

血管撮影装置の総濾過の変化がガラス線量計に与える影響

東北大学大学院医学系研究科保健学専攻 ○加藤 守 (Kato Mamoru) 千田 浩一
 秋田県成人病医療センター 松本 和則 吉田 恭平 佐々木 文昭
 佐々木 正文 大阪 肇 土佐鉄雄

【目的】

ガラス線量計は、診療領域の比較的低いエネルギー領域で高い応答性を示す小型線量素子であるが、エネルギー依存性があり通常、エネルギー補正を目的に錫フィルタが装着されている。しかし、錫フィルタはX線不透過で臨床時画像に陰影が生じるため、IVR時などエネルギー補償フィルタなしのガラス線量計(GD-302M)を使用する場合もあり、この場合はエネルギー補正が必要となる。今回、付加フィルタが自動挿入され、同一管電圧でも実効エネルギーが変化する血管撮影装置の総濾過の変化がGD-302Mに与える影響を検討した。

【方法・結果】

血管撮影装置はSIEMENS社製AXOM Artisを用いた。付加フィルタは2.5 mmAl固定に加え、Cuが自動挿入(0.1, 0.2, 0.3, 0.6, 0.9mm)され、実効エネルギーは付加フィルタにより全て異なる。初めに各Cuフィルタ毎の70, 81, 90, 102, 109, 117kVの実効エネルギーをアルミ半価層法を用いて測定した。次に電離箱線量計とGD-302Mを同時に同一平面にて照射し、実効エネルギー依存性を測定し校正定数を算出した。

実効エネルギーは0.1 mm Cuは 38.1~48.7 keV、0.2 mm Cuは 41.9~53.5 keV、0.3 mm Cuは 44.1~57.6 keV、0.6 mm Cuは 49.1~64.2 keV、0.9 mm Cuは 52.1~68.9 keVであった (Fig.1)。自動挿入されるCuフィルタの厚さにより、同一管電圧でも実効エネルギーは異なっていた。

各Cuフィルタ(0.1, 0.2, 0.3, 0.6, 0.9mm)において、70, 81, 90, 102, 109, 117kVにて200 μC/kgの同一線量を照射した時のGD-302Mは全て管電圧が高くなると感度が低下する傾向であった(Fig.2)。Fig.2に示すように管電圧とRPLD感度を考えた場合、Cuフィルタ毎に校正定数の検討が必要と考えられた。しかし、Fig.3に示すように実効エネルギーとRPLD感度の関係を考えて場合、Fig.4のようにRPLD全体の感度の相関として扱うほうが容易と考えた。

Fig.4の実効エネルギーとRPLDの感度から、校正定数はFig.5に示すような関係となる。最低校正定数は 0.297で最大校正定数が 0.420、平均校正定数は 0.342となった。近似直線は $y = 0.0039x + 0.1379$ 、相関係数 $r = 0.923$ と非常に良い相関が得られた。

【考察】

装置の実効エネルギーは自動挿入されるCuフィルタによって大きく異なるため、GD-302M のエネルギー補正は管電圧に加えCuフィルタの種類が大きく影響すると思われる。しかし、各Cuフィルタの実効エネルギーにおけるGD-302Mの感度は直線的な相関を示し、補正係数の相関も同様に直線的であった。この結果から、補正係数は平均値の0.342を代表値として用いる事で容易に校正が可能である。

【結論】

GD-302Mのエネルギー補正に関して、総濾過の変化する装置においては、臨床時の様々に変化する実効エネルギーを個々に補正する事は困難であるため、平均値である0.342を校正定数として用いる事で容易に補正可能である。

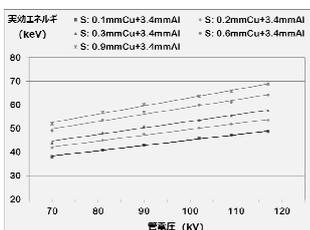


Fig.1 管電圧と実効エネルギーの関係

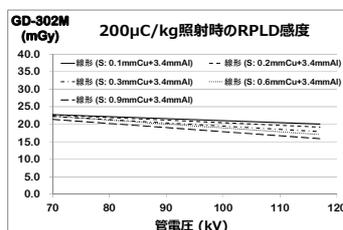


Fig.2 管電圧とRPLD感度の関係

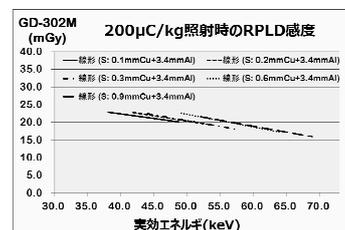


Fig.3 実効エネルギーとRPLD感度の関係

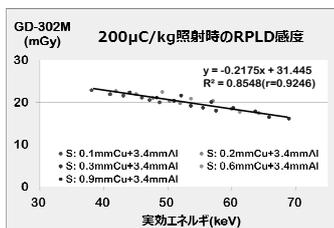


Fig.4 実効エネルギーとRPLD感度の相関

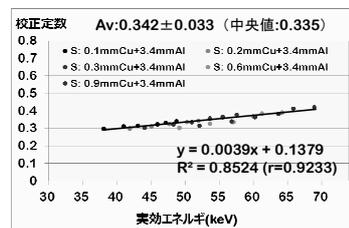


Fig.5 実効エネルギーとRPLD校正定数の相関