

4. マルチスライスCTの技術進歩と被ばく低減の取り組み

——安定した cardiac imaging を実現する
256 スライス CT の使用経験を中心に

【埼玉県立循環器・呼吸器病センター】

放射線科

星

循環器内科

俊子

鈴木

輝彦

Brilliance iCT の特長と iDose⁴

1. Brilliance iCT の 性能と使用経験

当院が使用している 256 スライス CT 「Brilliance iCT」(フィリップス社製)は、ガントリの高速回転 (0.27 秒/回転)、体軸方向のカバレッジの広さ (8cm)、大容量管球 (1000mA) を特長とするフィリップス社の現時点での最上位 CT 装置である。

同装置は、ガントリの回転速度が高速なので、1 管球 CT としてはかなり時間分解能が高い。ヘリカルスキャンの時間分解能曲線から判断すると、条件が良ければ 60ms 前後となる。臨床例では、心拍数 100bpm 前後の高心拍でも、診断可能な画像が得られる頻度は高い。ディテクタは 0.625mm × 128 列で、体軸方向に 8cm のカバレッジを有している。“Step & Shoot Cardiac” (アキシアルスキャン) を用いると、心臓の撮影は 2 回転 (1 回移動) で可能である。移動時間を含めても計 3 心拍、5～6 秒程度の時間で撮影が終了する。ヘリカルスキャンでは、心拍数にかかわらず 5～7 秒程度の撮影時間となる。実際に画像再構成に用いられるデータはこの半分程度であるが、不整脈編集を有効にするためにオーバーラップを多くしたデータ収集を

行っている。

Brilliance iCT は、期外収縮、心房細動などの不整脈への対応力が高い。不整脈患者に対して複雑な作業を必要とせずに、かなりの高確率で冠動脈を十分に診断できる画像が得られる。“Auto Arrhythmia Edit”, “Beat to Beat Delay Algorithm” などの機能は完成度が高い。これらが有効に働くことで、操作者に負担を強いることなく、連続性の良い冠動脈像が得られる。このため、不整脈が理由で冠動脈 CT を中止にする例は非常に少ない。

また、1000mA の出力と大容量の管球搭載のため、体格の大きい患者を撮影する際にも、線量不足による SNR の劣化で診断能が落ちるといことがほとんどない。これも日常臨床の中では重要な要素である。

2. iDose⁴ の概要

2010 年の RSNA で、逐次近似法を用いた再構成法である “iDose⁴” が発表された。iDose⁴ は、はじめにプロジェクションスペースにおいて、生データに対し統計学的ノイズモデルに基づき逐次近似処理を行う。次に、イメージスペース上でノイズモデルとアナトミカルモデルをリファレンスにして、逐次近似処理を用いて画質の調整を行う。このプロセスで画像からノイズのみを減少させることができる。低線量で撮影して増加したノイズを、iDose⁴ で軽減し、従来線量を用いた画

像と同等の診断能を得ることができるので、被ばく低減に役立つとされる。

当院では、iDose⁴ のプロトタイプを短期間試用した。この中で正常構造、異常所見は変化せず、ノイズのみが軽減することを確認でき、適正な iDose⁴ の使用は大変有用であると感じた。正常ボラントアで、冠動脈 CT を通常線量の 20% に低減して撮影し、iDose⁴ を用いて再構成した画像を示す (図 1, 2)。有意狭窄の有無については、十分に評価できる画質が得られている。ただし、軽度の狭窄やプラーク性状の評価が必要な臨床例で、これほどの線量低減が可能かについてはいまだ不明で、今後の評価が必要である。現時点の経験から推測すると、通常線量の 50% 程度に低減しても、iDose⁴ を用いて再構成すれば診断能は変わらないと思われる。また、iDose⁴ は線量低下による被ばく低減のみならず、高周波数関数との併用、および薄いスライス厚やマトリックス数 512 × 512 を超える再構成との併用で、事実上の空間分解能向上の可能性がある (図 3)。これらも今後の検討課題である。

当院の心臓 CT

1. 胸痛患者に対する冠動脈 CT の適応

当院は循環器の専門病院であり、虚血性心疾患患者は多く、年間計約 2500 例