

Возможности оптической когерентной эластографии в определении противоопухолевой эффективности химиопрепаратов на модели опухоли

Научный руководитель – Гладкова Наталия Дорощеевна

Плеханов Антон Андреевич

Аспирант

Нижегородская государственная медицинская академия, Нижний Новгород, Россия

E-mail: strike_gor@mail.ru

Цель работы состояла в изучении изменения упругих свойств мышинной модели рака молочной железы (РМЖ) в ответ на химиотерапию методом компрессионной оптической когерентной эластографии (ОКЭ).

Материалы и методы. ОКЭ исследование выполнено на скоростной спектральной ОКТ установке (ИПФ РАН), которая имеет пространственное разрешение 15-20 мкм [2]. Исследовали влияние антиангиогенного препарата авастина (15мг/кг, 5 инъекций) и цитотоксического препарата цисплатина (6 мг/кг, 5 инъекций) на модель РМЖ 4Т1, привитой на ухо мышам [1]. Оценивалась жесткость опухоли в 3-х группах - контрольной группе (n=12) и группах терапии авестином (n=12) и цисплатином (n=12). ОКЭ исследование проводили на 5, 7 и 9 дни от начала терапии.

ОКЭ исследование заключалось в оценке градиента межкадровых вариаций фазы сигнала в процессе деформирования ткани [3]. Произведены сопоставления гистологических срезов и соответствующих им ОКЭ изображений. Для каждого морфологического феномена было определено среднее значение жёсткости и стандартное отклонение.

Результаты. Модель РМЖ 4Т1 гистиоидного типа характеризовалась плотно расположенными друг к другу жизнеспособными опухолевыми клетками с высокими значениями жёсткости - 948 ± 164 кПа. Методом ОКЭ в ответ на химиотерапию обнаружены следующие морфологические феномены: а) в группе терапии авестином преобладали участки отёка опухолевой ткани, жёсткость которых составила 335 ± 41 кПа; б) в группе терапии цисплатином распространены участки с преобладанием (более 70%) необратимых изменений раковых клеток (кариопикноз и кариолизис) над жизнеспособными клетками, их жесткость составила 564 ± 59 кПа; в) на 7 и 9 дни от начала химиотерапии в опухолях терапевтических групп появлялись участки некроза опухоли, жесткость которых составила 161 ± 18 кПа.

Заключение. Изучены изменения упругих свойства опухолей мышинной модели РМЖ 4Т1 в ответ на химиотерапию методом ОКЭ. Гистологический контроль мониторинга лечения РМЖ 4Т1 двумя противоопухолевыми препаратами показал, что морфологические изменения могут быть сгруппированы в четыре феномена - некроз опухолевой ткани, отёк опухолевой ткани, ткань с преобладанием необратимых изменений раковых клеток над жизнеспособными клетками и жизнеспособная опухолевая ткань. Соотношение феноменов в разных группах лечения различно.

Благодарность. Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФ № 18-75-10068.

Источники и литература

- 1) Плеханов А.А. и др. Оптическая когерентная эластография в оценке биомеханических свойств опухоли в ходе химиотерапии: пилотное исследование // Современные технологии в медицине; том 10, номер 3, стр. 43-51; 2018.

- 2) Gelikonov V.M. et al. Linear-wavenumber spectrometer for high-speed spectral-domain optical coherence tomography // Laser Physics Letters; 459-65 p.; 2009.
- 3) Zaitsev V.Y. et al. Deformation-induced speckle-pattern evolution and feasibility of correlational speckle tracking in optical coherence elastography // J of Biomedical optics; 20, 75006; 2015.