

РАЗРАБОТКА И ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ РАДИОБИОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ ПЛАНИРОВАНИЯ КУРСА ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ

Молчанова Е.В.

¹Институт экономики КарНЦ РАН, Россия, 185005, г. Петрозаводск, Ключевское шоссе, д. 5-Б, кв. 43, (8142) 52-08-80, molchanova@karelia.ru

Онкологические заболевания являются одной из основных причин смертности взрослого населения России. Лучевая терапия – ведущий метод многих форм злокачественных новообразований, поскольку с ее помощью удается тормозить рост и вызывать гибель клеток.

Совершенствование методов планирования лучевой терапии злокачественных опухолей является актуальной задачей современной радиологии. Сложность проблемы заключается в том, что она носит междисциплинарный характер и для ее разрешения необходимы усилия специалистов из разных областей знания. Необходимость выбора рациональных условий облучения с учетом ограничений на дозы в нормальных органах и тканях, в качестве которых стали фигурировать толерантные дозы, привели к созданию математических моделей, описывающих изодозные толерантные уровни облучения органов и тканей при различных схемах фракционирования дозы [1].

В настоящее время одной из наиболее распространенных математических моделей для планирования курса фракционирования дозы является линейно-квадратичная модель (LQ модель), которая используется для описания эквивалентных по толерантности и равномерных во времени схем фракционирования дозы [1, 2]:

$$E_T = \alpha D + \beta D^2 / N = \alpha D + \beta Dd = D(\alpha + \beta d), \quad (1)$$

где d – разовая доза, N – число сеансов облучения, $D = Nd$ – суммарная доза, E_T – безразмерная величина, α, β – параметры модели.

Традиционная LQ модель, при некоторых разумных предположениях [2], может быть трансформирована в комплексную радиобиологическую модель, которая позволяет рассчитывать толерантные дозы, а также вероятности возникновения лучевых осложнений в тканях как функции от объема облучения, суммарной дозы и разовой дозы. Разработанная таким образом математическая модель может быть использована в радиологической клинике для планирования лучевой терапии злокачественных опухолей при различных объемах облучения и схемах фракционирования дозы во времени.

Литература.

1. Клеппер Л.Я. Формирование дозовых полей радиоактивными источниками излучения. – М.: Энергоатомиздат, 1993. 273 стр.
2. Клеппер Л.Я., Молчанова Е.В., Сотников В.М. Математическое моделирование вероятности возникновения лучевых осложнений в легких при их однородном и неоднородном облучении // Медицинская физика. № 3 (35). 2007. Стр. 25-37.