

В ходе данной работы был разработан алгоритм, позволяющий оценить сходство получаемого изображения на ОКТ с эталоном. При значении, стремящемся к 0, проверяемое изображение будет подходить по характеристикам к эталону, что на данном этапе моделирования будет говорить о верной работе ОКТ, при значительном увеличении значения будет выдан результат о несоответствии технических характеристик аппарата.

### **Библиографический список**

1. Proskurin, S. G. Detection of an Absorbing Heterogeneity in a Biological Object During Recording of Scattered Photons / S. G. Proskurin, A. Yu. Potlov, S. V. Frolov // Biomedical Engineering. – 2013. – Vol. 46(6). – Pp. 219 – 223.

2. Проскурин, С. Г. Визуализация кровеносных сосудов при помощи оптической когерентной томографии / С. Г. Проскурин, С. В. Фролов // Медицинская техника. – 2012. – № 3(273). – С. 9 – 14.

## **ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ ПЕРИФЕРИЧЕСКОГО КРОВОТОКА В ПЕРИОД РЕАБИЛИТАЦИИ ПОСЛЕ ОСТРОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ**

**И. Ю. Власов<sup>1</sup>, Ю. И. Локтионова<sup>1</sup>, Е. В. Жарких<sup>1</sup>, Е. В. Шураева<sup>2</sup>**

**<sup>1</sup>Орловский государственный университет имени И. С. Тургенева,**

**Россия, Орел;**

**<sup>2</sup>ООО «Альсария», Россия, Орел**

**(e-mail: master.of.light21@yandex.ru)**

В конце 2019 года мир впервые столкнулся с острым респираторным заболеванием, получившим название COVID-19. В первую очередь, от коронавируса страдают легкие, однако уже подтверждены данные о его негативном влиянии и на другие системы и подсистемы организма. Скорость распространения, разнообразное течение и исход заболевания вызывают необходимость изучить его влияние на различные системы и подсистемы организма подробнее.

Сегодня одним из наиболее распространенных методов неинвазивной оптической диагностики состояния системы микроциркуляции крови является метод лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ), основанный на лазерном зондировании тканей и анализе обратно отраженного от биологических структур излучения. С помощью метода ЛДФ можно оценить работу регуляторных механизмов микроциркуляции крови. Принято выделять пять механизмов: эндотелиальный (0,0095...0,021 Гц), нейрогенный (0,021...0,052 Гц), миогенный (0,052...0,145 Гц), дыхательный (0,145...0,6 Гц) и сердечный (0,6...2 Гц) [1].

Целью работы явилась оценка параметров периферического кровотока после перенесенного COVID-19 для выявления изменений в микроциркуляторном русле.

Для оценки влияния заболевания на периферический кровоток применялись носимые лазерные доплеровские мониторы «ЛАЗМА-ПФ». Устройства имеют встроенные каналы для регистрации ЛДФ (длина волны излучения 850 нм), программное обеспечение позволяет проводить одновременные измерения в нескольких зонах. Протоколы исследований представлены в табл. 1.

### 1. Протоколы исследований

№ исследования	1		2
1	2	3	4
Число волонтеров	Здоровые	Перенесшие COVID-19	1
	23	13	
1	2	3	4
Возраст, лет	58±9	24±6	16
Особенности исследований	13 условно здоровых добровольцев измерялись в 2019 году до распространения COVID-19. 3 из 23 волонтеров переболели COVID-19 в тяжелой форме, все они проходили реабилитацию в пансионате Хилово; побочные заболевания – остеохондроз и гипертония. Измерения проводились в течение 10 мин в положении лежа в области предплечий		Волонтер мужского пола. Подтвержден тестом COVID-19. Сопутствующее заболевание – сахарный диабет I типа. Измерения проводились ежедневно в одно и то же время 10 дней до заболевания и 26 дней после. Измерения проводились в положении лежа в течение 10 мин. Устройства крепились на запястьях, голенях, пальцах рук и ног
	Анализировались следующие параметры: показатель микроциркуляции (ПМ), уровни нутритивного и шунтового кровотоков, амплитуды эндотелиальных (A <sub>э</sub> ), нейрогенных (A <sub>н</sub> ), миогенных (A <sub>м</sub> ), дыхательных (A <sub>д</sub> ) и сердечных (A <sub>с</sub> ) колебаний		

По результатам первого исследования выявлено снижение  $A_d$ , что может быть обусловлено как выполнением дыхательных упражнений, так и стремлением организма избежать тромбообразования [2]. По сравнению с контрольной группой, у перенесших острую коронавирусную инфекцию наблюдается тенденция на увеличение амплитуд активных ритмов, что говорит о включении компенсаторных механизмов регуляции как ответ организма на коронавирусную инфекцию.

Во втором исследовании  $A_c$  примерно через десять дней после начала заболевания снижается во всех областях, как и ПМ, при этом увеличивается нутритивная составляющая кровотока. Это может свидетельствовать о постепенной адаптации организма к негативному влиянию коронавирусной инфекции при увеличении эффективной составляющей перфузии.  $A_3$  возросла во всех зонах измерения, что ведет к расширению просвета сосудов. Величина  $A_m$ , обусловленная состоянием мышечного тонуса прекапилляров, регулирующим приток крови в нутритивное русло, возросла в ногах.

### **Библиографический список**

1. Крупаткин, А. И. Функциональная диагностика состояния микроциркуляторно-тканевых систем: колебания, информация, нелинейность. Руководство для врачей. Изд. 2-е. / А. И. Крупаткин. – М. : ЛЕНАНД, 2016. – 496 с.
2. Золотовская, И. А. Основные характеристики параметров микроциркуляции у пациентов, перенесших COVID-19 / И. А. Золотовская, П. Р. Шацкая, И. Л. Давыдкин // Профилактическая медицина. – 2020. – № 23(7). – С. 56 – 62.

*Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ  
проект № 20-08-01153 А*

## **РАЗРАБОТКА ЦИФРОВОГО ДВОЙНИКА СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ С РЕГУЛЯЦИЕЙ ДЛЯ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ ВРАЧЕБНЫХ РЕШЕНИЙ ПРИ ДИАГНОСТИКЕ И ТЕРАПИИ КАРДИОЛОГИЧЕСКИХ БОЛЬНЫХ**

**А. А. Коробов, С. В. Фролов**

**Тамбовский государственный технический университет, Россия, Тамбов**

**(e-mail: korobov1991@mail.ru)**

Для адекватной реализации персонализированного метода при диагностике и терапии кардиологических больных необходима разработка биотехнической системы, включающей цифровой двойник сердечно-сосудистой системы