

บทที่ 4

ระบบโครงร่าง

(THE SKELETAL SYSTEM)

โดยทั่วไปมักจะเรียกกระดูกว่าเป็นระบบกระดูกแต่ความเป็นจริงแล้ว ระบบโครงร่างยังมีส่วนประกอบอื่นๆ ที่นอกเหนือจากกระดูก (Bone) อีก ได้แก่ กระดูกอ่อน (Cartilage) ฟังพืด ยึดข้อต่อ (Ligament) และข้อต่อ (Joint)

หน้าที่โดยทั่วไปของระบบโครงร่าง

1. เป็นโครงสร้างของร่างกายที่รองรับอวัยวะต่างๆ ให้อยู่ในตำแหน่งของอวัยวะนั้นๆ และรักษาไว้ซึ่งรูปร่างของร่างกาย
2. ช่วยป้องกันอันตรายหรือการกระทบกระเทือนต่างๆ ที่อาจจะมีต่ออวัยวะภายในร่างกาย
3. เป็นที่ยึดเกาะของกล้ามเนื้อและเอ็น (Tendon)
4. ช่วยในการเคลื่อนไหวของร่างกาย เพราะกระดูกเปรียบเสมือนคานในการเคลื่อนไหว
5. ผลิตเม็ดโลหิต
6. เป็นแหล่งสำรองแคลเซียม
7. ป้องกันหลอดเลือดและเส้นประสาทที่ทอดอยู่ในแนวกระดูก

รูปแบบของการเกิดกระดูก (Formation of Bone Ossification)

กระดูกพัฒนามาจากมีโซเดิม (Mesoderm) ซึ่งเป็นส่วนกลางของเยื่อไข่ที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ การเกิดของกระดูกมี 2 รูปแบบดังนี้ คือ

1. กระดูกที่เกิดขึ้นในเมมเบรนของเยื่อเกี่ยวพัน (Intramembrane Ossification) โดยเซลล์ของเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน (Mesenchy Cell หรือ Fibroblast) จะพัฒนาเป็นเซลล์ที่จะเป็นกระดูก (Osteoblasts) และเซลล์ที่จะเป็นกระดูกก็จะพัฒนาต่อไปเป็นกระดูกในที่สุด กระดูกที่เกิดขึ้นในลักษณะเช่นนี้ ได้แก่ กระดูกกะโหลกศีรษะ

2. กระดูกที่เกิดขึ้นในกระดูกอ่อน (Endochondral Ossification หรือ Intracartilagenous) กระดูกในร่างกายส่วนใหญ่ล้วนเกิดขึ้นในกระดูกอ่อนทั้งสิ้น การเกิดกระดูกวิธีนี้พัฒนามาจากกลุ่มของกระดูกอ่อนไฮอาลีน (Hyaline Cartilage) และพัฒนาต่อไปเป็นกระดูกในที่สุด กระดูกที่มี

PE 244

29

PE 244

29

ของกระดูกอ่อนไฮอาลีน (Hyaline Cartilage) และพัฒนาต่อไปเป็นกระดูกในที่สุด กระดูกที่มี

ส่วนปลายเป็นกระดูกอ่อนยังสามารถที่จะพัฒนาความยาวออกไปได้อีกจนกระทั่งกระดูกอ่อนที่ส่วนปลายกลายเป็นกระดูกแข็ง กระดูกนั้นก็จะไม่สามารถพัฒนาความยาวของกระดูกได้อีกต่อไป

ส่วนประกอบของกระดูก

กระดูกประกอบด้วยสาร 2 ชนิด คือ

1. อินทรีย์สาร (Organic Matter) มีประมาณ 33% หรือ 1 ใน 3 ของน้ำหนักกระดูก เป็นส่วนที่ทำให้กระดูกเหนียว มีความยืดหยุ่น ประกอบด้วย เซลล์กระดูก เส้นเลือดและสารที่มีลักษณะคล้ายวุ้น

2. อนินทรีย์สาร (Inorganic Matter) มีประมาณ 67% หรือ 2 ใน 3 ของน้ำหนักกระดูก เป็นส่วนที่ทำให้กระดูกแข็ง ประกอบด้วย

แคลเซียมฟอสเฟต	ประมาณ 58%
แคลเซียมคาร์บอเนต	ประมาณ 7%
แคลเซียมฟลูออไรด์	ประมาณ 1-2%
โซเดียมคลอไรด์	ประมาณน้อยกว่า 1%

กระดูกเด็กจะมีส่วนที่เป็นอินทรีย์สารมากกว่า และมีอนินทรีย์สารน้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับกระดูกผู้ใหญ่ ดังนั้นกระดูกเด็กจึงยืดหยุ่นมากกว่าและไม่หักง่ายเหมือนกระดูกผู้ใหญ่

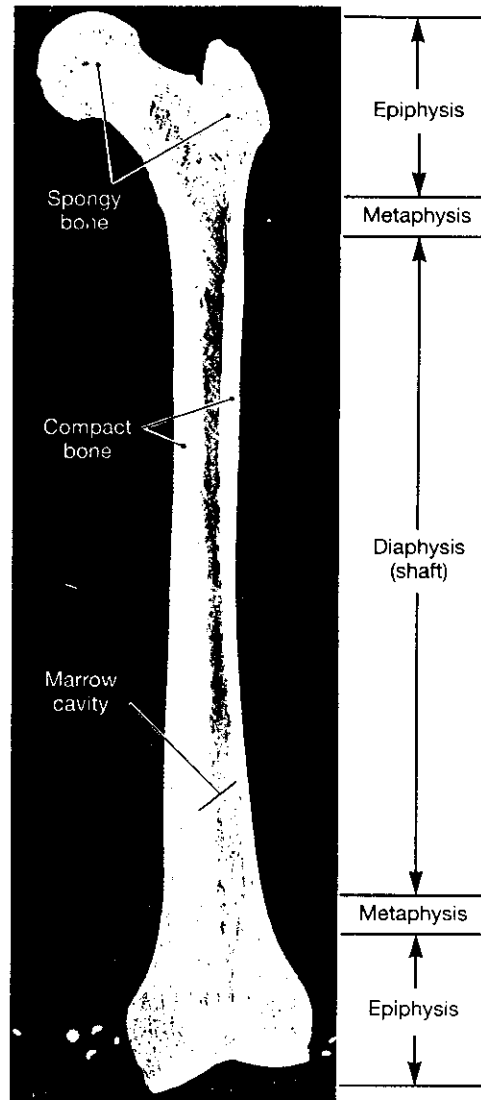
ชนิดของกระดูก

กระดูกแบ่งออกเป็นชนิดต่าง ๆ ตามลักษณะรูปร่างและตามลักษณะโครงสร้างของกระดูก ได้ดังนี้ คือ

แบ่งตามลักษณะรูปร่างของกระดูก แบ่งกระดูกเป็น 4 ชนิด คือ

1. กระดูกยาว (Long Bones) เป็นกระดูกที่มีลักษณะรูปร่างยาว ภายในตรงกลางเรียวกอดเป็นท่อนกลาง เรียกว่า เมดุลลารี แคพซิติ (Medullary Cavity) ภายในท่อนกลางนี้จะเต็มไปด้วยไขกระดูกเหลือง (Yellow Bone Marrow) ซึ่งมีหน้าที่เก็บไขมัน ส่วนตรงกลางเรียกว่า ไดอาฟิซิส (Diaphysis) ส่วนตอนปลายของกระดูกทั้งสองข้างโตออกเล็กน้อย เรียกว่า อีพิฟิซิส (Epiphysis) ซึ่งจะก่อต่อเป็นข้อต่อกับกระดูกชนิดอื่นๆ บริเวณส่วนนอกของอีพิฟิซิสจะถูกปกคลุมด้วยกระดูก-

อ่อนไฮดรอกซีอะปาทิต และส่วนปลายจะเป็นกระดูกพรุน ส่วนอื่นๆ ของกระดูกอ่อนไฮดรอกซีอะปาทิต และส่วนปลายจะเป็นกระดูกพรุน ส่วนอื่นๆ ของกระดูกจะถูกห่อหุ้มด้วยเยื่อกระดูก เรียกว่า เพอริออสทีียม (Periosteum) ซึ่งมีบทบาทในการก่อตัวและซ่อมแซมเนื้อเยื่อกระดูก กระดูกยาวได้แก่ กระดูกแขน และกระดูกขา



ภาพที่ 7 แสดงส่วนประกอบต่างๆ ของกระดูกยาว

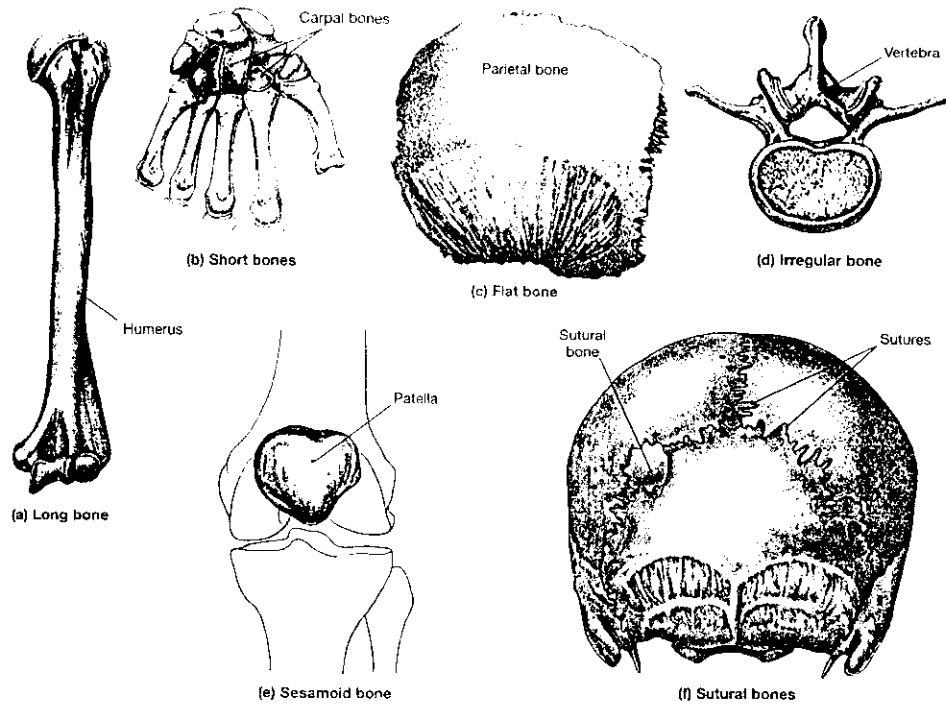
ที่มา : Martini. 2001 : 170.

