УДК 612.135+612.261

НОСИМЫЕ УСТРОЙСТВА ЛАЗЕРНОЙ ДОППЛЕРОВСКОЙ ФЛОУМЕТРИИ В ИЗУЧЕНИИ ВЛИЯНИЯ ГИПЕР- И ГИПОВЕНТИЛЯЦИОННЫХ ДЫХАТЕЛЬНЫХ УПРАЖНЕНИЙ ЙОГИ НА МИКРОЦИРКУЛЯЦИЮ КРОВИ

Фролов А.В.[1], Локтионова Ю.И.[2], Жарких Е.В.[2], Сидоров В.В.[3], Танканаг А.В.[4], Дунаев А.В.[2]
[1]Санкт-Петербургский институт восточных методов реабилитации; Россия, 191186 Санкт-Петербург, Невский пр., 30а
[2]ОГУ имени И.С. Тургенева; Россия, 302026 Орёл, ул. Комсомольская, 95
[3]ООО НПП «ЛАЗМА»; Россия, 123458 Москва, ул. Твардовского, 8
[4]Институт биофизики клетки РАН; Россия, 142290 Пущино, ул. Институтская, д. 3

Дыхательные упражнения йоги представляют собой изменение минутного объема дыхания с максимальным дыхательным объемом, что позволяет достигать состояния гипер- и гиповентиляции с соответствующими изменениями газообмена. Целью данной работы было изучение влияния гипо- и гипервентиляционных дыхательных упражнений йоги на параметры периферического кровотока и их взаимосвязь с параметрами спирометрии и газового анализа. В исследовании приняли участие 22 добровольца, регулярно выполняющих полное йоговское дыхание в режимах гипо- и гипервентиляции. Для регистрации микроциркуляции крови методом лазерной допплеровской флоуметрии использовалась распределенная система портативных анализаторов «ЛАЗМА-ПФ» (ООО НПП «ЛАЗМА») что позволяет оценивать работу механизмов регуляции периферического кровотока. Устройства были закреплены симметрично справа и слева на лбу, третьих пальцах рук и первых пальцах ног. Исследование проводилось в 3 этапа: на 1-м и 3-м этапах при нормальном неконтролируемом дыхании; на 2-м этапе добровольцы выполняли полное йоговское дыхание, благодаря чему достигали состояния гиповентиляции (частота дыхания 1-1,5 раза в минуту) и гипервентиляции (частота дыхания 2-3 раза в минуту), что подтверждалось данными спирометрии и газового анализа (спирометр МАС-2С, «Белинтелмед»). Показатель микроциркуляции крови увеличивался на третьем этапе независимо от режима дыхания. Обнаружена корреляция между показателями микроциркуляции крови и газовым анализом при свободном дыхании и гиповентиляции. После гиповентиляции вклад миогенного компонента в общую перфузию при измерениях на лбу и пальцах рук был выше, чем после гипервентиляции. В пальцах ног вклад нейрогенного компонента был выше после гипервентиляции. Полученные результаты позволят изучить работу механизмов доставки кислорода к биологическим тканям, а также разработать инструментальный метод мониторинга выполнения дыхательных упражнений и их эффективности в реабилитации.
Ключевые слова: микроциркуляция крови, спирометрия, газоанализ, полное дыхание.

WEARABLE LASER DOPPLER FLOWMETRY DEVICES IN THE STUDY OF HYPER- AND HYPOVENTILATION YOGA BREATHING EXERCISES EFFECT ON BLOOD MICROCIRCULATION

A.V. Frolov[1], Yu.I. Loktionova[2], E.V. Zharkikh[2], V.V. Sidorov[3], A.V. Tankanag[4], A.V. Dunaev[2]
[1] St. Petersburg Institute of Oriental Methods of Rehabilitation; Russia, 191186 St. Petersburg, Nevsky Ave., 30 a
[2] I.S. Turgenev OSU; 95 Komsomolskaya str., 302026 Orel, Russia
[3] "LAZMA"; Russia, 123458 Moscow, Tvardovsky str., 8
[4] Institute of Cell Biophysics of the Russian Academy of Sciences; Russia, 142290 Pushchino, Institutskaya str., 3

Abstract. The work is devoted to study full yoga breathing effect on blood microcirculation system. After hypoventilation the contribution of myogenic component to the overall perfusion during measurements on the forehead and fingers was higher than after hyperventilation. In the toes the contribution of neurogenic component was higher after hyperventilation.
Key words: blood microcirculation, spirometry, gas analysis, full breathing.

© Фролов А.В., Локтионова Ю.И., Жарких Е.В., Сидоров В.В., Танканаг А.В., Дунаев А.В., 2023