

Список литературы

1. <http://www.theatlantic.com/magazine/archive/1945/07/as-we-may-think/303881/>.
2. <http://terra-america.ru/Default.aspx?pageid=6&ItemId=472>.

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ КОЖНОГО МЕЛАНИНА НА РЕГИСТРИРУЕМЫЕ СИГНАЛЫ В ОПТИЧЕСКОЙ ТКАНЕВОЙ ОКСИМЕТРИИ И ЛАЗЕРНОЙ ДОПЛЕРОВСКОЙ ФЛОУМЕТРИИ

Analysis of influence of skin melanin on the registered signals in tissue reflectance oximetry and laser Doppler flowmetry

Свешникова А. И., Долгушина Л. В.

ФГБОУ ВПО «Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс», г. Орел

Свешникова А. И., Долгушина Л. В. – студентки кафедры «Приборостроение, метрология и сертификация», научный руководитель – в. н. с. НОЦ «Биомедицинская инженерия», доцент Дунаев А. В.

На сегодняшний день одним из ведущих диагностических направлений в области диагностики микроциркуляторно-тканевых систем организма человека являются оптические неинвазивные технологии, к которым относятся методы оптической тканевой оксиметрии (ОТО) и лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ). Однако, необходимо определять и оценивать влияние большинства оптико-физических параметров биологических тканей и ее компонентов на результаты исследований при применении данных методов.

Целью данной работы явилось исследовать влияние содержания кожного меланина различных этнических типов кожи на регистрируемые сигналы в методах ОТО и ЛДФ. Проведены экспериментальные исследования на условно-здоровых добровольцах, принадлежащих к различным этническим группам, с последующей статистической обработкой полученных уровней сигналов. Так, проанализированы зарегистрированные сигналы напряжений на фотодиодах и расчетные медико-биологические параметры (МБП) для 4-х этнических типов кожи (белый европейский, арабский, индийский и африканский): в ОТО – для двух длин волн зондирования (при излучении зеленого и красного лазеров соответственно – 530 нм и 630 нм), в ЛДФ – для одной длины волны зондирования (1064 нм).

В результате анализа сигналов в ОТО обнаружено статистическое различие параметров, зарегистрированных при измерениях на коже в области с АВА, у этнических групп с повышенным содержанием меланина по отношению к европейскому типу кожи. Данные, полученные в области без АВА показывают еще большее статистически значимое различие параметров данных этнических типов кожи ($p < 0,05$). Так, например, значение напряжения при зондировании зеленым лазером европейского типа кожи составило $1,8 \pm 0,2$ В, а для африканского – всего $0,3 \pm 0,1$ В. Отличие наблюдается и при зондировании красным лазером: для европейского типа кожи уровень напряжения составил $1,7 \pm 0,3$ В, а для африканского – $0,1 \pm 0,1$ В. Соответственно и МБП различны, например, тканевая сатурация, для области с АВА равна $81,2 \pm 8,5\%$ для европейского типа кожи и $68,9 \pm 7,8\%$ для африканского, а для области без АВА – $69,1 \pm 8,5\%$ и $36,0 \pm 2,2\%$ соответственно. Оценивая полученные результаты в методе ЛДФ в области кожи с АВА отмечена однородность зарегистрированных показателей микроциркуляции (ПМ). Анализируя результаты в области кожи без АВА, замечено некоторое увеличение перфузии в группах людей с индийским ($3,6 \pm 1,3$ пф. ед.) и арабским ($3,2 \pm 1,1$ пф. ед.) типами кожи по отношению к группе добровольцев с европейским типом кожи ($2,3 \pm 0,7$ пф. ед.). В группе добровольцев с африканским типом кожи ($2,5 \pm 0,3$ пф. ед.) таких отличий не было выявлено, что вероятно связано с небольшой выборкой в данной группе ($n = 4$) добровольцев по отношению к европейцам ($n = 75$). Проведенное теоретическое моделирование вклада рассеяния и поглощения в общее затухание зондирующего излучения показало, что регистрируемый в ЛДФ сигнал в большей степени формируется за счет эффекта рассеяния.

На основании полученных результатов можно сделать вывод о необходимости совершенствования приборной реализации методов ОТО и ЛДФ с помощью создания соответствующих калибровочных фантомов (прежде всего для ОТО), учитывающих различные уровни концентраций меланина в коже.