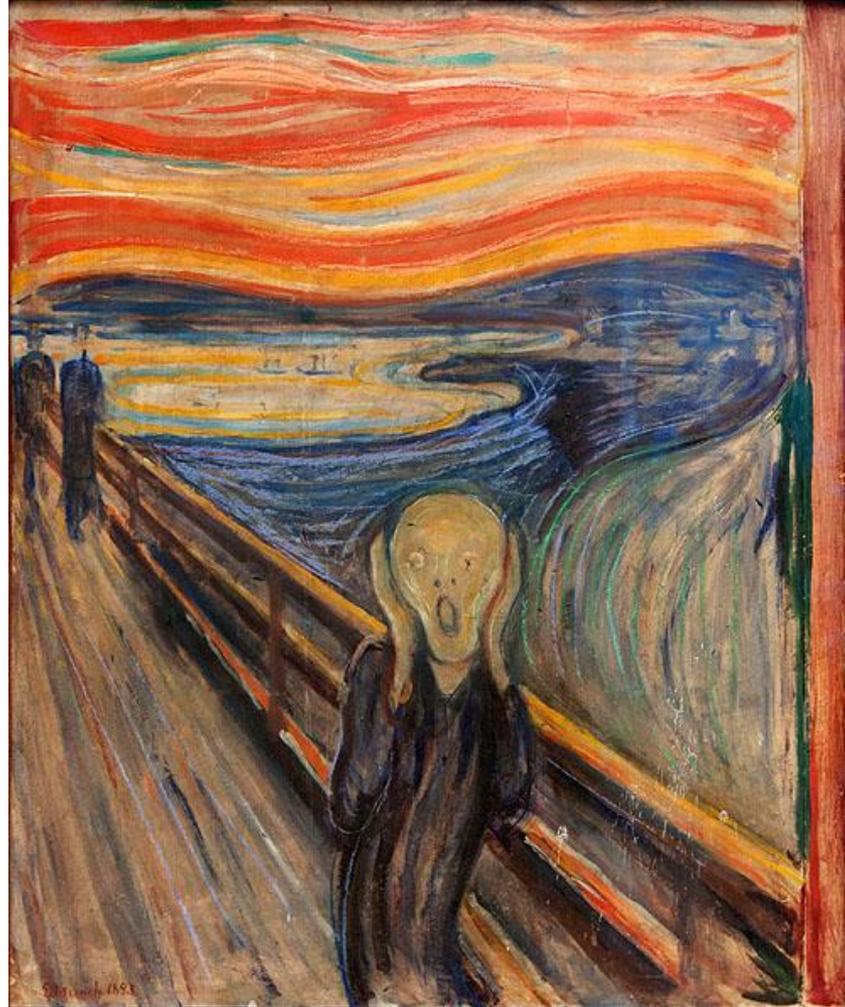


微生物與免疫學



盧俊仲 email: cclu@hsc.edu.tw



	大約題數
免疫	5
細菌	5
病毒	3
寄生蟲	1
真菌	1

Ch2-原核細胞與真核細胞的差異

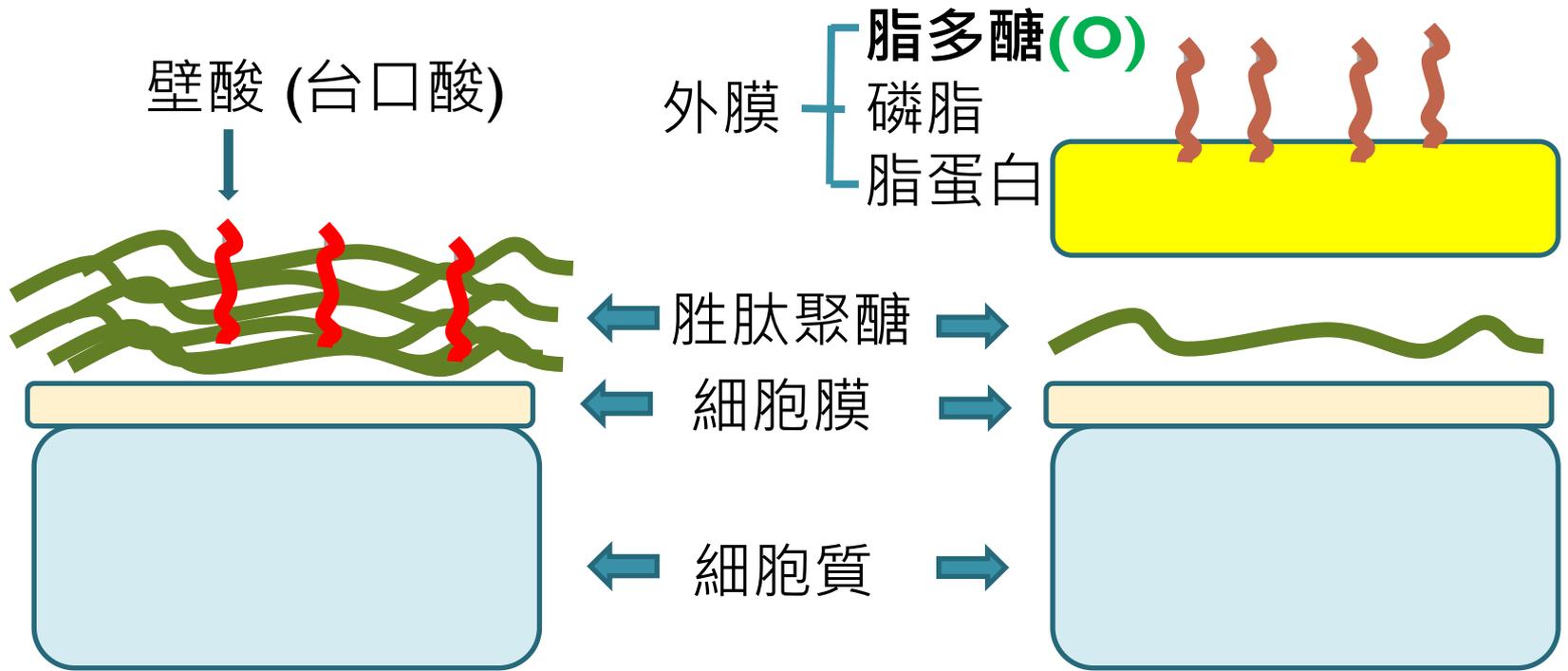
	原核細胞	真核細胞
DNA	裸露	與蛋白質結合
染色體	1條	多條
核糖體	70S (30S+50S)	80S (40S+60S)
胞器	無	有
細胞壁	肽聚糖	纖維素 (綠色植物) 幾丁質 (真菌)

細菌的構造

● 細胞壁

格蘭氏陽性菌 (G(+))

格蘭氏陰性菌 (G(-))



格蘭氏染色:

結晶紫 → 格蘭氏碘液 → 95%酒精 → 番紅

細菌的構造

- **線毛 (pili)**

來源: 由細胞壁長出，G(-)菌多有

功能:

(1) 普通線毛: 附著於細胞或物體表面

(2) 性毛: 傳遞DNA用

- **鞭毛 (H)**

來源: 遊離胞膜長出

功能: 運動

- **夾膜 (K)**-保護細菌不被吞噬，與致病力有關

- **內孢子**-對抗惡劣環境，多為桿菌

專性需氧: 炭疽桿菌 (*Bacillus anthracis*)

專性厭氧: 破傷風桿菌、肉毒桿菌、魏氏桿菌

Ch-5滅菌與化學治療

- 物理性滅菌

加熱法  **濕熱**— 高壓蒸氣法 (1.2大氣壓、121°C,15-20分鐘)
乾熱— 乾熱滅菌法、火焰滅菌法、焚燒法

乾燥法

低溫抑菌法 --對嗜冷菌株無效

冷凍法

放射線法 --紫外線打斷微生物DNA

過濾法 --0.23 μm -0.45 μm

聲波震動法

滲透壓 --高張溶液

• 化學性滅菌

作用原理	範例
破壞細胞壁	<ol style="list-style-type: none">1. 青黴素 (penicillin): 阻止細胞壁合成2. 溶菌酶 (lysozyme): 分解 G(+)細胞壁
改變細胞膜通透性	<ol style="list-style-type: none">1. 表面活性劑: 陽離子型清潔劑對G(+)、G(-)有效2. 石碳酸化合物(1-2%)
使蛋白質變性	<ol style="list-style-type: none">1. 酒精:75 %酒精殺菌力最強2. 酸鹼溶液3. Beta-iodine (優碘)
抑制酶的活性	<ol style="list-style-type: none">1. 烴基化劑: 甲醛、氧化乙烯、戊二醛2. 重金屬鹽類: 有機汞、硝酸銀、銅3. 氧化劑: 碘酒、氯、氟、雙氧水(3%)、砷化劑、過錳酸鉀(0.01-0.1%)

抗生素作用方式

β-內醯胺類

青黴素 (penicillin)

頭孢菌素 (cephalosporin)

細胞壁合成

醣肽類

凡可黴素 (vancomycin)

環絲氨酸 (cycloserine)

**DNA 迴旋酶
(DNA gyrase)**

Quinolones

DNA

葉酸合成

磺胺藥 (sulfonamide)

三甲基苯嘧啶 (trimethoprim)

RNA 聚合酶

mRNA

立泛黴素
(rifampin)

30S

四環黴素 (tetracyclines)

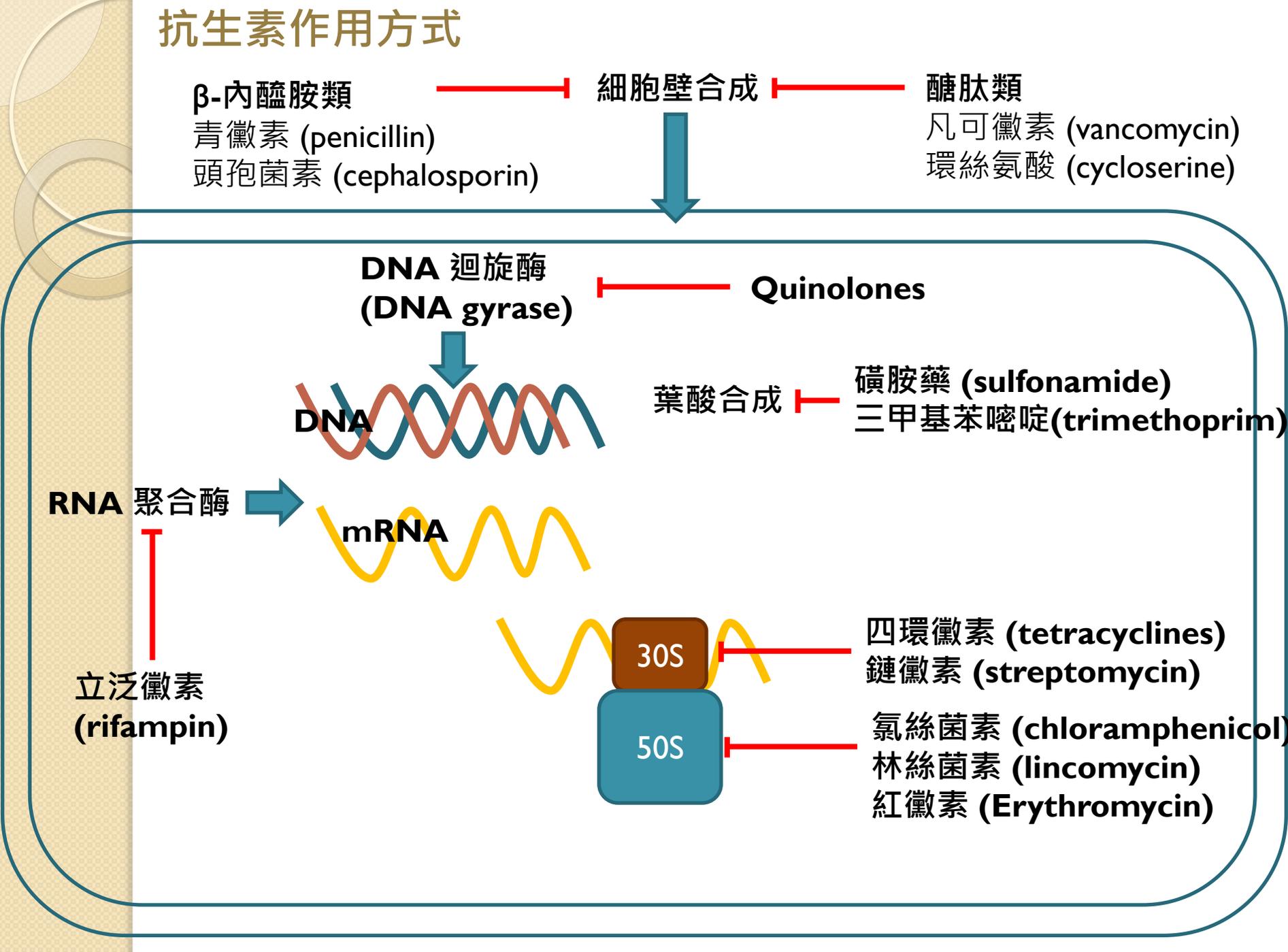
鏈黴素 (streptomycin)

