

Teknik Single Time Point Dosimetry Menggunakan Metode Bayesian untuk Mengestimasi Ketidakpastian Time-Integrated Activity Coefficient pada Radioterapi Molekuler untuk Studi Multicenter = Single Time Point Dosimetry using Bayesian Method for Estimating Time-Integrated Activity Coefficient in Molecular Radiotherapy for Multicenter Study

Achmad Faturrahman Jundi, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920522679&lokasi=lokal>

Abstrak

Dosimetri berbasis pengukuran pencitraan single-time-point (STP) diperlukan dalam terapi radionuklida untuk mengurangi beban kerja dan beban pasien. Meski demikian, metode untuk menghitung simpangan baku dari time-integrated activity coefficient (TIAC) individu dari metode STP belum pernah dilaporkan dalam literatur. Studi ini bertujuan untuk memperkenalkan metode menggunakan Bayesian fitting (BF) untuk menghitung SB TIAC individu dalam dosimetri STP, serta menganalisis penggunaan data biokinetik dari populasi yang berbeda. Data biokinetik ^{177}Lu -DOTATATE ginjal dari tujuh pasien yang diukur menggunakan SPECT/CT pada empat titik waktu diperoleh dari PMID33443063. Persamaan fitting menggunakan fungsi mono eksponensial. Bayesian fitting dengan metode varians relatif (BFR) dan varians absolut (BFa) digunakan untuk memperoleh TIAC kalkulasi (cTIAC) dari dosimetri STP. Performa metode STP dinilai melalui deviasi relatif (RD) antara cTIAC dengan rTIAC. Akurasi cTIAC dari metode BF dibandingkan terhadap akurasi metode STP dari studi Hänscheid. Data biokinetik ^{111}In -DOTATATE dari PMID26678617 dilakukan crossed dan combined dengan data PMID33443063 untuk dianalisis perbedaannya dengan data awal (origin). Inspeksi visual dari fitting ATP menunjukkan hasil yang baik dengan CV dari parameter fitting <50%. Nilai RMSE dari %RD cTIAC untuk BFR, BFa dan metode Hänscheid masing-masing yaitu: 26.2%; 9.3%; dan 8.5%. SB dari cTIAC lebih besar dari rTIAC pada sebagian besar pasien. Nilai RMSE dari %RD untuk BF origin, crossed, dan combined masing-masing yaitu: 20.26%; 26.48%; dan 21.11%. Kesimpulannya, penelitian ini memperkenalkan metode BF untuk menghitung SB dari TIAC individu dalam dosimetri STP dengan tingkat akurasi yang baik. Penggunaan data populasi dari jenis radiofarmaka yang berbeda melalui metode combined tidak signifikan dalam mempengaruhi akurasi dosimetri STP. Metode BF dapat digunakan sebagai metode alternatif untuk analisis ketidakpastian dalam dosimetri STP.

.....Dosimetry method based on single-time-point (STP) imaging measurement is desirable in radionuclide therapy to reduce the workload and patient burden. Nevertheless, a method to calculate the standard deviation (SD) of the individual time-integrated activity coefficient (TIAC) from the STP method has never been reported in the literature. Therefore, this study aims to present a method based on the Bayesian fitting (BF) framework to calculate the SD of individual TIAC in the STP dosimetry, and to analyze the use of biokinetic data from different populations. Biokinetic data of ^{177}Lu -DOTATATE in kidneys from seven patients measured by SPECT/CT at four-time points were obtained from PMID33443063. The mono exponential function was used for fitting. BF with relative (BFR) and absolute-based (BFa) variance methods were used to obtain the calculated TIACs (cTIACs) from the STP dosimetry. Performance of the STP method with BF methods was obtained by calculating the relative deviation (RD) between cTIACs and

rTIACs. The accuracy of the cTIACs from the BF methods was compared to the accuracy of cTIACs from the STP method reported by Hänscheid. The ^{111}In -DOTATATE biokinetic data from PMID26678617 were crossed and combined with PMID33443063 data to analyze the difference with the origin data. The visual inspection of ATP fittings showed a good fit for all patients with a CV of the fitted parameters $<50\%$. The RMSE of cTIAC's were 26.2% for BFr; 9.3% for BFa; and 8.5% for Hänscheid. The SD from cTIACs was greater than the rTIACs in most of the patients. The RMSE of %RD for BF origin, crossed, and combined were: 20.26%; 26.48%; and 21.11%, respectively. To conclude, this study introduces the BF method to calculate the SD of individual TIACs in STP dosimetry with good accuracy. The use of population data from different types of radiopharmaceuticals through the combined method did not significantly affect the accuracy of STP dosimetry. The BF method can be used as an alternative method for uncertainty analysis in STP dosimetry.