

超音波對比劑於肝臟介入性超音波的應用

王勝永醫師 / 馬偕紀念醫院 胃腸肝膽科

肝臟介入性超音波

灰階超音波利用高頻聲波來擷取身體器官組織的影像，因為簡單易用且具有非侵入性，在臨床上被廣泛應用於第一線在肝臟相關疾病包括局部肝臟病灶的診斷與治療。在局部肝臟病灶診斷的角色主要是提供快速地提供即時二維影像，針對可能的異常病灶做評估，除了病灶的大小、形狀和位置，灰階超音波能利用音波傳導的特性，提供病灶內部結構或周圍的顯像特徵，並可利用杜卜勒超音波可以觀測病灶內血流動力的資訊。這些都可以提供關於局部肝臟病灶診斷的重要線索，並有助於進一步

臨床治療。

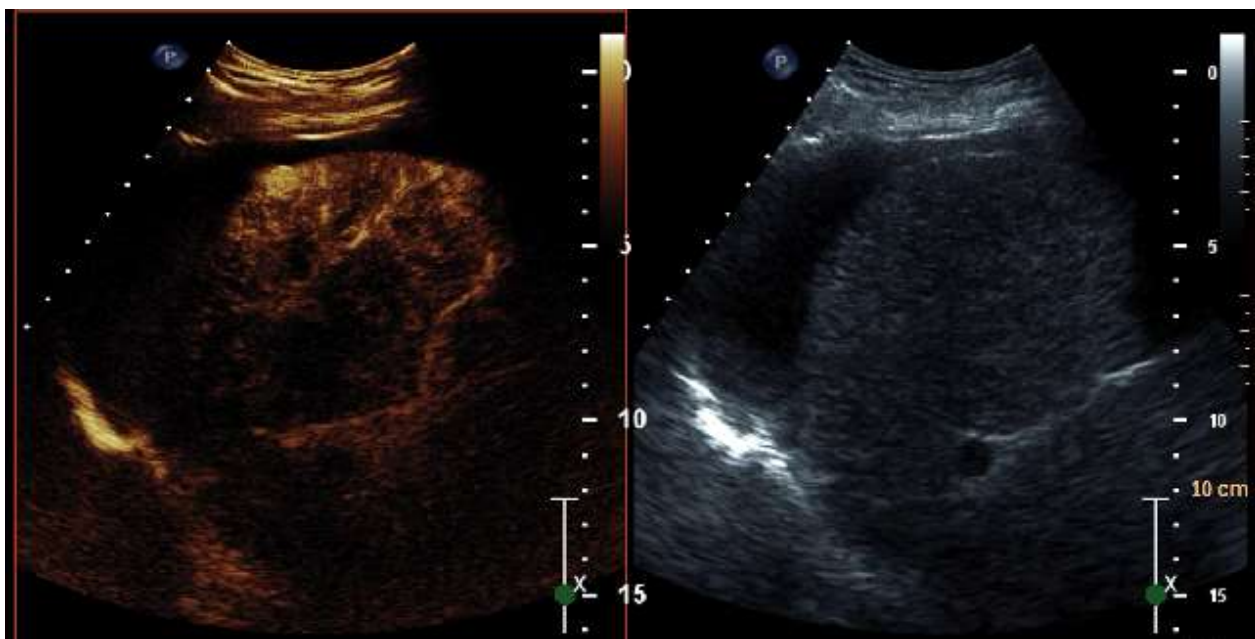
肝臟惡性病灶中，肝細胞癌佔原發性肝腫瘤的多數。肝癌是全球第四大最常見的癌症死因，在台灣仍然是一個重要臨床議題。肝細胞癌的治療方法中，局部消融包括射頻消融術（Radiofrequency ablation, RFA）、微波消融（Microwave ablation, MWA）是利用熱或冷來破壞腫瘤細胞的微創治療，為治療早期肝細胞癌的有效方法之一。