50S

氯絲菌素 (chloramphenicol)

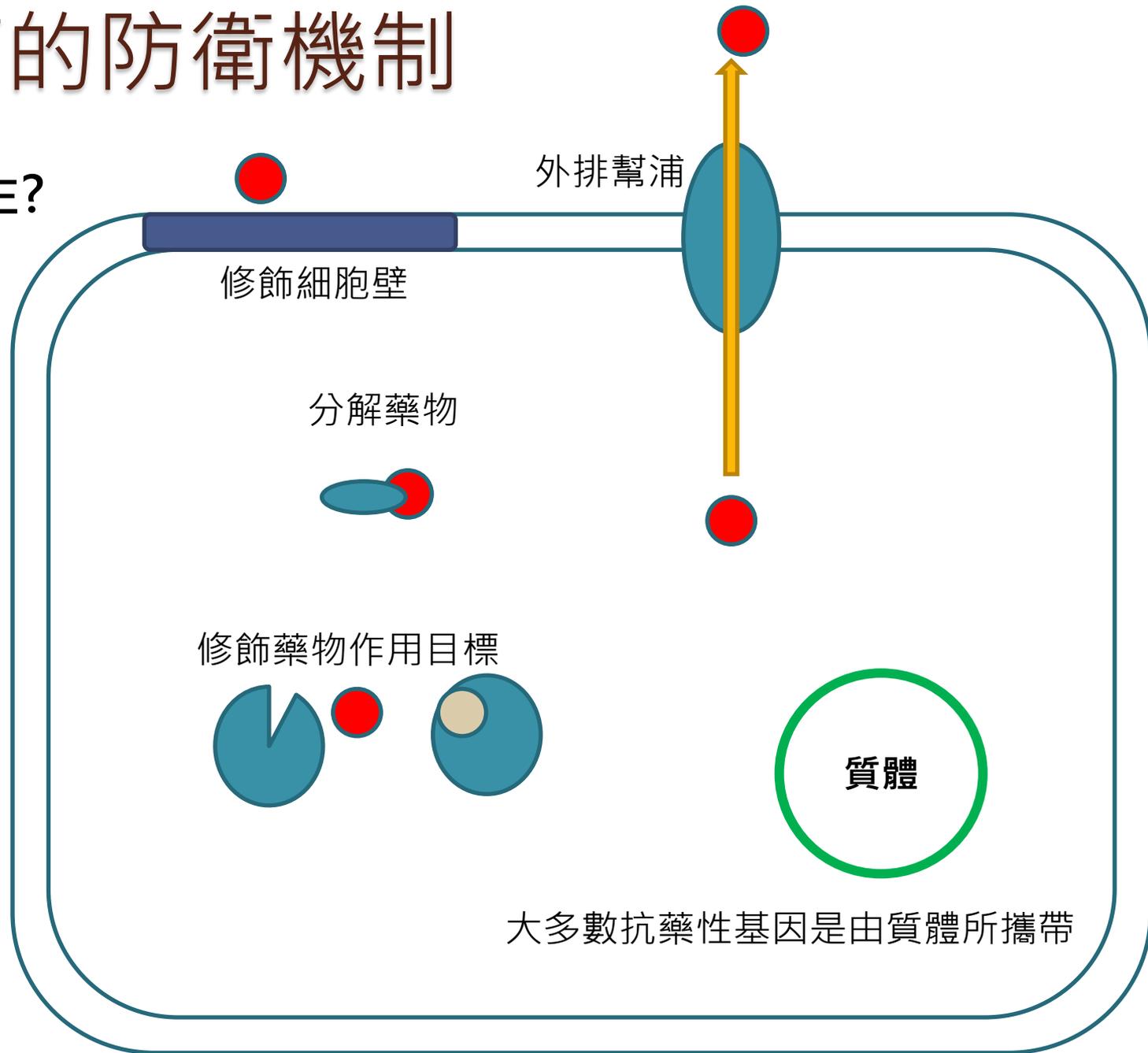
林絲菌素 (lincomycin)

紅黴素 (Erythromycin)



細菌的防衛機制

抗藥性的產生?



Ch-6 寄生物與宿主關係

- 共生 (Symbiosis)

片利共生: 寄生物有利、宿主無利

互利共生: 兩者可自對方獲利

- 寄生 (Parasitism)

兼性寄生: 離開人體，仍可存活

絕對寄生: 離開人體，不可存活

披衣菌、立克次體、病毒

腐物寄生: 寄生在死亡的有機體

微生物產生的毒素

	外毒素	內毒素
來源	G(+)活菌分泌	G(-)死菌細胞壁分解而釋出
成分	蛋白質	脂多醣 (LPS)
安定性	不安定，超過60°C以上迅速分解	安定，加熱60°C數小時不失活性
抗原性	抗原性高	不能激起抗毒素產生
類毒素	以熱、酸、甲醛處理可產生類毒素	-
毒力	強	弱
症狀	無發燒，但可致神經中毒	頭痛、發燒、BP 下降

產生外毒素之致病菌

致病菌	分類	毒素及其作用
金黃色葡萄球菌 <i>Staphylococcus aureus</i>	G(+)	1. 腸毒素:造成食物中毒 2. TSST-I毒素:引起毒素性休克症
肉毒桿菌 <i>Clostridium botulinum</i>	G(+)	臘腸毒素(神經毒素) ，呼吸及運動神經麻痺
破傷風桿菌 <i>Clostridium tetani</i>	G(+)	破傷風毒素(痙攣毒素) ，阻斷抑制性神經傳導物質釋放
氣性壞疽桿菌 <i>Clostridium perfringens</i>	G(+)	α 毒素，紅血球溶血，組織細胞壞死
白喉棒狀桿菌 <i>Corynebacterium diphtheriae</i>	G(+)	白喉外毒素，抑制蛋白質合成
溶血性鏈球菌 Group A streptococcus	G(+)	紅斑毒素，猩紅熱
蠟樣芽孢桿菌 <i>Bacillus cereus</i>	G(+)	腸毒素，造成食物中毒

產生外毒素之致病菌

致病菌	分類	毒素及其作用
綠膿桿菌 <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	G(-)	A型外毒素，抑制蛋白質合成
霍亂弧菌 <i>Vibrio cholerae</i>	G(-)	霍亂毒素，腹瀉與酸中毒
大腸桿菌 <i>Escherichia coli</i>	G(-)	腸毒素，造成食物中毒
腸炎弧菌 <i>Vibrio parahaemolyticus</i>	G(-)	腸毒素，造成食物中毒

細胞外酶

細胞外酶	作用	細菌名稱
膠原酶	蛋白質分解，幫助擴散	氣性壞疽桿菌、魏氏桿菌
琉璃醣酶	破壞結締組織，幫助擴散	葡萄球菌、厭氧帶芽胞桿菌、鏈球菌、肺炎雙球菌
凝固酶	形成纖維素牆，抵抗吞噬及藥物作用	金黃色葡萄球菌
纖維蛋白溶解酶	分解凝固的血漿及組織液，幫助擴散	溶血性鏈球菌之鍊黴素酶
溶血素	使紅血球溶解	A族鏈球菌、葡萄球菌、肺炎鏈球菌
殺白血球素	使組織細胞與白血球溶解	
蛋白酶	分解蛋白質，以利生存與擴散	淋病雙球菌 肺炎鏈球菌
卵磷脂酶	造成溶血與組織細胞傷害	氣性壞疽桿菌

Ch-7 宿主對微生物之抵抗

- 第一道防線-非專一性免疫

- 1. 完整的皮膚與黏膜:

- 皮膚

- 汗腺和皮脂腺: 分泌酸性物質和溶菌酶

- 黏膜

- 呼吸道黏膜: 分泌黏液形成黏液毯, 並有纖毛做規律擺動

- 黏膜表面的分泌物: 眼淚 → 溶菌酶

- 唾液 → 水解酶

- 黏膜上的正常菌叢: 可干擾致病菌侵襲

- 2. pH值

- 胃酸: pH 2

- 陰道中的乳酸桿菌: 造成酸性環境 (pH 4.5-5.5)

最適生長pH: 細菌: 6.5-7.5 ; 真菌: 5.0-6.0

● 第二道防線-非專一性免疫

1. 吞噬作用

固定:網狀內皮系統組織中的巨噬細胞 (Macrophage): 捕食並清除血液、淋巴中入侵的微生物或老化的細胞

遊走:多型核白血球、單核球、遊走性巨噬細胞

刺激宿主細胞產生趨化因子 (chemotaxin): 吸引吞噬細胞聚集
產生調理素 (opsonin): 黏附入侵外來物，增進吞噬作用

2. 組織生化成分

血液中的β溶素:作用在細胞膜的磷脂質，可殺死G(+)細菌

干擾素 (interferon):能抑制病毒的感染

第一型:增加MHC I

第二型:增加MHC I, II, 抑制Th2

溶菌酶:可溶解細胞壁

破壞素:可穩定補體成分，溶解G(+) G(-)及某些病毒

精素:一種聚胺化合物

3. 發炎反應

紅腫熱痛

4. 發燒

傳染病的主要症狀

1. 外生性致熱源: (由外界入侵)

內毒素 (LPS): 刺激體溫中樞，引起宿主發燒。由靜脈注入動物體內，60-90分鐘後會開始發燒、嗜中性白血球減少

2. 内生性致熱原: (自體產生)

是一種耐熱性低的蛋白質，由靜脈注入動物體內可引起發燒但不會減少嗜中性白血球

活化T細胞 → 刺激顆粒球、單核球、巨噬細胞 → 釋放内生性致熱原 → 刺激體溫中樞

白細胞介素-1 (IL-1)
腫瘤壞死因子 (TNF- α)
白細胞介素-6 (IL-6)

● 第三道防線-專一性免疫

	主動免疫	被動免疫
定義	因外來物刺激免疫系統，由宿主主動產生出來的抵抗作用	非自身產生，此抗體是經由注射或經由胎盤得自母體
注射物質	抗原 (注射疫苗、感染)	抗體
免疫產生時間	7-10天	即刻
免疫維持時間	數月或數年	數星期或數月
抗體來源	自體產生	體外輸入
用途	預防	治療

抗體由自己產生→ 主動
抗體由外界得到→ 被動

非專一性免疫與專一性免疫

	非專一性免疫	專一性免疫
特性	不具特異性 不具記憶性 不須微生物刺激即存在	具特異性 具記憶性 微生物刺激產生
防線	第一道防線 第二道防線	第三道防線 (體液性免疫、細胞性免疫)
參與者	皮膚、黏膜、正常菌叢、 胃酸、水解酶、溶菌酶、 巨噬細胞、嗜中性白血球、 單核球、干擾素等	體液性免疫 B細胞、漿細胞、記憶細胞 細胞性免疫 T細胞

