

喉頭がん放射線治療における嚥下による治療効果への影響

宮城県立がんセンター 診療放射線技術部 ○杣 薫織 (Soma Kaori)
後藤 光範 伊藤 旭 小笠原 誠 鈴木 和宏 菅尚 明 渡辺 博
東北医科薬科大学病院 放射線技術部 田浦将明

【目的】

声門部癌は喉頭癌のうち約6割を占め、I-II期の早期声門部癌においては放射線療法が推奨されている。ガイドライン上、声門部癌T1N0、および声帯外浸潤がないT2N0では、喉頭に対する5 cm×5 cm～6 cm×6 cm程度の矩形照射野の左右対向2門照射が用いられ、照射野上縁は甲状切痕上方・舌骨下縁、下縁は輪状軟骨下縁とされている。しかし、喉頭は嚥下により大きく変位し、ITVの設定や嚥下抑制などの対策が施されているものの、実際にどの程度標的線量に影響を与えるかを検討した報告は少ない。そこで、放射線治療中の嚥下運動による線量分布への影響について検討したので報告する。

【方法】

320列CTを用いて実際の嚥下運動を4D-CTにて撮影し、10phaseに再構成した。それらのうち、通常時1phase、嚥下時5phaseを評価対象とした。各phaseにおいてCTVは手動で設定し、5 mm(頭側のみ15 mm)のマーヅンを付加してPTVを作成した。通常時の治療計画と同じMUにて線量計算を行い、Dose Volume Histogram(DVH)を算出した。

条件: 管電圧:120kV デテクターコリメーション:0.5×320列 撮影モード:continuous

【結果】

嚥下による最大変位量は31.2 mmであった。この結果はPaulsonらによる先行研究の結果とほぼ同等であった。DVHを比較すると、処方線量の95%が照射される体積は嚥下の最大変位時では静止時より30%ほど低かった。

【考察】

今回は1症例のみでの検討のため、過去の報告を参照する。

4D-CTを用いて検証したBahigらの報告例では、嚥下による移動量は平均23 mmであった。一方、Paulsonらは頭頸部癌放射線治療における嚥下障害について、シネMRI解析を用いて内部マーヅン評価を行っている。この報告によると、嚥下による最大変位は28.36 mmとなっている。今回の変位量も31.2 mmで、矛盾のない結果と考える。また、頻度は約50秒に1回、持続時間は3.9～6.1秒と報告されている。

当院で行う2門照射の治療を想定すると、照射時間は1門約30秒ずつの計60秒になる。そのため、過去の報告を参考に嚥下時間を3.9～6.1秒とすると、照射時間の約10%は嚥下動作にあたる計算である。投与線量の不確かさを5%以内の精度で管理するとの勧告を考えると、この数値は無視できないのではないかと考える。

【まとめ】

喉頭がんにおける放射線治療での嚥下による線量分布への影響を、4D-CTを用いることで定量的に検証できた。喉頭の頭尾側の偏位は30 mm前後であり、放射線治療計画ガイドラインに記載されている5 mm～10 mmのITVマーヅンは過小評価である可能性が示唆された。

喉頭癌放射線治療において、嚥下による治療効果への影響は無視できないと考える。今後4D解析等を行い、より詳細な評価、高精度治療への影響についても検討を進めたい。

【参考文献】

1. 日本放射線腫瘍学会. 放射線治療計画ガイドライン2016年版:東京. 2016.11
2. Bahig H, Nguyen-Tan PF, Filion É, et al. Larynx motion considerations in partial larynx volumetric modulated arc therapy for early glottic cancer. J Med Imaging Radiat Oncol. 2017 ;61(5):666-673.
3. Paulson ES, et al. Internal margin assessment using cine MRI analysis of deglutition in head and neck cancer radiotherapy. Med Phys. 2011 Apr;38(4):1740-7.