2. กระดูกสั้น (Short Bones) เป็นกระดูกที่มีรูปร่างลักษณะสั้นๆ ส่วนใหญ่ประกอบด้วยกระดูกพวุนและมีกระดูกที่บวมบางๆ อยู่ภายนอกกระดูกสั้นได้แก่ กระดูกข้อมือและกระดูกข้อเท้า

3. กระดูกแบน (Flat Bones) เป็นกระดูกที่มีรูปร่างลักษณะแบนและบางโดยชั้นนอกเป็นกระดูกที่บวม ส่วนชั้นกลางเป็นกระดูกพวุน กระดูกแบนได้แก่ กระดูกกะโหลกศีรษะ กระดูกซี่โครง และกระดูกสะบัก เป็นต้น

4. กระดูกรูปร่างแปลก (Irregular Bones) เป็นกระดูกที่มีรูปร่างลักษณะต่างๆ กัน และแตกต่างจากกระดูก 3 ชนิดแรก กระดูกผิดปกติรูปร่างได้แก่กระดูกสันหลัง กระดูกศีรษะบางชิ้น

นอกจากนี้แล้วยังมีกระดูกอีกชนิดหนึ่งซึ่งที่พบบริเวณข้อต่อข้อเท้าโดยพัฒนามาจากเอ็น คือ กระดูกสะบ้า (Patella Bones) โดยอาจจะจัดเป็นกระดูกกลม หรือกระดูกเซสซามอยด์ (Sesamoid Bone)

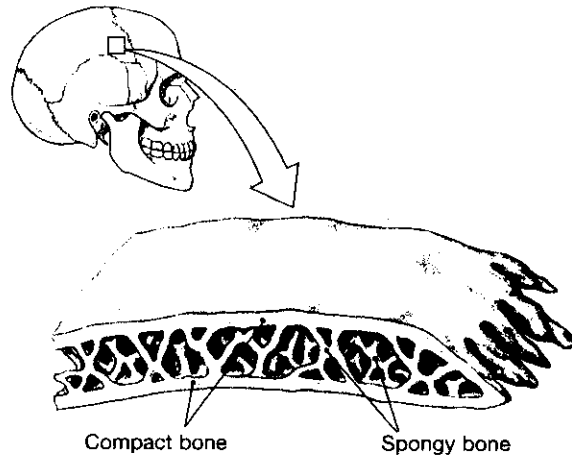


ภาพที่ 8 แสดงชนิดกระดูกตามลักษณะรูปร่าง

ที่มา : Martini. 2001 : 169.

แบ่งตามลักษณะโครงสร้างของกระดูก แบ่งกระดูกเป็น 2 ชนิด คือ

1. กระดูกพรุน (Spongy Bone หรือ Cancellous Bone) เป็นกระดูกที่มีลักษณะโครงสร้างเป็นรูๆ คล้ายฟองน้ำ มักจะพบมากบริเวณปลายทั้งสองข้างของกระดูกยาว โดยรูๆ ที่เป็นช่องว่างจะเต็มไปด้วยไขกระดูกแดง (Red Bone Marrow) ซึ่งมีบทบาทในการผลิตเม็ดโลหิต
2. กระดูกแข็ง (Compact Bone) เป็นกระดูกที่แข็งแรงเพราะมีเนื้อกระดูกมากกว่ารูหรือช่องว่าง จะพบอยู่บริเวณภายนอกของกระดูก



ภาพที่ 9 แสดงลักษณะกระดูกพรุนกับกระดูกแข็ง

ที่มา : Martini. 2001 : 170.

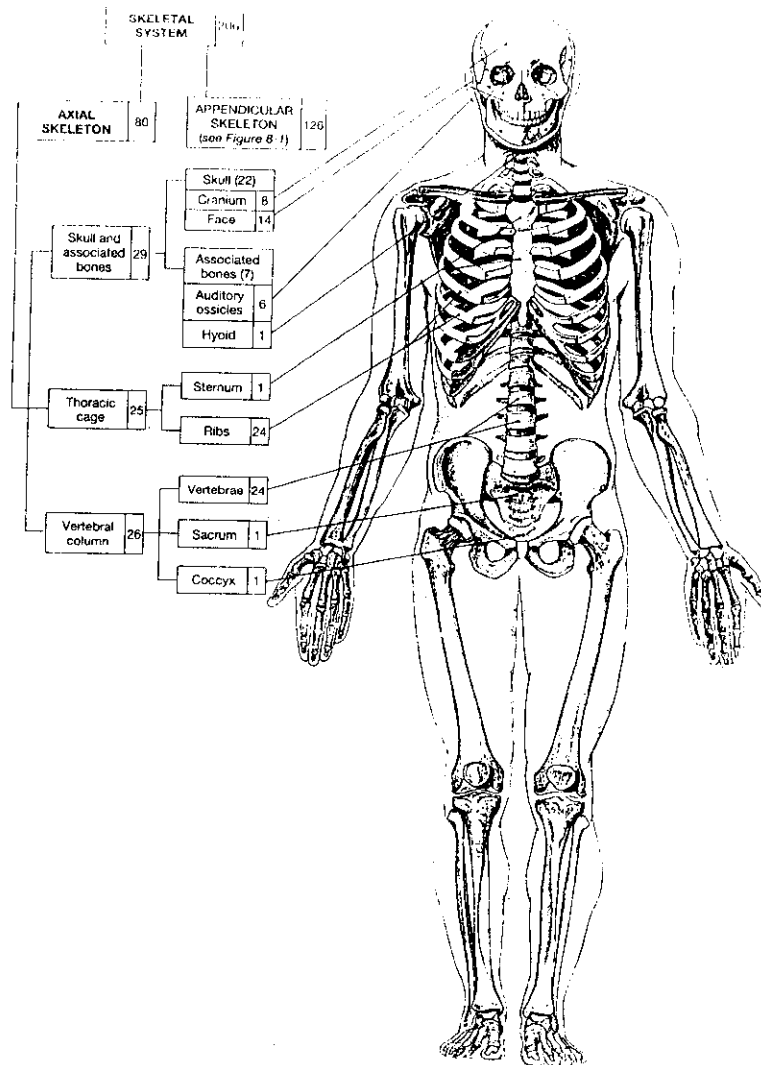
การแบ่งส่วนต่างๆ ของโครงกระดูกร่างกาย

กระดูกในร่างกายของมนุษย์ในช่วงแรกเกิดนั้นมีจำนวนประมาณ 270 ชิ้น แต่เมื่อร่างกายได้เจริญเติบโตเต็มที่แล้วจำนวนกระดูกในร่างกายจะมีจำนวน 206 ชิ้น ที่เป็นเช่นนี้เป็นเพราะว่าเมื่อร่างกายเจริญเติบโตเต็มที่กระดูกบางชิ้น เช่น กระดูกก้นกบหรือกระดูกกระเบนเหน็บ จะเกิดจากการรวมตัวของกระดูกหลายชิ้นมารวมกัน นั่นแสดงว่ากระดูกในร่างกายของเราไม่ได้หายไป

กระดูกในร่างกายสามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ๆ ได้คือ

1. กระดูกแกน (Axial Skeleton) มีจำนวน 80 ชิ้น ประกอบด้วย
 - 1.1 กระดูกกะโหลกศีรษะ (Cranial Bones) มีจำนวน 8 ชิ้น
 - 1.2 กระดูกหน้า (Face Bones) มีจำนวน 14 ชิ้น
 - 1.3 กระดูกโคนลิ้น (Hyoid Bone) มีจำนวน 1 ชิ้น

- 1.4 กระดูกหู (Auditory Ossicles) มีจำนวน 6 ชิ้น
- 1.5 กระดูกสันหลัง (Vertebral Column) มีจำนวน 26 ชิ้น
- 1.6 กระดูกหน้าอก (Sternum Bone) มีจำนวน 1 ชิ้น
- 1.7 กระดูกซี่โครง (Ribs Bones) มีจำนวน 24 ชิ้น

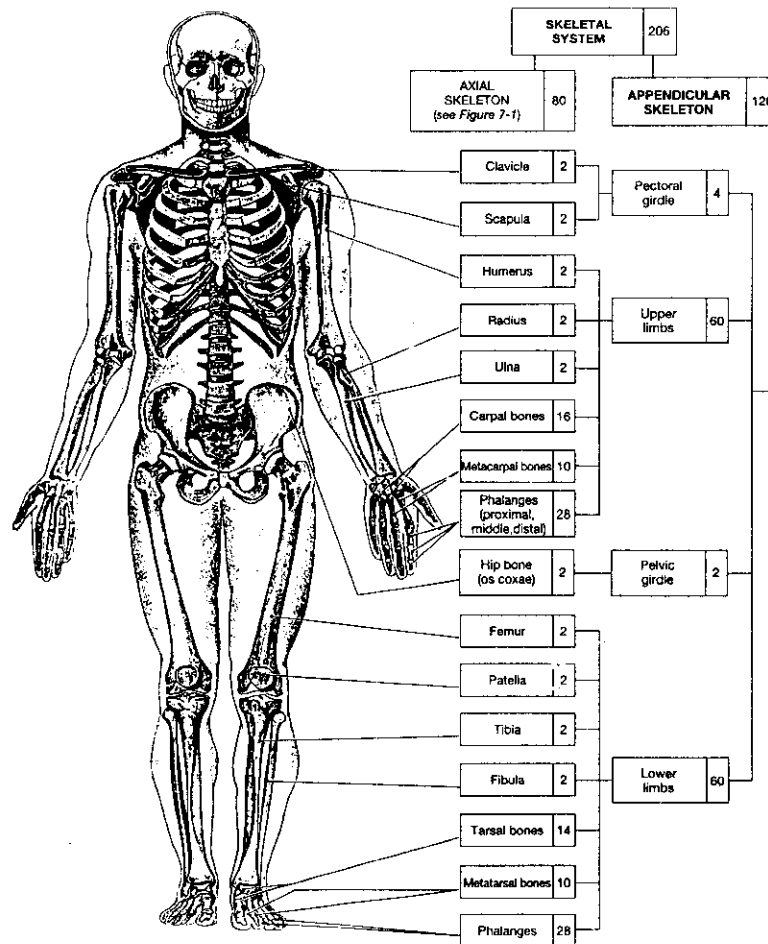


ภาพที่ 10 แสดงกระดูกแกน

ที่มา : Martini. 2001 : 195.

