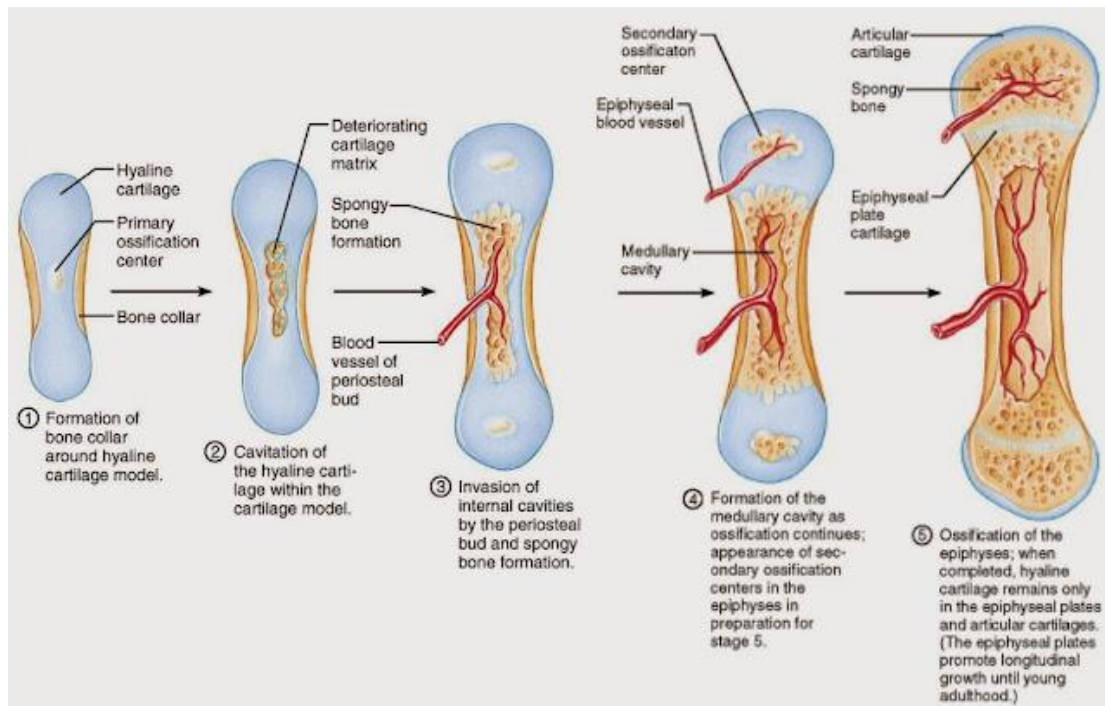


硬骨發生(osteogenesis)

由一群中胚層細胞聚集之後，形成 **bone matrix** 堆積起來再成熟。最初會形成軟骨細胞（**cartilage cell**），因此所有的硬骨最初的原型皆為軟骨。軟骨再形成初級骨化中心（**Primary ossification center**）→ 次級骨化中心（**Secondary ossification center**）→ 成熟。



資料來源：[studyblue](#)

硬骨的生成(osteogenesis)可以分成兩種類型

1. 膜內骨生成（**Intramembranous bone formation**）；膜內骨化
 - A. 骨頭的生成開始是一層膜，硬骨母細胞（**osteoblast**）會在膜內堆積，這類硬骨多半是扁平骨。
 - B. 例如：scapula、sternum，屬於扁平骨或短骨

