

Л.Я. Клеппер

**СИНТЕЗИРОВАННАЯ МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ
ДЛЯ ПЛАНИРОВАНИЯ МУЛЬТИФРАКЦИОНИРОВАННОЙ
ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ ОПУХОЛЕВЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ.
СООБЩЕНИЕ 1. МЕТОД НЕРАВНОМЕРНОГО ОБЛУЧЕНИЯ**

L.Ya. Klepper

**Synthesized Mathematical Model for Planning
the Multifractionation Radiotherapy.
Communication 2. The method of non-uniform irradiation**

РЕФЕРАТ

Цель: Создание синтезированной модели MIRI для вычисления радиологических параметров, необходимых для планирования лучевой терапии опухолевых заболеваний при равномерных и неравномерных мультифракционированных (МФ) облучениях опухоли (два и три облучения в сутки). В число радиологических параметров входят: вероятность лучевых осложнений (ВЛО), толерантная суммарная и однократная доза заданного уровня ВЛО, разовые дозы в сутки, объем облученной ткани.

Материал и методы: При построении синтезированной MIRI-модели были использованы IR и IRI-модели для расчета толерантных доз при равномерных и неравномерных МФ облучениях тканей (по технологии H.D. Thames, J.H. Hendry, 1987), LQ-модель (G.W. Barendsen, 1982) и математическая модель (ММ) для расчета ВЛО (Л.Я. Клеппер, 1986). При создании модели были сделаны предположения, которые нуждаются в проверке на основе клинической информации.

Результаты и выводы: Созданы MIR и MIRI модели, которые позволяют рассчитывать радиологические параметры, необходимые для планирования МФ облучений кожи. Параметры ММ определялись в результате решения экстремальной задачи на основе систематизированных клинических наблюдений и соответствовали толерантному уровню облучения кожи (ВЛО=5%) для относительных площадей 1/3, 2/3 и 1 (B. Emami, O. Lyman и др. 1991). Приведены примеры применения MIRI-модели для неравномерного МФ облучения кожи.

Ключевые слова: радиология, радиобиология, вероятность возникновения лучевого осложнения, математическое моделирование, MLQ модель, печень

ABSTRACT

Purpose: To create the synthesized MIRI model for calculation of the radiological parameters necessary for planning the radiotherapy of tumoral diseases at non-uniform multifractionation (MF) of irradiation (two and three irradiations in day). The radiological parameters include: normal tissues complication probability (NTCP), a tolerant total and unitary dose of set level NTCP, single doses, and volume of the irradiated tissues.

Material and methods: To construct the synthesized MIRI model, IRI model for calculation of tolerant doses at uniform and non-uniform MF of irradiation (H.D. Thames, J.H. Hendry, 1987), LQ-model (G.W. Barendsen, 1982) and mathematical model (MM) for calculation NTCP (L.J. Klepper, 1986) have been used. To develop the model, assumptions which require check on the basis of the clinical information have been made.

Results and conclusions: MIR and MIRI model are created, which allows to expect the radiological parameters necessary for planning MF radiotherapy of skin. Parameters of MM were determined as a result of the solution of special extreme problem on the basis of the systematized clinical supervision and corresponded to a tolerant level of skin irradiation (NTCP=5 %) for the relative areas of 1/3, 2/3 and 1 (B. Emami, O. Lyman, etc. 1991). Examples of MIRI model application for planning non-uniform MF irradiation of a skin are provided.

Key words: radiology, radiobiology, tissues complication probability, mathematical modeling, MLQ model, MIR model, liver