 1 ชิ้นรวม 2 ชิ้น ส่วนปลายบนขยายโตกว่าส่วนปลายล่าง ปลายบนสัมผัสโดยตรงกับปุ่มกลุ่มของกระดูกโคนขา ตรงกลางด้านบนสุดมีปุ่มยื่นเรียกว่า Internalcondylar eminence ส่วนกลางของกระดูกเรียกว่า Body ด้านหน้าเป็นสันเรียกว่า Anterior crest ด้านหลังมีรอยพาดโค้งและหยาบเรียกว่า Posterior surface ส่วนปลายล่างของกระดูกมีขนาดเล็กกว่าปลายบน ด้านข้างมีปุ่มยื่นออกมาเรียกว่าตาตุ่มในหรือ Medial malleolus ล่างสุดเรียบเป็นเบ้าต่อกับกระดูกข้อเท้าเรียกว่า Articular surface

12.2 กระดูกปลายขาท่อนเล็ก (Fibular bones)

กระดูกปลายขาท่อนเล็กหรือกระดูกน่องเป็นกระดูกชนิดยาวอยู่ทางด้านนอกต่อกระดูกปลายขาท่อนใหญ่ มีจำนวนข้างละ 1 ชิ้น รวม 2 ชิ้น เป็นที่ยึดเกาะของกล้ามเนื้อจำนวนมาก ปลายบนเป็นแหลมเรียกว่า Styloid process ต่ำลงมาเป็น Head และ Neck ส่วนตรงกลางด้านหน้ามีผิวหยาบเรียกว่า Medial surface ปลายล่างนูนเป็นปุ่มเรียกว่า Lateral malleolus

13. กระดูกเท้า

กระดูกเท้า (Foot bones) ประกอบด้วย กระดูก 3 ส่วน คือกระดูกข้อเท้า กระดูกฝ่าเท้าและกระดูกนิ้วเท้า

13.1 กระดูกข้อเท้า (Tarsal bones)

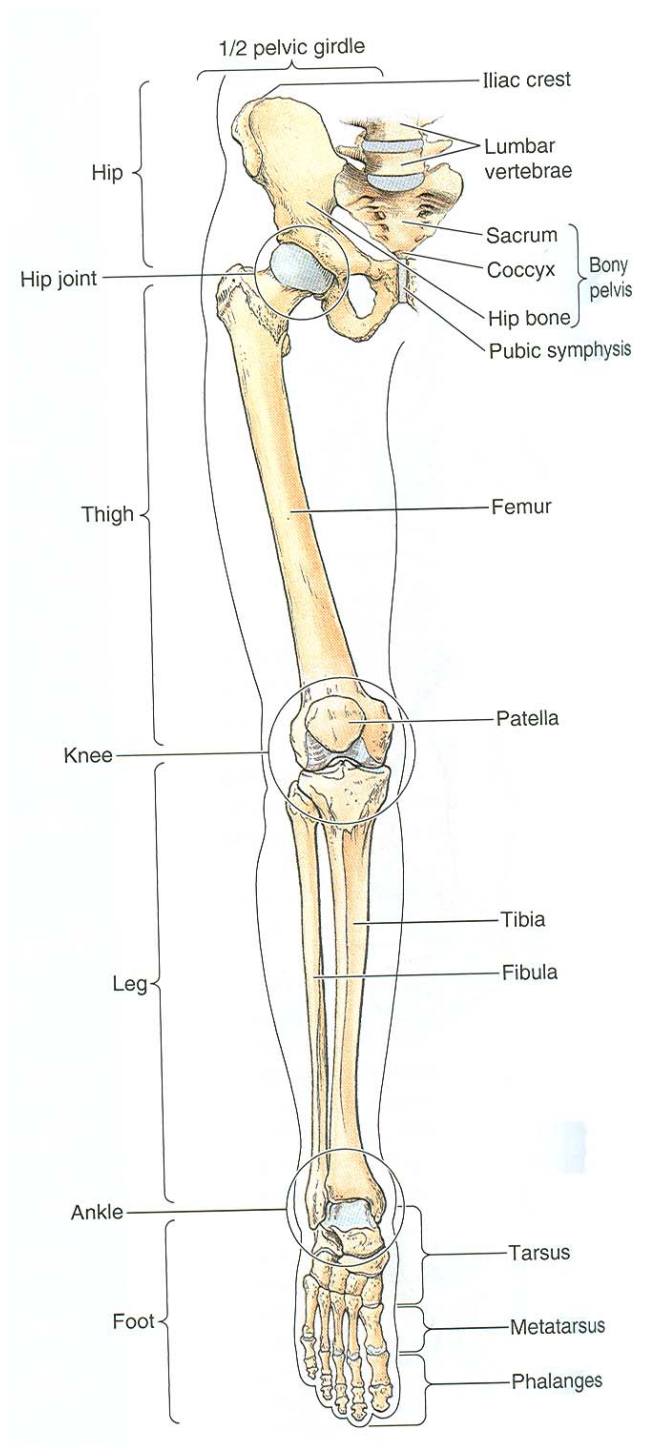
กระดูกข้อเท้าเป็นกระดูกชนิดสั้น มีลักษณะเป็นเหลี่ยม มีจำนวนข้างละ 7 ชิ้น ประกอบด้วย Talus รูปร่างคล้ายเต่า อยู่บนสุดเป็นที่สัมผัสกับส่วนกระดูกปลายขาท่อนใหญ่ Calcaneus อยู่บริเวณสันเท้ามีลักษณะคล้ายด้ามปืนเป็นกระดูกชิ้นใหญ่สุดของกระดูกข้อเท้า Cuboid ลักษณะคล้ายลูกเต๋า Navicular ลักษณะเหมือนเรือ และ Cuneiforms ทั้ง 3 ชิ้น เป็นรูปลิ้นหมี

