

## II 動画対応DRシステムの技術開発の最新動向

6. 腹部領域におけるアプリケーション  
— 腹部IVRにおける innovation

阿部由希子 東京慈恵会医科大学附属病院放射線部

近年の画像診断装置の進歩により、image intensifierを搭載した血管撮影装置に代わり、flat panel detectorを搭載した血管撮影装置が主流となった。これに伴って、広いダイナミックレンジで歪みのない高空間分解能画像の取得や、被ばく線量と造影剤量の低減が可能となるなど、大きな進歩を遂げた。

CTやMRIをはじめとした画像診断領域においては、診断能を向上させるためのさまざまなアプリケーションが登場しており、interventional radiology (以下、IVR) の分野においても例外ではない。血管撮影装置の担う役割が診断から治療へと進化した、透視時間が長時間化している中、アプリケーションは被ばく線量や造影剤量の低減、手技の安全かつ迅速な施行に寄与している。

また、他モダリティ画像との融合が可能となったことにより、術前の画像を透視画像上に表示することで、手術支援画像として利用できるだけでなく、造影剤や被ばく線量の低減が可能との報告もある。

本稿では、腹部領域におけるアプリケーションの利用法とその有用性、今後の展望について、症例を交えて概説する。

## ● 腹部領域のIVRの現状

## 1. デバイス・装置の進歩

腹部領域の血管内治療では、デバイスの進歩によって、より末梢への治療が可能になった。安全な手技を行うためには複雑な血管走行を把握し、デバイ

スの安全なアクセスルートを確保することが必要である。そのためには細いワイヤやマイクロカテーテル、ステントやコイルなどのデバイスや液体塞栓物質、細い血管を詳細に描出できる空間分解能の高い画像が求められる。

しかしながら、腹部領域におけるdigital subtraction angiography (以下、DSA) 撮影では、患者の呼吸や体動、腸管ガスによるアーチファクトが大幅に画質を低下させる。従来は、DSA撮影後にピクセルシフト処理を行って画像の補正を行っていたが、装置の進歩により、このようなアーチファクトをリアルタイムに補正する機能が搭載され、画質の低下を最小限に抑えることが可能となった。しかしながら、患者の協力が第一であることは、装置が進歩した現在も変わらない。

## 2. Cone beam CTとIVR-CT

腹部領域でのIVRで最も多い手技である肝動脈化学塞栓療法(以下、TACE)においては、腫瘍の存在診断と質的診断、栄養血管の同定、塞栓範囲の確認を行うためにcone beam CT(以下、CBCT)やIVR-CTが必須である。淡い濃淡を描出し、コントラスト分解能が良好な画像の提供が求められる。IVR-CTは、低コントラスト分解能も高コントラスト分解能も優れているが、あまり普及していないとの報告がある<sup>1)</sup>。一方、CBCTは、高コントラスト分解能に優れているが、視野領域が狭く、低コントラスト分解能や時間分解能はIVR-CTに劣る。

当院においては、CBCTとIVR-CTの双方を備えているが、それぞれの特徴を生かして使い分けている。

## 3. 被ばく線量

近年、IVR手技の新たな開発・進歩に伴い、長時間かつ高度な治療が要求され、患者および術者への被ばく増加が懸念されている。CBCTを撮影することにより面積線量(dose-area product: DAP)は増加するが、ナビゲーションシステムを用いることによりDSA撮影が減少し、積算線量(cumulative dose: CD)や造影剤使用量も減少しているという報告もある<sup>2)</sup>。CBCTは、放射線被ばくが多いと考えられることが多いが、得られる情報も多いため、手技時間の短縮にもつながる。当院では、血管解剖の把握のために、積極的に利用している。

## ● 血管撮影装置のさまざまなアプリケーション

## 1) CBCT

約200°Cアームを回転させ、さまざまな補正処理の後、コーンビーム再構成アルゴリズムにより再構成されたCTライクイメージである。低濃度病変の把握や出血の有無、術中ナビゲーションなど、透視や撮影に続くアイテムとして、多くの場面で用いられている。

## 2) 3D-DSA

マスク画像と造影剤注入画像の2回の回転撮影を行うことにより、血管の3D画像の取得が可能である。頭部領域にお