

短 報

PHILIPS Brilliance CT、16-channel configuration system の 使用経験

村上総合病院放射線科；診療放射線技師

比 後 与 一、 八 藤 後 拓 哉、 五 十 嵐 豊

抄 録

近年普及しつつある、Multi slice CT (MSCT) の出現で、循環器領域へのCT検査が日常の検査として認知されつつあり、また、侵襲的検査であるCAGを省略しうる検査として、低侵襲的検査である冠動脈のCT angiography (CTA) 検査に対する期待も高い。昨年、当院に16列Multi slice CTが導入され、通常業務における検査はもとより、緊急時撮影やCTAなどに威力を発揮し、検査効率や成功率を高めている。私達は以前のCTでは不可能であった、coronary CTAなどの心臓領域の検査を行い、実際の経験より、検査方法や問題点を報告する。

キーワード：Multi slice CT (MSCT)、冠動脈造影検査 (CAG)、CT angiography (CTA)

序 論

Japanese Coronary Intervention Study (JCIS) の報告によると、現在、年間約54万件の冠動脈造影検査 (CAG) が施行され、うち経皮的冠動脈インターベンション (PCI) や冠動脈バイパス手術 (CABG) の対象となったものは17万件であった。これは約7割の患者に診断的CAGが行われていることを意味する。従来非侵襲的な冠動脈疾患診断法として、運動または薬物負荷心エコー図法、負荷心筋シンチグラムは、安定型狭心症に対しては高い診断精度を有するが、急性冠症候群 (ACS) における診断精度は満足できるものではなく、ACSが疑われる患者に対しては積極的にCAGを行っているのが現状である。

使 用 機 器

1. 装置：BRILLIANCE 16、PHILIPS、2. 造影剤注入装置：デュアルショット、根元杏林堂、3. 画像再構成機器：Aquarius Net Station、TERA RECON

原 理

画像再構成法は、心電図を利用して心周期との同期スキャンを行う。図1のように心周期の一定のタイ

ミングでハーフスキャンを行う prospective gating 法と、図2のような一定時間ヘリカルスキャンを行い、必要な時間帯のデータを選び出し、画像再構成を行う retrospective gating 法の2つに大別される。後者の方法では、図3に示す、マルチサイクル再構成法により時間分解能を短縮させ、ハーフスキャンに必要な180°のデータのうち、各心拍の同じ時相よりデータを収集し4心拍分のデータを張り合わせて1スライスの画像を作成している。通常の再構成では、不整脈や心拍動にて、RR間の延長や短縮といった心拍変動がおこるため、原理上、画像再構成が困難になるが、不整脈など、心拍の変化は、比較的図4のようなRT間に著大な変化が見られるのではなく、TR間の延長や短縮が多いとされており、PhilipsのCTで用いられている画像再構成法では、独自のアルゴリズムにより、図4のようにRR間隔の低い%領域では固定delayを用い、高い%領域では相対delayを使用している。そのため、動きによるartifactを軽減させ、患者の心拍状態に応じたデータ収集を行い、心拍がある程度変動する患者でも比較的良好な画像を得ることが可能となる。

方 法

撮影前には心電図を付け、また、長時間の安定した呼吸停止が必要なため、酸素マスクを着用。そして呼吸停止の感覚をつかんで頂く為、25秒程度の息止めを2・3回練習して頂く。

撮影手順は胸部単純CTにより心臓の撮影範囲、冠動脈起始部を確認し、得られたアキシャル像を参考にBorlus TrackingのROIを決定する。この時ROIは、上大静脈を流れる造影剤からのアーチファクトを軽減させるため、上大静脈から離す。

撮影時には呼吸停止時の最低心拍数を記録し、装置に設定することによりサイクル数とヘリカルピッチが決定される。撮影終了後、各時相にデータをReconする。当院でのルーチンワークとしては、冠動脈のボリュームレンダリングとカーブドMPR、またそれをもとにした血管解析を提出している。

造影剤の注入方法については、オムニパーク350(80 mL) 3.5 mL/sec (ヨード含有量350 mgI/mL)、生理食塩水(40 mL) 2.0 mL/secの後押しにて、上腕静脈内のうっ滞の低減を図るとともに造影剤の注入速度の維持にも役立っている。

