Study of multi-frequency processing for CR images. 1st report

大阪府立病院 画像診断科

○清水 隆一

榎山 和幸

船橋 正夫

三原 一博

Ryuichi Shimizu Kazuyuki Kashiya Masao Funahashi Kazuhiro Mihara

【目的】 CRシステムは様々な画像処理が可能であり、そのひとつに周波数処理がある。周波数処理にはボケマスク法(The unsharp masking technique)が用いられ、画像の鮮鋭度をコントロールすることができる。

第51回総会学術大会において、当院が報告したように、従来の周波数処理では、画像内のエッジ部分にover-shooting・undershootingが起これ、周波数強調度を強くすると、その高さは極端に高くなり、低周波数側ではその幅も広がってくるため、臨床上問題となる場合がある。しかし、マルチ周波数処理(ブロック図 Fig.1, 説明図 Fig.2)では、overshooting・undershootingを任意の高さに抑制することができる。そこで今回、従来の周波数処理とマルチ周波数処理のovershooting・undershootingについて比較し、検討したので報告する。

【方法】 画像内にエッジ部分をつくるために被写体としてアルミステップを用い、管電圧60kv(実効エネルギー:30kev、Al半価層:2.2mm)、焦点-IP間距離を180cmで撮影した。IPは6切サイズ(ピクセルサイズ:0.1mm)のST-V型を使用し、CR-9000で処理してCR-LPDで出力した。画像処理条件はL値:4.0, GT:A, GA:1.0で、HIC-654で従来の周波数処理(RN:4)、CR-STATIONでマルチ周波数処理を加え、強調度を3段階に変化させて試料を作製した。

各々の資料について、マイクロデンシトメーターでアルミステップの厚さの異なる4段のエッジ部をスキャンした。スキャンした各データについて、アルミステップ部分と直接線部分の濃度差を ΔD 、overshooting・undershootingの高さを $H \cdot H'$ と定義し(Fig.3)、その定義した値を計測し、その影響を調べた。

【結果】 従来の周波数処理では、周波数強調度が大きい程、shootingの高さ H は大きくなる。また、アルミステップの濃度差 ΔD が大きい程、shootingの高さ H は直線的に大きくなる。(Fig.4)。

マルチ周波数処理では、周波数強調度が大きい程、shootingの高さ H は大きくなる。また、アルミステップの濃度差 ΔD が大きくなる程、shootingの高さ H は大きくなるが、従来の周波数処理と比べて、shootingの高さ H はあきらかに小さくなった。(Fig.5)

【考察】 従来の周波数処理では、周波数強調度を大きくすると、極端に大きなshootingが起これ、特に低周波数側では、その幅が広がり臨床上問題となっていた。しかし、マルチ周波数処理では、従来の周波数処理と比べて、その高さは抑制され、濃度差が大きくなる程、その抑制度は大きく、極端に大きなshootingを抑えられる。すなわち、マルチ周波数処理は微小な濃度差の部分には従来と同様に強調しながら、大きな濃度差の部分に起こる、臨床上問題となる極端なovershooting・undershootingを、抑制できる処理であることが確認された。

今まで、極端に大きなshootingが起これるため、敬遠されがちであった強い周波数強調を、いろいろな部位に適用できる処理であるといえる。今後は、shootingの高さの抑制の度合いと、幅についても検討していきたい。

Fig.1 マルチ周波数処理のブロック図

Fig.3

Fig.2 マルチ周波数処理によるアーチファクト抑制の説明図

Fig.4 従来の周波数処理 (RN4)

Fig.5 マルチ周波数処理