2. กระดูกที่ประกอบเป็นแขนและขา (Appendicular Skeleton) มีจำนวน 126 ชิ้น ประกอบด้วย

- 2.1 กระดูกไหล่ (Pectoral Girdle) มีจำนวน 4 ชิ้น
- 2.2 กระดูกแขน (Upper Extremity Bones) มีจำนวน 60 ชิ้น
- 2.3 กระดูกเชิงกราน (Pelvis Girdle) มีจำนวน 2 ชิ้น
- 2.4 กระดูกขา (Lower Extremity) มีจำนวน 60 ชิ้น



ภาพที่ 11 แสดงกระดูกที่ประกอบเป็นแขนและขา

ที่มา : Martini. 2001 : 227.

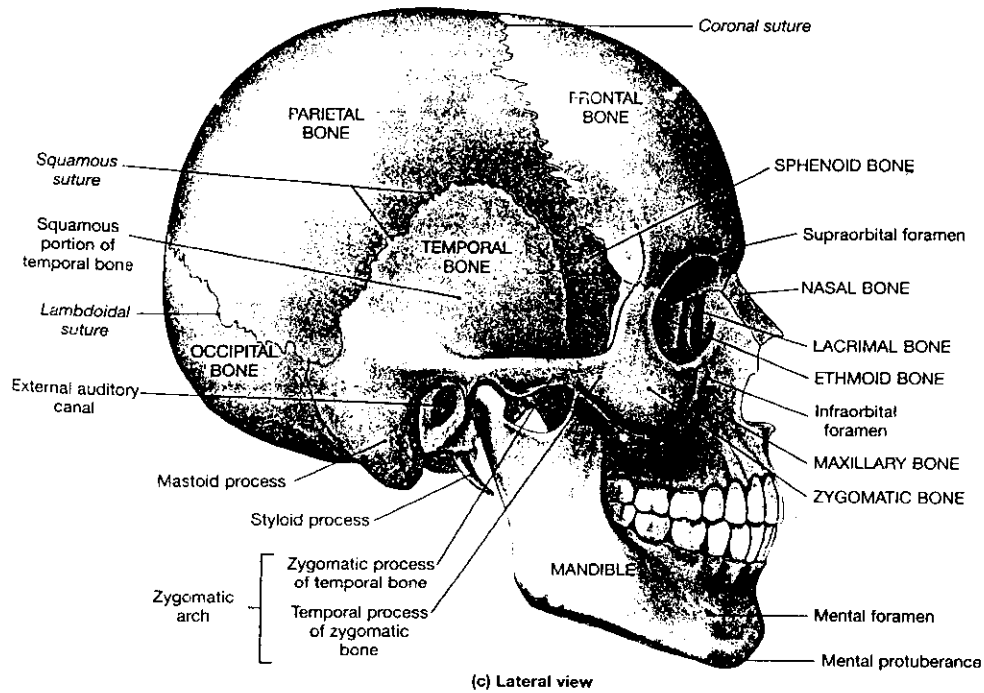
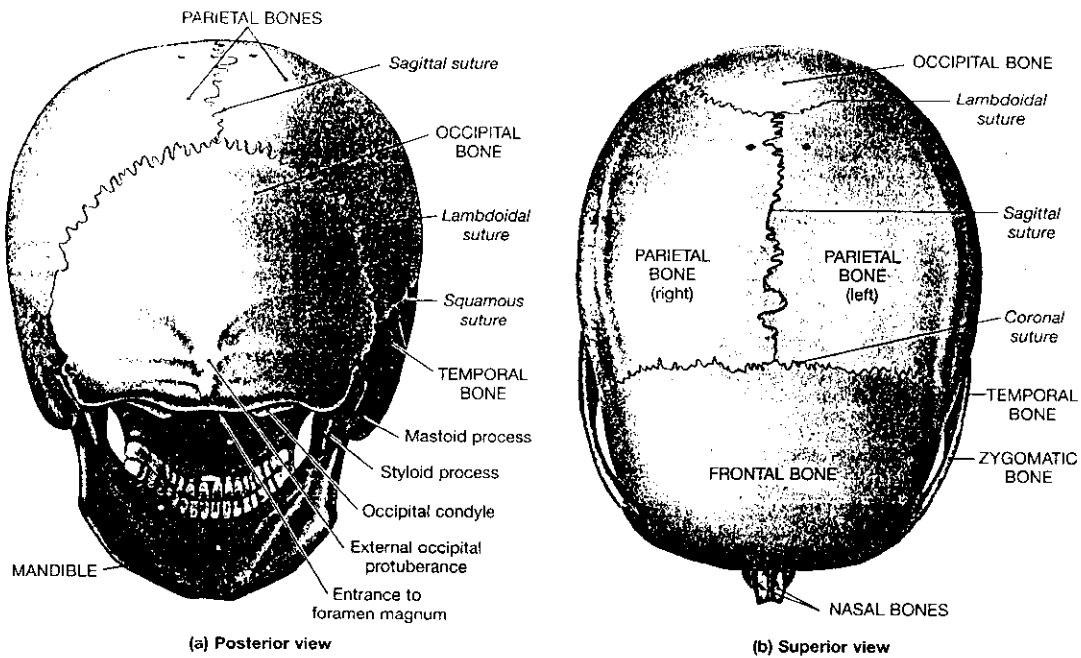
กระดูกแกน (Axial Skeleton)

กระดูกแกนเป็นกระดูกที่ประกอบเป็นลำตัว และศีรษะตามแกนยาวของร่างกาย ประกอบด้วยกระดูกที่มีลักษณะและจำนวน ดังต่อไปนี้คือ

1. **กระดูกกะโหลกศีรษะ (Cranial Bones)** มีลักษณะกลมคล้ายลูกมะพร้าว มีหน้าที่ป้องกันสมอง กระดูกกะโหลกศีรษะในเด็กแรกเกิดจะยังไม่เจริญเต็มที่ โดยมีบางส่วนยังคงเป็นเมมเบรนอยู่ซึ่งเรียกว่ากระดูกอ่อน (Fontanelle) กระดูกอ่อนมีส่วนหน้าและส่วนหลัง ส่วนหน้าจะปิดสนิทเมื่อเด็กมีอายุประมาณ 18 เดือนและส่วนหลังจะปิดสนิทเมื่อเด็กมีอายุประมาณ 6 – 8 สัปดาห์ ระหว่างกระดูกกะโหลกศีรษะจะดูมีลักษณะเป็นรอยเรียกว่า ซูเชอร์ (Suture)

กระดูกศีรษะมีจำนวน 8 ชิ้น ดังนี้ คือ

- | | | |
|-----|--|--------------|
| 1.1 | กระดูกหน้าผาก (Frontal Bone) | จำนวน 1 ชิ้น |
| 1.2 | กระดูกด้านข้างกะโหลกศีรษะ (Parietal Bones) | จำนวน 2 ชิ้น |
| 1.3 | กระดูกขมับ (Temporal Bones) | จำนวน 2 ชิ้น |
| 1.4 | กระดูกท้ายทอย (Occipital Bone) | จำนวน 1 ชิ้น |
| 1.5 | กระดูกรูปผีเสื้อ (Sphenoid Bone) | จำนวน 1 ชิ้น |
| 1.6 | กระดูกส่วนบนของจมูก (Ethmoid Bone) | จำนวน 1 ชิ้น |

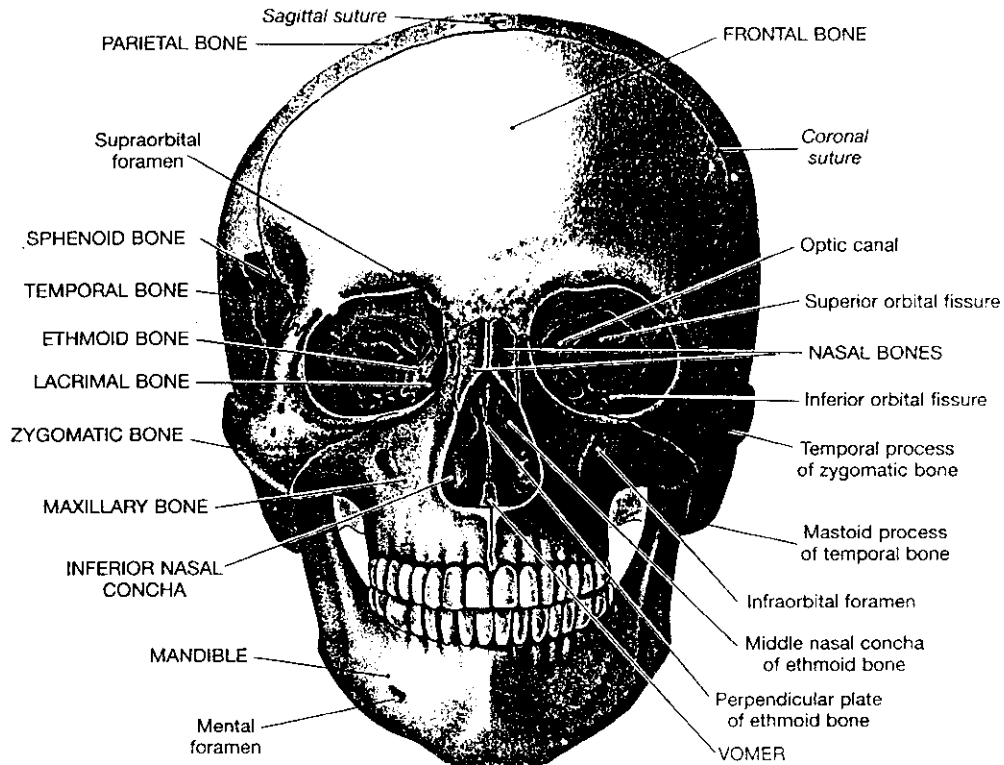


ภาพที่ 12 แสดงกระดูกกะโหลกศีรษะ

ที่มา : Martini. 2001 : 197.

