

# 免疫系統的功能與失調

## 發炎反應在神經退化中透露的玄機

文／洪千岱 衛生福利部雙和醫院神經科主治醫師

巴金森病雖非典型自體免疫疾病，但醫界發現多巴胺神經元退化的患者，中腦黑質區的發炎現象相對較為明顯；足見免疫系統在神經退化過程中，扮演一定的角色，值得探究。

免疫系統在一般的概念中，是身體的防護機制，可避免人體遭受外來病原體的侵害；但是當免疫系統失序，卻也同樣會侵害健康，引發疾病。因此，研究人體各種疾病時，有必要將免疫系統在其中扮演的角色加以釐清。

### 人體的防禦系統——免疫

人的一生從出生到死亡，經常會受到外來病原體的攻擊，這些攻擊有時只造成輕微

而短暫的疾病，例如：感冒、牙痛；有些則會造成嚴重的健康危害，甚至導致死亡，例如：盲腸炎、腦膜炎…等。為了抵抗這些外來病原體的攻擊，人體產生了一套特殊的防禦系統：「免疫」。

人體的免疫系統是一套組織完備、運作巧妙的智慧型防禦體系。讚許它「智慧型」實不為過，因為免疫系統可以偵測出各種對人體有害的外來物，小到病毒、大到寄生蟲等各類病原體，甚至非生物的危害物質，並且

有能力分辨這些外來病原體與人體自身的細胞與組織。

如果將人體視為一個國家，免疫系統就是國家的國防體系，能偵查到入侵的敵人，並發動軍隊加以殲滅，以保護國內的安全。

## 各司其職的層層防護網

人體免疫系統也如同國防體系一樣層層分級、紀律嚴明。

免疫系統的最外層是「皮膚」；皮膚是透過緊密的接合，製造一個物理性屏障，以防止病原體進入體內。病原體如果有機會突破第一層屏障進入人體，則會遭逢第二道防護：「先天性免疫系統」，這是一種反應迅速但非特異性的免疫反應（註），可以透過吞噬作用或是補體反應來消滅外來的病原體。

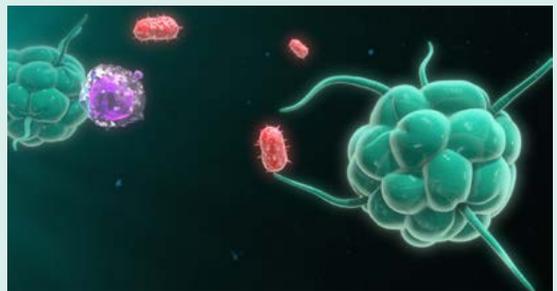
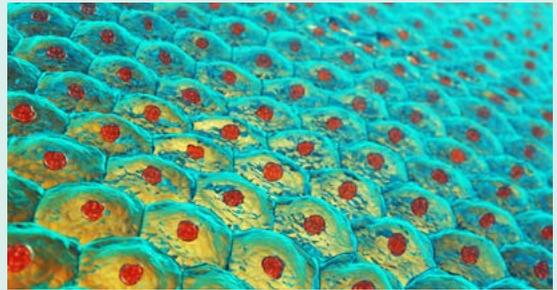
如果病原體再次成功地逃過先天性免疫反應，免疫系統還有第三道防禦系統，稱為「適應性免疫系統」（或稱「後天免疫系統」）。在這一層防禦中，B淋巴細胞與T淋巴細胞會互相合作，藉由特異性抗體的產生，以及辨認出「非自體產生蛋白質所形成的抗原」來清除病原體。比較特別的是，這一道免疫反應會有「記憶」的效應，當同樣的病原體再次入侵的時候，適應性免疫系統就會因為「記憶」效應而作出更為快速而有效的防禦。「疫苗」的原理便是利用免疫系統的這個特性。

