

X線CTにおける回転照射中の平均実効エネルギー一面内分布の測定

福島県立医科大学附属病院 放射線部 ○二瓶 友美 (Nihei Tomomi)
村上 克彦 宮岡 裕一 佐藤 孝則 遊佐 烈

【背景】

近年、低管電圧撮影やそれに伴う造影剤量削減などが話題となっており、撮影時の実効エネルギーを把握することが重要である。CT装置の実効エネルギー測定では、X線管を固定しアルミ半価層法を用いた報告を多く目にするが、この方法はメーカーの協力が必要で臨床現場での測定は難しい。また、Axial面内の実効エネルギーについては、X線管を固定した場合、ウェッジフィルターの形状を測定していることになると考えられる。実際のCT撮影時にはX線管が回転しており、辺縁部について考えるとX線管の位置によってウェッジフィルターの厚みの異なるパスを通るため、測定位置によって実効エネルギーが異なることが懸念される。したがって、より実際の撮影に則した面内分布を測定するには、X線管を回転して測定する必要があると思われる(Fig.1)。

【目的】

1回転スキャンで実効エネルギー測定が可能なIMCAR法(inner-metal center-air-ratio)を用いて、より実際の撮影に近い回転時の平均実効エネルギー一面内分布の測定を試みたので報告する。

【検討項目】

1) X線管固定時におけるアルミ半価層法とIMCAR法の実効エネルギーの比較

2) IMCAR法を用いたX線管固定時と回転時の実効エネルギーの比較

測定は中心部と中心から30mmごとに行った。装置はAquilion64を使用した。

測定条件:管電圧120kV, 200mA, 1sec/r 焦点サイズlarge, 収集FOV: M, L

3) 装置の違いによる実行エネルギー一面内分布の比較

回転時のIMCAR法を用いて、当院のLight speed 4及びSOMATOM Emotion 16-sliceについても実効エネルギーを測定した。

測定条件 ○Light speed4:管電圧:120kV,1.25×4列,収集FOV: small, large

○SomatomEmotion16-slice:管電圧:110kV,5×2列

【結果】

1) 中心付近の実効エネルギーは良く一致しているが、周辺部では実効エネルギーが高くなるにつれてその差が広がっていく傾向にあった(Fig.2)。正確な値を求めるには、実効エネルギーごとに換算式を求める必要があるのではないかとと思われる。しかし両者の差は最大で約2.5%の差であり、今回の報告では分布を把握することを目的として測定を行った。

2) 中心部で回転時と固定時の実効エネルギーがほぼ一致したが、中心から離れるにしたがって差が大きくなる傾向であった(Fig.3)。回転時と固定時の差は中心から60mmの位置で約4keV、120mmで約10keVであった。また、回転時における中心部の実効エネルギーは48keV、120mmで約54keVで約6keVの差となった。

3) Light speed4は他装置と比べ実効エネルギーの高い分布となった(Fig.4)。また、Aquilion64は収集FOV:Mの方がLよりも実効エネルギーが高い値となり、Light speed4では収集FOV: smallの方がlargeよりも実効エネルギーが低い値となった。シェーディング等の問題もあるが、造影剤コントラストのみに着目するとAquilion64では収集FOVの大きい方、Light speed4では収集FOVの小さい方を使用した方が造影効果は大きくなると思われる。

【考察】

X線管固定時と回転時では実効エネルギーの面内分布に大きな差が生じることから、より実際の撮影に近い回転時における実効エネルギーの把握が必要であると思われる。IMCAR法は回転時の実効エネルギーを簡便に測定できることから、面内分布の把握に適した方法と考える。

【参考文献・図書】

- 1) 長嶋宏幸 X線CT装置の線量評価に不可欠な実効エネルギーの新たな算出法の検討 日本放射線技術学会雑誌 Vol.61 No.3
- 2) 工藤雅也 X線CT装置における全管電圧に対応した簡易的な実効エネルギー算出法の開発 第41回日本放射線技術学会秋季学術大会

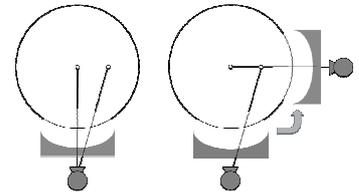


Fig.1 実効エネルギーの面内分布測定時の模式図

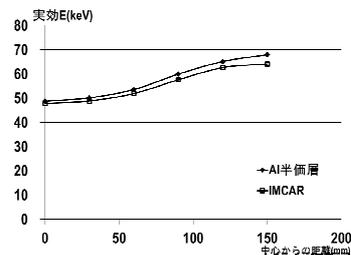


Fig.2 X線管固定時のAl半価層法・IMCAR法の実効エネルギー

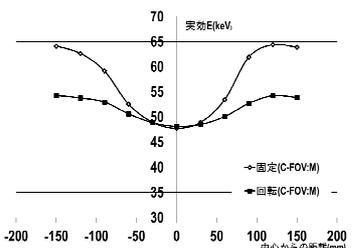


Fig.3 IMCAR法でのX線管回転時と固定時の実効エネルギー

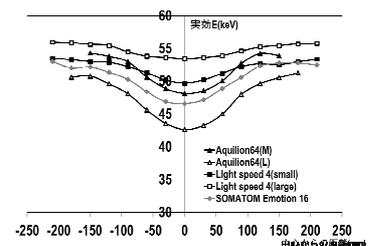


Fig.4 装置間の実効エネルギー一面内分布の違い