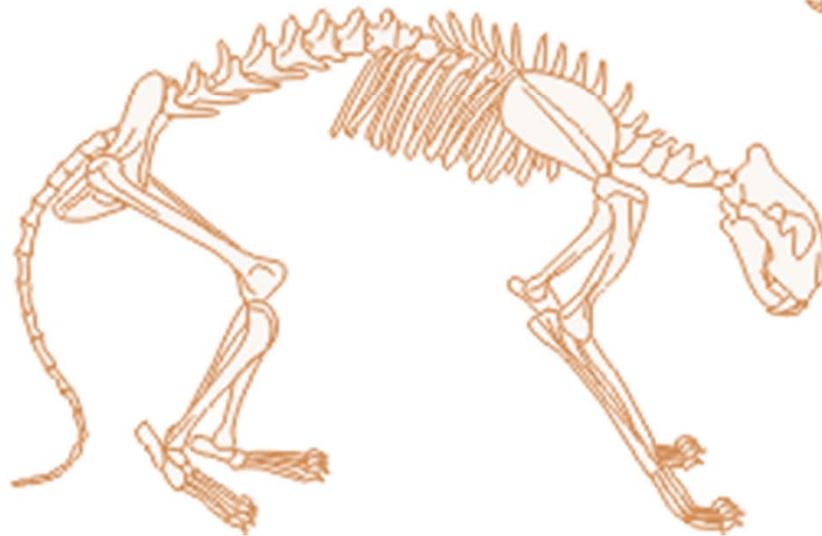


골격계

The skeletal system



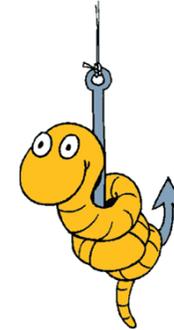
- 동물의 골격

- 골격이 없는 경우(no skeleton)



- 유체골격(hydrostatic skeleton):

- 내부체액이 채워져 근육이 수축할 수 있는 원동력 제공



- 외골격(exoskeleton):

- 칼슘이나 키틴질의 골격이 몸의 바깥을 구성



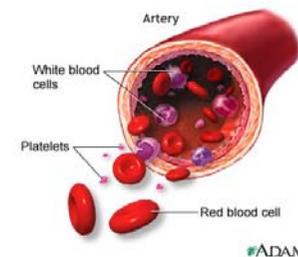
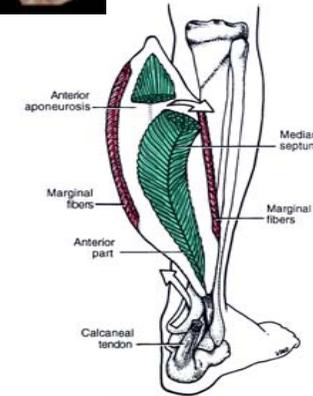
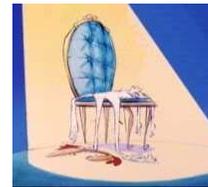
- 내골격(endoskeleton):

- 체내에 단단한 골격이 존재



골격의 기능

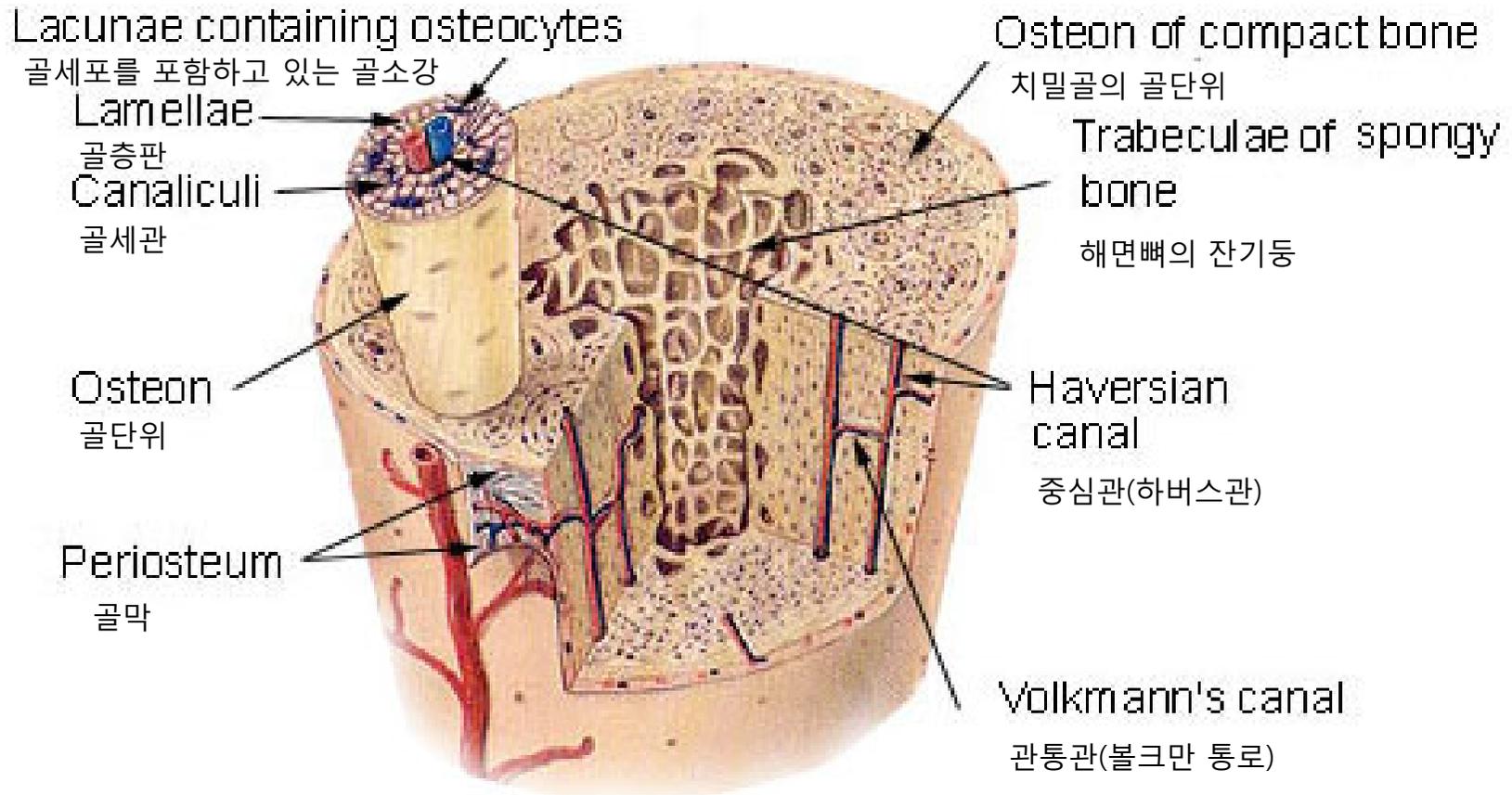
- 생명기관의 보호(Protect the vital organs)
- 신체 지지(support for the body)
- 근육 부착 부위(sites for muscle attachment)
- 칼슘 저장장소(a storage area for calcium salts)
- 혈액 형성(formation of blood cells)



