

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

3) 末梢血管治療支援技術の現状と展望

石橋 智通 筑波メディカルセンター病院放射線技術科

末梢動脈疾患 (peripheral artery disease : PAD) は、全身の末梢動脈に狭窄が生じる疾患の総称である。PADは、下肢動脈だけの問題にとどまらず、全身の血管に動脈硬化を伴うことが多いため、PAD患者の約55%に冠動脈疾患、約30%に脳血管疾患が合併しており、20%では3疾患すべてを合併していると報告されている¹⁾。また、PAD患者は重症化するほど予後不良で、重症下肢虚血 (critical limb ischemia : CLI) を呈する患者では、1年死亡率は25%ときわめて悪く、そのほとんどが合併する心血管系疾患による死亡である²⁾。そのため、PAD患者の早期発見は、冠動脈疾患、脳血管疾患など全身性動脈硬化性疾患を有する患者のスクリーニングにつながる。

PADの画像検査では、局在診断のため、血管超音波、CTA、MRAなどが施行される。最も簡便な検査は血管超音波であるが、検者の熟練度が必要となる。CTAやMRAは装置の技術向上に伴い、その診断能は向上しつつあるが、CTAにおいては高度石灰化を有する症例、MRAにおいては体内金属により評価が難しい場合がある。そのため、血管超音波、CTA、MRAなどの画像検査技術が向上した現在においても血管造影による診断は重要である。また、PADに対する血行再建術には外科的バイパス術と血管内治療 (endovascular treatment : EVT) があり、患者負担が少なく治療技術の進歩が著しいEVTに近年注目が集まっている。本稿では、下肢PADに対するEVTの現状とアプリケー

ションの活用法、また、今後の展望について概説する。

下肢動脈造影の基本

各画像検査技術の向上に伴い、血管造影を行わず全身血管の評価が可能となった。しかし、石灰化や血流速度などの問題により、末梢までの血管評価が難しい場合もあり、現在でも下肢動脈評価のゴールドスタンダードは血管造影である。下肢動脈造影は、腸骨動脈、大腿膝窩動脈、膝下動脈をできるかぎり少ない造影剤で撮影するのが基本である。近年はflat panel detector (以下、FPD) を搭載した装置が普及し、急激な被写体厚変化によるハレーションの影響が少なくなった。また、下肢動脈に特化した撮影プログラムも開発されており、下肢動脈全体はdigital angiography (以下、DA) 撮影を使用し、骨盤部から足趾まで追跡撮影を行う。追跡撮影を行う際、フィルタや絞りの操作はかえって被写体と重なる恐れがあるため不要である。

digital subtraction angiography (以下、DSA) 撮影は、骨組織と血管の重なりが多い領域や高度石灰化、慢性完全閉塞 (chronic total occlusion : CTO) 病変、ロードマップ使用時に威力を発揮する。特に、膝下動脈の領域では骨組織と血管の重なりが多く、対象血管径も細いため、DSAによる評価は必須である。DSAはモーションアーチ

ファクトの影響を受けやすい。膝下動脈領域を治療対象とする患者では、CLIを合併しているケースも多く、疼痛による安静確保が困難な場合は、固定具や等浸透圧造影剤を使用し、撮影前には入念に説明を行い、きれいなDSA画像取得に努めることが求められる。

Stepping DSA

stepping DSAは、自動で可動する寝台を利用し、一度のインジェクションで下肢全体のDSAを撮影することができる。stepping DSAの活用により、通常のDSA撮影、DA撮影より造影剤量を低減させつつ下肢動脈の全体像を一望できるため、治療戦略が立てやすい。一方、撮影前のセッティングに時間を要する。

ロードマップ

ロードマップはDSAを搭載した血管撮影装置にある機能の一つで、直前に撮影した造影画像と透視画像を重ね合わせる機能として以前より利用されている。脳動脈瘤に対するコイル塞栓術など、動きの少ない頭部領域で多く使用され、EVTの領域においても体動抑制が可能であれば活用することができる。通常、カテーテルやガイドワイヤを目的部位に誘導する際に使用されるが、そのほかにバルーン展開やステント留置時のマーキングとしても利用される。PADを有する患者では腎機能障害を合併して