6. CTガイド下IVRを支える画像技術の進化と将来展望

有田 圭吾 大阪公立大学医学部附属病院中央放射線部

画像ガイド下治療の進歩に伴い，低侵襲治療であるinterventional radiology（IVR）の役割は拡大している。特に，腫瘍に対する局所治療では，ラジオ波焼灼療法（radiofrequency ablation：RFA）をはじめとする経皮的アブレーションが臨床で用いられてきた。近年では，RFA関連機器の適応拡大も進み，肺がん，小径腎悪性腫瘍，悪性骨腫瘍，類骨骨腫，骨盤内悪性腫瘍，四肢・胸腔内・腹腔内の軟部腫瘍などが適応に含まれる機器も登場している。対象疾患と手技の広がりにより，小さな病変や深部の病変，重要構造物が近接する病変への穿刺手技が増加した。このように，治療対象が多様化する中で重要となるのが，病変を正確にとらえ，安全な穿刺経路を設定し，治療デバイスを目的部位へ誘導する画像支援である。特に胸腹部領域では，呼吸性移動や臓器間の位置関係，血管・胆管などの重要構造物を考慮する必要があり，単に病変を描出するだけでは十分とは言えない。こうした臨床的要求に対し，X線管や検出器などのハードウエア，撮影条件の最適化，画像再構成技術，3D画像処理，画像融合など，画像支援を構成する技術が進歩してきた。さらに，近年では，3D画像を穿刺やデバイス操作に利用する穿刺支援技術の搭載された装置も導入されている。

本稿では，CTガイド下IVRを支える画像技術の進化と将来展望について，上記の技術をいくつか取り上げて紹介する。

CTガイド下IVRの現在

CTガイド下IVRは，病変や周囲臓器を三次元的に把握しながら，針やカテーテルなどのデバイスを目的部位へ誘導できることが大きな特徴である。1990年代半ばにCT透視ガイドの初期臨床経験が報告[1]され，以後，CT透視は穿刺やデバイス操作に広く用いられている。CTは，単なる術前画像ではなく，手技中に針先を確認してデバイス操作を支援する画像モダリティとなった。CTガイド下生検，膿瘍などに対するドレナージ，RFAをはじめとするアブレーションなど，現在では多様な手技に利用されている[2,3]（図1）。また，近年は，骨・軟部組織などの病変を対象とした局所治療も行われるようになり，画像ガイド下にデバイスを正確に配置する重要性は，さらに高まっている。特にCT透視では，穿刺針の位置をリアルタイムに確認しながら操作できるため，病変への到達を支援することができる。

一方で，CT透視では，患者だけでなく術者も被ばくするため，画質と線量のバランスを考慮した撮影条件の設定が不可欠である（図2）。術者の手指について

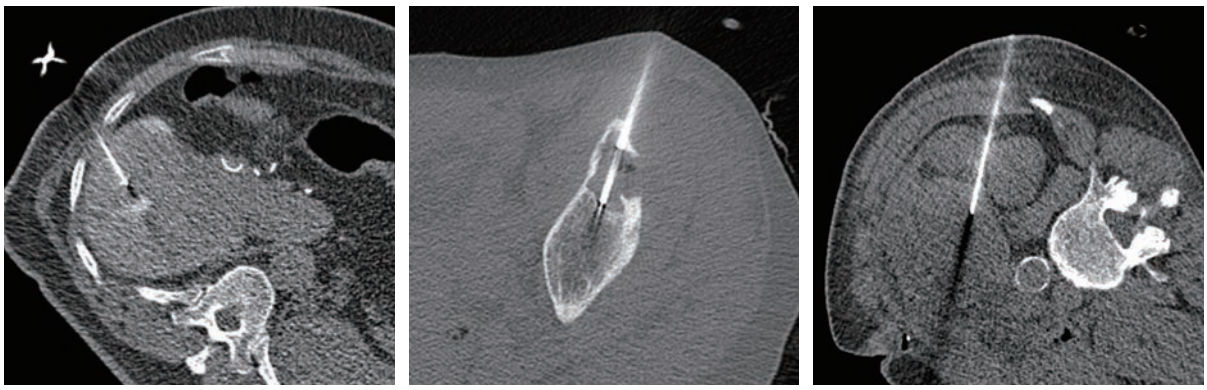


図1 CTガイド下IVR（CT透視画像）
a：肝RFA
b：骨生検
c：膿瘍ドレナージ

〈0913-8919/26/￥300/論文/JCOPY〉