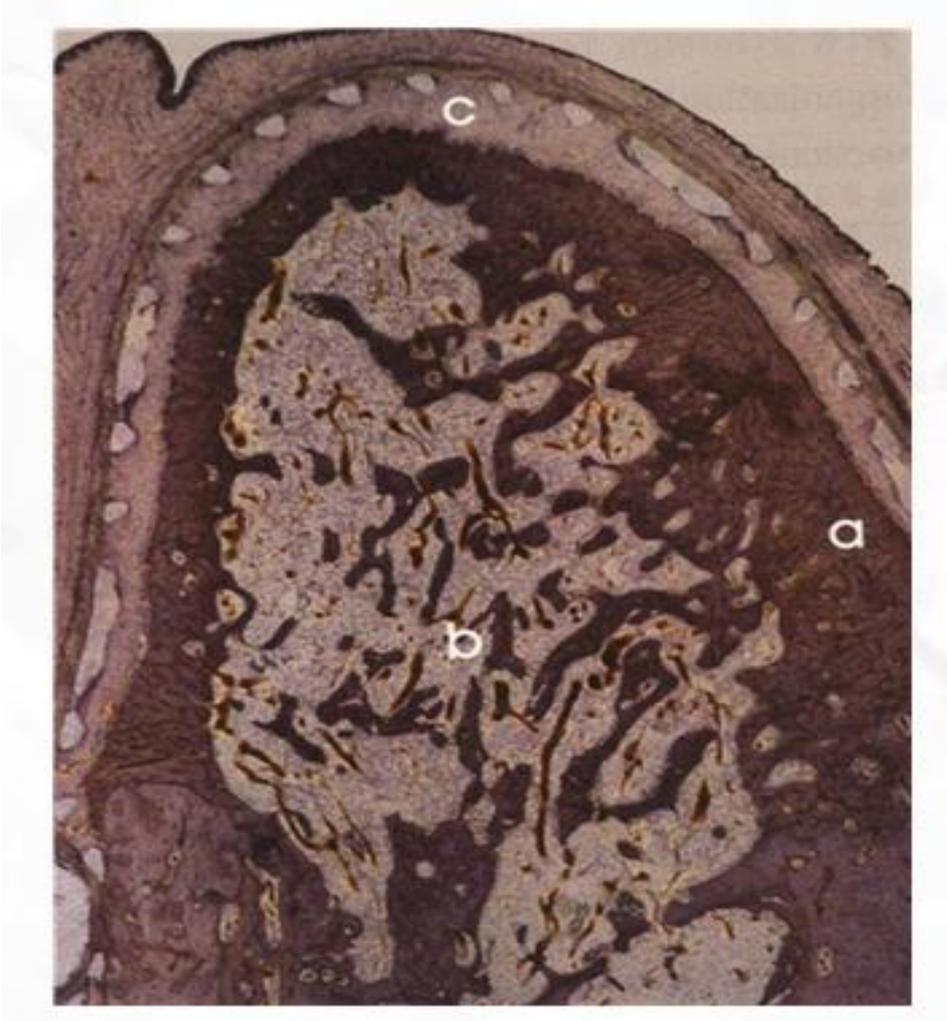
현미경적 연구

1. 뼈(bone); 몸을 받쳐주는 기둥, 중요장기보호, 칼슘,인 등의 미네랄 저장

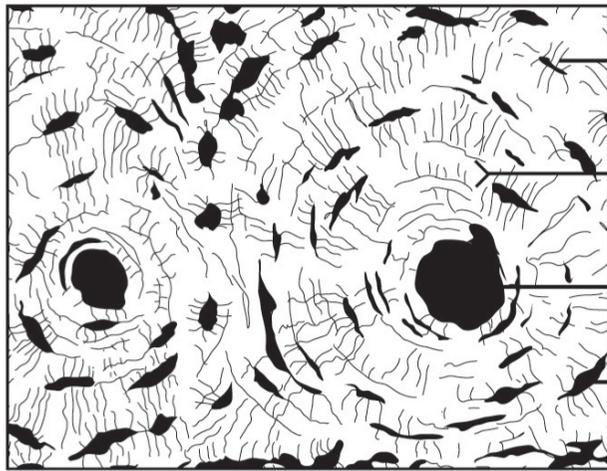
Compact Bone & Spongy (Cancellous Bone)



골조직의 조직 구분



- a. 치밀골; 주로 골세포층으로
- b. 해면골; 주로 골기질로 구성
- c. 골막; 골표면에 단단히 부착



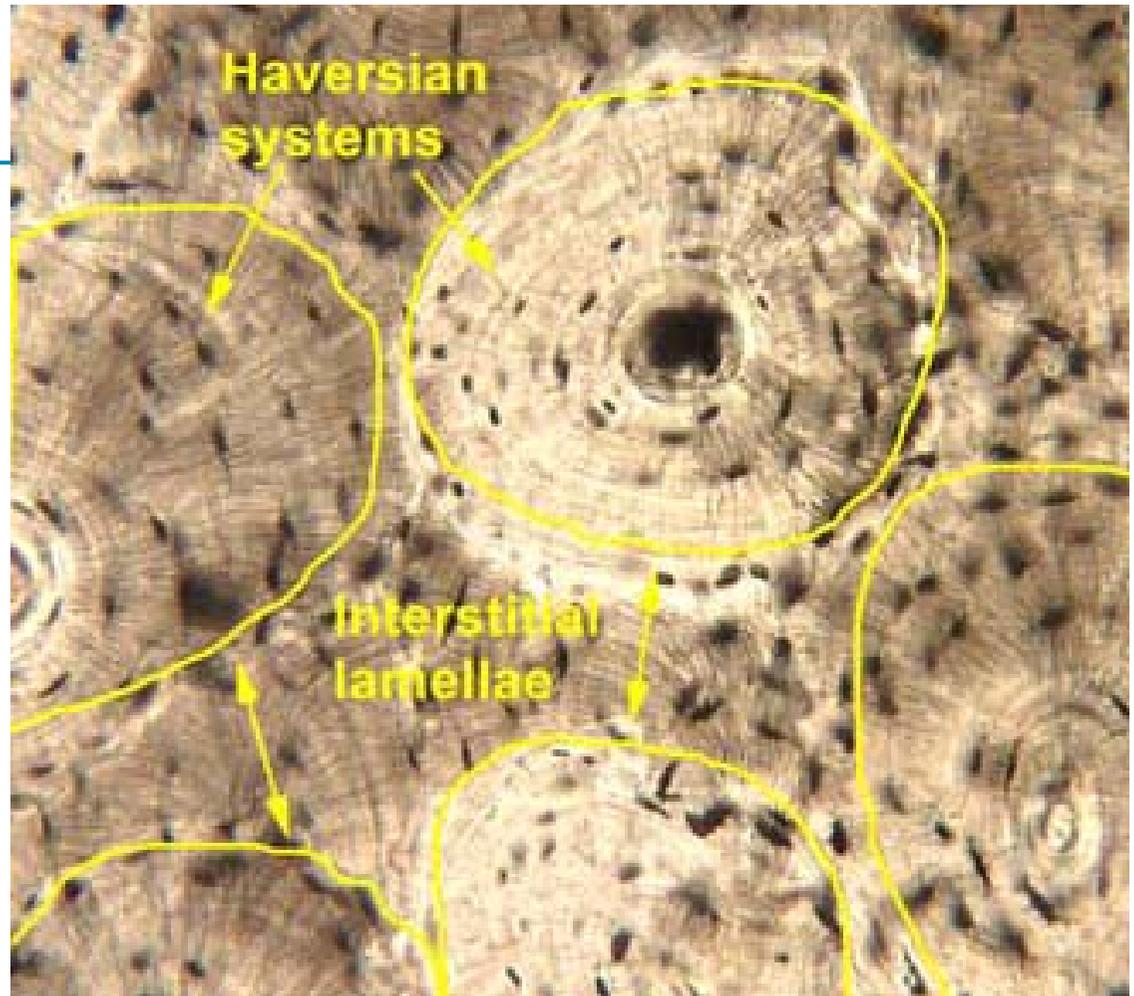
골세관 (canaliculi)

골층판 (lamellae)

중심관 (central, Haversian canal)

골소강 (lacunae)

그림 26.1 치밀골의 횡단면



2. 유리질 연골(hyaline cartilage)

예) 관절연골; 신경섬유가 없는 맑고 균질한 기질의 유리질 연골로 형성

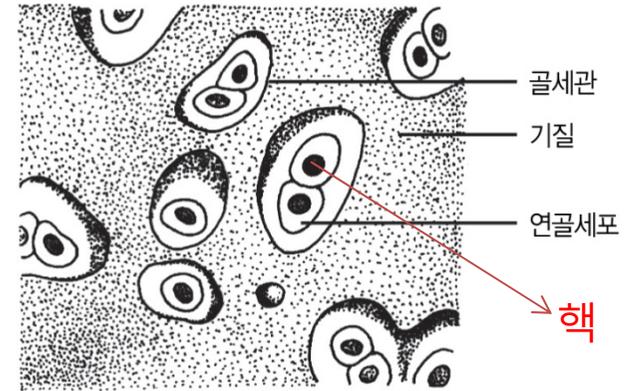
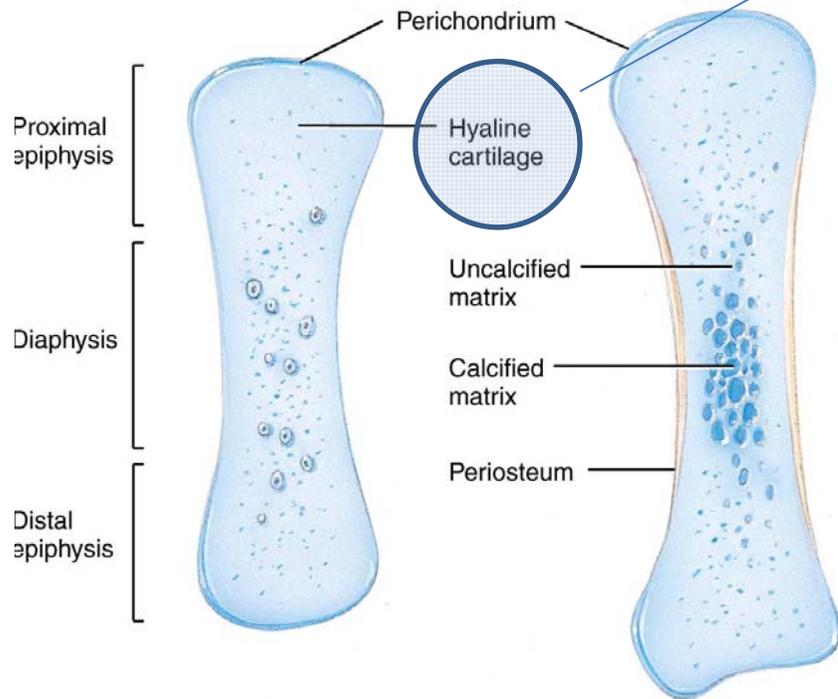
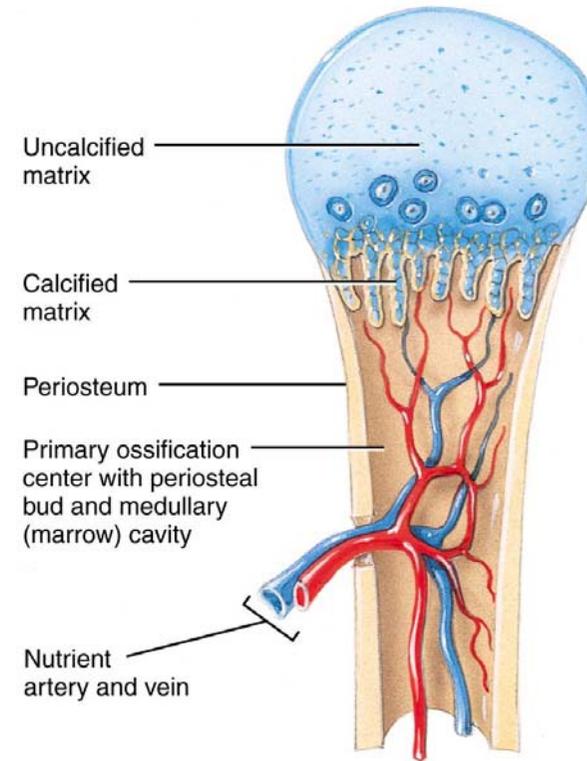


