

心・血管の低侵襲的画像診断

吉 村 宣 彦

新潟大学医歯学総合病院放射線部

Minimal Invasive Diagnostic Imaging in Cardio - Vascular System

Norihiko YOSHIMURA

Department of Radiology, Niigata University Medical and Dental Hospital

はじめに

心血管領域の画像診断は、ながらく侵襲的画像、すなわち血管造影が主流であった。近年の画像診断の進歩により、CT・MRIによりその多くが置き換えられつつある。もっとも難しいとされてきた冠動脈の評価も、64列MDCTの登場により現実になっている。その一方で、放射線被曝が検討すべき課題のひとつとして挙げられている。低侵襲的画像診断の変遷と現在の取り組みについて述べたい。

心・血管画像診断の変遷

心・血管の画像診断と、他の部位のそれとの決定的な違いは、対象が拍動していることである。したがって、空間分解能だけでなく、時間分解能が求められる。

高い時間分解能の要求をみたすものとして、これまで超音波検査・血管造影が用いられてきた。それぞれの検査に特性があり、超音波検査は無侵襲的検査としてスクリーニングなどを中心に、血管造影は確定診断・治療が行われてきた。

コンピューター断層画像 (computed tomography: CT)、磁気共鳴画像 (Magnetic resonance imaging: MRI) においては、当初より心電図同期法により心・血管の画像診断に必要な時間分解能を得ている。心電図同期には、特にCTにおいては、心電図のあるポイントで撮像する prospective gating と、心電図と画像撮像を同時に行い、撮像後に最適な時相で画像再構成する retrospective gating の2つがある。

電子ビームCT

CTの歴史において、電子ビームCTが心臓CT

Reprint requests to: Norihiko YOSHIMURA
Department of Radiology
Niigata University Medical and Dental Hospital
1-757 Asahimachi - dori Chuo - ku,
Niigata 951-8510 Japan

別刷請求先：〒951-8510 新潟市中央区旭町通1-757
新潟大学医歯学総合病院放射線部 吉村宣彦

診断の扉を開けたといっよい。電子ビーム CT においては、撮像に機械的回転の要素がなく、最短 50ms という高い時間分解能が得られる。この高い時間分解能により、形態診断だけでなく壁運動評価や心室容量計測など機能的な診断が可能になる。特に心室評価では、超音波検査で死角になりやすい右心室の評価が可能なのが特徴である。

著者らは、電子ビーム CT の上記特徴を生かし、短絡を伴う冠動脈奇形の評価を行った¹⁾。冠動脈奇形は、1) 短絡を伴わない奇形、2) 短絡を伴う奇形、3) 冠動脈拡張・瘤、に分類することができる。短絡を伴う冠動脈奇形には、冠動脈瘻と左冠動脈肺動脈起始異常がある。これら奇形の手術を検討するうえで、異常冠動脈の起始部・心腔への開口部位を同定することが必要になる。従来の血管造影は当影像であるためその部位を同定することは必ずしも容易ではなかった。断層画像である CT では客観的かつ明瞭に描出することが可能であった。また、心室容量計測は投影像では補正が必要だが、断層画像では補正なく、左右両心室において、算出可能であった。

冠動脈狭窄の診断は、電子ビーム CT においては空間分解能の制限があった。

CT による冠動脈狭窄の診断

長らく続いた 1 X 線管球・1 検出器の時代から、最近になり 1 X 線管球・多検出器、特に 64 列検出器の登場により、体軸方向の空間分解能が飛躍的に向上した。同時に X 線管球の回転速度も速くなり、回転型の CT においても心臓診断に必要な時間分解能を得られるようになった。心電図同期は prospective, retrospective どちらも行われる。放射線被曝低減の観点からは prospective

gating が望ましいが、全例に適應できない。Retrospective gating では放射線被曝が多くなる。2004 年に発表された論文では、画像診断における放射線被曝により、75 歳までの日本人に 3.2 % の cumulative risk があるとされている²⁾。

冠動脈 CT における被曝低減は、再構成に使用する頻度が低い時相の線量を下げて撮像する、心拍数をコントロールして prospective gating で撮像する、が主であり、これらは装置に依存する。

冠動脈 CT における放射線被曝を考える上では、冠動脈狭窄の診断に必要な線量が重要である。一定の画質を得るための線量は、被検者によって異なる。つまり、線量を一定にした場合、ある被検者では過剰線量に、別の被検者では線量不足になる可能性がある。著者らは、一定の線量で撮像された冠動脈 CT 被検者群において、画質と体重に良好な相関があることを示した³⁾。

今後は、冠動脈 CT 診断に必要な線量を検討し、被検者に応じた線量の調節を行い、撮像の最適化を図っていきたい。

文 献

- 1) Yoshimura N, Hamada S, Takamiya M, et al.: Coronary Artery Anomalies with a shunt: Evaluation with Electron - Beam CT, Jour Comp Assist Tomography 22: 682 - 686, 1998.
- 2) Amy Berrington de González and Sarah Darby: Risk of cancer from diagnostic X - rays: estimates for the UK and 14 other countries, Lancet 363: 345 - 351, 2004.
- 3) Yoshimura N, Sabir A, Kubo T, et al.: Correlation between image noise and body weight in coronary CTA with 16 - row MDCT. Acad Radiol 13: 324 - 328, 2006.