使用例

図5はCoronaryのボリュームレンダリングと、Curved MPRと、伸展MPRである。

それぞれをLAD・CX・RCAの3枝の動きが最も少ないとされるRR間が75%の時相、または、次に比較的緩やかとされている45%の時相にて構成を行う。

Curved MPRと伸展MPR画像により、血管内のステントや壁の状態が観察可能であるが、血管径が3mm以下では血管内腔の観察が困難であると感じた。

これは、ディテクターの大きさにも関係すると思われる、精密な血管内腔や壁構造を評価するのであれば、異なる評価法が現時点では必要なのではないかと考える。また、撮影時での、Scan開始のTimingや、呼吸止めの不良により、Banding artifactがでているのがわかる。特にこの2点については、更なる検討、改善が必要である。

図6、7はCardiac-CTにて得られた4Dのデータを、WorkStationにてTVA解析し、心Echoとの比較を行ったものである。数字上にて比較した結果、ほぼ同様の数字が得られたが、この数字の信頼性は今後の検討課題である。今後、もしこの数字に信頼性が持てるようになれば、前述してきたCoronary-CTA・4D・Volume renderingのほか、このCardiac-CTの一連の検査の中で、心壁の移動や駆出率や容積、さらには各時相の壁圧や、パフュージョンも4Dデータから解析可能であるので、将来性は大きいのではないかと考える。

図8の画像は、拡張期における3軸方向のMPRである。動きの速い臓器にも関わらず、明瞭に心臓の輪切り像をとらえられており、また、左房から右房にかけて、ちぎれんばかりの粘液腫の形態が、任意の方向より観察できる。またCardiac-CTは時間分解能にも優れている為、4Dのボリュームレンダリングにより、粘液腫の心拍に連動した動態も観察できる。

考察

Multi slice CTは、すでに次世代モデルの64列も市場に広がりつつあるが、検査の煩雑さや呼吸止めの重

要性、心拍変動や被爆、視覚的分解能の限界など、まだ問題を抱えているのが現実である。しかしこの16列の出現により冠動脈狭窄病変の診断能は、感度・特異度ともに90%以上の報告もあり、今後の多列化・ディテクターの狭小化などの技術開発とともに、更なる飛躍が期待される。

また、PCI・CABG後のフォローアップや冠動脈奇形の診断、さらには通常の冠動脈造影では得られない血管壁のプラークの情報を有しているという点でも期待が持て、術後のフォローアップや検査の為の心臓カテーテル検査はこのCardiac-CTにより代用されていくと思われる。

問題点はいくつかあるものの、この心臓への利用は今後も必然であり、低侵襲的検査法としてさらなる拡大が期待され、有用であると考え、報告を終わる。

文献

1. 成田裕亮 マルチモダリティによるCardiac Imaging (臨床編)、代19巻14号、東京都文京区；INNER-VISION、2004；19：30-31
2. 田波 穰 臨床画像、循環器疾患入門 Vol.21：No.5、東京都新宿区；メジカルビュー社、2005；21：26-33

英文抄録

Brief report

Experience of PHILIPS Brilliance CT, 16-channel configuration system
Murakami General Hospital, Department of radiology, Radiological technologist
Yoichi Higo, Takuya Yatougo, Yutaka Igarashi

We reported our experience of Philips Brilliance CT, 16-channel configuration system for coronary CT angiography.

Key words : multi slice CT (MSCT), coronary angiography (CAG), CT angiography (CTA)

