3-4 防禦

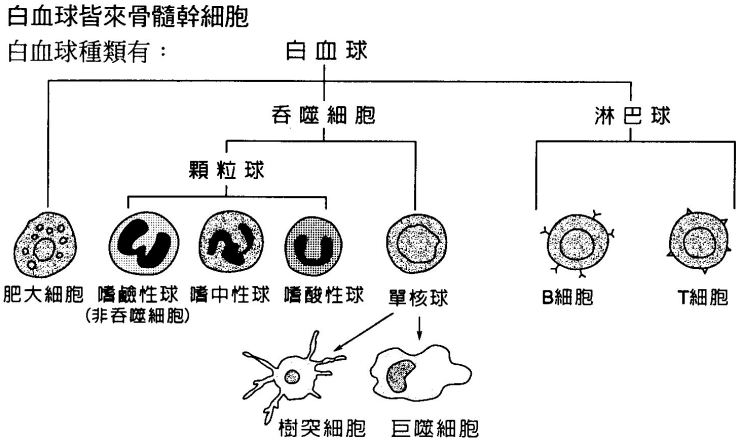
淋巴球

一、特徵：

1. 為白血球的一種，體積為白血球中最小的
2. 由骨髓中的淋巴前驅細胞分化形成
3. 依據發育處及功能可分為 B 細胞及 T 細胞

二、功能：

1. 吞噬病原體、製造抗體
2. 分泌化學物質調節免疫細胞作用



淋巴器官

一、初級淋巴器官：白血球生成或發育的場所

骨髓	紅骨髓	1. 分佈於扁形骨：胸骨、肋骨、脊椎骨、髖骨 2. 含有造血幹細胞，可分裂並分化形成不同的血球
	黃骨髓	1. 停止製造血球，並因脂肪累積而變成黃色 2. 約 6 到 7 歲時，從周圍骨頭開始累積脂肪，至老年後占一半的骨髓
胸腺	1. 位置：位於胸腔內，心臟的前上方 2. 功能： a. 分泌胸腺素刺激淋巴球生長成熟 b. T 淋巴球的發育場所	

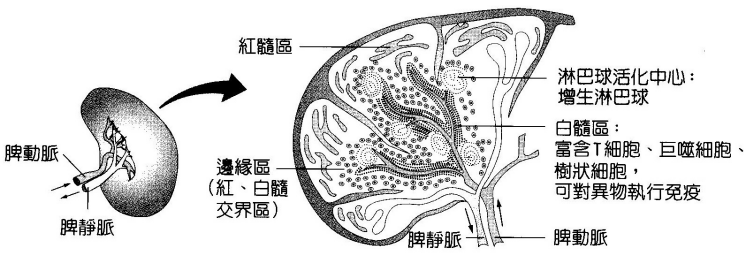


圖 脾臟構造示意圖

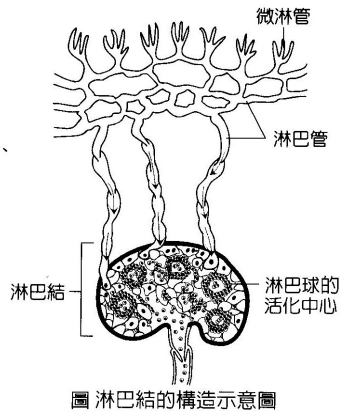


圖 淋巴結的構造示意圖

二、次級淋巴器官：白血球進行免疫反應的場所

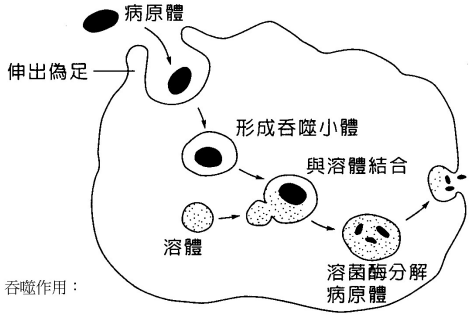
淋巴結	分佈	成蠶豆狀，散佈於全身的淋巴管道上 →鼠蹊部、腋窩、頸部密度較高
	功能	1. 由許多複雜的網狀淋巴管構成 →可延長淋巴液停留在淋巴結內的時間 2. 為淋巴球聚集處，可吞噬並清除淋巴液中的病原體 3. 可阻擋病原體蔓延
脾臟	分佈	腹腔左上方、胃的左後方，紫紅色的扁圓形臟器 →是人體中最大的淋巴器官
	功能	1. 可儲存血液 2. 過濾血液中的異物 3. 受抗原刺激可活化並增生淋巴球 4. 清除老化的血球

