

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ  
ЦЕНТР ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТОВ имени Ю.А. ГАГАРИНА»

# **ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ В КОСМОС**

Материалы  
XI Международной  
научно-практической конференции  
10–12 ноября 2015 года

Звездный городок  
2015

УДК 629.78(09)  
ББК 39.68  
П324

*10-12 ноября 2015 года в Звездном городке проводилась XI Международная научно-практическая конференция «Пилотируемые полеты в космос».*

*Цели конференции: оценка современного уровня исследований и практических результатов в области создания и применения пилотируемых космических аппаратов, подготовки и профессиональной деятельности операторов аэрокосмических систем; обмен передовым опытом со специалистами в области подготовки и профессиональной деятельности операторов эргатических систем; определение перспектив развития и дальнейшего совершенствования пилотируемых космических аппаратов, технических средств подготовки и профессиональной деятельности операторов аэрокосмических систем; способствование развитию международного сотрудничества.*

© Федеральное государственное бюджетное учреждение  
«Научно-исследовательский испытательный  
центр подготовки космонавтов имени Ю.А. Гагарина», 2015

**ПОСТУРАЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ И ЗРИТЕЛЬНО-МОТОРНАЯ КООРДИНАЦИЯ  
ПОСЛЕ УМЕРЕННОЙ ВРАЩАТЕЛЬНОЙ ВЕСТИБУЛЯРНОЙ НАГРУЗКИ У ЛИЦ,  
ИМЕЮЩИХ ОПЫТ ПИЛОТИРОВАНИЯ**

**Капилевич Л.В.**

**(Национальный исследовательский Томский государственный университет, г. Томск)**

**Бредихина Ю.П.**

**(Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск)**

Значимость сохранения пространственной ориентировки в маневренном полете исключительно велика, при этом борьба с ее нарушениями является одной из наиболее значимых проблем медицинского обеспечения безопасности полета [2]. Искажённые ощущения, поступающие от вестибулярной системы, могут сильно доминировать над другими каналами восприятия [1]. Особенно опасны иллюзии вращения, которые возникают во время продолжительных маневров на постоянной угловой скорости [3].

Цель: исследовать влияния умеренных вращательных вестибулярных нагрузок на постуральный контроль и зрительно-моторную координацию у пилотов.

Материалы и методы: Было обследовано 40 мужчин в возрасте от 28 до 40 лет, в том числе 20 человек имеющих опыт пилотирования от 10 до 15 лет (сверхлегкая авиация) и 20 человек – группа контроля. Обследование выполнялось на стабیلографическом анализаторе «Стабилан-01-2». Выполнялись стабیلографическая модификация теста Ромберга и тест на способность управлять перемещением фигуры на экране за счет перемещения общего центра тяжести (ОЦТ) собственного тела. Оценка кровообращения головного мозга выполнялась с помощью реографа «Рео-Спектр». Обследования проводились до и после умеренной вращательной вестибулярной нагрузки – вращение в кресле Барани по часовой стрелке с частотой 1 оборот в две секунды, в течении 20 секунд. Для оценки достоверности различий выборок использовали непараметрический критерий Манн-Уитни.

Результаты: При выполнении стабیلографического теста Ромберга было обнаружено, что в состоянии покоя разницы в амплитуде колебаний ОЦТ между группами пилотов и контроля не было ( $4,07 \pm 0,2$  мм и  $3,96 \pm 0,5$  мм соответственно). После вестибулярной нагрузки в группе пилотов амплитуда возрастала незначительно (до  $4,2 \pm 0,5$  мм,  $p > 0,05$ ), тогда как в контрольной группе прирост был существенным ( $7,49 \pm 0,8$  мм,  $p < 0,05$ ). Так же после вестибулярной нагрузки в группе контроля происходило увеличение коэффициента асимметрии колебаний (с  $28,5 \pm 4,2\%$  до  $51,3 \pm 3,9\%$ ,  $p < 0,05$ ), а в группе пилотов – уменьшение (с  $26,2 \pm 3,1\%$  до  $11,25 \pm 1,9\%$ ,  $p < 0,05$ ). Качество функции равновесия после проведения вращательного теста у предста-

вителей группы пилотов повышалось с  $87,8 \pm 2,1\%$  до  $89,85 \pm 2,7\%$  ( $p < 0,05$ ), а у представителей группы контрольной группы – снижалось с  $87,2 \pm 2,1\%$  до  $83,1 \pm 1,4\%$  ( $p < 0,05$ ).

В тесте на зрительно-моторную координацию после вестибулярной нагрузки в группе пилотов отмечалось улучшение результатов – количество набранных очков возрастало с  $43,3 \pm 3,2$  до  $58,7 \pm 2,9$  ( $p < 0,05$ ), интервал захвата снижался с  $1,97 \pm 0,01$  сек до  $1,7 \pm 0,09$  сек ( $p < 0,05$ ); скорость захвата возрастала с  $124,3 \pm 8,1$  мм/сек до  $155,3 \pm 14$  мм/сек ( $p < 0,05$ ). Одновременно снижалась амплитуда колебаний ОЦГ (с  $9,26 \pm 0,7$  мм до  $7,68 \pm 0,05$ ,  $p < 0,05$ ) и коэффициент асимметрии (с  $22,25 \pm 1,9\%$  до  $19,75 \pm 1,5\%$ ,  $p < 0,05$ ). В группе контроля, напротив, количество набранных очков снижалось с  $52,5 \pm 7,8$  до  $31,75 \pm 4,2$  ( $p < 0,05$ ), интервал захвата возрастал с  $1,8 \pm 0,07$  до  $2,4 \pm 0,1$  сек ( $p < 0,05$ ), скорость захвата снижалась с  $129,9 \pm 10,6$  мм/сек до  $87,22 \pm 7,3$  мм/сек ( $p < 0,05$ ). Одновременно возрастали амплитуда колебаний ОЦГ (с  $5,06 \pm 0,6$  мм до  $7,67 \pm 0,8$  мм,  $p < 0,05$ ) и коэффициент асимметрии (с  $17,3 \pm 1,9\%$  до  $23,7 \pm 1,9\%$ ).

