

2. 項目簡介

(項目所屬科學技術領域、主要研究內容、發現點、科學價值、同行引用及評價等內容。)

本項目屬於藥劑學領域，探索具有細胞微環境響應特性的藥物遞送系統，用於中藥活性物質遞送。

隨著新技術的發展和應用，中藥的物質基礎愈發清晰、生物活性逐步明確，對於疾病治療的前景也更加廣闊。然而，如何設計有效、安全的遞送體系，發揮中藥活性成分的治療效果，克服其由於非特異性遞送、非選擇性組織損傷而引發的毒副作用，是中藥現代化的根本和前沿問題。細胞是生命體的基本組成單位，細胞的生長、黏附、增殖、遷移、凋亡、以及細胞與細胞或細胞與基質之間的相互作用，形成了高度動態又錯綜複雜的生命網絡體系；這一體系的有序運轉或調控，決定了以組織修復和腫瘤生長為代表的各種生理和病理活動的發生以及治療。本研究認為，以細胞為作用主體，以細胞及其形成的複雜微環境為遞送體系的作用目標，根據生物學理論，分子識別基礎，以及製劑工程技術，設計新穎的中藥活性成分的遞送體系，對於提高中藥療效，降低毒副作用，既是有特色的理論創新，又具顯著的實際意義。

本項目組經過多年探索，以中藥活性物質為研究對象，綜合應用高分子化學、生物材料學、超分子化學，藥劑學與細胞生物學等多學科的前沿理念和技術手段，創新性地構建了能夠識別和調控細胞微環境的基於中藥活性物質的多尺度（分子-納米-微米-宏觀）遞送體系，系統地研究遞送體系在細胞外、細胞膜、細胞內三大微環境中的作用情況以促進中藥活性物質的有效性以及降低毒副作用，並以腫瘤治療和組織再生這兩大具有極高臨床需求的領域為應用範圍，從宏觀到微觀、微觀到宏觀不同層面上深入研究各類遞送體系潛在治療效果及機制。具體來說，項目組設計和驗證了：

1. 可調控細胞外微環境的中藥多糖活性基質
2. 可識別細胞外微環境的中藥超分子智能輔料
3. 可識別細胞膜微環境的中藥活性物質遞送系統
4. 可於細胞內微環境特異性響應的中藥活性物質遞送系統

項目取得顯著和優良的研究成果，已發表代表性論文即影響因子 $IF \geq 5$ 或期刊排名百分比 $< 10\%$ 的 SCI 論文 53 篇 (其中 $IF > 10$ 分 5 篇， $IF > 5$ 分 36 篇)，包括 *Advanced materials*，*ACS Nano*，*Advanced Functional Materials* 和 *Advanced science* 等權威頂級學術期刊，總 IF 364.415 分，總引用次數 274 次，單篇被引最高達 43 次。引用期刊包括 *Journal of the American Chemical Society*，*Nature communications* 和 *Chemical Reviews* 等國際著名期刊，受到國內外同行的高度關注。同時，主編和參與出版專著 6 部，申請專利 2 項；主辦國際會議 8 次，應邀做國際大會報告 32 次；共培養博士生 20 名，碩士生 22 名，獲得 35 項獎勵。本項目結合細胞生物學原理與納米技術方法，創新性地探索和開發了多種遞送體系，不僅適用於中藥活性物質的遞送，而且更加能發揮出這些物質自身獨特的理化性質與生物學效果，其中更首次將中藥活性物質作為遞送載體或支架的核心組成部分，以解決中藥遞送用於疾病治療面臨的實際挑戰。本項目理論基礎紮實，學術聚焦明確，具有顯著的科學創新意義和實際應用價值，對於豐富中藥現代化亦具有顯著意義。本項目申請自然科學獎一等獎。

(字數不超過 1200 字)