免疫反應

一、非專一性防禦

1. 非專一性防禦是與生俱來的能力，又稱先天性免疫
2. 包含：

第一道防線	皮膜屏障	包括皮膚、消化道及呼吸道、泌尿生殖系統的黏膜及其分泌物	
		物理性防禦	角質層、多層皮膜、纖毛、鼻毛、黏液
		化學性防禦	1. 皮脂腺及共生菌可分泌弱酸性物質，抑制細菌生長 2. 腺體分泌物中所含的溶菌酶、酵素或胃酸
		生物性防禦	1. 共生菌競爭養分、空間或分泌物質抑制其他菌生長 2. 黏膜上具有特化細胞可捕捉微生物
第二道防線	吞噬作用	1. 吞噬細胞：為白血球 a. 嗜中性球 b. 巨噬細胞：由單核球發育而來，體積較大 2. 皮膚及器官黏膜受到損傷，使吞噬細胞大量聚集在受傷處 →吞噬細胞伸出偽足，包裹住病原體形成吞噬體 →吞噬體與溶體融合，利用溶體中的水解酶將病原體分解	
	發炎反應	受傷組織釋出組織胺，可增加微血管通透性	



吞噬作用：

3. 發炎反應

發生步驟	受傷或病原體侵入 →受傷細胞釋出組織胺 →使小動脈及微血管擴張、微血管細胞間隙增大 →血流量增加、微血管通透性增加 →更多血漿流入受傷部位使吞噬細胞可進行吞噬作用	
發炎症狀	紅	血管擴張，血流量增加
	腫	血管通透性增加，血漿滲出，造成組織液蓄積
	熱	白血球分泌發炎介質，造成體溫上升 →可提高免疫系統的功能
	痛、癢	1. 腫脹壓迫神經 2. 發炎介質刺激痛覺神經
膿	壞死的組織細胞＋入侵的病原體＋發炎組織產生的物質＋滲出液	

