62. 可搬型デジタルポータルイメージング装置による治療照合 (第1報)

— 全身照射への応用について —

Treatment Verification in Radiotherapy using Movable Digital Portal Imaging Device.
(Part. 1) Usefulness of DPID for Total Body Irradiation.

埼玉県立小児医療センター放射線部

松田 幸広

橋本 正美

Yukihiro Matsuda

Masami Hashimoto

水越 章善

池井 勝美

Akiyoshi Mizukoshi

Katsumi Ikei

【目的】当センターでは、小児における放射線治療精度向上のためデジタルポータルイメージング装置 (DPID) を導入した。本装置の検出器は治療装置と一体となっていない可搬型であり、今回は可搬型の特長を活かして、全身照射への応用を検討したので報告した。

【使用機器及び方法】 治療装置は、三菱社製: EXL-15DPを用い、DPIDはハリアン社製: PORTALVISION (Ver. 3)を用いた。PORTALVISIONの検出器は収集領域32.5*32.5cmのプレート状の液体チェンバーで、任意の位置、角度に固定可能な架台に固定されている。データ収集モードには、Standard (256*256), Fast (256*128) の2種類があり、それぞれ12ビットで収集を行い、512*512, 8ビットで画像表示を行う。収集時間は、治療装置のビーム周波数及び加算条件により異なり300MU/min, 8回の加算でStandard: 10sec, Fast: 5secである。

当センターの全身照射法はLong SAD法 (4m or 4.5m) で、不均質補正は肺、頭頸部、下肢についてSAD中央に鉛フィルターを配置し行っている。フィルター位置確認は従来感材 (GS+XTL5) を用いていたが、これに替わりDPIDの適応を検討した。

検討は主にDPIDの低線量特性について行い、SDDを1m~5m迄変化させた時の、各モードにおける入出力特性、ノイズ、コントラスト分解能、及び空間分解能を測定した。

空間分解能は、3mm厚の銅板に0.5mmから3mmまで0.25mmステップで穴を開けたチャートを、線源から1mの所に置き、ディテクタを1.27m (256マトリクスでの理論的な分解能1mm) に配置し評価した。

入出力特性は、各距離での空中線量を0.6ccチェンバー (応用技研AE-132a: ビルトアップキャップ1.5cm) にて測定し、それに対するDPID画像の中心部に65*65ピクセルのROIを設定して出力 (ピクセル値) を求めた。またノイズはCV%にて評価した。

コントラスト分解能は、ハリアン社製: Las Vegasファントムを用いた。

なお、使用エネルギーは全身照射時の6MV一定とした。

【結果及び考察】 空間分解能は、Standardモードで1mmを認識でき、これは理論的な分解能と一致した。

入出力特性の測定結果をFig. 1に示す。その傾向は他の文献¹⁾とほぼ一致し、又Standardに対してFastは約80%の値となった。モード間の比は、加算条件によって若干異なるため必ずしも文献とは一致しない。ノイズは逆にFastで若干低値を示した。これはマトリクスの補間による影響と思われた。

1mに対する5mのピクセル値は1/7、ノイズは4.5倍となった。

コントラスト・ディテール曲線による各検出限界は、S/Fシステムで0.3%、DPIDの1mでは0.6%、5mでは1.2%であった。(Fig. 2) 各モード間での評価の差は見られなかった。全身照射時の線量率は、10cGy/minで、感材と同条件 (1cGy) でDPIDの画像を得るには、6sec以内でのデータ収集が必要で、この場合モードはFastモードに限られる。上記の評価結果からモード間に差がみられないことより臨床では、Fastモードの選択が適切である。

【まとめ】臨床では、Fastモードを使用し、感材と同一線量で頭頸部、肺補正フィルターが認識可能な像が得られた。(Fig. 3) これにより、全身照射時の位置決めに要する時間が大幅に短縮でき、また照射中における確認も容易になった。

【文献】1) 中田、他: 日放技学誌, 50(9), 1573-1580, (1994)

Fig. 1 入出力特性 (線量率: 300MU/min, 1m~5m)

Fig. 2 Contrast Detail Curve

Fig. 3 TBIにおけるDPID像 (Fastモード)