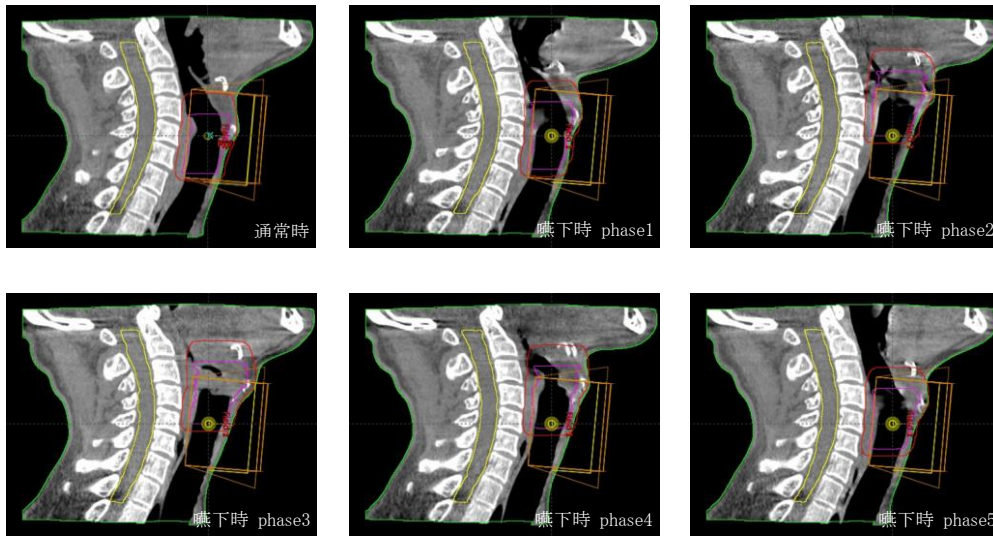


Fig.1 喉頭線量分布図 通常時と嚥下時(5phase)

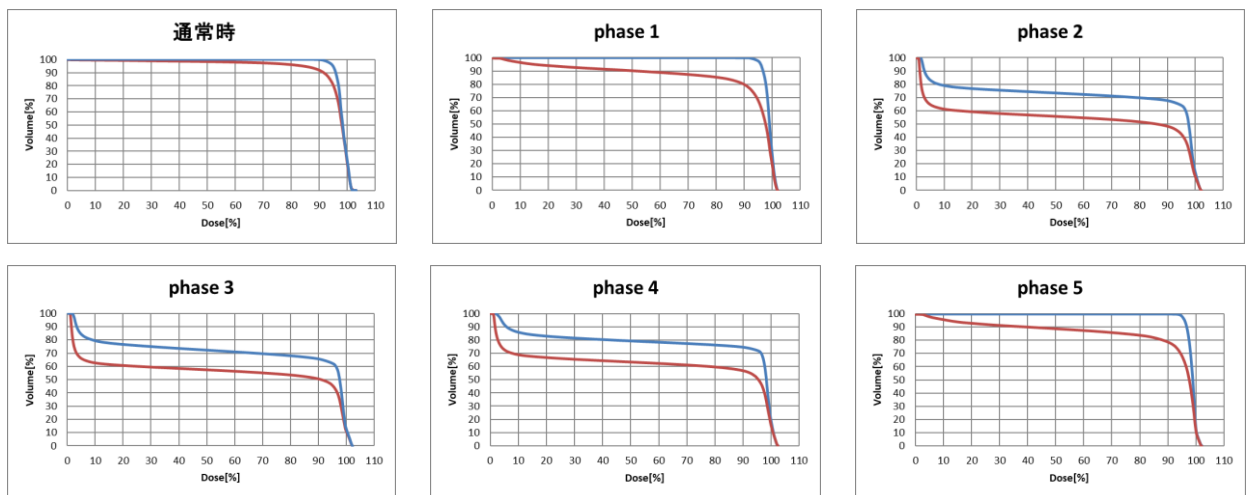


Fig.2 Dose Volume Histogram(DVH) 通常時と嚥下時(5phase) 青:CTV 赤:PTV

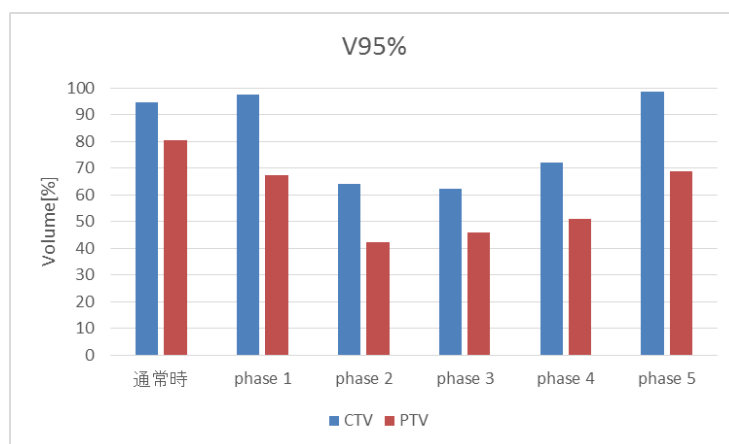


Fig.3 V_{95%} 通常時と嚥下時(5phase)