

慢性腎臟病的心臟超音波特徵 -台灣本土之研究

洪國竣醫師 / 林口長庚醫院 心臟內科系



依據國際腎臟學會與台灣腎臟學會的統計，台灣是末期腎臟病發生率及盛行率名列前茅之國家，因此有洗腎之島的不雅稱號。慢性腎臟病因常發生於老年人、高血壓及糖尿病患者，再加上非傳統危險因子，所以此類病患合併心血管疾病出現之機會就顯而易見。

在腎臟功能衰退的過程，心血管系統也會隨之改變。首先過多的鈉鹽及水份的滯留除了造成心輸出量的增加，還促使交感神經的活化，引起周邊血管阻力上升，使血壓增加，而血壓增加和體液過多會加重心臟負荷。慢性腎臟病合併的貧血、代謝酸血症、鈣磷乘積過高、副甲狀腺亢進、慢性

發炎和高同半胱胺酸血症也會造成內皮細胞功能不良，促成心血管異常及病變，進而左心室心肌肥厚及心肌重塑導致心臟衰竭及其它心血管疾病，最終踏上死亡之路。

心臟超音波於慢性腎臟病的特徵表現不外乎三大方面：左心室肥大、左心室功能改變及瓣膜疾病。左心室肥大來自心室承受過重的壓力負荷及體液過多所造成，而慢性腎臟病約有 10~20% 患者有左心室收縮功能異常，然而卻有更高的比率左心室舒張功能失調。鈣磷沉積則造成瓣膜鈣化，進而導致瓣膜狹窄和閉鎖不全。以上相關的研究近二十年來如雨後春筍般大量湧現，台灣本土學者在此領域表現也不遑多讓。主要的研究方向分為四大部份，以下簡單與讀者們逐一介紹。

(一) 心臟與血管之研究

台灣慢性腎臟病之心臟超音波研究，首啟濫觴為台北榮總陳震寰教授。他結合心臟血管杜卜勒超音波證實收縮末期之心室硬度 (stiffness) 與動脈血管硬度會

增加末期腎病血液透析患者因體液改變而產生血壓變化之敏感性¹。

(二) 組織杜卜勒心臟超音波 (tissue Doppler imaging, TDI)

1997 年代，一種嶄新的心臟超音波技術誕生，就是目前廣為應用的組織杜卜勒心臟超音波。發展初期所有的學者及心臟超音波大師皆認為此技術是不會受到體液容積狀態的影響 (preload independent)，而筆者當時的想法卻認為杜卜勒的原理來自物體的移動，而體液的變化一定會影響物體的動態，當然也包括我們的心臟。

在一次偶然的機會與本校醫學系主任腎臟科方基存教授討論此現象，於是決定利用末期腎病患者在接受血液透析時，產生較大的體液容積改變，來證實是否如過去學者所言，TDI 是 preload independent？於是我們收集 144 位末期腎病患者於血液透析前後之心臟超音波變化資料，結果發現正如所預期，二尖瓣環之舒張初期心肌速度 (E') 在透析前後因體液容積改變產生明顯

變化，因此 TDI 仍然受到體液容積的影響，推翻過去的理論。然而筆者在投稿時發生一小插曲，當時認為這是世界先創之獨特見解，興致勃勃將研究投稿至腎臟領域最頂級之期刊—Journal of American Society of Nephrology，沒想到第二天該期刊卻發表荷蘭心臟超音波大師 Roelandt 及 le 相同的研究論文，但他們卻只收錄 12 位患者，令人扼腕。當然隔天馬上收到期刊主編退稿函，不過主編卻很婉轉告知我們，雖然我們的研究更完整，但他們剛發表相同的文章，建議我們投稿至其他期刊。於是我們鏗而不捨改投稿至 American Journal of

