

氏 名 (本 籍)	永 谷 幸 裕 (京 都 府)
学 位 の 種 類	博 士 (医 学)
学 位 記 番 号	博 士 (論) 第 3 4 4 号
学 位 授 与 の 要 件	学 位 規 則 第 4 条 第 2 項 該 当
学 位 授 与 年 月 日	平 成 1 9 年 3 月 2 6 日
学 位 論 文 題 目	Multidetector-Row Computed Tomography Coronary Angiography -Optimization of Image Reconstruction Phase According to the Heart Rate- (MDCT を 用 い た 冠 動 脈 造 影 に お け る 撮 影 時 心 拍 数 別 の 画 像 再 構 成 時 相 の 最 適 化 に 関 す る 研 究)
審 査 委 員	主 査 教 授 三 ツ 浪 健 一 副 査 教 授 永 田 啓 副 査 教 授 山 路 昭

論文内容要旨

*整理番号	348	(ふりがな) 氏 名	永谷 幸裕 ながたに ゆきひろ
学位論文題目	<p style="text-align: center;">Multidetector-Row Computed Tomography Coronary Angiography —Optimization of Image Reconstruction Phase According to the Heart Rate— (MDCT を用いた冠動脈造影における 撮影時心拍数別の画像再構成時相の最適化に関する研究)</p>		
<p>「目的」 MDCT を用いた冠動脈造影における、撮影時の平均心拍数ごとの、画像再構成時相の最適化。「方法」対象は 2003 年 1 月から 2004 年 3 月の間に、冠動脈病変の疑いで、東芝社製 8 列 MDCT にて冠動脈造影を施行した連続 58 症例。心電図同期法を用いた 10 種類の再構成画像で、右冠動脈（近位部・遠位部）、左冠動脈主幹部、左冠動脈前下行枝（近位部・第一対角枝）、左回旋枝（近位部・鈍縁枝）の 7 箇所、連続性と血管内腔境界の明瞭度から血管の描出能を二名の放射線科医が、5 段階（最高 4、最低 0 点）で評価し、評価が異なる場合は、合議で評価を決定した。一般的な RR 間隔の相対法（Method RR30,RR40,RR50,RR60,RR70,RR80）と T 波や P 波を基準に、全心周期で R 波からの一定時相で再構成を行う絶対法（Method Tp, Tm, Te, P）で画像を作成したが、Method RR30,RR40,RR50, Tp, Tm, Te は収縮末期を、Method RR60,RR70,RR80, P は拡張中期を捉える目的で採用した。血管描出能の評価後、四つの解析を行った。①右冠動脈、左冠動脈主幹部、左前下行枝及び左回旋枝の 4 領域それぞれで、血管描出能を基準に、臨床的に評価可能かを決定し、撮影中の平均心拍数で分類された四群別（一分間の心拍数が 55 未満、55 以上 65 未満、65 以上 75 未満及び 75 以上）に、各再構成画像間で評価可能症例数を比較した。②収縮末期・拡張中期それぞれの最適時相における 7 箇所の描出能の総計と平均心拍数との相関を検討した。③収縮末期・拡張中期ごとに、相対法と絶対法それぞれの最適時相での 7 箇所の描出能の総計と撮影時の心拍変動数との相関を検討した。④撮影時の心電図データから、R·Tp·R·Tm·R·Te·Te·Pp·Pp·R·RR 間隔の撮影中の全心周期でのばらつきや平均を解析し、相対法と絶対法それぞれへの、心拍変動の影響を検討した。「結果」描出能に関する二名の放射線科の評価はよく一致していた。（カッパ係数=0.6）血管径が細い、血管が欠損等の理由から、全 7 箇所で血管描出能の評価が可能であったのは 48 症例であった。①左冠動脈主幹部の評価可能症例数に関しては、再構成法間に有意差は認められなかった。一分間の心拍数が 65 未満の群では、右冠動脈、左前下行枝及び左回旋枝のすべてにおいて、Method P で評価可能症例数が最も多く、特に心拍数が 55 以上 65 未満では、右冠動脈で他のすべての再構成画像よりも有意に評価可能症例数が多かった。一分間の心拍数が 65 以上の群では、右冠動脈、左前下行枝</p>			

