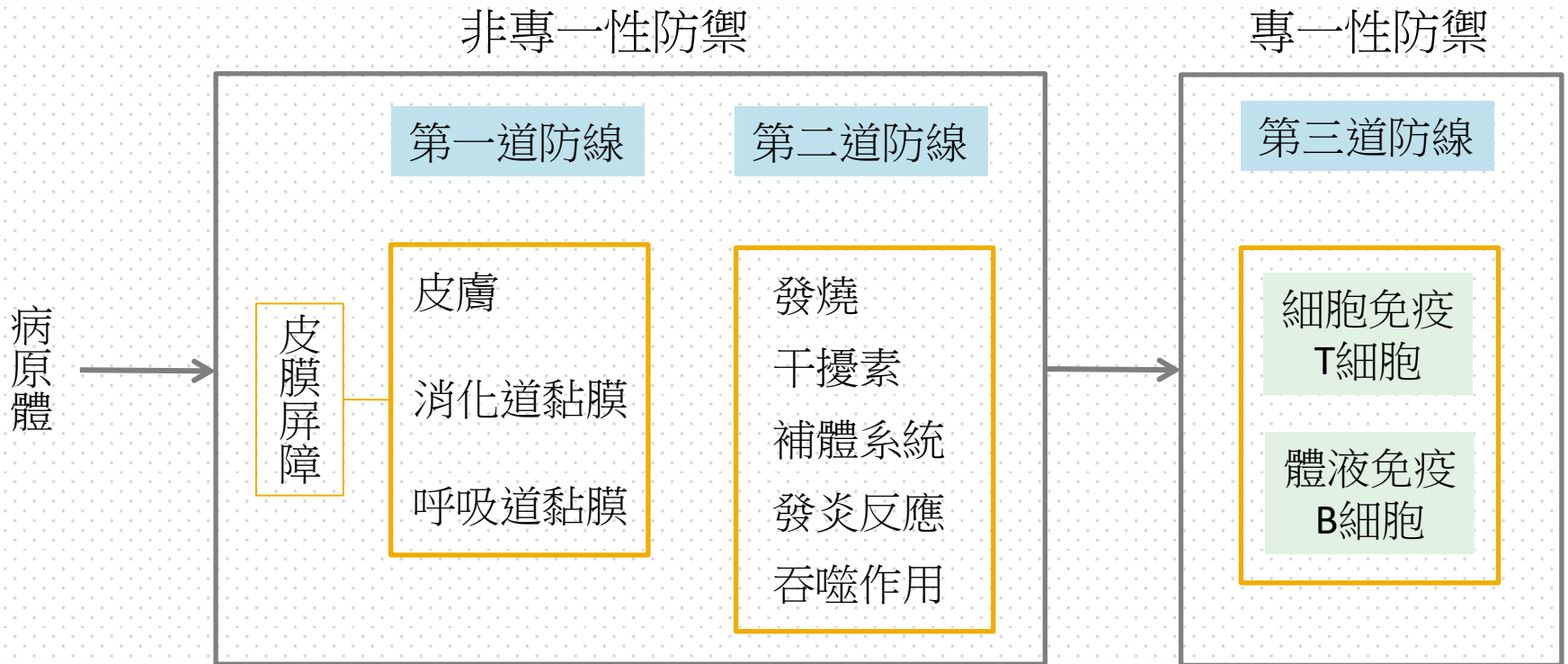


免疫系統

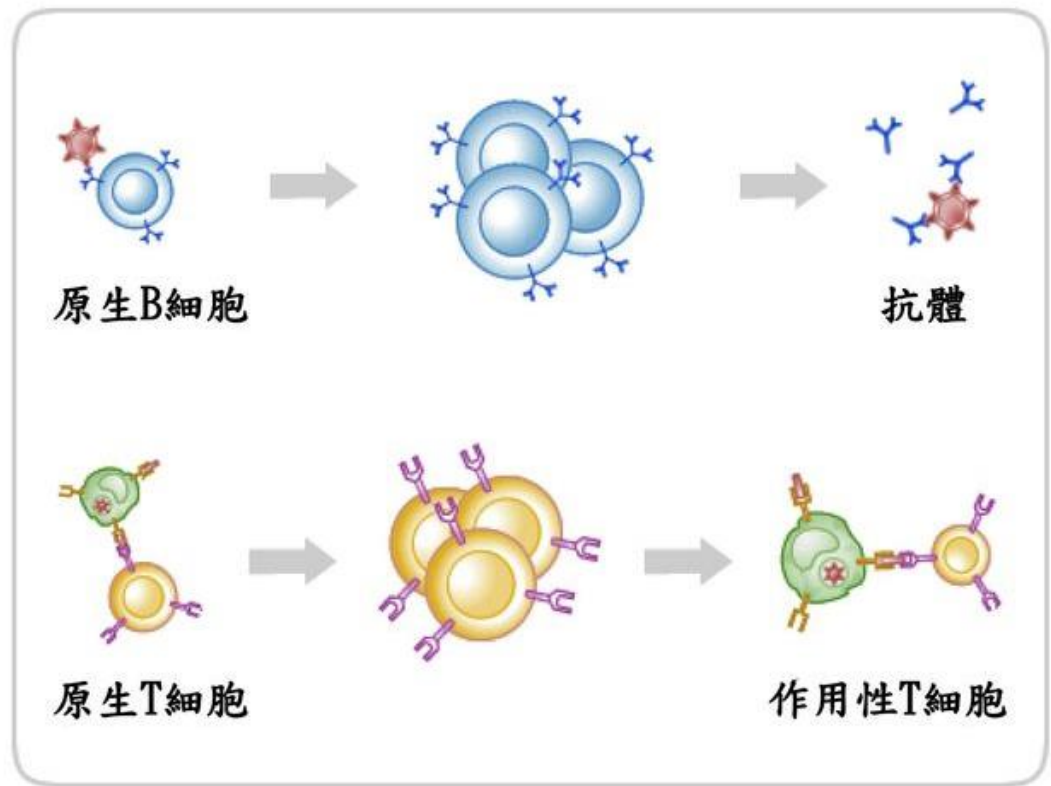
身體防禦的三道防線



先天/後天免疫系統

先天性免疫

後天性免疫



第一道防線

- 皮膜屏障：皮膚、消化道、呼吸道
- 作用模式
 - 物理性－直接阻擋、分泌黏液、纖毛擺動、
消化道蠕動、排尿
 - 化學性－皮脂腺、汗腺分泌、消化液特定
pH值以及唾液、眼淚中的溶菌酶

第二道防線

- **發炎反應**

當受傷或被病原體感染時，會在患部引起發炎反應，起源於受傷的細胞或組織會釋放組織胺，使該部位的血管擴張，讓血流量增加；其次使管壁通透性增加，好讓更多白血球進入組織間進行吞噬，但會使患部呈現紅、熱和腫的現象。

