173

北陸における照射線量の調査

第1報 測定方法の検討

Survey of exposure dose in Hokuriku: 1st Report

富山医科薬科大学附属病院・放射線部

金沢循環器病院・放射線科

金沢大学医学部・保健学科

金沢大学医学部附属病院・放射線部

石川県立中央病院・中央放射線部

○新谷光夫 熊谷道朝
(Mitsuo Shintani) (Michitomo Kumagai)米沢正雄
(Masao Yonezawa)越田吉郎
(Katsuro Koshida)飯田泰治 清水 満 小村良昭
(Hirotada Iida) (Mitsuru Shimizu) (Yoshiaki Komura)池田良治 尾西吉紀
(Ryoushi Ikeda) (Yoshinori Onishi)

【目的】

近年、医療における被曝線量への関心が高まり、品質管理として患者被曝線量の測定を行い、ガイダンスレベルと比較して、患者被曝の実状を確認すべきと考えられてきている。しかし、現状では、医療現場において使用できる『簡便で確実な標準測定法の合意形成』と『検査に対するガイダンスレベルの導入』がなされていないため、施設間の照射線量に大きな相違があると報告されている。このような背景から、我々は北陸地域の各施設の患者被曝線量の推定を目指し、多施設間で行う照射線量調査を計画しており、現実的な測定方法を検討した。

【方法】

この調査では、(1)簡便・確実に測定が行えること(2)線量計を保有していない施設で測定できること(3)機材を郵送できること(4)品質管理に利用できるデータが得られること等を目指している。そのため、測定対象を腹部単純撮影とDSA撮影とし、各装置毎にジオメトリーが異なることから胸腹部水ファントム(JIS Z 4915)に照射し、簡便でトレーサビリティがあるFB(フィルムパッジ)を用いて測定した。予備調査を4施設で行い、測定精度・測定範囲についてTLD・電離箱線量計と比較検討した。

【結果】

1. 照射線量値の相関

11台の装置において、管電圧80kVもしくは81kVで空中のFBに100, 500, 1000mRを目安に照射して求めた電離箱線量計との照射線量値の相関(Fig.1)では、相関係数0.993を示し、使用に問題ないと考ええる。

2. 実効エネルギー

FBから推定された実効エネルギー(Fig.2)は、31~35keVの値を示した。バラツキの原因にはFBの精度に加えて、各装置毎のX線発生器・管球・付加フィルターなどの要因が加味されていると考える。Cの装置(100mR)では明らかに異常値を示しているが、経済的理由により測定ポイントを各1個のFBで測定した結果であり、複数個で測定して精度を高める必要がある。また、同一装置(A装置)・同一管電圧を用いてファントム表面で測定したKUB撮影では、後方散乱線の影響により2keV低い値を示した。

3. KUB撮影の測定結果

3台の装置から求めた照射線量(Fig.3)において、FBは電離箱に対してA, Cの装置で約10%大きく、Bの装置で約10%小さい測定値が得られた。また、装置間格差は最大で3.7倍となっている。

4. DSA撮影の測定結果

DSA撮影では腹腔動脈造影を想定し、最小マスクフレームに30フレームを合計して測定した。5台の装置から求めた照射線量(Fig.4)では、FBの測定範囲を超えてしまい、全ての装置で測定値を得ることができなかった。この結果から、測定限度が3~5Rと推定され、この範囲内で使用が求められる。また、電離箱とTLDの測定結果では、装置間格差は最大で2.5倍となっている。

【結論】

KUB撮影では施設間格差を10倍と仮定した場合でもFBによる測定は可能である。DSA撮影ではX線発生器の再現性と直線性が確認できていれば、撮影プログラムを工夫することによりFBで照射線量を得ることは可能と考える。

KUB撮影では空中での照射線量を得るためにあらかじめ撮影条件をファントムを用いて求め、ファントムを発泡スチロールに置き換えて求めた条件を照射する方法とする。DSA撮影では条件設定が自動化され、固定できない機種が多数を占めるため、ファントム表面で測定する方法とする。

【まとめ】

今回、僅か4施設を対象とした予備調査において、装置間格差はKUB撮影で3.7倍、DSA撮影で2.5倍と大きく、品質管理の一環として照射線量調査の意義は大きい。今後、患者被曝線量軽減を目指すためにこの方法による本調査を行い、結果を報告したい。

Fig.1 FBと電離箱線量計の照射線量値の相関

Fig.2 FBから推定された実効エネルギー

Fig.3 KUB撮影の照射線量

Fig.4 DSA撮影の照射線量