13.2 กระดูกฝ่าเท้า (Metatarsal bones)

กระดูกฝ่าเท้าเป็นกระดูกยาวขนาดเล็กมีจำนวนข้างละ 5 ชิ้นรวม 10 ชิ้น เรียกชื่อตามลำดับจากด้านในออกไปทางด้านนอก เป็น Metatarsal bone ที่ 1 ถึง 5 มีส่วน Base ประกอบเป็นข้อต่อกับ Tarsal bones ส่วนกลางเป็นแกนและส่วนปลายกลมมนเรียกว่า Head ติดต่อกับกระดูกนิ้วเท้า กระดูกฝ่าเท้ามีลักษณะโค้งตามความโค้งของเท้า (Foot arch) ซึ่งจะทำให้มีความยืดหยุ่นไม่กระเทือนมากเวลาเดินหรือวิ่ง

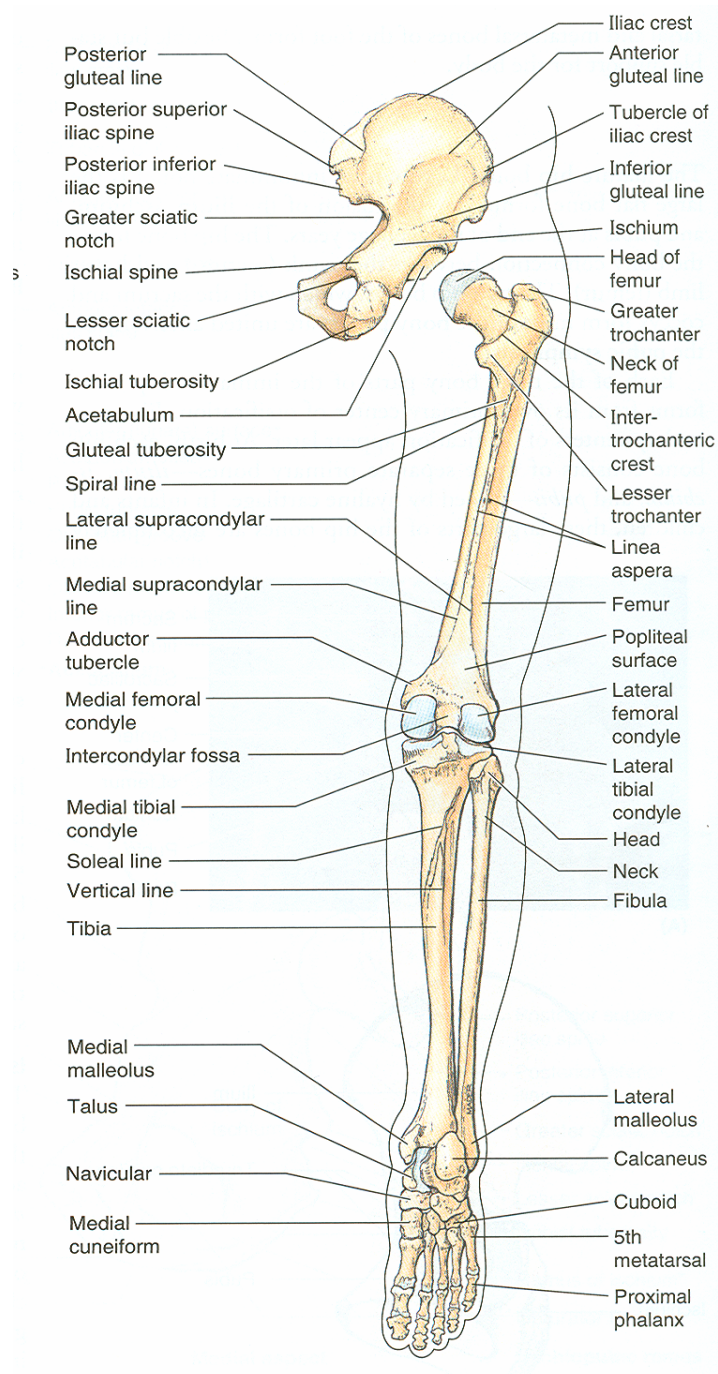
13.3 กระดูกนิ้วเท้า (Finger bones)

