

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ ПРИ КАПИЛЛЯРОСКОПИИ

Ковалева А.А., Аврунин О.Г.

*Харьковский национальный университет радиоэлектроники,
г. Харьков*

В данной работе предлагается автоматизированная система для определения таких характеристик микроциркуляторного русла как плотность капиллярной сети и скорость кровотока в капилляре [1]. Для системы компьютерной капилляроскопии предложены методы калибровки и сегментации изображений микрососудов.

Целью данной работы была разработка автоматизированной системы обработки изображений при капилляроскопическом исследовании.

В состав предложенной системы входят размещенные в корпусе регистрирующая камера с оптической системой и системой освещения области исследования. На основании корпуса капилляроскопа установлен ложемент с фиксатором пальца руки. Приемником изображений является полноцветная цифровая камера, соединенная с компьютером через интерфейс USB-2.0. Сложность капилляроскопической картины и невозможность полной формализации зрительного восприятия обуславливает необходимость проведения интерактивных операций. Метод требует обязательной калибровки и компенсации геометрических искажений на выходных изображениях. Применение цифровых камер со сравнительно низким телевизионным разрешением приводит к появлению муар-эффекта и необходимости его компенсации низкочастотной фильтрацией, что снижает резкость изображения [2]. Необходимо в перспективе использовать камеры высокого разрешения с интерфейсом USB-3.0. Сегментацию изображений капилляров целесообразно проводить по априорным данным с учетом информации о преобладании красного канала при отображении капилляров и последующей логической постобработкой. Скорость капиллярного кровотока возможно экспериментально определять путем анализа зафиксированных видеофрагментов с визуализацией движения эритроцитов по капиллярам [3]. Измеряя длину капилляра и количество кадров в видеопоследовательности при перемещении помеченного эритроцита при известной длительности кадров, возможно определять линейную скорость кровотока. Перспективой работы является разработка метода получения данных о микроциркуляции на основе оптической капилляроскопии с максимальной степенью автоматизации и комплексного использования как визуальных, так и функциональных методов исследования, например, пульсоксиметрии, с формированием диагностических заключений о состоянии локального кровотока.

Литература:

1. Jung P, Trautinger F. Capillaroscopy. J Dtsch Dermatol Ges 2013;11:731–6.
2. Книгавко, Ю.В. Алгоритмы программного рендеринга трехмерной графики для задач медицинской визуализации / Ю.В. Книгавко, О.Г. Аврунин // Журн. Технічна електродинаміка. – 2010. – С. 258-261. 2.
3. Milnor WR. Hemodynamics. Second. Baltimore: Williams and Wilkins; 1989.