

Pengembangan Model Matematika Populasi pada Single Time Point Dosimetri untuk Kasus Peptide Receptor Radionuclide Therapy (Prtr) = Development of the Population Mathematical Model for Single Time Point Dosimetry in Peptide Receptor Radionuclide Therapy (Prtr) Cases

Annisa Fathia, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920517658&lokasi=lokal>

Abstrak

Terdapat banyak metode yang telah dikembangkan untuk pemilihan model fitting secara populasi untuk single time point (STP) dosimetri. Oleh karena itu, dikembangkan suatu metode alternatif berupa metode model matematika populasi dengan menggunakan fitting 3 Dimensi yang menggambarkan hubungan antara dosis serap, aktivitas, dan waktu. Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan pemodelan matematika populasi yang dapat menggambarkan biodistribusi ^{177}Lu -DOTATATE pada organ ginjal dan mengetahui tingkat keakurasian STP dosimetri. Data yang digunakan berasal dari literatur (Devasia et al., 2021) yang terdiri dari data aktivitas radiofarmaka pada 4 time point untuk ginjal kiri dan ginjal kanan dari 8 pasien. Metode penelitian ini meliputi penentuan fungsi terbaik berdasarkan hasil fitting populasi. Hasil yang diperoleh, yaitu tidak ditemukan fungsi terbaik secara populasi yang mampu menggambarkan data dengan baik. Berdasarkan pertimbangan dengan melihat pola dari data untuk setiap pasiennya maka fungsi 3B digunakan. Selanjutnya, persamaan dosis serap dapat diperoleh berdasarkan hasil turunan dari fungsi 3B ini. Persamaan dosis serap digunakan untuk melakukan fitting populasi 3D untuk memperoleh nilai dari parameter konstanta peluruhan biologis (1 dan 2) dan S-value. Fitting populasi 3D untuk dosis serap ini cukup baik dalam menggambarkan distribusi radiofarmaka. Hasil yang diperoleh adalah nilai parameter 1, 2, dan S-value berturut-turut sebesar $0.516/\text{jam}$, $0.00707/\text{jam}$, dan $3.34 \cdot 10^{-6} \text{ Gy}/\text{jam.MBq}$. Perbandingan antara dosis serap prediksi dengan dosis referensi setiap time point, menunjukkan bahwa akurasi STP Dosimetri ini pada time point (99.57 ± 1.46) jam dengan %RD dosis serap sebesar $(-4.29 \pm 7.2) \%$. Hasil ini terbukti menjanjikan untuk dosimetri ginjal ^{177}Lu -DOTATATE karena kemiripan yang tinggi antara dosis serap referensi dengan dosis serap prediksi.

.....There are many methods that have been developed for population selection of fitting models for STP dosimetry. Therefore, an alternative method was developed in the form of a population mathematical model method using 3D fittings which describes the relationship between absorbed dose, activity, and time. The purpose of this study was to develop a population mathematical model that could describe the biodistribution of ^{177}Lu -DOTATATE in the kidneys and determine the accuracy of STP dosimetry. The data used comes from the literature (Devasia et al., 2021) which consists of data on radiopharmaceutical activity at 4 time points for the left and right kidneys of 8 patients. This research method includes determining the best function based on the results of population fitting. The results obtained, namely not found the best function in the population that is able to describe the data well. Based on consideration by looking at the pattern of the data for each patient, the 3B function is used. After that, the 3B function is derived to obtain the absorbed dose equation. From the absorption dose equation, 3D population fitting will be carried out to obtain the value of the decay constant parameter (1 and 2) and S-value. The 3D population fitting for absorbed dose is good enough to describe the radiopharmaceutical distribution. The results

obtained are the values of parameters 1, 2, and S-value which are 0.516/hour, 0.00707/hour, and 3.34×10^{-6} Gy/h.MBq respectively. Comparison between the predicted absorbed dose and the reference dose at each time point shows that the accuracy of STP Dosimetry is at that time point (99.57 ± 1.46) hours with the %RD absorbed dose of (-4.29 ± 7.2) %. These results proved promising for ^{177}Lu -DOTATATE renal dosimetry because of the high similarity between the absorbed reference dose and the predicted absorbed dose.