

УСТАНОВКА СОЧЕТАННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ПУЛЬСИРУЮЩЕГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ И УЛЬТРАЗВУКА НА ОПУХОЛИ ТКАНИ

Студентки гр.113718 Бодас Ю.И, Бируля Г.А.

Канд. техн. наук, доцент Минченя В.Т.,

аспирант кафедры онкологии БелМАПО Чиж Д.В.

Белорусский национальный технический университет

В настоящее время уделяется большое внимание изучению и использованию ультразвука в онкологии в качестве противоопухолевого агента и в сочетании с лучевой терапией. Эффективность сочетанного воздействия ультразвуковых колебаний и ионизирующего излучения можно объяснить тем, что при подаче на волновод ультразвуковых колебаний осуществляется трансформация продольных колебаний стержневой части в изгибные колебания замкнутого контура, возбуждение колебаний в опухолевой ткани и их фокусировка. Воздействие ультразвука вызывает микровибрации на клеточном и субклеточном уровне, которые приводят к повышению проницаемости клеточных и тканевых мембран, и возникновению диффузии веществ и свободных радикалов, и стимуляции микроциркуляторных процессов.

В работе представлена оригинальная установка для сочетанного воздействия ультразвука и магнитного поля на кожные злокачественные образования. Она включает волноводную систему с кольцевым фокусирующим рабочим элементом, охватывающим патологическую ткань, установленным под электромагнитным излучателем на расстоянии 10...15 мм. Между кольцевым волноводом и электромагнитным излучателем, для уменьшения влияния магнитного поля на здоровые ткани, установлен экран из диамагнитного материала с отверстием приблизительно равным размеру кожной опухоли. При вращении экрана от шагового двигателя, происходит периодическое локальное облучение опухоли электромагнитным полем и пакетом ультразвуковых импульсов со скважностью, не менее 2, причем воздействие магнитным полем осуществляют во время отключения ультразвуковых колебаний. Мощность магнитного поля изменяется в пределах 20-60 мТл, а мощность акустического поля изменяется в пределах от 0,2 до 1 Вт/см².

Эффективность установки исследовали на фантомах ткани. Установлено, что сочетанное воздействие ультразвука и электромагнитного поля вызывает бесконтактный нагрев фантомов биоткани в локальных областях. Так например, повышение температуры на 2-3 градуса зафиксировано в центральной части кольцевого волновода за 50 с облучения. В настоящее время проводятся испытания разработанного метода на животных.