그림 26.2 유리질 연골



1 Development of cartilage model



2 Growth of cartilage model

3 Development of primary ossification center

3. 섬유연골(fibrocartilage)

예) 디스크(추간원판)

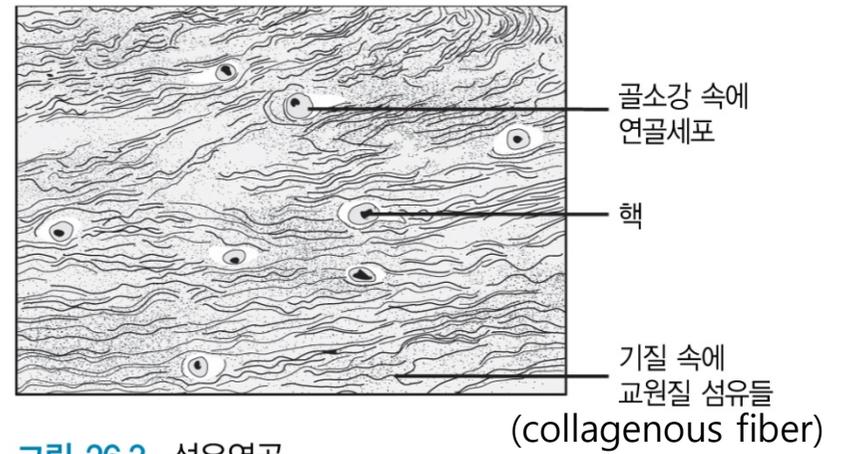
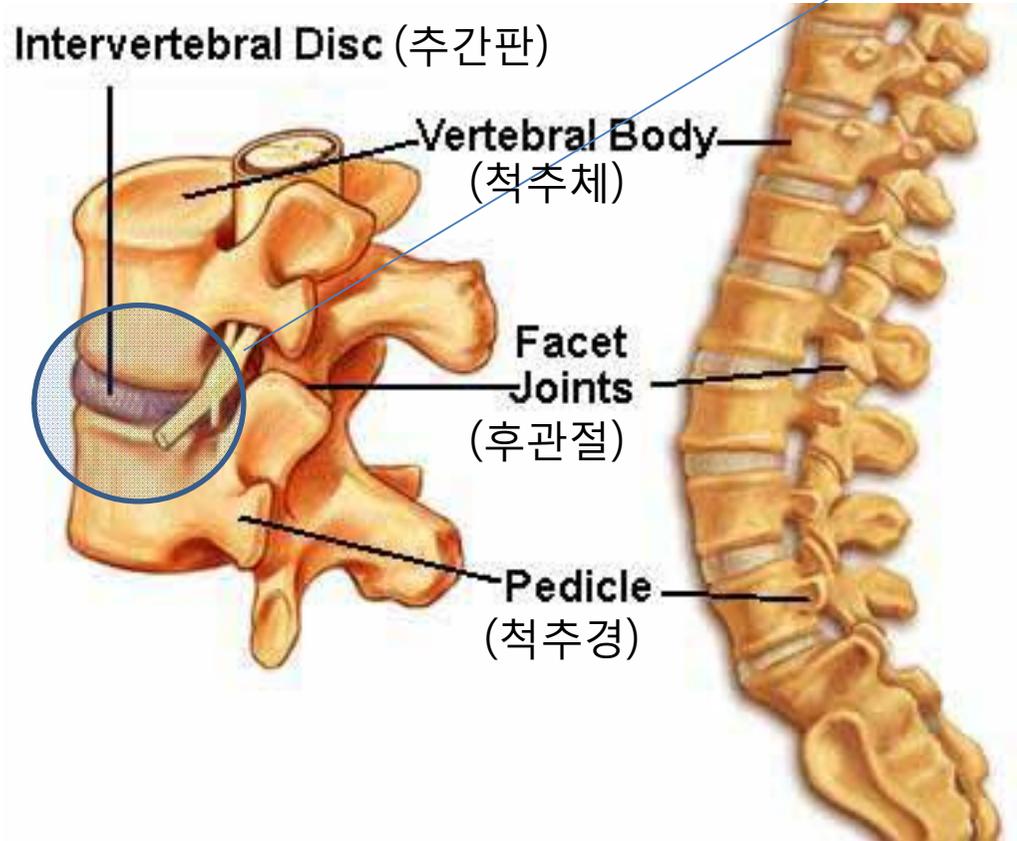


그림 26.3 섬유연골



유리질연골

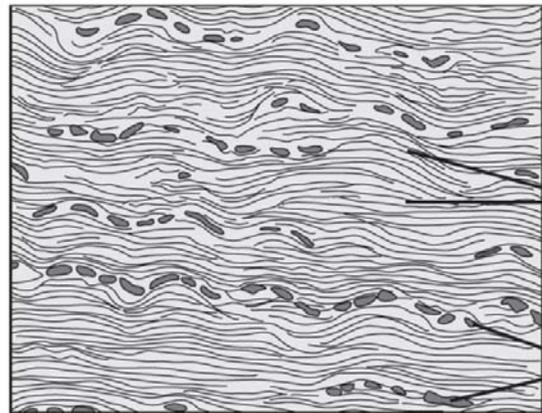


섬유연골



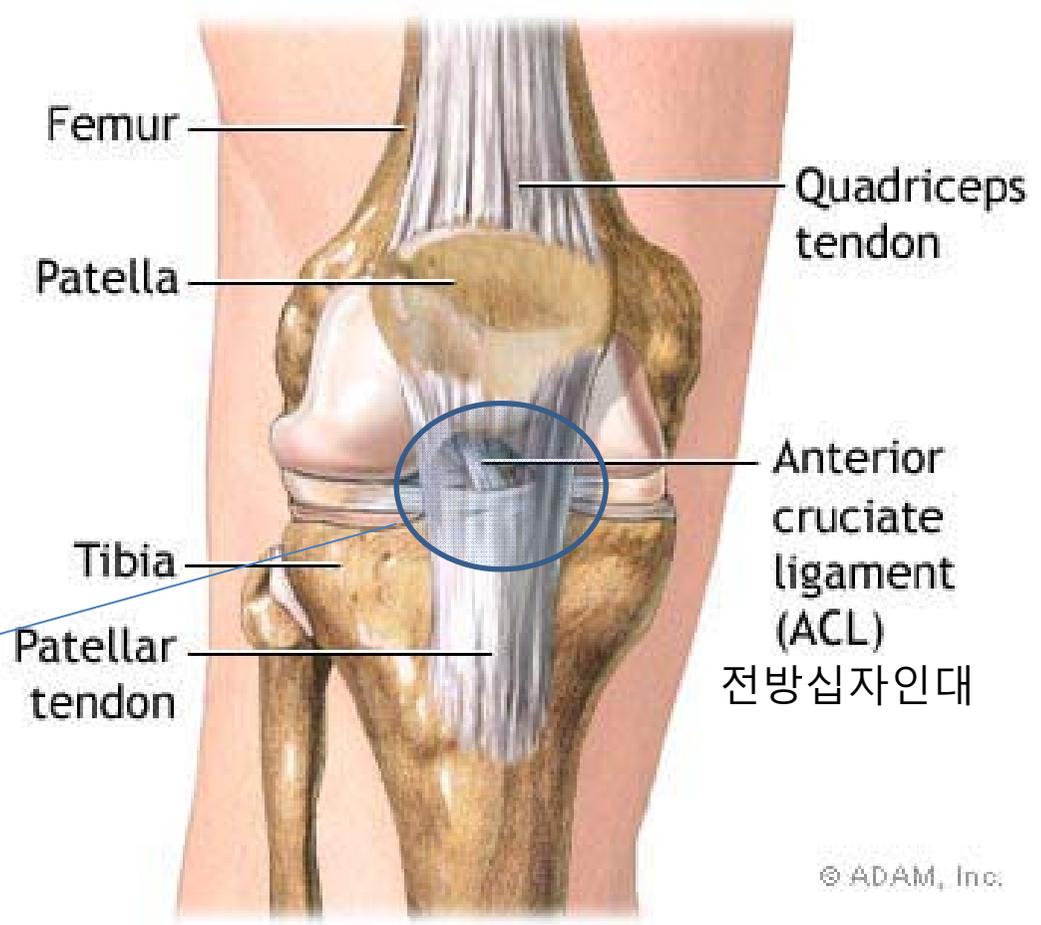
4. 조밀섬유성 결합조직(dense fibrous connective tissue)

