500. 乳房撮影装置における半価層厚と線質の検討

Estimation of Half-Value Thickness and X-ray Quality for Mammography

金沢大学医療技術短期大学部 ○越田吉郎

K. Koshida

金沢大学医学部附属病院放射線部 水島 隆、山本友行、石田恵美子、島田裕弘

T. Mizusima

T. Yamamoto

E. Isida

Y. Simada

石川県立中央病院中央放射線部 角田 博、愛知県がんセンター病院 堀田勝平

H. Kakuda

K. Horita

目的 乳房撮影はモリブデンターゲット・モリブデンフィルタやタングステンターゲット・ロジウムフィルタの組み合わせの発生装置と適正受像システムを用いて撮影されている。X線写真のコントラストを適正にするため、増感紙・X線フィルム・現像などによって影響される写真コントラストは研究されているが、被写体コントラストに影響をおよぼす被写体組織密度・被写体厚・X線波長・K吸収端などについての研究がさらに必要である。そこで、X線の半価層をアルミニウムとアクリル樹脂、およびBR-12ファントムを用いて1から5半価層まで求め、線質の比較検討をおこなった。

測定器具 半価層測定に用いた電離箱式線量計は、PTW社製N23344型0.2cc chamberをIONEX線量計に接続したものである。半価層測定材料には、アルミニウム(13.48～813.54mg/cm²、純度99.9%)、アクリル樹脂(5～45mm, 1.187g/cm³)、BR-12ファントム(5～55mm)である。

乳房撮影装置 Moターゲットで30μのMoフィルタを装着している石川県内9施設9装置及び県外2施設2装置を対象とした。そのうち1装置は30μm Moフィルタと25μm Rhフィルタを選択でき、また他の1装置はMo-MoとRh-Rhのダブルトラック装置である。

方法 乳房撮影装置から発生するX線出力の半価層を1から5まで求めるための幾何学的配置は、焦点・フィルタ間距離を32cm、フィルタ・検出器間距離を28cmとした。フィルタ位置には18mmφの穴を開けた鉛板(厚さ1mm)を置きX線をコリメートした。また、その支持には圧迫板をそのまま用いた。X線の出力線量を測定する検出器は電離箱式線量計である。吸収体として用いたフィルタはアルミニウム、アクリル樹脂、BR-12ファントムである。X線の照射条件は、管電圧を28kV, 30kV, 32kVの三点、mA sを40～80mA sとした。

結果およびまとめ フィルタ厚を増加させると長波長成分の減弱が大きくなり、結果として減弱曲線はフィルタの厚さとともに下に凸の様相を示した。半価層を第1から第5まで求めると値が徐々に大きくなり、線質が短波長成分を多く含んでいる。その半価層の値はいずれも第1から第5まで徐々に増加する傾向にあった。装置間で比較すると、第1半価層で高値であるものは第5半価層でも高値を示しているが、第1半価層で低値を示しているも第5半価層で高値を示す現象が見られた。以下、まとめを列挙する。

1. 半価層測定材料であるアルミニウムとアクリル、そしてBR-12間ではほぼ類似した変化を示した。
2. 1半価層値(線量が2⁻¹になる厚さ)で、値が高い傾向と低い傾向に分けられた。
3. この傾向は、2半価層値(線量が2⁻²になる厚さ)まで保たれ、その後は、混在していた。
4. 1施設において、1半価層値(線量が2⁻¹になる厚さ)から5半価層値(線量が2⁻⁵になる厚さ)まで、高い値を示していた。
5. 1半価層値で低い値を示したものが、5半価層値で高い値を示したものがあり、その逆もあった。
6. これは、第1と第5半価層でも見られ、第1で低値を示しているも第5では高値を示す逆転現象が見られた。
7. 5半価層値(線量が2⁻⁵になる厚さ)が、アクリルで38.4～42.5mmであった。BR-12ではアクリルより1.8mm程高い値を示すので、臨床的に画像評価の領域と考えられた。
8. 今後、フィルム・スクリーン系を同一にしたサーベイが必要だと考えられた。