

2. PACS, WSの技術進歩とワークフローの最適化 肺血栓塞栓症に対するdual energyを 併用した心臓CTの有用性

山本 浩之

倉敷中央病院循環器内科（現・岡山済生会総合病院内科）

当院では、2011年より心臓専用機としてDual Source CT (DSCT)である「SOMATOM Definition Flash」(シーメンス社製)を臨床で使用している。DSCTの利点を生かしたdual energy CT (DECT)は、心臓血管領域では大血管の石灰化除去や、肺灌流や心筋灌流の評価に用いられている。

近年、高齢化、食生活の変化、長時間の運動制限を強いられる生活環境の変化により、静脈血栓症患者が増加している。急性肺血栓塞栓症、慢性血栓塞栓性肺高血圧症 (CTEPH) の診断は、従来、超音波検査、造影CT検査、肺血流シンチグラフィ検査により行われてきたが、最近の造影CT検査の診断能の向上により、この疾患群の診断には、特にCTが必要不可欠なモダリティとなってきた。さらに、近年開発されたDSCTによるDECTは、これまで肺血流シンチグラフィ検査が担ってきた肺灌流の評価を可能にした。DECTを追加した造影CT検査は、肺動脈内血栓の部位や量などの解剖学的な情報に加えて、肺血流の機能情報を可視化でき、この疾患群における診断が、急性期から慢性期に至るまで幅広いフェーズで有用である。また、当院では、CTEPHの治療の1つとして、経皮的肺動脈形成術 (percutaneous transluminal pulmonary angioplasty : PTPA) を施行しており、その治療適応決定、効果判定にDECTを利用している。

肺血流DECTの適応

当院では、いくつかの肺血栓塞栓症のフェーズに対し、肺野内の造影剤分布を画像化するアプリケーションである“Lung PBV (perfused blood volume)”を以下の目的で活用している。

- ① 急性期の肺血栓塞栓症の診断～triple rule outを含めて
- ② 急性期の肺血栓塞栓症の治療効果判定 (症例1)
- ③ CTEPHの診断
- ④ CTEPHにおけるPTPAの治療計画、ナビゲータとして (症例2)
- ⑤ PTPAの治療効果判定 (症例2)

肺血流DECTの撮影プロトコール

1. 肺動脈塞栓と冠動脈病変 (大動脈病変) の検出を目的とした撮影 (A)
造影剤10mLのテストインジェクション法により、主肺動脈ピークタイムと上行大動脈ピークタイムを測定し、主肺動脈ピークタイム+4秒の撮影タイミングでfirst scanのDual Energy-Lung撮影を足頭方向に開始する。撮影条件は、rotation time : 0.28秒、Dual Sourceのreference mAs、管電圧はそれぞれ200/170mAs、100kV/Sn付加140kVである。主肺動脈と上行大動脈の循環時間は約8秒であり、second scanの冠動脈撮影の前に5秒を要するため、全肺

を約3秒でスキャンできるようにbeam pitchを0.8前後に設定している。冠動脈撮影を基準に造影剤を高レート (900mgI/s/BSA) で注入するため、急性期の肺動脈微小血栓や冠動脈病変の描出能に優れ、約12秒注入造影剤のファーストパスで撮影するため使用量も少量でよい。反面、Lungヨードマップ画像に上大静脈 (SVC) からのアーチファクトを生じやすい。また、場合により、造影剤の2段階注入設定にて、さらに5秒後に上行大動脈ダイナミック撮影を追加することがある。冠動脈撮影のreference mAsは320mAsに設定し、シーメンス社のAEC (automatic exposure control) である“Care Dose 4D”により、最適な管電流値を決定している。冠動脈撮影が不要の場合や呼吸停止が不良の場合、造影剤の注入時間を5、6秒延ばし、左房トリガーにて3秒スキャンをすることがある。

2. 胸痛のtriple rule outを目的とした撮影 (B)

Dual Source 75msとSingle Source 280msの両データの再構成が可能な心電図同期プロトコールを利用したDual Energy-Lung撮影である。大動脈のCT値をトリガーとして撮影を開始し、Lungヨードマップと、冠動脈と胸部大動脈の画像を同時に取得する。撮影管電圧は (A) と同じであるが、冠動脈基準のreference mAs, low beam pitch (0.17~0.23) にて全肺を約15秒かけてスキャンするため、被ばく線量が増加す