

心臓 CT における ECG-modulation 法の線量低減率評価

宮城県立循環器・呼吸器病センター 診療放射線技術部 ○田浦 将明 (Taura Masaaki)

小野寺 せつ 佐藤 ゆかり 村林 甲介

菊地 隼人 渡辺 博

小野寺 崇 佐藤 和宏

後藤 光範

東北大学病院 診療技術部放射線部門

宮城県立がんセンター 診療放射線技術部

【はじめに】

CT装置の高性能化に伴い、心臓CT検査は広く普及し、その有用性が数多く報告されているが、課題の一つとして被ばく線量が多いことが挙げられる。設定した心位相では最大線量を照射し、それ以外の心位相では線量を低減するECG-modulation法は被ばく低減に有効な機能である。しかし、1秒以下にもなる心拍に追従し、線量を加減することは相当の制御能力が必要であり、そのため、線量が設定どおりに制御されているかを確認することは重要である。そこで今回、我々は多機能X線アナライザを用いECG-modulation法の線量挙動について検討したので報告する。

【使用機器】

CTシステム：SOMATOM Definition (SIEMENS社製)

SOMATOM Definition Flash(SIEMENS社製)

Aquilion One Vision Edition (東芝社製)

多機能X線アナライザ：Piranha (RTI社製)

【検討項目】

最大線量照射時間の設定値と実測値の差を“マージン”とし、以下の3項目につき評価する。①心拍一定で設定位相を変えた場合、②設定位相を一定にし、心拍数を変えた場合、③線量低減の程度を変えた場合。それぞれのマージンの変化について比較検討を行った。(③についてはSIEMENS社製の2機種のみ)

【方法】

Piranhaの検出器をガントリ中心に配置し、検討項目に応じて条件を変えて撮影した(SIEMENS社製の2機種はヘリカルスキャン、Aquilion Oneはボリュームスキャン)。心拍数はデモモードにて調整した。

【結果】

検討項目①の結果をFig.1に示す。設定位相によらずマージンはほぼ一定であったが、マージンは装置によって差があった。検討項目②の結果をFig.2に示す。Definitionにおいては心電図のデモモードの都合で心拍数が30、60、120bpmでの評価とした。心拍数が120では心拍に追従しきれず、マージンが若干小さくなっていた。Aquilion Oneは心拍数が80bpmを超えると1心拍で撮影できず、80bpmで2心拍による撮影、90、100bpmでは3心拍による撮影となっており、しかも心拍をまたぐ間は線量低減がされていないため、マージンが大きくなっている。しかし、3機種とも臨床で使用する範囲においては、心拍数によらずマージンはほぼ一定であり、マージンは装置によって異なっていた。検討項目③の結果をFig.3に示す。マージンは線量低減の程度によらず一定であった。

【考察】

今回の検討結果によると、マージンは装置によって時間が固定であった。したがって線量もしくは被ばくに関して、低心拍では相対的にマージンによる影響が小さくなり、高心拍で大きくなるので、ECG-modulation法を使用する場合には、マージンの分が余計に撮影されることを考慮して設定すべきである。ただし、マージンによって設定位相外に伸びて撮影される時間の分、きちんと画像再構成ができる時間も伸びているかどうかの確認をする必要があるので今後の検討課題としたい。

【結語】

人間の心拍は少なからず変動があり、設定した心位相よりも時間的にマージンを取ることは必要である。しかし、ECG-modulation法の挙動特性は装置によって異なるため、自施設の装置のECG-modulation法の特徴を把握することはECG-modulation法を有効活用し、被ばくの最適化を図る上で重要である。

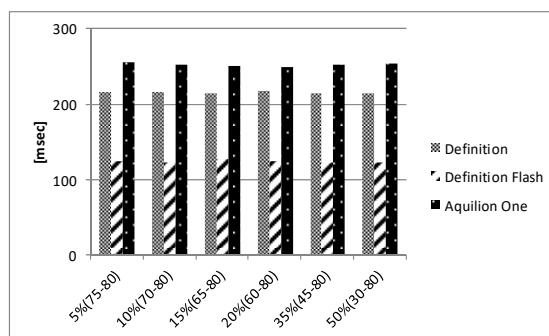


Fig.1 心位相の設定を変えた場合の比較

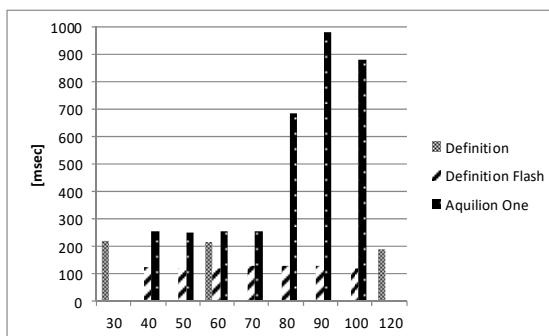


Fig.2 心拍数を変えた場合の比較

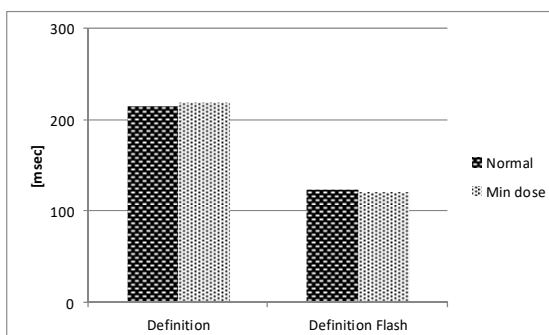


Fig.3 線量低減の程度を変えた場合の比較