免疫器官及免疫細胞

- 免疫細胞的來源

參與免疫反應的細胞都來自**造血幹細胞**

幹細胞: 原始未特化的細胞，具有分裂與分化的能力

- 免疫細胞的分類

分化集群: **CD (Cluster of Differentiation)**

種類的標記

成熟階段的標記

活化程度的標記

免疫器官及免疫細胞

- 初級免疫器官

骨髓: 最主要的初級淋巴組織，**B**細胞成熟

胸腺: T 細胞成熟與篩選

- 次級免疫器官

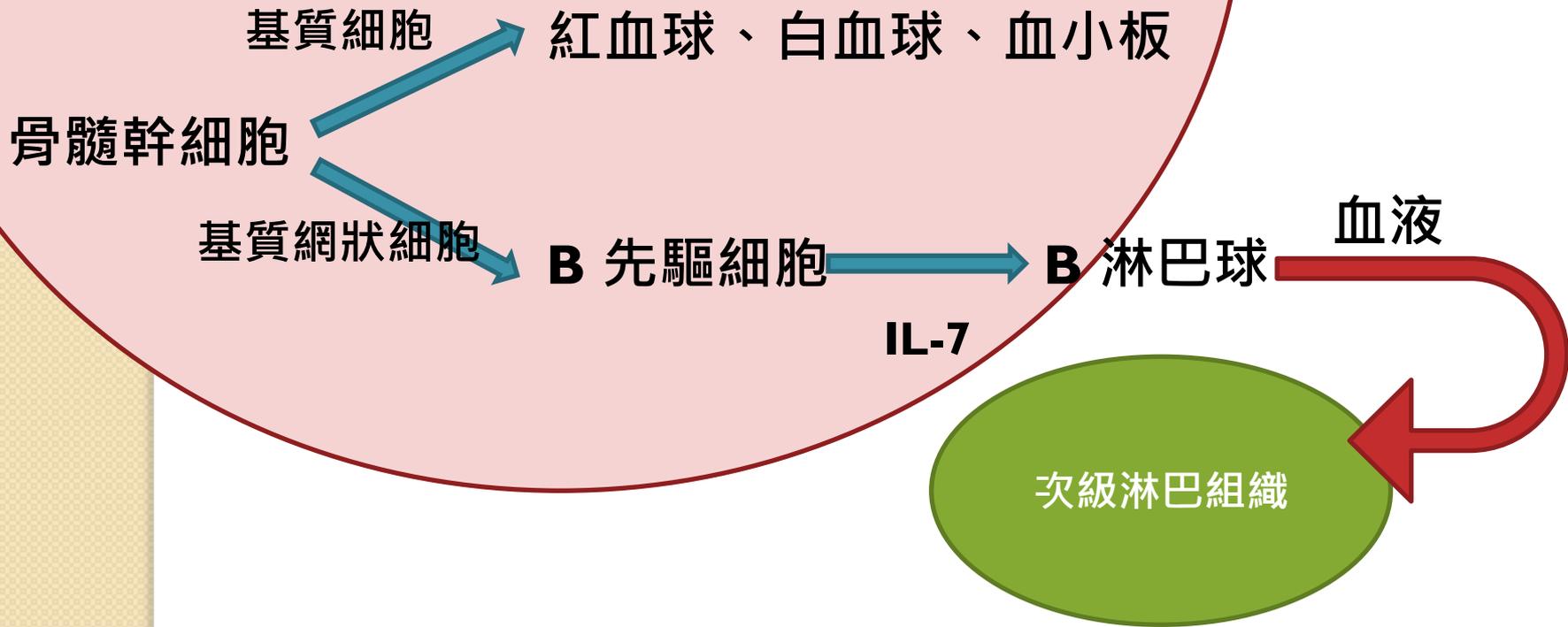
淋巴結:

