

令和3年度研究結果の概要

研究課題名：放射線防護マネジメントシステムの適用と課題解決に関する研究

研究代表者：櫻田尚樹

研究の目的：

眼の水晶体への被ばく線量が比較的高い医療の現場において、電離放射線障害防止規則（以下「電離則」という。）における線量限度の遵守、線量計の装着等の基本的な法定措置の確実な実施はもとより、国際的な動向も踏まえて規制を最適化すると共に放射線業務に従事する労働者の被ばくを可能な限り低減する管理体制を構築するために、マネジメントシステムの運用評価と改良を目的とした。

本研究・調査の実施にあたっては、厚生労働省・文部科学省の「人を対象とする生命科学・医学系研究に関する倫理指針」にもとづき、産業医科大学における倫理委員会に申請・承認を経て実施した。

研究結果の概要：

研究班では、新しい線量限度導入に向けて、包括的な線量評価・モニタリング法の開発、実態の評価、放射線発生装置使用の最適化および防護板等の放射線防護具の使用に加え個人用保護具の着用など多重放射線防護の提案、線量計装着実態の評価と課題の整理などを検討した。加えて、放射線マネジメントシステムの開発（特に今年度は中小病院向けのマニュアルの開発）と医療機関への研修を実施した。

【放射線防護マネジメントシステムの改善と導入支援】

昨年までの研究班で作成した大規模な病院だけでなく、中小規模病院向けのマネジメントシステムの希望の声が寄せられたため新たに作成した。中小規模病院とはいえ、マネジメントシステムの各要素を必要以上に省くことは実効性をなくすため、組織運用の簡便化などを図り定着しやすいものを作成した。

加えて、放射線防護マネジメントシステムにおける内部監査の実施法に関して、新しく40分程度の模擬ビデオ教材を作成した。

【放射線防護マネジメントシステムのシステムの有効性の検証】

上記成果物を厚労省・マネジメントシステム導入支援研修会に教材として提供するだけでなく、研究班が研修を全面的に支援した。昨年度は約400の医療機関の参加があったが、今年度は新規に約200の医療機関の参加とともに、昨年度参加機関には事例発表会により具体的な課題の共有が図られた。研修会において、新たに作成した動画はマネジメントシステム全体の理解につながるわかりやすい教材であると、好評をいただいた。

【被ばく線量の実態評価と低減法の開発および支援】

放射線診療に携わる医師の眼の水晶体線量を調査し、新しい水晶体等価線量限度の遵守可能性を評価した。作業環境管理、作業管理、健康管理の労働衛生の3管理の基本に則り、X線発生装置の条件、各種防護板等の利用、個人用保護具着用など“多重放射線防護”を提案し、その効果を見積もることを目的とした。放射線診療に携わる医師の眼の水晶体線量（3mm線

量当量) を、放射線防護眼鏡に装着した蛍光ガラス線量計を用いて1症例ごとに測定した。その結果、多重放射線防護を実施した場合、眼の水晶体線量率はすべての診療領域で低下した。線量低減効果は、71%であった。労働衛生の基本に則った“多重放射線防護”を実践すれば、医師個人や医療施設に過度な負担を負わせることなく、新しい水晶体等価線量限度の遵守が可能であることを示した。

医療においても職種別の対応として、血管造影に従事する看護師の業務上の特徴について検討した。看護師の被ばくは医師の被ばくと異なり概して低く、必ずしも患者の被ばく線量に比例する訳ではなく、処置の介助や看護ケアの頻度に大きく左右される事が明らかとなった。また、病院の規模による担当看護師の配置体制によっても線量分布が異なる傾向がみられた。

【医療分野における放射線業務従事者の線量計装着実態の把握】

電離則改正の公布前調査を行ったところ、医療現場においては個人線量計の装着が医師においては40%程度である実態を以前に報告した。電離則改正の公布後令和3年の調査では、線量計装着割合は増加の傾向にあったが、一方で未だ医師を中心に線量計未装着者が高い割合で認められた。

なお、厚労省MS支援研修に参加した医療施設ごとの2019年11月、2020年11月の個人線量計配布数の集計では、放射線業務従事者数よりも個人線量計配布数が多く不均等被ばく管理が行われていると推定される施設はそれぞれ約14%、約15%、一致していた施設はそれぞれ約2%、約4%、放射線業務従事者数よりも個人線量計配布数が少なく線量管理が不十分な施設はそれぞれ約84%、約81%であった。

以上、比較的放射線被ばく線量の高い医療分野における労働者の被ばくを可能な限り低減する管理体制を構築し、ひいては労働安全衛生全体の水準を向上させるために、マネジメントシステムの運用評価と改良を重ねた。適切な対応により、医療分野においても線量限度の遵守が可能であることを示した。一方、現状では、個人線量計の配布、装着が適切に行われていないなど、最低限の法令遵守が実施されていない施設も多く、引き続き、患者の医療被ばく低減、医療安全の視点での医療法の改正への対応と併せ、医療分野における放射線管理体制の確立と実践・普及が求められる。

結論と展望

医療現場を中心に様々な放射線利用の現場での被ばく線量評価の結果は、本研究班が開発した放射線防護マネジメントシステムにも反映させた。また本システムの導入支援プログラムは、厚労省事業「放射線被ばく管理に関する労働安全衛生マネジメントシステム導入支援事業」に、そのまま利用され、令和2年度約400の医療機関が参加したのに続き、令和3年度は約200の医療機関が参加し、研究班として研修の支援を行なった。本研修事業は令和4年度も開催される予定で引き続き本研究班プログラムが利用される予定である。そのほか、法令改正に合わせ各学会が企画シンポジウム等を開催しているが演者として招待され講演を複数回実施した。また研究成果を原著論文および総説として公開した。