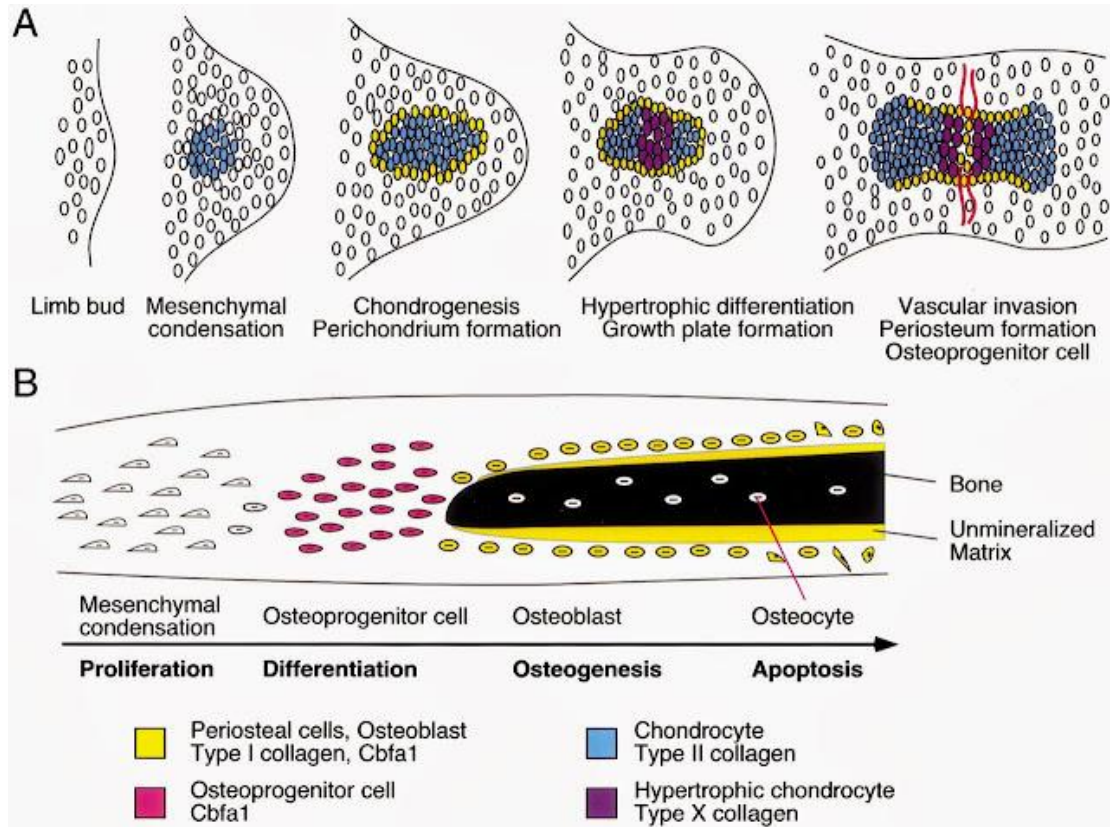


圖 B 的部分

mesenchymal cells(間葉細胞)在要形成骨頭處聚集，大量增殖後分化變成 osteoprogenitor cell，osteoprogenitor cell 再增殖分化形成 osteoblast，之後 osteoblast 會分泌製造 bone matrix 圍在細胞外，此時稱為 osteocyte，osteocyte 仍會繼續分泌基質最後變成 bone tissue(matrix+

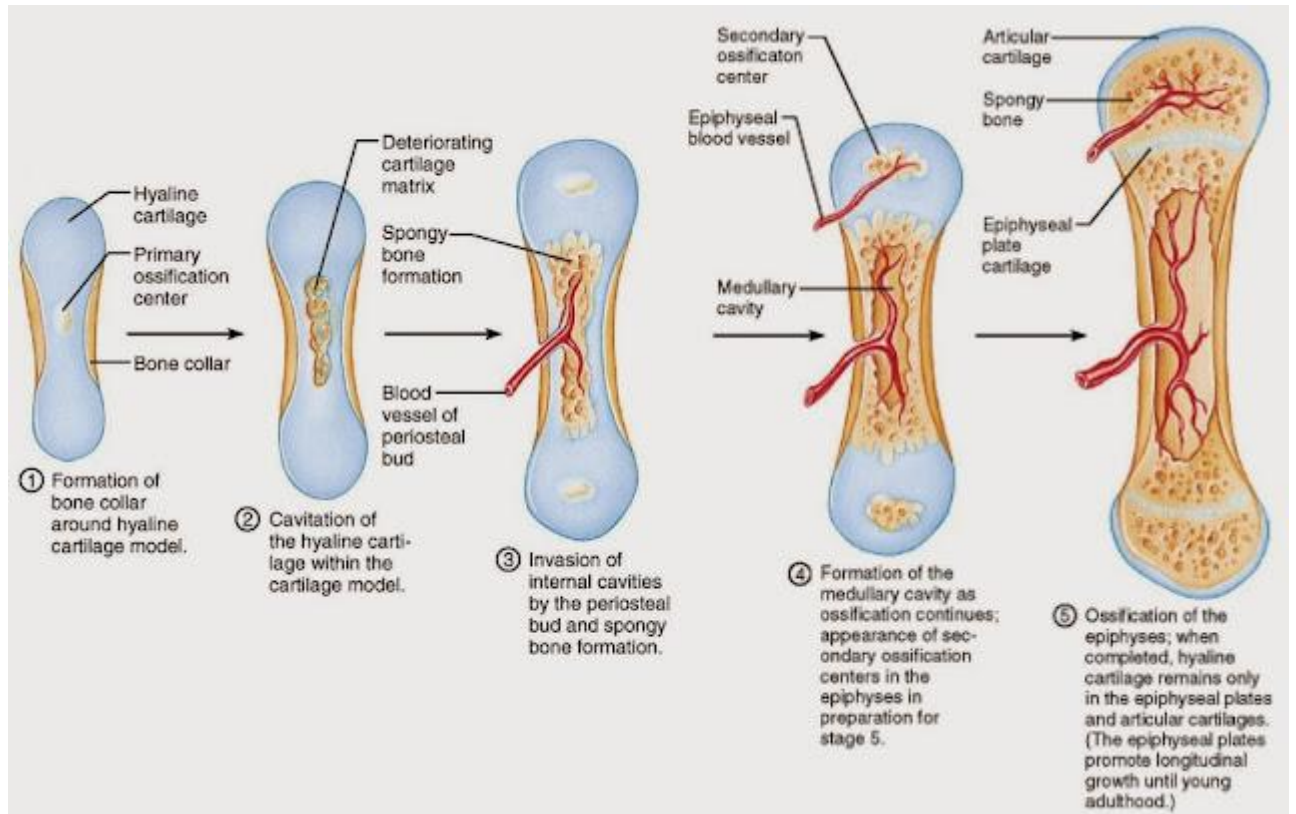
osteocyte)

