

令和 2 年度 労災疾病臨床研究事業費
研究課題名

「放射線業務従事医療関係者の職業被ばく実態調査と被ばく低減対策研究」
研究代表者：国立大学法人長崎大学 教授 工藤 崇

研究結果の概要

I 研究目的

職業被ばくのうち、高線量被ばくの多くは医療行為に伴う被ばくであるが、放射線を用いた医療行為は患者に対しての利益がきわめて大きく、患者の利益を損なわない範囲で、医療従事者の職業被ばくを低減させることには一定の困難を伴う。一方、ICRP の勧告で水晶体被ばくの線量限度を 5 年間で 100mSv、1 年間で 50mSv を超えないように引き下げることが提唱され、本邦でもこれに従った電離放射線障害防止規則（電離則）改正が行われ、令和 3 年 4 月に施行された。しかし、実際の医療環境における被ばくの実態、特に水晶体の被ばく状況は十分に調査・検討が行われておらず、改正電離則を実際の医療現場が遵守できるかは明らかであるとはいえない。本研究では、これらの問題を明らかにすることを目的として研究を行う。

II 研究方法

- 1) 医療関係者の職業被ばくに影響を与える要因に関する研究
- 2) 医療機関における放射線業務従事者の管理・教育・研修状況に関する研究
- 3) 医療関係者の水晶体被ばくの現状とそれに影響する要因に関する研究

令和 2 年度においては、令和元年度のフィージビリティ研究に基づき、これらの研究を実行した。

1) 医療関係者の職業被ばくに影響を与える要因に関する研究

平成 28 年度～30 年度における、個人線量計で管理されている医療従事者の線量情報を収集し、それぞれの医療者の職種（医師・技師など）、所属（循環器、放射線部など）年齢、性別などの属性情報と照らし合わせる。令和 2 年度は長崎大学病院・広島大学病院・福島県立医科大学病院のデータを収集し、平成 30 年の実効線量を解析した。

2) 医療機関における放射線業務従事者の管理・教育・研修状況に関する研究

放射線利用における線量管理と教育研修の状況を広く調査するため、令和元年度のフィージビリティ研究で作成されたアンケートを、日本医学放射線学会の教育研修施設 895 施設に対して Web アンケートの形式で実施した。

3) 医療関係者の水晶体被ばくの現状とそれに影響する要因に関する研究

令和元年度のフィージビリティ研究に基づき、長崎大学病院において、線量が高いことが予想される X 線透視作業を行う科（泌尿器科、小児科、消化器内科、その他の内科（主に呼吸器）、整形外科、放射線科）医師透視業務、およびそれに立ち会う診療放射線技師・看護師に業務時に水晶体線量計を着用してもらい、業務分類（泌尿器科医師、放射線部看護師、など）ごとの水晶体被ばく線量を測定、どのような業務分類において水晶体線量が高線量となっているかを調査した。

III 研究成果

1) 医療関係者の職業被ばくに影響を与える要因に関する研究

平成 30 年度の総対象者数は 3056 件であった。医師の実効線量については、中央値、第 3 四分位とも 0mSv/yr と、群としての線量は極めて低い値に管理されていることが明らかとなったが、ごく少数の対象者で高線量が認められた。特に年間 5mSv、月間 1mSv を超える高線量者は医師のみであった。診療放射線技師の実効線量は、他職種よりも有意に高い線量であり、かつ他職種に比べ線量分布のバラツキが少ない傾向が見られた。看護師の実効線量については高齢者ほど線量が高い、内視鏡室勤務者が突出して高い、という他職種に見られない特徴が認められた。これらの結果より、医師については高線量者を抽出しての個別管理が、診療放射線技師は集団としての管理が重要であることが示唆された。看護師については、勤務環境に合わせた対応が必要と考えられた。

2) 医療機関における放射線業務従事者の管理・教育・研修状況に関する研究

アンケート対象施設 895 施設のうち 336 施設より回答が得られた（回答率=37.5%）。ほとんどの施設では管理・研修は適切に行われていることが明らかとなった。線量限度を超える可能性のある従事者が 1 名以上いる施設は 21%存在したが、実際に線量限度を超えた施設は 6%にとどまり、適切な管理指導が行われていると考えられた。一方、回答施設の 10%以上から個人線量計未着用の従事者が存在する可能性があるとして科が複数認められた。技師から医師への指導が行いにくい現状が、線量計着用促進の妨げになっていることが見いだされた。防護の環境整備については、放射線防護眼鏡が十分に配備されている施設は 40%にとどまり、特に手術室においての配備率が不良であった。水晶体専用の測定器の利用率は 15%にとどまっていた。放射線技師の配備について、規模の大きい病院ほど配備状況が悪いという特異な傾向が見いだされた。

3) 医療関係者の水晶体被ばくの現状とそれに影響する要因に関する研究

最大月間線量が 7.2mSv と予想を大幅に超える線量が観察された。水晶体線量と検査回数、照射回数、照射時間はすべて強い相関を示した。単位時間あたり水晶体線量は防護眼鏡無しの場合が $0.024 \pm 0.003\text{mSv/min}$ に対し防護眼鏡ありで $0.008 \pm 0.004\text{mSv/min}$ と大きく減少した。

IV 結論

研究 2 より、ほとんどの施設で被ばく管理が放射線部の診療放射線技師によって行われている現状が明らかとなったが、内視鏡室における診療放射線技師の関与の低さが明らかとなり、これが研究 1 で認められる内視鏡室における看護師の被ばくの多さにつながっている可能性がある。また、研究 3 から透視に伴う水晶体線量が予想外に高いことが明らかとなったが、研究 2 より水晶体被ばくを防ぐための防護眼鏡の配備率、被ばく把握のための水晶体専用測定器の利用率が低いことが明らかとなった。

V 今後の展望等

令和 3 年度も引き続き検討を行うとともに、研究 1, 2 については、令和 3 年 4 月の改正電離則施行を挟んでどのような変化・改善が見られるかを調べるための再調査を行う。これらの結果を基に、医療従事者の被ばく低減のための提案を作成する。令和 2 年度の研究結果の時点では、管理の面では放射線部・放射線科医師の積極的関与が、設備の面では防護眼鏡・水晶体専用測定器の利用促進とそのためのインセンティブ提供が、放射線業務従事者の被ばく低減のため有用ではないかと考えられる。