예) 인대(ligament): 뼈와 뼈를 연결
힘줄(tendon): 뼈와 근육을 연결



교원질 섬유들

섬유아세포



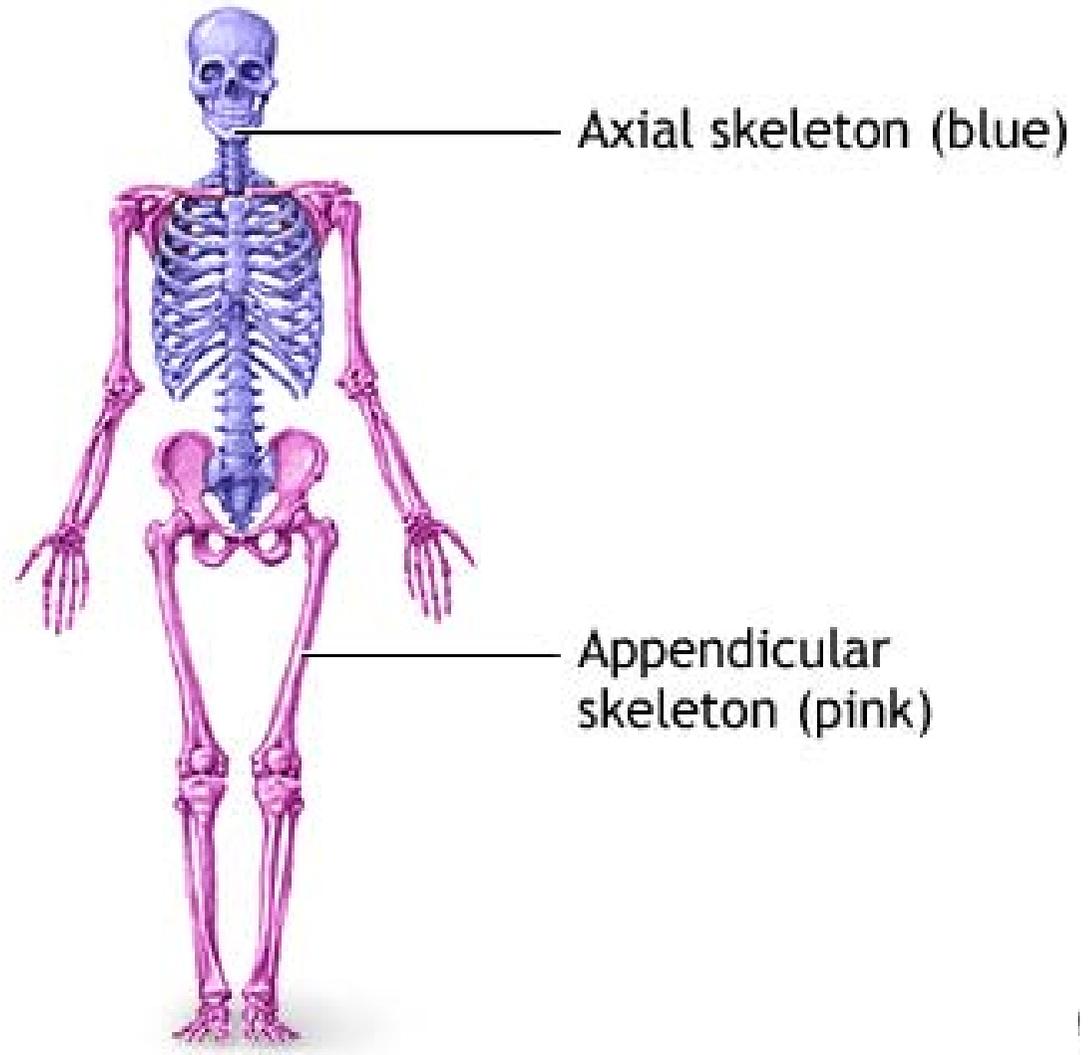
© ADAM, Inc.