脾臟

黏膜層淋巴組織

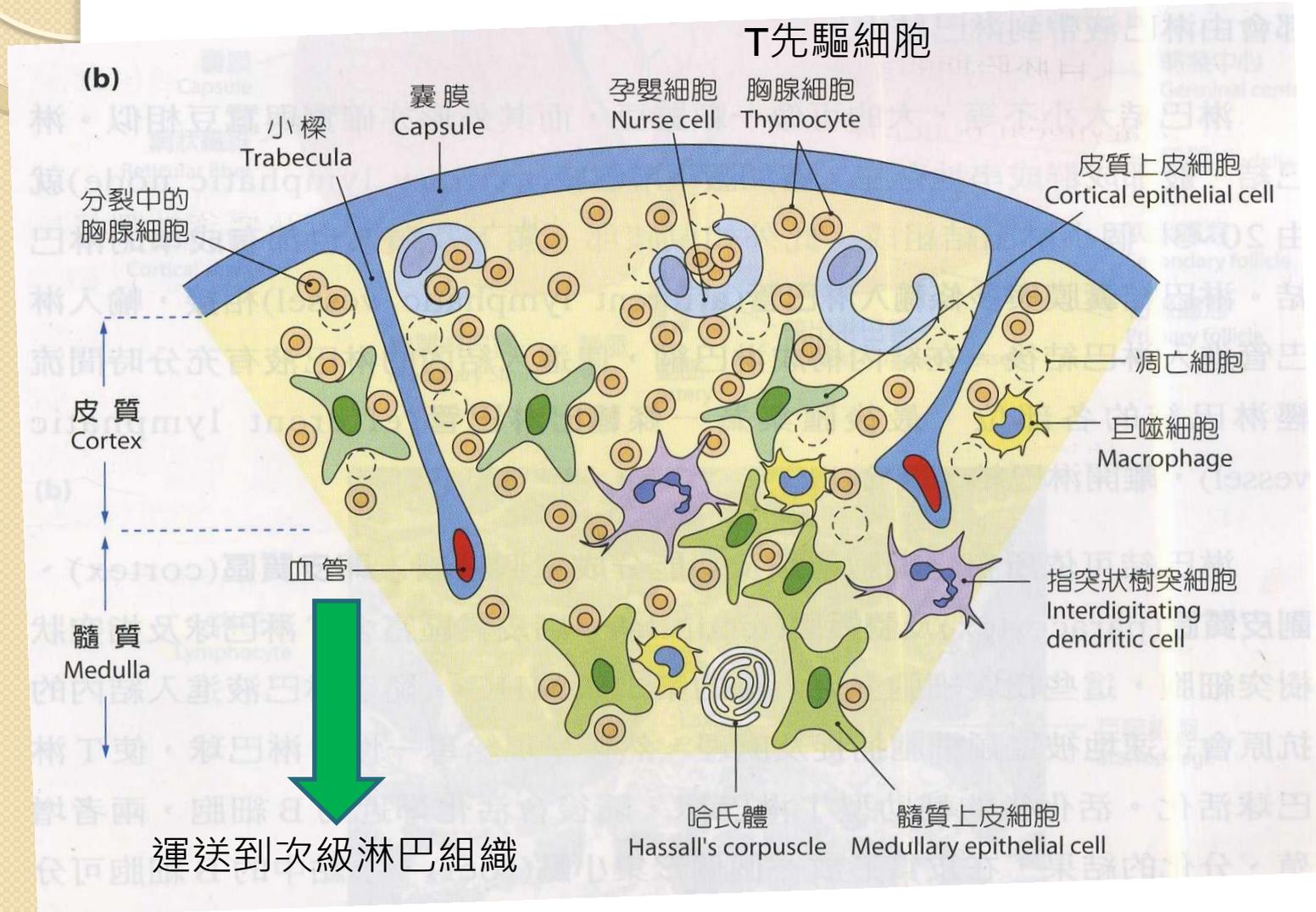
表皮免疫組織

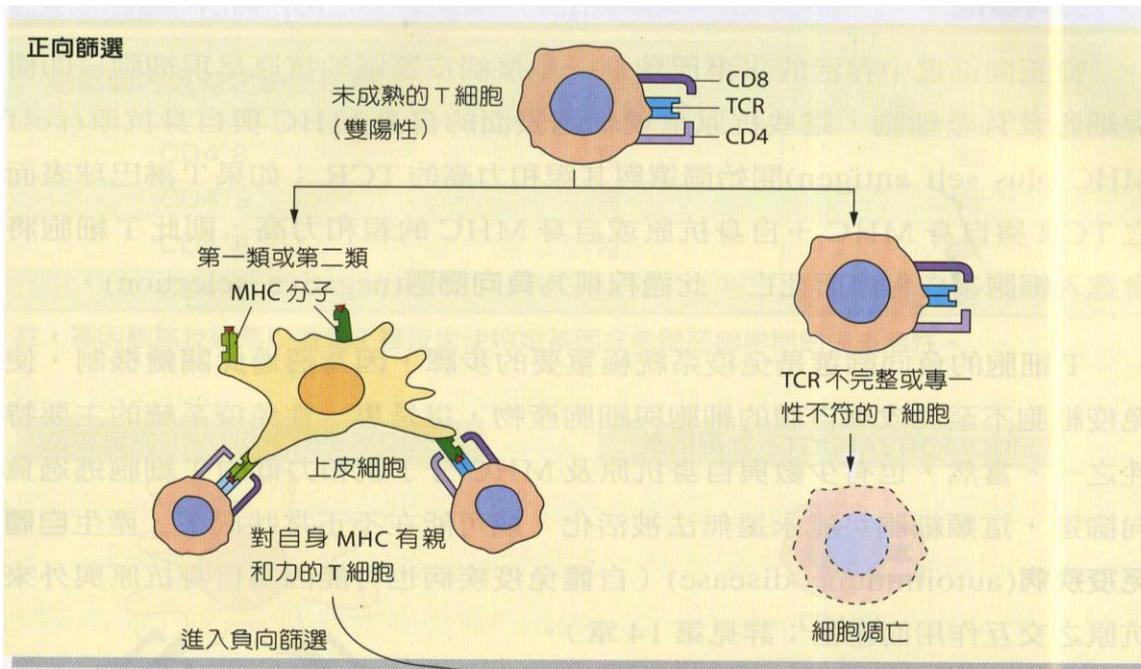
骨髓



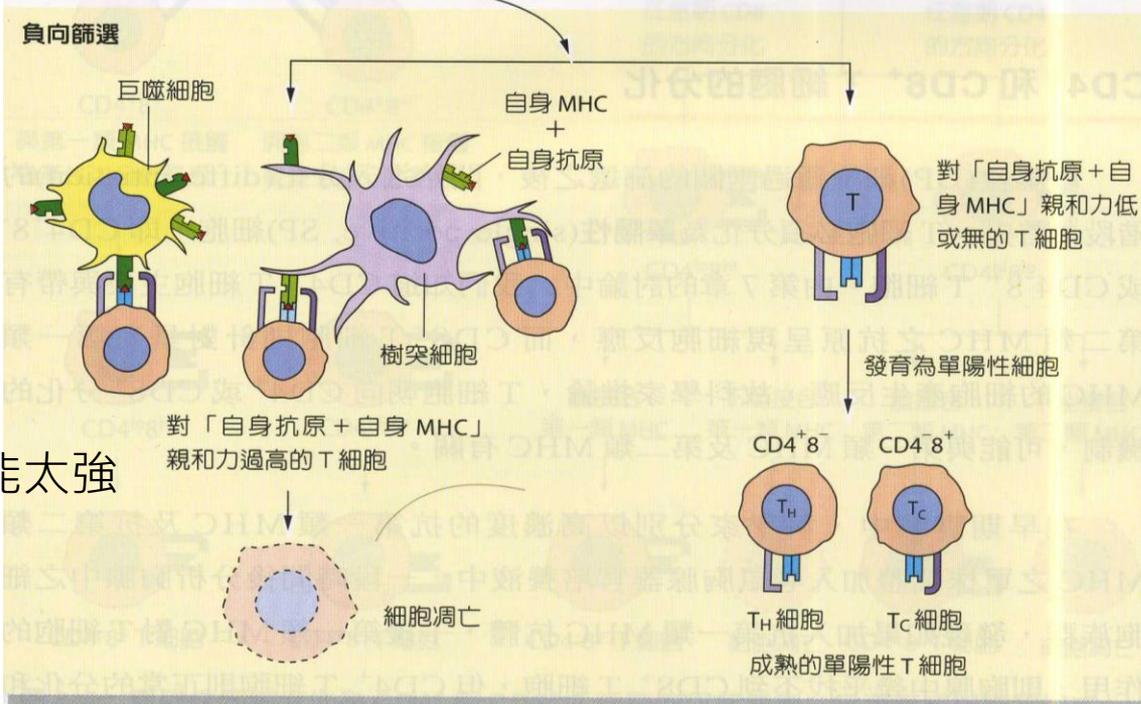
胸腺

主要構成細胞: 上皮細胞、指突狀樹突細胞、巨噬細胞





TCR 功能正常

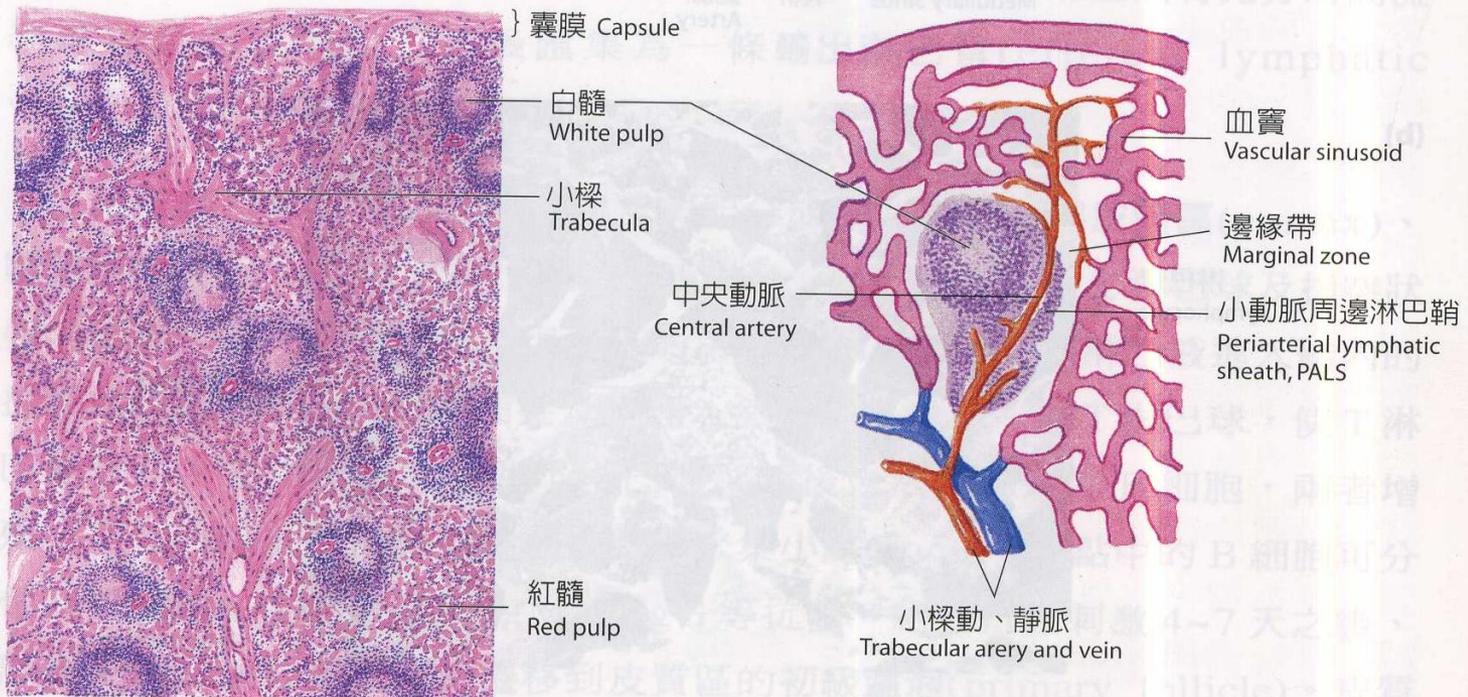


TCR 結合力不能太強

脾臟

- 主要過濾血液，捕捉血液中的抗原
- 紅髓: 紅血球、血小板 (巨噬細胞清除)
- 白髓: 免疫反應發生區域

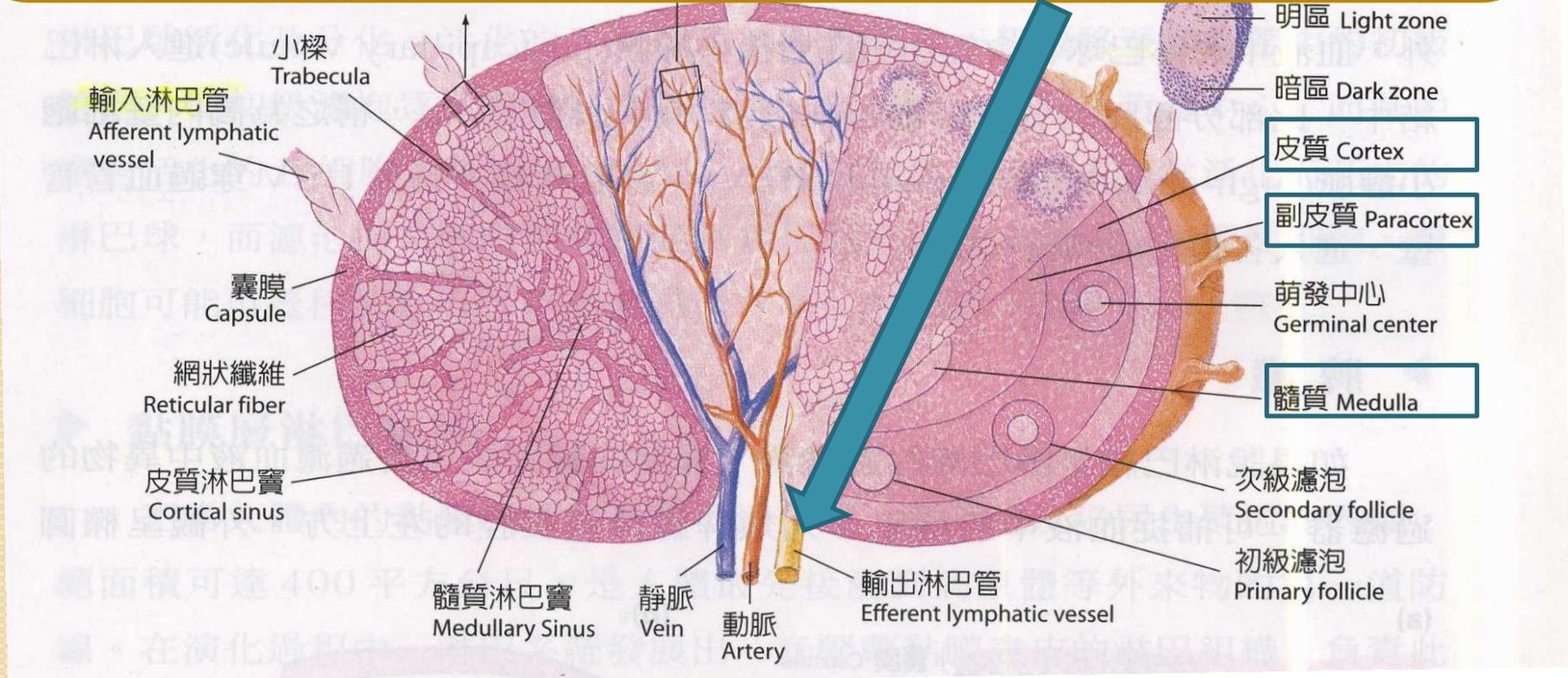
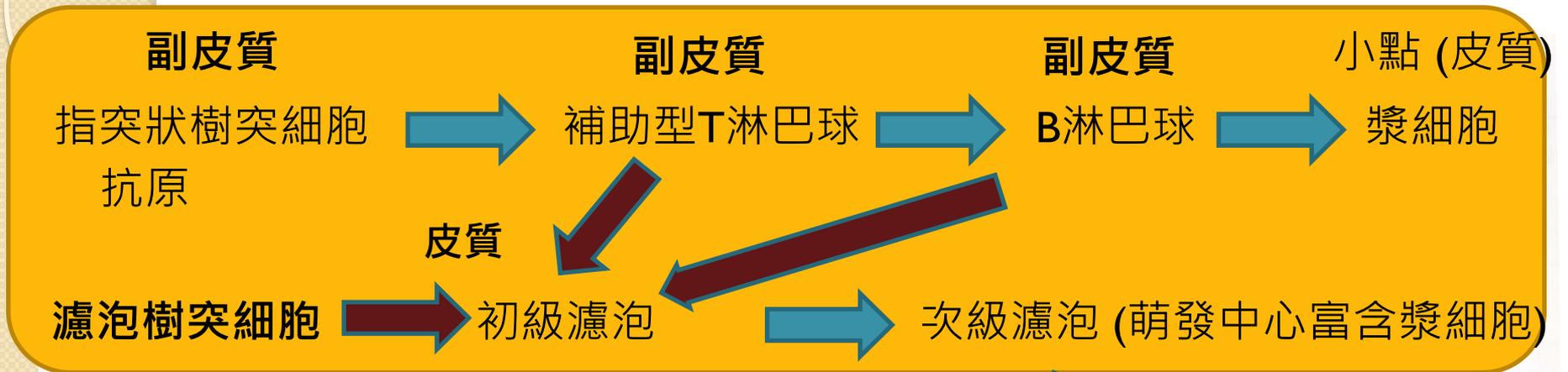
指突狀樹突細胞 → T細胞 → B細胞 → 初級濾泡 → 次級濾泡 → 萌發中心
(a) (b)



淋巴結

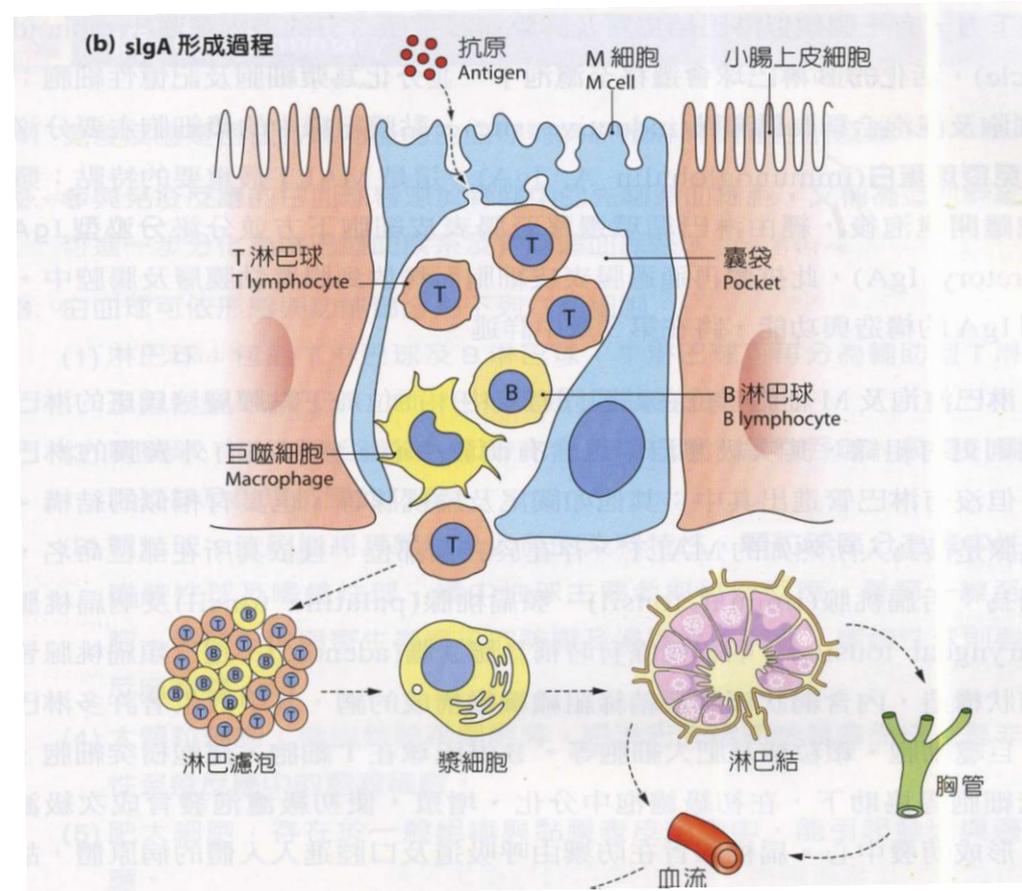
- 大部分外來物都會由淋巴液帶到淋巴結中
- 主要過濾淋巴液
- 淋巴管 → 小淋巴管 → 大淋巴管 → 胸管 → **左鎖骨下靜脈**
- 身體右上部: 右淋巴總管 → **右鎖骨下靜脈**

淋巴結



黏膜層淋巴組織

- 扁桃腺: 防禦由呼吸道及口腔進入的病原菌
- 腸腔 (M 細胞)

