

5. 核医学診療を取り巻く 医療被ばく線量管理の実態

特集2

医療情報の利活用で
実現する

核医学 DX

渡邊 公憲 藤田医科大学病院放射線部

2020年4月、医療法施行規則一部改正の施行に伴い、診療用放射線の安全管理体制に関する規定が新たに定められてから3年半余りが経過しようとしている。この診療用放射線に係る安全管理は、放射線診療を提供する医療機関の管理者が確保すべき安全管理体制の一つとして位置づけられた。この体制を確保するに当たり、診療用放射線に係る安全管理責任者の配置をはじめ、診療用放射線の安全利用のための指針の策定、放射線診療従事者に対する診療用放射線の安全利用のための研修の実施、放射線診療を受ける者の当該放射線による被ばく線量の管理および記録（いわゆる、医療被ばくの線量記録と線量管理）の実施などが講じるべき措置として義務づけられることになったのは周知の内容である。

なかでも核医学診療における医療被ばくの線量記録、線量管理に関して言えば、シングルフォトン放出核種の診療用放射性同位元素、ポジトロン放出核種の陽電子断層撮影診療用放射性同位元素のそれぞれに該当する放射性医薬品の投与量（実投与量）に加え、近年、徐々に普及しつつあるX線CT組み合わせ型SPECT装置（SPECT/CT）、X線CT組み合わせ型ポジトロンCT装置（PET/CT）のX線CT撮影に伴う撮影線量が管理すべき対象として位置づけられている。

このたびの法整備に伴い、ここ数年にわたり医療被ばく線量管理の機運が急速に高まり、線量管理システムの導入をはじめ、線量情報の電子的な管理体制を構築するために、施設ごとにさまざまな対応

が講じられている。その一方、核医学診療導入施設では、核医学特有の事情に伴う課題に直面しているケースも多い。本稿では、核医学診療を取り巻く医療被ばく線量管理の実態に触れながら、現況と今後の展望について考えてみたい。

核医学診療に求められる 医療被ばく線量管理の 要点と整理

医療被ばくの線量記録、線量管理（線量評価、線量最適化）を実践するに当たり、関連学会より公開されている指針など^{1)~3)}に準拠することが推奨されている。これらの指針には当該の放射線診療を受けた者を特定でき、かつ被ばく線量を適正に検証できる様式を用いて線量情報を記録することが明示されており、これに併せて診断参考レベル（DRL）などを活用して線量分析を行い、さらには画質や診療目的などを複合的に考慮した上で、妥当性の評価と最適化を定期的に実施することが求められている。

核医学診療では、放射性医薬品の薬剤名称と実投与量、併用されるX線CT撮影の撮影部位とCT線量指標（computed tomography dose index volume：CTDI_{vol}）ならびに線積分線量（dose length product：DLP）を、主な管理項目および線量管理値として記録することが示されている。被検者が被る被ばく線量を、臓器吸収線量や実効線量の算出をもって管理するという考えがある一方で、放射線防護の最適化という観

点では、前述の線量管理値をもって管理を実施することが望ましいとの考えも存在する。

放射性医薬品の実投与量の算出には、ドーズキャリブレーションを用いた実測値のほかに、検定日時（測定日時）、検定放射線量（測定放射線量）、投与時刻を基に、核種固有の物理学的半減期を用い、時間減衰補正より算出した値も容認されている。全量投与が可能な場合には、残放射線量について勘案する必要がないとされる一方で、一部投与など薬剤の残量が無視できない場合には、実測もしくは薬剤容量（体積）を基に減算処理する必要があり、実測値と計算値との乖離やバラツキを最少とするよう算出精度に配慮したいところである。院外調製済みシリンジ型バイアル製剤、院外調製済みもしくは院内調製バイアル製剤、ガス製剤など、薬剤性状および薬剤包装の形状による実投与量の算出の定義はそれぞれの指針を参照されたい。ドーズキャリブレーションの精度管理と適切な計測方法、薬剤性状や投与手法に依存する残放射線量の管理、関連機器の時刻同期管理などに関する取り組みも実投与量の算出精度に影響を与えることから、施設ごとに適切に管理されることが望ましいと考える。

自施設における線量分析および評価に関しては、国内における標準的な線量指標（national DRL）として、医療被ばく研究情報ネットワーク（Japan Network for Research and Information on Medical Exposure：J-RIME）より