

研究課題報告書

前立腺IMRTにおける標的線量処方方法の施設間差異 - 平成21・22年度JASTRO指定研究 - Surveillance study on inter-facility differences in dose prescription to the target in IMRT for prostate cancer

京都大学大学院医学研究科 放射線腫瘍学・画像応用治療学 溝脇 尚志
千葉県がんセンター 放射線治療部 幡野 和男

Takashi Mizowaki

Department of Radiation Oncology & Image-applied Therapy, Kyoto University Graduate School of Medicine

Kazuo Hatano

Department of Radiotherapy, Chiba cancer center

背景と目的

強度変調放射線治療 (IMRT) は、革新的な外部放射線治療技術であり、従来の方法では実現困難であった良好な線量分布を達成可能である。また、臨床的にも、前立腺がん、頭頸部腫瘍、脳腫瘍、子宮がん等の多くのがん種に対してその有用性が報告されている。中でも前立腺がんは最もIMRTが有用な領域の一つであり、欧米を中心に多くの治療実績と良好な成績が報告されている。また、わが国においても、健康保険適応が認められたこともあり急速に普及しつつある。

しかしながら、IMRTでは治療計画上の自由度が格段に増したために、各施設がさまざまな内容でばらばらな治療を行う結果となっているが¹、それらの個々の治療計画内容の詳細は学会発表や論文からのみでは把握困難であり、以下の点で大きな問題となっている。

1. 新規施設が前立腺IMRTを始める際に、具体的な治療計画をどのように立案すればよいかの情報入手が困難であり、IMRT立ち上げ時点での大きな障壁となっている。
2. 従来のようにアイソセンターへの処方線量と照射野のマーヅンのみでの治療計画内容の把握ができないために、施設間の治療成績を比較する際の優劣の判断が難しい。
3. 臨床試験施行等に向けた治療計画の標準化のためのデータがない。

以上の理由から、わが国における各施設での前立腺IMRTにおけるターゲット線量処方方法の実態把握は急務であると考えられ本研究計画を立案した。

本研究の目的は、現在わが国の主要施設で行われている前立腺IMRTのターゲット線量処方方法の実態を明らかにすることにより、新規施設における前立腺IMRT立ち上げ、各施設の治療成績比較ならびに臨床試験等における統一プロトコール作成などに際して指標となるデータを提供することである。

対象・方法

高精度放射線外部照射研究会施行のH20年度IMRTアンケート調査において、前立腺IMRTを施行したとの回答のあった43施設に対して、前立腺IMRT治療計画内容に関するアンケート調査を行った。加えて、京都大学における前立腺IMRT治療計画 (78Gyプラン) の詳細を明らかにした。

研究成果

33施設 (77%) より回答を得た。2009年12月までに5,245例にIMRTが施行された。照射方法は、DMLC、SMLC、TOMO / VMATがそれぞれ13、16、4施設であり、位置合わせ法は、骨、前立腺、両者併用がそれぞれ17、10、6施設であった。CTV設定は、高リスクでマーヅンを付与する1施設を除いて全施設で前立腺±精嚢 (基部~全体) であった。PTVマーヅンは、直腸側以外および直腸側でそれぞれ平均8mm (5~10)、5.3mm (3~7) であり、位置合わせ法が、骨、両者併用、前立腺の順に小さかった。線量処方方法は、アイソセンター処方: 8施設、volume処方: 25施設であり、volume処方の内訳は、PTVのD95、PTVの平均線量、CTVベースが、それぞれ、13、7、5施設であった。処方線量は、平均75.4Gy (66~80Gy) であり、大部分 (30) の施設では1回線量2Gyであった。

各施設5症例の平均のDVHデータにおける、CTVの平均線量、PTVのD95、PTVの平均線量、PTVのV90の平均値 (範囲) は、それぞれ、101.8% (98.3~105.7)、95.2% (77~101.6)、100.8% (97.4~104.8)、98.6% (89~101.1) であった。また、PTVのD95線量処方ポリシーにおけるCTVの平均線量、PTVの平均線量、PTVのD95はそれぞれ102.8%、102.3%、98.6%であり、いずれも他の線量処方ポリシーと比較して有意に高値であった。

京都大学における前立腺IMRTの78Gyプランでは、PTVの平均線量、homogeneity index、conformity indexの平均±1SD はそれぞれ78.3 ± 0.7 Gy (100.4 ± 0.9%)、13.7 ± 3.0、0.83 ± 0.04であった。また、CTVに対する平均線量は80.3 ± 0.7 Gy (102.9 ± 0.9%)であった。直腸壁のV40、V60、V70 Gyはそれぞれ58.3 ± 2.8、29.6 ± 2.7、15.2 ± 3.0%であった。大腸・小腸が下垂している場合、PTV線量を規定内に維持することが困難な例があった。

結論

わが国における前立腺IMRTにおける線量処方方法は、現状では施設間に大きなばらつきが存在することが明らかになった。また、線量処方ポリシーが実投与線量に有意な影響を与えることが示唆された。PTVマージンや投与線量および線量処方方法を含めたそれぞれのプランデザインの妥当性は、今後各施設の臨床成績を踏まえて判断されるべきと考えられた。

前立腺IMRT治療計画プロトコールにおいては、公称線量と実投与線量には乖離があった。実投与線量の詳細を報告することは、臨床結果の解釈や各施設間の比較において極めて重要であると考えられた。

参考文献

1. Das, I. J., Cheng, C. W., Chopra, K. et al. Intensity-modulated radiation therapy dose prescription, recording, and delivery: patterns of variability among institutions and treatment planning systems. J Natl Cancer Inst. 2008 100(5):300-7.

本研究課題の掲載論文

1. Mizowaki T, Hatano K, Hiraoka M. Surveillance on interfacility differences in dose-prescription policy of intensity-modulated radiation therapy plans for prostate cancer. J Radiat Res. 2012 53(4):608-14.
2. Norihisa Y, Mizowaki T, Takayama K, et al. Detailed dosimetric evaluation of intensity-modulated radiation therapy plans created for stage C prostate cancer based on a planning protocol. Int J Clin Oncol. 2012 17(5):505-11.