

外傷時一般撮影における CT 再構成シミュレーション画像(DRR)の有用性

財団法人 太田総合病院附属太田西ノ内病院 放射線部
○大河内 徹 庭山 洋 新里 昌一
(Okouchi Toru) (Niwayama Hiroshi) (Shinzato Masakazu)

【はじめに】

当院は第3次救急医療施設として、24時間体制で救急医療にあたっている。外傷時の救急撮影ではCTや一般撮影にて出血や臓器損傷、骨折などの精査を行う。しかし、一般撮影において状態によっては、開口位、頬骨弓など描出が困難な部位が存在するのが現状である。一方、CT再構成シミュレーション画像(Digital Reconstructed Radiograph:以下DRR)は放射線治療にて照射前後の位置確認に使用される。治療装置の線錘に沿ったスライスに補正した透視像のような再構成画像であり、焦点受像器間距離(SID)に応じた再構成ができる。そこで、外傷時の救急撮影に活用できないか拡大率と視覚評価にて検討した。

【使用器具】

- ・治療用ワークステーション : ADW,ADWsim(GE)
- ・X線高電圧装置 : CH-200(島津)
- ・治療用CT装置 : Light Speed(GE)
- ・CT分解能ファントム
- ・骨密度日常点検用ファントム(ファントムの実長:縦50mm、横119mm)

【方法】

1. 拡大率の測定

- 1) 骨密度日常点検用ファントム(以下骨密度ファントム)を一般撮影装置にて撮像した。SIDは50cm、100cm、120cmとし、斜入時の撮影は垂直方向へ20°傾けてSID100cmとした。
- 2) 骨密度ファントムをCTにより撮像し、画像からMIP像、距離に応じたDRRを作成した。
- 3) ファントムの実長、撮影画像、DRR、MIP像をそれぞれ測定し、拡大率を算出した。

2. DRRの視覚評価

- 1) CT分解能ファントムをスキャンし、CTの再構成条件、フィルタ条件を変化させ、条件によりDRRが変化するか比較を行った。
- 2) 過去のCT画像からDRRを作成し、一般撮影画像と比較し、放射線科医1名、放射線技師5名で評価を行った。

【結果】

1. 拡大率の測定

拡大率の測定結果をTable1 に示す。測定においてはFig.1のように、縦は橈骨と尺骨が交差する○印の部分にて測定を行った。

Table1 拡大率測定結果

	縦[mm]	横[mm]	縦の拡大率	横の拡大率
距離50cm	52.4	127.8	1.05	1.07
距離100cm	51.2	123.5	1.02	1.04
距離120cm	50.6	123.0	1.01	1.03
斜入20°	53.1	124.0	1.06	1.04
DRR50cm	51.7	125.7	1.03	1.06
DRR100cm	50.6	123.4	1.01	1.04
DRR120cm	50.0	123.1	1.00	1.03
DRR斜入	50.8	123.5	1.02	1.04
MIP	49.6	119.4	0.99	1.00

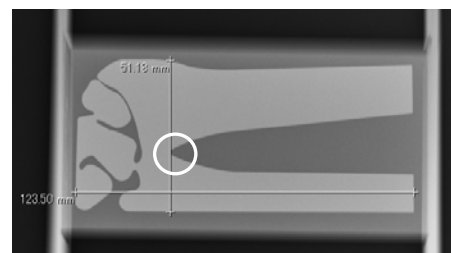


Fig.1 拡大率算出における長さの測定

2. 視覚評価

Fig.2に再構成条件、フィルタ条件を変化させたCT分解能ファントムのDRRを示す。スタンダード条件と比較し、Bone+条件では分解能が上昇し、高分解能フィルタを用いた場合にはさらに分解能が上昇した。