2. กระดูกหน้า (Facial Bones) มีจำนวน 14 ชิ้น เป็นกระดูกที่เคลื่อนไหวไม่ได้ 13 ชิ้น เคลื่อนไหวได้เพียงชิ้นเดียว คือ กระดูกขากรรไกรล่าง กระดูกหน้าประกอบด้วย

- | | |
|--|--------------|
| 2.1 กระดูกสันจมูก (Nasal Bones) | จำนวน 2 ชิ้น |
| 2.2 กระดูกตรงกลางจมูกภายใน (Vomer Bones) | จำนวน 1 ชิ้น |
| 2.3 กระดูกข้างในจมูก (Inferior nasal Concha) | จำนวน 2 ชิ้น |
| 2.4 กระดูกข้างตื้นน้ำตา (Lacrimal Bones) | จำนวน 2 ชิ้น |
| 2.5 กระดูกโหนกแก้ม (Zygomatic Bones) | จำนวน 2 ชิ้น |
| 2.6 กระดูกเพดาน (Palatine Bones) | จำนวน 2 ชิ้น |
| 2.7 กระดูกขากรรไกรบน (Maxillary Bones) | จำนวน 2 ชิ้น |
| 2.8 กระดูกขากรรไกรล่าง (Mandible Bone) | จำนวน 1 ชิ้น |



ภาพที่ 13 แสดงกระดูกหน้า

ที่มา : Martini. 2001 : 198.

3. กระดูกโคนลิ้น (Hyoid Bone) มีจำนวน 1 ชิ้น เป็นกระดูกที่มีรูปร่างคล้ายเกือกม้า อยู่บริเวณโคนลิ้น ด้านหน้าของคอ เหนือลูกกระเดือก เป็นกระดูกชิ้นเดียวของร่างกายที่ไม่ได้ติดกับกระดูกชิ้นใดๆ เลย

4. กระดูกหู (Auditory Ossicles) มีจำนวน 6 ชิ้น อยู่ในหูชั้นกลางดังนี้ คือ

4.1 กระดูกรูปฆ้อน (Malleus) มีจำนวน 2 ชิ้น

4.2 กระดูกรูปทั่ง (Incus) มีจำนวน 2 ชิ้น

4.3 กระดูกรูปโกลน (Stapes) มีจำนวน 2 ชิ้น

5. กระดูกสันหลัง (Vertebral Column หรือ Vertebrae) ในวัยเด็กมีจำนวน 33 ชิ้น ในวัยผู้ใหญ่มีจำนวน 26 ชิ้น เนื่องจากในวัยเด็กกระดูกสันหลังส่วนกระเบนเหน็บมีจำนวน 5 ชิ้น แต่พอเป็นผู้ใหญ่จะรวมกันเป็นชิ้นเดียว และกระดูกสันหลังส่วนก้นกบในวัยเด็กมีจำนวน 4 ชิ้น แต่พอเป็นผู้ใหญ่ จะรวมกันเป็นชิ้นเดียวเช่นกัน กระดูกสันหลังมีลักษณะโค้งประกอบด้วยกระดูกหลายๆ ชิ้น โดยแต่ละชิ้นจะมีหมอนรองกระดูก (Intervertebral Disks) รองรับน้ำหนักอยู่ กระดูกสันหลังมีหน้าที่ช่วยรองรับศีรษะและลำตัว ช่วยในการเคลื่อนไหว และช่วยป้องกันไขสันหลังที่ทอดอยู่ภายในอีกด้วย กระดูกสันหลังแบ่งออกเป็น 5 ส่วน ดังนี้คือ

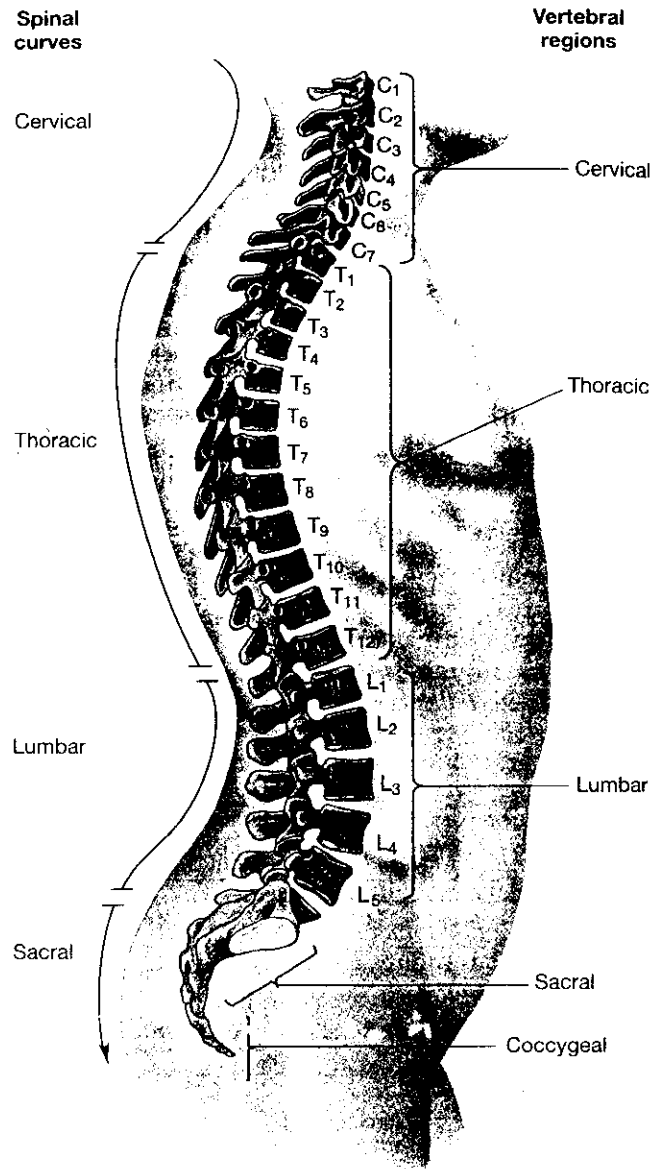
5.1 กระดูกสันหลังส่วนคอ (Cervical Vertebrae) มีจำนวน 7 ชิ้น

5.2 กระดูกสันหลังส่วนอก (Thoracic Vertebrae) มีจำนวน 12 ชิ้น

5.3 กระดูกสันหลังส่วนเอว (Lumbar Vertebrae) มีจำนวน 5 ชิ้น

5.4 กระดูกสันหลังส่วนกระเบนเหน็บ (Sacral Vertebrae) มีจำนวน 5 ชิ้นในเด็ก และ 1 ชิ้นในผู้ใหญ่

5.5 กระดูกสันหลังส่วนก้นกบ (Coccyx Vertebrae) มีจำนวน 4 ชิ้นในเด็ก และ 1 ชิ้นในผู้ใหญ่ ปลายของกระดูกสันหลังส่วนก้นกบของผู้ชายจะชี้ไปทางด้านหน้าของร่างกาย ส่วนของผู้หญิง จะชี้ลงล่าง

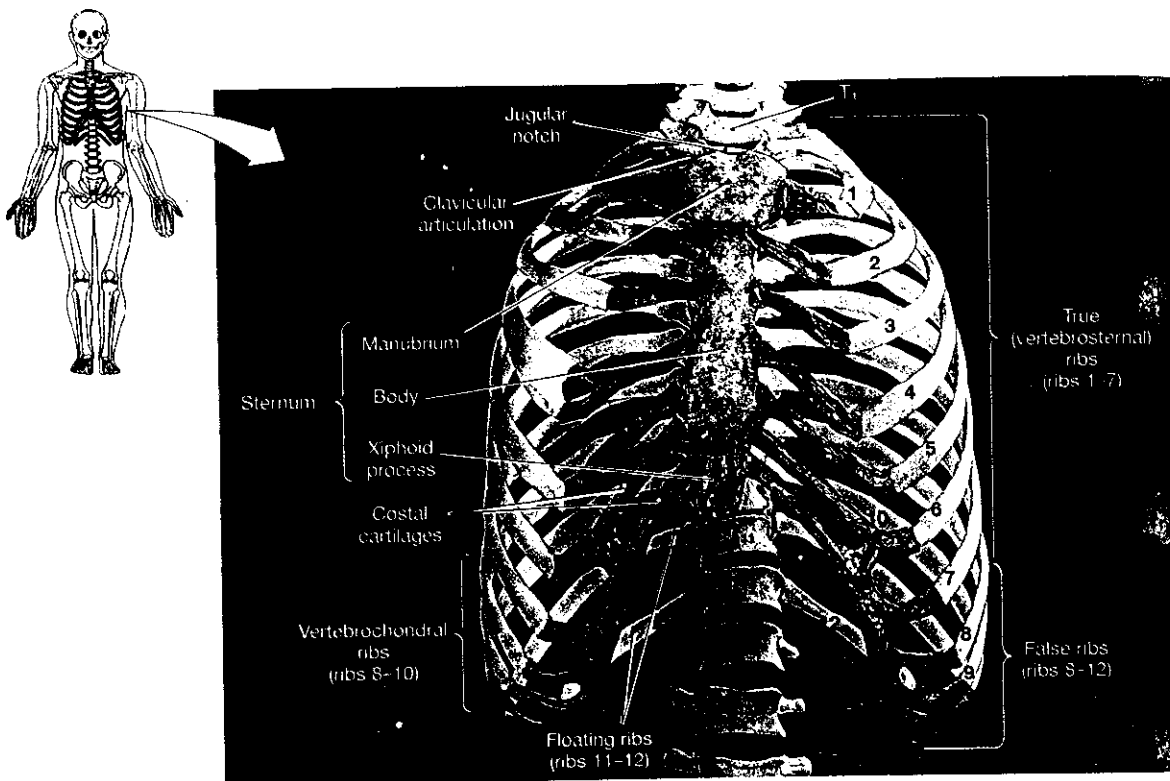


ภาพที่ 14 แสดงกระดูกสันหลัง

ที่มา : Martini. 2001 : 212.

