

RSNAに参加して

派遣員 舩田隆則 医療法人あかね会土谷総合病院

派遣国際研究集会 : The 93rd Scientific Assembly and Annual Meeting of the
Radiological Society of North America
開催場所 : McCormic Place, Chicago, Illinois, U.S.A.
開催期間 : November 25-30, 2007

Useful of 64 Row (40 mm) Volume Computed Tomography (VCT) for Pediatric Cardiac Diagnosis on the High Heartbeat: Pulsating Cardiac Phantom Experiment and Analysis of Pediatric Cardiac Cases

T. Masuda, Hiroshima, JAPAN; Y. Shen, MD, PhD; N. Imada; H. Maruyama; and C. Waki

PURPOSE:

Infants and Children with congenital heart disease have superior high heart rate which is one of the causes for motion artifacts of cardiac CT images and is one limitation of cardiac CT diagnosis. The purpose of this paper is to evaluate the limitation of cardiac CT on the superior high heartbeat using pulsating cardiac phantom and is to analyze pediatric cardiac cases.

METHOD AND MATERIALS:

Helical scan of pulsating cardiac phantom on the 50–150 bpm (10 bpm step) was performed using ECG gated 64 row 40 mm volume computed tomography (VCT)[GE LightSpeed VCT 64×0.625 mm, 0.35 sec/r, reconstruction algorithm: cardiac half reconstruction (CHR) and multi sector reconstruction (MSR)]. The image quality of VR and MPR from different algorithm and different heartbeat was analyzed and compared in 5 point scoring (5: excellent; 1: poor; 3: accepted diagnosis) by 5 MDs/RTs mean scoring values (MSV). 14 continue child patients were analyzed about age, weight and heartbeat information.

RESULTS:

MSV of CHR and MSR on the all heartbeat is 2.79 ± 1.49 (Max: 4.9, Min: 1) and 4.33 ± 0.60 (Max: 5, Min: 3.3), respectively. MSV of MSR is larger than 3.0 (accepted diagnosis scoring) on the all heartbeat, and MSV of is large than 3.0 when heartbeat less 90bpm. The MSV on the all heartbeat were significantly different between CHR and MSR ($p < 0.01$). 14 continue child patients were analyzed: age: 4.6 ± 5.0 old year, weight: 17.4 ± 12.7 kg; and heartbeat information: 100.5 ± 23.0 bpm. The correlation coefficient between age and weight is 0.9364 ($Y = 2.4451X + 6.0341$), and the correlation coefficient between age and heartbeat is 0.7402 ($Y = -3.9414X + 118.74$).

CONCLUSION:

Our experimental and child patients analysis demonstrate that 64 row 40 mm VCT with 0.35 s rotation speed and high temporal resolution multi-sector cardiac reconstruction algorithm can provide good image quality in the super-high heart rate child patient diagnosis.

CLINICAL RELEVANCE/APPLICATION:

This study give guideline for children congenital heart disease diagnosis with high heartbeat rate on the cardiac CT scan.

2007年11月25日～30日の6日間、アメリカ・イリノイ州シカゴにてRSNA 2007(The 93rd Scientific Assembly and Annual Meeting of the Radiological Society of North America)が開催された。RSNAは北米放射線学会の学術大会であり、世界最大規模と言われている。すでに北米と言わず世界各国から参加者のある国際大会である。今年も1週間で延べ6万人を超す参加者であった。発表形式はoral scientific presentation(学術口演)、poster scientific presentation(学術展示)、educational presentation(教育展示)、medical informatics(医療情報)の4種類あり、私はposter scientific presentation(学術展示)でPhysicsの部門で発表を行った。発表の方法は日本で行われているサイバーポスターに近い形式である。口述による補足発表等はないもののRSNAから指定された1時間の間、各自に割り当てられた大型液晶モニターの前で、質問に来られた方とディスカッションするという

