УДК 616-005+616.379-008.64

ПОРТАТИВНЫЕ УСТРОЙСТВА ЛАЗЕРНОЙ ДОППЛЕРОВСКОЙ ФЛОУМЕТРИИ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ РАССТРОЙСТВ ПЕРИФЕРИЧЕСКОГО КРОВОТОКА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЯХ

Жарких Е.В., Дунаев А.В.
ОГУ имени И.С. Тургенева, Россия, 302026, г. Орёл, ул. Комсомольская, 95

Вовлечённость системы микроциркуляции крови (МЦК) во многие функции организма приводит к тому, что микроциркуляторное русло является одним из первых звеньев в патогенезе различных заболеваний, таких как сахарный диабет (СД) или нарушения при постковидном синдроме. Цель настоящей работы – повышение качества диагностики расстройств периферического кровотока посредством разработки метода диагностики на основе распределённой системы портативных устройств лазерной допплеровской флоуметрии (ЛДФ) без применения функциональных проб.

В настоящей работе были проведены исследования с участием пациентов с диагностированным СД 2 типа, условно здоровых добровольцев разных возрастных групп и пациентов, проходящих реабилитацию после перенесенной коронавирусной инфекции COVID-19. Исследование заключалось в 10-минутной регистрации сигналов ЛДФ одновременно в верхних и нижних конечностях без применения функциональных проб. Распределенная системы портативных анализаторов «ЛАЗМА-ПФ» (ООО НПП «ЛАЗМА») применялась для регистрации сигналов ЛДФ. Устройства располагали на дорсальной поверхности запястий, волярной поверхности пальцев рук и ног и внутренней поверхности верхней трети голеней. Во время измерения пациенты располагались в положении лежа на спине.

Результаты исследования выявили увеличение показателя микроциркуляции (ПМ) и уменьшение регуляторной активности кровотока при старении. У пациентов с СД выявлено снижение уровня ПМ и нутритивного кровотока ($М_{нутр}$) в области пальцев ног и увеличение этих параметров в области запястий по сравнению с контрольной группой. Также пациенты характеризовались сниженным миогенным тонусом в запястьях и снижением вклада эндотелиальных осцилляций в общую мощность вейвлет-спектра ЛДФ в верхних и нижних конечностях. Вклад пульсовых осцилляций был повышен у пациентов в стопах, что может указывать на увеличение жесткости сосудистой стенки. Полученные результаты в запястьях могут свидетельствовать о попытках организма скомпенсировать возникающие расстройства микроциркуляции за счет активации нутритивного кровотока и увеличения количества функционирующих капилляров. Пациенты с постковидным синдромом характеризовались пониженными значениями ПМ и $М_{нутр}$, а также повышением общей колебательной активности кровотока как в верхних, так и в нижних конечностях.

Таким образом, разработанный подход к диагностике расстройств периферического кровотока, основанный на применении портативных анализаторов ЛДФ, прошел апробацию в клинических условиях и продемонстрировал возможность выявлять расстройства периферического кровотока при различных патологических состояниях.

Работа выполнена при финансовой поддержке РНФ (проект № 23-25-00522).

PORTABLE LASER DOPPLER FLOWMETRY DEVICES FOR DIAGNOSIS OF PERIPHERAL BLOOD FLOW DISORDERS IN VARIOUS PATHOLOGICAL CONDITIONS

E.V. Zharkikh, A.V. Dunaev
Orel State University named after I.S. Turgenev, 95 Komsomolskaya str., Orel, 302026, Russia

Abstract. The article is dedicated to developing a methodology for the use of wearable laser Doppler flowmetry devices in the diagnosis of peripheral blood flow disorders in aging, diabetes mellitus and long COVID-19 syndrome.

Keywords: laser Doppler flowmetry, wearable devices, diabetes mellitus, COVID-19.

© Жарких Е.В., Дунаев А.В., 2023