

Model Selection dengan Optimisasi Fixed Effect dan Random Effect menggunakan Pemodelan Nonlinear Mixed-Effects Model (NLME) untuk Dosimetri Lesi yang Akurat dalam Radioterapi Molekuler = Model Selection with Optimized Random Effect and Fixed Effect using Nonlinear Mixed-Effects Model (NLME) Modelling for An Accurate Lesion Dosimetry in Molecular Radiotherapy

Fira Dwi Ananda, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920528447&lokasi=lokal>

Abstrak

Dalam menentukan perhitungan dosis serap yang optimal diperlukan nilai time-integrated activity coefficient (TIAC) yang akurat. Nilai TIAC diperoleh melalui fitting data menggunakan model fungsi matematis dengan metode Nonlinear Mixed-Effects Model (NLME). Fungsi terbaik diperoleh dengan melakukan model selection yang ditinjau melalui evaluasi Goodness of Fit. Namun, hasil dari model selection tidak selalu memenuhi Goodness of Fit sehingga sulit untuk mendapatkan fungsi terbaik, seperti halnya pada dosimetri lesi. Oleh karena itu, dibutuhkan metode yang dapat mengembangkan model selection dengan memperhatikan struktur parameter fungsi melalui optimisasi fixed effect dan random effect. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui model fungsi matematis yang dapat menggambarkan data dan mengetahui pengaruh dari struktur parameter fungsi terhadap model selection. Data yang digunakan merupakan data biokinetik [^{111}In]In-DOTATATE lesi dari 8 pasien yang diperoleh dari planar imaging. Fitting dilakukan menggunakan 13 fungsi Sum of Exponential (SOE). Fungsi yang tidak memenuhi Goodness of Fit dianalisa lebih lanjut dengan kombinasi fixed effect dan random effect. Pembobotan akaike digunakan untuk memilih fungsi yang paling merepresentasikan data. Fungsi terbaik yang diperoleh adalah fungsi dengan tidak mengestimasi nilai fixed effect dari parameter A_1 , α , λ_1 dan full random effect dimana memiliki nilai pembobotan akaike tertinggi sebesar 57,89%. Fungsi tersebut juga memiliki nilai maksimum Coefficient of Variation (CV) sebesar 39,71%. Penelitian ini berhasil menunjukkan bahwa kombinasi fixed effect dan random effect berpengaruh terhadap model selection karena dapat mengurangi ketidakpastian dalam mengestimasi parameter melalui nilai Coefficient of Variation (CV) sehingga diperoleh fungsi terbaik dalam penentuan TIAC yang akurat pada dosimetri lesi.In determining the calculation of the optimal absorbed dose, an accurate time-integrated activity coefficient (TIAC) value is required. TIAC values were obtained through data fitting using a mathematical function model with the Nonlinear Mixed-Effects Model (NLME) method. The best function is obtained by model selection which is determined by evaluated Goodness of Fit. However, the results of model selection do not always correspond to the Goodness of Fit, so it is difficult to obtain the best function, as is the case with lesion dosimetry. Therefore, a method is needed that can develop a model selection by examined the structure of function parameters through optimization of fixed effects and random effects. This study aims to determine the best function model that can describe the data and to determine the effect of the function parameter structure in model selection. Data lesion biokinetics of [^{111}In]In-DOTATATE from eight patients acquired by planar imaging. Thirteen function Sum of Exponential (SOE) were used in fitting. The function not passing the Goodness of Fit test were fitted with a combination of fixed and random effect. The Akaike weights were used to select the fit function most supported by the data. The best function obtained is

the function without estimating the fixed effect value of parameter A_1 , α , λ_1 dan full random effect which has the highest akaike weighting value of 57.89%. This function also has a maximum Coefficient of Variation (CV) value 39.71%. This study succeeded in showing that the combination of fixed effects and random effects had an effect on model selection because it reduced the Coefficient of Variation (CV) value so that the best function was obtained in determining the accurate TIAC in lesion dosimetry.