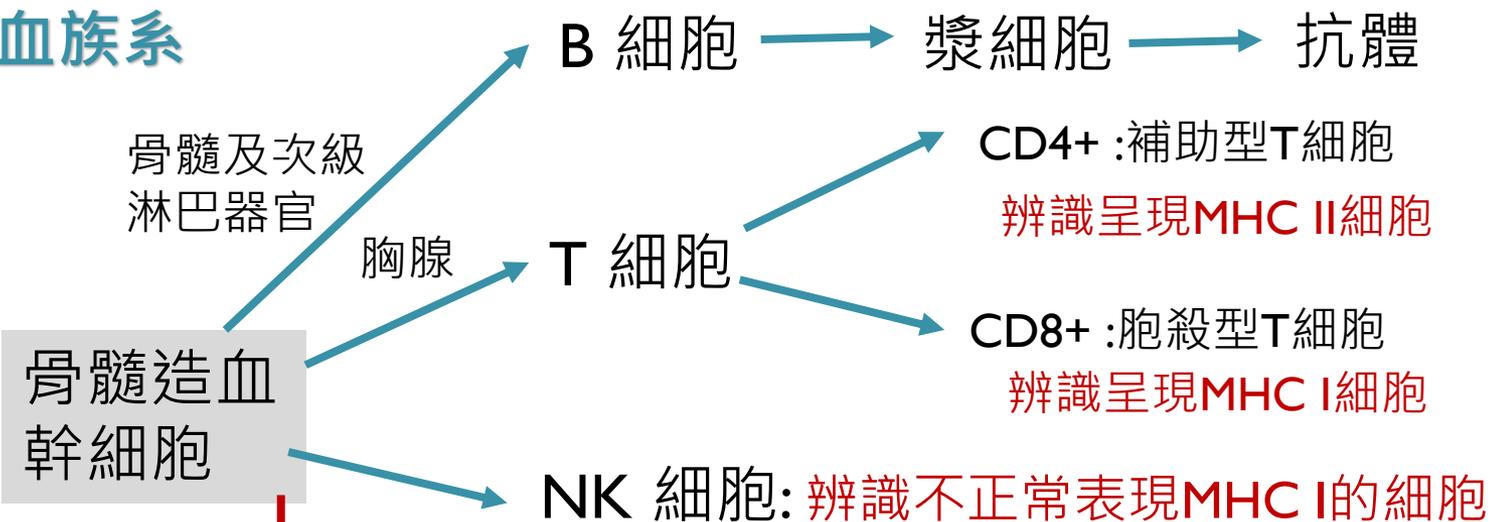


淋巴球與NK細胞的分佈

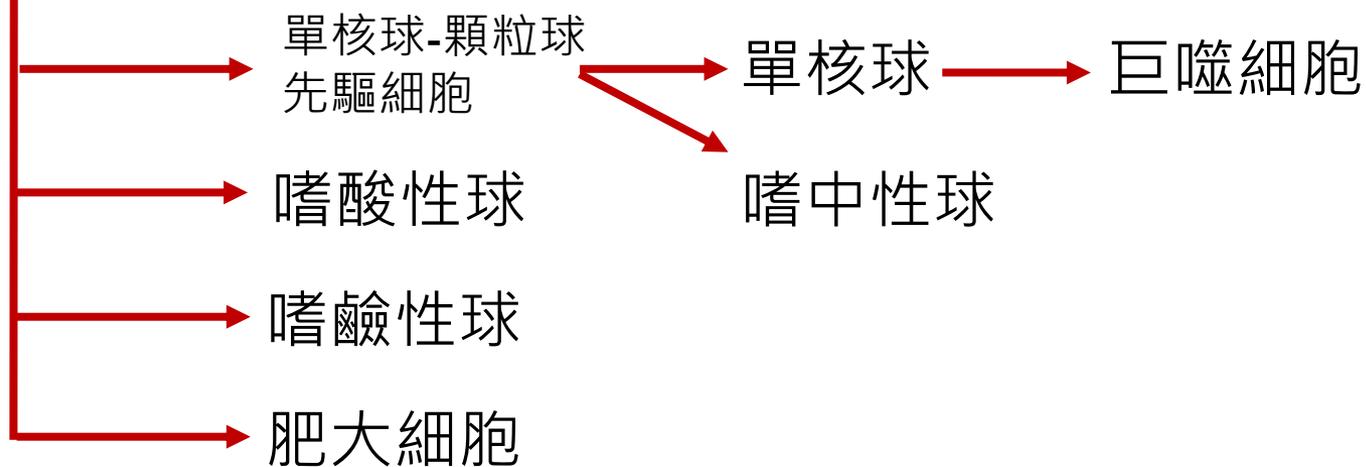
組織	百分比 (%)		
	T淋巴球	B淋巴球	NK細胞
周邊血液	70-80	10-15	10-15
骨髓	5-10	80-90	5-10
胸腺	99	<1	<1
淋巴結	70-80	20-30	<1
脾臟	30-40	50-60	1-5

造血族系

淋巴造血族系



骨髓造血族系



骨髓造血族系

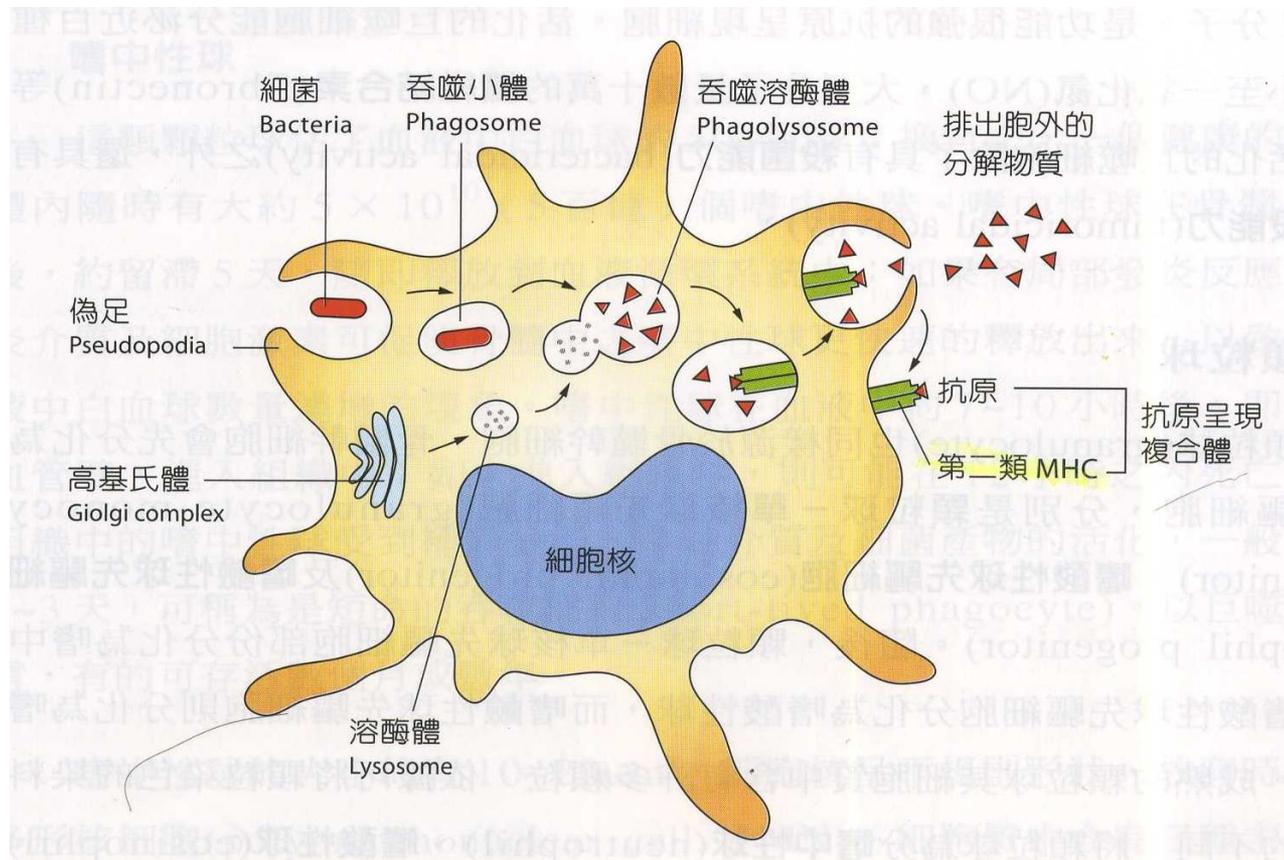
紅血球、血小板、單核球、顆粒球、樹突細胞、肥大細胞

- 單核吞噬細胞

骨髓幹細胞 → 單核球 → 巨噬細胞

組織/器官	巨噬細胞
肝臟	庫佛式細胞 (Kupffer cell)
肺臟	肺泡巨噬細胞 (alveolar macrophage)
腎臟	間葉細胞 (mesangial cell)
腦	微神經膠細胞 (microglia cell)
骨骼	破骨細胞 (osteoclast)
結締組織	組織球 (histocyte)
腹腔	腹腔巨噬細胞 (peritoneal macrophage)

- 表現 **MHC II (抗原呈現細胞)**
- CD80 (B7-1)、CD86 (B7-2)
- CD64、CD32、CD11a
- CD35: 第一型補體受體



● 顆粒球

骨髓幹細胞 → 顆粒球-單核球先驅細胞 → 嗜中性球

→ 嗜酸性球先驅細胞 → 嗜酸性球

→ 嗜鹼性球先驅細胞 → 嗜鹼性球

	嗜中性球	嗜酸性球	嗜鹼性球
血液中比例	50-70%	1-3%	<1%
吞嚥能力	+	+	-
Fc 受體	Fcγ (IgG) CD32 CD166	Fcγ (IgG) CD32 CD166	Fc ϵ RI (IgE)
分泌物質	溶菌酶 防禦素 骨髓過氧化氫酶 膠原酶	嗜酸性球過氧化 氫酶 Charcot-Leyden 結晶蛋白 細胞激素	Charcot-Leyden結晶蛋 白 組織胺 白三烯素 血小板活化素
免疫反應	發炎反應	發炎反應 過敏反應	過敏反應 發炎反應

肥大細胞

- 肥大細胞先驅細胞在未分化為成熟細胞前就進入血液循環中，隨後滲入**黏膜表皮層中**
- 功能與嗜鹼性球一樣，具有FcεRI
- 負責**初期**的過敏反應

樹突細胞

- 表現MHC II (抗原呈現細胞)
- CD80 (B7-1) 、 CD86 (B7-2)

1. 骨髓幹細胞途徑

骨髓幹細胞 → 未成熟樹突細胞 → 進入器官 → 組織間樹突細胞

2. 單核球途徑

TNF- α



骨髓幹細胞 → 單核球 → 組織間樹突細胞

3. 淋巴幹細胞途徑

T先驅細胞 → 進入胸腺 → 指突狀樹突細胞

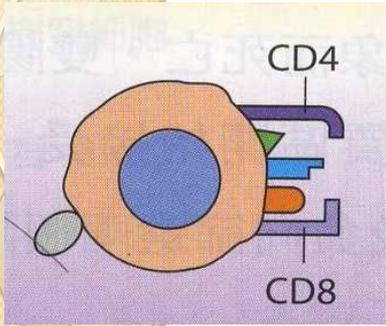
淋巴造血系統

- 組成:T淋巴球、B淋巴球和自然殺手細胞 (NK cell)

T淋巴球

- T淋巴球標記: **CD3** (**TCR**輔助分子)
- 成熟T細胞: T細胞受體(**TCR**)

表型標記	主要功能	佔血中T淋巴球之比例	TCR類型
CD4⁺CD8⁻	補助型(T _H)	70%	αβ
CD4⁻CD8⁺	胞殺型(T _C)	25%	αβ, 少數γδ
CD4⁻CD8⁻	T先驅細胞	4%	γδ
CD4⁺CD8⁺	T先驅細胞	1%	αβ



CD4⁺CD8⁻ : 補助型 (T_H)

被帶有MHC II 抗原呈現細胞活化

IL-12

T_H1: IL-2, TNF-β, INF-γ
(細胞性免疫反應)

IL-4

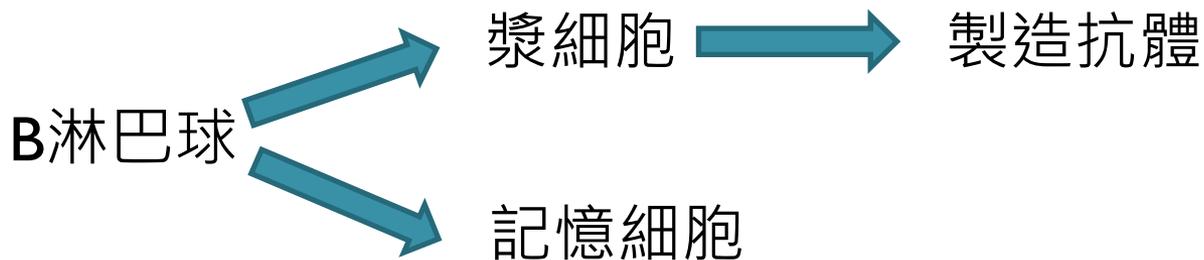
T_H2: IL-10, IL-4, IL-5, IL-6
(體液性免疫反應)

