

患者被ばく線量管理ソフトの開発と検証

山形大学医学部附属病院 放射線部 ○山崎 智香 (Yamazaki Chika)

藤原 知佳 大沼 千津 山田 金市 江口 陽一

東芝メディカルシステムズ株式会社営業本部 大江 光雄

【背景・目的】

現在、循環器用X線診断装置の入射線量はIEC/JIS規格においてIVR基準点での空気カーマ率および積算空気カーマを表示するよう規定されているが、実際の照射部位や最大皮膚線量は不明である。インターベンション時の被ばく線量が、放射線皮膚障害を生じる可能性に達した場合、その最大皮膚線量部位を把握することは重要であり、検査後の皮膚の経過観察に有用である。東芝社製循環器用X線診断装置は、撮影ごとに寝台の位置情報、アームの角度情報、照射情報、面積線量計の値をCSVファイルとして取得できる。そのデータを使用して皮膚表面の被ばく線量分布を作成するソフトを開発し、臨床に準じた条件下においてソフトの精度検証を行った。

【使用機器】

循環器用X線透視診断装置: INFX-8000V/JC (東芝)

蛍光ガラス線量計: GD-302M (千代田テクノル)

X線診断用水ファントム: WAC型41317-000 (京都科学)

FileMaker pro11 (FileMaker)

【検討項目・方法】

1. 実照射野とソフト計算による照射野の比較

寝台に5cm厚のマットを敷き、その上に一般撮影用CRカセットを置いて、当院で冠動脈ルーチン撮影において使用するポジションについて右冠動脈(4方向)、左冠動脈(6方向)を左右別に撮影を行った。

2. 最大皮膚線量部位と、その部分における実測線量とソフト計算線量の比較

1で得たフィルム上にガラス線量計を貼付け、その上に水ファントムを配置し、左右冠動脈別に冠動脈ルーチン撮影を行った。

【結果】

実照射野とソフト計算による照射野を比較した結果、斜入部分ではズレが生じた(Fig.1, Fig.2)。右冠動脈撮影において最大皮膚線量部位とその部分における実測値とソフト計算線量の値はほぼ一致したが、左冠動脈撮影においては、実測値とソフト計算値の最大皮膚線量部位は一致しなかった。これは、側面アームにおけるCRA/CAU角度が大きくなるにつれて照射野の歪みが大きくなることが要因と考えられた。側面アームはLAO/RAO、CRA/CAUの二方向からの複合角度で角度付けされているため、装置の操作画面上で表示される機械角度と実際に照射される臨床角度が異なっている。このため、ソフト計算上において機械角度から臨床角度を算出し、臨床角度を用いてソフト改善を行い再計算したところ、最大皮膚線量部位は一致し、線量値の誤差は小さくなりソフトの精度が向上した(Fig.3)。

【まとめ】

照射野は正方形で均一な線量分布として計算されるため、斜入する場合、照射野および線量値の誤差が生じた。また、実測値とソフト計算による最大皮膚線量の部位が合致しない場合があったが、側面アームの機械角度を見直すことにより、最大皮膚線量部位と線量値の精度が改善された。

【結語】

今回開発したソフトは最大皮膚線量とその位置を把握できるため、患者被ばく線量管理に有用と考えられる。さらにソフトの精度向上を図り、今後、臨床での評価を行っていく予定である。

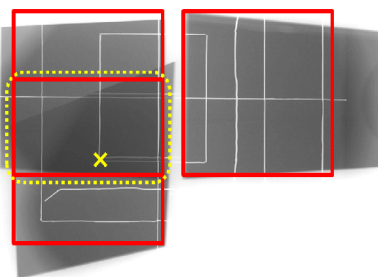


Fig.1 右冠動脈撮影

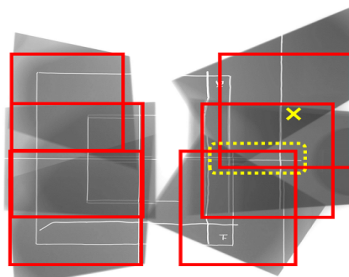


Fig.2 左冠動脈撮影(再計算前)

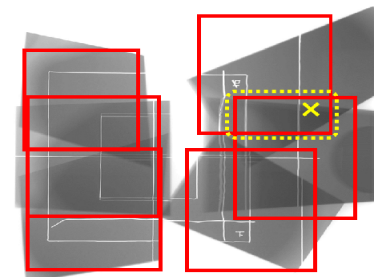


Fig.3 左冠動脈撮影(再計算後)

* 図中に使用した記号の説明

正方形枠: ソフト計算による照射野

×印: 蛍光ガラス線量計による最大測定値

波線枠内: ソフト計算による最大計算値