

心內超音波心圖在結構性心臟血管病變，接受介入性心導管治療術的應用

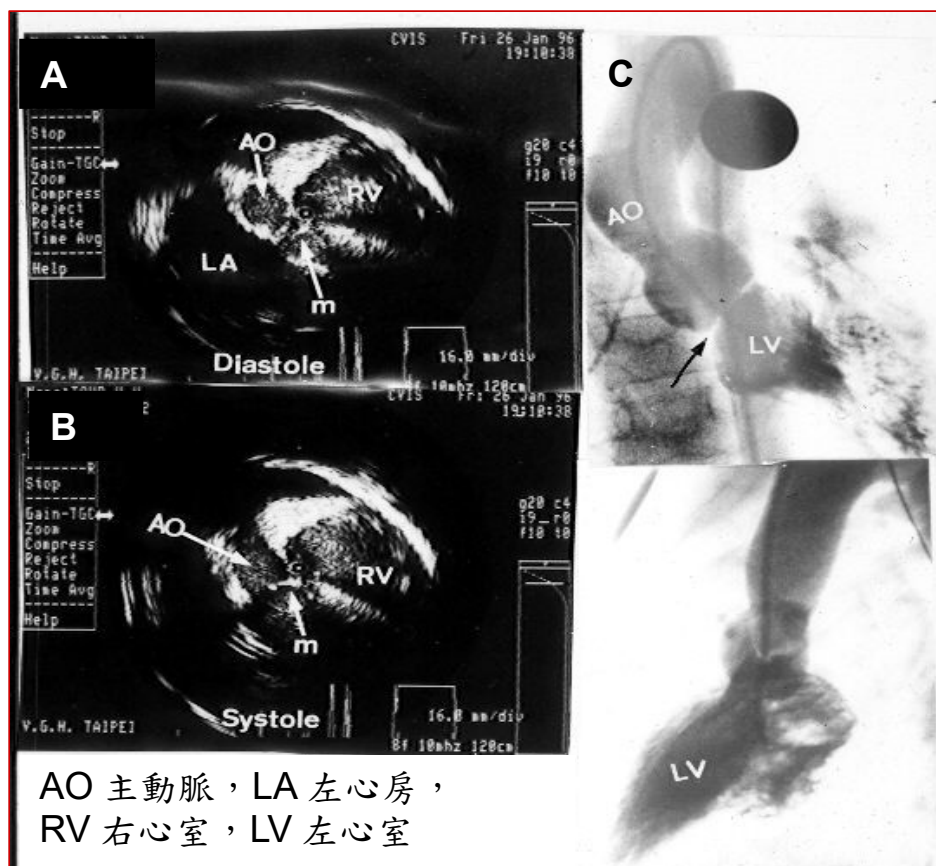
黃碧桃執行長 / 童綜合醫院 兒童心臟醫學中心

最近幾年來，兒童心臟醫學的最大進展，是利用心導管治療各種結構異常的心臟血管畸形病變，如心房中膈缺損關閉術(封堵術)，心室中膈缺損關閉術，開放性動脈導管關閉術，氣球導管擴張狹窄的主動脈瓣、肺動脈瓣、主動脈弓及周邊肺動脈等。這些介入性心導管治療術，在熟練的心臟科醫師，以妙手回春的技术，在

短時間內，不必開胸及將心臟剖開，就能將病人的心臟血管畸形異常矯正，恢復正常或近乎正常的心臟功能。但是在心導管技術操作時，除了要請心臟外科醫師隨時提供必要的支援外，都需要同時嚴密監視病人的心臟結構及功能的變化。所以除了 X 光透視、血壓、血氧及心跳監視外，常常也需要以超音波心圖監看心臟血管結

構及功能的變化，評估選用關閉器的種類及大小，是否放置在正確的位置等。

在心導管室，病人躺在手術台上，雖然可以用經胸超音波心圖，即時觀察病人心臟血管結構及功能的變化，但限於心導管室的空間，病人已經消毒的無菌導管操作時，經胸超音波心圖執行時，會有許多困難及不便，故傳統上，在執行