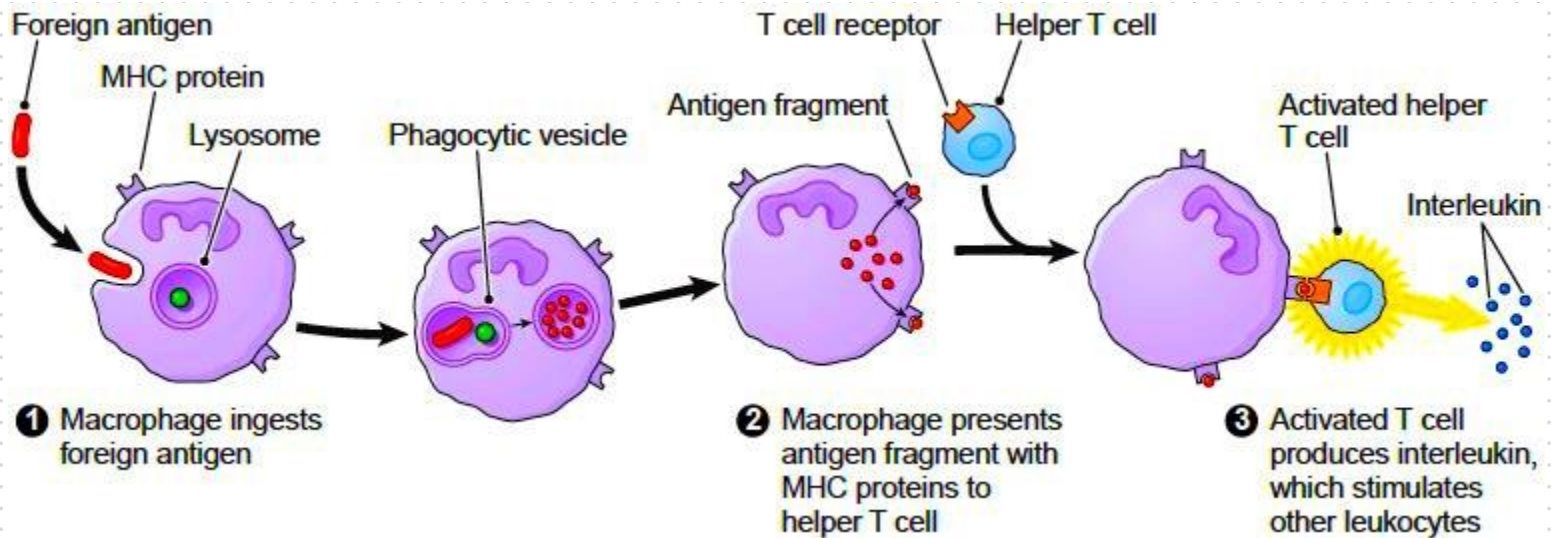
- **干擾素和補體系統**

當細胞受到病毒入侵時，會誘導受感染的細胞產生干擾素(Interferons)，使周圍正常細胞能抵抗該病毒，同時也可以活化吞噬細胞加強吞噬作用。補體系統是由肝臟產生的血漿蛋白所組成，活化後可產生：

- (1) 趨化作用：指將吞噬細胞吸引到患部。
- (2) 溶解作用：補體能在病原體表面上形成孔洞，造成病原體的死亡。
- (3) 調理作用：促進吞噬細胞辨識並吞噬與補體結合的病原體。

第二道防線

- **吞噬作用**：抗原呈現給第三道防線的免疫細胞，是先天性免疫與後天性免疫重要的連結



第三道防線

- 細胞免疫

當病原體或外來物進入人體，抗原呈現細胞如巨噬細胞，可吞噬並將抗原片段呈現在細胞表面上，輔助性T細胞就藉由細胞表面上的受體與APC表面上的抗原結合，活化產生更多 T_H ，並分泌數種不同的細胞激素(如介白素I、II等)，進一步協助活化胞毒T細胞和B細胞。 T_C 的細胞表面受體會和受病原體感染的細胞或癌細胞上的抗原結合並且被活化分泌穿孔素和顆粒酶，兩者皆可造成目標細胞死亡。此外，部分活化的T細胞會分化成記憶T細胞，以參與二次免疫反應。

第三道防線

- 體液免疫

B細胞表面具有能辨識抗原的抗體，與抗原結合後能活化B細胞，並在TH所分泌的細胞激素刺激下進行增殖，大部分的B細胞會分化成可以分泌專一性抗體的漿細胞，少部分則分化成記憶B細胞。

