

# CONNECTIVE TISSUE

重點：

- 一、 認識結締組織中三種纖維的類型及其組成
- 二、 認識及辨認數種結締組織中的細胞類型

結締組織由細胞、纖維、基質(**ground substance**)所構成源自中胚層的間質 (**mesenchyme**)，主要成份是**glycoprotein**(醣蛋白)。把組織比喻作房子的話，細胞就是磚塊，纖維就是鋼筋，而基質就是填入其中的水泥。

**纖維** 結締組織中有三種纖維：

**A. collagen(膠絲)：**由膠原蛋白(**collagen**)形成的**tropocollagen**所組成

## 1、 Composition & structure：

**Collagen fiber** 是由 **collagen type I** 所組成的。

- (a) **Tropocollagen** 是 **collagen** (膠原蛋白) 的基本組成單位，由 3 條 **peptide chain** 纏繞而成的 **right-handed triple helix**。長度 280nm、粗 1.5nm。
- (b) **Collagen** 的分類：根據構成 **tropocollagen** 的三條 **peptide chain** 的差異，可以將 **collagen** 分成好幾種類型 (如 **collagen type I** 的基本單位 **tropocollagen** 是由 2 條  $\alpha 1$  chain 和 1 條  $\alpha 2$  chain 構成。)
- (c) **collagen fibril** 的結構：
  - 由於 **collagen fibril** 中 **tropocollagen** 的這種排列方式，造成在電子顯微鏡下，可看到 **collagen fibril** 會有明暗相間的橫紋 ( a 64 nm periodicity of dark and light bands )。註：在光學顯微鏡下看不到此紋路。
  - 注意：並非所有的 **collagen type** 都可聚集排列到 **fiber** 的層級，**collagen type I** 可組合到 **fiber** 的層級 (註：數條 **fiber** 還可能再組合成 **bundle** (束)，但 **collagen type II** 僅組合到 **fibril** 的層級。

## 2、 Staining characteristics：

**In the light microscope, collagen fibers are acidophilic; they stain pink with eosin** ( blue with Mallory's trichrome stain, green with Masson's trichrome stain, and red with Sirius red.)

**B. reticular fiber(網絲)：**也是由膠原蛋白所組成，以房子理論而言，網絲是用來隔間的，把組織區分成不同的區塊。

## 1、 Distribution (補充)：Reticular fibers are particularly abundant in

smooth muscle, endoneurium, and the framework of hematopoietic organs ( eg, spleen, lymph nodes, red bone marrow ) and constitute a network around the cells of parenchymal organs ( eg, liver, endocrine glands ).

2、Composition :

Reticular fiber 主要由 collagen type III 所構成的，亦含有其他種類的 collagen 及 glycoprotein、proteoglycan。直徑介於 0.5 ~ 2 μm，相當細。

3、Staining characteristics :

(a) They are not visible in H & E preparations but can be easily stained black by impregnation with silver salts. Reticular fibers are argyrophilic.(嗜銀性) ※ 看到銀染的切片的話，大概就是要觀察被染成黑色的 reticular fiber。

(b) Reticular fibers are also PAS-positive

(c) 至於 Per-iodic acid-Schiff ( PAS ) reaction:針對 glycoprotein 染色。

### C. elastic fiber(彈絲) : 由 elastin(彈絲蛋白) 所組成，增加彈性。

Elastic fibers provide the structural mechanism that allows tissues to respond to stretch and distension.

1、Structure :

elastic fiber 比 collagen fiber 細，很少達到 1.0μm，中等長度。

2、Composition : elastic fiber 由兩種成分，elastin (一種 protein ) 和 microfibril 所構成。在 elastic fiber 的形成過程中，兩種成分的相對含量會改變。註：細節補充見 P112 Elastic fiber system

3、Staining characteristics :

(a) 以 H&E 染色，可將 elastic fiber 染成粉紅色。

(b) 以特殊染料的選擇性染色：用 resorcin-fuchsin 可將 elastic fiber 染成藍紫色。

4、Elastin also occurs in a non-fibrillar form as fenestrated membranes ( elastic laminae ) present in the walls of some blood vessels.

※ Elastic laminae : 由 elastin 聚集而成的板狀結構，分布在某些血管。

※ Elastic laminae 在血管收縮時，會形成波浪般的美麗形狀，製成切片後仍能看到。

### 細胞 結締組織的細胞 :

#### 1. 纖維母細胞(fibroblast)

數量最多的一種細胞，功用是合成纖維。若功能不活化的細胞叫做 fibrocyte。

## 2. 巨噬細胞(macrophage)

行吞噬作用(phagocytosis),清除一些老舊細胞,病菌等等,它在不同的器官內可能長得不太一樣,但功能都是一樣的。包括血液中的單核球(monocyte),肝臟中叫庫氏細胞(kupffer cell),中樞神經中的小膠細胞(microglia)。

