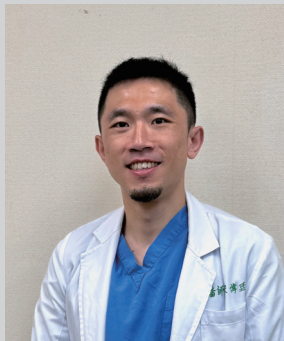


## 血管硬化治療的新利器

# 血管內震波碎石術 (IVL) 介紹

文 | 心臟科研修醫師 宋偉廷



宋偉廷醫師

- 現職：**臺北榮總心臟科研修醫師
- 學歷：**國立陽明大學  
和信醫院醫學生訓練  
杜克大學 (Duke's University) 附設醫院見習
- 經歷：**臺北榮總不分科住院醫師、內科住院醫師、  
心臟科總醫師、契約主治醫師
- 專長：**心臟內科照顧、重症照護、心臟科介入治療
- 門診時間：**隔週五下午 3311 診

血管內震波碎石術 (Intravascular Lithotripsy, 簡稱 IVL) 是一種新興的血管介入治療技術，主要用於處理嚴重鈣化的動脈粥樣硬化病變，這項技術將傳統泌尿科使用於腎結石的震波碎石概念，引進至血管內治療，為以往困難處理的血管鈣化病灶提供了新的治療選擇。

動脈粥樣硬化是心血管疾病的主要原因之一。當膽固醇、脂肪和鈣質沉積在血管內壁，會形成斑塊，導致血管變窄影響血流。根據斑塊的特性有軟硬之分，若脂肪含量較高的軟斑塊，使用氣球擴張即可壓扁斑塊，置放支架時也能夠擴張得好。反之，較硬的鈣化斑塊，使得傳統的氣球擴張難以破壞斑塊結構，成為所謂「打不開」的病灶。

### IVL 技術的誕生

傳統處理這類病變的方法可使用高壓球囊 (high-pressure balloon) 試圖用力撐開病灶，或者冠狀動脈旋磨刀 (rotational

atherectomy) 將鈣化磨平。但可想而知，進階的治療就伴隨著傷害正常血管，或者磨穿血管的風險，也因此促成了 IVL 的誕生。

血管內震波碎石術 (IVL) 是一種特殊設計的球囊，裡頭會產生震波並傳導至血管壁 (圖 A)，選擇性地破壞鈣化斑塊，造成不規則垂直與水平的裂縫，而不傷及周圍正常的軟組織，甚至在釋放震波時用手指觸碰也不會傷害手術者。

### IVL 技術的優勢

根據過往的研究，當鈣化的厚度超過 500  $\mu\text{m}$ 、長度超過 5mm、鈣化角度小於 180 度 (偏心型鈣化)，使用傳統非順應性氣球 (NC Balloon) 就難以造成鈣化環的斷裂，或者會往相對正常的血管擴張，而非加壓在鈣化病灶上 (圖 B)。與鑽石旋磨相比，IVL 具有以下優勢：

- 低壓擴張：傳統非順應性氣球需用高壓力 (20~28 atm) 才有可能順利擴張，而 IVL 使用低壓 (6 atm) 合併震波，即可破壞鈣化結構，進而順利擴張。

- 高選擇性：震波專一作用於硬鈣化組織，並不損害柔軟血管壁。
- 操作簡單：鑽石旋磨技術上需要一定時間才能熟悉，IVL 對醫師而言學習曲線較短，手術流程與傳統氣球相似。

### IVL 技術的限制

IVL 雖然是個嶄新的技術，但目前仍有其限制：

- 推送相對困難：IVL 本質上還是一個非順應性球囊，硬度相對高且有一定體積，當狹窄程度太過嚴重，剩餘管徑小於氣球管徑時，IVL 仍無法推送到病灶處處理鈣化。
- 無法減少鈣化體積：IVL 進能造成

鈣化裂縫，對於往血管內生成的鈣化，無法像鑽石旋磨一樣，能有減少鈣化體積 (debulking) 的效果。

- 價格昂貴：目前使用仍需自費約 20 萬台幣，對病患來說是個較重的負擔。

### IVL 技術提供治療新選項

IVL 的出現，為心血管介入治療領域帶來了一項重要革新，特別是在處理頑固鈣化病變方面展現出優異的安全性與療效。然而使用上仍有其限制。結合舊有技術，針對適合的病灶使用 IVL，在本院的臨床經驗上，已有相當不錯的療效，也使得冠狀動脈的鈣化病灶有了新的治療選項。

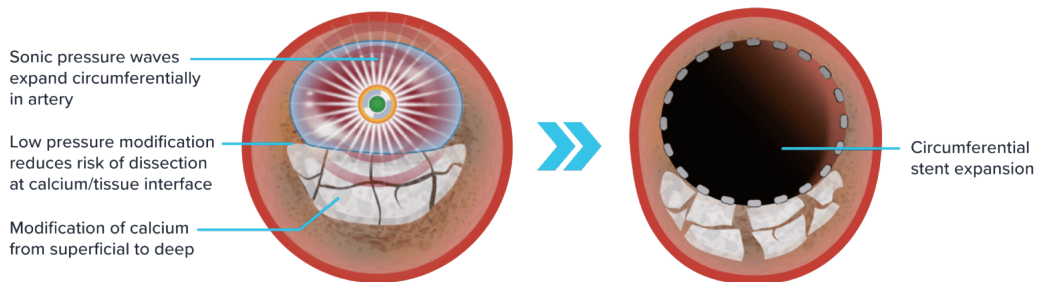


圖 A：IVL 碎石氣球示意圖

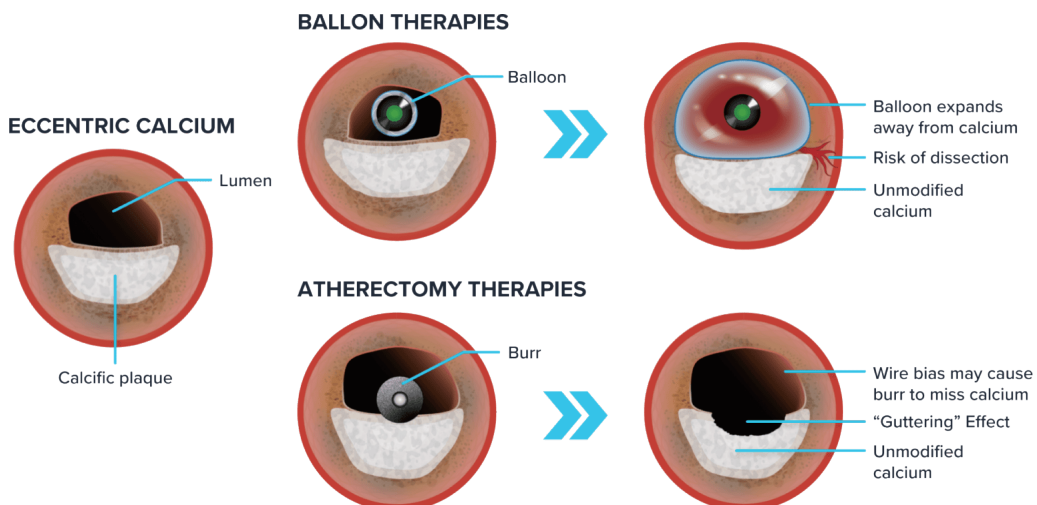


圖 B：傳統球囊擴張（上）與鑽石旋磨（下）示意圖