กระดูกนิ้วเท้าเป็นกระดูกยาวขนาดเล็ก มีจำนวนข้างละ 14 ชิ้น รวม 28 ชิ้น แต่ละข้อมีส่วนหัว (Head) ส่วนกลาง (Body) และส่วนฐาน (Base) แต่ละนิ้วมีกระดูก 3 ชิ้น ชิ้นแรกเรียกว่า Proximal phalange ซึ่งกลางเรียกว่า Middle phalange และชิ้นปลายเรียกว่า Distal phalange ยกเว้นนิ้วหัวแม่เท้า มีแค่ 2 ชิ้น คือ Proximal phalange กับ Distal phalange



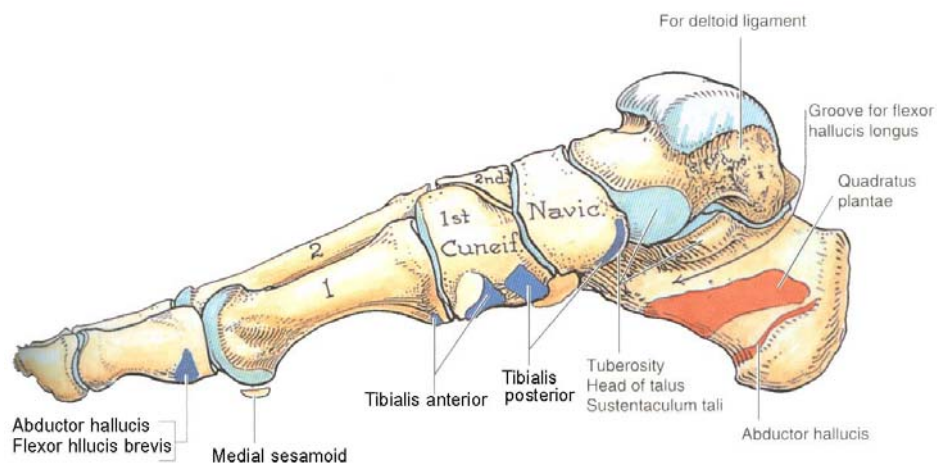
ภาพที่ 2.17 กระดูกขา

ที่มา : Keith L. Moore and Arthur F. Dalley II , 1999 : 504



ภาพที่ 2.18 กระดูกขาและกระดูกเท้า

ที่มา : Keith L. Moore and Arthur F. Dalley II , 1999 : 505



ภาพที่ 2.19 กระดูกเท้า ด้านข้าง

ที่มา : Keith L. Moore and Arthur F. Dalley II , 1999 : 517

ข้อต่อ (Joints)

กระดูกของร่างกายมนุษย์จะต่อซึ่งกันและกัน การต่อกันของกระดูกเรียกว่า Articulation ข้อต่อแต่ละชนิดจะแตกต่างกันในทางโครงสร้างและหน้าที่ สิ่งสำคัญที่จะทำให้เกิดการเคลื่อนไหวได้มากน้อยในแต่ละข้อเกี่ยวข้องกับรูปแบบของผิวสัมผัส (Articular surface) ที่ต่อเป็นข้อของกระดูก รวมทั้งโครงสร้างและการจับของเอ็น (Ligament)

ชนิดของข้อต่อ (Classification of joints)