CD4⁻CD8⁺ : 胞殺型 (T_C)

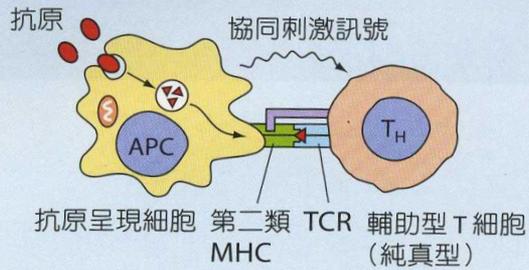
目標為MHC I 呈現抗原的細胞

B淋巴球

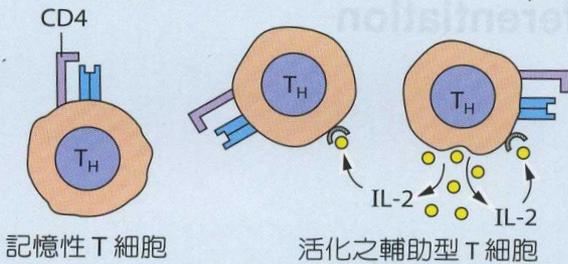
- B淋巴球標記: **CD19, CD21**
- 表現MHC II
- CD80 (B7-1) 、 CD86 (B7-2)
- B細胞受體(BCR):細胞膜上的免疫球蛋白



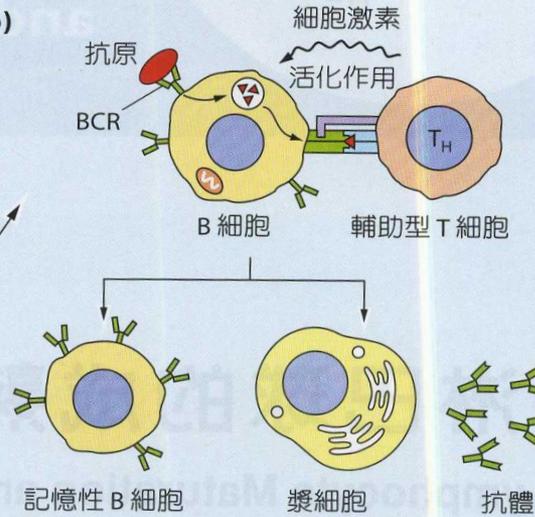
(a)



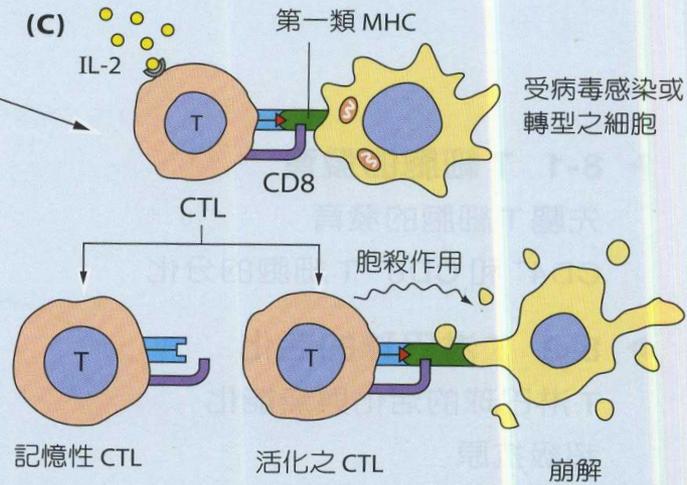
T 細胞活化



(b)



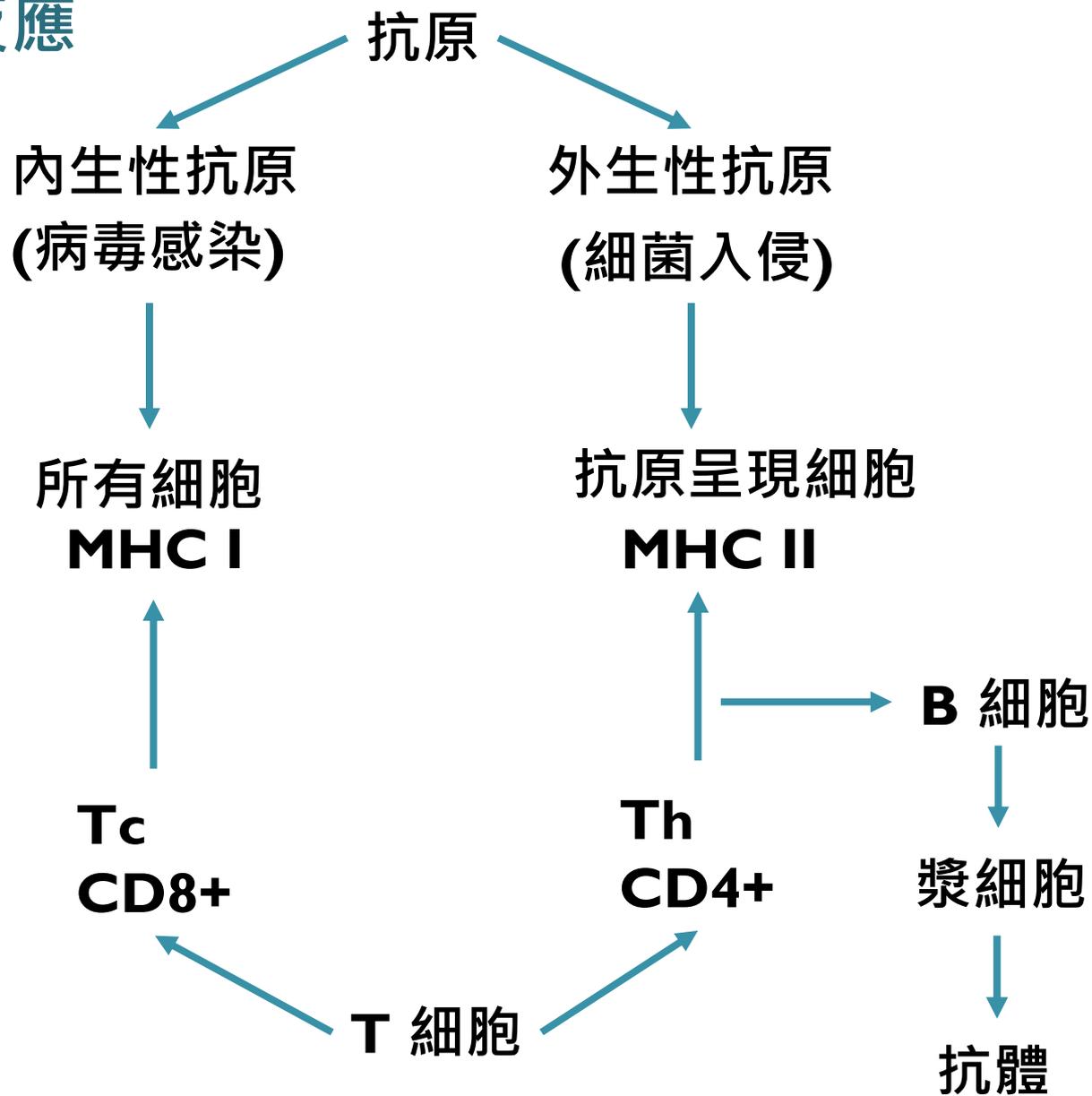
(c)



自然殺手細胞

- 非專一性免疫系統
- 表面標記: CD56, CD94
- 可接受T細胞刺激而分化成熟
- 目標為**未能**正常表現MHC I的腫瘤細胞或被病毒感染的細胞

免疫反應

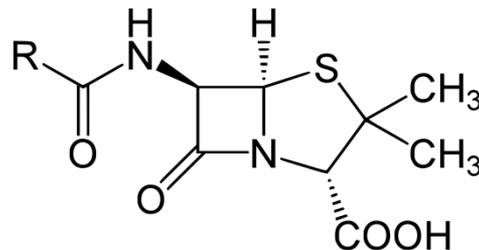


四、抗原與抗體

- **抗原:** 任何可以引發免疫反應，進而專一地與免疫系統反應的**分子、化合物或細胞**

1. 完全抗原: 大多為蛋白質，分子量在 10000 Da 以上，可刺激人體產生抗體

2. 半抗原: 多半非蛋白質，與蛋白質結合後成為完全抗原。 **Ex:** 盤尼西林



抗原的必備條件

- 分子大小要足夠: 分子量 > 10000 Da
- 複雜的分子構造
- 有較穩定的構造
- 可分解性: 分解後呈現給T細胞辨識
- 必須是外來物: 可辨識自體抗原的T細胞都在胸腺中被剷除

超級抗原

- 不需經由抗原呈獻細胞處理，就可直接結合MHC分子與TCR活化T細胞
- 與TCR的抗原專一性無關

外源性超級抗原

金黃色葡萄球菌: 腸毒素、毒性休克症候群毒素 (TSST)

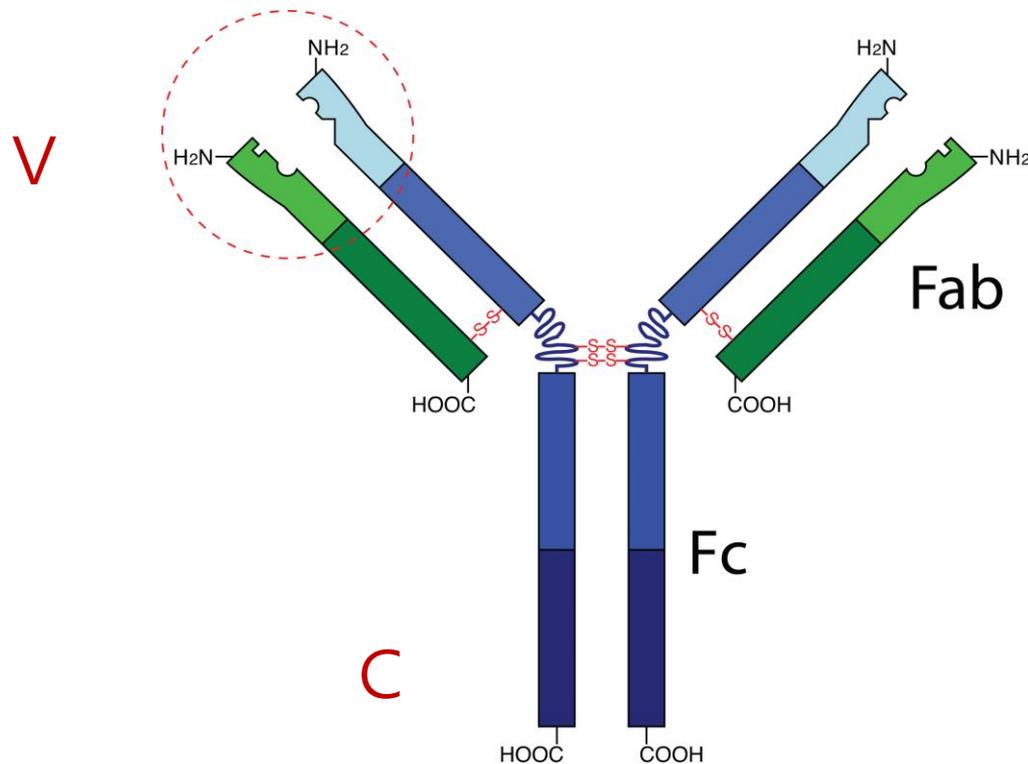
鏈球菌熱源外毒素

內源性超級抗原

由感染病毒的B淋巴球所分泌之MIs膜蛋白

抗體

- 由B細胞製造分泌
- 由4條胜肽鍊以雙硫鍵構成
- 2條較短輕鍊(κ, λ)，2條較長重鍊



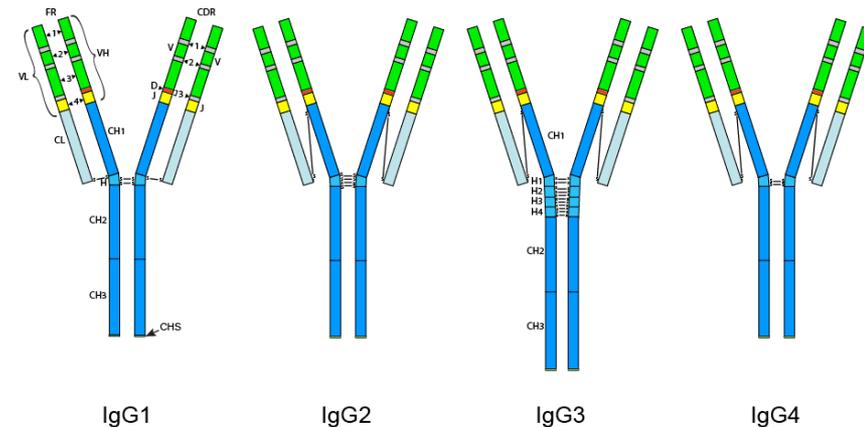
Fc 受體
巨噬細胞
顆粒球
肥大細胞
補體分子

免疫球蛋白的種類

IgG (重鍊 γ)