AO 主動脈，LA 左心房，
RV 右心室，LV 左心室

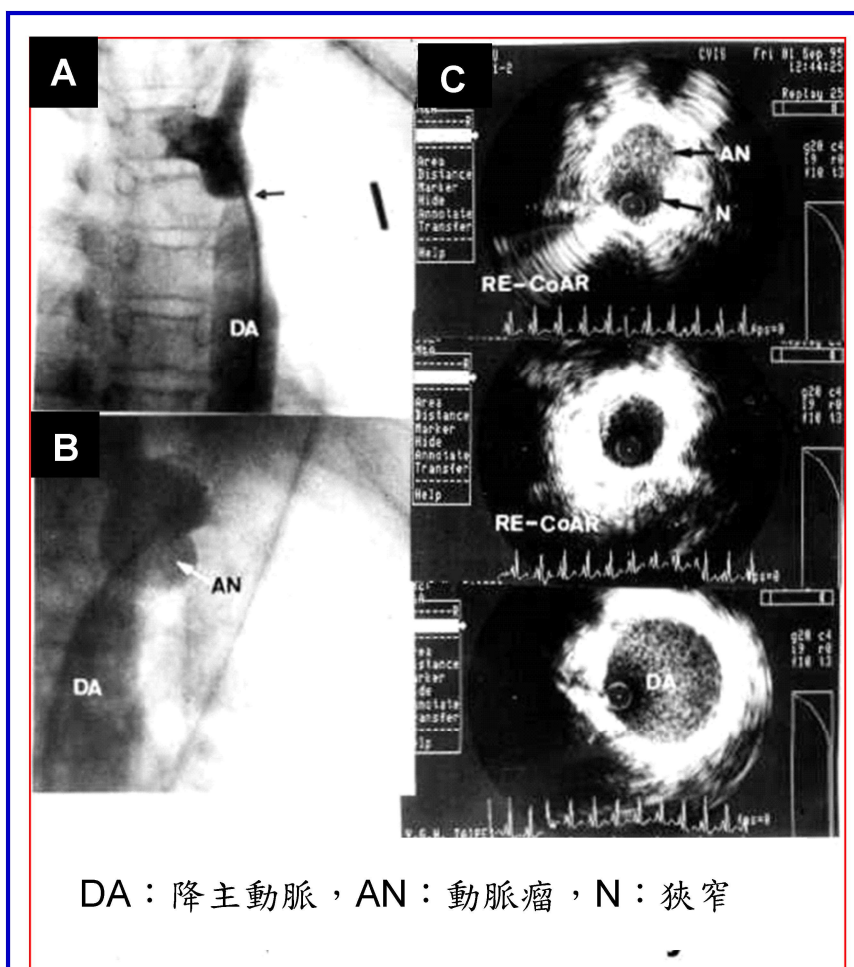
圖一：膜型主動脈瓣下狹窄，A、B 圖在主動脈(AO)下，在一膜狀結構(m 箭頭所示)，C 圖是左心室攝影，也可見膜狀結構(箭頭所示)。

這些介入性心導管治療結構心臟異常的手術時，常常需在麻醉醫師及護理師協助下將病人全身麻醉，再以經食道超音波心圖的指引，才能順利手術。如此，除非是緊急手術，否則都需要先與麻醉科醫師協調，安排適當的時間。當然，在台灣，全民健保給付制度下，此項手術的成本將大幅增加。近年來，由台中榮總傅雲慶副院長首先引進心內超音波心圖 (Intracardiac Echocardiography) 技術，改善此項介入性心導管治療結構性心臟畸形的手術。

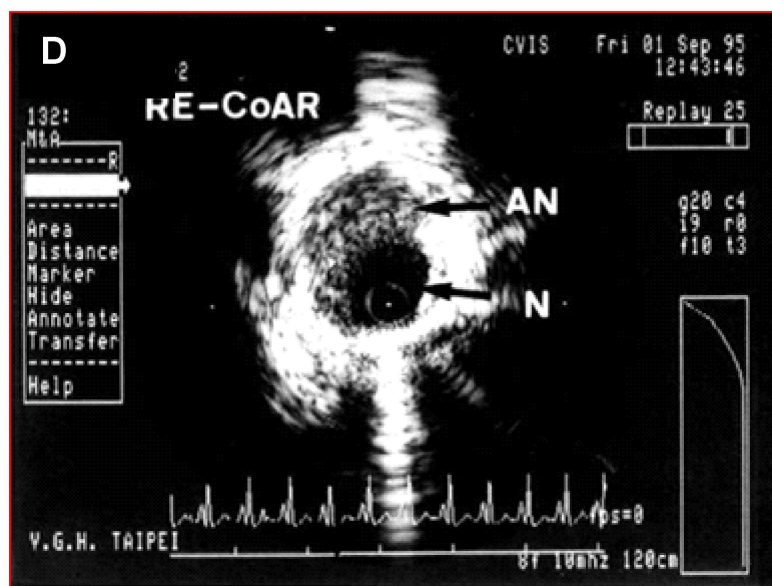
其實，心內超音波心圖技術，在 1980 年代就開始研發，最初是 Ultra ICEW catheter Boston Scientific, Natick, Mass, USA, FORESIGHT System (Conavi Medical, Toronto, Ontario, Canada) & Clearview, Cardiovascular Imaging System Inc, Fremont, California, USA 三家公司研發以 8F 或 9F 導管頂端有機械性探頭 (Mechanical Transducer)，以每分鐘 1800 轉，做 360°。心臟及血管結構的超音波影像。當時，可以稱是心血管內超音波心圖，我在北榮也曾以此特殊導管，執行了部份病人的心臟內及主動脈的檢查。圖一是膜型主動脈瓣下狹窄，在主動脈瓣下，可見一膜狀異常結構(m，箭頭所示)，可與左心室攝影相比對。圖二是主動脈縮窄病人，手術後仍有明顯狹窄，且產生動脈瘤(AN，箭頭所示)，並可見在狹窄(N)遠端，降主動脈擴大。但是因為此種導管會振盪，較

