



NHK 名作 DVD
人體系列 醫學保健

人體系列 (3)

骨骼・肌肉・免疫系統

Smooth Interplay
-- Bones Muscles and Nerves
Protecting the Living Body
--Immune System



驚異的小宇宙・骨骼・肌肉・免疫系統



免疫系統隨時保護著人體，排斥外來物入侵。

到了老年，免疫系統是摧毀人體的手段之一。

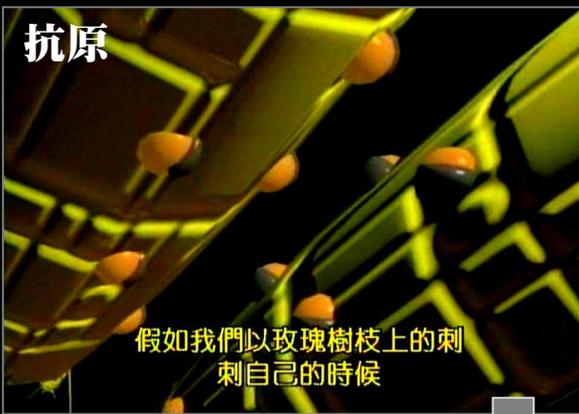
NHKスペシャル

シリーズ 人体

C34

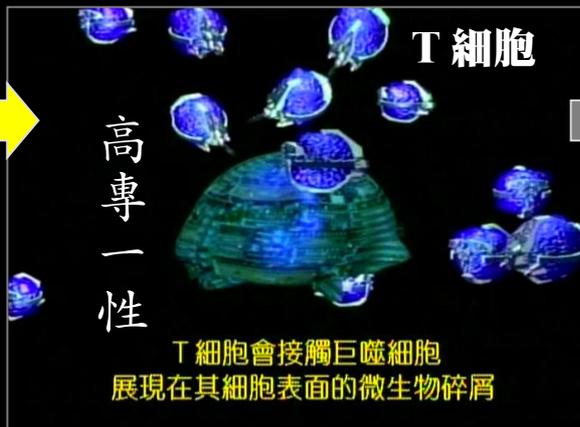
免疫

以電腦動畫大致說明免疫反應的啟動過程與攻擊入侵者



入侵人體者主要是細菌，引發免疫系統抵抗。最初以先天性免疫清除入侵物，若無法抵擋，再引發後天免疫系統，事後也會記憶入侵者的外表。

