

ECHO

中華民國醫用超音波學會
會 訊

Newsletter
September/October 2025 (9-10)

心臟超音波 —— 過去、今日、與不遠的未來

李廣祚 醫師
林口長庚醫院 主治醫師

心臟超音波專欄

心臟超音波 —— 過去、今日、與
不遠的未來

/李廣祚 P01

UOEH 研究十年回顧 —— 從三維超
音波理論奠基到臨床應用的實踐

/吳健嘉 P04

經食道心臟超音波於結構性心臟
病之診斷與治療

Transesophageal
Echocardiographic Screening for
Structural Heart Interventions

/簡韶甫 P11

斑點追蹤應變超音波在左心室
結構與功能評估中的應用

Speckle-Tracking Strain
Echocardiography for the
Assessment of Left
Ventricular Structure and
Function

/李浩維 P20

WFUMB 2025 專欄

114 年度終身成就獎
— 侯明鋒教授簡介

/侯明鋒 P28

參加 2025 年京都世界超音波聯
盟大會會後感言

/謝景璋 P30

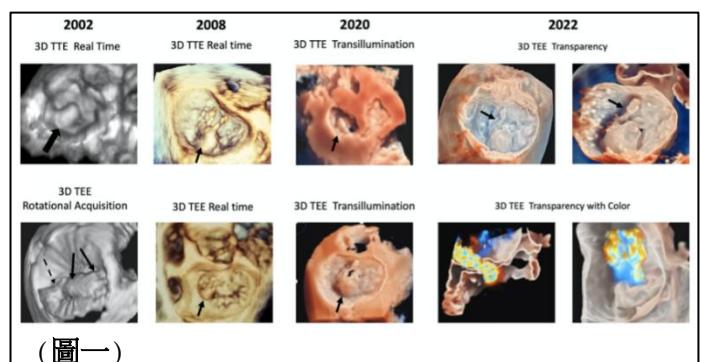
WFUMB 之旅：八年來的持續參與
/王怡梅 P33

心臟超音波發明至今已
越過了半個世紀，由開始的
點與線，進展至波形與平
面，這 20 年間更出現了立
體影像，讓人們得以身歷其
境的感受想像成為現實的那
一刻，不僅改善了診斷的準
確性，也促進了團隊的溝通
(圖一)。

若要概述心臟超音波的
現在進行式，筆者認為可粗
略分為立體超音波與形變影
像 (strain
imaging)
兩個主軸。
其中立體超
音波對儀器
的軟體與硬
體需求較



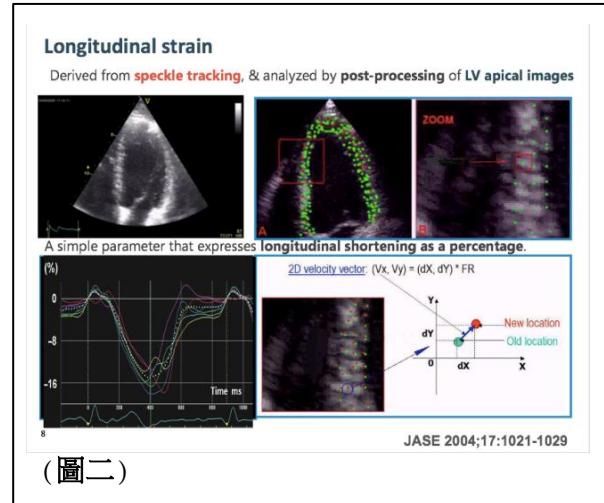
高，技術發展的同時也帶動
了探頭、主機、與後置軟體
的進步。舉例來說，不久前
需要使用 multi-beat



acquisition 與經食道超音波花費數十分鐘才能得到的影像水準，現今多已可以由 single-beat 與經胸前超音波做到，作業時間更縮短在數分鐘之內完成，這在十幾年前筆者剛接觸立體超音波之際是難以想像的。這些進展直接帶動了立體超音波的普及，使其從難以入門的技術，成為各大超音波指引必然提及的篇章，國內的學習資源也日益充足，已非當時需要專程出國學習的狀況了。

正如科技與醫療相輔相成，臨床的需求更是這兩者最佳的催化劑。各項經導管心臟治療的興起，例如主動脈瓣膜質換 (TAVR) 與 Edge-to-Edge Repair (TEER)，提供了研發超音波功能的動力，而這些功能更進一步提升了術式的效率與成功率。舉例而言：Photorealistic imaging 利用質感與光源的改變對影響做出了優化，可提高診斷的理解與同質性；Live multi-plane 技術可同時、即時呈現三維與多個二維影像，讓術者不需頻繁調整食道超音波探頭，既節省時

間，也避免對食道的潛在傷害。總而言之，當立體影像品質與功能持續進步，更多的術式也將成為可能，形成一個良性的循環。



(圖二)

