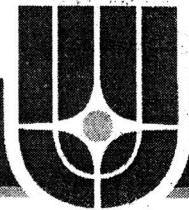


В 5-ку



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
«КУРЧАТОВСКИЙ ИНСТИТУТ»

СОВЕЩАНИЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ КУРЧАТОВСКОГО КОМПЛЕКСА СИНХРОТРОННО-НЕЙТРОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

20–23 ноября 2017 г.

Сборник тезисов докладов



Москва, 2017

СИНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ВЧ-СВАРКИ НА МОЛЕКУЛЯРНУЮ И НАНОСТРУКТУРНУЮ УПОРЯДОЧЕННОСТЬ БИОЛОГИЧЕСКИХ ТКАНЕЙ

А.А. Вазина¹, В.А. Васильченко², А.В. Забелин³, М.С. Кваша⁴,
В.Н. Корнеев⁵, Г.Н. Кулипанов⁶, Н.Ф. Лалина¹, Б.Е. Патон²,
С.Е. Подпрятков², С.С. Подпрятков²

¹ Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН, Пущино, Россия
vazina@mail.ru

² Институт электросварки им. Е.О. Патона НАН Украины, Киев

³ НИЦ «Курчатовский институт», Москва, Россия

⁴ Институт нейрохирургии им. А.П. Ромоданова, Киев, Украина

⁵ Институт биофизики клетки РАН, Пущино, Россия

⁶ Институт ядерной физики СО РАН, Новосибирск, Россия

В последние годы широкое применение в медицине нашла высокочастотная электрохирургическая сварка (ВЧ-сварка). Представлены результаты многолетних рентгенодифракционных исследований влияния ВЧ-сварки на структуру различных биологических тканей. Зарегистрированы значительные различия на рентгенограммах тканей стенки тонкой кишки до и после ВЧ-воздействия: на нативной ткани регистрируется только малоугловое диффузное рассеяние; после ВЧ-сварки на швах регистрируются острые дифракционные кольца в диапазоне от 10 до 0.4 нм. Серия дебаевских колец с основным периодом 4.65 нм атрибутирована нами ранее как период идентичности гигантской молекулы протеогликанов межклеточного матрикса, обусловленный регулярным прикреплением олигосахаридных цепей к белковому кору [1].

Изменения дифракционных картин интерпретированы на основе анализа физических явлений, сопровождающих процесс перестройки в протеогликановом каркасе ткани под синергетическим воздействием различных параметров ВЧ-сварки (температура, геометрия инструментария, давление, модуляция электромагнитного поля и др.), увеличением концентрации рассеивающих компонентов за счет холодного парообразования при акустическом возбуждении участка ткани между электродами. Под влиянием сварки в тканях формируется нанопорядоченный протеогликановый каркас, обеспечивающий функциональную организацию клеток в процессе репарации.

Литература:

1. Вазина А.А. Патон Б.Е. и др. Изв. РАН, сер. физич. 2013, 77(2), 168.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИНХРОТРОННОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ДЛЯ СКОРОСТНОЙ ДИФРАКТОМЕТРИИ ЖИВЫХ ТКАНЕЙ НА ОСНОВЕ МЕТОДА $\Theta = \text{CONST}$

А.А. Вазина¹, Д.А. Гоганов², В.Н. Корнеев³, Г.Н. Кулипанов⁴,
А.Н. Скринский⁴, В.М. Шелестов¹, В.А. Шлектарев¹

¹ Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН, Пущино, Россия
pushelst@mail.ru

² ООО «Элион», Санкт-Петербург, Россия

³ Институт биофизики клетки РАН, Пущино, Россия

⁴ Институт ядерной физики СО РАН, Новосибирск, Россия

Наноструктурные исследования функциональных состояний биологических тканей с использованием синхротронного излучения (СИ) позволяют успешно применять метод энергетической дифрактометрии: получение дифракционной картины как функции длины волны при фиксированном угле рассеяния ($\Theta = \text{const}$); метод пригоден для изучения динамики структурных переходов в миллисекундной шкале. Разработанным нами методом скоростной дифрактометрии [1] с использованием СИ накопителя ВЭПП-3 (ИЯФ СО РАН, Новосибирск) проведены исследования мышц Sartorius и Semitendinous лягушки *Rana temporaria* в различных физиологических состояниях: покоя, ригора, изометрического тетануса и K^+ контрактуры. В качестве тестовых образцов использованы волокна коллагена и интактные мышцы лягушки в состоянии покоя. Рентгенограммы коллагена демонстрируют до 16 дифракционных пиков в интервале 11 – 3,1 нм, расстояние между пиками до 800 эВ; на рентгенограммах мышцы регистрируется до 7 максимумов в интервале 14,3 – 5,3 нм. Показано, что отношение сигнал/шум практически для всех меридиональных рефлексов в 2-3 раза выше для данных, полученных по методу $\Theta = \text{const}$, чем по методу $\lambda = \text{const}$.

На основе разработанной технической документации создана техника скоростной дифрактометрии живых тканей, пригодная для исследования различных функциональных состояний тканей на основе синхротронного источника «Сибирь-2» при использовании Ge(Li) и Si(Li) полупроводниковых детекторов.

Литература:

1. Гиманов В.П., Гоганов Д.А., Вазина А.А., Матюшин А.М., Шелестов В.М., Кулипанов Г.Н. Биофизика, 1978, т. 23(2), с. 393-398.