При анализе реоэнцефалограммы было показано, что после вестибулярной нагрузки в контрольной группе отмечается асимметрия кровенаполнения в бассейне внутренних сонных артерий на  $8,6\%$  (увеличение справа и снижение слева), а так же возрастание скорости кровенаполнения в бассейне правой внутренней сонной (с  $2,53 \pm 0,3$  Ом/с до  $3,19 \pm 0,6$  Ом/с,  $p < 0,05$ ) и вестибулярной артерий (с  $2,79 \pm 0,3$  Ом/с до  $3,62 \pm 0,5$  Ом/с,  $p < 0,05$ ), тогда как в группе пилотов названные показатели не изменялись.

Заключение: Полученные результаты свидетельствуют, что у лиц, имеющих опыт пилотирования, умеренная вращательная нагрузка не влияет на мозговую кровоток и способствует улучшению постурального контроля и зрительно-моторной координации, тогда как в контрольной группе приводит к нарушению указанных функций, что сопровождается формированием выраженной асимметрии церебрального кровотока.

#### Литература

[1] Физиологическое обеспечение точности и координации движений в условиях неустойчивого равновесия и подвижной цели / Капилевич Л.В., Гужов Ф.А., Бредихина Ю.П., Ильин А.А. // Теория и практика физической культуры. – 2014. – № 12. – С. 22–24.

[2] Смирнов В.В. Концептуальные основы и технология специальной физической тренировки для повышения вестибулярной устойчивости военных летчиков // Дисс... канд. пед. наук. – Малаховка, 2007. – 132 с.

[3] Павленко Ю. Потеря летчиком пространственной ориентировки // Зарубежное военное обозрение. – 1990. – № 2. – С. 53–57.

Постуральный контроль и зрительно-моторная координация после умеренной вращательной вестибулярной нагрузки у лиц, имеющих опыт пилотирования ( <i>Капилевич Л.В., Бредихина Ю.П.</i> ).....	404
Особенности фармакологической поддержки функционального состояния космонавтов при нештатных ситуациях в полете и при посадке после длительных космических полетов ( <i>Каркищенко Н.Н., Шустов Е.Б.</i> ) .....	406
Современные подходы к изучению личности и оценка возможности их применения в практике отбора космонавтов ( <i>Карпова О.И., Ксенофонтова К.М.</i> ).....	408
Оценка сверхплановой занятости российских членов экипажей МКС в полетах 2010-2015 гг. ( <i>Карпова О.И., Нестеров В.Ф., Сараев И.Ф., Галичий В.А., Степанова С.И.</i> ).....	409
Биоэтическая экспертиза программ межпланетных пилотируемых полетов и ее видение профессором И.Д. Пестовым ( <i>Касаткина Т.Б.</i> ).....	411
Об уникальности системы послеполетной реабилитации космонавтов ( <i>Каспранский Р.Р., Почуев В.И., Моргун В.В., Войтулевич Л.В., Жернаков А.Ф., Самарцев В.Ю.</i> ) .....	413
Разработка технологии получения кисломолочного продукта, обладающего пробиотическими свойствами, на борту пилотируемого космического корабля (ПКК) ( <i>Кобатов А.И., Вербицкая Н.Б., Добролеж О.В.</i> ).....	415
Исследование состояния сенсомоторной системы и функциональной работоспособности после длительных космических полетов. Первые результаты эксперимента «Полевой тест» ( <i>Козловская И.Б., Томиловская Е.С., Рукавишников И.В., Кофман И.С., Черизано Д.М., Китов В.В., Брыков В.И., Лысова Н.Ю., Гришин А.П., Решке М.Ф., Ушаков И.Б.</i> ).....	417
Сократительные свойства мышц и их изменение после продолжительных космических полетов на орбитальной космической станции «Мир» ( <i>Коряк Ю.А., Siconolfi S.F., Козловская И.Б., Gilbert J.H., Layne Ch.S.</i> ) .....	418
Тренировка мышечного аппарата методом электрической стимуляции в условиях невесомости ( <i>Коряк Ю.А., Козловская И.Б., Корниенко М.Б.</i> ) .....	421
Функциональная электрическая стимуляция в условиях космического полета как средство предотвращения нарушений сократительных функций ( <i>Коряк Ю.А., Козловская И.Б., Падалка Г.И., Авдеев С.В., Артемьев О.Г.</i> ) .....	424
Влияние многосуточной антиортостатической и ортостатической гипокинезии на ортостойчивость человека ( <i>Котов А.Н., Захаров С.Ю., Руденко Е.А., Баранов В.М.</i> ) .....	426