

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ
СОЧИНСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) РУДН
ГРОДНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ЧАСТНАЯ НИЛ «ФИЗИОЛОГИЯ АКТИВНОГО
ДОЛГОЛЕТИЯ» ИМ. Н.А. АГАДЖАНЯНА
ООО НПП «САМОЗДРАВ»
ООО ИНСТИТУТ ВНЕДРЕНИЯ НОВЫХ МЕДИЦИНСКИХ
ТЕХНОЛОГИЙ «РАМЕНА»**

ЭКОЛОГО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ АДАПТАЦИИ

МАТЕРИАЛЫ

**XVIII ВСЕРОССИЙСКОГО СИМПОЗИУМА
С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ**

г. Сочи, 26–28 июня 2019 г.

**Москва
Российский университет дружбы народов
2019**

УДК 612.014.4/5:616-092:57.026:159.9(063)
ББК 28.903+52.5+88
Э40

Утверждено
РИС Ученого совета
Российского университета
дружбы народов

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Председатель –
В.И. Торшин

Ответственный секретарь –
А.Е. Северин

Э40 **Эколого-физиологические проблемы адаптации** : материалы XVIII Всероссийского симпозиума с международным участием. Сочи, 26–28 июня 2019 г. – Москва : РУДН, 2019. – 296 с. : ил.

ISBN 978-5-209-08976-6

В сборнике представлены результаты научных исследований, посвященных различным аспектам адаптации человека к природным и производственным факторам. Значительная часть материалов посвящена выявлению средств и методов коррекции патологических состояний, возникающих при различных нарушениях адаптации. Представлены работы по исследованию здоровья человека в различных климатогеографических регионах.

Сборник содержит материалы авторов из различных регионов России и зарубежных стран: Афганистан, Белоруссии, Казахстана, Таджикистана, Украины, Иордания и др.

*Симпозиум проведен в соответствии с планом Министерства науки
и высшего образования Российской Федерации.*

УДК 612.014.4/5:616-092:57.026:159.9(063)
ББК 28.903+52.5+88

ISBN 978-5-209-08976-6

© Коллектив авторов, 2019
© Российский университет дружбы народов, 2019

– меньше, во 2-й – больше). В группе с более высокой фоновой ЧД наблюдалось резкое падение её значений в начале исследования с последующим ростом и вновь падением на Земле; во 2-й группе имело место плавное снижение ЧД с наличием небольшого «плато» не менее, чем половину времени пребывания на высоте 5000 м.

Таким образом, достижение адаптационных целей организма в условиях разрежённой атмосферы осуществляется путём изменения АД, ЧД и ЧСС. АД увеличивается пропорционально фоновым значениям, изменение ЧД имеет сложную динамику, а ЧСС возрастает до приблизительно одинаковых значений у лиц с различными фоновыми показателями. Данный факт следует принимать во внимание при отборе лиц для работы в условиях разрежённой атмосферы.

Список литературы:

1. Благинин А. А., Синельников С. Н., Дзанкисов Р. А., Дергачев В. Б. Особенности изменений физиологических и психофизиологических показателей, а также физической работоспособности сердца в зависимости от степени нейротизма в условиях гипоксии // Вестник Российской военно-медицинской академии. – 2018. - № 2 (62). – С. 16-20
2. Быков В. Н., Анохин А. Г., Ветряков О. В., Фатеев И. В., Халимов Ю. Ш., Калтыгин М. В. Влияние гипобарических гипоксических тренировок на физическую работоспособность // Морская медицина. – 2017. – Т. 3, № 3. – С. 63-69
3. Олешкевич А. А., Носовский А. М., Пашовкин Т. Н., Кутликова И. В., Комарова Э. М. Патент №2640177 от 21.09.2015 «Способ определения степени влияния физических факторов на биологические объекты». Опубликовано: 26.12.2017, Бюл. № 9
4. Shapiro S. S., Wilk M. B. An analysis of variance test for normality. — *Biometrika*. – 1965. – Vol. 52, № 3. — P. 591-611
5. Кобзарь А. И. Прикладная математическая статистика. — М.: Физматлит, 2006. – С. 403.

