

血管撮影装置の装置線量表示値についての検討

岩手医科大学附属病院 中央放射線部 ○菊池 拓矢(Kikuchi Takuya)
岩城 龍平 佐々木 祐輔 佐々木 忠司

【背景】

血管撮影装置の面積線量計の誤差はJIS規格にて誤差35%を超えてはならないと定められており、当院でも装置線量表示値と実測値の基準空気カーマ率の精度評価を行い、誤差範囲内に適合している。一方で特定の装置においては装置線量表示値が実測値より低く表示されていることがわかっている。これは被ばく線量の記録と管理を行う際に問題になる可能性が示唆された。

【目的】

装置線量表示値が過小評価となっている装置を対象に誤差要因の検討を行う。

【方法】

使用機器は血管撮影装置 Alphenix INFIX-8000C (キヤノンメディカルシステムズ)、電離箱線量計 ACCU-GOLD+(Radcal 社)、ファントムは PMMA20 cmを用いた。

測定時の幾何学的配置はJIS規格の線量測定条件に従い実施した。検討項目として電離箱線量計の配置を患者照射基準点PERP (寝台下20 cm) に配置した場合とX線管焦点から寝台下の midpoint (以下 midpoint) に配置する方法とで比較した。2つめに天板吸収補正の有無で比較した。2つの検討項目に関して以下の4つの条件で検討を行った。電離箱線量計の位置 (A) 天板吸収補正の有無 (B) として条件① (A) 寝台下20 cm (B) あり、条件② (A) 寝台下20 cm、(B) なし、条件③ midpoint (B) あり、条件④ (A) midpoint (B) なし。評価方法は2分間の透視

を3回行い、得られた値の平均値に対して電離箱線量計の校正定数に加え、測定位置の距離補正を行い実測値とした。装置線量表示値は画面の値を使用した。

誤差率に関しては次の式により算出した。誤差率 (%) = $\{(\text{装置線量表示値} - \text{実測値}) / \text{実測値}\} \times 100$

【結果】

前述した各条件での測定結果を以下のTable 1 に示した。

誤差率を比較すると条件④の線量計位置が midpoint、天板吸収補正なしが最も誤差率が低く、条件①の線量計位置寝台下20 cm、天板吸収補正ありが最も誤差率が高いという結果であった。

【考察】

・天板吸収補正について

天板吸収補正は装置の面積線量計の測定結果に透視条件70 kVにおける天板の吸収分を補正する係数0.85を乗じるものであるため、装置線量表示値が小さくなり、実測値と比較した際に過小評価になることが考えられる。実際に結果の値より天板吸収補正ありとなしを比較したところ装置線量表示値は15%低下していることがわかる。この補正係数については他社装置で採用されていない補正であるため、他社と比較した際に過小評価になったと考えられる。

・電離箱線量計の位置について

結果より電離箱線量計の位置の違いで比較したところ、線量計の配置を寝台下20 cmから midpoint に

Table 1 各条件での誤差率

条件	PERP での Kair (mGy)	装置線量表示値 (mGy)	誤差率[%]
① PERP/補正あり	4.95	4.03	-18.69
② PERP/補正なし	4.95	4.63	-6.46
③ midpoint/補正あり	4.44	4.03	-9.23
④ midpoint/補正なし	4.44	4.63	4.28

変更した際に、線量が11%低下していた。この要因として天板からの散乱線の影響が考えられる。線量計の配置が天板より離れた中点の際に散乱線の影響が小さくなり、その結果、実測値と装置線量表示値の誤差率が低減したと考えられる。

・過小評価の要因について

結果より、実測値と装置線量表示値の誤差率を低減するためには、電離箱線量計の位置はX線管から寝台下の中点に配置することで、天板からの散乱線の影響を少なくする。天板吸収補正はなしの状態測定することで装置線量表示値の低下を防ぎ過小評価を回避することができる。これら2つの条件に留意して測定を行うことが望ましいと考える。加えて、定期的な線量管理において装置線量

表示値の正確性を把握しておくことが重要であると考える。

【結論】

装置線量表示値の誤差要因及び過小評価となっている原因が明らかとなった。

【参考文献】

- 1) JISZ4751-2-43:2012 IVR用X線装置-基礎安全及び基本性能
<https://kikakurui.com/z4/Z4751-2-43-2012-01.html> (2024,7,10)
- 2) Alphenix リファレンスマニュアル キヤノンメディカルシステムズ株式会社 (2019,4)