

氏 名	鮎 成 隆
学 位 の 種 類	博士(医学)
学 位 記 番 号	甲 第 1060 号
学位授与の日付	平成26年 3 月13日
学 位 論 文 題 名	320列面検出器型CTを用いた小児CT検査におけるモーション アーチファクトに関する研究
論 文 審 査 委 員	主査 教授 外 山 宏
	副査 教授 吉 川 哲 史
	教授 鈴 木 達 也

論文内容の要旨

小児CT検査では多くのモーションアーチファクトが発生しており、画像診断において問題となっているが、撮影の高速化によりスキャン時間が短縮すると被写体の動きは相対的に少なくなり、モーションアーチファクトを低減できることが知られている。2007年に開発された320列面検出器型CT(320-row Area Detector CT 以下、ADCT)は1回転0.35秒で最大160mmの範囲を撮影することが可能である。最も普及している64列Multi slice CTを使用して160mmの範囲を撮影した場合の撮影時間は約5秒であるが、ADCTでは同じ範囲の撮影が0.35秒までに短縮され、モーションアーチファクトの低減の可能性がある。第1章では、ADCTを5歳以下の小児98例に臨床応用し、得られた画像のモーションアーチファクトの程度が検査部位(頭頸部, 胸部, 腹部)や小児患者の年齢(2歳未満, 2歳以上)、性別、安静度(安静群：CT寝台上で安静が保つことができる患児, 非安静群：CT寝台上で安静が保てない患児)で異なるか検討した。頭頸部では、安静群と非安静群との間にモーションアーチファクトの差がなく、非安静児に対して鎮静を行わなくても診断に有用な画像が撮影可能であることが示された。胸部及び腹部では非安静群でモーションアーチファクトが顕著であったため、現段階では麻酔・鎮静が必要と考えられた。また、胸部及び腹部では経験的に知られている女兒の検査時の安静度の高さが示唆された。第2章では、5歳以下の小児40例を対象として小児胸部ADCT検査における呼吸同期撮影法及びAdvanced Patient Motion Correction(以下、APMC)やhalf再構成などの時間分解能の高い再構成法のモーションアーチファクト低減効果について評価した。ADCTを用いた小児の胸部CT撮影では、呼吸同期及び非同期に関わらず、通常の再構成法であるfull再構成やAPMCよりもhalf再構成の方がモーションアーチファクトが少なく、half再構成の使用が有用と考えられた。ただし、half再構成に伴うノイズの増加や特有のアーチファクトが読影の支障となる場合はAPMCを使用することも有用と考えられた。half再構成の使用では有意差は認められなかったが、full再構成やAPMCでは呼吸同期を併用した方がアーチファクトが有意に少なかった。特有のノイズ増加やアーチファクトでhalf再構成で

は縦隔の読影に支障が生じる場合、呼吸同期撮影を併用したAPMCやfull再構成の利用が望ましいと考えられた。

今後、管球回転速度がさらに高速化され、呼吸同期法とhalf再構成の併用により更なる時間分解能の向上とモーションアーチファクトの低減が可能となり、吸気時相における呼吸同期撮影が可能となれば、成人と同様にびまん性肺疾患の診断に貢献すると期待される。

論文審査結果の要旨

320列面検出器型CTでは、体軸方向に160mm幅、0.35秒/回転(現行では、0.275秒/回転)の撮像が可能である。息止めや安静が成人より困難であり、身体が小さいため胸部ほぼ全体を撮像できる小児は良い適応である。撮影の高速化によりスキャン時間が短縮すると被写体の動きは相対的に少なくなり、モーションアーチファクトの低減が期待できる。本研究では、小児への臨床応用のためにこれらの影響を基礎的に検討した。第1章では、5歳以下の小児で検査部位や年齢, 性別, 安静度に分けて鎮静の有無がアーチファクトに及ぼす影響を検討した。頭頸部では影響が少なく、鎮静無しでも撮影可能であることが示された。胸部及び腹部では非安静群でアーチファクトが顕著であり、麻酔・鎮静が必要と考えられた。さらに性差についての解析の結果、女兒の安静度の高さが示された。第2章では、5歳以下の小児について胸部における呼吸同期撮影法及びAdvanced Patient Motion Correction (APMC)、half再構成によるアーチファクト低減効果について評価した。呼吸同期及び非同期に関わらず、half再構成でアーチファクトが少なかった。Half再構成に伴うノイズの増加やアーチファクトが読影の支障となる場合は、APMCによる再構成が有用と考えられた。本研究は、本学に導入された320列面検出器型CTの小児放射線診断への応用を考慮し、モーションアーチファクトについて基礎的に検討した臨床的に極めて有用性の高い成績であり、学位論文として十分値するものと判断した。