介入性超音波利用即時動態影像來導引肝臟疾病的相關微創治療，如組織切片、肝腫瘤的消融治療。肝臟介入性超音波是肝腫瘤進行經皮消融治

療最常使用的技術，可以即時提供肝臟與腫瘤的高解析度影像，以準確定位腫瘤，將消融探針置放在肝腫瘤或目標治療區中，以確保精準消融肝腫瘤，並減少對周遭組織的傷害。肝臟介入性超音波在臨床上具有快速、便利與成本效益。但在灰階超音波下不明顯的腫瘤，尤其是小型肝臟病灶，介入性超音波便受限於導引影像的限制，難以在傳統灰階超音波導引下進行治療，也導致治療成效降低。

超音波對比劑應用於肝臟介入性超音波

超音波對比劑（ultrasound contrast agent, USCA）主要由



圖一、施打超音波對比劑可以增強顯像出灰階超音波下不易偵測的肝癌病灶。

低溶解度的氣體外部包覆一層生物性物質所組成，大小在數微米。對比增強超音波

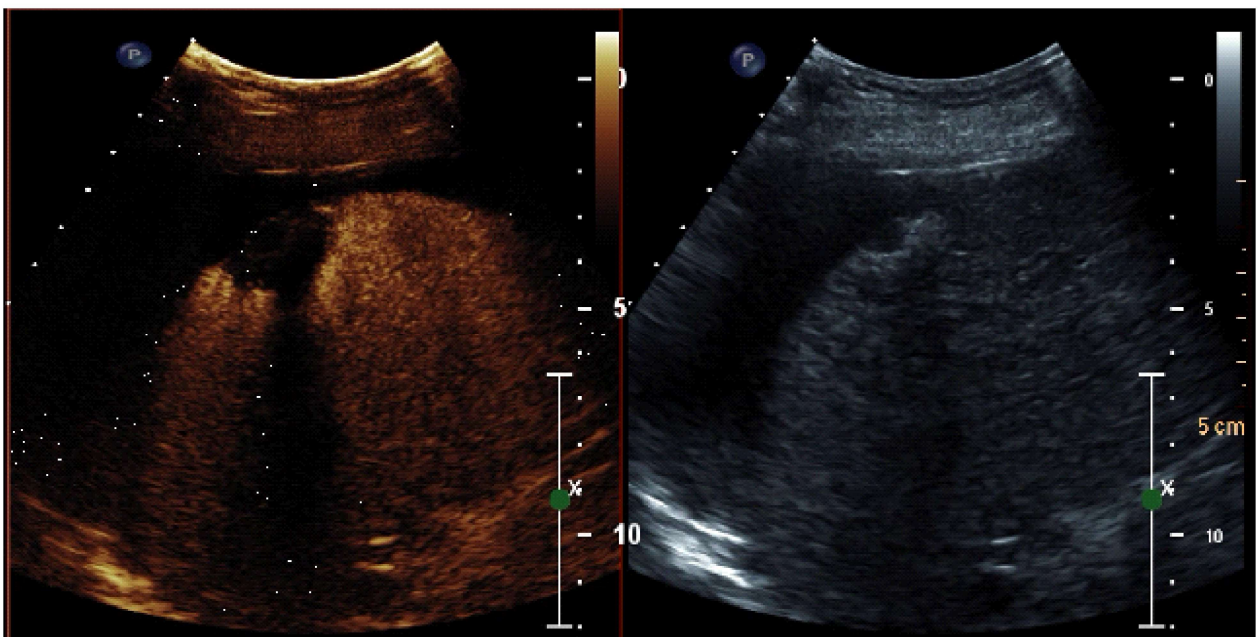
(contrast-enhanced ultrasound, CEUS)主要原理當對比劑注入血液後灌注至目標組織時，利用超音波的音波特性與對比劑的交互作用而成像，可以觀察局部肝臟病灶的血流動力學變化的特徵，進而依據成像特性分析以偵測診斷。肝臟血流主要來自肝動脈與門靜脈，在局部肝臟病灶的動態顯影的特性評估上，主要區分為動脈相、門靜脈相、和血管相後期。新一代的超音波對比劑 Sonazoid 相較於其他第二代的超音波對比劑，因該對比劑會被肝臟內的庫佛細胞 (Kupffer cells) 吞噬，而多增加了庫佛相 (Kupffer phase) 以評估局部肝臟病灶的特性。肝臟惡性腫瘤因缺乏庫佛細胞，因此在庫佛相呈現低增強或無增強的特徵。對比增強超