(備考) 1. 論文内容要旨は、研究の目的・方法・結果・考察・結論の順に記載し、2千字程度でタイプ等で印字すること。2. ※印の欄には記入しないこと。

及び左回旋枝のほぼすべてにおいて、Method Tm で評価可能症例数が最も多かったが、評価可能症例数に関して、拡張中期をとらえる目的で採用された Method RR60,RR70,RR80,P との間に有意差は認められなかった。②一分間の心拍数が 65 未満の群では、7 箇所描出能の総計は、ほぼすべての症例で、拡張中期の最適時相が収縮末期の最適時相を上回った。拡張中期の最適時相での 7 箇所描出能の総計は、平均心拍数との間に逆相関が認められたが、収縮末期の最適時相での 7 箇所描出能の総計は、平均心拍数にほぼ無関係で、一定であった。③拡張中期では、有意差はないものの、絶対法が相対法よりも、心拍変動の影響が少なかった。④R·Tp·R·Tm·R·Te 間隔の RR 間隔に対する比率は、高心拍・低心拍にかかわらず、同一心拍数においてもばらつきが多かった。心拍数が高くなるにつれて、Te·Pp 間隔は著明に減少したが、R·Te·Pp·R 間隔については、軽度の減少にとどまった。

「考察」一分間の心拍数が 65 未満の症例では、拡張中期の緩徐流入期を捉え、心房収縮期を避けうる再構成法として検討した Method P が最適であったが、65 以上では描出能は低下した。その理由として、心拍数の上昇に伴う緩徐流入期の短縮により、Method P での画像再構成幅に急速流入期が含まれたからと考える。一方、心室容積変化が少ないとされる収縮末期の緩徐駆出期と拡張早期の等容性弛緩期を捉える再構成法として検討した Method Tm では、心拍数の上昇に伴う描出能の低下は明らかでなく、高心拍の症例の一部で、臨床評価可能な描出能が示されたが、描出能が十分でない症例も存在した。理論上の時間分解能が大きいことや、T 波の形状を考慮せずに再構成を行ったこと等が原因と考えられ、収縮末期での画像再構成にはさらなる詳細な検討が必要と考える。全体的に絶対法が相対法より良好な描出能を呈したが、心周期内の各間隔のばらつきが、原因の一つと考える。「結論」低心拍(65bpm 未満)では絶対法である Method P での画像再構成が最適であり、可能な限り心拍数を低下させた状態での撮影が望まれる。しかしながら、心拍数のコントロールが困難な場合には、絶対法である Method Tm 等の収縮末期での画像再構成を試みる価値がある。

学位論文審査の結果の要旨

整理番号	348	氏名	永谷 幸裕
(学位論文審査の結果の要旨)			
<p>技術革新により非侵襲的なマルチディテクターCT (MDCT) 冠動脈造影が可能となったが、心電図同期再構成法を用いても、現状の時間分解能では任意時相で静止画像を作成することはできず、特に高心拍症例等では複数の画像再構成が必要となる。本研究は、様々な心拍数の MDCT 冠動脈造影症例について最適な再構成時相が如何にあるべきかを詳細に検討したものである。</p> <p>その結果、心拍数が 65 未満では、再構成時相の終わりを P 波の頂点におくことにより心房収縮期を回避する拡張中期再構成法である Method P が最適であった。心拍数上昇に伴い、拡張中期描出能は低下したのに対して、収縮末期描出能はほぼ一定であった。以上より、低心拍数症例では Method P による再構成が推奨されるが、高心拍症例では収縮末期での再構成を試行する価値があることが示された。</p> <p>以上、本研究論文は、MDCT 冠動脈造影における画像再構成時相の最適化に関する研究として臨床的に極めて重要な結果を提示し、かつ今後のこの領域の研究発展に大いに貢献するものと考えられるため、博士 (医学) の授与に値するものと認められる。</p>			
(平成 19 年 2 月 19 日)			