

УДК 535.36, 536.33

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДИКИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ 980НМ И ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ ОПУХОЛЕЙ (ГЛИОМЫ И ГЛИОБЛАСТОМЫ) В СТАЦИОНАРНОМ СОСТОЯНИИ И В ДВИЖЕНИИ ОПТОВОЛОКНА

Усынина Е.В. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – кандидат технических наук Федорова Ю.В.
(Университет ИТМО)

Введение.

В настоящее время, несмотря на современные методы лечения, достаточно большой процент больных имеет высокую стадию развития новообразований. Несмотря на активное развитие медицины, за последние 25 лет средняя выживаемость после проведения процедур по лечению опухолей головного мозга увеличилась лишь на 3.3 месяца. Это очень мало, поэтому идет поиск новых и оптимизация известных методов лечения данной патологии. [1]

С помощью лазерной термотерапии осуществляется полное удаление ткани злокачественной опухоли, здоровые клетки не повреждаются, терапия является малоинвазивной, а у пациента при этом короткий срок восстановления после проведения операции. [2]

Цель данной работы – исследовать методику взаимодействия лазерного излучения 980нм и злокачественных опухолей (глиомы и глиобластомы) в стационарном состоянии и с движением оптоволоконна.

Основная часть.

Моделирование производилось в программах TracePro и COMSOL Multiphysics для оптического и теплофизического моделирования соответственно.

В качестве источника использовался лазер с длиной волны 980 нм и мощностью 2Вт, при моделировании количество лучей составляло – 10000.

В качестве биоткани рассматривались глиома и глиобластома. Модель биоткани представляла собой куб со стороной 100 мм, все стороны изолированы. Излучение доставлялось по кварц-кварцевому волокну, торец которого помещался в биоткань на глубину h . Скорость движения волокна изменялась в диапазоне 1-6 мм/с. Начальная температура биоткани 37 °С, окружающей среды 20 °С. В теплофизическом моделировании решалось уравнение теплопроводности для построения температурного распределения и уравнение Аррениуса для получения размеров зоны коагуляции.

Выводы.

В результате моделирования взаимодействия лазерного излучения 980нм и опухолей установлено, что температура в зоне воздействия лазерного излучения с глиомой значительно выше, чем температура в зоне воздействия с глиобластомой, и размеры зоны коагуляции глиомы также больше размеров зоны коагуляции глиобластомы из-за большего коэффициента поглощения глиомы.

Также результаты моделирования показали, что при увеличении скорости движения оптоволоконна в опухоли головного мозга температура в зоне взаимодействия лазерного излучения и новообразования уменьшалась.

Список использованных источников:

1. Общероссийский национальный союз "Ассоциация онкологов России". Первичные опухоли центральной нервной системы / Общероссийский национальный союз "Ассоциация онкологов России", Общероссийская общественная организация "Ассоциация нейрохирургов России", Общероссийская общественная организация "Российское общество клинической онкологии" / Клинические рекомендации. – 2020. – ст. 76

2. Chernov MF, Muragaki Y, Kesari S, McCutcheon IE. “Intracranial Gliomas. Part III – Innovative Treatment Modalities,” Prog Neurol Surg. Basel, Karger, 2018, vol 32, pp 14–26; DOI: 10.1159/000469676

Усынина Е.В. (автор)

Подпись

Федорова Ю.В. (научный руководитель)

Подпись