

演題

フォトンカウンティングマンモグラフィ装置の開発と EGS5 を用いた被ばく線量解析

所属略称

名大・院

発表者名

鈴木怜奈、中嶋愛、佐々木毬子、小山修司

抄録

【目的】

乳癌は年々罹患率が高くなっているが、早期発見早期治療により 90%の方が治ると言われている。しかし腫瘍組織と乳腺組織の線減弱係数の差が小さく、マンモグラフィにおいて腫瘍の鑑別が難しい場合がある。

我々の研究室では、CdTe 系フォトンカウンティングマンモグラフィ(PCM)装置を開発している。この装置で使用されている CdTe 系 PCM 検出器は高エネルギー光子を感度良く検出できるため高電圧撮影が可能になり被曝線量が小さくなる。また、被写体透過後の光子数が増えるため、量子モトルが減少し、SNR が向上する。よって、画像処理を行うことでコントラストが強調できる。

本研究の目的は、高電圧撮影時の入射光子数と平均乳腺線量を算出し、その関係を明らかにすることである。従来の撮影法と比較し、我々が開発している PCM 装置に最適な入射光子数を検討した。

【方法】

はじめに我々が作成したプログラムの整合性を確認し、次に平均乳腺線量を考慮した最適な入射光子数の検討を行った。

(1)整合性の確認

空気カーマと平均乳腺線量をモンテカルロシミュレーションで算出した。管電圧 28kV、Mo ターゲット/Mo フィルタで行った。乳房ファントムは、半径 8cm の半円柱状で、中央部に乳腺 50%、脂肪 50%で構成されたファントムを設置し、胸壁側を除いた周囲を 0.5cm 厚の脂肪組織で覆った。 $g = AGD / \text{空気カーマ}$ から g 値を算出し、Dance の値と比較した。

(2)最適な入射光子数の検討

入射光子数と平均乳腺線量をモンテカルロシミュレーションで算出した。我々の撮影法は管電圧 50kV、W ターゲット/Al フィルタ、従来の撮影法は管電圧 28kV、Mo ターゲット/Mo フィルタで行った。平均乳腺線量が等しいときの入射光子数を我々の撮影法と従来の撮影法で比較した。

【結果】

(1)整合性の確認

我々が算出した g 値と Dance の g 値との誤差率は約 3%であった。

(2)最適な入射光子数の検討

平均乳腺線量が等しい場合、我々の撮影法の入射光子数は、従来の撮影法の約 10 倍であった。これより、高電圧撮影のときノイズが少ない画像が得られることが示された。

【結語】

誤差率は許容範囲以内であるため、プログラムは妥当であると判断できた。

従来の撮影法と比較して我々の装置では画像の構成に必要な入射光子数を増加させることができるため、高電圧撮影時、乳癌の鑑別がしやすいことが示唆された。今後は実機でも測定を行い、今回の結果と比較し、平均乳腺線量を考慮した最適な入射光子数の検討をさらに重ねていく必要がある。