## 免疫系統的機制與運用

因為免疫系統具有強大的毀滅力量及高超的辨識能力，因此，運作正常的免疫系統能完全消滅外來病原體，而不會對自己的身體造成傷

害，這對人體的健康至關重要。

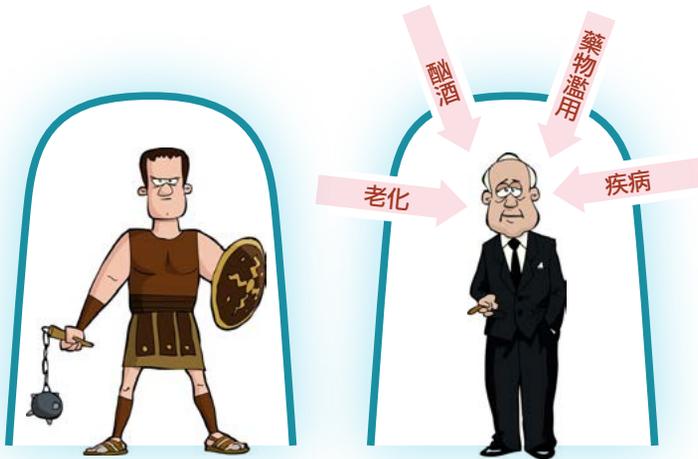
正常的免疫作用乃透過保護人體免受外來病原體感染，以減少生病的機會；而疫苗則是將



### 人類免疫系統三道防線

1. 「皮膚」：細胞緊密接合形成物理性屏障，防止病原入侵。
2. 「先天性免疫系統」：各種白血球（圖為巨噬細胞）直接吞噬外來病原，將其消滅。
3. 「後天免疫系統」：產生特異性抗體，辨識非自體產生的抗原，加以清除。

（註）所謂「特異性」是僅針對特別的病原體所產生的針對性反應（例如：產生抗體）。先天性免疫系統並不會產生特異的免疫反應。



免疫作用可保護人體不受外來病原侵害；但免疫力多半在 50 歲後開始下降，罹患糖尿病或酒精及藥物濫用也會減損免疫力。

毒性減弱的病原體或病原體所產生的蛋白透過注射或口服送入人體，以激發「適應性免疫系統」產生「記憶效應」，等到病原體真正入侵人體時，免疫系統就能喚醒記憶、迅速反應，產生快速而有效的防禦，避免病原體的危害。歷史上許多造成大規模流行的傳染病，如：天花、小兒麻痺等，最後都因為疫苗的發明與普及，而漸漸銷聲匿跡。

## 免疫系統失調

免疫系統的功能也會因為某些因素而降低，導致身體抵抗外來病原的能力變差，因而容易罹患感染性疾病。一般來說，人體的免疫力在 50 歲之後便開始下降；而罹患糖尿病或酒精及藥物濫用，都會減損免疫力。

免疫系統本身的失調也會造成疾病，這類型的疾病以自體免疫疾病或過敏現象為主。

「自體免疫疾病」是指當免疫系統無法正確區分人體和病原體時，就會反過來攻擊自己身體的器官或組織，例如：紅斑性狼瘡、類風溼性關節炎、重症肌無力症等。「過敏反應」則是免疫反應過度或錯誤活化，因而損害人體；過敏的型態繁多，對人體的損害從輕微的不適到死亡，都有可能。

## 免疫與神經退化疾病

神經退化疾病雖然不屬於典型的自體免疫疾病或過敏反應，也不是因為免疫力低下所致，不過免疫系統還是會從很多方面參與神經退化疾病的進程。

以巴金森病為例，免疫反應所啟動的發炎現象，在多巴胺神經元退化的中腦黑質區有特別顯著的活化；腦部外傷所引起的神經退化反應中，免疫系統及發炎物質都扮演了至關重要的角色；另外，曾經服用過抗發炎藥物的人，則被發現罹患巴金森病的風險竟隨之下降。

總結來說，免疫系統是人體抵抗外來病原體的重要屏障，有「適當的」免疫力，對身體健康相當重要；反之，失控的免疫系統，無論是不足或過強，都會增加罹患各種疾病的風險。可以說，免疫系統雖非神經退化疾病的主角，卻無疑是舞台上不可或缺的重要配角之一。