

肺下葉体幹部定位照射における4DCT-Average画像を用いた線量計算

東北大学病院 診療技術部 放射線部門 ○羽鳥 伸哉 (Hatori Shinya)
佐藤 清和 梁川 功
東北大学大学院医学系研究科 放射線腫瘍学分野 神宮 啓一
東北薬科大学病院 中央放射線部 岸 和馬

【目的】

当院にて肺の体幹部定位照射を行う場合は、自由呼吸下でのCTに加え、RPMシステムを用いた4DCTを撮影し、呼気終末相及び吸気終末相画像を作成しITVを決定している。4DCTconsoleでは呼気終末相、吸気終末相だけでなく、全呼吸位相を反映したAverage画像を作成することが可能である。当院で体幹部定位照射の治療計画を立てる際は自由呼吸下のCT画像を用いて線量計算をさせたプラン(以下plan-A)を用いているが、肺下葉にある腫瘍は呼吸による位置変動が大きく肝臓や横隔膜などの臓器と近接しているため、自由呼吸時の画像を用いた場合と、Average画像を用いた場合で線量計算に差が生じる可能性がある。そこでAverage画像を用いた場合と、自由呼吸相の画像を用いた場合で線量計算に差が生じるか検討する。

【方法】

対象は肺下葉の体幹部定位照射を行った患者7名。計画装置上でAverage画像を用い再度線量計算をさせたプラン(以下plan-B)を作成する。その際、PTVのコントロールはplan-Aのものをそのまま当てはめたが、肺は適宜コントロールをし直した。作成したそれぞれのプランにて、PTVのmean dose, D₉₈, D₂, 肺のV₂₀, V₅を求め比較する。なお線量処方はD₉₅とした。

【使用機器】

- ・計画装置: Eclipse VARIAN (線量計算アルゴリズム: AAA法 Ver11.0.31)
- ・呼吸同期装置: Real time positioning management System VARIAN
- ・CT装置: Light speed RT16 GE
- ・4DCTconsole: Advantage4D AW4.3 GE

【結果】

PTV mean Doseの差は-0.5%~0.6%の範囲であった。PTVのD₉₈, D₂, 肺のV₂₀, V₅いずれでも大きな差は見られなかった。検定の結果、7例のすべての項目において、p値は大きい値を示した。

Table 1 測定結果

	PTV mean Dose plan-A Dose(%)	PTV mean Dose plan-B Dose(%)	D ₉₈ plan-A Dose(%)	D ₉₈ plan-B Dose(%)	D ₂ plan-A Dose(%)	D ₂ plan-B Dose(%)	V ₂₀ plan-A Vol(%)	V ₂₀ plan-B Vol(%)	V ₅ plan-A Vol(%)	V ₅ plan-B Vol(%)
症例1	103.90	104.50	98.20	99.51	106.75	107.02	9.91	9.11	31.89	29.19
症例2	106.50	106.90	98.08	97.86	110.88	111.47	7.56	7.70	30.97	31.32
症例3	106.50	106.80	98.41	98.64	113.72	113.50	5.78	5.87	24.93	25.19
症例4	112.00	112.10	92.47	92.84	117.24	117.48	3.70	2.81	13.84	11.91
症例5	105.30	104.80	98.04	97.76	109.18	108.25	19.08	19.02	34.14	34.63
症例6	108.90	108.40	97.46	97.04	116.52	116.04	7.86	7.83	28.20	28.36
症例7	106.00	106.40	98.03	94.00	110.99	114.42	7.92	10.61	29.45	38.18

【考察】

検定の結果、全項目でp値は大きい値を示しプランA,B間に有意差は認められなかった。このことから自由呼吸時の画像でも線量計算は適切に行えていると考えられる。有意差が認められなかった理由として照射野サイズが同一であること、多門照射であること、線量計算アルゴリズムがAAAであったことが考えられる。Average画像は自由呼吸画像よりもモーションアーチファクトが少ない傾向にあった。本研究では有意差はなかったが、肝臓や横隔膜近傍に腫瘍がある場合、Average画像の方が線量計算には適していると考えられる。

【まとめ】

自由呼吸時の画像を用いたプランとAverage画像を用いたプランにて線量計算を行い比較した。両プランに有意差は認められなかった。

【参考文献】

- 1) 放射線治療計画ガイドライン2012年版 編: 日本放射線腫瘍学会 - 金原出版
- 2) 体幹部定位放射線治療 監修: 大西洋、平岡真寛 - 中外医学社
- 3) がん・放射線療法2010別冊 代表的照射野とCT上のターゲット 編著: 大西洋、唐沢久美子、唐沢克之 - 篠原出版新社