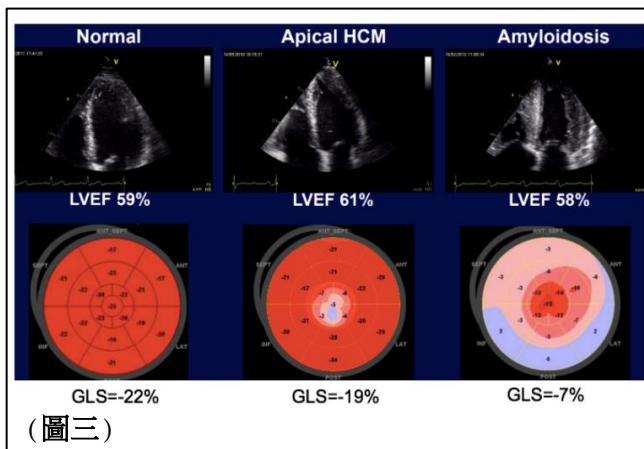
至於 strain imaging，發展的歷史遠早於立體心臟超音波，為兼具研究價值與臨床運用的工具 (圖二)。Strain imaging 的核心概念是將心室的二維影像視為一連續的帶狀構造，用數值化的方式呈現其伸長或縮短的程度，藉以評估心室的功能。根據角度與切面的不同，可分為 longitudinal、transverse、以及 radial strain。雖然有更進一步的 area 與 3D strain，但考慮證據與再現性，目前仍以 longitudinal strain (LS) 作為主要的工具，其也臨床應用也最廣。

左心室的 LS 能以不同於 ejection fraction (EF) 的方式評估收縮功能，且對於收縮功能異常的敏感度更高，特別在 EF 正

常的左心室肥厚、心臟衰竭、與化學治療相關心臟毒性的患者幫助尤其顯著。雖然現行心臟衰竭指引仍使用 EF 作為診斷與治療基礎，較敏感的 LS 可提高臨床人員的警覺，並進行密切追蹤或早期介入。另外，右心室的 LS 也具有相同的特性，其以 free-wall strain (FWS) 為代表，不受到三尖瓣環活動性的影響，而且比起 fractional area change (FAC) 對影像角度



(李廣祚 醫師)



的限制也較小，在近期發行的瓣膜治療指引的三尖瓣篇章中，亦將其納入已建議右心室收縮功能異常的分類參考之一。

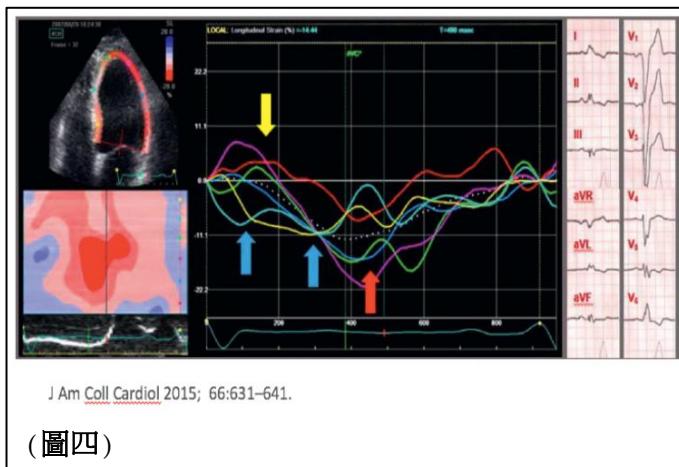
除了心室功能的評估，左心室的 LS 在臨床上還有兩項已有充分證據的應用：輔助鑑別左心室肥厚的原因（圖三），以及偵測左心束傳導阻斷或節律器引起的收縮同步異常（dyssynchrony）（圖四）。根據三個角度 LS 組合成的 global longitudinal strain (GLS)，可輔助判定左心室

肥厚可能的病因為高血壓、肥厚心肌病變、或具有 Target Sign 特徵的類澱粉沉積症。同步異常的部分，

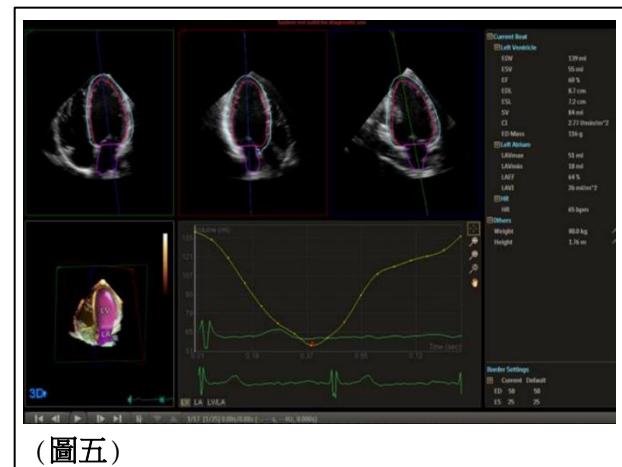
可依據各個心肌區域收縮尖峰的時序，判斷有無 mechanical dyssynchrony，對心衰竭的成因以及預測同步節律器治療（cardiac resynchronization therapy）的效果。綜上所述，strain imaging 不僅止於研究價值，而已然是一項實用的臨床技術。

展望未來，在這個即將迎接人工智慧的時代，各家廠商正積極發展自動與半自動的測量。以往需要花費數分鐘獲得的左心室 GLS 數值，如今時間已大幅縮短，

且操作者之間的數值差異極小化，使結果更加穩定與可信。其他如心室立體容積、心房容積、右心室 EF、以及二尖瓣與三尖瓣結構的自動測量，均已發展至可供臨床使用的程度，唯精準度與便利性尚有提升的空間，但這必然會隨時間被克服（圖五）。最後，雖然筆者對心臟超音波的發展深具期待，但不同廠牌自動化測量數值的一致性仍需更多驗證。隨著功能堆疊而不斷提高動輒千萬台幣的儀器售價，也將促使我們思考如何在功能與臨床需求之間取得最適當的平衡。



（圖四）



（圖五）