

ПРОГНОЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФДТ НА ОСНОВЕ КИНЕТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ФОТОСЕНСИБИЛИЗАТОРА В КЛЕТКАХ ЗЛОКАЧЕСТВЕННОЙ ОПУХОЛИ С РАЗЛИЧНЫМИ УРОВНЯМИ ТРАНСМЕМБРАННЫХ ПОТЕНЦИАЛОВ

Аскарова К.З., Морозова Г.И., Аношин А.А.¹

Российский университет дружбы народов, ф-т физико-математических и естественных наук, каф. Теоретической физики и механики Россия, 117198, г. Москва, ул.Орджоникидзе, д. 3.Тел.:+7 (495)955-08-38. E-mail: gimorozova@mail.ru,

¹ФГБУН Институт общей физики им. А.М. Прохорова РАН, Россия, 119991, г. Москва, ул. Вавилова, д. 38. Тел.:+ 7 (499) 135-4148, E-mail: pfur@mail.ru

Уровень кислорода в зоне локализации опухоли влияет на энергетические ресурсы внутри опухолевых клеток и на скорость их деления [1]. В данной работе на основе кинетических уравнений рассматривается диффузия анионного фотосенсибилизатора (ФС) (типа хлорина) через мембраны и его накопление в клеточных отсеках в зависимости от уровней трёх трансмембранных потенциалов (ТМП): отрицательных - на внешней и митохондриальных мембранах и положительного - на ядерной мембране [2]. В рамках этой модели лимитирующим параметром для эффективной фотодинамической терапии (ФДТ) является высокий уровень отрицательного ТМП на внешней мембране (в клетках с низкой скоростью деления). Но в зонах опухоли с высокими уровнем кислорода на эффективность ФДТ могут влиять периодические колебания трёх ТМП в процессе деления клеток: временная деполяризация внешней мембраны в начальной фазе активации митоза способствует входу анионов ФС в цитоплазму и аккумуляции в ядре. Согласно нашей модели катионные цитостатики могут снижать ТМП в энергезированных митохондриях и усиливать накопление в них анионных ФС, что повышает эффективность выжигания клеток опухоли лазером.

Литература.

1. Колобов А.В., Анашкина А. А., Губернов В. В., Полежаев А. А. Математическая модель роста опухоли с учетом дихотомии миграции и пролиферации // Компьютерные исследования и моделирование. Том.1, № 4, 2009.Стр. 415 – 422.
2. Морозова Г.И Полетаев А.И., Борщевская Г.А. Инвертированный электрохимический потенциал на ядерной мембране клеток и его связь с клеточной энергетикой // Тез.2-го съезда биофизиков России. М.: 1999. Стр. 256.