

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbandingan hasil *constancy* output pada pesawat Linear Accelerator (Linac) menggunakan detektor *Sun Nuclear Checkmate* dan ionisasi *chamber* 0,6 cc, serta mengevaluasi potensi penggunaan ionisasi *chamber* sebagai alternatif dalam kegiatan *Quality Assurance* (QA) harian. Pengukuran dilakukan pada berkas elektron dengan energi 6 MeV, 9 MeV, 12 MeV, 15 MeV, dan 18 MeV, serta berkas foton dengan energi 6 MV dan 10 MV. Data diperoleh dari pengukuran rutin selama empat bulan pada masing-masing detektor, kemudian dianalisis menggunakan metode deskriptif, *paired t-test*, dan *Limits of Agreement* (Bland-Altman). Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai output kedua detektor berada dalam rentang yang relatif stabil, yaitu sekitar 98–102, dengan seluruh nilai deviasi relatif masih berada di bawah batas toleransi $\pm 2\%$ sesuai standar IAEA TRS-398 dan AAPM TG-142. Pada berkas elektron, hasil *paired t-test* menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada energi 9 MeV dan 12 MeV ($p > 0,05$), sedangkan energi 6 MeV, 15 MeV, dan 18 MeV menunjukkan perbedaan yang signifikan secara statistik ($p < 0,05$). Pada berkas foton, energi 10 MV menunjukkan kesesuaian yang baik antara kedua detektor, sedangkan energi 6 MV masih menunjukkan variasi yang lebih besar dengan batas *Limits of Agreement* yang melampaui toleransi klinis. Analisis Bland-Altman menunjukkan bahwa sebagian besar data masih berada dalam batas kesepakatan, meskipun terdapat beberapa titik deviasi yang melebihi $\pm 2\%$ pada energi tertentu. Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa ionisasi *chamber* 0,6 cc memiliki potensi yang baik sebagai alternatif verifikasi *constancy output* terhadap sistem *Checkmate*, khususnya pada energi yang menunjukkan tingkat *agreement* yang baik. Namun demikian, perbedaan karakteristik detektor, respons terhadap energi radiasi, serta kondisi pengukuran tetap perlu dipertimbangkan dalam implementasi klinis rutin.

Kata Kunci : *Constancy Output, Linear Acceleration (LINAC), Ionisasi Chamber, Checkmate, Quality Assurance, Bland-Altman, Paired t-test*

ABSTRACT

This study aimed to analyze the comparison of constancy output measurements on a Linear Accelerator (Linac) using the Sun Nuclear Checkmate detector and a 0.6 cc ionization chamber, as well as to evaluate the potential use of the ionization chamber as an alternative detector for daily Quality Assurance (QA) procedures. Measurements were performed on electron beams with energies of 6 MeV, 9 MeV, 12 MeV, 15 MeV, and 18 MeV, as well as photon beams with energies of 6 MV and 10 MV. The data were obtained from routine measurements conducted over a four-month period for each detector and were analyzed using descriptive analysis, paired t-test, and Limits of Agreement (Bland–Altman) methods. The results showed that the output values from both detectors remained relatively stable within the range of approximately 98–102, with all relative deviation values remaining below the $\pm 2\%$ tolerance limit according to IAEA TRS-398 and AAPM TG-142 standards. For electron beams, the paired t-test demonstrated no significant difference at 9 MeV and 12 MeV ($p > 0.05$), while significant differences were observed at 6 MeV, 15 MeV, and 18 MeV ($p < 0.05$). For photon beams, 10 MV showed good agreement between both detectors, whereas 6 MV exhibited greater variation with Limits of Agreement exceeding the clinical tolerance range. Bland–Altman analysis indicated that most data points remained within the agreement limits, although several deviations exceeding $\pm 2\%$ were observed at certain energies. Overall, the results suggest that the 0.6 cc ionization chamber has good potential as an alternative constancy output verification detector to the Checkmate system, particularly at energies demonstrating good agreement. Nevertheless, differences in detector characteristics, radiation energy response, and measurement conditions should still be considered in routine clinical implementation.

Kata Kunci : *Constancy output, Linear Accelerator (LINAC), ionization chamber, Checkmate, Quality Assurance, Bland-Altman, paired t-test*