

比較螺旋刀與弧形調控放射治療技術於立體定位軀體放射治療骨轉移腫瘤之個案分析

游順隆 楊登凱 王銘志

光田綜合醫院 放射腫瘤科

目的

本篇為肺癌骨轉移個案探討，其使用立體定位軀體放射治療技術（SBRT）治療患者，並分析螺旋刀（Tomotherapy Helical）與直線加速器弧形調控放射治療技術（Linac accelerator VMAT）在危急器官與腫瘤劑量分佈之間的關係。

材料與方法

一名 71 歲男性，診斷為肺癌並伴隨胸腔第五節骨轉移。治療方式在緩解疼痛的同時，提高劑量以根治為目標，而採用 SBRT 治療。研究方法分別是使用 Tomotherapy Helical 與 Linac accelerator VMAT（Elekta Synergy）治療技術，比較與分析電腦治療計劃。其治療計劃處方劑量為 30 Gy，分次為 5 次，單次劑量為 6 Gy。依據統計結果，分析等劑量曲線分佈、腫瘤包覆率、順形度（Conformity Index, CI）、均勻性（Homogeneity Index, HI）、劑量梯度（Gradient Index, GI）與危急器官（脊髓、食道）之劑量。

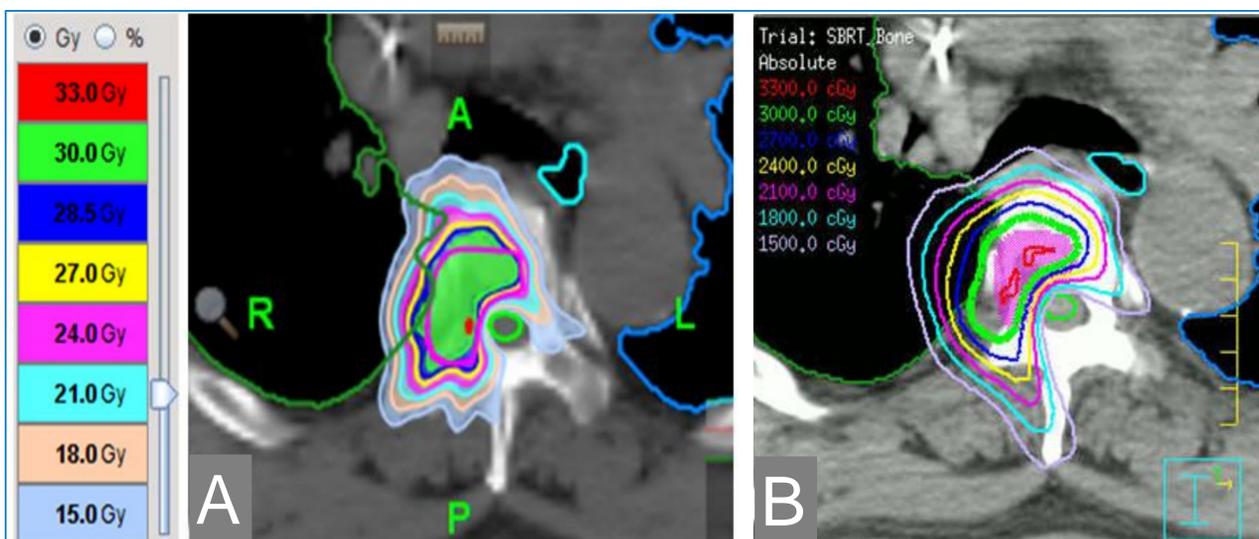
CI 公式：
$$\frac{TV \times PI}{TV} \times \frac{TV \times PI}{PI}$$
 TV : Target volume , PI : Prescribed dose level

HI 公式：
$$\frac{D2\% - D98\%}{D50\%}$$
 D50% : Dose received by 50% volume of PTV
 D98% : Dose received by 98% volume of PTV
 D2% : Dose received by 2% volume of PTV

GI 公式：
$$\frac{PIV_{50\%} PIV}{PIV}$$
 PIV : Prescription isodose volume

結果

使用 Tomotherapy Helical 治療技術，腫瘤靶體積的包覆率為 83.5 %，順形度為 0.83，均勻性為 0.21，劑量梯度為 7.23，脊髓最大劑量為 15.3 Gy，食道最大劑量為 9.3 Gy。Linac accelerator VMAT 腫瘤靶體積包覆率為 80 %，順形度為 0.80，均勻性為 0.30，劑量梯度為 10.07，脊髓最大劑量為 19.5 Gy，食道最大劑量為 14.3 Gy。



圖一、治療計劃等劑量曲線分佈圖，A 圖為 Tomotherapy Helical，B 圖為 Linac accelerator VMAT。

表一、統計分析結果

Group	Tomotherapy Helical	Linac accelerator VMAT
CI	0.83	0.80
HI	0.21	0.30
GI	7.23	10.07
Spinal cord maximum dose(Gy)	15.3	19.5
Esophagus maximum dose(Gy)	9.3	14.3

討論與結論

使用 Tomotherapy Helical 治療技術，可以提供較佳腫瘤順形度、均勻性，對於危急器官更有效的保護。

參考文獻

1. Dwight E. Heron, M. Saiful Hug, Joseph M. Herman, 2018 "Stereotactic radiosurgery and stereotactic body radiation therapy" New York.
2. Patel G, Mandal A, Choudhary S, Mishra R, Shende R, 2020 "Plan evaluation indices: A journey of evolution", Reports of Practical Oncology and Radiotherapy (2020).