

肥胖與免疫调控交互作用

◎基隆長庚家庭醫學部主任 蔡依紋

封面故事



專長 非手術減重治療、銀髮族增肌減脂、營養建議、肥胖與代謝症候群健康檢查諮詢、家庭醫學暨健康管理、勞工健康促進服務、戒菸治療

郭 小姐自 38 歲連續生了兩個可愛的寶寶後，便感覺體重回不去了，從少女時期苗條的 53 公斤，一路攀升到 85 公斤，頗為懊悔。但因為帶小孩和家事又沒空運動，因而深受產後肥胖所帶來的困擾，近期更因為肥胖導致體內賀爾蒙失調、皮膚癢疹、

睡眠不佳以及雙下肢水腫容易喘等症狀。內心一直有個聲音：我還有機會瘦嗎？可以瘦回年輕時的體態，再穿回少女時期的褲子嗎？

● 脂肪組織不僅可以儲存能量，也可以作為一種內分泌器官

脂肪組織現在被認為是具有多功能的內分泌器官，除了貯存能量的功能外，還可以分泌各種生物功能稱為脂肪激素的活性物質 (adipokines)，並與免疫系統密切相互影響。脂肪組織可以分為皮下脂肪和內臟脂肪，由多種細胞類型組成，其中脂肪細胞佔大多數，其次是血管內皮細胞、巨噬細胞和淋巴細胞，它們存在於基質血管中。成熟的白色脂肪細胞由一個大的脂肪滴 (lipid droplet) 組成，周圍環繞著剩餘的脂肪細胞質和細胞核。脂肪細胞的特點是它們的細胞可塑性，儲存身體的能量供應，並積極分泌各種脂肪因子，與身體質量指數 (Body mass index, BMI) 相

比，內臟脂肪組織可以更準確地預測疾病進展與炎症變化。

● 脂肪組織與免疫細胞之關聯性

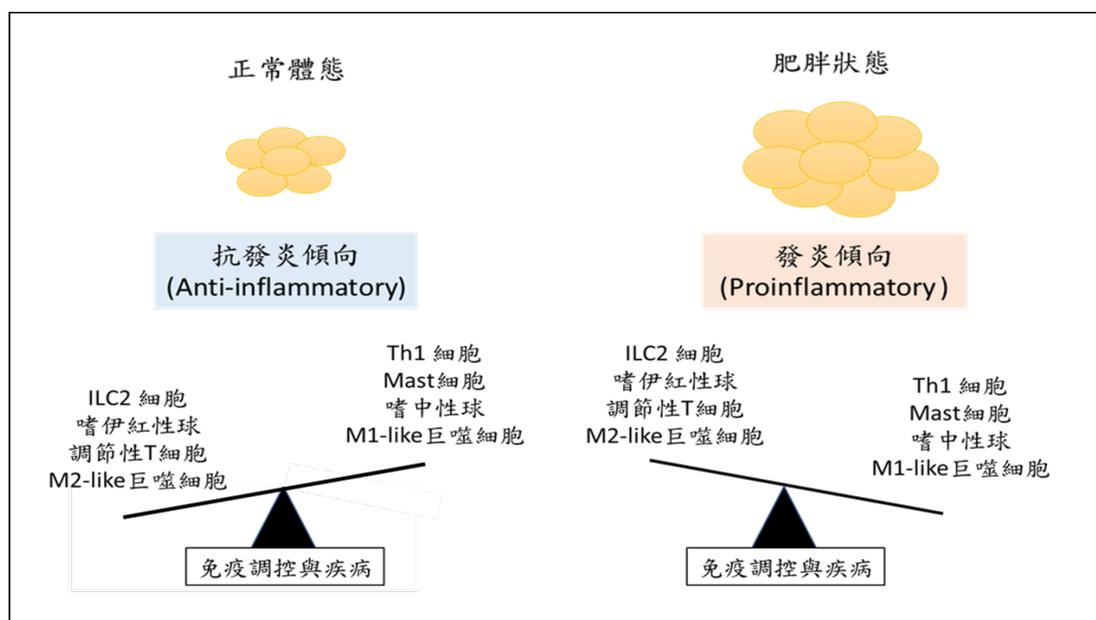
巨噬細胞和 T 細胞是脂肪組織中最常見的兩種駐留免疫細胞，可改變免疫細胞浸潤，使肥胖症中促炎細胞因子失調。例如，在高脂飲食餵食的肥胖小鼠模型中發現，脂肪組織駐留 T 細胞增加了大約 3 倍。

脂肪激素則包括數種由脂肪組織分泌的介質，常見包括脂聯素、瘦素、和抵抗素。最近的證據顯示除了調節代謝穩態 (metabolic homeostasis) 功能外，脂肪組織可以透過脂肪激素調節免疫功能。例如，過多的脂肪組織積累，

通過激活促發炎信號通路，導致慢性炎症狀態，並增加體內促發炎細胞因子如 IFN- γ 、TNF- α 、IL-6 等，進而增加多種慢性疾病風險。

越來越多的研究表明，脂肪細胞在肥胖和瘦狀態下周圍的免疫細胞募集有明顯差異，其所分泌的脂肪激素也產生不同免疫調節影響。在體內，這些脂肪組織駐留的免疫細胞可經受局部微環境刺激變化，而轉換表型及功能。

因此，「良好適切的體重控制」是將身體的免疫調整至穩定狀態的最佳助手。研究脂肪激素對免疫反應的調節，作為應用在疾病下調節炎症的潛在治療標的，是未來治療策略研究開發的重點。🔗



脂肪駐留之免疫細胞在正常(非肥胖)與肥胖狀態之免疫調控差異