

Н.Н. Липанова^{1,2}, А.Н. Клепов¹, Б.Я. Наркевич^{2,3}

ДОЗИМЕТРИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ И ДОЗОВЫЙ КОНТРОЛЬ В РАДИОИОДОТЕРАПИИ РАКА ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

N.N. Lipanova^{1,2}, A.N. Klyopov¹, B.Ya. Narkevich^{2,3}

Treatment Planning and Dose Monitoring for Radioiodine Therapy of Thyroid Cancer

РЕФЕРАТ

Цель: Разработка и обоснование нелинейной камерной модели для описания метаболизма ^{131}I и эффектов радиационного воздействия при радиоiodотерапии рака щитовидной железы (ЩЖ).

Материал и методы: Проведен анализ литературных источников, посвященных дозиметрическому сопровождению радиоiodотерапии онкологических заболеваний щитовидной железы. Представлена камерная модель транспорта ^{131}I в организме, основанная на использовании модели выживаемости опухолевых клеток при их облучении после введения активностей порядка 2,2–2,6 ГБк и на концепции пороговой дозы. С учетом всех необходимых начальных условий для дозиметрического анализа из архивных данных были отобраны данные для шести пациентов.

Результаты: Проведено вычисление поглощенной дозы в ЩЖ, получены кривые изменения активности в ЩЖ, в общей циркулирующей крови и в мочевом пузыре.

Выводы: Проведенный анализ работ указывает на отсутствие единого подхода к дозиметрическому сопровождению радиоiodотерапии, а также необходимой для его реализации методики сбора данных. Показано, что разработанная камерная модель позволяет адекватно описывать кинетику ^{131}I с учетом радиационного повреждения остаточной ткани ЩЖ в результате внутреннего облучения при радионуклидной терапии.

Ключевые слова: радионуклидная терапия, дозиметрическое планирование, математическое моделирование, контроль доз облучения, stunning-эффект, радиационная безопасность, дифференцированный рак щитовидной железы, ^{131}I

ABSTRACT

Purpose: Development and validation of nonlinear compartment model for definition of ^{131}I metabolism and radiation effect in ^{131}I thyroid cancer radiotherapy.

Material and methods: Presented review is devoted to problems of dosimetric aspects of radioiodine therapy of thyroid cancer. A linear-quadratic radiobiological approach based upon the compartmental model was developed for radioiodine activity of 2.2–2.6 GBq. Furthermore, the threshold dose was implemented to amplify the radiobiological approach. This model was used to perform *a posteriori* dosimetric analysis of radiometry data for 6 patients.

Results: Absorbed doses in thyroid, body, and urinary bladder were calculated and time–activity curves were generated.

Conclusion: The elaborated analysis does not show the unified approach to activity determination and dose monitoring in ^{131}I radiotherapy. Furthermore, the unified information acquisition technique is not determined in this respect. The developed compartmental model provides the description of ^{131}I transfer, taking into account the ablation of thyroid cells following internal exposure during radionuclide therapy.

Key words: radionuclide therapy, treatment planning, mathematical simulation, radiation dose control, stunning-effect, radiation safety, thyroid cancer, ^{131}I