方式であった。私の場合、1時間で5人の質問があった。

私の演題名は'Useful of 64 Row (40mm) Volume Computed Tomography (VCT) for Pediatric Cardiac Diagnosis on the High Heartbeat: Pulsating Cardiac Phantom Experiment and Analysis of Pediatric Cardiac Cases'である。先天性心疾患を持つ小児領域では100bpm以上の高心拍数であり、これまでmotion artifactなどにより心臓CT、とりわけ冠状動脈の形態診断は困難とされてきた。しかし、64列MDCTにより、かなりの高心拍まで対応でき小児心臓(冠状動脈)領域も実現可能となってきた。今回われわれは、高心拍数が画像にどのような影響を及ぼすのか心拍数を自在に変動できる心臓動態ファントムを用いて検証した後、臨床応用し、実際の高心拍数の小児心臓(冠状動脈)の画像を解析した。

使用機器は、40mm Volume CT (64列)装置(GE社

製 LightSpeed VCT)と心臓動態ファントム(フヨー株式会社, PULSATING CARDIAC PHANTOM ALPHA 1). 心臓動態ファントムを50bpmから150bpmまで10bpm間隔で心電図同期撮影を行った. コリメーションは $64 \times 0.625\text{mm}$, 回転速度は 0.35sec/r , 画像再構成法はcardiac half reconstruction (CHR)とmultisector reconstruction (MSR)の2種類を用いた. ワークステーション(Advantage Windows4.2P)で, VR, MPR画像を作成した. 視覚評価として心臓検査に携わっている5名(医師1名, 放射線技師4名)により画像の5段階評価(5:excellent;1:poor;3:診断可能)を行いスコア化し比較検討した. また臨床例として小児44例の年齢, 体重, 心拍数を解析した.

結果として, 低心拍数領域の50~80bpmと高心拍数領域の90~150bpmを比べると, CHRでは低心拍領域と高心拍領域のスコアに有意差($P < 0.01$)を認めしたが, MSRではスコアに有意差を認めなかった. またMSRではすべての心拍数でスコアが3以上となり診断可能領域であった.

小児44例の臨床例の解析では, 平均年齢 1.78 ± 1.98 歳, 平均体重 $11.9 \pm 10.6\text{kg}$, 平均心拍数 120.8 ± 44.95 bpm, 最大心拍数165bpm, 最小心拍数80bpm, 平均撮影時間 3.7 ± 1.2 秒であった. 年齢と心拍数には -0.5072 と負の相関を認めた. ファントム実験の結果からほとんどの乳児, 小児がその適応範囲であることが示唆された.

心拍数125bpm, 5カ月, 体重6kg, 川崎病の冠状動脈の描出症例, 心拍数150bpm, 生後14日, 体重3kg, VSD, DILV, TGA, PDA, IAAtypAの冠状動脈の描出について臨床画像を提示した.

CHRに比べMSRは高心拍領域に有用であり, 時間分解能に優れているMSRは150bpmの高心拍でも冠動脈を診断することが可能であった. 臨床例より, 心臓CT検査により心臓カテーテル検査を省略し手術を行えたケースもあり, その有用性が確認されたと思う.

今回の発表はこれまで数回にわたり日本の学会で報告してきたものを新たにまとめて報告した内容であり, とりわけ新しい内容というわけではない. RSNAの演題採択率はかなり厳しいと聞いていたが, 今回初めてのエントリーで採択されたのは大変幸運で



Photo Poster scientific presentationの発表会場にて

あった.

初めてRSNAに参加した印象として, 一番の驚きは, 巨大な機器展示場, 教育講演の充実である. 機器展示場では各社が最新の機器を展示し競い合っているといった様子であり, 数年後の日本の状況をいち早く知ることができたようである. また, 学術口演, 学術展示, 教育展示で学んだこともさることながら, そのプレゼンテーションの仕方, スライドの作り方, 学会に対する姿勢など, 大変新鮮で刺激的であった. しかし, やはり英語の能力がまだまだであり, 英語が堪能であればもっと有意義な学会になったと思う.

日本の技師が行っている研究も世界で通用するということが身をもって体験することができ, 今後の自分の研究活動にとって節目ともいえる経験ができた. 今後も, できる限りRSNAにチャレンジしていこうと思う.

最後にRSNAへの参加に対し助成くださいました日本放射線技術学会の会長をはじめ理事, 学術交流委員の皆様にお礼申し上げます. また, 発表にあたりご協力いただきました医療法人あかね会土谷総合病院放射線室の皆様にも心より深く感謝し, 御礼を申し上げます.