Dosimetric comparison of four-dimensional computed tomography based internal target volume against variations in respiratory motion during treatment between volumetric modulated arc therapy and three-dimensional conformal radiotherapy in lung stereotactic body radiotherapy

メタデータ	言語: English
	出版者:
	公開日: 2024-06-14
	キーワード (Ja):
	キーワード (En):
	作成者: 藤本, 大夢
	メールアドレス:
	所属:
URL	https://jair.repo.nii.ac.jp/records/2003646

授与機関名　順天堂大学

学位記番号　甲第 2839 号

Dosimetric comparison of four-dimensional computed tomography based internal target volume against variations in respiratory motion during treatment between volumetric modulated arc therapy and three-dimensional conformal radiotherapy in lung stereotactic

肺定位体放射線治療における強度変調回転照射と三次元原体照射の治療中の呼吸運動変動に対する 4 次元コンピュータ断層撮影に基づく内部標的体積の線量比較

藤本 大夢（ふじもと だいむ）

博士（医学）

論文内容の要旨

この研究は、肺定位放射線治療中の呼吸運動の変化が線量測定に与える影響に焦点を当てたものである。放射線治療の照射方法の違いに着目し、強度変調回転照射（VMAT）と三次元原体照射（3DCRT）の線量測定により、四次元コンピュータ断層撮影（4DCT）ベースの内部ターゲットボリューム（ITV）を使用して比較を行った。 まず、3DCRT および VMAT 技術を使用して Stereotactic body radiotherapy を受けた 10 人の肺がん患者を対象に、遡及的治療計画を作成した。 次に、Delta4 Phantom +（ScandiDos、スウェーデン、ウプサラ）を使用し、治療中の呼吸運動の変動に対する 4DCT ベースの ITV の線量測定による評価を行った。 さらに、治療中の呼吸運動を分析した。 線量 - 体積ヒストグラムパラメーターを用いて、自由呼吸下で取得された CT 画像を用いて計画目標体積（PTV）に対する 95% 線量（D95%）について評価を行った。 さらに患者の呼吸パラメータと線量測定誤差との相関関係も評価した。 ファントム研究では、すべての治療日の平均 PTV D95% 線量差は、3DCRT および VMAT でそれぞれ -2.9 ±4.4%(-16.0 - 1.2%) および -2.0 ±2.8%(-11.2 - 0.7%) という結果となった。 平均線量差は、3DCRT と VMAT の両方で 3% 未満であった。 ただし、3DCRT の 42 例のうち 5 例では、PTV D95% の差が 10% を超えていた。 線量測定誤差は呼吸振幅および呼吸速度と相関しており($p<0.01$)、計画 CT 時の 4DCT と治療日の間の呼吸振幅の差が線量測定誤差を引き起こす主な要因であった。 PTV D95% の全体的な平均線量誤差は小さかったものの、3DCRT と VMAT の両方のケースで 10% を超える誤差を確認した。この結果は、振幅変動またはベースラインドリフトにより大きな誤差が発生し、4DCT ベースの ITV がすべての患者に対して堅牢な方法ではない可能性を示している。