ЭЛЕКТРОМИОГРАФИЧЕСКИЕ И БИОМЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ХОДЬБЫ И БЕГА НА БЕГУЩЕЙ ДОРОЖКЕ В ХОДЕ ДЛИТЕЛЬНОГО КОСМИЧЕСКОГО ПОЛЕТА И ПОСЛЕ ЕГО ЗАВЕРШЕНИЯ

*Брыков В.И., Савеко А.А., Семенов Ю.С., Рукавишников И.В., Осецкий Н.Ю.,
Томиловская Е.С., Козловская И.Б.*

ГНЦ РФ - ИМБП РАН, г. Москва, Россия

Аннотация. В ходе космического полёта (КП) в организме человека происходит ряд физиологических изменений, среди которых наиболее выраженными являются изменения в сенсомоторной системе, в частности – мышечной периферии и системе управления движениями [1,2]. После завершения как коротких, так и длительных космических полетов (КП), непосредственно после приземления регистрируются нарушения локомоторных функций [3,4].

Ключевые слова: Электромиограмма, микрогравитация, МКС, локомоции, опорные реакции.

ELECTROMYOGRAPHIC AND BIOMECHANICAL CHARACTERISTICS OF WALKING AND RUNNING ON A TREADMILL DURING A LONG SPACE FLIGHT AND AFTER ITS COMPLETION

*Brykov V.I., Saveko A.A., Semenov Yu.S., Rukavishnikov I.V., Osetsky N.Yu., Tomilovskaya
E.S., Kozlovskaya I.B.*

RF SSC – Institute of Biomedical Problems of the RAS, Moscow, Russia

Abstract. The changes in muscle periphery activity, main sensory inputs and motor control system provides the development of locomotor functions alteration in cosmonauts

after space flights (SF) of different duration. To define the contribution of different factors to locomotor disturbances development and the possibilities of their correction it was suggested to gather data on characteristics of locomotions in weightlessness.

Keywords: Electromyographic, microgravity, ISS, locomotion, GRF

Для установления вклада факторов космического полета в формирование локомоторных нарушений и определения возможности их коррекции необходимо получение количественных данных об изменениях характеристик ходьбы и бега при выполнении локомоций на борту в различные фазы КП. С этой целью на борту Международной космической станции выполняется эксперимент «Мотокард», включающий выполнение локомоций на бегущей дорожке БД-2 в режиме медленного, среднего и быстрого бега и ходьбы в двух режимах работы дорожки: вначале в активном и затем – в пассивном. Общая длительность ходьбы и бега составляет 22 мин. Скорости ходьбы и бега выбираются космонавтами самостоятельно, по самочувствию. Аксиальная нагрузка при беге в условиях невесомости создается специальным тренировочно-нагрузочным костюмом, подсоединенным карабинами к системе притяга, который обеспечивает контакт стоп с беговой дорожкой и создает нагрузку на теле оператора, равную, как правило, 50-70% от наземного веса космонавта.

При выполнении теста регистрируют электромиографическую активность латеральной головки четырёхглавой мышцы бедра и 3-х мышц голени: медиальной головки икроножной мышцы, камбаловидной и передней большеберцовой мышцы. Анализируют интегральную миограмму: по исходным записям с удаленной постоянной составляющей вычисляется временной ряд абсолютных значений напряжения, затем производится сглаживание с помощью скользящего среднего с окном 15 мс. С помощью найденных границ пачек по интегрированной миограмме для каждой пачки вычисляется: максимальное значение напряжения – амплитуда; площадь под кривой абсолютных значений напряжения от времени – площадь пачки; длительность пачки; период следования пачек для каждой пары найденных пачек, по нему вычисляется обратная величина - частота следования пачек. Также анализируют реакции опоры (ОР) – величину и распределение опорных реакций по функциональным зонам стопы до, во время и после длительных КП, длину и частоту шага.