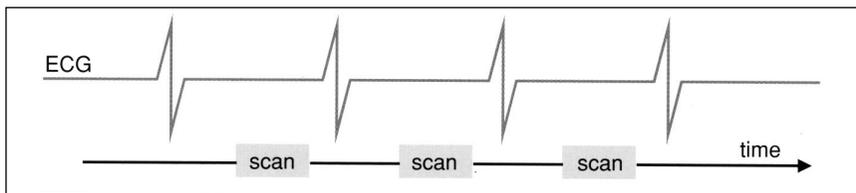


図1 prospective gating法

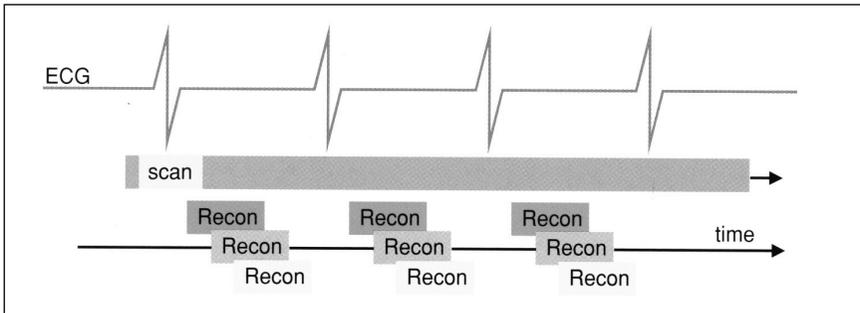


図 2 retrospective gating 法

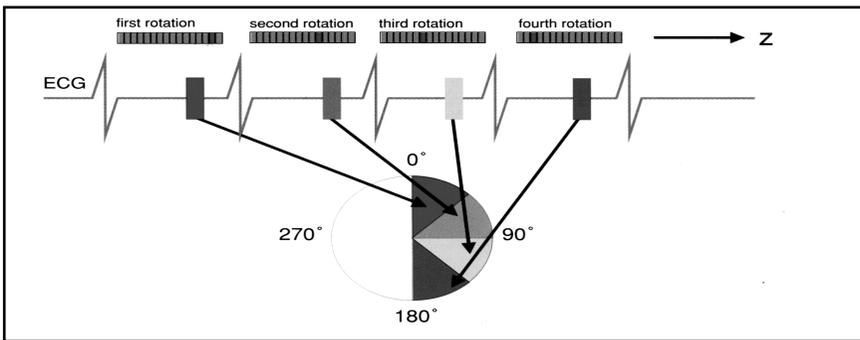


図 3 4 心拍分のデータを張り合わせて 1 スライス画像を作成

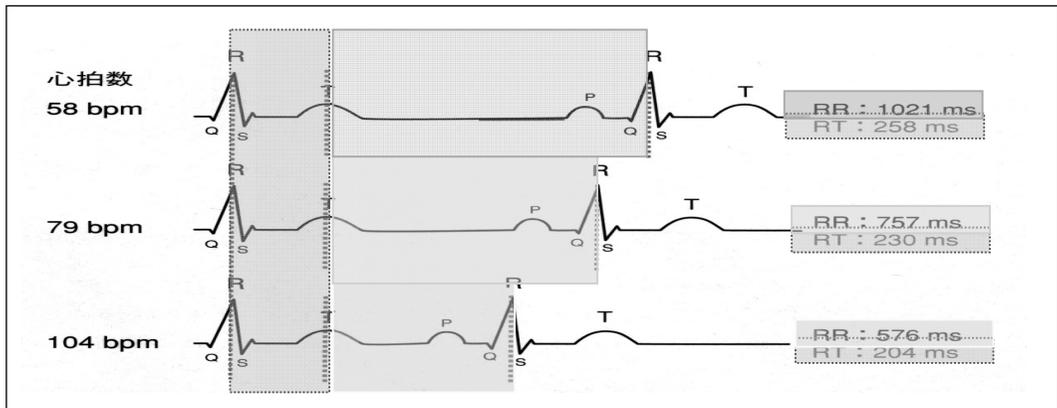


図 4 心拍の変化



図5 ポリュームレンダリングと、Curved MPR と、伸展 MPR

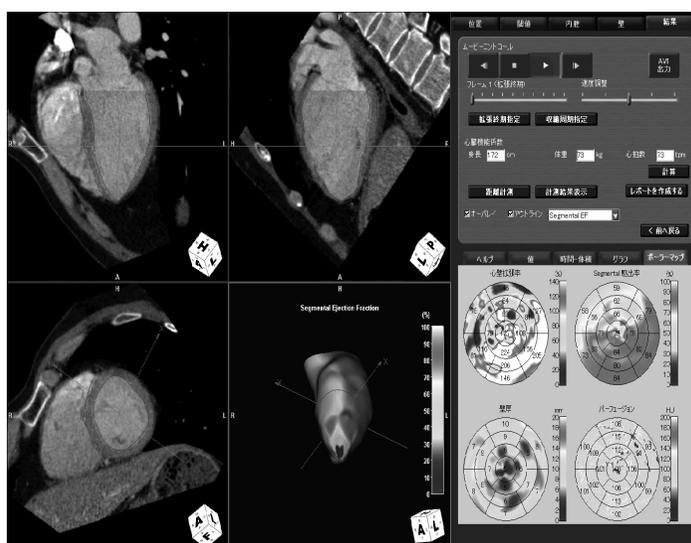


図6 TVA解析と

	一回心拍出量 (SV)	駆出率 (EF)	収縮末期容量 (ESV)
Echo	83.2 ml	73%	30.8 ml
CT解析	89.6 ml	72.5%	33.9 ml

図7 心 Echo との比較



図8 3軸方向のMPR