6. กระดูกหน้าอก (Sternum) มีจำนวน 1 ชิ้น เป็นกระดูกที่มีลักษณะแบนอยู่ตรงกลางของช่องอก เป็นที่ยึดเกาะของกระดูกซี่โครงแบ่งเป็น 3 ส่วนคือ ส่วนบนสุดเรียกว่า มานูเบรียม (Manubrium) ส่วนกลางเรียกว่า บอดี้ (Body) และส่วนล่างเรียกว่า ไชฟอยด์ (Xiphoid)

7. กระดูกซี่โครง (Ribs) มีจำนวน 24 ชิ้นหรือ 12 คู่ กระดูกซี่โครงด้านหลังทุกอันจะต่อกับกระดูกสันหลังส่วนอก (Thoracic Vertebrae) สำหรับกระดูกซี่โครงด้านหน้า 7 คู่บน แต่ละอันจะยึดติดกับกระดูกหน้าอกโดยตรง โดยมีกระดูกอ่อนคอสทัล (Costal Cartilage) เป็นตัวเชื่อม เรียกกระดูกซี่โครง 7 คู่นี้ว่ากระดูกซี่โครงแท้ (True Ribs) ส่วนกระดูกซี่โครงด้านหน้า 5 คู่ล่างไม่ได้ยึดติดกับกระดูกหน้าอกโดยตรงเรียกว่ากระดูกซี่โครงไม่แท้ (False Ribs) โดยคู่ที่ 8 9 และ 10 จะมารวมกันที่กระดูกซี่โครงคู่ที่ 7 ส่วนกระดูกซี่โครงคู่ที่ 11 และ 12 ปลายด้านหน้าไม่ได้ยึดกับกระดูกใดๆ เลย เรียกว่า กระดูกซี่โครงลอย (Floating Ribs)



ภาพที่ 15 แสดงกระดูกทรวงอก

ที่มา : Martini. 2001 : 220.

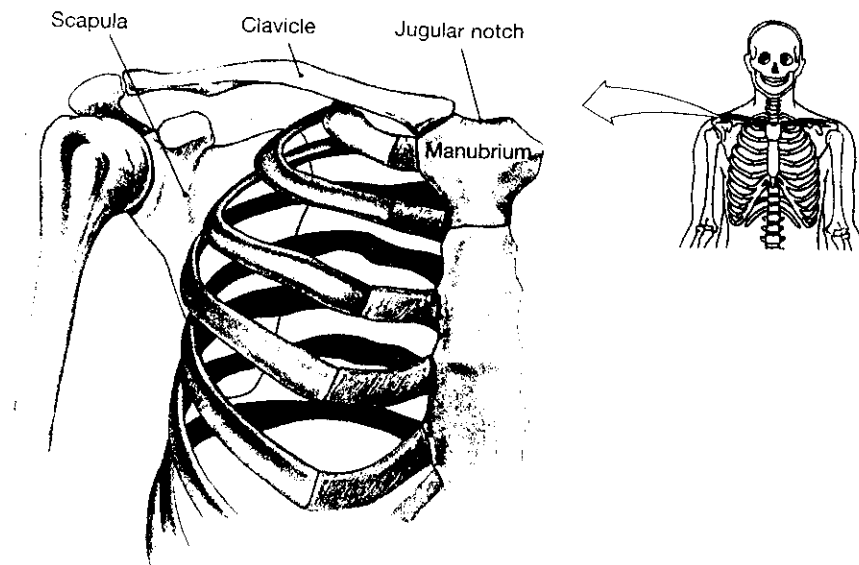
กระดูกที่ประกอบเป็นแขนและขา (Appendicular Skeleton)

กระดูกที่ประกอบเป็นแขนและขาประกอบด้วย กระดูกแขน กระดูกขาและกระดูกที่ช่วยยึดแขนและขาให้ติดกับกระดูกแกน กระดูกที่ประกอบเป็นแขนและขาประกอบด้วยกระดูกที่มีลักษณะและจำนวน ดังต่อไปนี้ คือ

1. **กระดูกไหล่ (Pectoral Girdle)** เป็นกระดูกที่ยึดแขนให้ติดกับกระดูกแกน มีหน้าที่รองรับแขน และช่วยในการเคลื่อนไหวของแขน กระดูกไหล่มีกระดูกจำนวน 4 ชิ้น ดังนี้คือ

1.1 **กระดูกไหปลาร้า (Clavicle)** มีจำนวน 2 ชิ้น อยู่ด้านหน้าเหนือกระดูกซี่โครงคู่ที่ 1 ปลายด้านหนึ่งยึดติดกับกระดูกหน้าอกส่วนปลายอีกด้านหนึ่งยึดติดกับกระดูกสะบัก

1.2 **กระดูกสะบัก (Scapula)** มีจำนวน 2 ชิ้น มีลักษณะแบนเป็นรูปสามเหลี่ยม แต่ละชิ้นอยู่ด้านหลังทรวงอก ระดับซี่โครงคู่ที่ 2 และคู่ที่ 7 ผิวด้านหลังของกระดูกสะบักมีสันนูนตามขวาง เรียกว่า สไปน์ (Spine) และตรงส่วนปลายของสไปน์จะมีลักษณะเป็นปุ่มเรียกว่า อะโครเมียน โพรเซส (Acromion Process) ซึ่งเป็นส่วนที่ช่วยยึดกระดูกไหปลาร้า และกล้ามเนื้อบริเวณแขนและอก

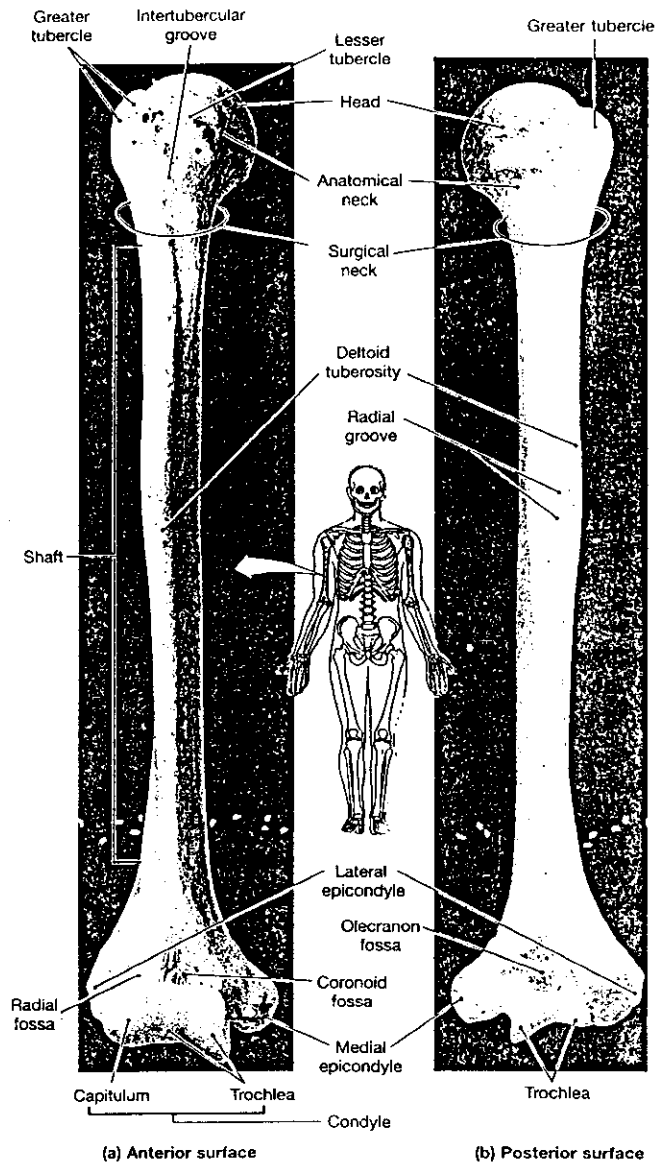


ภาพที่ 16 แสดงกระดูกไหปลาร้า และกระดูกสะบัก

ที่มา : Martini. 2001 : 228.

2. กระดูกแขน (Upper Extremity Bones) มีจำนวน 60 ชิ้น แบ่งเป็นข้างละ 30 ชิ้น ประกอบด้วย

2.1 กระดูกต้นแขน (Humerus) เป็นกระดูกที่ใหญ่และยาวที่สุดของกระดูกแขน มีข้างละ 1 ชิ้น รวมเป็น 2 ชิ้น



