

# 7. 肝悪性腫瘍切除治療における 術中造影超音波検査

松田 政徳 / 雨宮 秀武 / 牧 章 / 細村 直弘  
川井田博充 / 藤井 秀樹 山梨大学医学部第一外科

肝細胞がん (HCC), 肝内胆管がん, 転移性肝がんなどの肝腫瘍に対する肝切除治療の最重要目標は, 過不足のない肝切除により, がん病巣の遺残のない切除である。当科では, この目的達成のため, 肝腫瘍切除前に体外エコー, MDCT, Gd-EOB-DTPA 造影 MRI (EOB-MRI), 血管造影および血管造影下 CT (転移性肝がんや良性腫瘍では一部の症例で実施) を全例に実施し, 術前評価を行っている。さらに, 2009年4月以降は, 原則全症例にペルフルブタン (ソナゾイド) を用いた術中造影超音波検査 (CE-IOUS) を行い, 肝切除成績の向上に努めている。今回これらの成績を解析し, CE-IOUSの肝がん切除治療における意義を検討した。

HCC 切除例では, CE-IOUS で新たな腫瘍が検出される頻度は低かった。特に, 乏血性の高分化型 HCC の診断は, CE-IOUS では困難であった。しかし, 小型の肝内転移巣や境界不明瞭型の低分化型 HCC の中には, CE-IOUS を行うことによるのみ, 正確な位置と範囲の同定が可能な症例が存在した。また, キャプチャ

モードにおける腫瘍内の血管パターンを観察することにより, HCC の分化度を診断できる可能性や, Kupffer 相における腫瘍の形態から HCC の肉眼型や被膜浸潤の有無を診断できることがあり, 切除治療への応用が期待される。さらに, 切除領域同定の目的で切除領域グリソンの結紮またはクランプ後に CE-IOUS を行うことにより, 切除領域を三次元的にとらえることが可能となり, 正確な系統的切除のナビゲーションとなりうる。肝切除の補助的治療として実施される術中マイクロ波凝固療法 (MTC) や, ラジオ波焼灼療法 (RFA) の焼凝固範囲の術中評価に, CE-IOUS は応用可能である。肝内胆管がんや転移性肝がん症例では, 通常のIOUSでは描出が不明瞭な腫瘍であっても, Kupffer 相での描出はきわめて鮮明で, 腫瘍の同定, 切除範囲の決定にきわめて有用である。また, 術前に同定困難な肝表面近くの小病変や, 化学療法で縮小した小病変の同定にも有用である。CE-IOUS は, 肝がん切除治療において必須の画像診断法である。

## CE-IOUS の方法

超音波装置は「ProSound α10」(日立アロカ社製)を使用した。開腹後, 肝臓をある程度授動してから, 通常の T 字型リニアプローブにて十分な観察を行った後, CE-IOUS を実施する。当科では, 凹凸のある肝臓でも良好なエコー像を得るため, 肝表面に透明な完全にエコーフリーの画像伝達媒体であるポリアクリルアミド性ゼラチンゲル (SonarAid) を置き, これを介してエコープローブを当て, 術中超音波検査を実施している<sup>1)</sup>。CE-IOUS 時の機器の設定は表1のとおりで, ソナゾイドは0.5mL/body を静脈内ボラス投与した。CE-IOUS の撮像プロトコールを図1に示す。

## HCC 切除治療における意義

### 1. CE-IOUS による術前診断されていない新病変の発見の可能性と問題点

術前画像診断が EOB-MRI の登場によって急速に進歩した現在において, 術

表1 CE-IOUS 時の機器とその設定

使用装置	ProSound α10 (日立アロカ社製)
造影モード	ExP HD
表示モード	DDM (Dual Dynamic Mode)
プローブ	UST-9132T, UST-9146T (術中専用マイクロコンベックス)
送受信周波数	送信: 1.88MHz 受信: 広帯域
ダイナミックレンジ	51 dB
フレームレート	15 Hz
音圧 (mechanical index: MI)	0.13 ~ 0.2
フォーカスポイント	vascular 相: 対象病変の最深部よりやや深め Kupffer 相: 肝の最深部
ゲイン	40 ~ 60 dB
ソナゾイド投与量	0.5 mL/body
投与方法	静脈内ボラス投与

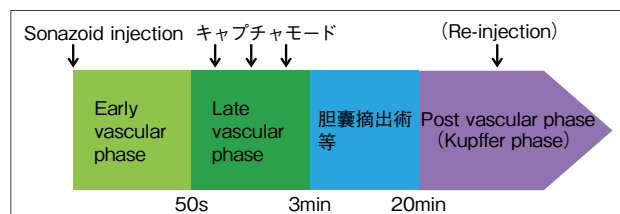


図1 CE-IOUS のプロトコール