

1. 小児心臓CTの被ばく線量低減技術

舩田 隆則 / 今田 直幸 / 奥 貴行

丸山 尚也 / 稲田 智 医療法人あかね会土谷総合病院診療放射線科

佐藤 友保 医療法人あかね会土谷総合病院診療放射線科

粟井 和夫 広島大学大学院医歯薬学総合研究科放射線診断学

ヘリカルCTの誕生以来、約20年が経過した。1999年に4列MDCTが登場し、16列、64列と多列化し、短時間で広範囲の検査が可能となった¹⁾。近年、Area Detector CT, Dual Sours CT, High Definition CTなど、さらなる開発が進んでいる。また、1999年に登場した心電図同期撮影により、成人においては冠動脈の形態評価のみならず、心機能評価や心筋灌流評価が可能となった²⁾。小児においても、MDCTの有用性について数多く報告されており、これまで以上に心臓CT検査の需要は高まりつつある^{3), 4)}。

CT技術の変遷に伴い、小児CT検査の被ばく線量の増減が実態調査や疫学調査により明らかになってきた。米国の“USA TODAY”に取り上げられたBrennerの論文においては、成人と比較して放射線感受性の高い小児に対するCT検査が、成人同様の撮影条件で行われているという実態調査結果が報告された⁵⁾。また、2012年

のLancetでは、CTスキャンを多数回にわたって受けた子どもは、後に血液がん、脳腫瘍、骨髄がんを発症するリスクが最大3倍になると警鐘を鳴らしている⁶⁾。近年のCT技術の進化は撮影技術の向上をもたすが、同時に線量の最適化と被ばく線量低減に努めなければならない。

小児領域においては、被ばく線量低減が必須である。その理由として、小児は放射線感受性が高い、余命が長い(放射線リスクが相対的に大きくなる)、先天性心疾患の場合、撮影回数が多い、などが挙げられる。こういった背景のなか、2002年にALARA Concept in Pediatric CTで、CT被ばく低減に関する警告が発表された⁷⁾。内容としては、

- ① 線量を低減することは重要であるが、診断可能な画質を維持しなければならない。
- ② 電圧低下に関する画質維持と被ばく線量低減については、さらなる研究が必要である。

③ 自動照射制御 (CT-AEC) は、線量管理に対する最も有益な装置である。

④ 小児は照射因子により低いプロトコルを特別に用意する必要がある。などと示されている。

本稿では、ALARA Conceptの内容を考慮した小児心臓CT造影検査における被ばく低減への取り組みについて述べる。

小児心臓CTにおける撮影法の最適化

小児心臓CT撮影法は、心電図非同期撮影と心電図同期撮影の2種類がある。2種類の撮影法において心拍数が画像に与える影響を検証するために、心臓動態ファントムを使用した。心臓動態ファントムに3mmの模擬血管を装着し、心拍数90bpm、120bpm、150bpmで撮影した時のVR画像とMPR画像を示す(図1, 2)。心電図非同期撮影においては、

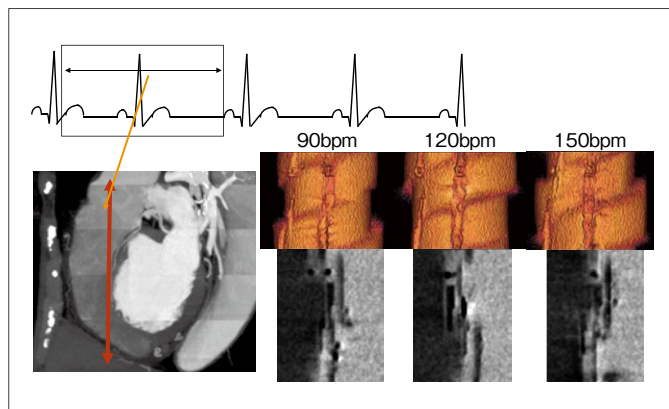


図1 心電図非同期撮影の説明とVR画像, MPR画像

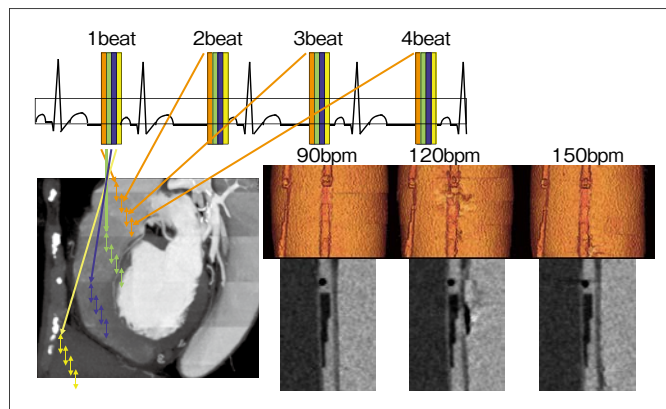


図2 心電図同期撮影の説明とVR画像, MPR画像