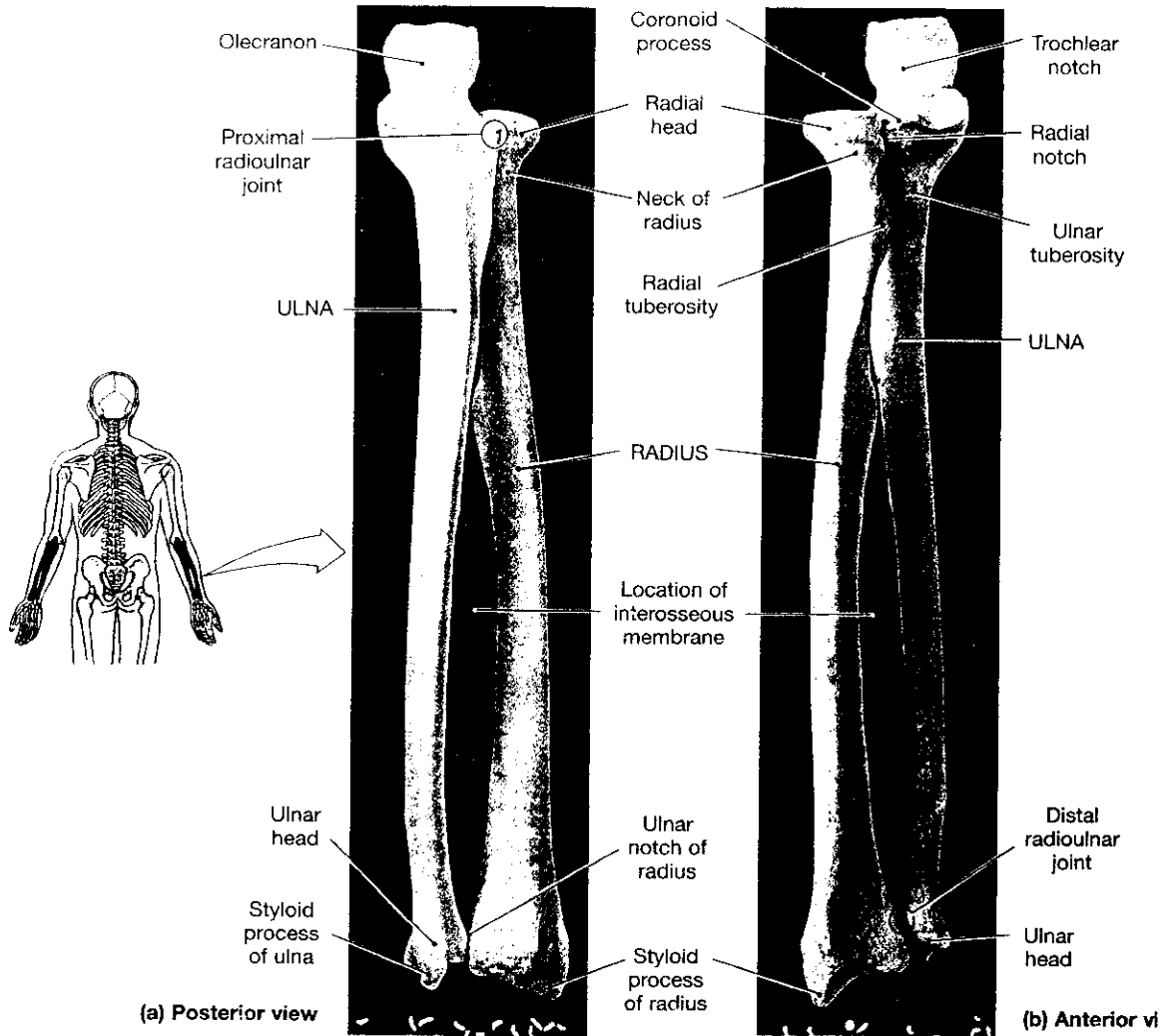
ภาพที่ 17 แสดงกระดูกต้นแขน

ที่มา : Martini. 2001 : 231.

2.2 กระดูกปลายแขน มี 4 ชิ้น ข้างละ 2 ชิ้นดังนี้คือ

2.2.1 กระดูกปลายแขนอันนอก (Radius) ตั้งอยู่ทางด้านนิ้วหัวแม่มือ
สั้นกว่ากระดูกปลายแขนอันใน มีข้างละ 1 ชิ้น

2.2.2 กระดูกปลายแขนอันใน (Ulna) ตั้งอยู่ทางด้านนิ้วก้อยยาวกว่า
กระดูกปลายแขนอันนอก มีข้างละ 1 ชิ้น



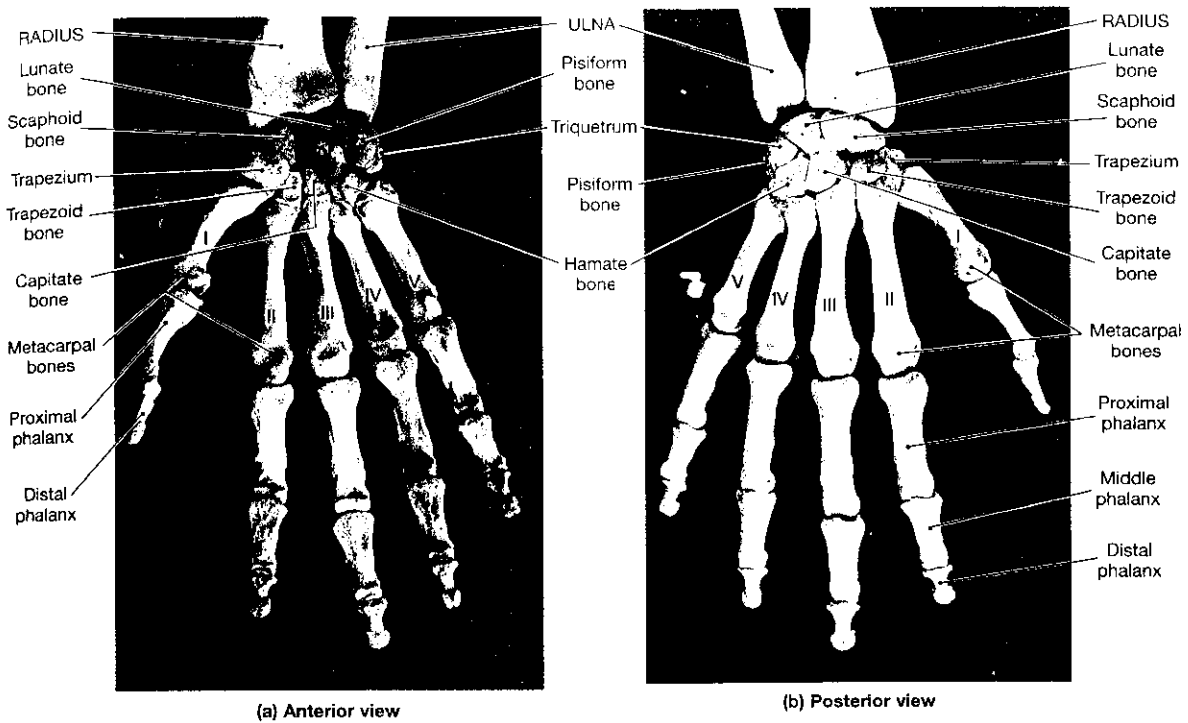
ภาพที่ 18 แสดงกระดูกปลายแขน

ที่มา : Martini, 2001 : 232.

2.3 กระดูกข้อมือ (Carpal Bones) เป็นกระดูกเล็กๆ มีข้างละ 8 ชิ้นเรียงเป็น 2 แถว แถวละ 4 ชิ้น ประกอบด้วย Scaphoid Bone, Lunate Bone, Triquetrum, Pisiform Bone, Trapezium, Trapezoid Bone, Capitate Bone และ Hamate Bone

2.4 กระดูกฝ่ามือ (Metacarpal Bones) เป็นกระดูกรูปร่างคล้ายทรงกระบอก มีข้างละ 5 ชิ้น

2.5 กระดูกนิ้วมือ (Phalanges) แต่ละข้างมีจำนวน 14 ชิ้น โดยแต่ละนิ้วมี 3 ชิ้น ยกเว้นนิ้วหัวแม่มือมี 2 ชิ้น

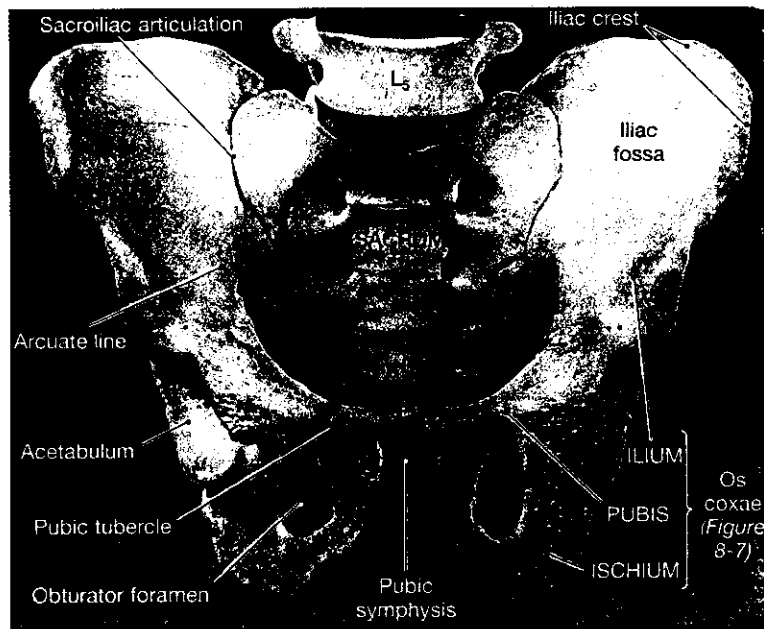


ภาพที่ 19 แสดงกระดูกข้อมือ กระดูกฝ่ามือ และกระดูกนิ้วมือ

ที่มา : Martini. 2001 : 232.

3. กระดูกเชิงกราน (Pelvis Girdle) ประกอบด้วยกระดูกสะโพก (Hip Bones) 2 ชิ้น เชื่อมต่อเข้าด้วยกันที่บริเวณด้านหน้า ส่วนด้านหลังกระดูกสะโพกแต่ละชิ้นจะเชื่อมต่อกับกระดูก กระเบนเหน็บ สำหรับกระดูกสะโพกนั้นประกอบด้วย 3 ส่วนด้วยกันคือ อิลเลียม (Ilium) เป็นกระดูกชิ้นใหญ่สุดในจำนวนกระดูกทั้ง 3 ส่วน อิสเคียม (Ischium) เป็นกระดูกส่วนล่างสุดของกระดูกสะโพก บริเวณที่เรานั่งทับและ พิวบิส (Pubis) เป็นกระดูกทางตอนล่างค่อนไปด้านหน้า อยู่เหนือบริเวณอวัยวะเพศขึ้นมา

กระดูกเชิงกรานนอกจากจะประกอบด้วยกระดูกสะโพกแล้วยังเชื่อมต่อกับกระดูก กระเบนเหน็บและกันกบอีกด้วย อุ้งเชิงกรานของผู้หญิงจะกว้างกว่าของผู้ชายและมีลักษณะกลม ส่วนอุ้งเชิงกรานของชายจะเป็นรูปสามเหลี่ยมหรือหัวใจ