音波較傳統灰階超音波對於局部肝臟病灶的診斷有較佳之敏感度與特異性。相較於電腦斷層或磁振造影，對比增強超音波可觀察病灶內即時細微的成像且不具輻射風險，超音波儀器的可移動佳，且超音波對比劑不具腎毒性，可應用於慢性腎臟疾病患者。在台灣臨床肝癌共識處置準則中已將庫佛相對比增強超音波納入肝癌診斷與篩檢的工具之一。

在肝臟介入性超音波中，超音波對比劑可以提供肝臟腫瘤與周遭組織的即時對比增強超音波影像，使得肝臟病灶能明確偵測 (圖一)。灰階超音波下不明顯的腫瘤，對比增強超音波的血管相後期或庫佛相能夠偵測病灶，而庫佛相對比增強超音波能夠顯著提高局部肝臟病灶接受經皮切片檢查的成功率。包括世界醫用及生物超音波學會聯盟 (WFUMB) 與亞洲醫用及生物超音波學會聯

盟 (AFSUMB) 的對比增強超音波施作建議準則中均建議在超音波下不明顯的病灶施作對比增強超音波以輔助介入性切片檢查。對比增強超音波能夠提供組織顯影以避免切片施作於腫瘤壞死部位，提高切片診斷的成功率。與能夠提供進一步輔助影像診斷，以避免在高切片施作風險的患者中不必要的切片檢查。

對比增強超音波在肝腫瘤的介入性消融治療前，輔助電腦斷層或磁振造影的影像以完善術前治療計畫，包含腫瘤的大小、血管性與腫瘤邊界。其次，在介入性消融術中，能夠協助精準定位病灶以引導消融探針置放在妥善位置。尤其是灰階超音波下不清楚甚至看不到的肝臟腫瘤病灶，對比增強超音波能夠提升消融治療的可行性與成功消融。一般評估肝腫瘤消融成效多利用數週後利用電腦斷層或磁振造影以判定



圖二、肝臟介入性消融術後立即施打超音波對比劑可以評估消融效果。

是否成功消融，在對比增強超音波的輔助下，在消融手術完成後，馬上施打超音波對比劑可以立即評估消融效果（圖二），偵測是否有殘存未完全消融之癌症組織，可以在當次手術中，馬上進行補強消融。在過去研究的結果顯示，不但能夠減少接受再次介入性消融治療的次數，更可以減少腫瘤

的復發機會。在手術後立刻利用對比增強超音波，也能夠評估是否有出血或消融相關之併發症。在消融術後的定期腫瘤追蹤，定期施作對比增強超音波可以應用於腫瘤復發評估，尤其是腎功能不全等不適合接受電腦斷層或磁共振造影顯影劑施打的患者。

總結來說，使用新一代超音波對比劑的對比增強超音波是肝臟介入性超音波中的新利器，能夠提升相關治療的成功率與提升治療成效。唯對比增強超音波的良好施作需仰賴相關操作人員的妥善訓練與施作經驗。

參考文獻

1. Chou YH, Liang JD, Wang SY, Hsu SJ, Hu JT, Yang SS, Wang HK, Lee TY, Tiu CM. Safety of Perfluorobutane (Sonazoid) in Characterizing Focal Liver Lesions. J Med Ultrasound. 2019 Apr-Jun;27(2):81-85.
2. Shao YY, Wang SY, Lin SM; Diagnosis Group; Systemic Therapy Group. Management consensus guideline for hepatocellular carcinoma: 2020 update on surveillance, diagnosis, and systemic treatment by the Taiwan Liver Cancer Association and the Gastroenterological Society of Taiwan. J Formos Med Assoc. 2021 Apr;120(4):1051-1060.
3. Dietrich CF, Nolsøe CP, Barr RG, et al. Guidelines and Good Clinical Practice Recommendations for Contrast-Enhanced Ultrasound (CEUS) in the Liver-Update 2020 WFUMB in Cooperation with EFSUMB, AFSUMB, AIUM, and FLAUS. Ultrasound Med Biol. 2020 Oct;46(10):2579-2604.
4. Lee JY, Minami Y, Choi BI, et al. The AFSUMB Consensus Statements and Recommendations for the Clinical Practice of Contrast-Enhanced Ultrasound using Sonazoid. Ultrasonography. 2020 Jul;39(3):191-220.

