

2.7 納米醫學

納米科技包括製造及應用，如細胞內構造物及分子大小於 100 納米的材料及裝置(以下所稱之納米粒子皆意指尺度在 100 納米以內的材料或裝置)。納米醫學 (nanomedicine) 是應用納米科技在醫學用途上。納米醫學的目的是在分子層面上，應用納米裝置及納米材料操作及執行單一細胞的醫術，從而廣博的監測，控制，構造，修復，防衛及改善人體生理系統，最終達成診斷，治療及預防疾病的醫學效益。

納米於醫學方面應用很廣，利用納米微粒子 (nano particle) 為顯影劑 (contrast agent) 及螢光染料 (fluorescent dye)，應用在醫學影像，生物感應及化驗上。納米粒子另一主要應用是藥物輸送，包括脂性聚合物 (lipid-based polymers)，樹枝狀結晶 (dendrimers) 及病毒成分的納米粒子 (virus-based nanoparticles)。納米粒子及納米輸送系統可以改善藥物吸收，藥物指定作用在疾病組織所在處，及允許藥物釋放預定時間。這些裝置是可以減少藥物劑量，增加藥物到達目標組織程度(bioavailability) 及減少藥物副作用。

納米粒子的大小及形狀有不一樣的物理化學，生物，電磁，磁場，光效應，熱能及能量性質及效能，所以提供很多保健效益¹。在中或大量時，納米粒子可引起較強藥理作用；在小劑量時，納米粒子能提昇非藥理性能、生理性代償機轉、及體內防衛機轉²⁻⁵。作為輕微的外界刺激，自然，礦物質、非藥物性的草本植物、及動物來源的納米粒子可以調整及加強適應，生理代償機轉，加強神經及免疫系統機能。

因為其加強的化學活性，納米粒子可與空氣及水中污染物反應，轉變成無害物質。例如含少量鈀 (Palladium) 的納米粒子可以改變地下水源的有害物質轉換成無害物質。

超過 200 年的順勢醫學 (homeopathy medicine)，可能是一種古老及安全的納米療法。順勢醫學藥物的製造方法 (磨碎、重複演替、玻璃器具、稀釋、手工移動稀釋步驟)，可能導致各種納米粒子體積及形狀，所以有不同特性。近期研究指出因為其製造方法過程，順勢醫學藥物可能含有二氧化矽 (silica) 及/或其他物質的納米粒子。順勢醫學是利用低劑量礦物質，植物及/或動物來源的納米粒子能量達到治療各種疾病^{6,7}。

應用納米科技於日常生活的產品有超過上千種如：衣服、床具，體育用品，鞋，化妝品及殺菌劑等等。

納米科技的原理是正常體積的物質在納米尺度下會有不同及有效的性質及效能。經由製造出非常細小的納米粒子，可以增加體表面積與其他物質相互作用，從而增加反應及吸附能力，具有獨特的電磁，化學，生物及能量性質，提供很多健康益處。

納米粒子覆蓋物產生納米結構表面，可以經由物理作用刺破附著的細菌細胞，從而有效殺菌⁸。納米粒子本身亦具有強大殺菌功能，主要經由三種機制如：氧化刺激 (oxidative stress)，非氧化刺激 (non-oxidative stress) 及金屬離子釋出 (metal ion release)⁹。當應用於縫合線及繃帶材質時候，抗菌的納米包敷料可以預防或治療感染。利用納米包敷料及縫合線，近期納米科技於醫學上應用以加強燒傷病人傷口癒合。

納米粒子包敷料或紡織品是自我清潔，光能動力或鮮豔色彩，防退色，防皺，防磨損，防污，殺菌消毒，減少異味，過濾污染物及抗輻射等特性。

因為其納米體積，納米粒子可以和生物系統相互作用。當納米粒子內在化 (internalize) 在細胞時，它們會被察覺為有毒的或外來的異物，所以可能分別地誘發自噬及免疫機能¹⁰。自噬機能經由分解各種過多或無用的細胞內蛋白質及小器官物質，可以加強排毒機能，從而維持細胞等穩性 (cellular homeostasis)¹⁰。自噬機能也在免疫及分解細胞內病原菌扮演一重要角色¹¹。所以納米科技可以優化及加強細胞排毒及免疫機能。

刺激物 (stress) 是所有能影響等穩性的物理，化學，電磁，感染，心理與社會或生物因素。納米粒子是對生物顯著，奇特及外來異物的輕微細胞刺激物，可以誘發適應及代償機轉，從而優化及保護身體以維持細胞等穩性及身體機能^{12,13}。

到目前為止，納米醫學對很多疾病包括老化，心血管及癌病變診斷，治療及預防具有革命性的前景。