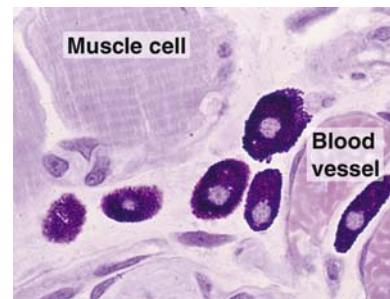


\*vital stain 活體染料,可用來染

macrophage,在存活時注射或餵食染料,讓巨噬細胞吞食後,在將動物犧牲,可以利用染料來辨識細胞所在。右圖箭頭所指處即為 macrophage

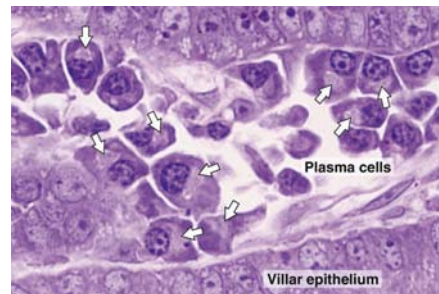
## 3. 肥大細胞(mast cell)

是大型細胞,約為 20~30 微米,在顯微鏡下有時會與白血球中的嗜鹼性球誤會,但白血球只有在血液中有,而mast cell則是在結締組織中。它的特色為橢圓形的,有很多顆粒,核位置偏中間。圖中友深色顆粒的即為mast cell



## 4. 漿細胞 (plasma cell)

比較起來比 mast cell 更圓,且核偏位,留下白白的空白處是染料染不出的高基氏體,核內染色質成 clock-face appearance,並且為嗜鹼性。圖中箭頭指處為 plasma cell。



## 5. 脂肪細胞 (adipose cell)

因為在製片過程已將油脂溶解,通常只餘輪廓,細胞內部空空的,核被擠往一邊。

## 6. 血球 (blood cell)

存在於血液中的細胞,包括白血球 (leukocyte 或叫 white blood cell),與紅血球 (erythrocyte 或叫 red blood cell)。詳細情形會在循環系統說明。

## Ground Substance (基質)

基質是結締組織中，分散於細胞與纖維之間成分。它的功能主要是支持（如疏鬆結締組織中的黏稠感）和營養（允許氧氣與養分在微血管及鄰近組織間擴散）。

基質的組成是 **proteoglycans** 和 **hyaluronic acid** 。

## Types of connective tissues

### A. Connective tissue proper (結締組織主體)

Connective tissue proper 再分為 loose 及 dense

#### 1、Loose (areolar) connective tissue

(a) 特徵為 **fiber 排列疏鬆**、富含 **ground substance**、存在許多不同種類的細胞，是人體最多的 connective tissue 。

(b) **Loose connective tissue is flexible, well vascularized, and not very resistant to stress.**

#### 2、Dense connective tissue

相較於 loose connective tissue，

**dense connective** 含有較少的細胞，並擁有較多且佔大多數的

**collagen fiber**。Dense connective is less flexible and far more resistant to stress than is loose connective tissue.

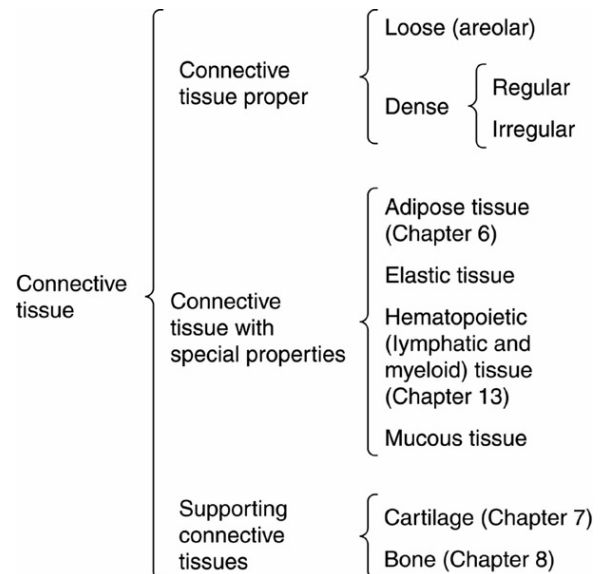
依照 collagen fiber 的排列方式，dense connective tissue 又再分為 dense irregular connective tissue 和 dense regular connective tissue 。

#### (a) Dense irregular connective tissue

Collagen bundle 沒有固定的排列方向，**The collagen fibers form a 3-dimensional network in dense connective tissue**。補充：這種排列方式可抵抗任何方向的壓力，例子為 dermis (真皮) 內的 dense irregular connective tissue 。

#### (b) Dense regular connective tissue

**Collagen bundle 以一定形式排列：和扁平的 fibroblast 同方向，作線形排列**。補充：這種排列方式可抵抗同方向的壓力，因此可有效



抵抗 traction force，最常見的例子為 tendon 內的 dense regular connective tissue。

※ 含有特殊性質的結締組織（connective tissue with special properties）

1、Adipose tissue：含有許多 adipocyte。

2、Elastic tissue：含有許多 elastic fiber。並不常見。

3、Reticular tissue

含有許多 reticular fiber (由 reticular cell 分泌)，將 hematopoietic organ (造血器官) 分出許多隔間。

4、Mucous tissue：屬於發展過渡時期的組織，mucous tissue 是 umbilical cord (臍帶) 的主要成份。

※ 至於 Supporting connective tissue 在其他章節講述。