

Einfluss des Dosisberechnungsalgorithmus' und des Planungssystems auf die Qualität von Verifikationsplänen mit fluenzmodulierter Technik beim Prostatakarzinom

Marius Treutwein¹, Matthias Hipp^{1,2}, Oliver Kölbl¹, Barbara Dobler¹

¹Regensburg University Medical Center, Radiotherapy Department

²Klinikum St. Marien, Amberg

Einführung

Die Qualität berechneter Dosisverteilungen von Verifikationsplänen hängt vom Algorithmus ab. In dieser Arbeit soll der Einfluss zweier Algorithmen - Monte Carlo-Algorithmus und Collapsed Cone - auf diese Qualität untersucht werden.

Material und Methoden

Für diese Untersuchung wurden IMRT- und VMAT- Pläne mit und ohne Ausgleichskörper für zehn Patienten mit lokalisiertem Prostatakarzinom erstellt [1]. Dafür wurden die Daten eines Beschleunigers vom Typ Synergy™ mit Agility™-Kopf verwendet (Elekta Ltd, Crawley, UK). Im primären Planungssystem (Oncentra, Elekta) wurden die Pläne optimiert und auf ein Verifikationsphantom übertragen. Dieses bestand aus einem Stapel wasseräquivalenter Platten (RW3, PTW, Freiburg) in den ein 2D-Array (Matrixx Evolution, IBA, Schwarzenbruck) eingeschoben war. In diesem Phantom wurden die Verifikationspläne mit einem Collapsed Cone-Algorithmus berechnet. Anschließend wurden diese Pläne auf ein sekundäres Planungssystem übertragen (Monaco, Elekta) und dort unverändert mit einem Monte Carlo-Algorithmus nachgerechnet. Die berechneten Dosisverteilungen wurden mit den Messungen in diesem Phantom per Gamma-Index verglichen. Die Prozentsätze der positiv ausgewerteten Messpunkte wurden statistisch mit dem Wilcoxon-Test für verbundene Stichproben ausgewertet.

Ergebnisse

Die Unterschiede zwischen beiden Algorithmen waren sehr klein. Ohne Ausgleichskörper gab es keinen signifikanten Unterschied, mit Ausgleichskörper war der Collapsed Cone-Algorithmus geringfügig besser bei IMRT, während bei VMAT ein ähnlich kleiner Vorteil beim Monte Carlo-Algorithmus lag (Abbildung 1).

Ein IMRT-Plan konnte nicht nachgerechnet werden, da ein Feld nur aus einem Segment bestand, was vom sekundären System als unerlaubte Mischtechnik abgelehnt wurde.

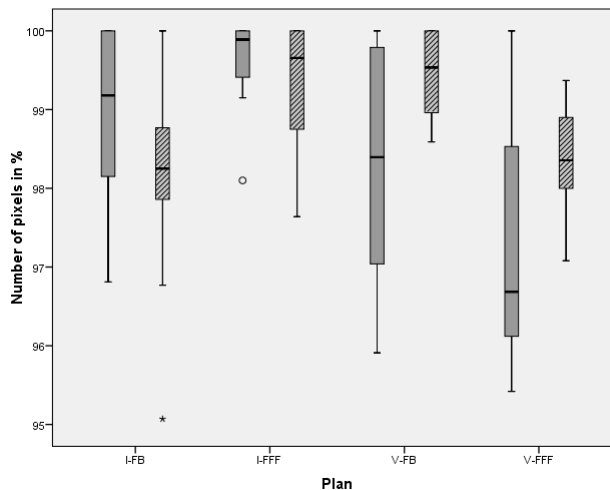


Abbildung 1. Boxplots für die Prozentsätze der Pixel, die das Gammakriterium erfüllten. Krinkel und Sternchen markieren Ausreißer und Extremwerte. Grau: Collapsed Cone. Schraffiert: Monte Carlo.

Diskussion und Schlussfolgerung

Beide Planungssysteme stammen vom selben Hersteller; deshalb kann aufgrund von Firmenstandards zur Qualitätssicherung ein äquivalentes Qualitätsniveau angenommen werden. Das weitgehend homogene Phantom stellt nur eine kleine Herausforderung für beide Algorithmen dar. Mit kleinen Einschränkungen kann das sekundäre System für Nachrechnungen und damit als Verifikationssystem des primären Systems angewendet werden.

Literatur

1. Treutwein M, Hipp M, Koelbl O et al. (2017) Volumetric-modulated arc therapy and intensity-modulated radiation therapy treatment planning for prostate cancer with flattened beam and flattening filter free linear accelerators. *Journal of applied clinical medical physics* 18(5): 307–314. doi: 10.1002/acm2.12168

Acknowledgement

This work was supported by the Bavarian State Ministry of the Environment and Consumer Protection (Bayerisches Ministerium für Umwelt und Verbraucherschutz)

Kontakt E-Mail: marius.treutwein@ukr.de

