

46 Picket Fence Test における Film、CR プレート、EPID を利用した Error 検出能の統計学的検討

埼玉県厚生連 久喜総合病院

○齋藤 俊樹 眞壁 耕平 西山 史朗 遠山 正和

【背景・目的】

近年、IMRT・SRS などの高精度放射線治療を施行する施設が増加しており、それに伴い Multi Leaf Collimator (MLC) の位置精度の確認が必要となる。MLC QA に利用可能な Device の中でも、現在当院では、Computed Radiography (CR) プレートをを用いた Picket Fence Test (PFT) を施行している。本研究の目的は、Film、CR プレート、Electric Portal Imaging Device (EPID) に対して、各 Device の Error 検出能を統計学的に解析し、比較検討した。

【使用機器】

LINAC・EPID：Synergy (ELEKTA)
 IP CASSETTE：CCWSL17 (FUJIFILM)
 Film：X-OmatV (Kodak)
 解析装置：DD-Analysis Ver10.11
 スキャナー：Offrio ES-10000G (EPSON)
 自動現像機：CEPROS SV-R (FUJIFILM)

【方法】

Film、CR プレートの中心を Iso center に合わせ、光学距離計で SSD100cm にセットアップした。EPID の SSD は 160cm で各 3 回ずつ照射した。照射方法は、10MV の X 線を幅 10mm の Leaf Gap を Step and Shoot 法で 5 本照射した。11 番～30 番の Leaf を使用し、14、18、22、26、30 番の Leaf に 0.2、0.4、0.6、0.8、1.0mm の Leaf Gap Error (LGE) を付加した。解析は 3 回の各測定データの平均値、標準偏差を算出した。Reference (Error 無) データを 10mm で正規化し、Error 値を算出した。Reference 値と Error 値から F 検定を用いて、この 2 つのデータ結果が正規分布かどうかを検定した。次に T 検定を用いて、各 LGE の有意差の検定を行い、各 Device の Error 検出能について解析した。

【結果】

F 検定では全ての Device において $P > 0.05$ であったため、全て正規分布で等分散していると判定した。T 検定では Film と EPID は、0.2mm のみ有意差無と判定したが、CR プレートでは、0.2～1mm の LGE において全て有意差有りと判

定した。(表 1)

CR プレートでは LGE 0.2mm の近似直線が既知の Error 値 (0.2mm) に認められた。(図 1)

表 1：各 Device の検定結果

Leaf Error (mm)	EPID			Film			IP		
	F検定	T検定	有意差	F検定	T検定	有意差	F検定	T検定	有意差
1.0	0.253	2.08E-16	有	0.279	2.22E-17	有	0.223	2.26E-17	有
0.8	0.998	7.44E-10	有	0.984	4.22E-11	有	0.264	1.99E-08	有
0.6	0.690	2.74E-11	有	0.694	6.51E-09	有	0.949	2.33E-07	有
0.4	0.782	5.67E-12	有	0.904	3.81E-10	有	0.771	2.91E-07	有
0.2	0.109	0.747	無	0.282	0.952	無	0.366	0.023	有

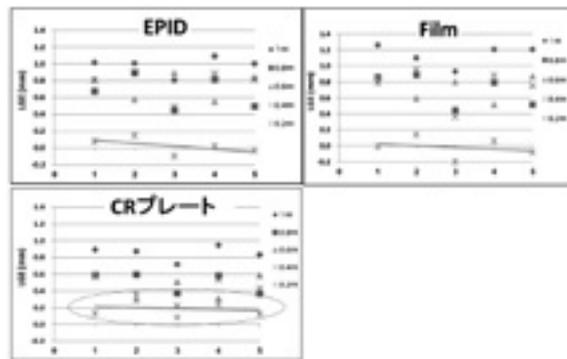


図 1：各 Device の LGE の平均値

【考察】

Film の Error 検出能が低い原因として、X-OMAT の測定レンジが狭いため少線量で飽和し、感度低下につながった事、自動現像機内の微細異物の混入やスキャナー上の Film スキャン位置ズレによる感度低下、ビルドアップの不考慮、レディバックによるバック内での Film の移動やわずかな隙間が生じたためと考えた。EPID は SSD が 160cm であるため拡大率が大きくなった事や、マトリクスサイズが 0.25mm と大きい事などが原因と考えた。また CR プレートは、照射から解析までの時間が短く、40 本の Leaf を全て解析でき、検出能が高い事などのメリットがあるため MLC QA に適していた。

【結語】

今回の結果より、当院での最も高精度な Device は CR プレートであったため、PFT は適切に施行されている事が確認できた。