抗體的作用方式主要有三種：

(1) 中和作用：指抗體和病原體結合，使其失去活性或感染力。

(2) 調理作用：抗原和病原體表面抗原結合後，能促進吞噬細胞辨認並進行吞噬。

(3) 補體活化作用：抗體和病原體表面抗原結合後，能吸引並活化補體到病原體表面，促使病原體死亡。

- 抗體的種類可以分成五種：

(1) IgA：為黏膜分泌物中的主要抗體。

(2) IgE：附著於嗜鹼性球和肥大細胞的細胞膜上，與抗原結合後會促使細胞釋放組織胺，引起過敏反應。

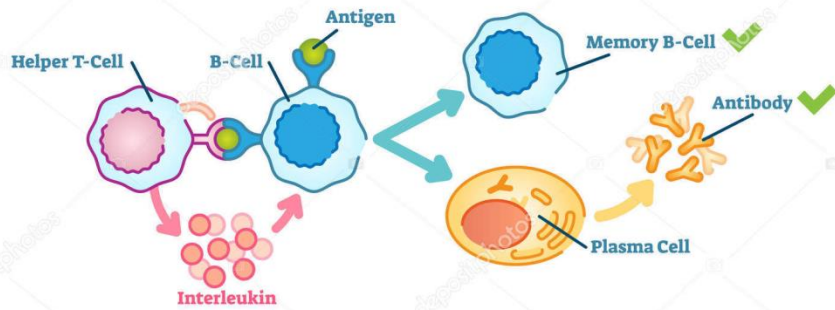
(3) IgG：母體可透過胎盤傳給胎兒。

(4) IgM：遭遇病原體時，最早出現在血液中的抗體。

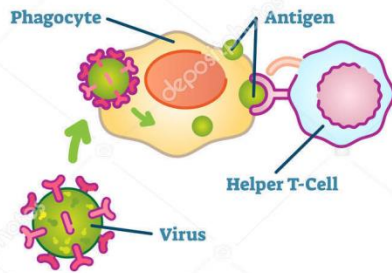
(5) IgD：與B細胞的成熟和分化有關。

B細胞/T細胞作用

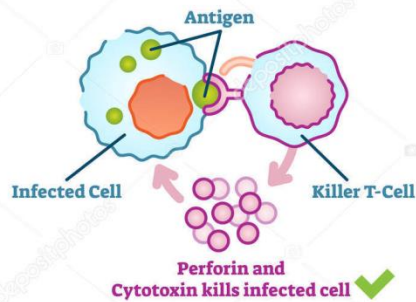
B-Cells and T-Cells



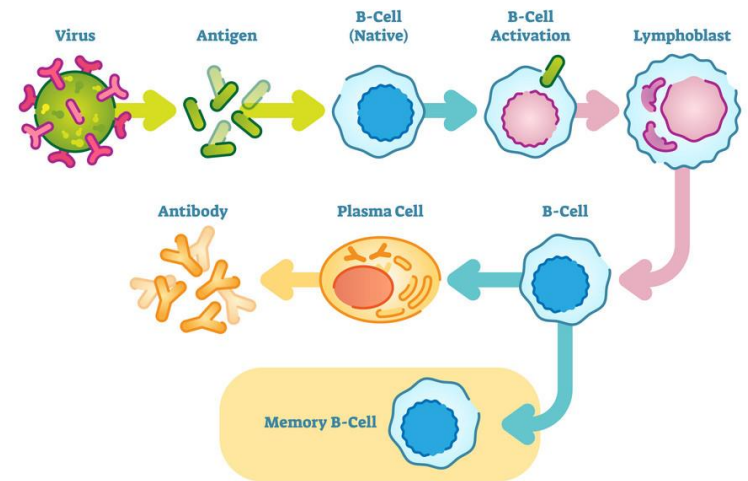
T-cell Activation



Killing of Infected Cell



B-cell Activation



VectorStock®

VectorStock.com/19591894

初級免疫反應->次級免疫反應

- **初級免疫反應**：第一次接觸某種抗原部分 B 細胞、T 細胞分化出一群記憶細胞
- **次級免疫反應**：再次遇到相同的抗原記憶細胞可迅速被活化、增生，並產生大量漿細胞或胞毒 T 細胞，且比初級反應強烈、持久，接種疫苗就屬這類運用