그림 26.4 조밀섬유성 결합조직

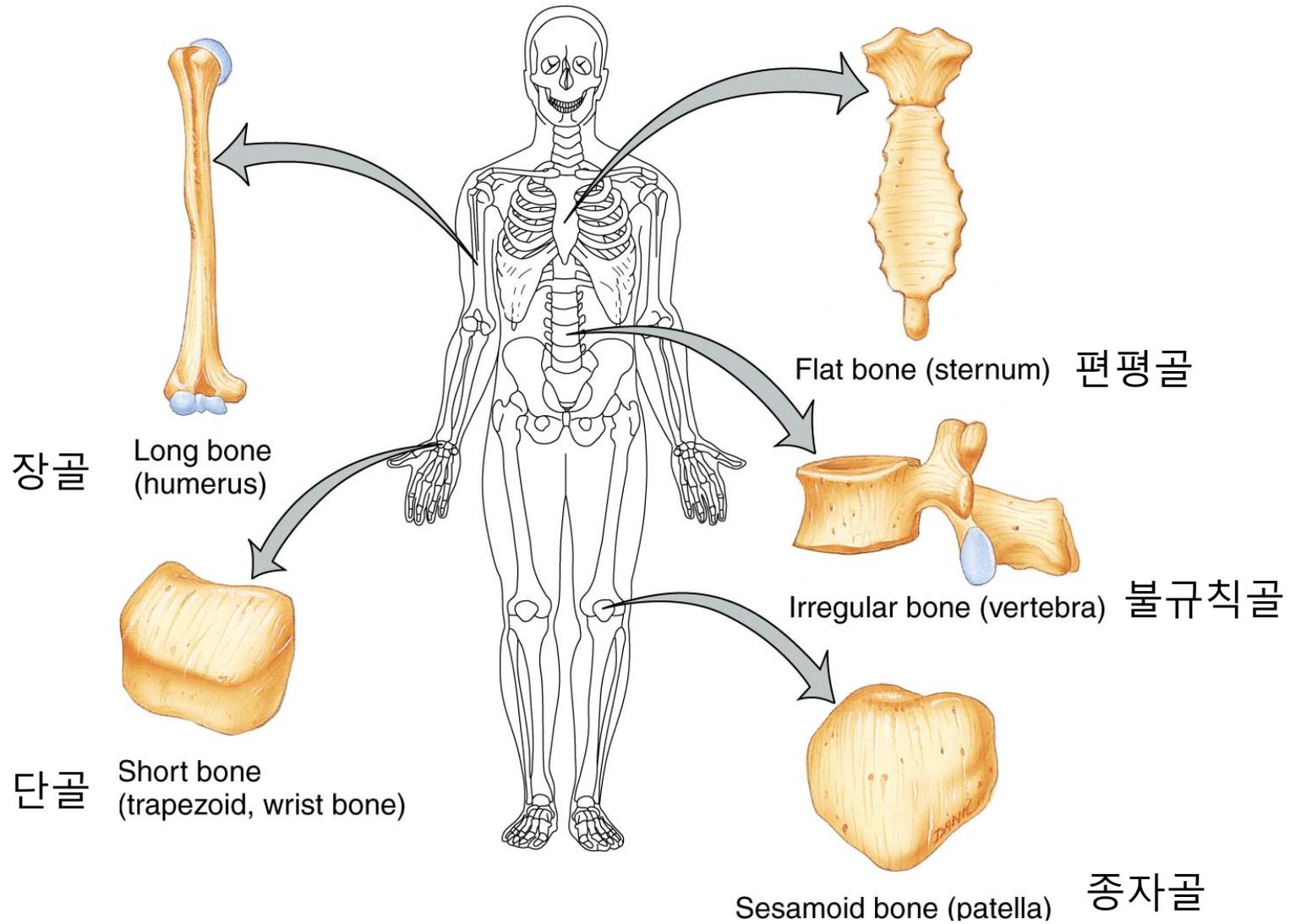
사람의 골격

- 중축골격 (axial skeleton):
두개골, 척주, 늑골, 흉골

- 부속지골격 (appendicular skeleton):
팔뼈, 흉대, 다리뼈, 요대



형태에 따른 골격의 분류



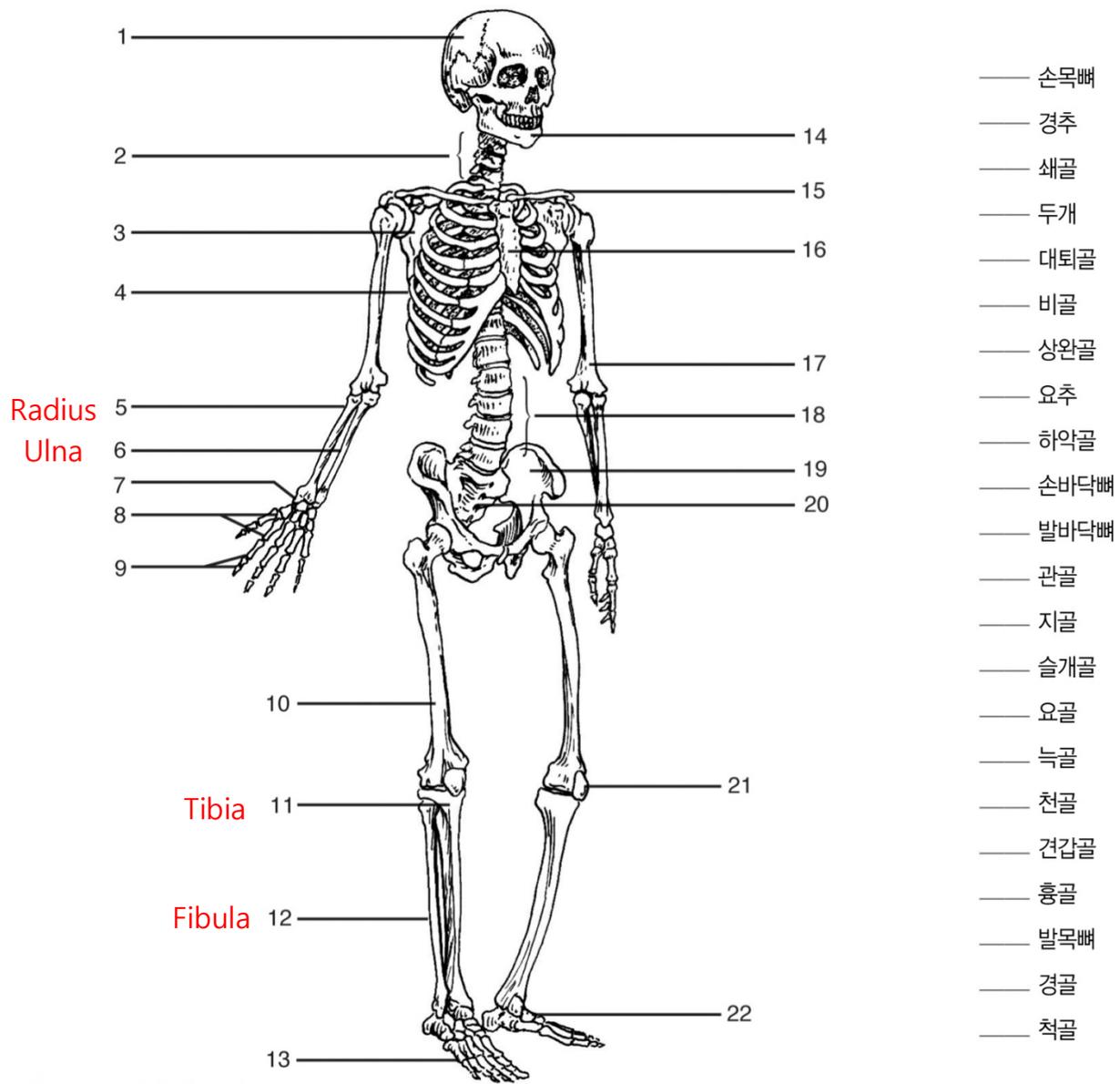
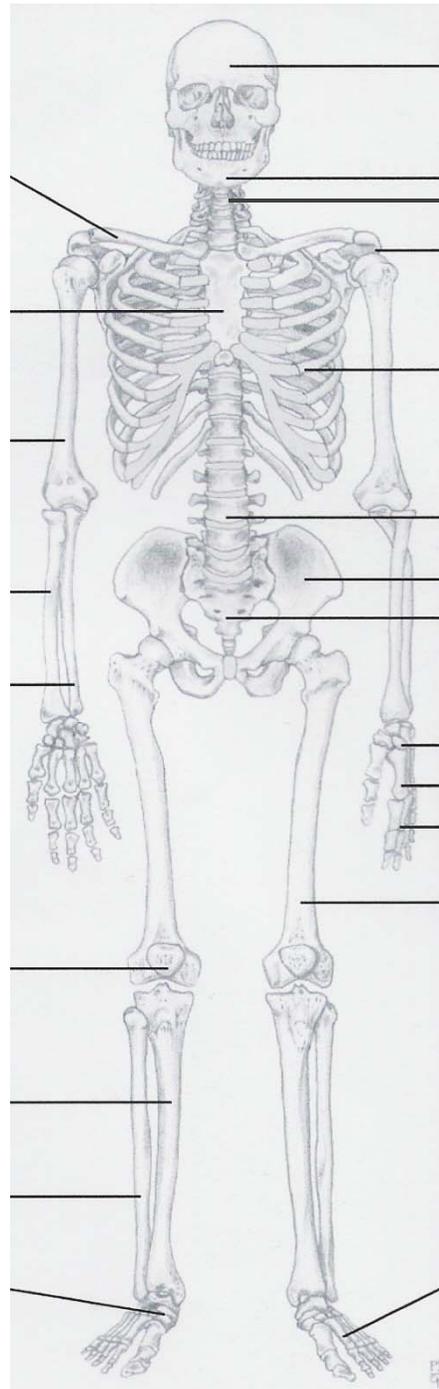
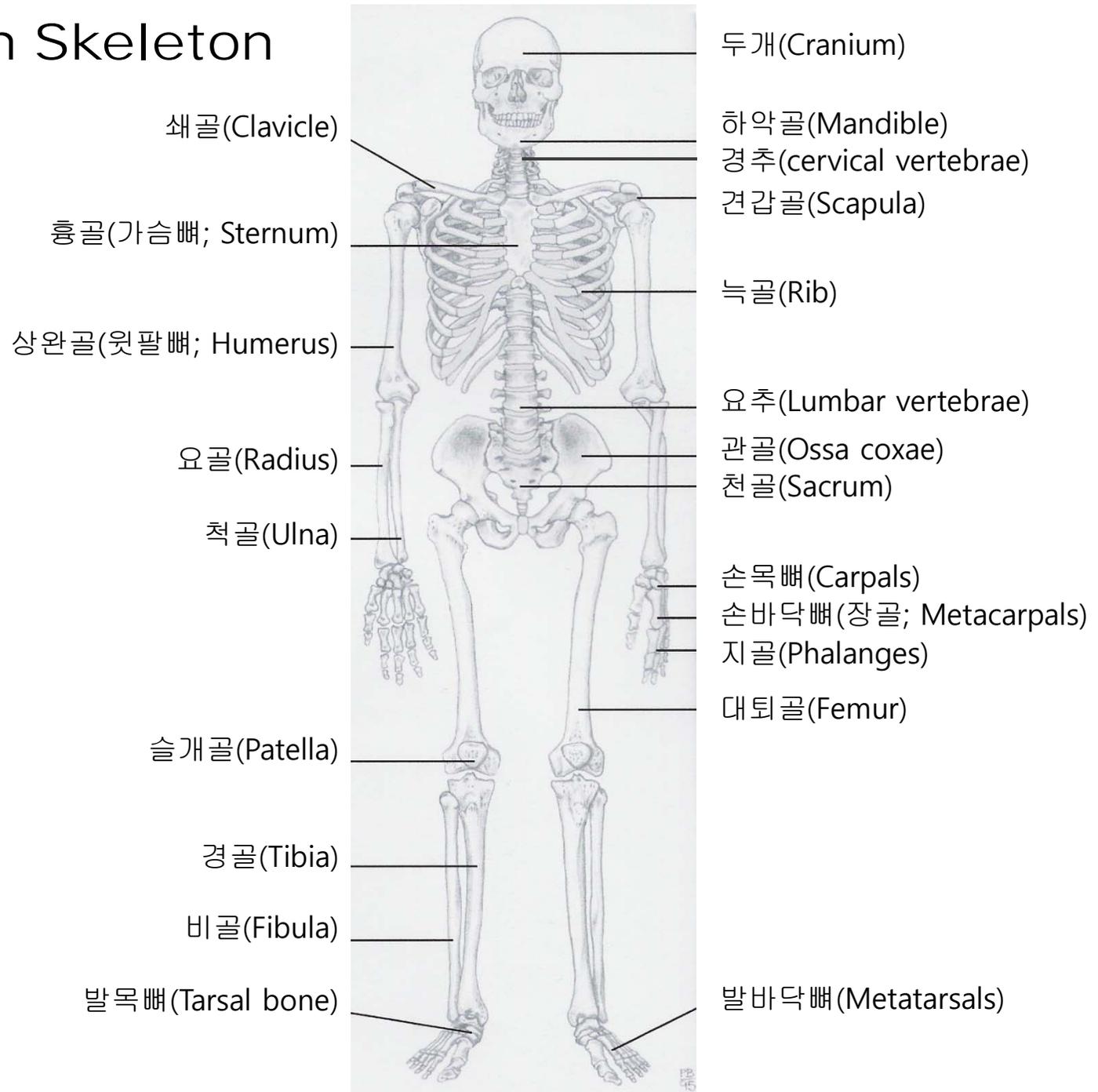


그림 26.5 사람의 골격

The Human Skeleton

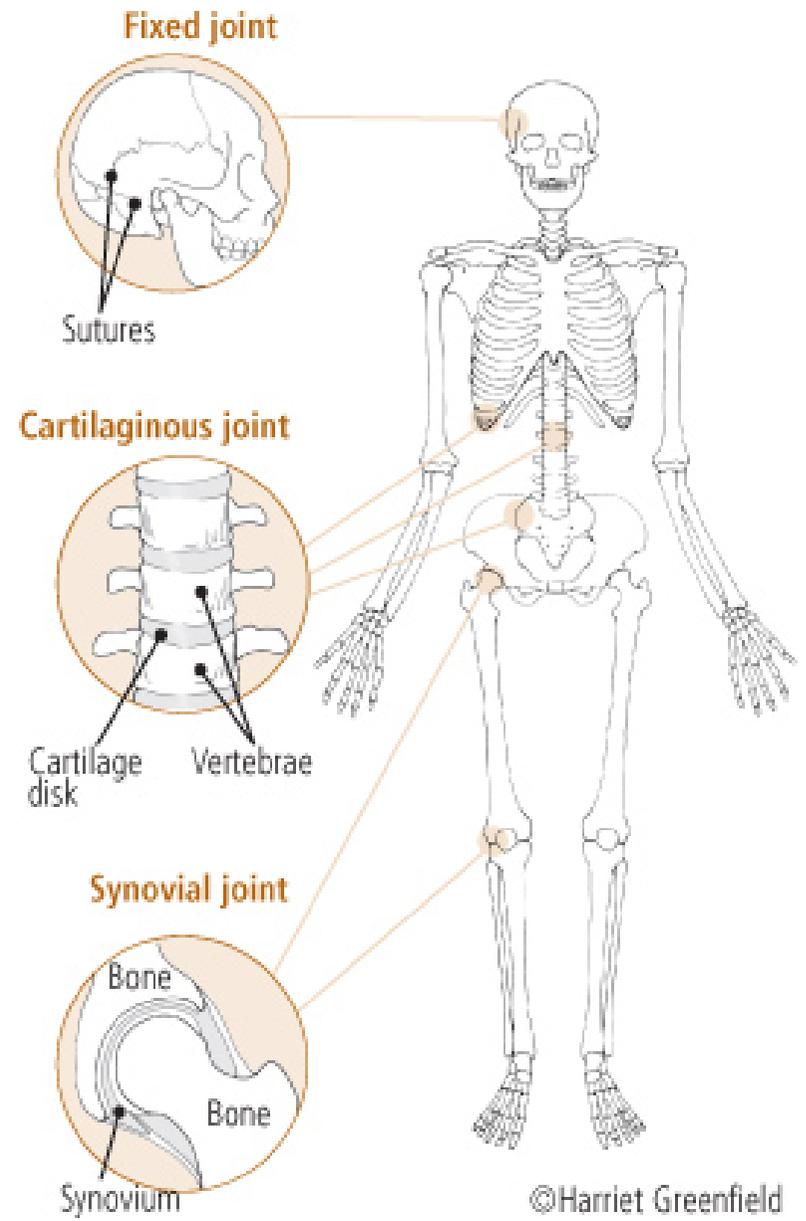


The Human Skeleton



관절(articulations)