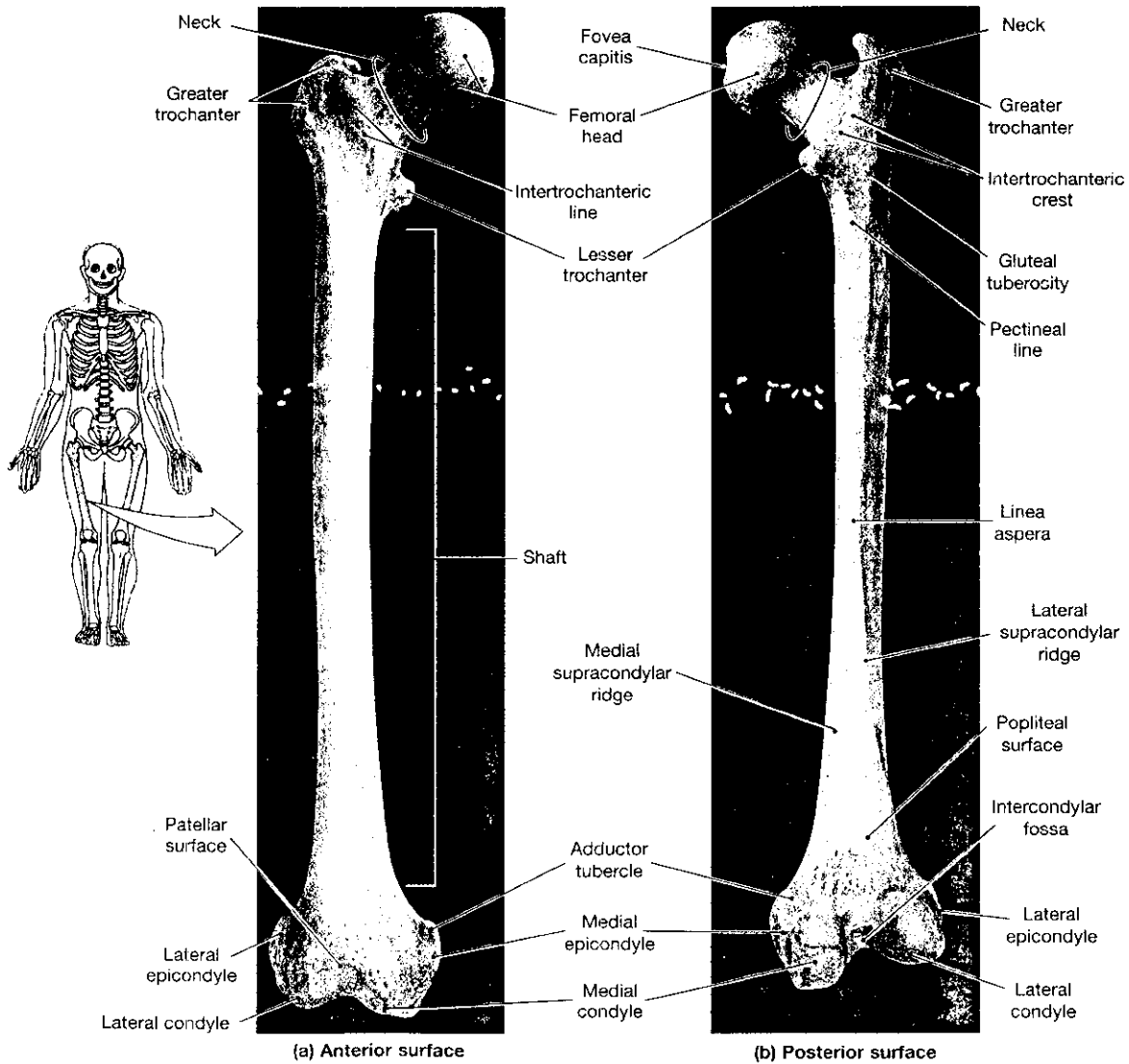


ภาพที่ 20 แสดงกระดูกเชิงกราน

ที่มา : Martini. 2001 : 235.

4. กระดูกขา (Lower Extremity Bones) มีจำนวน 60 ชิ้น แบ่งเป็นข้างละ 30 ชิ้น ประกอบด้วย

4.1 กระดูกต้นขา (Femur) เป็นกระดูกชิ้นที่ยาวที่สุดของร่างกาย มีข้างละ 1 ชิ้น



ภาพที่ 21 แสดงกระดูกต้นขา

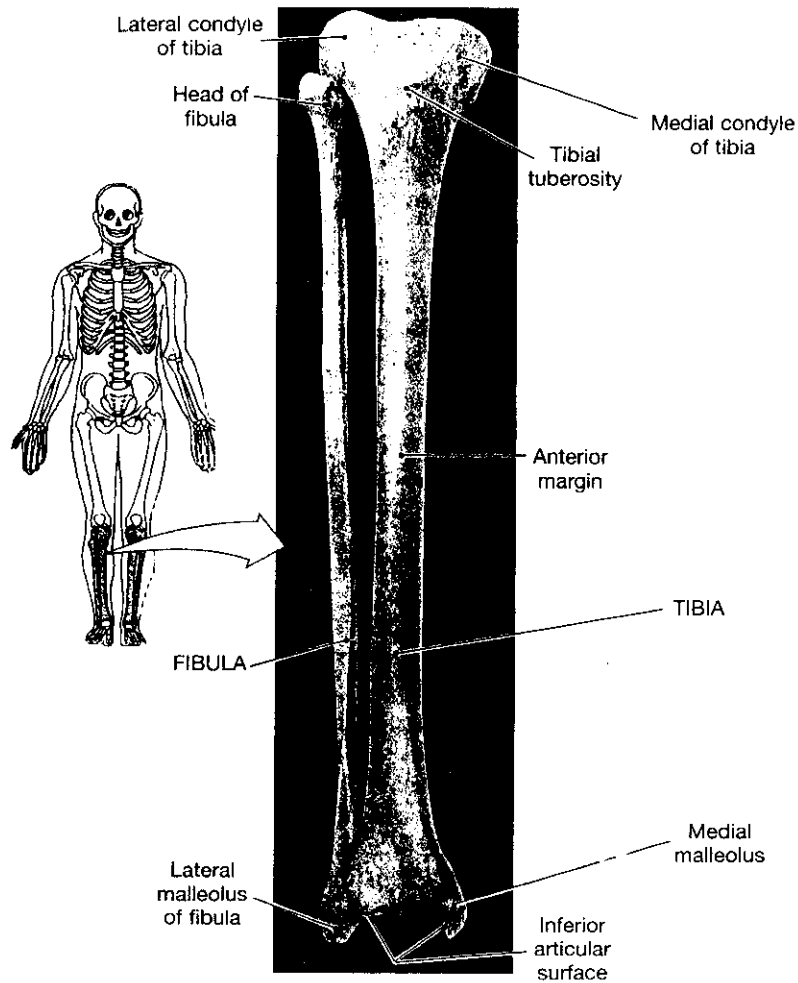
ที่มา : Martini. 2001 : 237.

4.2 กระดูกสะบ้า (Patella) มีลักษณะแบนเป็นรูปสามเหลี่ยมอยู่ด้านหน้าของเข่า พัฒนามาจากเอ็น (Sesamoid Bone) มีข้างละ 1 ชิ้น

4.3 กระดูกปลายขา มี 4 ชิ้น ข้างละ 2 ชิ้นดังนี้ คือ

4.3.1 กระดูกหน้าแข้ง (Tibia) อยู่ด้านในของปลายขา ปลายล่างเล็กกว่าปลายบนมาก มีข้างละ 1 ชิ้น

4.3.2 กระดูกน่อง (Fibula) เป็นกระดูกเรียวยาวเล็กกว่ากระดูกหน้าแข้ง อยู่ด้านนอกของปลายขานานกับกระดูกหน้าแข้งมีข้างละ 1 ชิ้น



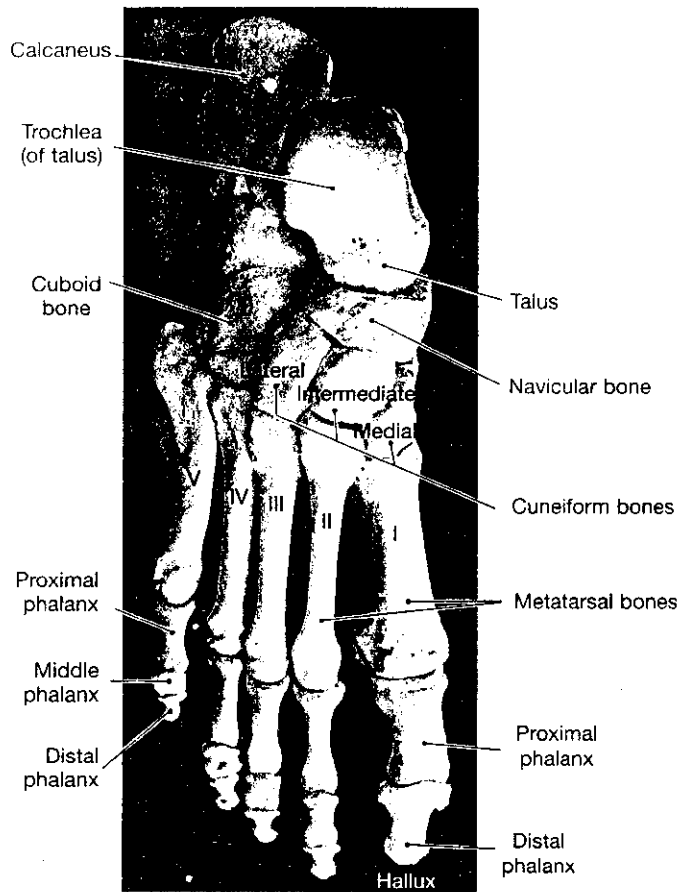
ภาพที่ 22 แสดงกระดูกหน้าแข้ง และกระดูกน่อง

ที่มา : Martini. 2001 : 239.