巨噬細胞、T細胞、B細胞全都是白血球
巨噬細胞把吞入的細菌，表現給 **T_H 細胞**。



巨噬細胞是引發後天免疫系統的關鍵。

抗體會把細菌全部凝在一起，就是免疫學的血清凝集反應。



免疫有兩個階段、兩種系統

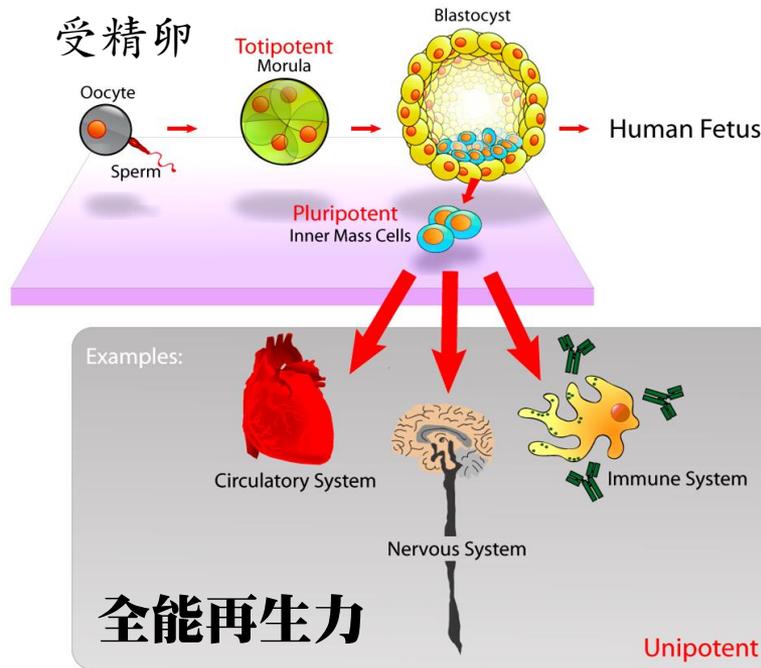
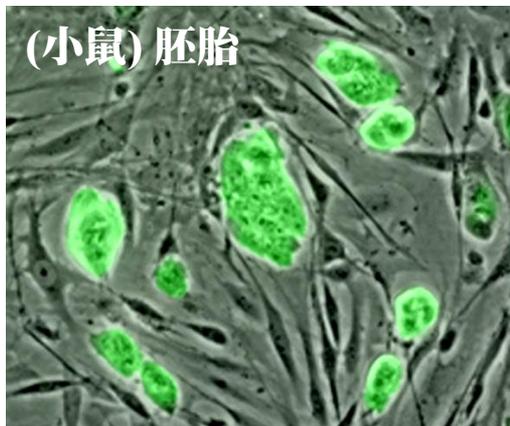
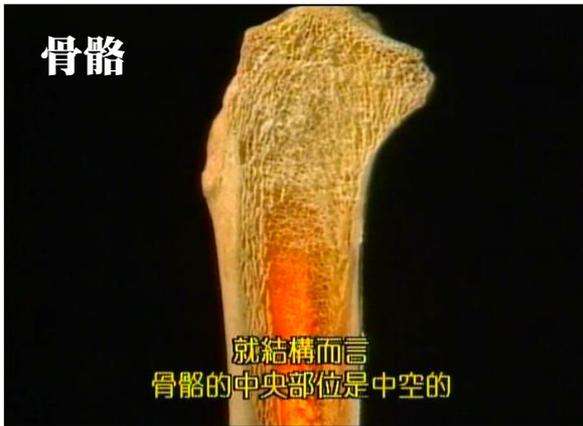
Q1 有關免疫系統何者不實？

- (1) 免疫分成先天與後天兩階段**
- (2) 後天免疫又可分成兩大系統**
- (3) 先天免疫系統具有記憶能力**
- (4) 巨噬細胞是眾多白血球之一**
- (5) B 細胞分泌抗體並有專一性**

