

внутриполостной лучевой терапией с РОД 5 Гр. Планирование сеансов дистанционной лучевой терапии проводилось в системе дозиметрического планирования XiO. Для конвенциональной лучевой терапии (2D) расчет проводился для гамма-терапевтического аппарата «Theratron Equinox 80», а для конформной лучевой терапии (3D) для аппарата «Elekta Synergy». Планирование внутриполостной лучевой терапии осуществлялось в системе HDRPlus для аппарата «MultiSource». Оценка дозовых нагрузок проводилась с помощью линейно-квадратичной модели. Уровни толерантных доз определялись в соответствии с рекомендациями QUANTEC [2].

На основе полученных результатов были сделаны следующие выводы: проведение конформной лучевой терапии на дистанционном этапе сочетанного курса позволяет уменьшить дозовые нагрузки на критические органы, что позволит снизить риск возникновения острых постлучевых осложнений; применение компьютерной томографии для визуализации объемов облучения при планировании сеансов внутриполостной лучевой терапии позволит увеличить точность доставки дозы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Краткие методические рекомендации по лучевой терапии рака прямой кишки: предлучевая подготовка, оконтуривание, принципы планирования. Большая конференция RUSSCO «Опухоли ЖКТ-Колоректальный рак, Москва, 14-15 апреля 2016 года.
2. Joiner M., Kogel A. Basic Clinical Radiobiology. – UK by MPG Books, 2009. – 391 p.

РАЗРАБОТКА СПОСОБА ОПРЕДЕЛЕНИЯ УРОВНЯ НАГРЕВА НОВООБРАЗОВАНИЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ СЕАНСОВ ЕМКОСТНОЙ ЛОКАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕРМИИ

А.С. Разумова¹, Т.А. Седельникова¹, И.А. Милойчикова^{1,2}

¹Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, 634050

²Научно-исследовательский институт онкологии Томского национального исследовательского
медицинского центра Российской академии наук,
Россия, г. Томск, пер. Кооперативный, 5, 634009

E-mail: razumova.anyu98@mail.ru

Одной из наиболее актуальных проблем медицины является лечение онкологических заболеваний. Для повышения чувствительности опухолевых клеток к облучению применяются радиосенсибилизаторы, одним из которых является гипертермия [1]. Это вид лечения онкологических заболеваний, связанный с нагревом новообразований. Для проведения сеансов гипертермии необходимо следить за температурой нагрева области опухоли, чтобы не навредить пациенту в процессе процедуры. Инвазивные методы определения уровня нагрева новообразования не нашли широкого применения в силу своего травмирующего характера. В работе [2] предложено решение, заключающееся в применении специальных фантомов, которые имитируют различные свойства тканей и органов.

В рамках исследования были разработаны фантомы, которые использовались для определения уровня нагрева различных тканей для реального курса локальной гипертермии. Аппарат локальной гипертермии Celsius TCS применялся для нагрева фантома. Для контроля температуры использовалась термометрическая система Celsius TempSens, четыре оптоволоконных датчика которой помещались в фантом. Показания фиксировались каждые 5 минут.

Так как разработанные фантомы являются статичными, в них отсутствуют такие механизмы регулирования температуры, как кровоток. В работе значения прироста температуры с учетом влияния потока крови на уровень нагрева были оценены на основе экспериментальных данных, измеренных для статичных фантомов путем пересчета по формуле, полученной из классического биотеплового уравнения Гарри Пеннеса [3]. Было определено, что при проведении сеансов локальной гипертермии достигается терапевтическая температура, при которой наблюдается сенсбилизация опухоли к ионизирующему излучению.

Таким образом, в работе предложен способ проведения термометрии сеансов локальной гипертермии с использованием фантомов и показана его работоспособность.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Bruggmoser G. et al. Guideline for the clinical application, documentation and analysis of clinical studies for regional deep hyperthermia //Strahlentherapie und Onkologie. – 2012. – Т. 188. – №. 2. – С. 198-211.
2. Чойнзонов Е. Л. и др. Измерение температурного поля в фантоме головного мозга с имитацией глиобластомы при транскраниальной высокочастотной гипертермии //Медицинская техника. – 2017. – №. 5. – С. 34-37.
3. Szasz O., Szasz A. Heating, efficacy and dose of local hyperthermia //Open Journal of Biophysics. – 2016. – Т. 6. – №. 1. – С. 10-18.

РАДИАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НА ОСНОВЕ НАНОСЕКУНДНЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ ПУЧКОВ

С.Ю. Соковнин^{1,2}

¹ФГБУН Институт электрофизики УрО РАН,
Россия, г. Екатеринбург, ул. Амундсена, 106, 620016

²Уральский федеральный университет,
Россия, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19, 620002

Email: sokovnin@ier.uran.ru

В докладе рассмотрены принципы конструкция импульсно–периодических наносекундных ускорителей электронов серии УРТ [1] и конкретные радиационные технологии на их основе.

Развитие техники генерации высоковольтных импульсов наносекундной длительности на основе эффекта наносекундного обрыва тока в полупроводниковых диодах создало предпосылки для разработки наносекундных ускорителей электронов импульсно-периодического режима действия с энергией электронов до 1 МэВ и средней мощностью в пучке до 5кВт (в том числе мобильных). Такие ускорители генерируют пучки большого сечения (до 5*50 см) с высокой интенсивностью, обладающие сильным биологическим действием, имеют высокую надежность и ресурс (более 14 000 часов). Их вакуумные диоды работают с холодными катодами при относительно низком вакууме (до 0,01 Па).

Ускорители серии УРТ применяются различных отраслях науки и техники. Созданная линейка ускорителей дает возможность выбора ускорителя исходя из требований конкретной радиационной технологии, в том числе с вакуумным диодом для двухстороннего облучения.

Найдено несколько возможных сфер, где их применение технологически и экономически оправдано. В частности, ускорители серии УРТ применяются для радиационной стерилизации и дезинфекции медицинских и пищевых продуктов, наведения дефектов в твердых телах, радиационно-химических технологиях, получения нанопорошков и т.п.