

超音波造影使用規範和臨床應用指引

李榮杰醫師、陳敏華教授、李三剛副院長
/ 北京大學腫瘤醫院超聲科、台中榮民總醫院

超音波造影劑

(Ultrasound Contrast Agents , UCAs) 的問世，已經逐漸應用於各種臟器病變的診斷及介入性治療後的評估。2004 年歐洲醫用及生物超音波學會聯盟

(EFSUMB) 發表了肝臟超音波造影劑的使用規範和應用指引，2006 年進行修訂，將應用範圍擴展到腎臟、胰臟、膀胱、輸尿管逆流、外傷及顱內血管循環，而 EFSUMB 與世界醫用及生物超音波學會聯盟

(WFUMB) 正計劃共同發表2011年新版指引。目前該指引最新版本是 EFSUMB 於2008 年發表的，詳細規範了肝臟、腎臟、逆流、胰臟、腹部鈍器傷、經顱超音波的應用。

UCAs 是含有氣體的微泡，包裹著穩定作用的外殼，作為一種血流追蹤劑，能明顯增強超音波的背向散射(backscattering)，產生增強血液的回聲信號。UCAs 只停留在血管內，不同於一般 CT 和 MRI 造影劑會從血流中快速廓清到細胞間隙。給藥的途徑可經由靜脈或體腔



圖為作者於北京大學圖書館留影。

內，如膀胱造影。

超音波造影 (Contrast Enhanced Ultrasound, CEUS) 的特異性成像模式為去除或分離出組織的線性超音波信號，並接受微氣泡產生的非線性回波信號，能清晰的在動態下顯示實質組織的微血管結構。超音波儀器的機械指數 (Mechanical Index , MI) 與產生的聲壓呈正相關，在低聲壓條件下 (低 MI) 微氣泡破裂較少，能持續震動產生非線性信號供造影成像。低聲壓下，組織的

非線性信號很低，低MI技術能有效抑制組織信號。

目前在中國僅有 Bracco 公司出產的 SonoVue (磷脂外殼六氟化硫微泡) 一種

UCAs 通過批准，在 2002 年上市。其特點是氣體溶解度低、穩定性佳，能在低聲壓條件下進行造影。

UCAs 安全性佳，副作用發生率低，超過敏性休克 (anaphylactic shock) 或過敏反應發生率均較目前X-ray使用的造影劑低，大約與磁振造

影 (MRI) 的造影劑相近。此藥物不會經由腎臟代謝，無甲狀腺交互反應，但在一些因微血管損傷，可能會造成嚴重後果的組織器官應特別謹慎，例如眼睛、顱腦及新生兒。檢查中需注意機械指數 (MI) 及熱力學指數

(Thermal Index, TI) 儘量維持在低數值，避免過度曝露。

肝臟超音波造影(CEUS) 能明顯提高肝臟局部病灶處病變的檢出及鑒別診斷，因為能夠即時顯示出瞬間快速的血流灌注（動脈相），使其診斷敏感性和電腦斷層 (CT) 造影相似甚至更佳。而大血管增強後（延遲相），微氣泡會聚集在肝臟血竇內，對於缺乏血竇的病灶（轉移瘤），其表現為延遲

肝臟超音波造影時相

時相	開始	結束
動脈相	10-20	25-35
門脈相	30-45	120
延遲相	>120	240-360*

注射 UCAs 後顯影時間（秒） - * 至微泡消失

相缺失。因此延遲相主要用於檢出惡性病灶，而動脈相則用於病灶的定性診斷。肝臟組織是由肝動脈（ 25-30% ）和門靜脈（ 75-80% ）雙重供血，CEUS 能觀察到三個相互重疊的血管時相：動脈相、門脈相及延遲相（如下表）。而延遲相的機轉與顯影劑向細胞外間隙滲透的 CT 和 MR 造影劑不同，其顯影機制推測與造影劑在血竇積聚和網狀內皮系統 Kupffer 細胞

