

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ АМПЛИТУДЫ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ КОЛЕБАНИЙ НА ПРОЦЕСС РАЗРУШЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ТКАНЕЙ IN VITRO

Студент гр. 113718 Хоченков А.В.

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

Белорусский национальный технический университет

В зависимости от рабочей частоты, головка волновода на дистальной части совершает колебательное движение с частотой более 20000 циклов в секунду. Если рабочая часть волновода касается биологической ткани, происходят многочисленные механические удары рабочей частью волновода о патологическую ткань и она разрушается под действие механического эффекта. Помимо этого, одновременно с механическим воздействием в процессе озвучивания в тканях, клетках и жидкостях формируются радиально пульсирующие микропузырьки, образуются микропотоки и направленное движение жидкости, насыщенной массой пульсирующих кавитационных пузырьков. Такой движущийся и одновременно пульсирующий пузырек приводит к повышению давления и к формированию микропотоков на границе раздела фаз, что ускоряет процесс разрушения патологических тканей.

В данной работе представлены результаты экспериментальных исследований влияния амплитуды ультразвуковых колебаний гибкой волноводной системы (ГВС) на процесс разрушения фантомов биологической ткани имитирующих кровяные сгустки. В качестве фантомов биологической ткани применялись желатин и желе с расчетной концентрацией. Образцы размером 5х5х2 мм помещались внутрь пробирки и приклеивались к ее стенке, а пробирка заполнялась физиологическим раствором. Нами установлено влияние интенсивности ультразвука на время разрушения образцов при механическом контакте и при обработке на расстоянии 3-5 мм от поверхности образца. Показано, что при интенсивности от 2 до 10 Вт/см². образцы с которыми обеспечивался механический контакт волновода, разрушаются в 2-3 раза быстрее и полное разрушение происходит в течение промежутка времени от 30 секунд до 1,5 минут в зависимости от интенсивности. В другом случае, при отсутствии механического контакта, время разрушения образца составляло от 3 до 7 минут. При увеличении интенсивности свыше 20 Вт/см², время разрушения в среднем составляет 30-40 секунд. Таким образом, при ультразвуковой обработке с интенсивностью до 10 Вт/см² патологических тканей, ее разрушение эффективнее происходит при механическом контакте головки волновода.