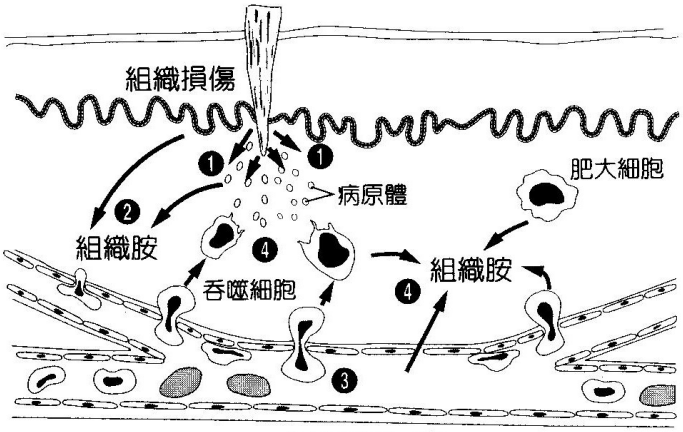


圖 發炎反應

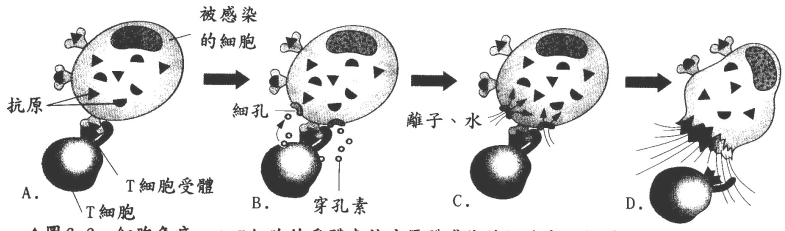
二、專一性防禦

1. 專一性防禦是在出生後才逐漸建立的能力，又稱後天性免疫
2. 特性：
   a. 辨識性：淋巴球具有辨識自我及非我的能力
   b. 專一性：特定淋巴球對抗特定抗原
   c. 多樣性：多組基因經隨機重組後，呈現多樣化的抗原結合位
   d. 記憶性：免疫反應終止後會留存一群記憶細胞，當再次遇到相同抗原時，引起的反應會較前次快且強
3. 抗原及抗體

	抗原	抗體
定義	能引發淋巴球產生免疫反應的化學分子	由漿細胞產生之可和抗原結合的專一性蛋白質
成份	大多為蛋白質，也包含醣類、核酸、花粉、寄生蟲等	蛋白質

4. 淋巴球種類

	B 淋巴球（B 細胞）	T 淋巴球（T 細胞）
來源	紅骨髓內幹細胞、胚胎時期的肝臟	
成熟處	骨髓	胸腺
作用處	主要分佈於淋巴結和脾臟	多數分佈於血液中 少數於淋巴結和脾臟
分化	漿細胞、記憶 B 細胞	胞毒性 T 細胞、輔助性 T 細胞 記憶性 T 細胞
免疫類型	體液免疫	細胞免疫
抗原辨識	直接辨識抗原 經由抗原呈現細胞	必須經由抗原呈現細胞
釋出物	抗體	水解酶、穿孔素
記憶細胞	存於淋巴結中	



▲圖 6-6 細胞免疫 A.T細胞的受體與被病原體感染的細胞表面抗原結合。
B.T細胞釋出穿孔素，將細胞的細胞膜穿孔打洞。
C.大量物質進出病原體感染的細胞。
D.被病原體感染的細胞解體。

5. 細胞免疫反應

初次受抗原刺激	T 細胞受抗原刺激，分裂分化為以下細胞： 1. 胞毒性 T 細胞： a. 可藉由表面的抗原受體與被病毒感染的細胞結合，並釋出穿孔素造成細胞凋亡 b. 可清除體內不正常的細胞 c. 可摧毀移植細胞，造成器官排斥現象 2. 記憶性 T 細胞：具長期記憶抗原的特性
再次遭遇相同抗原	短時間內產生免疫反應，並產生更多胞毒性 T 細胞

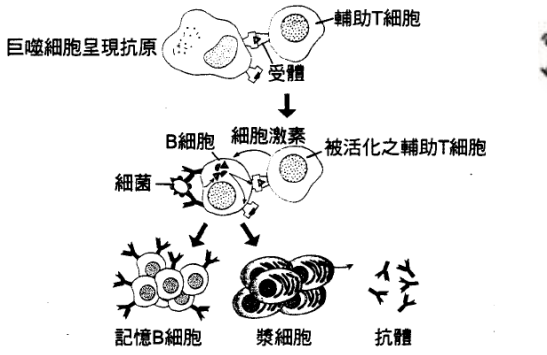
6. 體液免疫反應

a. 方式：

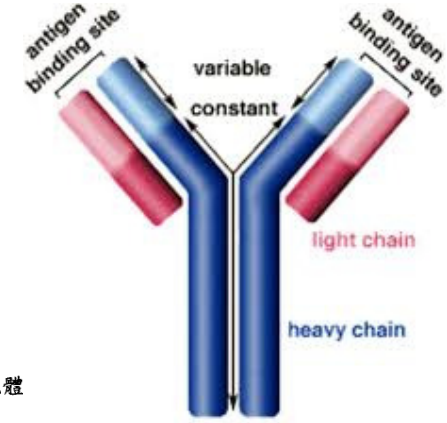
初次受抗原刺激	B 細胞直接與抗原結合或受 T 細胞活化而分裂分化 1. 漿細胞：可製造抗體，並將抗體釋放至血液中 2. 記憶性 B 細胞：具長期記憶抗原的特性
再次遭遇相同抗原	短時間內產生免疫反應，並產生更多量的抗體

