

● トリプルガードの開発

山形大学医学部附属病院 | 日野隆喜、佐藤俊光、山崎智香

本邦では、2021年4月より眼の水晶体の等価線量限度が大幅に引き下げられた。我々は手技中の術者負担が少なく、装着が容易であり、頭部・頸部・水晶体を同時に防護可能な「トリプルガード」を共同開発した。その防護効果は、左水晶体:77.2–92.5%、右水晶体:70.2–90.2%であった。

In Japan, the equivalent dose limit for the crystalline lens of the eye was significantly lowered starting in April 2021. We have jointly developed the “Triple Guard,” which reduces the burden on the surgeon during the procedure, is easy to wear, and provides simultaneous protection for the head, neck, and lens. The protective effect was 77.2-92.5% for the left lens and 70.2-90.2% for the right lens.

● はじめに

2011年4月に国際放射線防護委員会 (International Commission on Radiological Protection: ICRP) のソウル声明では、眼の水晶体の等価線量限度を150mSv/年から、定められた5年間の平均で20mSv/年かついずれの1年で50mSvを超えないことを勧告した。それと同時に特定の組織、特に眼の水晶体、心臓および脳血管系についても、防護が最適化されるべきであることをさらに強調するとしている¹⁾。これを受け本邦でも2021年4月1日より電離放射線障害防止規則の一部改正が行われ、眼の水晶体の等価線量限度が引き下げられた。しかし、十分な放射線防護措置を講じて、なお高い被ばく線量を眼に受ける可能性がある医師については、一定の期間は等価線量限度を50mSv/年を超えないこととする特例措置となっている。この場合の医師は高度の専門的な知識及び経験を有するものであり、かつ、後任者を容易に得るこ

とができない場合等が当てはまる。また、一定の期間とは、ガイドライン等の周知や専門家の指導等により改善するまでに要する期間や新たな放射線防護用品が開発されるまでの期間として、約3年が見込まれているとされていた²⁾。我々は散乱線発生部位を考慮し、水晶体を十分に防護しつつ、且つ頸部及び頭部も防護可能な新しい防護具を株式会社マエダと共同開発した。

● コンセプト

開発にあたって、以下のことをコンセプトとした。

防護範囲

水晶体の防護はもとより、頸部及び頭部 (脳) も防護が可能であること。

防護効果

水晶体については、防護眼鏡と同等もしくはそれ以上の防護効果が得られること。

術者 (装着者) への影響及びデザイン

手技を行う医師の手元視界、モニタ視界への影響が少ないこと。また防護具の重さは軽量且つ、装着方法が容易であり、手技に影響を及ぼさないこと。

● 防護眼鏡の問題点

水晶体の放射線防護には、防護眼鏡が広く使用されており、正面からのX線に対しては大幅な被ばく低減が可能である^{3, 4)}。しかし、防護眼鏡のデザインによっては防護効果に差が生じ、防護眼鏡と顔に隙間があると、その隙間から散乱線が入射し防護眼鏡の遮蔽効果が減弱する可能性がある^{3~5)}。実際、防護眼鏡の公称値通りに低減は難しく、臨床では約60%の遮蔽効果となっている⁶⁾。また、防護眼鏡の曇りによる視界不良や、視力矯正眼鏡との干渉など、使用に不快感や煩雑さを感じるIVR術者も少なくない⁷⁾。