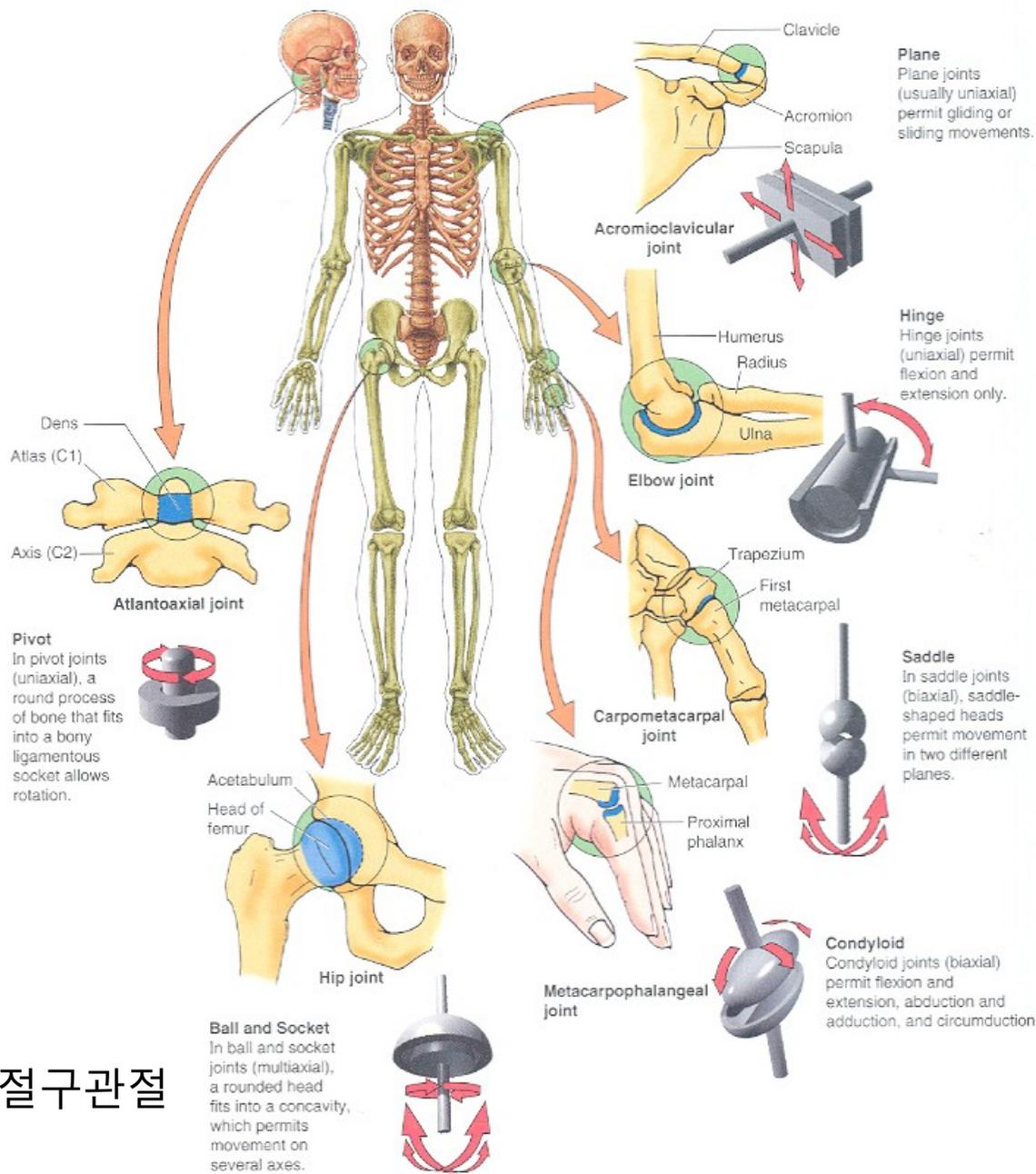
1. 부동관절(immovable joint):
두개골뼈 사이의 관절
2. 반관절(slightly movable joint):
척추들 사이의 관절
3. 가동관절(freely movable joint):
팔과 다리처럼 넓은 범위의 움직임 가능한 관절



가동관절의 몇 가지 유형

- a. 경첩관절(hinge joint): 한 방향으로 움직임이 가능-발목, 손가락사이, 팔꿈치
- b. 절구관절(ball-and-socket joint): 모든 방향으로 움직임과 회전이 가능 - 엉덩이, 어깨
- c. 활주관절(gliding joint): 서로 미끄러져 움직이는 뼈 사이 -손목 뼈사이, 발목뼈사이
- d. 중쇠관절(pivot joint): 한 축으로만 회전이 가능 -목 주위

중식관절



활주관절
=gliding joint

경첩관절

절구관절

Figure 1.14. Types of synovial joint. Synovial joints are classified according to the shape of the articulating surfaces and/or the type of movement they permit. In this type of joint, the articulating bones move freely on one another.

경첩관절



절구관절



활주관절



중쇠관절



경첩관절

hinge joint

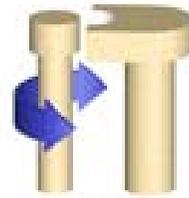


elbow



중쇠관절

pivot joint



leg

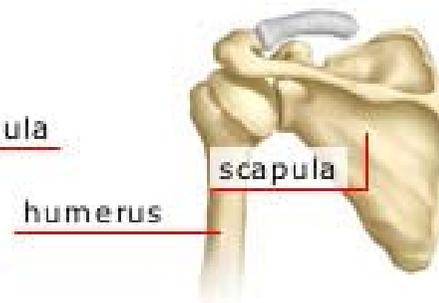


절구관절

ball-and-socket joint



shoulder

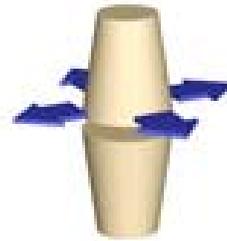


활주관절
=gliding joint

condyloid joint



gliding joint



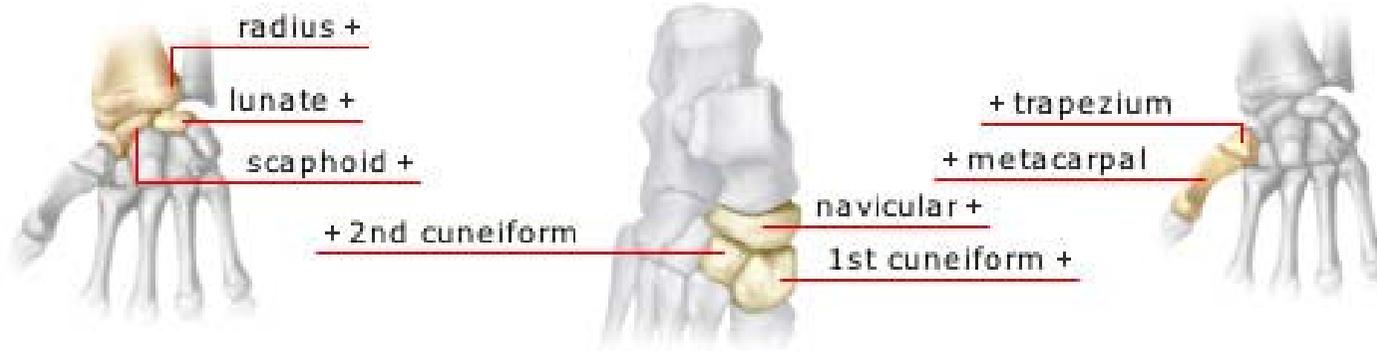
saddle joint



+ wrist

+ tarsus

+ thumb



개구리의 골격모델 제작

EnCyber



개구리(양서류) 골격의 특징

- 성체 개구리의 골격은 단지 몇 개의 뼈 끝 부분(epiphysis)이 연골(cartilage)로 남아있을 뿐 잘 골화 되어 있다.
- 개구리는 늑골이 없지만 잘 발달된 척추골의 가로돌기와 가느다란 장골(ilium) 및 미골(urostyle)에 의해 내장이 보호된다.
- 척추는 9개의 척추골과 1개의 긴 미골로 구성되므로 척추골로 된 앞쪽 반만이 굽힐 수 있다.
- 다른 진화된 척추동물처럼 골격은 크게 몸통 골격과 사지 골격의 2개 부분으로 나뉜다.

