

血管造影 IVR 従事者の水晶体位置における 空間散乱線量測定評価に関する基礎的検討

○山田 芙美佳(Yamada Fumika)¹ 石沢 祥子¹ 巻 周星¹ 川口 和奏¹ 大森 悠斗¹

大友一 輝² 遠藤美芽²

芳賀 喜裕^{2,3} 阿部 美津也³ 加賀 勇治³ 千田 浩一^{2,4}

¹ 東北大学 医学部保健学科

² 東北大学 医学系研究科保健学専攻

³ 仙台厚生病院 放射線部

⁴ 東北大学 災害科学国際研究所

【目的】

ICRP勧告にて、水晶体等価線量限度が5年平均で年間20 mSvに大きく引き下げられたため、放射線医療従事者の水晶体の被ばく評価の重要性が増している。またIVRを行う放射線診療従事者と患者の白内障などの放射線障害の発生が問題とされている。これまでのIVR従事者の水晶体位置における空間散乱線量測定は、水晶体位置を想定した高さ150 cmの位置のみで評価されていた。そこで本研究ではIVR従事者の身長を考慮し、さらに140 cm、160 cmの高さでも詳細に測定し比較した。

【方法・結果・考察】

循環器IVR用X線装置は、Infinix Celeve-I 8000を使用した。人体ファントムはPBU-50(京都科学)を用いて実験した。空間散乱線量測定は電離箱式サーベイメータ(MODEL ICS-323C、日立アロカメディカル)を使用した。X線照射条件はAUTOモードのパルス透視(7.5 pulses/s)、FPD照射野サイズは6インチとした。測定点は患者の胸部中心から患者右側に50 cm離れた点を基準点とすると、基準点から患者頭側へ50 cmの点を看護師N、基準点から患者足側へ50 cmの点を術者D、看護師Nから患者に対して対称の点を逆側看護師N'とし、計3点で行った。1分間の透視を行い、各点で照射30秒後に5回読み取った。これを3度繰り返し、計15回分の平均値を求めた。測定高さは従事者の水晶体高さ付近を想定し、床上から150 cmの高さとした。さらに加えて140 cmと160 cmの高さにおいても空間散乱線量測定を行い比較した。ファントム入射表面線量は、空間散乱線量と同時にSkin Dose Monitorを用いて測定した。

測定高さ140 cmの位置での空間散乱線量は、他に比べて高値を示す傾向が明らかになった。測定点高さ140 cmでは160 cmに比べ空間散乱線量率は看護師では1.3倍、逆側看護師では1.3倍、術者では1.1倍という結果であった。また測定点の位置に関しては逆側看護師位置で最も高く、看護師、術者の順に低くなった。さらにどのスタッフ位置においてもファントム入射表面線量はほぼ同等の値を示した。

測定点の高さが低いほど、すなわち水晶体高さが低いほど水晶体とファントムの距離が近くなり、空間散乱線による水晶体被ばくが大きくなることがわかった。そのため身長の低い術者、特に女性や看護師は水晶体被ばくに留意する必要がある。また本研究では患者からの距離は等しいにも関わらず逆側看護師位置では看護師位置に比べて空間散乱線量率が高かった。逆側看護師位置は心臓からの距離が近く、ファントムによって吸収される散乱線量が少なかったためだと考えられる。さらに術者位置ではファントムの腹部によって吸収される散乱線量が多いため、2か所の看護師の位置に比べ空間散乱線量が少なかったと考えられる。

【おわりに】

本研究では水晶体高さが低いほど空間散乱線量率が高いということがわかった。さらに術者に比べて看護師を想定した水晶体位置における空間散乱線量率が高く、水晶体被ばくに十分留意する必要がある。

【参考文献】

- 1) 一般社団法人 日本血管造影・インターベンション専門診療放射線技師認定機構
「安全管理および品質管理に関する測定データ」
- 2) Haga Y, Chida K, Kaga Y, Sota M, Meguro T, Zuguchi M.
Occupational eye dose in interventional cardiology procedures. Sci Rep. 2017 Apr 3;7(1):569. doi: 10.1038/s41598-017-00556-3.
- 3) Kato M, Chida K, Ishida T, Sasaki F, Toyoshima H, Oosaka H, Terata K, Abe Y, Kinoshita T.

OCCUPATIONAL RADIATION EXPOSURE DOSE OF THE EYE IN DEPARTMENT OF CARDIAC ARRHYTHMIA PHYSICIAN.

Radiat Prot Dosimetry. 2019 Oct 12. pii: ncz175. doi: 10.1093/rpd/ncz175. [Epub ahead of print]

- 4) Kato M, Chida K, Ishida T, Toyoshima H, Yoshida Y, Yoshioka S, Moroi J, Kinoshita T.

OCCUPATIONAL RADIATION EXPOSURE OF THE EYE IN NEUROVASCULAR INTERVENTIONAL PHYSICIAN.

Radiat Prot Dosimetry. 2019 Jan 9. doi: 10.1093/rpd/ncy285. [Epub ahead of print]