

뼈의 발생과 조직학 : Development and histology of bone



박주철 교수

서울대학교 치과대학 구강조직-발생생물학

뼈는 일종의 특수화된 결합조직으로 석회화 되어 있는 뼈기질(bone matrix)과 세 가지 세포 즉 소강(lacuna)에 존재하는 골세포(osteocyte)와 뼈기질을 합성하는 골모세포(osteoblast) 그리고 뼈의 흡수와 재구성에 관여하는 거대한 세포인 파골세포(osteoclast)로 구성되어 있다. 모든 뼈의 내면과 외면은 뼈발생세포(osteogenic cell)가 존재하는 조직에 의해 덮여 있으며, 이들을 각각 골내막(endosteum)과 골막(periosteum)이라고 한다.

뼈조직은 육안으로 관찰(gross observation)하여 빈공간이 없고 치밀하게 이루어진 치밀뼈(compact bone)와 서로 연결된 많은 공간이 있는 해면뼈(cancellous, spongy bone)로 단순하게 구분할 수 있다. 조직학적으로는 일차(primary), 미성숙(immature) 또는 엮힌섬유뼈(woven bone)와 이차(secondary), 성숙(mature) 또는 층판뼈(lamellar bone)의 두 종류로 구분한다. 일차뼈는 아교질섬유가 여러 다른 방향으로 엉켜있고 섬유 사이의 공간이 넓은 특징을 나타낸다. 반면에, 층판뼈는 아교질섬유가 일반적으로 더 굵고 가지런히 차곡히 쌓인 정렬된 판 즉 뼈층판(bone lamellae)을 따라 배열하는 것이 특징적이다.

뼈는 두 가지 방법에 의해 형성된다. 첫 번째는 골모세포에 의해 분비되는 기질에 직접 석회화가 일어나는 막내뼈 발생(intramembranous ossification)이고, 두 번째는 이미 존재한 연골기질에 뼈기질이 침착되어 일어나는 연골내 발생(endochondral ossification)이다. 두 과정 모두에서 처음에는 미성숙뼈(immature bone)로 발생되었다가, 곧 층판(lamellar) 구조로 이루어진 이차뼈조직(secondary tissue)으로 대체된다. 뼈는 발생시기 뿐만 아니라 성인의 일생을 통해서도 계속해서 생성되고 제거되는 개조(remodeling)가 일어난다.

일반적으로 뼈와 연골의 발생은 상피-간엽 상호작용(epithelial-mesenchymal interaction)과 간엽세포 축합(condensation) 그리고 분화(differentiation)의 순서로 진행된다. 두개악안면 영역에서 신경능선세포(neural crest cell)가 골모세포로 분화하는 과정에는 특히 상피-간엽 상호작용이 중요한 역할을 하는 것으로 알려지고 있다. 본 강좌에서는 뼈의 일반적인 조직학적 특성과 뼈의 발생과정을 정리해보고, 뼈의 형성과정에서 상피인자의 역할과 중요성 그리고 이를 활용한 뼈의 재생 가능성에 관하여 논의해 보고자 한다.

주요 학력 및 경력 :

서울대학교 치과대학 구강조직-발생생물학 교실, 부교수
조선대학교 치과대학 구강조직학 교실, 조교수, 부교수, 교수
SUNY at Buffalo, Dept. Oral biology, Research Associate Professor
Okayama Medical School, Dept. Molecular Biology, PostDoc
서울대학교 대학원(구강해부학, 치의학박사)
조선대학교 치과대학(치의학사)