

医療スタッフ用新型リアルタイム線量計の角度特性に関する検討

東北大学大学院医学系研究科保健学専攻 ○服部 兼進(Hattori Kenshin)
加藤 聖規 山田 歩実
東北大学大学院医科学専攻放射線生物学分野 藤沢 昌輝
東北大学医学部保健学科放射線技術科学専攻 安野 ひかる
仙台厚生病院 芳賀 喜裕 曾田 真宏
加賀 勇治 阿部 美津也
東北大学大学院災害放射線医学分野 稲葉 洋平 千田 浩一

【はじめに】

2011年のICRPより公表された声明により、ICRPは眼の水晶体の等価線量限度を年間150 mSvから5年間の平均で年間20 mSvへと大幅な低減を推奨した。それに伴い、日本でも今年度である令和3年4月1日よりこれに準じた法令が施行されている。また、近年インターベンショナルラジオロジー (IVR) 等の手技の高度化により、医療スタッフの被ばく線量の増加が懸念されており、それらに従事する人々の被ばく線量管理が重要な課題となっている。今までIVRスタッフの被ばく線量評価のため、医療スタッフ用リアルタイム被ばくモニタリングシステム RaySafe i2(Unfors RaySafe社、以下i2)が用いられる場合があった。現状、個人線量計として最も使用されているガラスバッジではリアルタイムで測定値を確認することができないのに対して、i2では、リアルタイムでモニタを通して線量を一目で確認することができる。このi2がバージョンアップし、RaySafe i3(Unfors RaySafe社、以下i3)が新登場した。今回は今後、臨床でi3を使用するのにあたり、角度特性について検討を行った。

【方法・結果・考察】

i3の角度特性をデジタルシネシングルプレーンX線システム (Infinix Celeve-I INFX-8000F、東芝メディカルシステムズ) を用いて仙台厚生病院にて実験を行った。血管撮影装置の寝台に発泡スチロールを設置し、その上にi3の中心がX線装置のアイソセンタに一致するように設置した。X線管焦点-検出器間距離は75 cmとした。そしてCアームの角度を $\pm 0^\circ$ から 90° まで 15° ずつ、 $\pm 135^\circ$ 、 180° と変化させ、垂直方向と水平方向でそれぞれ測定を行った。撮影条件は管電圧70 kV、管電流10 mA、撮影時間5 msecとし、それぞれの角度ごとに5回ずつ測定を行った。

i3では水平方向で 75° までにおいて90%以上の高い感度を示していた。また垂直方向では $\pm 60^\circ$ までと 270° 、 285° において90%以上の高い感度を有していた。また、i3では検出器後方の感度はほとんど見られなかった。

i3ではi2と比較して前方の広い角度において高い感度を有していた。そのため複数方向から散乱線を受ける場合の多い、IVR等の場面において、より有用であると考えられる。また、i2では検出器後方に異常な高感度を有していたが、i3では検出器の後方にほとんど感度を有していない。そのためi3では後方散乱の影響をあまり受けないといえる。

【まとめ】

i3はi2と比較して前方の広い範囲、および検出器後方において角度特性が良好であり、臨床の場でのさらなる活躍が期待される。今後はさらなる詳しい性能の評価、および臨床の場での検討を行っていきたい。

【参考文献・図書】

- 1) ICRP 2011 ICRP Statement on Tissue Reactions
<http://www.icrp.org/docs/ICRP%20Statement%20on%20Tissue%20Reactions.pdf>
- 2) ICRP 2000 Avoidance of Radiation Injuries From Medical Interventional Procedures ICRP Publication 120 Ann. ICRP 30 33-50
- 3) Inaba Y., Chida K., Kobayashi R., Kaga Y., Zuguchi M. Fundamental study of a real-time occupational dosimetry system for interventional radiology staff. J. Radiol. Prot. 2014;34:N65-N71. doi: 10.1088/0952-4746/34/3/N65.
- 4) RaySafe i3 Real-time Radiation Dosimeter | RaySafe

<https://www.raysafe.com/products/real-time-staff-dosimetry/raysafe-i3-real-time-radiation-dosimeter>

- 5) Ishii H , Haga Y , Sota Met al. . Performance of the DOSIRIS™ eye lens dosimeter . J Radiol Prot 2019. ; 39 : N19 - 26
- 6) Chida K , Kato M , Inaba Yet al. . Real-time patient radiation dosimeter for use in interventional radiology . Phys Med 2016. ; 32 : 1475 - 8 .
- 7) Murat D., Wilken-Tergau C., Gottwald U., Nemitz O., Uher T., Schulz E. Effects of Real-Time Dosimetry on Staff Radiation Exposure in the Cardiac Catheterization Laboratory. J. Invasive Cardiol. 2021;33:E337-E341.
- 8) Haga Y, Chida K, Kaga Yet al. . Occupational eye dose in interventional cardiology procedures. Sci Rep 2017;7:569.
- 9) Kato M, Chida K, Ishida Tet al. . Occupational radiation exposure of the eye in neurovascular interventional physician. Radiat Prot Dosimetry 2019;185:151-6.