Kidney Disease，很快就被接受刊登^{2,3}。

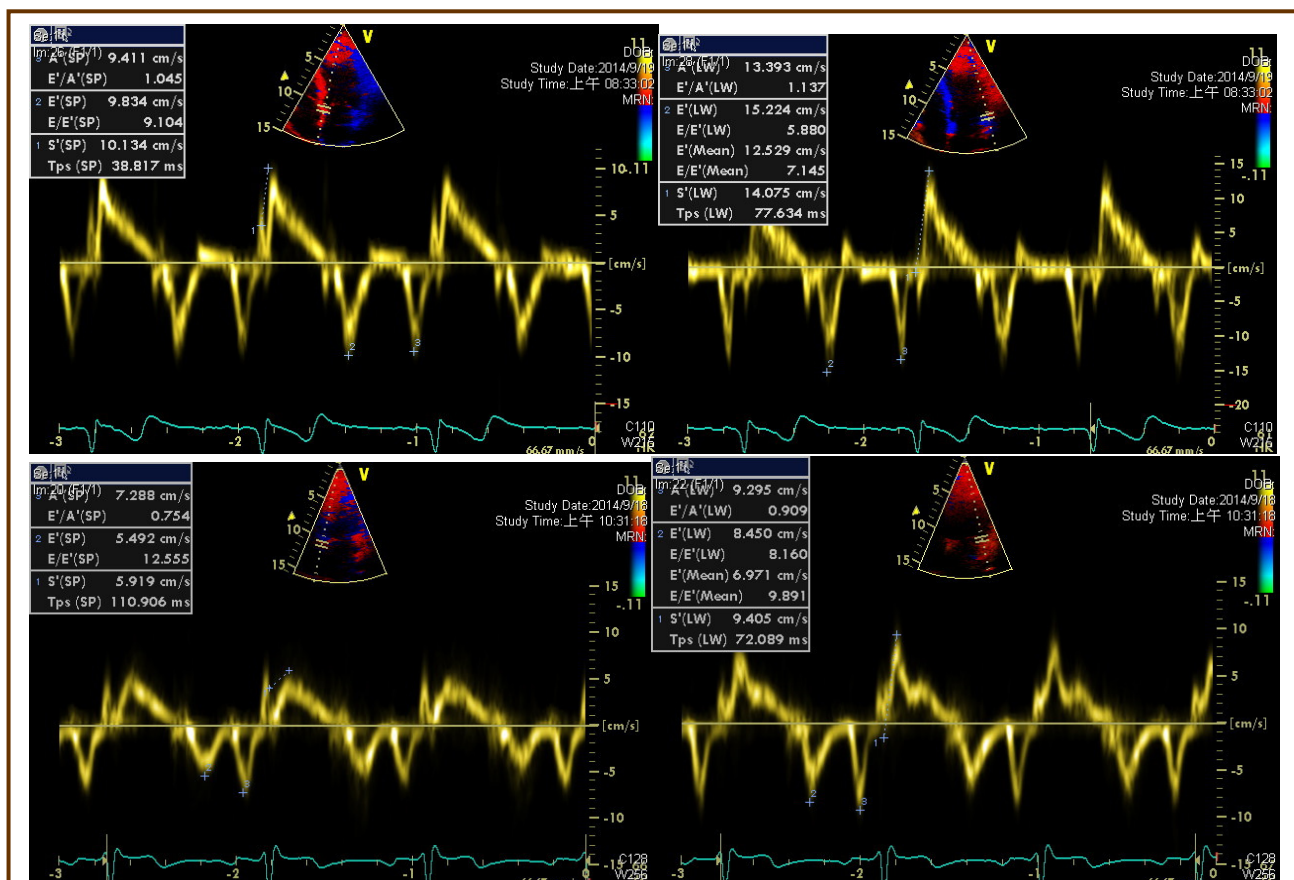
在南臺灣的高雄榮總蕭世宏醫師也延續相同的研究，他們除了發現 TDI 是 preload dependent 以外，也證實 color M-mode flow propagation velocity(FPV)也會受到preload改變的影響^{4,5}。在爾後的兩年，蕭醫師也利用結合舒張初期二尖瓣血流(E) 和 color M-mode flow propagation velocity 的參數，來預測尿毒症患者的預後。他發現當透析後 E/FPV ≥ 1.5 的族群有較高的心血管事件的發生及死亡⁶。