易引起心律不整或心臟血管受傷，而且操作困難，消毒不易，又必須與特定的超音波心圖儀

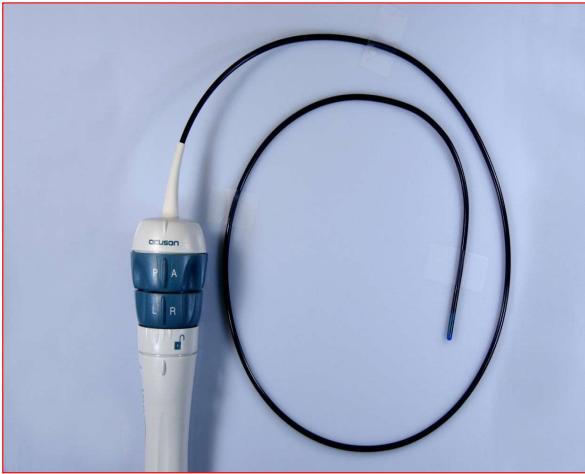
器配合操作，故很難在國內推廣使用。後來傅雲慶教授從美國進修心導管介入手術返國



DA：降主動脈，AN：動脈瘤，N：狹窄



圖二：主動脈縮窄，手術後，A、B 圖，主動脈攝影，仍見殘留狹窄及動脈瘤(N, AN, 箭頭所示)，與 C、D 圖對應。



圖三：在國內，較常使用的 Acunav Diagnostic Ultrasound Catheter

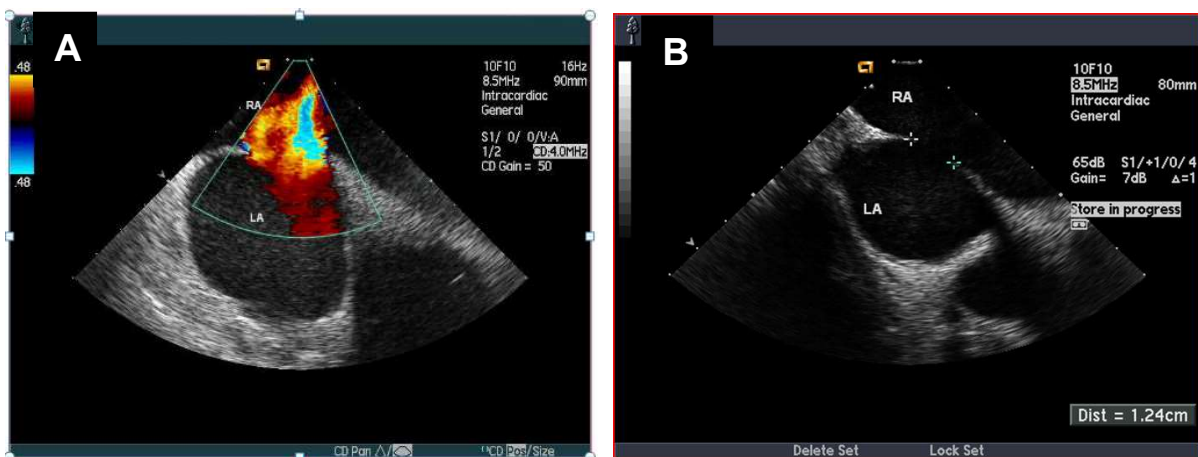
後，引進 Acunav Diagnostic Ultrasound Catheter, Acuson Co. Mountain View CA, USA. 這種 8F-10F 的導管(圖三)，其頂端有 64 個相位陣列式探頭 (Phased array Transducer)，可以穿透組織 15 公分，呈現 90 度的彩色影像，不僅能清楚地做結構異常的診斷，更可以用彩色影像對正常及不正常的血流，即時正確地判斷，而且導管放置在右心房，右心室，也可以清楚地將左心房、左心室的結構畸形，清楚地呈現，對心導管介入性治療時，可能發生的血栓合併症或穿孔引起心