的攝取有關。

動脈相提供血管分佈數量和類型，門脈相和延遲相則提供與正常肝組織相比，UCAs 從病灶清除的信息，多數惡性病灶是低增強，良性病灶是等或高增強。

檢查步驟：

- B 型灰階模式下超音波影像檢查，包括都卜勒掃描。
- 確定病灶，將探頭固定在掃描位置，成像模式

良性病變：多數肝臟良性病變特點是門脈相和延遲相持續增強

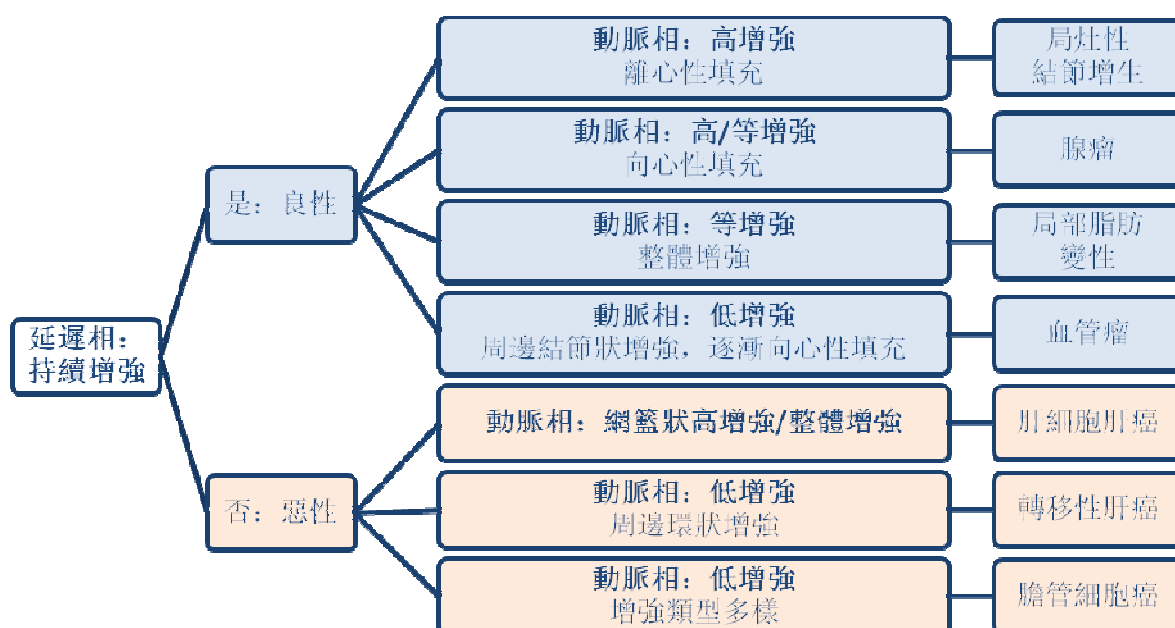
腫瘤種類	特徵	動脈相	門脈相	延遲相
血管瘤	典型 附加	周邊結節狀增強，中央無增強 小病灶：快速向心性整體增強，環狀增強	部份 / 整體向心填充	整體增強 見無增強區
腺瘤	典型 附加	整體增強呈高增強 見無增強區	等增強 高增強見無增強區	等 / 低增強 見無增強區
局灶性結節增生 (FNH)	典型 附加	早期整體增強，呈高增強 見輪輻狀動脈，滋養動脈離心性填充	高增強 中央瘢痕低增強	高 / 等增強 中央瘢痕低增強
再生結節	典型 附加	等增強 低增強	等增強	等增強
局部脂肪變性 局部脂肪缺失	典型	等增強	等增強	等增強
單純囊腫	典型	無增強	無增強	無增強
肝膿腫	典型 附加	環狀增強，中央無增強 內分隔增強，肝段增強呈高增強	環狀增強呈高 / 等增強、中央無增強 環狀增強呈低增強，分隔增強，肝段增強	環狀增強呈低增強、中央無增強

惡性病變：特點是延遲相呈低增強

腫瘤種類	特徵	動脈相	門脈相	延遲相
肝細胞癌	典型	整體增強呈高增強，見無增強區	等增強見無增強區	低/等增強
伴肝硬化	附加	雜亂扭曲血管網，血管內有增強癌栓	增強區	
	不典型	無增強	無增強	無增強
不伴肝硬化	典型	高增強	低/無增強	低/無增強
膽管細胞癌	典型	環狀增強	低/無增強	低/無增強
	附加	無增強		
少血供轉移癌	典型	環狀增強	低增強	低/無增強
	附加	整體增強見無增強區	見無增強區	
富血供轉移癌	典型	整體增強呈高增強	低增強	低/無增強
	附加	雜亂扭曲血管網		
囊性轉移癌	典型	部份呈結節樣/環狀增強	低增強	低增強

- 調整造影模式以獲得充分的組織抑制，同時保持足夠深度的穿透力。在不顯示肝實質結構下，主要大血管及解剖標誌（如橫膈腳）應維持在可見程度。
- 快速注射 (bolus injection) UCAs，隨之用 5-10ml 生理鹽水沖洗。針頭直徑不小於 20G 以避免氣泡破裂，注射時同時開始計時。
- 動態觀察並記錄各時相病灶變化。
- 延遲相掃描切面應包括肝臟全部，重點在發現低增強病灶，以提高惡性病變檢出。
- 觀察不滿意或發現同時存在多個病灶，可再次注射。

不伴肝硬化肝臟局灶性病變鑒別診斷流程圖：



CEUS 適用於以下臨床情況：

- 常規超音波檢查偶然發現肝臟占位性病灶
- 慢性肝炎或肝硬化基礎檢查或可疑病變
- 有惡性腫瘤病史的肝內

病變或可疑病變

- 患者CT/MRI或細胞學 / 組織學結果不能確診時
- 鑒別診斷門脈血栓

Practice Recommendations for Contrast Enhanced Ultrasound (CEUS) – Update 2008.

參考文獻：

Guidelines and Good Clinical

肝硬化肝臟局灶性病變鑒別診斷流程圖：

