

早期喉頭癌に対する陽子線治療とIMRTの線量分布比較

(一財)南東北がん陽子線治療センター 診療放射線科 ○倉林 哲也 (Kurahayashi Tetsuya)
加藤貴弘 遠藤浩光 横張徹男 小山翔 松本拓也 本柳智章 鈴木正樹 横田克次

【目的】

早期喉頭癌の標準治療はX線治療であり、良好な治療成績が報告されている。しかし、両側総頸動脈への高線量被ばくに伴う晩期障害としての総頸動脈狭窄による脳梗塞が問題視されるなど、改善の余地も残されている。

このような課題に対してIMRTを用いることの有用性を示す報告が散見されるが¹⁾、陽子線治療(以下、PT)の方がさらに良好な線量分布を形成できる可能性が高い。そこで、本研究では早期喉頭癌に対してIMRTとの線量分布を比較することでPTを用いることの臨床的意義について検討することを目的とした。

【使用機器】

陽子線治療装置 : 陽子タイプ (三菱電機) 治療計画装置 : Xio-M R 4.34.02 (Elekta)
リニアック : Clinac iX (Varian) Eclipse v8.6.0 (Varian)

【方法】

当センターで実際にPTを施行した早期喉頭癌8名を解析対象とした。

PTはエネルギー150MeVの2門とし、wobbler法を用いて照射を形成した。IMRTはエネルギー6MVの等間隔7門とし、症例ごとに両者の計画を立案した。線量処方アイソセンタで定義したが、皮膚をスペアするためPTVのD90>90%Doseとした。処方線量は66GyE/33Frで統一した。

PTV、OAR線量をDVHにより比較した。また、各線量指標に対して統計学的有意差検定(Paired t test)を行った。

【結果】

解析結果の一部をTable 1に示す。一部有意差の見られない項目もあるが、IMRTに比べてPTの方がよりOAR線量を低減でき、PTV内の均一性も担保できることがわかった。特にPTでは脊髄へ照射することなく計画を立案可能なことが確認できた。

Table 1 Statistical analysis (n=8)

	PT	IMRT	p value
■ PTV			
Max.dose	67.5±0.9	73.7±1.3	<0.0001
H.I.	1.3±0.1	2.1±0.6	0.0017
■ Ipsilateral carotid artery			
V35	0.3±0.5	0.5±0.5	0.45
Mean dose	9.5±6.7	17.0±7.5	0.053
■ Contralateral carotid artery			
V35	0.0±0.0	0.0±0.0	N/A
Mean dose	0.7±0.7	8.1±2.9	0.00013
■ Thyroid cartridge			
Mean dose	46.3±4.8	54.4±3.7	0.0025
■ Spinal cord			
Max. dose	0.0±0.0	19.5±7.7	0.00018

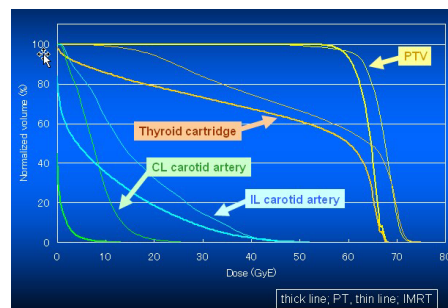


Fig.1mean DVH (n=8)

Fig.1にmean DVHの結果を示す。PTの治療計画において甲状腺軟骨、患側・健側の総頸動脈の線量をより低減できていることが視覚的に確認できた。

【考察】

IMRTでもOAR線量低減に十分有効であることが確認できた。しかし、IMRTでは脊髄への照射が避けられず、将来新たな病巣が出現した場合に治療の選択幅を狭めてしまう恐れがあり注意が必要である。また、IMRTを用いる場合は均質媒体でのPlanQAだけでは不十分な可能性があり、臨床応用に際しては解決しなければならない課題が少なくないものと考えられる。

線量分布上のPTの優位性は明らかであり、晩期障害の低減に有効であることが示唆された。一方、ターゲットの進展範囲、形状や体輪郭形状によっては皮膚を十分にスペアできないケースもあり、注意が必要であると考えられた。

実際の治療においては嚥下などによって喉頭が照射中に動くことが予測されるため、PTやIMRTを施行する場合はその対策についても検討が必要だと思われる。

【結論】

早期喉頭癌に対するPTの線量分布特性をIMRTと比較することで検討した。PTを用いることでPTV内の線量均一性を維持し、かつ、OAR線量を低減できることが確認できた。

早期喉頭癌に対してPTを用いることは晩期障害の低減に有効であり、とりわけ若年者に対して有用性を発揮するものと期待できる。

【参考文献】

- 1) Sarah O.S.Osman, et al. : IMRT FOR IMAGE-GUIDED SINGLE VOCAL CORD IRRADIATION. Int J Radiat Oncol Biol Phys 2012; 82: 989-997