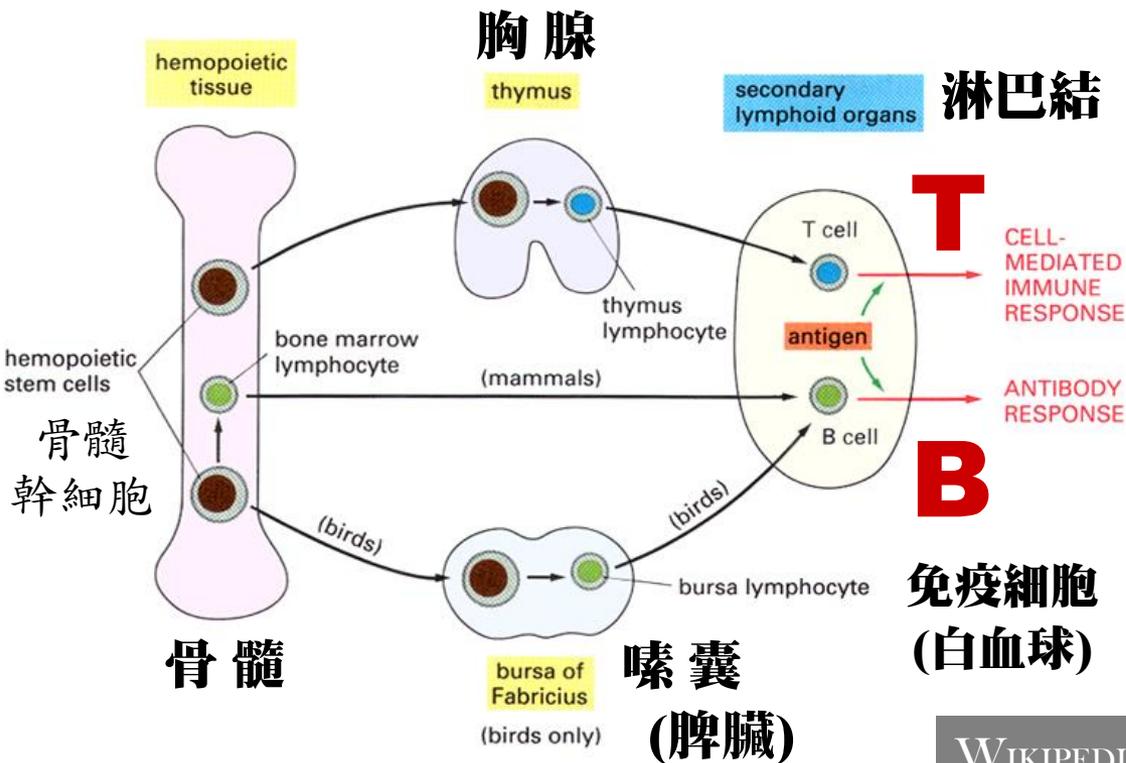
答案 (3)

免疫

骨骼的中空部份含有**幹細胞**，可分化成各種血液細胞



(幹細胞 另外還有臍帶血)



Q2 以下何者**不屬於**免疫系統？

- (1) 白血球
- (2) 紅血球
- (3) 脾臟
- (4) 胸腺
- (5) 骨髓

答案 (2)