ข้อต่อแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ

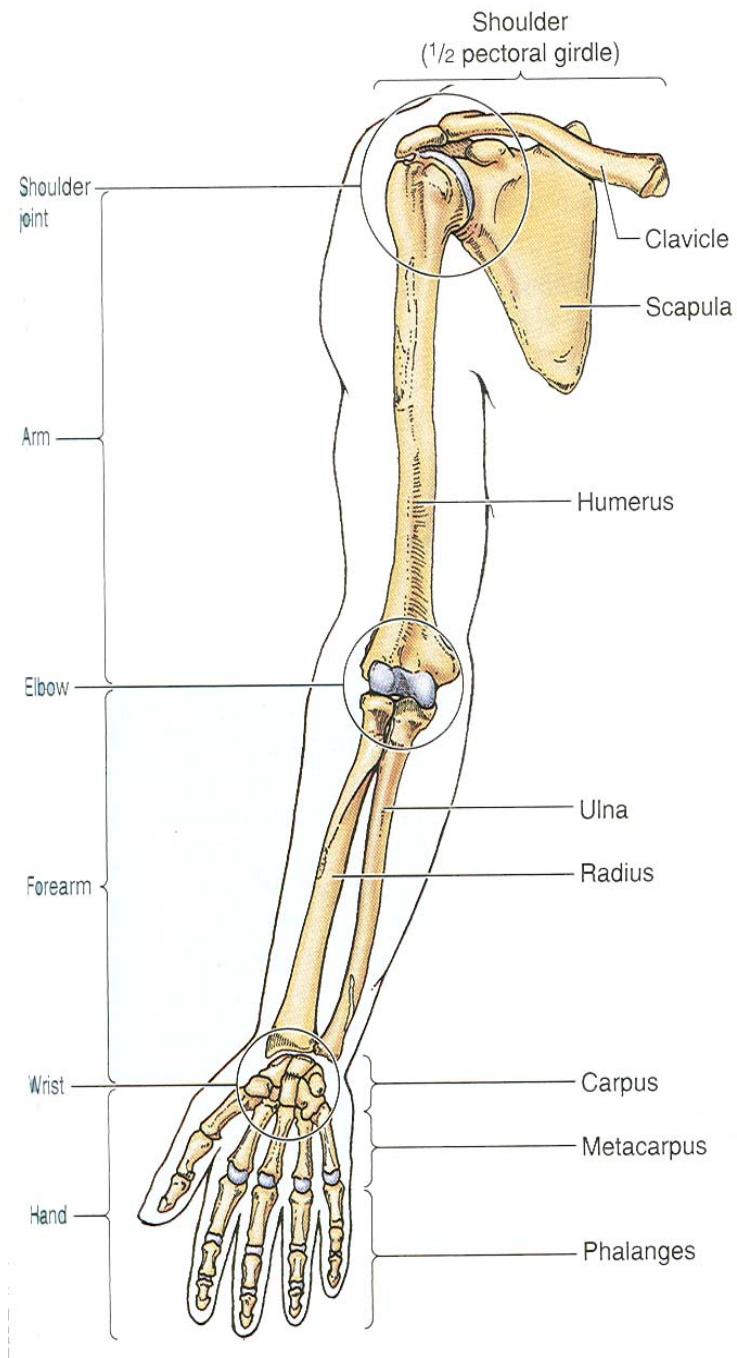
1. Fibrous joints เป็นข้อต่อที่มีเส้นเอ็นมาแทรกอยู่ร่วมกับ Fibrous tissue ข้อต่อแบบนี้ไม่สามารถเคลื่อนไหวได้ ข้อต่อชนิดนี้พบที่กระดูกศีรษะส่วนที่เป็นรอยประสาน (Suture) และรากฟันที่ฝังลงไปในช่วงกระดูกขากรรไกรล่าง

2. Cartilaginous joints เป็นข้อต่อที่ถูกหุ้มด้วย Hyaline cartilage หรือ Fibrocartilage มี 2 แบบ คือ Synchondrosis ซึ่งเป็นข้อต่อที่เคลื่อนไหวไม่ได้ระหว่างกระดูกที่ต่อกันด้วยกระดูกอ่อน