2012年我們重新整理資料庫，經由 TDI 的分析研

究，也發現末期腎病患者如果合併糖尿病的存在，其左心室舒張功能更加顯著異常，意味著此類病患有更高的風險演變成心衰竭⁷ (圖)。

(三) 亮點追蹤形變心臟超音波(speckle-tracking strain echocardiography)

近年來亮點追蹤形變心臟超音波繼 TDI 之後成為新一代心臟超音波的閃耀巨星，成大醫院的劉嚴文醫師及蔡惟全教授利用此新的工具評估慢性腎臟病患者的心肌功能。他們的研究證實亮點追蹤形變心臟超音波可以早期發現左心室心肌受損，也可用來診斷舒張性心衰



上圖為正常人之 TDI，下圖為末期腎病患者之 TDI，可見後者心肌收縮及舒張速度皆比前者低。

竭、冠狀動脈心臟病，以及判斷多種心臟病之預後^{8,9,10}。

(四) 3D 立體心臟超音波

醫療科技迅速發展，傳統的 2D 心臟超音波已無法滿足需求，3D 立體心臟超音波的出現扮演一個重要的角色。基隆長庚楊甯貽醫師與洪明銳教授利用此一技術

發現末期腎病患者於血液透析中出現 3D 之左心室射出分率的改變與透析中發生低血壓的關聯性。此外他們也利用 3D 立體心臟超音波更準確計量左心室質量，而左心室質量與慢性腎臟的分期及左心室舒張功能息息相關。

「工欲善其事，必先利其

器」，目前醫療科技日新月異，臨床醫師善用這些新的儀器技術，可協助加強正確診斷及早期預防以增進病患照護品質。台灣本土醫師致力於慢性腎臟病之心臟超音波研究，不僅與世界接軌，甚而超前而為之先驅，希望未來大家能繼續努力，為病患造福，為台灣增光。

參考文獻：

1. Chen CH et al. Volume status and blood pressure during long-term hemodialysis: role of ventricular stiffness. Hypertension 2003; 42: 257-262.
2. Hung KC et al. Effects of altered volume loading on left ventricular hemodynamics and diastolic filling during hemodialysis. Renal failure 2004; 26: 141-147.
3. Hung KC et al. Evaluation preload dependence of a novel Doppler application in assessment of left ventricular diastolic function during hemodialysis. Am J kidney Dis 2004; 43: 1040-1046.
4. Hsiao SH et al. Preload and flow propagation velocity: insight into patients with uremia and different left ventricular function. J Am Soc Echocardiogr 2006; 18: 1251-1259.
5. Hsiao et al. Doppler tissue imaging and color M-mode flow propagation velocity: are the really preload independent? J Am Soc Echocardiogr 2006; 18: 1277-1284.
6. Hsiao et al. Major events in uremic patients: insight from parameters derived by flow propagation velocity. J Am Soc Echocardiogr 2008; 21: 741-746.
7. Hung KC et al. Advanced left ventricular diastolic dysfunction in uremic patients with type 2 diabetes on maintenance hemodialysis. Circ J 2012; 76: 2380-2385.
8. Liu YW et al. Left ventricular systolic strain in chronic kidney disease and hemodialysis patients. Am J Nephrol 2011; 33: 84-90.
9. Liu YW et al. Application of speckle-tracking echocardiography in detecting coronary artery disease in patients with maintenance hemodialysis. Blood Purif 2011; 32: 38-42.
10. Liu YW et al. Association of left ventricular longitudinal strain with mortality among stable hemodialysis patients with preserved left ventricular ejection fraction. Clin J Am Soc Nephrol 2013; 8: 1564-1574.
11. Yang NI et al. Real-time three-dimensional echocardiography provides advanced haemodynamic information associated with intra-dialytic hypotension in patients with autonomic dysfunction. Nephrol Dial Transplant 2010; 25: 249-254.
12. Hung MJ et al. Three-dimensional echocardiographic assessment of left ventricular remodeling in predialysis chronic kidney disease patients. J Nephrol 2012; 25: 96-106.