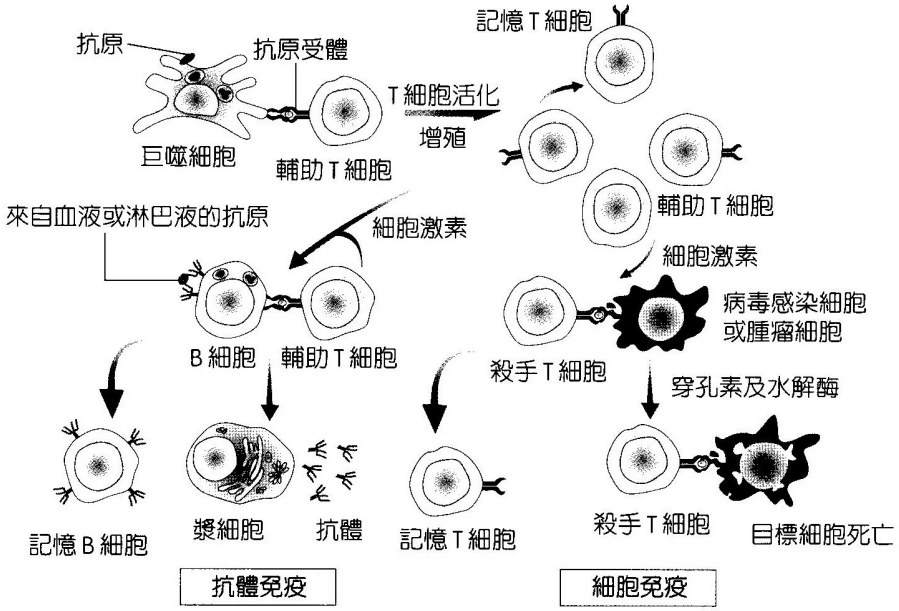
b. 抗體

特性	1. 可辨識抗原的蛋白質，又稱免疫球蛋白 2. 與抗原具有結合專一性 3. 主要存在於血液與組織液中	
功能	中和反應	抗體與病原體上的抗原結合 →使病原體失去感染細胞的能力
	凝集沈澱反應	抗體與抗原結合形成抗原—抗體複合體 →病原體失去活性且容易被吞噬細胞所吞噬



B 細胞經由輔助 T 細胞的刺激，分化出漿細胞產生抗體





7. 初級免疫與次級免疫

免疫種類	發生時間	抗體分泌高峰	抗體生成最大值	免疫持續時間
初級免疫 （初次反應）	第一次接觸抗原	7～10 天	少	較短
次級免疫 （二次反應）	第二次接觸抗原	2～3 天	多	較長

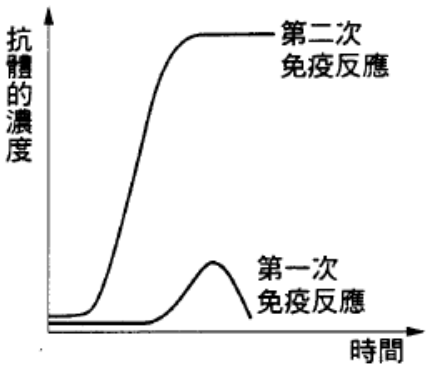


圖 11-30 免疫的記憶性 個體第一次接觸到抗原A時，所產生的免疫反應稱為初級免疫反應，由最初與抗原接觸到最後產生抗體對抗抗原，中間有一段延遲的時間，而且反應強度較小。當第二次接觸到相同抗原時，能快速產生更強的次級免疫反應。

8. 主動免疫與被動免疫

免疫形式	抗體出現速度	記憶效應	目的	例子
主動免疫	慢（自體產生）	較長	預防疾病	疫苗接種
被動免疫	快（外來注入）	較短	治療疾病	免疫血清