



# 港大創記憶金屬 矯正脊柱側彎

脊柱側彎症常見於少年，患者的脊骨會畸型彎曲。導致這種病症的原因眾多，其中的原因可能是先天性或神經肌肉問題，或是由其他綜合症所致。可是大多數引致脊柱側彎之主要病因仍是個謎，即稱為原發性脊柱側彎症。這種病症以女性患者較多，大約佔八成左右，病情隨著兒童在發育期生長速度加劇而惡化。病者在病發初期毫無徵兆，亦毫無痛楚，故此往往不易察覺。



撰文：  
張文智醫生  
香港大學醫學院  
矯形及創傷外科學系  
副教授



撰文：  
楊偉國博士  
香港大學醫學院  
矯形及創傷外科學系  
名譽助理教授

輕度側彎(脊柱側彎少於20度)可引致背部外觀不平衡，因而加重病人心理負擔。而中度至嚴重側彎(脊柱側彎多於40度)，則可引致腰部肌肉疲勞、早發性腰痛、心肺功能損害及病人死亡率增加等問題。

近年香港大學與衛生署合作進行普查計劃後，及早發現了不少脊柱側彎新症，每年約有六、七百宗，其中一成需要做矯正手術，否則除了影響心肺功能之外，還會有腰痛、坐骨神經痛症等，嚴重的更會比正常人短壽20年。

## 傳統脊柱外科矯形手術的限制

傳統脊柱外科矯形手術須剖開背部，以人手強力拉直脊骨，並鎖上內固定器。可是，傳統矯形手術限制甚多，例如矯正時的力度限制(如手術中矯形力度過大，容易造成神經損傷；若矯形

力度過小，效果則欠理想)。此外，手術後脊柱正常生理弧度的改善效果也不大，矯正率最高只可達至70%，且有不少病人出現術後失衡的情況。這些問題，全因傳統矯形手術不能克服脊柱組織的粘彈性而引起。因此醫學界一直期望有一種支架，可以將彎曲的脊骨逐漸拗直，有效地改善現今手術上的不足，達致更安全和更佳的效果。

## 嶄新記憶金屬 矯正脊柱側彎

香港大學矯形及創傷外科學系發現一種可以隨溫度改變形狀的金屬。這金屬其實是鎳鈦形狀記憶合金(nickel-titanium shape memory alloys)。遇冷它能變軟，隨意屈曲，遇熱則能回復至某個特定形狀(shape memory effect)，並且擁有超彈性功能(super-elastic property)。港大研究人員在1998年開始利

用記憶金屬的超彈性功能，發展一套嶄新的漸進式脊柱側彎矯形外科手術植入系統，並發明了獨有的熱處理方法，使記憶金屬在室溫時仍能保持柔軟狀態，一旦升至體溫，便立刻回復超彈性功能。經此特別處理後，記憶金屬遂成為了非常理想的生物醫學植入材料。

研究人員接著在動物身上進行連串測試，並以跟人體脊骨十分相似的羊做試驗，在它的脊骨部分植入記憶金屬。結果證實羊脊骨在一星期內會跟隨記憶金屬慢慢彎至理想的曲度。為嚴謹起見，研究人員反覆做了多次動物實驗，測試最合適的矯形力度。

## 鎳鈦合金的生物相容性

鎳鈦合金含高量鎳元素。這元素如單獨存在，其毒性可導致細胞死亡。但根據文獻上記載，鈦元素可把鎳元素鎖住，阻止其釋出，動物實驗亦顯示這合金的生物相容性相當好，不會對人體有害。可是當病人在日常活動時，由其脊柱內固定器的接合點會經常出現磨損性腐蝕，除了產生金屬碎片和



脊柱側彎症。

## 超彈性脊柱合金棒配合記憶型內固定器一併使用，可有效改善脊柱側彎



出現脊柱內固定器容易鬆開等問題外，鎳元素釋出的機會亦因而提高。此外，鎳鈦合金亦可能導致某些病人產生排斥或過敏反應，如皮膚出現紅腫癢癢等問題。有鑑於此，研究人員與專門研究材料科技的城大物理及材料科學系合作，共同研究出一項嶄新的納米表面處理技術。

方法是利用納米等離子注入技術，將炭、氧或氮離子注入金屬表面，以防止鎳離子釋出及加強金屬表面的力學性能。這不但成功解決了病人過敏問題，並同時加

強其生物耐受性，更容易被人體接受。

## 嶄新的脊柱內固定器

為了有效地固定記憶金屬在脊骨內，研究人員特意遠赴瑞士一所著名的藥廠研究新的記憶型內固定器。這種全新的內固定器的連接末端跟現今的脊柱內固定器設計分別不大，但連接頭則採用記憶型鎖定裝置(當溫度升至攝氏五十度會自動上鎖，當溫度降至攝氏十度會自動開啟)。這裝置並不需要用螺絲及螺帽上鎖，跟現時的固定器的設計大大不同。採用

記憶金屬而製成的嶄新固定器除了更有效地固定金屬架外，病者日後經過檢測機時，也不會被感應到。

## 未來研究方向

在動物測試上，記憶金屬的矯正功能達九成以上。除此以外，研究隊伍亦在多方面取得理想成果，並在這項目上已成功獲取多項及多國的專利權。研究人員將稍後展開病人的臨床測試，並希望這種新發明將來可完全代替現時的支架物料，從而有效地改善病人脊柱側彎的問題。