

呼吸性移動に対するCT撮影法の検討

一般財団法人 太田綜合病院附属太田西ノ内病院 放射線部 ○庭山 洋 (Niwayama Hiroshi) 小坂橋 健一

【目的】

呼吸性移動対策加算が新たに加わり、放射線治療では4次元的な腫瘍の把握が必要になってきた。当院では、定位照射から通常照射まで呼吸制御による照射をおこなっている。このため、4DCTが撮影できない場合や施設において、呼吸性移動のある腫瘍に対し、最適なCT撮影がおこなえる方法を検討した。

【方法】

4Dファントムを4DCTで撮影し基本となる画像を取得。その後、LongTimeScan、Helical、Axial、Cineの方法で4Dファントムを撮影し、4DCTと同等に撮れる撮影方法を検討する。さらに、複数回分のCT画像を加算して比較する。撮影内容は次の通りとした。Long Time Scan…4秒スキャンで4回撮影、Helical…1秒スキャンで7回撮影、Axial…1秒スキャンで6回撮影、Cine…1秒スキャンで9周期1回撮影。

【結果】

実際の照射中の取得画像に近い画像は4D-Averageであった。しかし、4D-Mipの方が移動を含めた範囲がわかりやすいもので、移動量の把握はMip、MU計算はAverageが最適であると再確認した。

各撮影法のGTVをFig.1～5に記す。Helical以外は、連続性がなく、ギザついた。Helicalは、連続性はあるが、移動の再現性が悪かった。

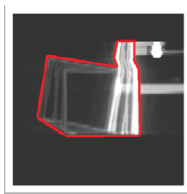


Fig.1 4D-Mip

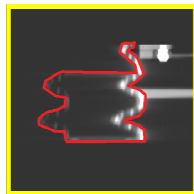


Fig.2 Helical

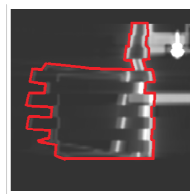


Fig.3 LongTimeScan

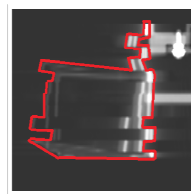


Fig.4 Axial

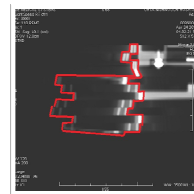


Fig.5 Cine

各撮影法の加算後のGTVをFig.6～10に記す。1回撮影では、再現性が悪かったものが加算により、呼吸性移動の再現性が良くなった。AxialとCineは、4D-Mipに近いものになった。

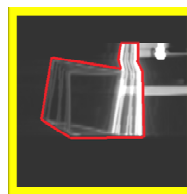


Fig.6 4D-Mip

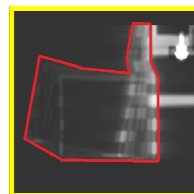


Fig.7 Axial

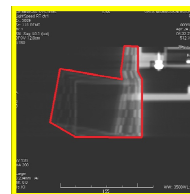


Fig.8 Cine

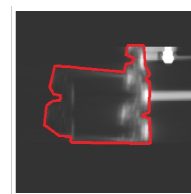


Fig.9 Helical

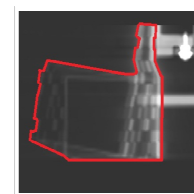


Fig.10 LongTimeScan

臨床で呼吸性移動の把握によく用いられる呼気と吸気のCTを加算した結果、呼気と吸気間の情報はないが、GTVは4D-Mipに近いものであった。

4D-Averageと各撮影法をサブトラクションした結果、Cineが一番サブトラ後の差がすくないものであった。また、サブトラ画像を画像解析した結果、CineとLongTimeScanが4Dに近い値になった。

各撮影法の最適な加算回数は、Axialが3回、LongTimeScanが4回加算で4Dに近い画像が得られ、Helicalは、6回加算しても今回は再現性が悪かった。

【考察】

今回の4Dファントムを用いた検証では、Helical撮影の再現性が悪い結果になったが、臨床ではHelicalを用いる場合が多いのが現状である。このため、別の呼吸周期を変えられるファントムを用いたり、Coronal以外の断面での検証もおこなってきたい。今回は腫瘍の動きの再現性を重視したが、体輪郭の連続性や再現性など治療をおこなううえで重要な要素は多いので、考慮にいれたい。Axialの複数回撮影が臨床でも良い結果につながるのか、これからも検討していきたい。

再現性のよい息止め照射も呼吸性移動対策につながるため、今後は4D-CTの無い施設における息止め照射法も検討したい。