

NAZIV DISERTACIJE: ANALIZA UTICAJA TEHNIČKIH PARAMETARA SIMULACIJE KOMPJUTERIZIRANOM TOMOGRAFIJOM NA PRORAČUN RADIOTERAPIJSKOG PLANA**Autor:** Enis Tinjak**Mentor:** Prof. dr. Adnan Beganović**Datum odbrane:** 26.12.2022.**DOI:** <https://doi.org/10.17532/DD.2022.04>**SAŽETAK**

Uvod: Simulacija kompjuteriziranom tomografijom (CT) je slikovna tehnika koja osigurava slikovne i druge podatke neophodne za planiranje liječenja radioterapijom. Slike dobijene skeniranjem na CT simulatoru koriste se za precizno definiranje tumora i normalnih zdravih organa. U sistemima za planiranje tretmana (TPS), izrada plana zračenja i proračun doze izvode se na osnovu podataka CT slika, te je veoma važno imati definisane optimalne protokole skeniranja, posebno za specijalne tehnike zračenja kao što je stereotaksična radioterapija (SRS). Ciljevi istraživanja: Utvrditi uticaj tehničkih parametara CT simulacije na subjektivne i objektivne parametre kvaliteta slike. Utvrditi mogućnosti korištenja antropomorfih fantoma kod optimizacije tehničkih parametara simulacije kompjuteriziranom tomografijom. Utvrditi uticaj tehničkih parametara simulacije kompjuteriziranom tomografijom na proračun doze radioterapijskog plana. Definirati protokole koji će omogućiti automatsku, prospektivnu i objektivnu optimiziranu CT simulaciju sa ciljem preciznijeg proračuna i distribucije doze zračenja.

Materijal i metode: Istraživanje je sprovedeno na Klinici za onkologiju, Kliničkog centra Univerziteta u Sarajevu, kao prospektivna klinička eksperimentalna studija u trajanju do jedne godine. Izvedena je kroz tri eksperimentalne i jednu kliničku fazu istraživanja. Prilikom istraživanja korišten je uređaj za CT simulaciju nove generacije, kao i odgovarajući fantomi za ispitivanje kvaliteta i planiranje SRS-a glave.

Rezultati: Analiza rezultata je pokazala da anodni napon ima značajan uticaj na vrijednosti CT broja ispitivanih materijala, dok se isto ne može reći za veličinu vidnog polja ili većinu korištenih rekonstrukcijskih kernela. Posljedično, izmijenjene vrijednosti CT broja imaju uticaj na doznu distribuciju. Primjena anodnog napona od 120 kV, veličine vidnog polja od 550 mm i rekonstrukcijskog kernela FC25 omogućava dobru vizualizaciju ciljnog volumena, sa tačnim CT brojem i smanjenim prisustvom artefakata. Na optimiziranom protokolu skeniranja, prosječna odstupanja na 120 kV bila su manja u odnosu na izračunata na 100 kV i 80 kV, odnosno najveća odstupanja između izmjerene i izračunate doze bila su na prosječnom anodnom naponu od 80 kV signifikantna u iznosu 2,93%.

Zaključak: Tačno definiran protokol skeniranja ima izuzetan značaj u konturisanju ciljnog volumena i rizičnih organa. Optimalnim odabirom tehničkih parametara skeniranja može se uticati na precizniju izradu plana zračenja i proračun doze.

Ključne riječi: Protokol CT skeniranja, CT broj, radioterapijski plan, stereotaksična radioterapija.

DISSERTATION TITLE:**Author:** Enis Tinjak**Mentor:** Prof. dr. Adnan Beganović**Date of defence:** 26. December 2022.**DOI:** <https://doi.org/10.17532/DD.2022.04>**ABSTRACT**

Introduction: Computed tomography (CT) simulation is an imaging technique that provides imaging and other data necessary for radiotherapy treatment planning. Images obtained by scanning on a CT simulator are used to accurately define tumors and normal organs. In treatment planning systems (TPS), radiation plan development and dose calculation are performed based on CT image data, so it is very important that you have defined optimal scanning protocols, especially for special radiation techniques such as stereotactic radiotherapy (SRS).

Research objectives: To determine the influence of technical parameters of computed tomography simulation on subjective and objective image quality parameters. To determine the possibilities of using anthropomorphic phantoms in the optimization of technical parameters of simulation by computed tomography. To determine the influence of technical parameters of computed tomography simulation on the dose calculation of a radiotherapy plan. Define protocols that will enable automatic, prospective and objective optimized CT simulation with the aim of more precise calculation and distribution of radiation dose.

Material and methods: The study was conducted at the Clinic of Oncology, Clinical Center of the University of Sarajevo as a prospective clinical experimental study lasting up to one year. It was performed through three experimental and one clinical phase of research. During the research, a new generation CT simulator device was used, as well as appropriate phantoms for quality control and planning of head SRS.

Results: The analysis of scanning parameters showed that the tube voltage have a significant impact on CT numbers in examined materials, while the same cannot be said for field of view size and reconstruction kernels. The use of 120 kV tube voltage, a 550mm field of view size and the FC25 reconstruction kernel allow good visualization of the target volume, with accurate CT number and reduced artifact presence. On the optimized scanning protocol, the average deviations at 120 kV were smaller than those calculated at 100 kV and 80 kV, the largest deviations between the measured and calculated dose were at an average tube voltage of 80 kV significant for 2.93%.

Conclusion: A well-defined scanning protocol is extremely important in contouring the target volume and risk organs. Optimal selection of technical scanning parameters can influence a more precise radiation plan and dose calculation.

Keywords: CT scan protocol, CT number, radiotherapy plan, stereotactic radiotherapy