4.4 กระดูกข้อเท้า (Tarsals Bones) มีข้างละ 7 ชิ้น น้อยกว่ากระดูกข้อมือข้างละ 1 ชิ้น แต่มีขนาดใหญ่กว่าข้อมือ

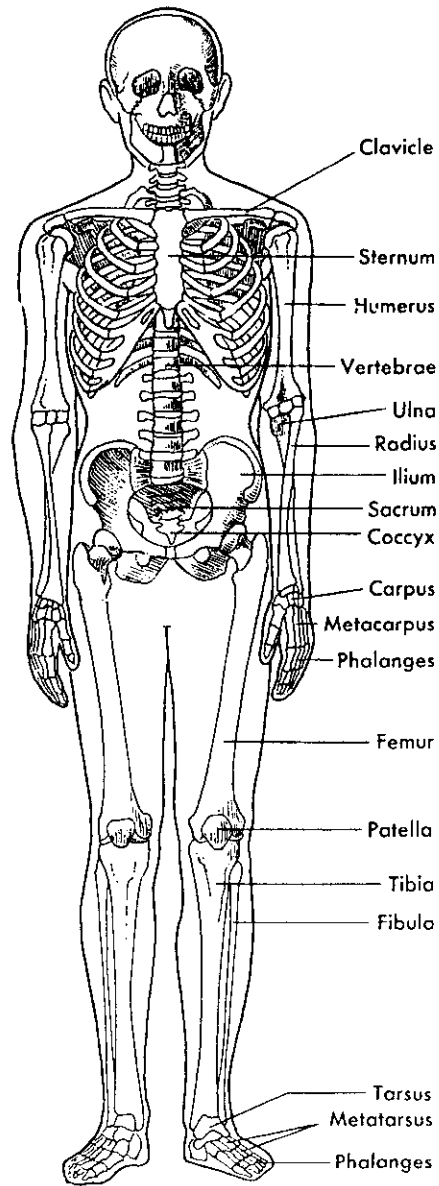
4.5 กระดูกฝ่าเท้า (Metatarsal Bones) มีลักษณะคล้ายกระดูกฝ่ามือ มีข้างละ 5 ชิ้น แต่มีลักษณะที่พิเศษคือ มีส่วนโค้ง (Foot Arch) ซึ่งช่วยในการลดแรงกระแทกเวลาเดินหรือวิ่ง

4.6 กระดูกนิ้วเท้า (Phalanges) มีข้างละ 14 ชิ้น โดยแต่ละนิ้วมี 3 ชิ้น ยกเว้น นิ้วหัวแม่เท้ามี 2 ชิ้น มีลักษณะสั้นกว่านิ้วมือ



ภาพที่ 23 แสดงกระดูกข้อเท้า กระดูกฝ่าเท้า และกระดูกนิ้วเท้า

ที่มา : Martini. 2001 : 240.



ภาพที่ 24 แสดงกระดูกของร่างกาย

ที่มา : Miller และคณะ. 1977 : 95.

ข้อต่อ (Joints)

ข้อต่อเป็นส่วนที่เกิดจากกระดูกกับกระดูกมาเชื่อมต่อกันโดยมีผังผืดช่วยยึดกระดูกให้อยู่ติดกัน มีบทบาทช่วยในการเคลื่อนไหว ช่วยประกอบให้กระดูกต่างๆ เป็นโครงร่างของร่างกายและช่วยป้องกันการเสียดสีระหว่างกระดูก ข้อต่อบางอันจะมีน้ำหล่อเลี้ยงข้อต่อ (Synovial fluid) อยู่คอยหล่อเลี้ยง การใช้ข้อต่อเป็นประจำจะช่วยให้น้ำหล่อเลี้ยงข้อต่อไม่แห้ง ข้อต่อมีการเคลื่อนไหวได้เป็นปกติ แต่ถ้าขาดการใช้หรือขาดการเคลื่อนไหวข้อต่อจะทำให้น้ำหล่อเลี้ยงข้อต่อหมดไปอันจะทำให้เกิดอาการข้อต่อยึดไม่สามารถเคลื่อนไหวได้ตามปกติ

ข้อต่อมีการจำแนกเป็นชนิดต่างๆ ตามความสามารถในการเคลื่อนไหวของข้อต่อ ดังนี้ คือ

1. ข้อต่อที่เคลื่อนไหวไม่ได้เลย (Synarthroses) ได้แก่ข้อต่อของกะโหลกศีรษะ (Suture)
2. ข้อต่อที่เคลื่อนไหวได้เล็กน้อย (Amphiarthroses) ได้แก่กระดูกสันหลัง กระดูกเชิงกราน ข้อต่อระหว่างกระดูกหน้าแข้งกับกระดูกน่อง
3. ข้อต่อที่เคลื่อนไหวได้มาก (Diarthroses) จะมีน้ำหล่อเลี้ยงข้อต่ออยู่ ข้อต่อชนิดนี้ยังแบ่งออกได้ 6 ชนิดตามลักษณะรูปร่างของกระดูกที่มาเชื่อมต่อกันดังนี้คือ

3.1 ข้อต่อแบบบอลแอนด์ซอคเก็ต (Ball and Socket Joint) เป็นข้อต่อที่ปลายกระดูกชิ้นหนึ่งมีลักษณะกลมสวมเข้าไปในเบ้าของกระดูกอีกชิ้นหนึ่ง ทำให้สามารถเคลื่อนไหวได้อิสระ ทุกทิศทาง ตัวอย่างเช่น ข้อต่อที่สะโพกและข้อต่อที่หัวไหล่

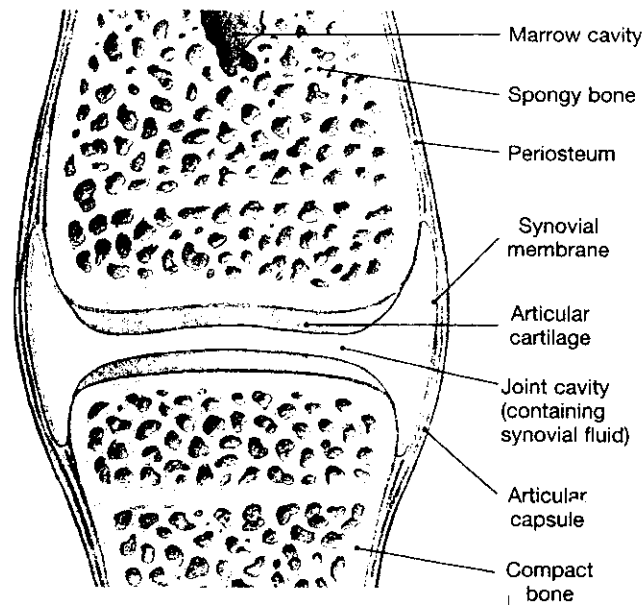
3.2 ข้อต่อแบบฮิงจ์ (Hinge Joint) เป็นข้อต่อที่ปลายกระดูกชิ้นหนึ่งมีลักษณะนูนสวมเข้าไปในกระดูกอีกชิ้นหนึ่งซึ่งมีลักษณะเว้า ทำให้มีลักษณะคล้ายบานพับโดยสามารถเคลื่อนไหวไปได้เพียงแกนเดียว ตัวอย่างเช่น ข้อต่อกระดูกนิ้วมือ นิ้วเท้าและข้อต่อข้อศอก เป็นต้น

3.3 ข้อต่อแบบไพวอท (Pivot Joint) เป็นข้อต่อที่ปลายกระดูกชิ้นหนึ่งหมุนหรือสวมอยู่ในวงกระดูกอีกชิ้นหนึ่ง การเคลื่อนไหวของข้อต่อชนิดนี้จะทำให้เกิดการหมุนไปมาได้ ตัวอย่างเช่น ข้อต่อระหว่างกระดูกแขนท่อนล่าง

3.4 ข้อต่อแบบคอนไดลอยด์ (Condyloid Joint) เป็นข้อต่อที่ปลายกระดูกชิ้นหนึ่งสวมเข้าไปในกระดูกอีกชิ้นหนึ่งที่มีลักษณะเป็นแอ่งตื้นๆ ทำให้เกิดการเคลื่อนไหวได้ 2 ทาง คือ ไปด้านหน้าและด้านหลังทางหนึ่ง และไปข้างๆ ได้อีกทางหนึ่ง ตัวอย่างเช่น ข้อต่อระหว่างกระดูก Radius กับกระดูกข้อมือ

3.5 ข้อต่อแบบไกลดิง (Gliding Joint) เป็นข้อต่อระหว่างกระดูกแบนกับกระดูกแบน มีการเคลื่อนไหวได้เล็กน้อยแบบถูไปถูมา ตัวอย่างเช่น ข้อต่อข้อมือ และข้อเท้าเป็นต้น

3.6 ข้อต่อแบบแซดเดิ้ล (Saddle Joint) เป็นข้อต่อที่ปลายกระดูกชิ้นหนึ่งเว้าสามารถประกบเข้ากับปลายกระดูกอีกชิ้นหนึ่งซึ่งมีรูปนูนได้ มีลักษณะคล้ายรูปอานม้า ตัวอย่างเช่น ข้อต่อระหว่างกระดูกฝ่ามือด้านนิ้วหัวแม่มือกับกระดูกนิ้วมืออันแรก



ภาพที่ 25 แสดงลักษณะของข้อต่อ

ที่มา : Martini. 2001 : 248.

การเคลื่อนไหวของข้อต่อ

การเคลื่อนไหวของข้อต่อมีลักษณะและการเรียกลักษณะของการเคลื่อนไหวต่างๆ ดังนี้

1. การงอ (Flexion) คือการทำให้ปลายกระดูกข้างหนึ่งเข้าหากระดูกอีกด้านหนึ่ง โดยมุมระหว่างข้อต่อลดลง เช่นงอข้อศอก

2. การเหยียด (Extension) คือการเคลื่อนไหวที่ตรงข้ามกับการงอ

3. การกาง (Abduction) คือการเคลื่อนไหวในลักษณะที่ออกจากลำตัวหรือเส้น Middle Line เช่นการกางแขน และกางขา

4. การหุบ (Adduction) เป็นการเคลื่อนไหวตรงข้ามกับการกาง
5. การคว่ำมือ (Pronation)
6. การหงายมือ (Supination)
7. การยกข้างเท้าด้านในขึ้น (Inversion)
8. การยกข้างเท้าด้านนอกขึ้น (Eversion)
9. การยกขึ้นของส่วนต่างๆ (Elevation) เช่น ยกกระดูกสะบักขึ้น
10. การยกลงของส่วนต่างๆ (Depression)
11. การกดฝ่าเท้าลง (Plantar Flexion)
12. การยกหลังเท้าขึ้น (Dorsi Flexion)