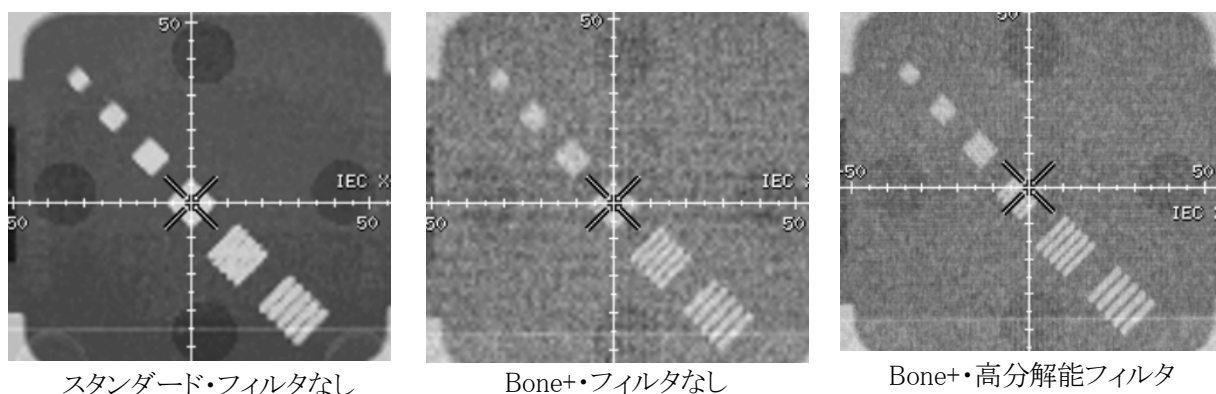


Fig.2 再構成条件、フィルタ条件による DRR の変化

Fig.3に過去のCT画像から作成した股関節のDRRと一般撮影画像を示す。薄いスライスでの画像がCT装置上に残っておらず、PACSからコピーした画像(2.5mm)を使用したため、DRRはボケた画像となり、救急撮影の代用としては難しいという評価が得られた。

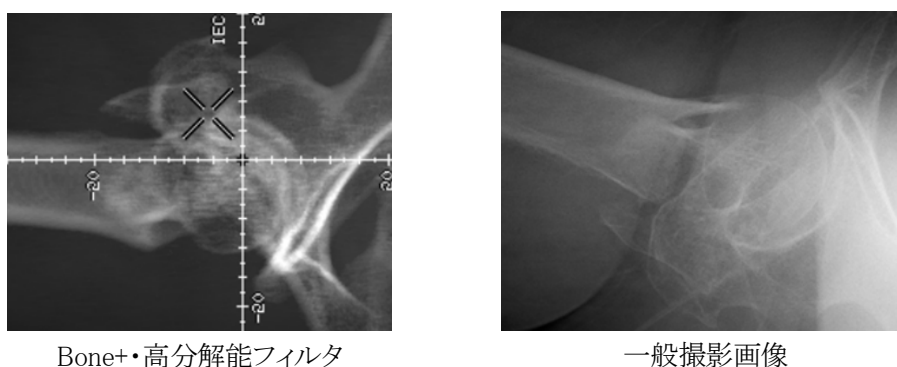


Fig.3 股関節軸位像における DRR と一般撮影の比較

【考察・まとめ】

DRRは放射線治療にて、位置精度の確認に使用しており、治療時に得られる画像とDRRの拡大率は一致することがわかっている。今回の研究では近接撮影を含む撮影にてほぼ一致することが確認できた。このことから、救急撮影において有用であると考えられる。一方、斜入時の撮影では振った方向での拡大率に誤差が見られた。これは、DRRでは管球とフィルムが垂直の状態で作成されたからであると考えられる。放射線治療では通常斜入にて撮影することはないため、管球とフィルムが垂直の状態で作成されたが、斜入時のDRRを作成できないか今後検討を行っていく予定である。

過去画像のDRRでは、薄いスライスでの画像がCT装置上に残っておらず、PACSからコピーした画像(2.5mm)を使用したため、少しぼやけた画像になった。DRRはMPRなどのようにスライス厚に影響し、スライス厚が薄いほど分解能は高くなるため、今回のDRR(Fig.3)よりも鮮明な画像が作成できる。一方、DRRは2次元の画像であるので、診断能力は3次元で観察できるCTの方が高い。今後、撮影の補助として、経過観察において活用できないか撮影条件や再構成条件を変化させて検討を行っていきたい。