

# 動脈硬度與高血壓

(成大醫院心臟內科) 蔡惟全 醫師

動脈硬度 (arterial stiffness) 日漸被視為高血壓重要的預後因子及可能治療標的。雖然動脈硬度與高血壓息息相關但並非完全相同。主動脈硬度與動脈波反射為中樞動脈壓上升的決定因子且與不同的心血管預後有關 (註一)。動脈硬度的測量在最近幾年被廣泛討論。甚至被歐洲高血壓學會治療指引中被提到在高血壓的治療中可能的角色。

## 1. 動脈硬度的機轉與原因

動脈硬度與年紀及血壓息息相關。有彈性的彈力纖維 (elastin) 退化或破壞, 較硬的膠原纖維 (collagen) 增加與沉積於血管壁是造成年紀相關的動脈硬度上升最主要的因素。而血壓也改變血管結構及對接受壓力之後的血管重組 (註一)。

除次之外, 動脈硬度亦受血管內皮細胞功能 (endothelial function) 的影響, 特別是一氧化氮 (NO) 扮演關鍵角色。動脈傳導速度 (Pulse wave velocity; PWV) 與血管內皮功能失調有關。但有趣的是內生性的一氧化氮 (NO) 的合成酶抑制劑並不與動脈硬度相關。內皮細胞與動脈硬度的關連尚未完全了解 (註一)。

## 2. 動脈硬度測量方法

動脈硬度可以下列三種方法非侵入性的測量 (註二)。(1) 血管管徑改變與壓力改變的關係; (2) 測量脈波傳導速度 (PWV); (3) 脈波波型分析, 由周邊血管脈波轉換為主動脈脈波波型, 測量加強壓 (Augmentation) 與加強係數 (Augmentation index)。而其中脈波傳導速度被認為是動脈硬度測量的標準 (註二)。脈波傳導速度定義為動脈兩點間的距離除以脈波傳導於此兩點間的轉移時間。而脈波轉移時間可由血管杜卜勒超音波或脈波壓力計 (Tonometry) 來測量 (註三)。近幾年也發展出利用壓脈帶來測量手腳脈波傳導速度。我們也發展簡便的利用光感體積測量儀 (photoplethysmography), 測量手指與腳趾之間脈波轉移時間而成功計算脈波傳導速度, 並分析手指波型而求得小血管的彈力係數 (註四、五)。

## 3. 動脈硬度的相關因子與預後價值

傳統的心血管危險因子如年紀、高血壓、糖尿病、血脂異常、抽菸及缺乏運動皆會增加動脈硬度。脈波傳導速度的預後價值, 已被廣泛報告過。包括在一般民衆對冠狀動脈心臟病、中風、心血管死亡皆為獨立的預後

因子，而在高血壓的病人中，也是心血管事件的重要指標。而在末期腎病的病人，脈波傳導速度為預測心血管死亡獨立的因子（註二）。我們自己先前的研究亦發現脈波傳導速度與慢性腎臟病的程度有相關（註六）。

#### 4. 以動脈硬度作為治療的指標

生活習慣的調整（lifestyle modification），對動脈硬度會有改善的效果，其中最顯著的為食鹽攝取的限制與規律有氧運動（註二）。而藥物方面，有報告指出一些血管擴張劑（如鈣離子阻斷劑）可藉由改善血管內皮細胞功能而間接下降動脈硬度。而降壓藥物中，由於血管發炎與纖維化被認為與動脈硬度增加有關，因此具對抗發炎與纖維化作用的腎素-血管張力素系統（Renin-angiotensin system）抑制劑，例如轉化酶抑制劑（ACEI）或血管張力素拮抗劑（ARB），被認為最有潛力可以改善動脈硬度的降壓藥物。而降膽固醇史汀類（Statin）藥物因具抗炎效果，亦曾被報告過具改善動脈硬度的效用（註二）。

#### 5. 結論

血管動脈硬度已被認為高血壓治療中，重要的心血管危險指標。適當的動脈硬度測量，可成為我們治療與評估的重要依據。

註：

1. Payne RA, Wilkinson IB, Webb DJ. Arterial stiffness and hypertension: Emerging concepts. *Hypertension* 2010;55:9-14.
2. Sakuragi S, Abhayaratna WP. Arterial stiffness: Methods of measurement, physiologic determinants and prediction of cardiovascular outcomes. *Int J Cardiol* 2009; online publication ahead.
3. Boutouyrie P, Briet M, Collin C, et al. Assessment of pulse wave velocity. *Arterial Research* 2009; 3:3-8.
4. Tsai WC, Chen JY, Wang MC, et al. Association of risk factors with increased pulse wave velocity detected by a novel method using dual-channel photoplethysmography. *Am J Hypertens* 2005; 18:1118-1122.
5. Chen JY, Tsai WC, Wu MS, et al. Novel compliance index derived from digital volume pulse associated with risk factors and exercise capacity in patients undergoing treadmill exercise tests. *J Hypertens* 2007;25:1894-1899.
6. Wang MC, Tsai WC, Chen JY, et al. Stepwise Increase in Arterial Stiffness Corresponding with the Stages of Chronic Kidney Disease. *Am J Kidney Dis* 2005;45:494-501.