- 依照鍵結方式分為4種亞型
- 血清中最主要的抗體 (80%)
- 分子量最小，具有通過胎盤的能力
- 2次感染分泌最主要的抗體
- 可結合補體分子

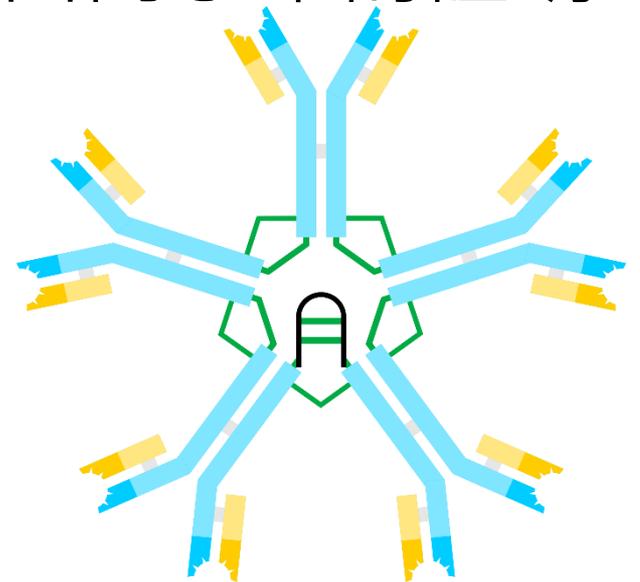
Human IgG class and subclasses



(Secreted IG)

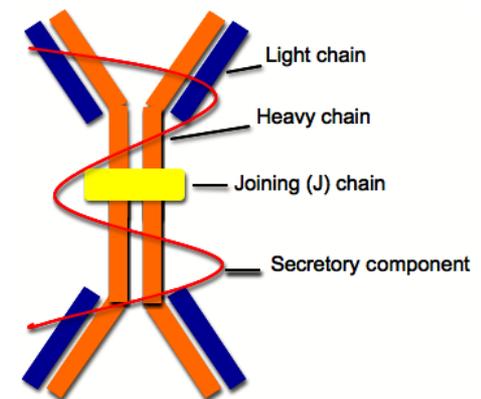
IgM (重鍊 μ)

- 血清中主要為**5倍體** (分子最大)
- 最先被**B**淋巴球製造出來的抗體
- **B**淋巴球表面最主要的抗原受體 (單倍體)
- 不能通過胎盤，胎兒子宮內感染的證明
- **5倍體具有J鍊**
- 可結合補體分子



IgA (重鍊 α)

- 血清中為單體，分泌液中為雙體 (ex: 唾液、乳汁、呼吸道黏膜、消化道黏膜、泌尿生殖器的分泌物)
- 2倍體具有J鍊和分泌片段
- 可結合入侵消化道的微生物與寄生蟲
- 抑制補體傳統途徑，活化替代路徑



IgD (重鍊 δ)

- 大部分存在**B淋巴球表面**
- 對熱不穩定，分解快
- 可能與**B淋巴球的分化與成熟有關**

IgE (重鍊 ϵ)

- 血清中含量最少
- Fc部分可與肥大細胞與嗜鹼性球表面受體(Fc ϵ RI)結合
- 與第一型過敏反應有關
- 寄生蟲感染會大量分泌

影響抗體產生的因素

- 時間: IgM 最先出現，IgG 後出現
- 感染類型: **G(-)菌感染產生IgM, 寄生蟲IgE**
- 侵入途徑: 呼吸道、腸胃道，IgA 先出現
- 二次免疫反應: **IgG > IgM**

抗體功能

- 沉澱反應-針對水溶性抗原
- 凝聚反應-針對顆粒狀的抗原 (ex: 細菌)
- 中和毒素-細菌中主要針對外毒素
- 干擾病毒活性-降低病毒的吸附作用
- 活化補體系統-
- 調理作用
- 抗體依賴型細胞性胞殺作用
- 過敏反應

補體系統

- 肝臟所製造出來的一群蛋白質，屬於先天免疫
- 加熱56 °C, 30分鐘可破壞其活性
- 作用: 趨化作用、調理作用、溶解作用
- 傳統活化路徑

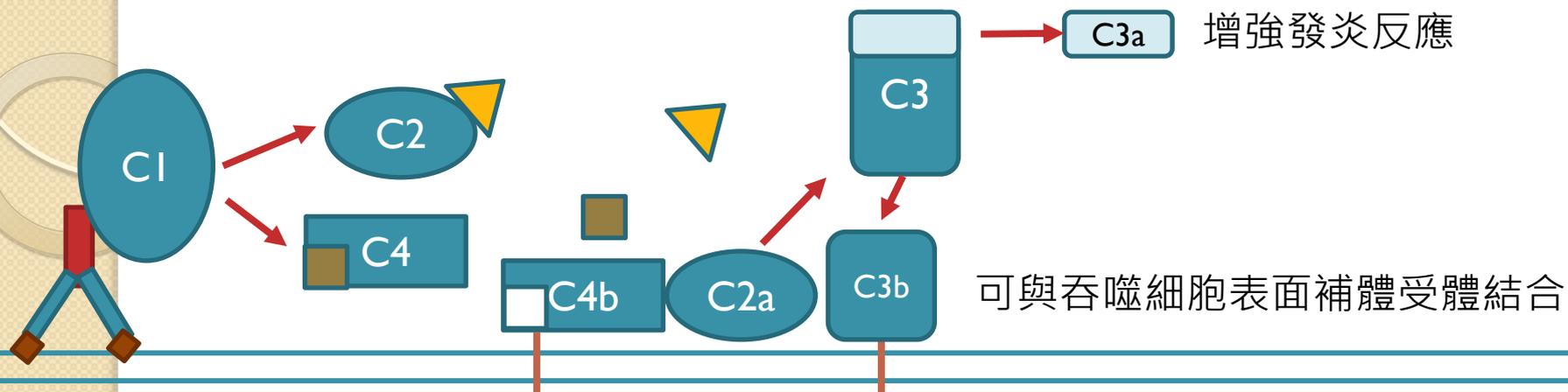
C1 → C4 → C2 → C3 → C5 → C6 → C7 → C8 → C9

- 替代途徑

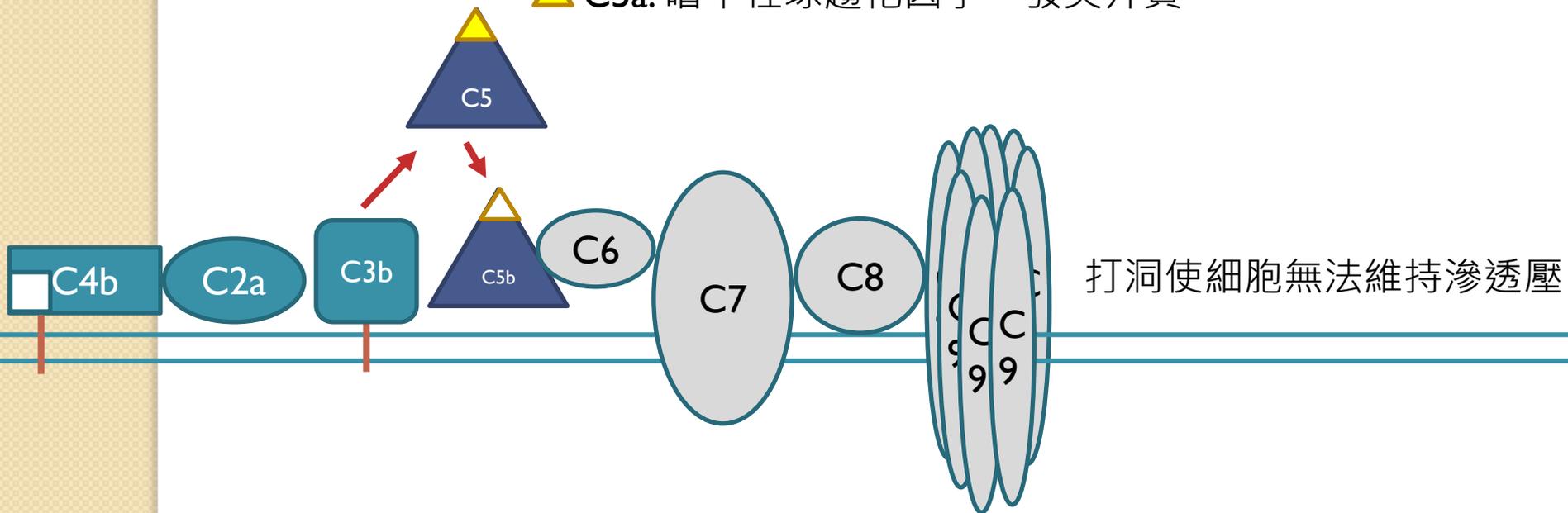
膜攻擊體

不需抗體、不活化C1, C2, C4

傳統活化路徑

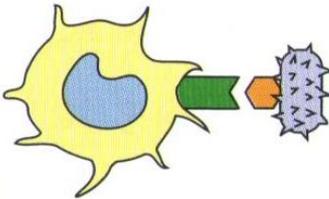
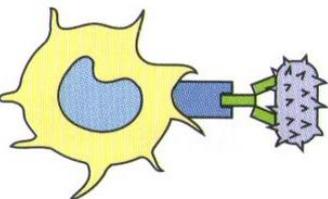
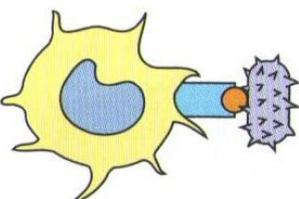
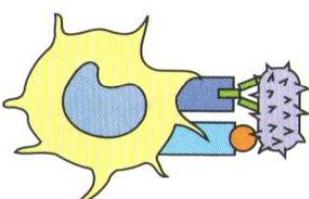


▲ C5a: 嗜中性球趨化因子、發炎介質



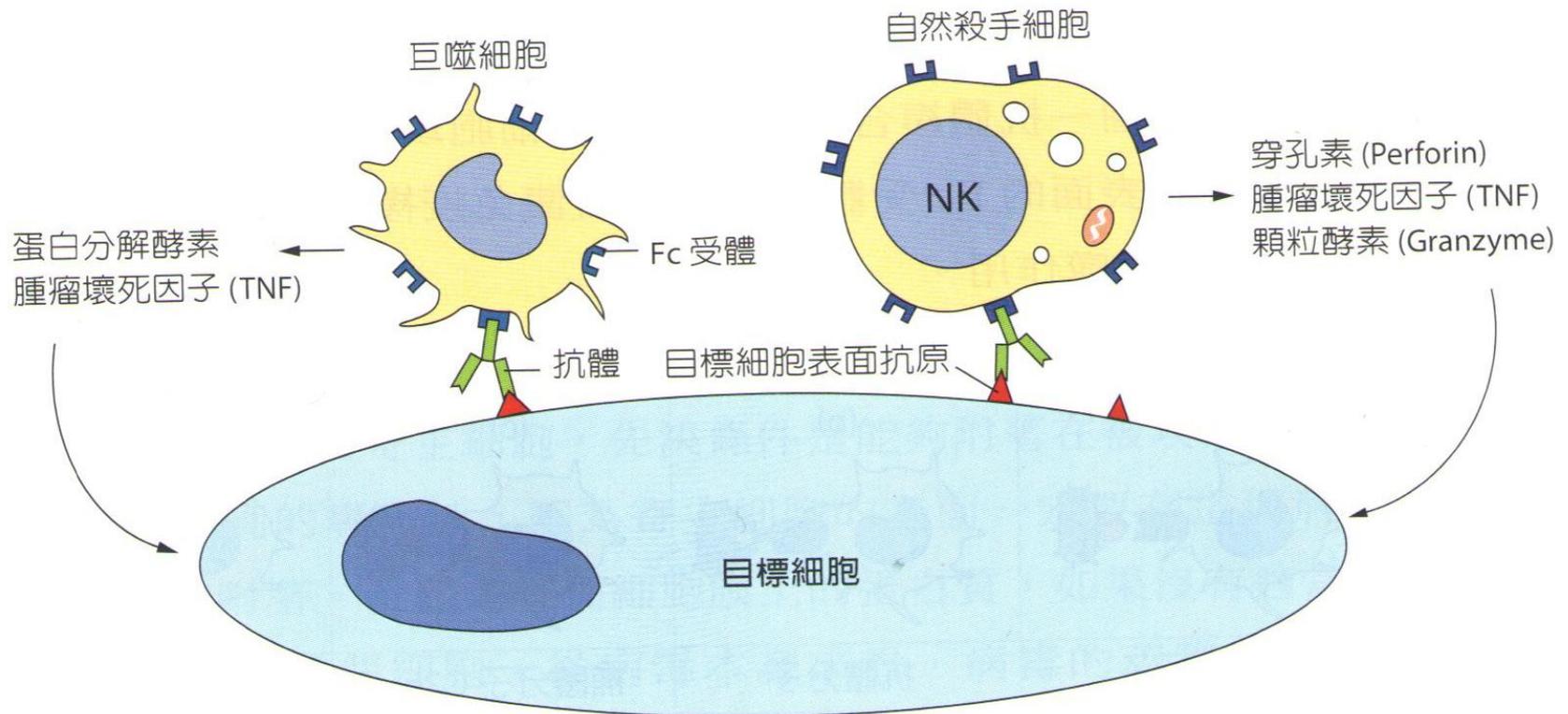
調理作用

- 可促進吞噬細胞的吞噬能力

	(a)	(b)	(c)	(d)
吞噬細胞的 吞噬模式				
調理素	單醣分子	抗體分子	補體分子 C3b	抗體及補體分子 C3b
接合程度	+	++	++	++++