พบที่ Epiphysis กับ Syphysis ซึ่งพบที่ Symphysis pubis แห่งเดียว

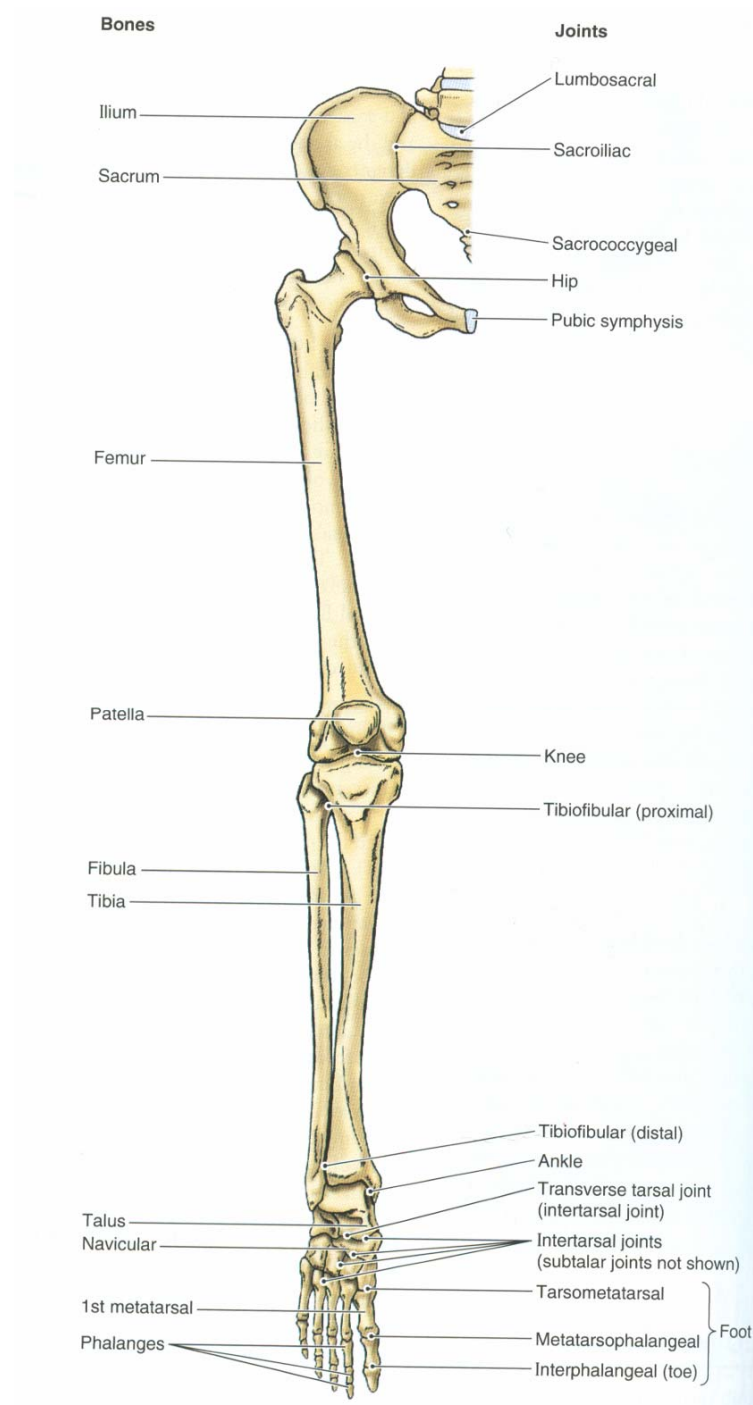
3. Synovial joints เป็นข้อต่อที่ส่วนปลายของกระดูกทั้งสองที่ต่อเป็นข้อต่อคลุมด้วย Articular cartilage และมี Articular capsule หุ้มภายใน capsule นูนด้วยเยื่อ Synovial membrane ซึ่งจะหลั่งน้ำหล่อลื่นออกมาทำให้กระดูกเสียดสีคล่องตัว ข้อต่อชนิดนี้เคลื่อนไหวได้อิสระและเป็นข้อต่อที่ถาวรของแขนขา

ข้อต่อที่เคลื่อนไหวอิสระมีความสำคัญต่อการเคลื่อนไหวของมนุษย์และมีรูปร่างเป็นกระดูกที่ประกบกันเป็นข้อลักษณะแตกต่างกันออกไป ได้แก่ ลักษณะที่แบนเรียบและเกือบจะเท่ากัน (Plane joints) แบบอานม้ามีผิวขรุขระและนูนสลับกัน (Saddle joints) แบบบานพับ (Hing joints) แบบรูปไข่ควง (Pivot joints) แบบเข้ากลม (Ball and socket joints) แบบปุ่มกลมกับรูปรีเว้าเล็กน้อยสวมเข้าด้วยกัน เคลื่อนไหวได้ 2 ทาง (Condyloid joints) ข้อต่อแบบรูปรีคล้ายคลึงกับเข้ากลม (Ellipsoid joints)



ภาพที่ 2.20 ข้อต่อแขน

ที่มา : Keith L. Moore and Arthur F. Dalley II , 1999 : 665



ภาพที่ 2.21 กระดูกขาและข้อต่อส่วนขา

ที่มา : Keith L. Moore and Arthur F. Dalley II , 1999 : 608