

頭頸部VMATにおける照射野開口形状コントローラー機能の基礎的検討

秋田大学医学部附属病院 中央放射線部 ○柳本 一貴(Yanagimoto Kazuki)

照井 正信

秋田大学医学部附属病院 放射線医学講座 和田 優貴

【目的】

当院において、2024年1月に治療計画装置 Eclipse (Varian社) のバージョンアップに伴い、新機能としてMLCの開度をコントロールできるAperture shape controller (以下、ASC) が搭載された。ASCを用いることにより、VMAT治療計画における照射中のMLC開度を広くし、照射野形状の複雑さや線量検証の失敗、出力線量の不確かさ、MLCのモデリングやポジショニングによる依存性、MUを減らすことに寄与することが期待される。

そこで、本研究では照射野形状が複雑な頭頸部VMAT治療計画において、ASCの設定が作成される治療計画に与える影響(上記)について検討することを目的とする。

【対象】

2022年1月から2023年3月まで、頭頸部VMATを施行した患者のうち30症例(男性:27名 女性:3名 年齢:中央値72 最大値84 最小値42)を対象とした。治療計画に関しては、2STEP法(総線量70 Gy)で治療計画されているplanで、前半の予防域PTV (40 Gy) のplanを対象とした。

【方法】

ASCの設定に関してはVery Low、Low、Moderate、High、Very Highと5段階に重みづけが変更可能である。また、ASCの設定をしないものをNoneとした。None (ASC off) のplanに対して、ASCの重みづけを変化させ、planを再構築した。それぞれに対してPTVとOARであるPRV Code 5 mmの線量分布を評価した。PTVに関してはD95%、Dmax、Dmin、Dmean、homogeneity index (以下、HI)、MU値を、PRV Code 5 mmに関してはDmax、Dmeanを評価項目とした。また、各評価項目に対して有意差検定(tukeyの多重比較)をおこなった。

【結果】

PTVに関して、Dmax、Dmin、Dmean、HIに有意差は認められなかったが、Dminの値はASCの重みづけを強くすることで低下傾向が認められた。それに伴い、HI値も1から乖離する傾向があった。D95%では、Very Highのみが他の設定に対して有

意差を認めた(Fig.1)。また、MU値はLow、Moderate、High、Very HighでNoneに対して有意差を認めた。

PRV Code 5 mmに関して、Dmeanに有意差は認めなかったが、DmaxはVery Highのみ他の設定に対して有意差を認めた(Fig.2)。

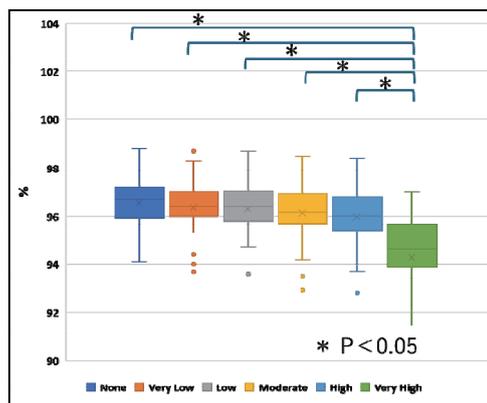


Fig.1 PTV D95%

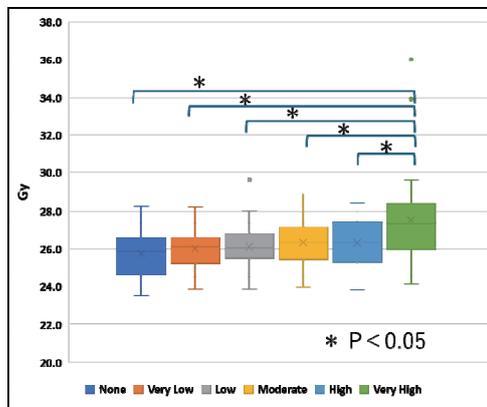


Fig.2 PRV Code 5 mm Dmax

【考察】

PTVにおいて、ASCを設定するとMU値は有意に低下したことから、MLCの開度が大きくなり(Fig.3)、MLCによって遮られる照射野が少なくなっていることやMLCの動きが単純化されていることが推測された。

Very HighではPTVにおいて、線量の広がりや欠損が認められたこと(Fig.4)、PTVのD95%が低下、PRV Code 5 mmのDmaxが上昇したことから、MLCの動きがより単純化し、開度が大きくなることで強度変調の精度が低下していることが示唆され

た。このことから臨床では、ASCの設定は、Highまでが許容されると判断された。

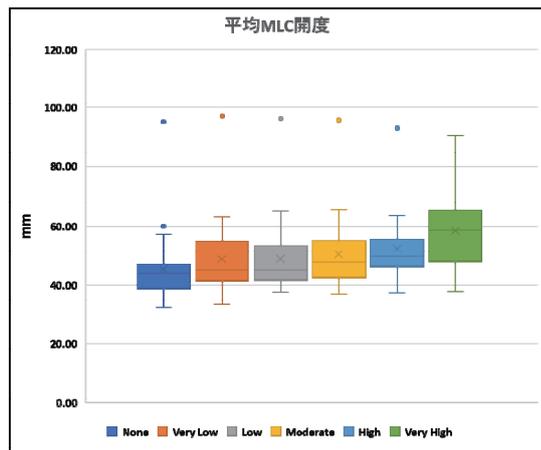


Fig.3 平均MLC開度

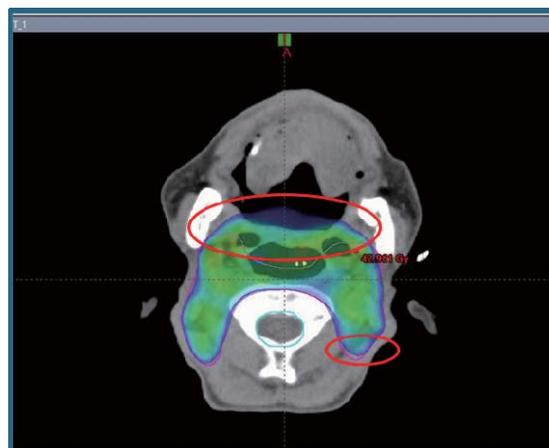


Fig.4 線量分布 Very High

【まとめ】

ASCの設定が作成される治療計画に与える影響について把握することが可能であった。