免疫

抗體專一性辨識的關鍵始於 T_H 細胞與抗原的接觸

抗體能夠辨識細菌

專一性

T

細菌片段

巨

分辨自己與異己是T細胞的工作

T_H 細胞嘗試辨認巨噬細胞所捕獲的細菌片段，確定能夠辨認者就馬上增生，並活化對應的 B 細胞，開始產生抗體。

T helper 細胞

T 細胞

辨識中

T細胞會接觸巨噬細胞
展現在其細胞表面的微生物碎屑

巨噬細胞

T

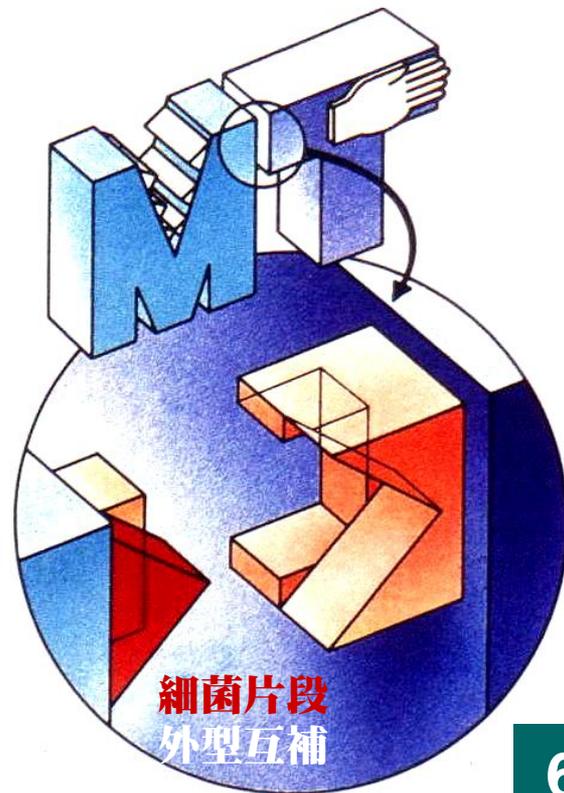
T

T

T

T

細胞挑選理論



每個 T_H 細胞有不同的辨識功能，其中只極少數可以認得目標細菌，要一一比對。

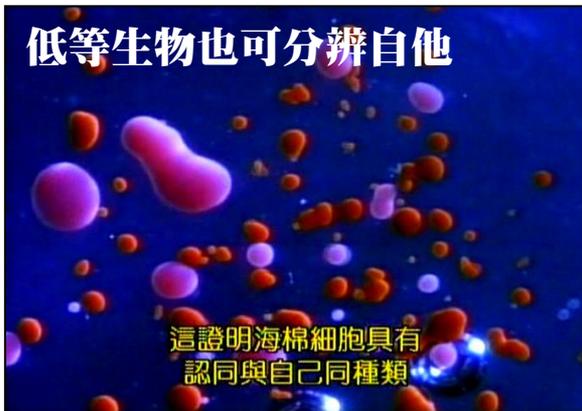
Q3 何者**不符合** T_H 細胞的描述？

- (1) 辨識抗原**
- (2) 啟動後天免疫**
- (3) 分泌抗體**
- (4) 在胸腺成熟**
- (5) 由骨髓細胞生成**

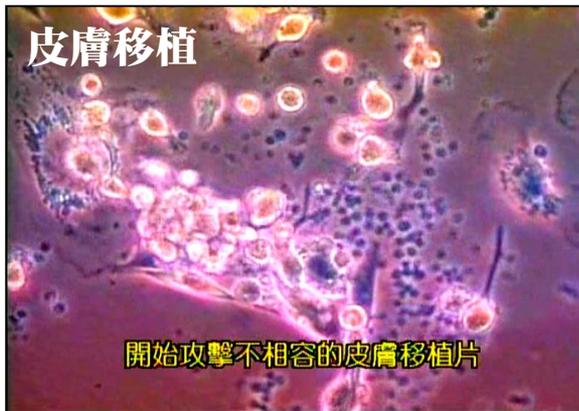
答案 (3)

不同種類細胞會互相排斥乃因於**組織相容性**之差異

低等生物也可分辨自他



皮膚移植



器官移植後，要先以藥物壓抑免疫系統，可降低身體的排斥。**使用類固醇**

細胞表面有 **HLA** 標記，每個人都不完全相同。



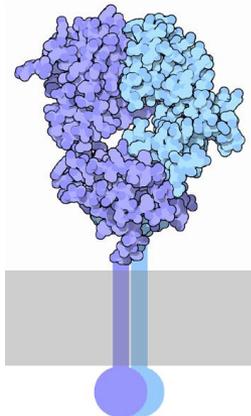
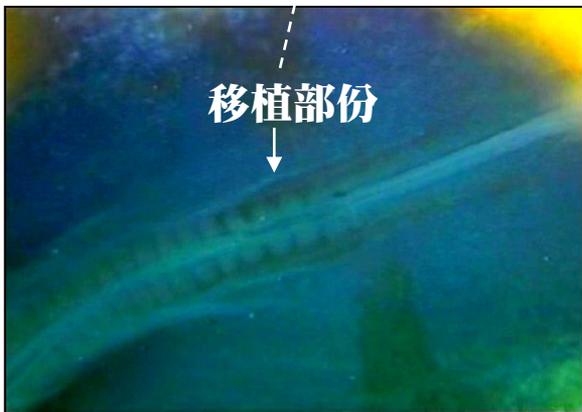
異種間移植會造成排斥。如何辨認自他？

