

УДК 612.15

Изучение скорости распространения пульсовой волны и функции эндотелия в условиях 14-суточной «сухой» иммерсии

Ставровская Дарья Михайловна	stavrovskaya@imbp.ru SPIN-код: 1099-2370
Баранов Михаил Викторович	baranovmv@imbp.ru SPIN-код: 2254-6843
Шпаков Алексей Васильевич	shpakov@imbp.ru SPIN-код: 2713-8346
Пучкова Алина Александровна	apuchkova@imbp.ru SPIN-код: 3674-5750
Шигуева Татьяна Александровна	t.shigueva@gmail.com SPIN-код: 4120-5623
Рукавишников Илья Вячеславович	vostok@imbp.ru SPIN-код: 2299-9905

ГНЦ РФ — ИМБП РАН, Москва, Россия

Аннотация. Данное исследование было направлено на изучение динамики эндотелиальной функции (ЭФ) и скорости распространения пульсовой волны (СРПВ) в условиях 14-суточной «сухой» иммерсии (СИ) с участием шести мужчин-добровольцев. Результаты могут быть применены как при разработке средств профилактики в космической медицине, так и в клинической области.

Ключевые слова: эндотелий, эндотелиальная функция, скорость распространения пульсовой волны, сердечно-сосудистая система, «сухая» иммерсия

Введение. С учетом современных тенденций развития пилотируемой космонавтики, актуальным вопросом является изучение влияния длительных полетов за пределы низкой околоземной орбиты на организм человека. Одним из активно исследуемых явлений развивающаяся в космическом полете дисфункция эндотелия [1].

Методы и материалы; результаты. В исследовании приняли участие 6 практически здоровых мужчин-добровольцев в возрасте от 28 до 42 лет, средний возраст $34 \pm 5,8$ лет ($M \pm SD$), которые в течение 14-ти суток находились в условиях «сухой» иммерсии (СИ) как модели физиологических эффектов микрогравитации. Оценивались следующие параметры: частота сердечных сокращений (ЧСС), артериальное давление (АД), а также скорость распространения пульсовой волны (СРПВ) и эндотелиальная функция (ЭФ) на участках сердце-плечо, плечо-запястье и запястье-палец. ЭФ оценивали по изменению амплитуды пульсовых волн до и после трехминутного пережатия руки плечевой манжетой. Исследование проводили два раза в фоновом периоде, на третьи, шестые, десятые и четырнадцатые сутки СИ и на вторые (R+1) и восьмые сутки (R+7) последствий. В условиях 14-суточной СИ было выявлено клинически незначимое повышение систолического АД к 10-м суткам СИ, сохраняющееся до R+1 суток, с последующим восстановлением практи-

чески до уровня фоновых значений к R+7. Уровень диастолического АД повышался к 3-м суткам, после чего постепенно понижался с максимальным снижением на 14-е сутки, и в дальнейшем повышался к R+1. ЧСС снижалась к 3-м суткам СИ по сравнению с фоном с дальнейшим повышением уже в периоде последействия. В динамике СРПВ на участке сердце-плечо отмечалось увеличение показателя на всем периоде воздействия СИ с последующим восстановлением в периоде последействия. В динамике ЭФ отмечались индивидуальные изменения.

Заключение. Полученные изменения могут быть связаны с адаптацией к экспериментальным условиям, в частности с перераспределением жидкостных сред в краниальном направлении, и связанными с этим нейрогуморальными изменениями и снижением объема циркулирующей крови [2, 3]. Изменения в периоде последействия, вероятнее всего, являются следствием реадаптации к наземным условиям. Полученные данные не противоречат данным научной литературы [1] и могут быть применены как в области космической, так и клинической медицины.

Работа выполнена в рамках государственного задания FMFR-2024-0038.

Список источников

- [1] Hughson R.L., Shoemaker J.K., Blaber A.P., Arbeille P., Greaves D.K., Pereira-Junior P.P., Xu D. Cardiovascular regulation during long-duration spaceflights to the International Space Station. *Journal of Applied Physiology*, 2012, vol. 5, pp. 719–727. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.01196.2011>
- [2] Tomilovskaya E., Shigueva T., Sayenko D., Rukavishnikov I., Kozlovskaya I. Dry immersion as a ground-based model of microgravity physiological effects. *Frontiers in physiology*, 2019, vol. 10, pp. 284–310. <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.00284>
- [3] Amirova L., Navasiolava N., Rukavishnikov I., Gauquelin-Koch G., Gharib C., Kozlovskaya I., Custaud M.A., Tomilovskaya E. Cardiovascular system under simulated weightlessness: Head-down bed rest vs. dry immersion. *Frontiers in Physiology*, 2020, vol. 11, pp. 395–408. <https://doi.org/10.3389/fphys.2020.00395>