- 몸통 골격은 두개골, 척주, 흉골로 구성
- 사지골격은 전지연결대와 앞다리뼈 및 후지연결대와 뒷다리뼈로 구성된다.
- 뒷다리는 후지연결대의 뒤쪽에 있으며 또 정중선에 가깝게 위치하기 때문에 도약과 보행 추진력의 대부분은 후지연결대로부터 유래한다.

Materials

- 해부기, 해부접시, 개구리, 호일, 티슈, 보호 장갑, 증류수 또는 식염수, 과산화수소, 세제, 개구리 사체 수거용 비닐, 냄비(골격 추출용), 핫플레이트 또는 가스렌지, 접착제, 락스, 실리콘

Method

1. 살아있는 개구리를 뼈가 다치지 않게 마취제나 공기 주사를 이용해서 죽인다.
2. 죽은 재료를 해부접시에 놓고 가죽이나 비늘, 큰 살점, 내장 등을 뼈가 상하지 않도록 주의하여 제거한다.
3. 솥이나 큰 그릇에 물을 채우고 살점을 대충 제거한 재료를 넣은 다음 남아있는 살점이 연해질 때까지 끓인다.
4. 재료를 꺼내어 해부접시 위에 놓고 남은 살점을 제거한다. 이때 뼈와 뼈 사이의 인대도 완전히 제거하고 뼈가 서로 붙어있던 자리와 뼈의 위치를 상세히 노트에 그려 놓는다.

5. 잘 떨어지지 않는 살점이 있을 경우 메스 등으로 억지로 떼어내면 뼈가 상하기 쉬우므로 랍스에 잠깐 동안 담갔다 꺼낸 후 제거하도록 한다. 이때 강한 칫솔 등으로 문질러 주면 뼈를 상하지 않고 쉽게 제거할 수 있다.
6. 완전히 살점이 제거된 뼈들은 서로 혼동되지 않도록 주의하면서 과산화수소 용액(H_2O_2 :물=1:1, 표백제의 역할)에 24시간 정도 담근다.
7. 뼈를 용액에서 꺼내어 물로 씻은 후 그늘에서 말린다.
8. 완전히 마른 뼈는 순간 접착제를 사용하여 정확한 위치에 붙인다. 이때 손실된 연골은 실리콘 등으로 형태를 복원하여 붙이도록 한다.

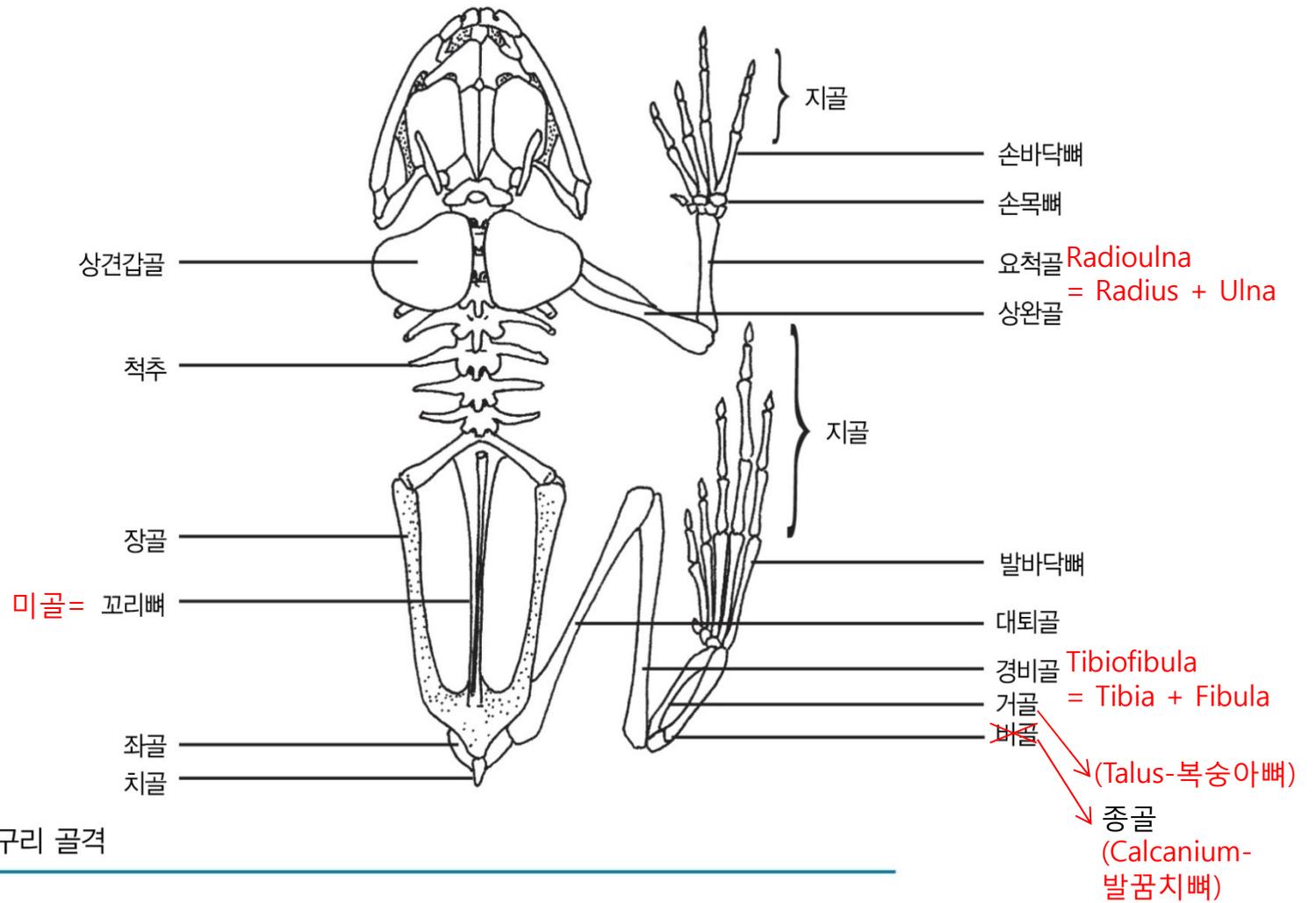
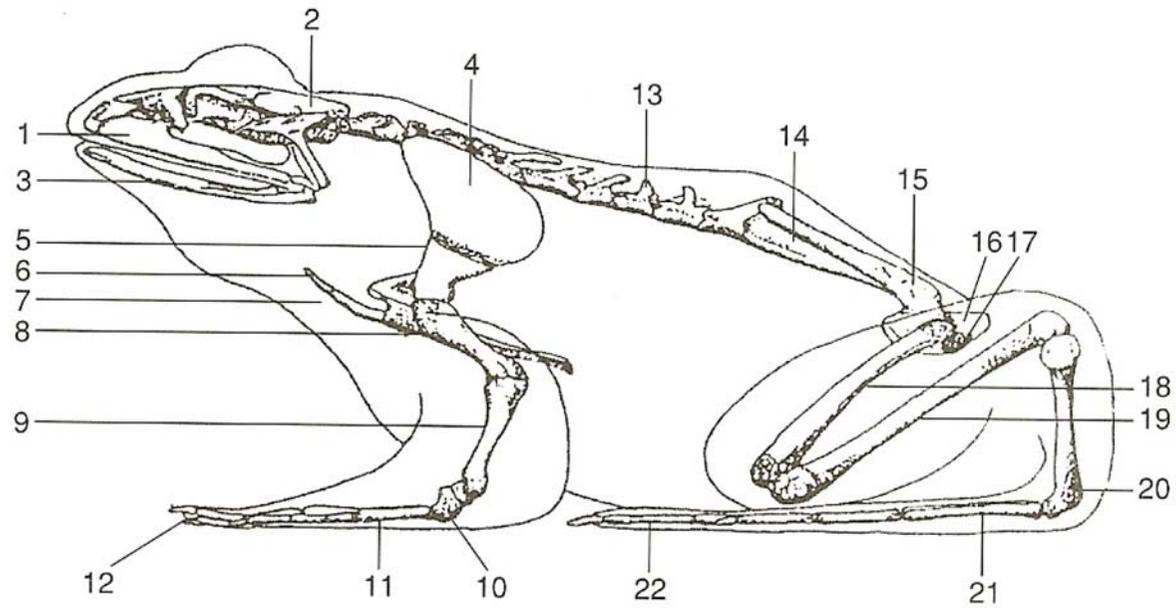


