142. 撮影領域の線量校正用X線発生装置のQA

QA of a generator for calibration of dose meter
in the area of diagnostic X-ray exposure

東北大学医学部附属病院 放射線部 ○小倉 隆英 浅野 茂夫
(Takahide Ogura) (Shigeo Asano)
仙台オープン病院 放射線室 藤島 利興
(Toshioki Fujishima)

【目的】 現在、我国の医療被曝は欧米のそれと比較して数倍高いと言われ、X線診断に使用されているX線の照射線量を精度良く測定し検討する必要がある。しかし撮影領域における線量校正は、診断に使用されているX線発生装置の出力不安定等様々な問題が数多く存在し、広くは普及していないのが現状である。そこで我々は昨年の秋季学術大会に引き続き、出力が安定しているとされる深部治療用X線発生装置(PANTAK HF-320)のQAを行い、撮影領域における線量校正用X線発生装置として比較的長期にわたり変動および性能を検討する。

【方法】 約1年間にわたり、non-invasive型X線アナライザ(NERO-6000B)を用いて管電圧、当施設でレファレンス線量計として使用しているNPLスタンダード線量計とFARMER線量計を用いて出力線量を測定(Fig.1にX-ray tubeおよびdetectorの位置関係を示す)し、HF-320の長期変動を追跡する。なお測定は管電圧50, 80, 100, 120, 150kV_p(濾過:2.0mmAl)で行う。出力測定に用いる2つの線量計は、線源の減衰が既知の⁶⁰Co遠隔治療装置でその安定性をチェックする。

【結果】 ①Fig.2に2つの線量計の変動を示す。縦軸は1年間の測定値の平均からの偏差を表す。年間を通じて±0.5%以内に納まっている。この変動の誤差にはセッティング誤差、シャッター開閉の誤差、線量計の校正定数の誤差が含まれている。なお、2つの線量計は3月に地区センターで比較校正を受けている。②Table1に主な管電圧での線質を示す。リップル率は0.6%(80kV_p, 20mA)、管電圧はデジタルポルトメータの装備で精度良く設定でき、各測定日毎の誤差は±0.5%以内であった。③Fig.3に最近3ヶ月間に測定された出力線量の変動を示す。各管電圧での出力の変動は全ての測定日で±1.0%以内であった。各測定日の各管電圧毎の測定N数は5回で、CVはいずれも0.3%以内であった。照射室内はエアコンで一定の環境に保たれ、施設内の気象台検定付き大気補正用機器で、室温22±1℃、湿度50%以下であった。また、測定開始時及び終了時の気圧変化は±2hPa以内であった。

【考察】 以上よりこの深部治療用X線発生装置(PANTAK HF-320)は長期的に十分安定しており、撮影領域の線量校正用X線発生装置として良好な性能を有していると判断した。しかし、本装置はサイドポイント等を装備しておらず、実測による焦点-電離箱間距離(FCD)の設定が非常に煩雑であった。FCD設定誤差は数%の測定誤差を生ずる可能性を内包しており、この点の改善が課題である。今後は本装置を活用して、診断領域における線量測定の規格化、トレーサビリティの確立等に向けて努力したい。

【参考文献】 日放技学誌 S49.7「X線診断領域における線量測定とその問題点」 山田勝彦
日放技学誌 第46巻11号「放射線計測の現状と将来-2.放射線診断領域計測の立場から-」 西谷源展

kVp (kV)	HVL1 (mmAl)	HVL2 (mmAl)	HC	kVeff (keV)
80	2.45	3.60	0.68	31
100	2.80	4.95	0.57	34
150	3.85	7.65	0.50	38

Table 1

Fig. 2

Fig. 3