

頭頸部MRTにおけるセットアップエラーが線量分布に及ぼす影響

脳神経疾患研究所附属 南東北がん陽子線治療センター 診療放射線科 ○遠藤 浩光 (Endo Hiromitsu)
 小山 翔 松本 拓也 本柳 智章 倉林 哲也 鈴木 正樹 横田 克次 加藤 貴弘
 脳神経疾患研究所附属 総合南東北病院 診療放射線科 横張 徹男

【背景・目的】

当院では、頭頸部MRTにおいて毎回OBIを用いた画像照合を行っているが、頭頸部領域は可動性に富むことから全体を精度よく一致させることは難しく、ある程度の残余誤差を許容した状態での治療を余儀なくされている。本研究では、頭頸部MRTにおける残余誤差を解析するとともに、線量分布への影響について評価した。

【方法】

対象は当院で頭頸部MRTを施行した上・中咽頭癌7例および舌癌7例の合計14例。固定具には頸部・肩用(エンジニアリングシステム)を用い、舌癌のみ簡易型バイトマウスピース(以下、B.M.)を併用した。残余誤差は、治療期間中に得られたkV-image(正面/側面)について、上部(鼻中隔/トルコ鞍)・中部(歯突起/第一頸棘突起)・下部(第7頸椎棘突起/第6頸椎椎体)指標に分類し、Offline Review(Varian)を用いてDRRとの偏差を各々算出した。その後、各方向成分のSystematic errorとRandom errorの不確かさを含んだ母集団の全変位誤差(Total population displacement error)と、それらを3次元の大きさで表わした全変位誤差(Total 3-D population displacement error)を算出した。これらの結果を基に、上・中咽頭MRTの治療計画7例についてRTPを用いたDVHのシミュレーションを行い、シフト量および方向別のCTV・耳下腺・脳幹・脊髓線量の変化量について算出した。

【結果・考察】

各方向におけるTotal population displacement errorはB.M.の有無で顕著な差は認められず、Total 3-D population displacement errorにおいても上・中・下指標で同様の傾向を示した(Table 1)。しかし、回転系のズレ、体型変化、照射中の体動など考慮できていない因子も少なくなく、今後も検討を行う必要性があると考えられる。また、並進3軸を各方向にシフトさせたDVHのシミュレーション結果は、標的やリスク臓器毎に線量低下あるいは線量増加に直結する変位方向ならびに変位量が把握可能であった(Fig.1)。しかし、患者個々で標的-リスク臓器間の距離は異なるため、残余誤差が与える影響は必要に応じて事前にシミュレーションし、tolerance levelを具体的に数値化することで、セットアップ時の有益な判断材料になると考えられる。

Table 1 Total (Total 3-D) population displacement error [mm]

grouping	C-C		A-P		M-L		3-D	
	B.M.(+)	B.M.(-)	B.M.(+)	B.M.(-)	B.M.(+)	B.M.(-)	B.M.(+)	B.M.(-)
Upper	2.1	2.1	1.7	2.2	1.6	2.2	2.6	3.2
Middle	1.7	1.9	1.5	1.5	1.4	1.8	2.3	2.7
Lower	1.7	1.6	1.9	1.9	1.8	2.4	2.6	3.2

the amount of the setup error for all directions: 2-mm 4-mm 6-mm

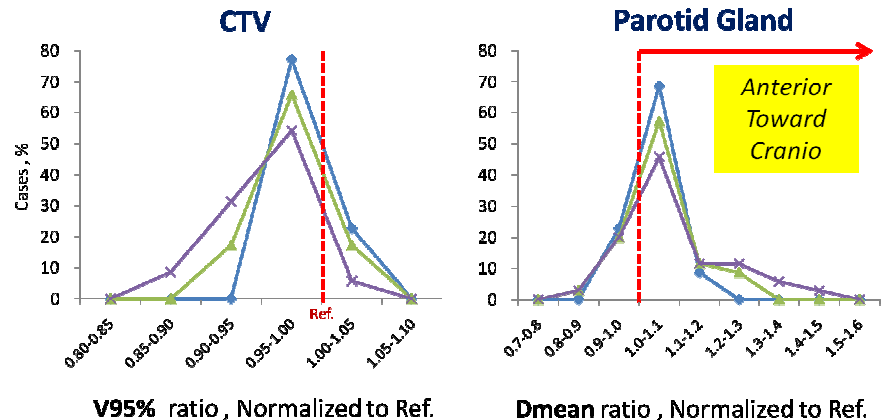


Fig.1 Simulation of the DVH change by the quantity of shift

【結論】

当院の頭頸部MRTにおける残余誤差は、各指標間で顕著な相違は認められず、Total population displacement errorは2.4mm以下、Total 3-D population displacement errorは3.2mm以下であった。しかし、PTVマージン5mmの設定において、残余誤差が6mm以上であった指標が少ないながらも散見され、患者固定方法やセットアップ手法に一部改善の必要性が示唆された。

【参考文献】

- 1) Ronny. L. Rotondo et al, Comparison of repositioning accuracy of two commercially available immobilization systems for treatment of head-and-neck tumors using simulation computed tomography imaging, Int. J. Radiat. Oncol. Biol. phys. 70, (5), 1389-1396, 2008
- 2) Delana A, et al, Dosimetric impact of residual setup error on parotid gland dose in H&N IMRT, Strahlenther Onkol. 7, 454-459, 2009
- 3) Ali A. H. El-Gayed, et al, Time trend of patient deviations during pelvic irradiation using electronic portal imaging, Radiother and Oncol, 26,162-171,1993