

Исследование взаимодействия фокусированного ультразвука и биологического объекта

Научный руководитель – Вишневецкий Вячеслав Юрьевич

Тутова Дина Фралевна

Студент (магистр)

Южный федеральный университет, Институт нанотехнологий, электроники и приборостроения, Ростов-на-Дону, Россия

E-mail: dtutova@sfedu.ru

Проблема лечения гнойно-воспалительных заболеваний на сегодняшний день остается весьма актуальной. Поскольку первичная хирургическая обработка ран не обеспечивает полной очистки раневой поверхности, в последнее время получают все большее развитие физические методы хирургической обработки ран, это: лазерное излучение, электромагнитные поля, ультрафильтрация, ультразвуковая кавитация, вакуумирование, пульсирующая струя жидкости.

Наиболее широко применялся и поэтому лучше изучен ультразвук, который обладает выраженным противовоспалительным, спазмолитическим, противоаллергическим и болеутоляющим эффектами [2].

Характер обработки биологической ткани под действием ультразвукового хирургического инструмента зависит от строения рабочей части концентратора, амплитуды и направления колебаний. Зависит он так же и от вязкоупругих свойств и однородности ткани.

Непосредственное воздействие ультразвуковых колебаний на биологические ткани должно приводить к ускорению физиологических процессов в организме пациента, способствующих заживлению раны. Локальные кавитационные явления, возникающие в растворах лекарственных веществ под действием ультразвука, могут послужить причиной разрушения микроорганизмов, образующихся в ране при наличии в ней инфекции. Сущность метода ультразвуковой обработки инфицированных биологических тканей состоит в следующем: на раневую поверхность (обрабатываемый объект) подается раствор лекарственного вещества (озвучиваемая среда) и посредством ультразвукового инструмента в него вводятся акустические колебания ультразвуковой частоты в 25 кГц. Воздействие ультразвуковых колебаний в жидкой среде сопровождается появлением акустических потоков, кавитации и других явлений, способствующих возникновению сложного комплекса физико-химических и биологических процессов.

Продолжительность, интенсивность и кратность воздействия ультразвуком определяется площадью раны и ее первоначальным состоянием. Критериями при выборе мощности является внешний вид раны (наличие некрозов, количество и качество раневого отделяемого, состояние грануляций) [1].

Для очистки и обработки ран чаще всего используют рабочую частоту 25 кГц, с амплитудой колебаний 0,06 мм и мощностью воздействия 2,2 Вт/см². Более высокие частоты (35 и 55 кГц) используются для сечения и коагуляции. Расстояние от торца волновода до стенок раны обычно составляет 2-3 мм. С увеличением расстояния между излучателем и озвучиваемой поверхностью эффективность обработки снижается [1].

Библиографический список:

Вишневецкий В.Ю. К вопросу разработки ультразвукового диссектора для обработки послеоперационных ран / Вишневецкий В.Ю., Тутова Д.Ф. // Медико-экологические информационные технологии [U+2012] 2018: сб. ст. XXI Международной научно-технической конференции - Курск, 2018. - С. 259-264.

Тугова Д.Ф. К вопросу ультразвуковой обработки послеоперационных ран / Д.Ф. Тугова, В.Ю. Вишневецкий // Инновации и перспективы медицинских информационных систем: сб. тр. Всероссийской школы-семинара - Таганрог, 2016. - С. 32-35.