

II 動画編：動画システムの最新技術動向と臨床応用

2. 動画システムの最新技術動向

2) 腹部IVRの支援

— アプリケーションの活用と展望

高尾 由範 大阪市立大学医学部附属病院中央放射線部

腹部 interventional radiology (以下, IVR) では, 早くから CT が活用され, 現在では CT だけでなく, cone beam CT (以下, CBCT) を含めたボリュームデータの活用が不可欠となっている^{1),2)}。世界では, ようやく angio CT の導入が軌道に乗り始め, それらを使用した IVR がトレンドになりつつある。angio CT では, CT と CBCT の双方が使用できる環境が整い, それを適切に使用することで, これまでにも増して個々の疾患に合わせた画像を利用できるようになったが, 複合的なシステムで実施するバラエティに富む臨床と画像との適切なマッチングには, 多くの支援が不可欠となった。支援の形は施設的环境によりさまざまであるが, 本邦における画像を用いた支援の一つのモデルとして, 2017 年に公開された日本 IVR 学会の「IVR 手技施行に関する診療体制についての提言」³⁾ クリニカルクエスション 12 (以下, CQ12) 「IVR の施行に際して, 診療放射線技師, 日本血管撮影・インターベンション専門

診療放射線技師の役割は何か?」を紹介する³⁾。ここでは, 診療放射線技師の役割として, 画像に関する支援と放射線防護に関する支援を実践することが推奨されており, 一読すれば, 腹部領域の IVR に多くの支援が不可欠であることに気づく(表1)。ほかの領域と同様に, 病変・腫瘍の局在, アクセスルートに関する情報, 塞栓物質の動態や塞栓範囲に関する詳細な情報とそれを IVR に生かす工夫が求められている。

本稿は, あまたある腹部 IVR の支援技術の現状として, 腫瘍の塞栓術における CT, CBCT のボリュームデータの取得とアプリケーション活用のための工夫について報告する。

CT と CBCT の特徴が腹部イメージングに及ぼす影響

CBCT は, 関心領域の制限や低コン

トラスト検出能の低さ, 時間分解能の低さなどから⁴⁾, しばしば CT の廉価版や簡易版としての扱いを受ける。しかし, その空間分解能は非常に高く, 正確な形態学的情報を取得することができる(表2)。例として, 同一の多血性肝腫瘍に対して, 同一の撮影タイミングで施行した CT during hepatic arteriography (以下, CTHA) と CBCTHA を示す(図1)。CBCT の使用により, 詳細な血管像がモニタ上に再現されている。経動脈的アプローチ (transcatheter arterial ablation: TAA) の概念の普及により, これまで以上に正確な治療血管, 塞栓部位などの形態学的情報が求められる現在, 細枝を選択するために 1.8 フレンチ以下のマイクロカテーテルを使用することは一般的であり, 細枝の描出能は治療戦略へ大きな影響を与える。CT, CBCT のいずれを使用する場合にも, 適切な撮影プロトコルや再構成条件の選択, 確実な呼吸停止などにより撮影の

表1 IVRの支援(診療放射線技師)

(日本IVR学会の「IVR手技施行に関する診療体制についての提言」, CQ12より引用転載)

画像に関する支援	放射線防護に関する支援
1. リアルタイムな手技支援	1. 皮膚線量の管理目標値の決定
2. 適切な画像の取得と画像処理	2. 入射皮膚線量の推定
3. 撮影時の患者説明	3. ワーキングアングルの提案
4. 前回検査や術前検査の活用	4. 皮膚線量報告書の作成
5. 医師への報告と治療戦略の共有	

表2 CTとCBCTの違い

	CT	CBCT
回転時間	早い(0.75s以下)	遅い(3s以上)
回転角度	大きい(360°)	小さい(約200°)
view数	多い(1000以上)	少ない(500以下)
検出器の分解能	劣る(約1mm)	優れる(約0.2mm)
検出器幅(X-Y)	広い(約1m)	狭い(約0.5m)
検出器幅(Z)	無制限 (helical scan)	制限あり (volume scan)