282. CRを用いたポータル画像における周波数処理の影響についての検討

Study of portal imagies using the computed radiography for the effect of frequency processing.

藤田保健衛生大学病院 放射線部

○藪谷俊峰
(Toshimine Yabutani)

遠藤幸男
(Yukio Endo)

井上 聡
(Satoshi Inoue)

澤田武司
(Takeshi Sawada)

【目的】CRは階調処理や周波数処理が可能のため、特に腹部骨盤部など線コントラストの低下が著しい部位において、良好なるポータル画像が得られる。しかし、通常のポータル画像は二重曝射により撮影する。この二重曝射という特殊性によるもの、高エネルギーX線の散乱線によるもの、さらに画像処理、特に周波数処理によりエッジ強調を行うと治療照射野辺にアンダーシュートおよびオーバーシュートが発生して黒枠状になることがある。それが治療照射野照合にどのような影響があるか疑問をもち、CRポータル画像の治療照射野照合に対する影響について検討を行った。

【方法】アンダーシュートおよびオーバーシュートはfield marginに最も強く影響すると予想し、治療照射野の拡大縮小について比較検討を行った。比較は金属増感紙と工業用フィルムを用いたコンベンショナル画像を基準として、周波数処理パラメータを変化したCRポータル画像とIPフィルム画像についておこなった。このIPフィルム画像とは、IPに用いられている輝尽性蛍光体は、輝尽発光特性と瞬時発光特性を有している。この両発光特性はIPに吸収されたエネルギー量に比例する。われわれは瞬時発光特性に着目し、増感紙の代わりに利用すれば、フィルムとIPが密着する事により幾何学的に同じ画像がフィルム画像とCR画像として同時に得られ、より正確な比較検討が出来ると考えたものである。

測定方法は得られた画像をマイクロホメータで走査し、濃度分布を求め、Fig. 1に示すように2重曝射部分の50%濃度部分の幅を測定し、治療照射野の幅と仮定して拡大縮小の割合を求め比較検討を行った。

【使用機器】リニアック: NEC NELAC-1004 (4MV X線), CR装置: FUJI FCR-7000, IP: ST-III, フィルム: FUJI IX-80, 増感紙: KYOKKO GS, マイクロホメータ: KONIKA PDM-5, 散乱体: 京都科学タフウォーターファントム30cm*30cm 14cm厚, 距離測定は100分の1mmまでデジタル表示できる電子ノギス: ミツトヨ DIGIMATIC 500を用いた。

【結果および考察】10cm*10cmの照射野において、①周波数ランクRN: 強調する周波数を低くするほどアンダーシュートおよびオーバーシュートが大きくなる。しかし照射野幅は0.5%で一致した。②周波数タイプRT: 照射野幅は0.2%で一致した。アンダーシュートおよびオーバーシュートの起こり易さには関与しない。③周波数強調度RE: 強調を大きくする程、アンダーシュートおよびオーバーシュートが大きくなる。しかし、照射野幅は0.3%で一致した。④RN(0), RE(16)において最もアンダーシュートおよびオーバーシュートは大きくなる。しかし照射野幅の顕著な拡大縮小はみられない。以上、周波数処理条件を変化しても照射野確認に影響しない。また、アンダーシュートおよびオーバーシュートが発生して黒枠状になっても照射野確認に影響しない。⑤散乱体を付加した場合、僅かに拡大する傾向があった(Fig. 2に示す)。⑥治療照射野サイズを変更すると、1cm*1cmの照射野において、CR画像/IPフィルム画像が12.0%の拡大となった(Fig. 2に示す)。しかしIPフィルム画像/コンベンショナル画像は8.3%の縮小となるため(Fig. 3に示す)にCR画像/コンベンショナル画像では2.7%の拡大となる。しかし周波数処理を行わないとコンベンショナル画像と比は5.8%の縮小となってしまう。この理由は高エネルギーX線narrow beamの物理特性は照射野サイズが小さくなる程、線束内の線量均一度も悪くなる。また、相対的な吸収線量が急激に低下するため、CR画像、IPフィルム画像、およびコンベンショナル画像の感度特性の違いが現れたためと考えられる。さらに、周波数強調をおこなったCR画像の照射野幅が大きくなったのは、周波数ランク(RN)0を使用したためと考えられる。周波数ランク(RN)は周波数処理での応答が最大となる周波数値 f_0 の設定である。(RN)0では $f_0 = 0.09$ (cycle/mm)であり、1cycle=11.1mmとなる。治療照射野1cm*1cmではIPの入力画像信号がコントラストを強調する周波数に近似してしまうため、治療照射野全体が強調されてしまい、本結果になったと推察される。

【まとめ】CRポータル画像の周波数処理は通常の照射野照合では影響しない。ただし数cm以下の治療照射野に対し、周波数ランクと周波数強調度は慎重な選択が必要である。

Fig.1 照射野幅測定方法

Fig. 2 CR画像/IP-Film画像
(破線は散乱体付加時を示す)

Fig. 3 IP-Film画像/conventional画像