



The importance of 3D detectors in pre-treatment Quality Assurance measurements in patients undergoing radiotherapy

Radyoterapi yapılan hastalarda, tedavi öncesi Quality Assurance ölçümlerinde 3D detektörlerin önemi

Huriye Şenay Kızıltan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Health Sciences, Başakşehir Çam and Sakura City Hospital, Department of Radiation Oncology

**ABSTRACT**

*Since modern radiotherapy planning is quite complex, different techniques are used for a good patient-specific planning. VMAT (Volumetric Modulated Arc Therapy) treatments are preferred especially in mobile areas and quality control is therefore more difficult.*

**KEYWORDS:** VMAT, Quality assurance, 3D 4D detector

**Corresponding author:** Huriye Şenay Kızıltan Bezmialem Vakıf University, Faculty of Medicine, Department of Radiation Oncology e-mail:hskiziltan@gmail.com

**Conflict of interest:** There is no any conflict of interest on the paper

**Ethical approval:** There is no need.

**ÖZ**

*Modern radyoterapi planlaması oldukça karmaşık olduğundan hastaya özel iyi bir planlama için farklı teknikler kullanılır. VMAT (Volumetric Modulated Arc Therapy) tedavileri özellikle hareketli bölgelerde tercih edilen bir tedavi yöntemi olup kalite kontrolü bu nedenle daha zordur.*

**ANAHTAR KELİMELELER:** VMAT, Quality assurance, 3D 4D detector

**GİRİŞ**

Modern radyoterapide hastaya özel iyi bir planlama için farklı teknikler kullanılır. VMAT (Volumetric Modulated Arc Therapy) tedavileri hareketli bölgelerde solunum hareketlerine bağlı hataları ortadan kaldırmak için geliştirilmiş bir yöntem olup karmaşıklığı nedeni ile kalite kontrolü daha zordur (1).

Hassas bir kalite kontrolü yani Quality Assurance (QA) yapabilmek için 2 veya 3 (2D, 3D) boyutlu birçok dedektör ve elektronik portal görüntüleme cihazları (EPID) içeren sistemler kullanılabilir. Böylece sonuçlar daha çabuk ve doğru şekilde elde edilebilir (2-4).

2D doz dağılımları da çok değerli bilgiler vermesine rağmen 3D doz dağılımları her bir dedektörün ayrı ayrı yerleştirilerek ayrılması nedeni ile daha kapsamlı bir değerlendirme sağlar. Ayrıca yapılan gama analizleri de matematiksel bir kriter olarak kullanılır (5).

SBRT (Stereotactic Body Radiotherapy) ve SRS (Stereotactic Radio Surgery) tedavilerinin uygulanmasındaki herhangi bir hatayı daha hassas belirleyebilmek için % 2 yerel doz / 2 mm (% 2 L / 2 mm) kriterinin kullanılması tavsiye edilir (6).

Bununla birlikte, gama kriteri, uyuşmayan

Received :12-11-2020 Accepted: 03-01-2021

noktaların geometrik olarak yer değiştirmesini dikkate almaz. Doz hacmi temelli bir analiz aracılığıyla hasta anatomisi içindeki iletim hatalarının yorumlanması, hastaya ait bazı özelliklerin değerlendirilmesini kolaylaştırabilir.

Dedektör dizisi ölçümleri, 3D anatomi tabanlı doz doğrulama yazılımı ile DVH (Dose Volume Histogram) tabanlı QA analizleri yapılır.

OCTAVIUS® 4D sistemi, (PTW, Freiburg, Almanya) 4D algoritmali bir yazılımdır (7). Yüzde derinlik doz eğrileri (PDD'ler), hasta CT görüntüleri, tedavi planlama tarafından dışarı aktarılan RTPlan ve RTDose DICOM dosyaları ile hesap yapılır (8).

Dedektör çözünürlüğü DVH ölçüm sonuçlarını belirgin olarak etkilediğinden SBRT'de çok önemli bir parametredir (1). Dedektör çözünürlüğü, RT tedavilerinden önce yapılan QA sonuçlarını belirgin düzeyde etkileyebilir.

**SONUÇ:** Alan boyutuna uygun çözünürlüğe sahip bir dedektör seçimi, yanlış pozitif sonuçların çıkmasını engellemek için özellikle de VMAT ve SBRT'de çok önemlidir.

#### KAYNAKLAR

1. Bruschi A, M. Esposito, S. Pini, A. Ghirelli, G. Zatelli, S. Russo. How the detector resolution affects the clinical significance of SBRT pre-treatment quality assurance results. *Physica Medica*. 2018;49: 129-134
2. Ezzell A, Burmeister JW, Dogan N, LoSasso TJ, Mechalakos JG, Mihailidis D, et al. IMRT commissioning: multiple institution planning and dosimetry comparisons, a report from AAPM Task Group 119. *Med Phys* 2009;36(11):5359-73.
3. Vieilleveigne L, Molinier J, Brun T, Ferrand R. Gamma index comparison of three VMAT QA systems and evaluation of their sensitivity to delivery errors. *Phys Med* 2015;31(7):720-5.
4. Masi L, Casamassima F, Doro R, Francescon P. Quality assurance of volumetric modulated arc therapy: evaluation and comparison of different dosimetric systems. *Med Phys* 2011;38(2):612-21.
5. Wendling M, Zijp LJ, McDermott LN, Smit EJ, 11

Sonke JJ, Mijnheer BJ, et al. A fast algorithm for gamma evaluation in 3D. *Med Phys* 2007;34:1647-54.

6. Fredh A, Scherman JB, Fog LS, Munck af Rosenschold P. Patient QA systems for rotational radiation therapy: a comparative experimental study with intentional errors. *Med Phys* 2013;40(3):031716.

7. Stathakis S, Myers P, Esquivel C, Mavroidis P, Papanikolaou N. Characterization of a novel 2D array dosimeter for patient-specific quality assurance with volumetric arc therapy. *Med Phys* 2013; 40: 071731.

8. Allgaier B, Schüle E, Würfel J. Dose reconstruction in the OCTAVIUS 4D phantom and in the patient without using dose information from the TPS. *PTW White Pap* 2013; D913.200.0: 0-7.

*Received :12-11-2020 Accepted: 03-01-2021*