그림 26.6 개구리 골격



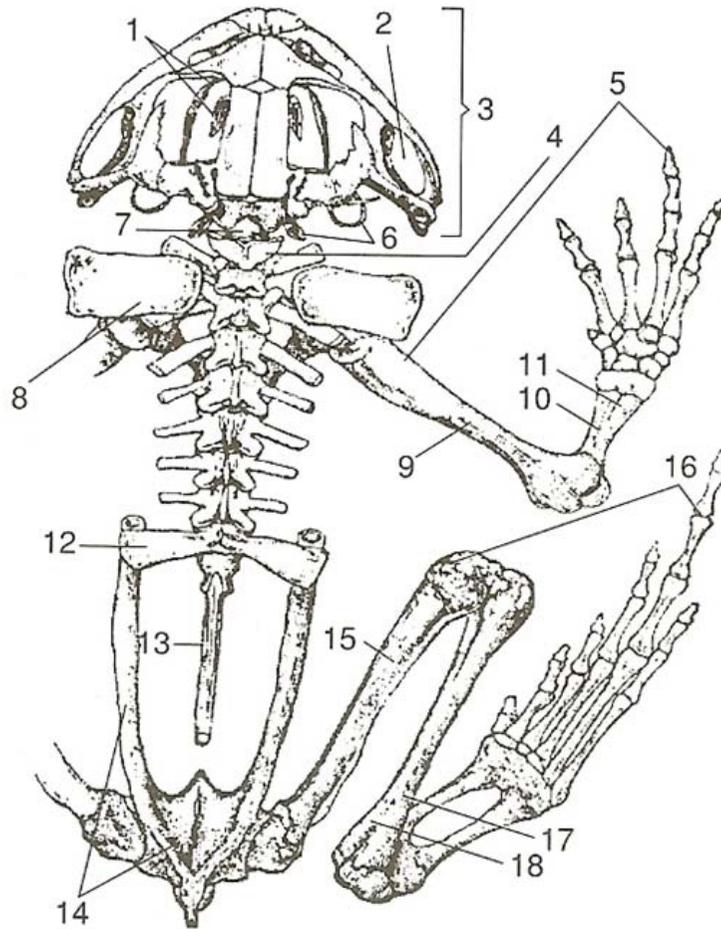
<http://blog.naver.com/PostView.nhn?blogId=dokong2&logNo=20063205539&viewDate=¤tPage=1&listtype=0>





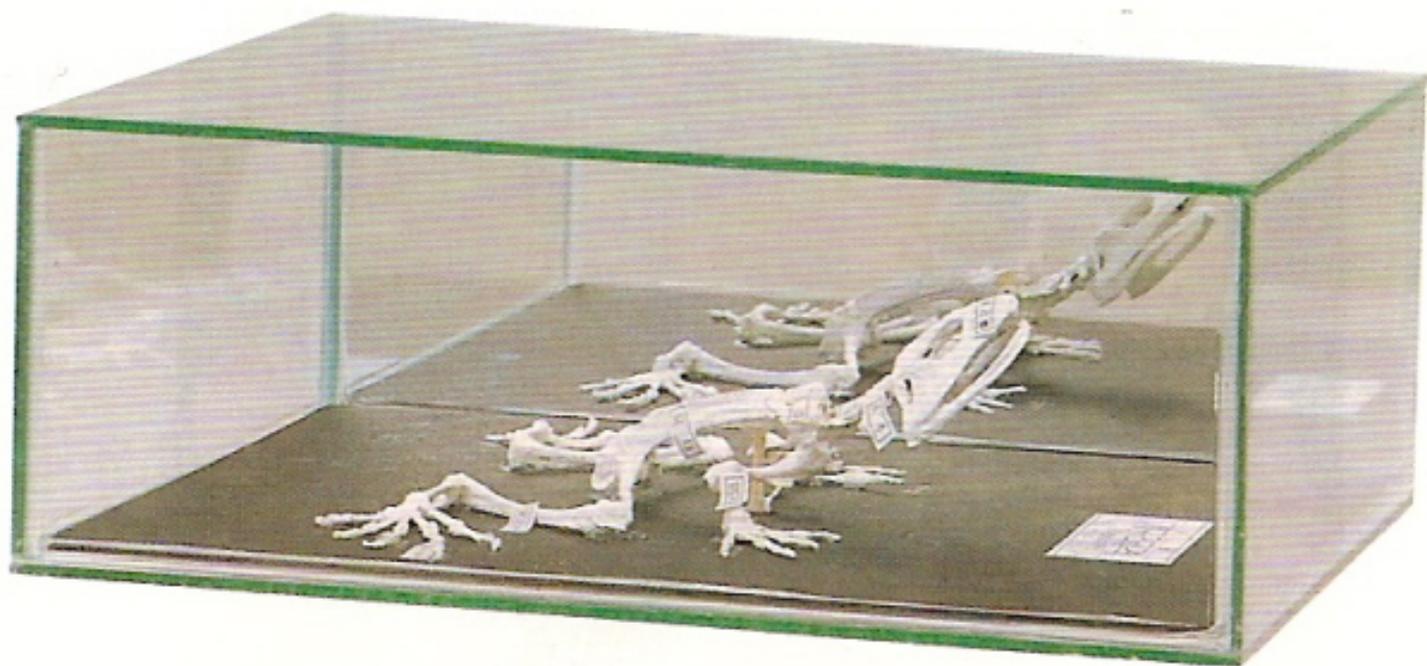
- | | | |
|---------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| 1. 상악골 : Maxilla | 9. 요척골 : Radio-Ulna | 16. 좌골 : Ischium |
| 2. 전액두정골 : Fronto parietal bone | 10. 완골 : Carpal bones | 17. 치골 : Pubis |
| 3. 치골 : Dentary bone | 11. 인전골 : Metacarpal bones | 18. 대퇴골 : Femur |
| 4. 상견갑골 : Suprascapula | 12. 지골 : Phalanges | 19. 경비골 : Tibiofibula |
| 5. 견갑골 : Scapula | 13. 추골 : Vertebrae | 20. 부골 : Tarsal bones |
| 6. 상흉골 : Episternum | 14. 미골 : Urostyle | 21. 부전골 : Metatarsal bones |
| 7. 상흉연골 : Omosternum | 15. 장골 : Ilium | 22. 지골 : Phalanges |
| 8. 상완골 : Humerus | | |

개구리의 전체 골격 구조(측면)



- 1. 설골 : Hyoid
- 2. 하악골 : Mandible
- 3. 두골 : skull
- 4. 제1추골 : 1st vertebrae
- 5. 전지골 : Anterior
apependicular bone
- 6. 설골 : Hyoid
- 7. 진충골 : Filling substance
- 8. 상견갑골 : Suprascapula
- 9. 상완골 : Humerus
- 10. 요골 : Radius
- 11. 척골 : Ulna
- 12. 제9추골(천골) : 9th vertebrae
(sacrum)
- 13. 미골 : Urostyle
- 14. 무영골 : Inononinate
- 15. 대퇴골 : Femur
- 16. 후지골 : Posterior
apependicular bone
- 17. 비골 : Fibula
- 18. 경골 : Tibia

개구리의 전체 골격 구조(배면에서 본 형태)



09-049

개구리골격 ₩176,000

■규격 : 26X22X12cm

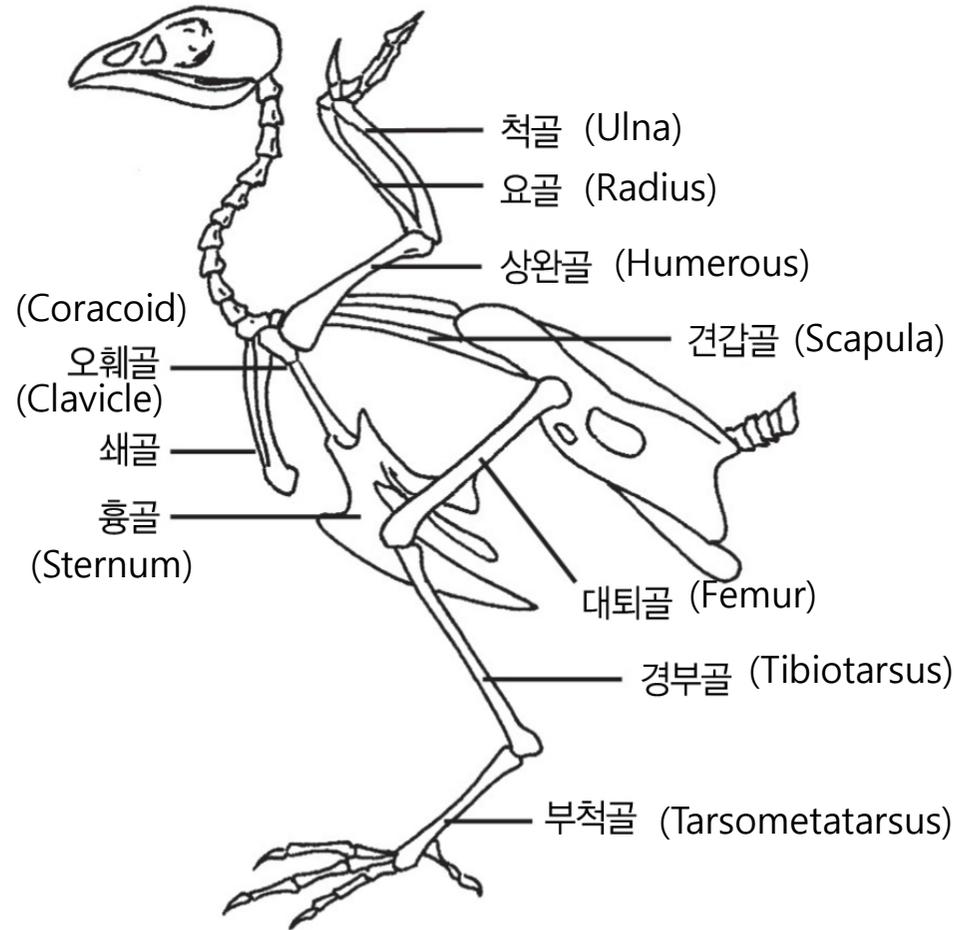


그림 26.7 닭 골격

과제

- 본문의 그림 26.5 에서 각 뼈들의 번호를 쓰고 뼈들을 다른색으로 구분.
- 그림 26.6, 26.7도 각각의 뼈들을 다른 색으로 구분
- 실험보고서 26 작성(1b 제외)
- 골격 모형 완성해서 제출 - 제출 시 골격 명칭(국문과 영문 모두) 기입해서 제출할 것