抗體依賴型細胞性胞殺作用 (ADCC)

- 參與者:巨噬細胞、自然殺手細胞
- 目標:腫瘤細胞、病毒感染細胞



抗原-抗體反應的應用

• 沉澱反應

可溶性抗原與其同質性抗體間的反應

阿斯科利氏試驗 (Ascoli test): 檢測炭疽毒素

埃萊克試驗 (Elek test): 檢測白喉毒素

• 凝集反應

顆粒性抗原與特異性抗體混合後發生簇集聚合

用於已知抗原或抗體及鑑定未知抗原或抗體

血球凝集試驗: 血型鑑定

外斐氏試驗 (Weil Felix test): 利用變型桿菌診斷立克次體感染

肥達氏試驗 (Widal test): 診斷傷寒或副傷寒

血球凝集抑制試驗: 病毒診斷

庫氏試驗 (Coomb's Test): 檢查溶血是否由於抗體所造成

● 補體結合試驗

利用抗原抗體複合物與補體結合，抵消由補體所引起的溶血反應

有溶血:反應為陰性;無溶血:反應為陽性

瓦氏反應 (Wassermann reaction): 檢測梅毒

● 中和試驗

打入外毒素以偵測體內是否有保護性的抗體

迪克試驗 (Dick test): 測猩紅熱之抗體

錫克試驗 (Schick test): 測白喉之抗體

- **免疫螢光法 (Immunofluorescence, IF)**

抗體球蛋白與螢光染料結合，偵測特異性抗原
測自體免疫疾病最快
適用於小量樣本的實驗室

- **酵素免疫分析 (ELISA)**

適用於大量成批樣本處理，能用於測定抗原或
抗體

- **放射線免疫分析 (RIA)**

以標定放射線的抗原或抗體與樣本交互作用。
敏感度與專一性最高的免疫試驗

六、血型

- ABO 血型

血型	紅血球表面抗原	血清中抗體
A	A	B
B	B	A
AB	AB	-
O	-	AB

AB型: 可接受各種血型

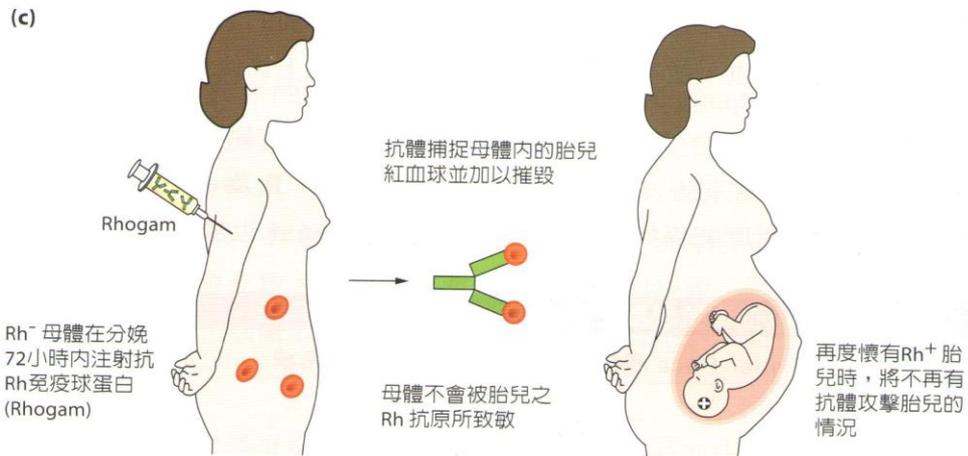
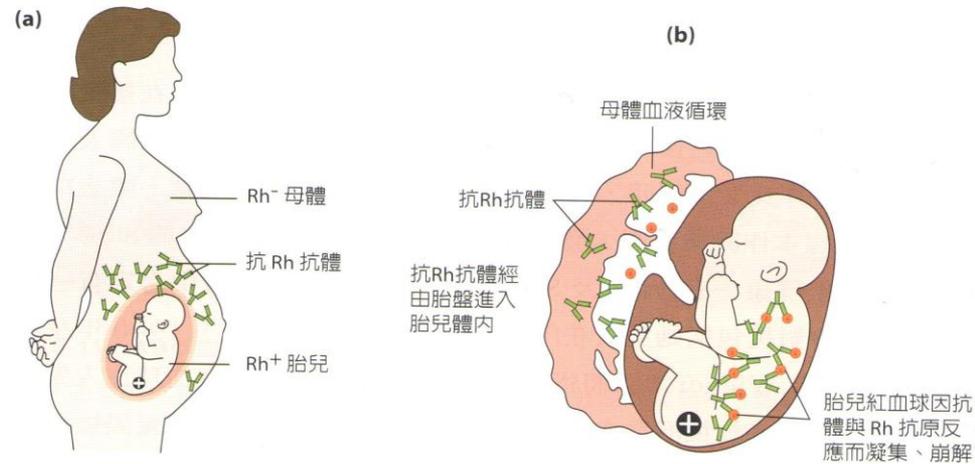
O型: 只可接受O型血

● Rh血型

國人99%以上為Rh(+)

Rh血型不相容造成新生兒溶血 (IgG)

Rh(-)媽媽懷了Rh(+)胎兒



細胞激素

- 非專一性蛋白質，具有刺激或抑制免疫細胞的分化等作用多元性功能

I. 介白素 (Interleukin, IL)

IL-1: 由巨噬細胞、單核球、樹突細胞分泌，可活化Th細胞、B細胞，促進發炎反應

IL-2: 由Th1細胞分泌，可活化T細胞、NK細胞，又稱為**T細胞生長因子**

IL-4: 由Th2細胞分泌，可活化B細胞產生IgE，又稱為**B細胞刺激因子**

IL-5: 由Th2細胞分泌，可活化B細胞產生IgA

IL-6: 由Th2細胞分泌，可活化B細胞產生IgG

IL-8: 嗜中性球趨化因子

IL-10: 細胞激素合成抑制因子。亦可活化B細胞

IL-12: 刺激Th1、NK細胞增生

2. 腫瘤壞死因子 (Tumor necrosis factor, TNF)

TNF- α : 單核球與巨噬細胞分泌

TNF- β : TH-1細胞分泌

促進分泌IL-1

功能: 殺傷或抑制腫瘤細胞、提高嗜中性球的吞噬能力、抗感染、內源性熱原質、促進巨噬細胞分化

3. 干擾素 (Interferon, IFN)

由被病毒感染的細胞釋出，抑制病毒複製，抑制其他細胞被感染

IFN- α : 由白血球分泌

IFN- β : 由纖維母細胞分泌

IFN- γ : 由Th1、Tc細胞、NK細胞分泌。可增強巨噬細胞活性、增加MHC I、II表現，促B細胞產生IgG，抑制Th2增生

4. 株落刺激因子 (Colony stimulating factor, CSF)

G-CSF: 刺激幹細胞往顆粒細胞分化

M-CSF: 誘導單核球分化

Ch-8 過敏反應

類型	發展成臨床症狀之時間	參與反應介質	主要引起疾病
第一型過敏休克反應	30 min	IgE 肥大細胞 嗜鹼性球	塵蟎、花粉、海鮮、藥物所引起的氣喘、花粉熱、過敏性鼻炎等
第二型抗體依賴之細胞毒殺過敏反應	5-12 hr	IgG, IgM 補體 巨噬細胞 自然殺手細胞	輸錯血、Rh血型不符、超急性移植排斥
第三型免疫複合物過敏反應	3-8 hr	IgG, IgM 補體 巨噬細胞	亞瑟斯反應(Arthus reaction)、血清病及自體免疫疾病。風濕熱、急性腎絲球炎及出血性登革熱
第四型遲發性過敏反應 (細胞性過敏反應)	24-48 hr	T-cell 巨噬細胞	接觸性皮膚炎、結核菌素試驗、肉芽腫型過敏反應及直排排斥

移植免疫

- 自體移植: **HLA**抗原相同 → 不會發生排斥
- 同質異體移植
- 同種異體移植
- 異種移植: **最容易發生排斥**

排斥主要為抗原呈獻細胞活化**CD4⁺**
→ 活化**CD8⁺**細胞和**B**細胞

主要組織相容複合體 (MHC)

- 位於第6條染色體上
- MHC I: A, B, C- 分佈於所有有核細胞表面
- MHC II: DP, DQ, DR- 抗原呈獻細胞
巨噬細胞、B細胞、樹突細胞
- MHC III: C4a, C4b, C2, 因子B, TNF- α

自體免疫疾病

- (一)免疫缺陷

專一性免疫缺陷

抗體產生不足(B細胞): 出生後5-6個月後開始產生反覆化膿性細菌感染

T細胞有問題: 嬰兒時期常得到黴菌、病毒、原蟲感染

B細胞T細胞都有問題

非專一性免疫缺陷

吞噬細胞

補體

自體免疫疾病

- 身體產生自體抗體使自身的細胞或器官受到傷害

器官特異性自體免疫疾病

- **第一型糖尿病 (Type I DM):** 抗胰臟 β 細胞之T淋巴細胞所致
- **格雷夫氏病 (Graves' disease):** 自體抗體破壞甲狀腺表面的甲狀腺刺激素受體，屬於第二型過敏反應
- **橋本氏甲狀腺炎 (Hashimoto's thyroiditis):** 血清含有對抗甲狀腺過氧化酶枝自體抗體，又稱慢性甲狀腺炎

器官特異性自體免疫疾病

- **重症肌無力症:** 血清含有抗乙酰膽鹼受體之抗體，屬於第二型過敏反應
- **古德帕斯氏症候群 (Goodpastur's syndrome):** 造成急性腎絲球腎炎與肺出血症候群，屬於第二型過敏反應
- **抗精蟲抗體:** 造成男性之精蟲凝集及運動不良

全身性自體免疫

- **紅斑性狼瘡 (SLE):** 對自己核酸DNA產生抗體，屬於第三型過敏反應
- **類風溼性關節炎 (Rheumatoid arthritis):** 含有對抗 IgG Fc之風溼性因子 (IgM)，形成免疫複合物堆積在關節，屬於第三型過敏反應
- **硬皮症:** 自體抗體破壞全身之結締組織，造成皮膚變硬、厚與色斑

• (二) 腫瘤免疫

病毒感染	癌之生成
B型肝炎病毒 C型肝炎病毒	肝癌
人類乳突瘤病毒 (HPV)	子宮頸癌、陰道癌
EB病毒 (EBV)	鼻咽癌、淋巴癌
單純疹病毒第二型 (HSV-II)	子宮頸癌
巨細胞病毒 (CMV)	子宮頸癌、卡波西式瘤
人類T細胞親淋巴性病毒第一型 (HTLV-I)	成人T細胞白血病/淋巴瘤

大多為DNA病毒