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α**1 chain** 和 **1** 條α**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。

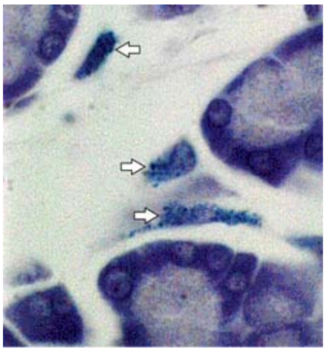
※ Elastic laminae 在血管收縮時，會形成波浪般的美麗形狀，製成切片後仍能看到。

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。

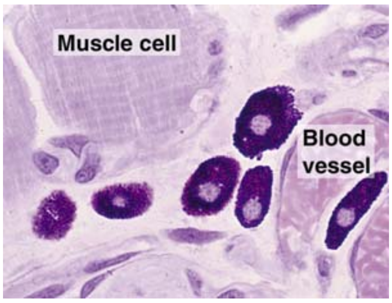
2. 巨噬細胞(macrophage)



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。包括血液中的單胞球(**monocyte**)，肝臟中叫庫氏細胞(**kupffer cell**)，中樞神經中的小膠細胞(**microglia**)。

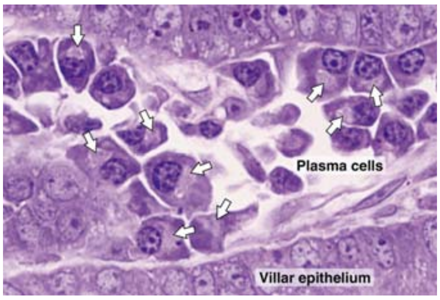
***vital stain** 活體染料，可用來染 **macrophage**，在存活時注射或餵食染料，讓巨噬細胞吞食後，在將動物犧牲，可以利用染料來辨識細胞所在。右圖箭頭所指處即爲 **macrophage**

3. 肥大細胞(mast cell)



是大型細胞，約爲 **20~30** 微米，在顯微鏡下有時會與白血球中的噬鹼性球誤會，但白血球只有在血液中有，而**mast cell**則是在結締組織中。它的特色爲橢圓形的，有很多顆粒，核位置偏中間。圖中友深色顆粒的即爲**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**，並且爲噬鹼性。圖中箭頭指處爲 **plasma cel**l。

5. 脂肪細胞 (adipose cell)

因爲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）

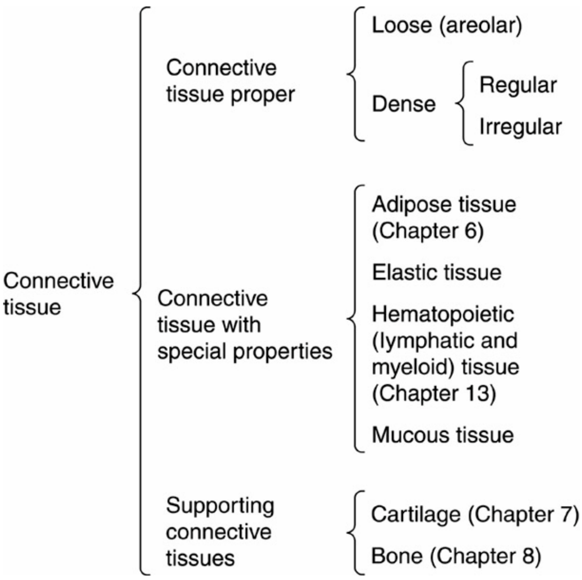
基質是結締組織中，分散於細胞與纖維之間的成分。它的功能主要是支持（如疏鬆結締組織中的黏稠感）和營養（允許氧氣與養分在微血管及鄰近組織間擴散）。

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-dementional 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**，最常見的例子爲 **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。