

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ ЗАВИСИМОСТИ ПАРАМЕТРОВ БИОСПЕКЛОВ ОТ СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ЧАСТИЦ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Кишкевич И. В., Рункевич Е. Н., Калилец Т. В.

Меженная М. М. – канд. техн. наук,
доцент каф ИПиЭ

Целью работы является методика исследования зависимости параметров биоспеклов от скорости движения биологических частиц.

Важнейшим показателем функционального состояния сердечнососудистой системы, характеризующим быстроту продвижения крови по кровеносным сосудам, является скорость кровотока. Она зависит от силы и частоты сердечных сокращений, количества циркулирующей крови, тонуса сосудистой стенки, площади поперечного сечения и длины сосуда, величины артериального давления. Оценка скорости кровотока может быть выполнена различными способами: визуальными, фотографическими и фотоэлектронными. В основе первых лежит непосредственное измерение расстояния, пройденного клеткой крови за единицу времени; в основе второго - эффект зависимости величины электрического напряжения на фотодатчике от частоты и продолжительности воздействующей на фотоэлемент световой импульсации при регистрации движущихся в сосуде эритроцитов в проходящем свете. Однако указанные методы обладают рядом недостатков, а именно: требуют полной неподвижности объекта микроскопирования; инвазивны; требуют применения недоступной для широкой медицинской практики сложной цифровой техники стабилизации изображения сосуда в фокусе микроскопа. Альтернативный метод - ультразвуковая доплерография – не работает при измерении скоростей кровотока в сосудах калибром менее 200 мкм, которые составляют собственно микроциркуляторное русло [1]. В связи с этим перспективным является метод измерения биоспеклов, заключающийся в спекл-визуализации микроциркуляции поверхностных тканей человека.

Для обеспечения возможности оценки скорости кровотока по спекл-картине необходимы предварительные исследования, направленные на установление зависимости между характеристиками спекл-изображений при различных скоростях движения биологических частиц в виде градуировочного графика. Для проведения исследования зависимости параметров биоспеклов от скорости движения биологических частиц предполагается использовать шприцевой дозатор (рис.1), с помощью которого будет производиться запуск кровезаменителя с заданной скоростью. Кровезаменитель будет представлен раствором, близким по показателям вязкости и коэффициентам поглощения и отражения крови человека.



Рисунок 1 – Шприцевой дозатор

Регистрация спекл-картины будет выполняться использованием разработанного авторами устройства динамического измерения биоспеклов кожи с последующей цифровой обработкой спекл-изображений.

В процессе измерения динамических биоспеклов на исследуемый участок кожного покрова фокусируется пучок лазерного излучения, сформированного красным лазером мощностью 3 мВт с длиной волны 660 нм, на которой наблюдается существенное рассеяние зондируемого излучения эритроцитами. Интерференционная картина рассеянного биообъектом лазерного излучения регистрируется с помощью высокоскоростной камеры с интерфейсом GigE, CCD-матрицей и частотой 120 кадров в секунду при разрешении VGA. Оптическая система камеры представлена объективом Kowa LM50HC.

Список использованных источников:

1. А.М. Чернух с соавт. // Микроциркуляция. - М. Медицина. - С.53-59