Анализ электромиографической активности мышц голени показал, что как в земных условиях, так и в ходе полетных сессий эксперимента при выполнении локомоций в пассивном режиме бегущей дорожки амплитуда электромиографической пачечной активности была выше, чем при ходьбе и беге в режиме активном для всех исследуемых мышц, кроме *m. Tibialis*. Рассмотрение нормированной амплитуды ЭМГ (внесение поправки на величину весовой нагрузки – притяг) показало, что ЭМГ-стоимость локомоций в ходе полета по сравнению с фоновыми исследованиями существенно увеличивается во всех исследуемых мышцах. Пик изменений у всех космонавтов наблюдался в первые два месяца полета.

В кинематике ходьбы и бега во время и после КП был обнаружен ряд закономерностей, проявляющийся в двух параметрах: темп (частота) и длина шага. При этом наибольшие изменения наблюдались в первый месяц КП и на 8-е сутки после полёта. Анализ данных подограммы выявил увеличение темпа бега (на $13,07 \pm 0,41\%$ к концу первого месяца КП и на $10,99 \pm 0,47\%$ - на 8-е сутки после КП по сравнению с фоновыми значениями) и ходьбы (во втором месяце полёта - на $10,99 \pm 0,47\%$ по сравнению с показателями в первом полётном месяце и на $19,04 \pm 1,06\%$ - на 8-е сутки после КП по сравнению с фоновыми значениями). На 8-е сутки после завершения КП было выявлено также снижение длины бегового шага на $10,39 \pm 1,09\%$ по сравнению с фоновыми значениями.

Дальнейший анализ данных представляется значимым для корректировки режимов локомоторных тренировок в продолжительных космических экспедициях и улучшения реабилитационных подходов к нарушениям опорно-двигательного аппарата после КП.

Исследование поддержано государственной корпорацией «Роскосмос».

Список литературы:

1. Григорьев А.И., Козловская И.Б., Шенкман Б.С. Роль опорной афферентации в организации тонической мышечной системы // Российский физиологический журнал имени И.М. Сеченова. 2004. Т. 90, № 5. С. 508–521.
2. Козловская, И. Б. Авиакосмическая медицина / И. Б. Козловская и др. – М., 1979. – Ч.1. – 18 с.
3. Мельник К.А., Артамонов А.Л., Миллер Т.Ф., Воронов А.В. Влияние механической стимуляции опорных зон стоп во время 7-суточной «сухой» иммерсии на кинематические параметры локомоций человека // Авиакосмическая и экологическая медицина. 2006. Т. 40. № 5. С. 61-65.
4. Шпаков А.В., Артамонов А.А., Воронов А.В., Мельник К.А. Влияние иммерсионной гипокинезии на кинематические и электромиографические характеристики локомоций человека // Авиационная и экологическая медицина. 2008. №42 (5). С. 19-24.

РОЛЬ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ В ПАТОГЕНЕЗЕ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Буй М.З.

АО «ГК «Медси», г. Москва, Россия

Аннотация. Дисфункция вегетативной нервной системы играет большую роль в развитии сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ). Характерной чертой для артериальной гипертензии (АГ) и различных форм ишемической болезни сердца (ИБС) является усиление симпатических влияний, что приводит к различным гемодинамическим, метаболическим, трофическим, гемостазиологическим нарушениям.

Ключевые слова: вегетативная нервная система, сердечно-сосудистые заболевания, симпатическая нервная система.

ROLE OF THE AUTONOMIC NERVOUS SYSTEM IN PATHOGENESIS OF CARDIOVASCULAR DISEASES

Bui M.Z.

АО «GK «Medsi»

Abstract. Autonomic nervous system dysfunction contributes to the pathogenesis and maintenance of cardiovascular pathology. Sympathetic hyperactivity has been shown in arterial hypertension and different forms of ischemic heart disease and it is associated with many metabolic, hemodynamic, trophic and hemostatic abnormalities.

Keywords: autonomic nervous system, cardiovascular diseases, sympathetic nervous system.

В настоящее время продолжают поиски субстратов терапевтического воздействия при ССЗ. Среди прочих полюсов регуляции особое место занимает дисфункция ВНС. В работах, посвященных изучению АГ и различных форм ИБС, отмечено резкое преобладание активности симпатической нервной системы (СНС) [8].