

УДК 535.3

ПРИМЕНЕНИЕ КОНФОКАЛЬНОЙ ЛАЗЕРНОЙ МИКРОСКОПИИ ДЛЯ КОНТРОЛЯ СЕТОЧНЫХ ЭКСПЛАНТАТОВ

Захаров¹ В.П., Белоконев² В.И., Братченко¹ И.А., Тимченко¹ П.Е., Пономарева² Ю.В., Хонгкуй Ю²

¹Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П.Королёва (национальный исследовательский университет), г. Самара

²Самарский государственный медицинский университет

Использование различных по химическому составу заменителей тканей не только определяет срок службы устанавливаемых эксплантатов, но и способно варьировать приживаемость протезирующих материалов в различных тканях организма. Микроскопическое строение эксплантата обуславливает возможности сращивания со средой, в различных случаях активизируя или, наоборот, замедляя процессы образования новых клеток тканей в областях вживления протезирующих материалов, что изменяет физико-химическое состояние ткани, окружающей эксплантат. Одной из основных целей применения эксплантатов является целенаправленное формирование и восстановления мышечных тканей, предотвращение хаотического и неупорядоченного роста клеток и образование фиброзных тканей.

Исследование возможностей приживаемости различных моделей эксплантатов позволяет не только обеспечить контроль эксплантатов и процесса трансплантации, но и служит инструментом для выработки научно-обоснованной эффективной методики их применения. А для медицинских технологий, использующих временную установку эксплантатов с целью формирования нарастающих тканей, исследование приживаемости эксплантатов может применяться как инструментальное средство определения и индивидуализации срока использования данного эксплантата.

Целью данной работы является изучение особенностей применения метода конфокальной лазерной микроскопии в герниологии, определение закономерностей, проявляющихся при изменении свойств сеточных протезов различной формы, плетения и химического состава в ходе сращивания с тканями организма, выявление возможностей детектирования различных патологий раневого процесса, появляющихся в зоне эндопротеза.

Использование конфокальной флуоресцентной микроскопии обеспечило решение проблемы микроскопического контроля эксплантатов: высокое разрешение микронеоднородностей поверхности протезов в области взаимодействия эксплантата с тканью позволяет определенно судить о состоянии зоны инкапсуляции на различных стадиях сращивания, что в свою очередь позволяет делать выводы об успешности применения тех или иных видов эксплантатов в операциях трансплантологии. Конфокальная лазерная система была собрана на основе инвертированного оптического микроскопа Olympus IX71 со сканирующим модулем Yokogawa® CSU-X1, работающим по принципу диска Нипкова. В качестве лазерного источника использовался модуль ALC-400 с волоконным акустооптическим управлением излучением твердотельных DPSS лазеров с длинами волн возбуждения 488 и 532 нм. Регистрация изображений осуществлялась с помощью EMCCD камеры Andor iXONEM и программного обеспечения Andor iQ. Данная система обеспечивала регистрацию до 2000 оптических срезов в секунду при поперечном и продольном разрешении 800 нм.

В ходе проведения исследований для двенадцати образцов эксплантатов, применяемых в герниологической практике, установлено, что существенное влияние на вероятность развития рецидивов в герниопластике может оказывать состояние поверхности сеточных имплантатов и дефектов их плетения. Причем с увеличением размеров, количества и плотности микродефектов возможно качественное изменение микротравмы – образование

люфта вблизи поверхности имплантата. С целью исключения данных эффектов и развития патологий следует проводить предоперационный микроскопический контроль имплантатов.

Показано, что конфокальная лазерная микроскопия позволяет производить всесторонний контроль состояния сеточных эксплантатов вне организма, определяя наличие неоднородностей плетения эксплантата, а также позволяет производить диагностику тканей организма в зоне инкапсуляции.

Для оценки возможности визуализации эндопротеза в тканях организма оптическими методами были проведены модельные эксперименты на основе метода Монте-Карло. Данные моделирования показали, что послеоперационный контроль и мониторинг заживления раневого процесса и инкапсуляции эндопротеза возможен с помощью методов дифференциального обратного рассеяния с глубиной их визуализации вплоть до пяти миллиметров.

Разработанные методики позволяют производить всесторонний контроль операции трансплантологии и послеоперационной диагностики состояния как тканей организма, так и устанавливаемого эксплантата. Контроль микроскопического строения сеточных протезов позволяет производить отсеивание образцов, не соответствующих требованиям, предъявляемым к эксплантатам при проведении операций трансплантологии.

Работа выполнена при поддержке Федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» (2009-2013гг.).

УДК 535.3; 556

ПРИМЕНЕНИЕ ОПТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ КОНТРОЛЯ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ СПАВ И ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ НА БИОСРЕДУ

Захаров В.П., Тимченко Е.В., Тимченко П.Е., Золотухина А.Д., Алембеков С.В.
Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королёва
(национальный исследовательский университет)

В настоящее время в связи с увеличением ассортимента химическо-бытовой продукции, активной добычи полезных ископаемых увечилось содержание синтетически активных поверхностных веществ и тяжелых металлов, которые в свою очередь приводят к накоплению высокой концентрации и нарушению жизненных механизмов гидросферы.

Контроль гидросферы может вестись на основании спектрального анализа водных растений, прежде всего водорослей. Также исследование оптического состояния растений на микроскопическом уровне позволяет понять глубинные процессы, протекающие во всех слоях исследуемого растения, понять механизмы накопления антропогенных веществ в биообъектах. С этой точки зрения крайне важным является исследование микроструктурных изменений биообъектов под влиянием антропогенных факторов окружающей среды. Последние, в свою очередь, должны приводить к изменению концентрации хлорофилла в тканях растений, а следовательно к изменению оптических свойств биосреды, спектральных коэффициентов поглощения и рассеяния, а также эффективности флуоресценции.

В качестве объекта исследования был использован пресноводный макрофит Элодея бразильская (*Elodea Brazilian*, *Egeria densa*). В ходе эксперимента растения были разделены на 6 групп. Контрольная группа растений находилась в среде фильтрованной водопроводной воды, две опытные помещались в водные растворы соли нитратного кадмия с концентрациями 100 и 10 мг/моль соответственно, другие три – в водные растворы общедоступного СПАВ с концентрациями 0,2, 0,02 и 0,002%. Опыт проводился в