個體間雖可互通
但也會各自保護

HLA 組織相容複合體



辨識人體細胞的條碼



← T 細胞表面的受體，檢查 **HLA** 是否正確。

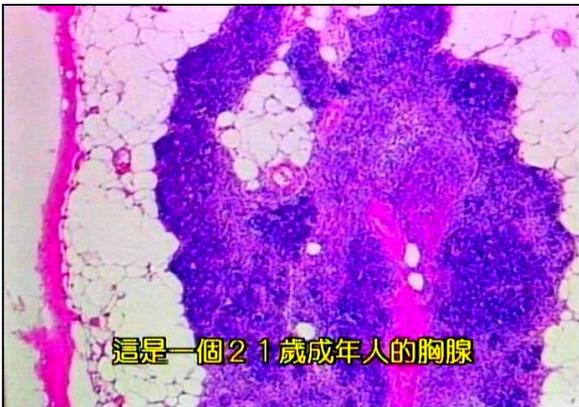
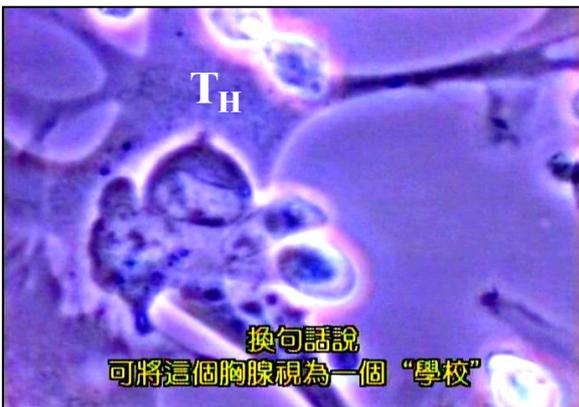
眼球是全身唯一不會有排斥現象的器官，因為後天免疫系統不易進入眼球。1905年起就可成功移植眼角膜。

Q4 何種物質**最不可能**成為抗原？

- (1) 大腸菌等各種細菌
- (2) 陌生人的移植肝臟
- (3) 陌生人的移植眼球
- (4) 雙胞胎間互換肝臟
- (5) 葡萄糖等微小分子

答案 (5)

胸腺培養 T 細胞建立免疫系統，但也催促老化現象



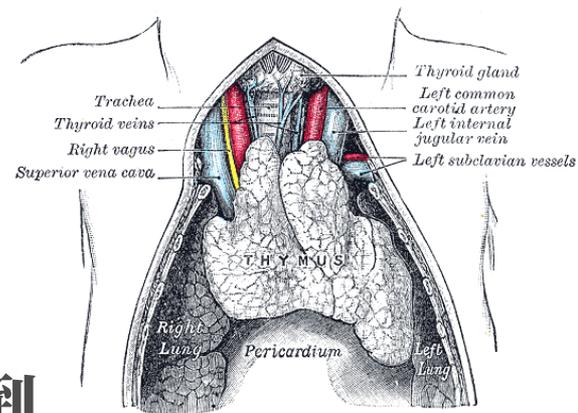
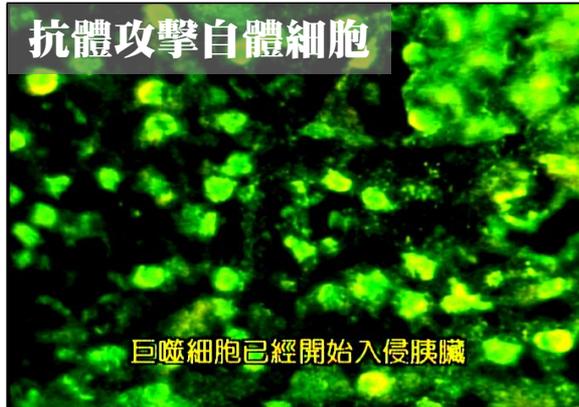
胸腺負責 **T 細胞** 的培訓，
出生就已經很完整，青春
期後開始衰退，到年老時
幾乎退化。(那時怎麼辦?)