資料來源：[cshlp](#)

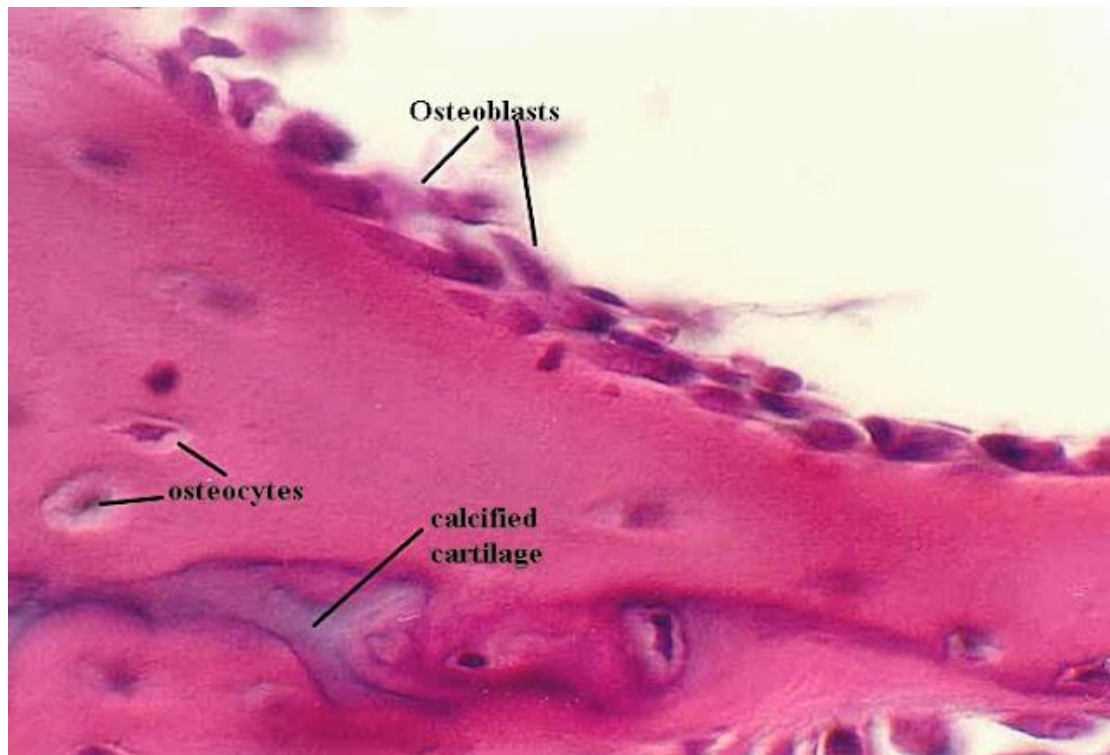
2. 軟骨內成骨(Endochondral bone formation)

A. 骨頭的生成一開始是軟骨，而硬骨母細胞會在軟骨中堆積，這類硬骨多半是長骨。

B. 例如：fibula、radius



資料來源：[studyblue](#)



* **Osteoblast**：會堆積在骨小樑的邊緣。成年人身上也會存在，但在骨折時才會激發活化，修復骨頭。

* **Osteocyte**：當 matrix 在 osteoblast 外側堆積，使得細胞被埋入骨小樑後就成為 osteocyte。若越堆積越多，就會形成硬骨的結構。

資料來源：[microanatomy](#)

血管長入有順序：骨幹(diaphysis)處的血管會比骨骺(epiphysis)的血管早出現

骨頭的生成有順序：cartilage→calcified cartilage→bone→fracture→

cartilage（形成循環）

初級骨化中心(Primary ossification center of long bone)在 diaphysis；次級骨化中心(secondary ossification center of long bone)則是在 epiphysis。

若硬骨生成失敗，會造成痼偻症(Rickets)

中軸骨的發育（Development of Axial Skeleton） 在中軸骨發育期，體壁中骨節細胞會改變方向，在第 4 周時，它們會圍繞在神經管（脊髓原基）及脊索（脊椎原基）旁。這些骨細胞位置改變是受到周邊組織分化生長影響，而非骨細胞本身的移動。

一、脊柱的發育(Development of Vertebral Column)

二、顱骨的發育(Development of skull)

三、四肢的發育(Development of limbs)

參見：硬骨、軟骨分化(Bone and cartilage differentiation)