包膜積血，能快速的發現。所以近年來，在台灣許多醫院，均使用此種心內超音波導管，唯一的遺憾是目前我國健保署，仍未對在執行結構性心臟畸形治療時，給付這些導管，加以為了預防可能的感染，這種昂貴約台幣捌拾萬元的導管，要病人自行付費。

這種心內超音波心圖檢查及協助，目前最常使用在經心導管關閉心房中膈缺損，也可以使用於經心導管關閉心室中膈缺損。其對病人的好處是病人不必全身麻醉，當然也不需要麻醉醫師或護理師協助，不必忍受粗大的食道超音波探頭，放置在食道中的痛苦，也可減少 X 透視的傷害。術後，可以及早進食及出院。因心內超音波心圖可以直接觀察導管的位置，缺損的位置、大小、其附近相關的結構，以選擇適

當的關閉器，在關閉器置放時，可以減少不必要的 X 光透視，放置關閉器後，可以立即檢視是否有殘留分流，是否對缺損周圍的組織有任何損傷，有無血栓形成。圖四是以心臟內超音波導管放置在右心室內，可見明顯的心房中膈缺損及由左心房至右心房的分流，可以利用心內超音波心圖，測量心房中膈缺損的直徑，以選擇適當的關閉器。圖五是利用心內超音波心圖，確定關閉器兩片扇分別在心房中膈的左右兩側，成功完成心房中膈缺損的關閉封堵。

經心導管介入性治療，關閉心房中膈缺損，在台灣已經有 20 餘年的經驗，過去我在台北榮總、振興醫院及台中童醫院，執行此項手術時，如果病人的缺損較小或是卵圓孔型，我採用經胸超音波協助，如果是缺損較大，超過 2.5 公分以上者，我可能會邀請麻醉醫師協助，採用經食道超音波指引，其他絕大多數的手術，我是採用心內超音波心圖指引來執行，此項介入性導管手術。然而此項心內超音波檢查及指



圖四：A 圖可見由左心房 (LA) 流向右心房 (RA) 的血流，B 圖可以直接測量心房中膈缺損的直徑。



圖五：A 圖可見關閉器的左心房側扇張開，B 圖可見兩側扇張開，將心房中膈缺損完全關閉。

引，也有某些缺點及限制，包括此導管較粗，對小孩的血管或心臟可能損傷，此導管是一次性使用，又此超音波影像是單面的，對較大的缺損或者缺損位置異常者，成像則有死角，無法正確的評估及指引。操作醫師的熟練的技術及對心臟畸形的充分了解是非常重要的，當然此導管的價格昂貴，目前我國的健保不給付，也是其缺點之一。

至於經心導管關閉心室中

膈缺損手術時，將心內超音波探頭導管放置在右心室，可以清楚地觀察心室中膈缺損的位置大小，是否有心室中膈瘤形成，在右心室的出口數目及與主動脈瓣的距離。在關閉器置放時，是否完全關閉缺損，是否影響主動脈瓣及三尖瓣的閉合，而造成閉鎖不全的合併症。心內超音波心圖，在其他介入性心導管治療術時，也有協助的功能，包括在做電氣生理學檢查及電灼術治療心律不整，

如要做心房中膈穿刺，使用心內超音波心圖，可以很清楚及精確地將穿刺針放置在卵圓窗附近，快速且安全的穿刺及將電極導管放置入左心房及肺靜脈入口處。對於較新穎的經心導管主動脈瓣置入術(TAVI)，二尖瓣修補術(Mitraclip 置入術)及經心導管人工三尖瓣置入術，心內超音波心圖的協助，也是很好的指引。

在未來，心內超音波心圖，將會是結構性心臟血管疾病在接受心導管治療時的標準及必備的協助指引工具，如果能研發將導管變細些，以較更寬的掃描角度，及更深的掃描，配合快速電腦，即時形成3D影像，將會更有效地協助介入心導管術，以非開刀的方式治療各種心臟血管結構的異常，讓我們拭目以待。



圖：作者黃碧桃醫師(右)生活照。