若出生後**去除胸腺**，就會得到
免疫缺乏症，容易受到感染。

免疫系統只記得年輕的你

由於胸腺功能越來越差，免疫系統漸失辨認敵我
能力，開始攻擊自己的細胞，促進老化或疾病。

抗體攻擊自體細胞



WIKIPEDIA

秦始皇求不老仙藥
已經來不及了！

自體免疫疾病

有時免疫系統無法辨識，
而攻擊自己的細胞，造成
發炎或組織傷害。

紅斑性狼瘡

類風溼關節炎

Q5 以下何種敘述**不符事實**？

- (1) 免疫系統不會攻擊自體細胞**
- (2) 免疫系統會記得以前的抗原**
- (3) 癌細胞可能被免疫系統認出**
- (4) 你的胸腺已有大半喪失功能**
- (5) 老人的免疫全靠以前的記憶**

答案 (1)

關鍵名詞

免疫學 immunology

免疫器官

巨噬細胞 macrophage

T/B 細胞

抗原 antigen

抗體 antibody

骨髓 bone marrow

全能再生力

專一性辨認

組織相容性

HLA 相容抗原

器官移植

胸腺 thymus

淋巴系統 lymph

自體免疫

眼球

人體如何引發免疫反應？

『抗原被白血球吞噬後激發免疫細胞』

抗體是什麼？有何作用？

『一種可與特定抗原結合的蛋白分子』

器官移植為何會引起排斥？

『兩種細胞表面有不同的記號 HLA』

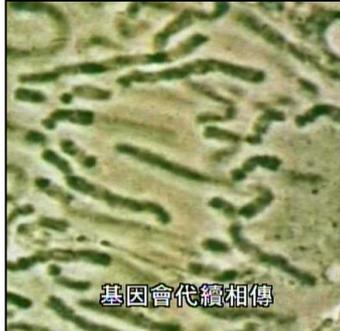
T_H 細胞有何功能？

『是免疫系統的指揮官，可辨識抗原』

『啟動其他免疫細胞如 T_K 及 B 細胞』

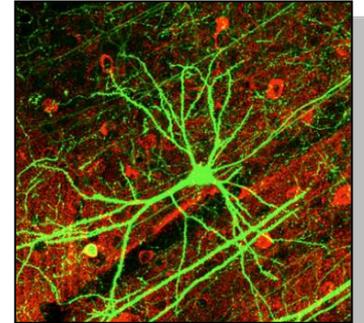
- (1) 整個免疫系統的**啟動**關鍵在何種細胞？
- (2) 整個免疫系統的**辨識**關鍵在何種細胞？
- (3) 免疫反應具有**專一性**辨識力，用鑰匙與鎖孔之配對來說明這種專一性恰當嗎？
- (4) 為何免疫系統到年老時反而攻擊自己？
- (5) SARS 病毒大舉盤據肺部，引起免疫系統猛烈攻擊，並導致肺臟受損而致死。如何避免這樣的致命性傷害？

生命源起



- C11 宇宙誕生
- C12 太陽系與地球
- C13 生命源起
- C14 遺傳機制
- S10 生命的故事

C01 快樂的力量



人物

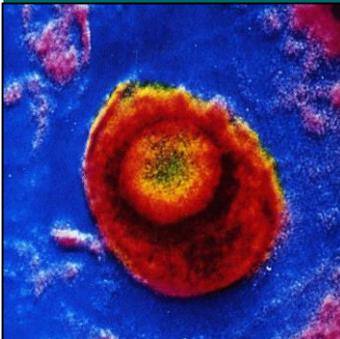


- C21 鮑林 Pauling
- C22 達爾文 Darwin
- C23 費曼 Feynman

S20 蛋白質

C23b 奈米烏托邦

微生物



- C31 微生物：原核細胞
- C32 幽門螺旋菌：胃潰瘍
- C33 病毒：AIDS, SARS
- C34 人體防衛系統
- S30 基礎免疫

C32a 胃

C32b 腸

S31 細胞大戰