

PHYSIOLOGY OF MILITARY LABOR

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДИКИ Г. Г. КУЛИКОВСКОГО ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ ВЕСТИБУЛЯРНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ

Д. В. Буланов¹, С. А. Авдюшенко¹

¹ ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова» МО РФ, г. Санкт-Петербург, Россия

APPLICATION OF THE TECHNIQUE DEVELOPED BY G. G. KULIKOVSKY FOR THE PRESERVATION AND RESTORATION OF THE VESTIBULAR STABILITY OF MILITARY SERVANTS

D. V. Bulanov¹, S. A. Avdyushenko¹

¹ S. M. Kirov Military Medical Academy of the Russian Defense Ministry, Saint Petersburg, Russia

Резюме

Цель работы: определить эффективность методики, предложенной Г. Г. Куликовским, для сохранения и восстановления устойчивости военнослужащих к вестибулярным нагрузкам.

Материалы и методы. В исследовании приняли участие здоровые добровольцы-мужчины в возрасте от 19 до 20 лет. Исходную (фоновую) устойчивость к вестибулярным нагрузкам определяли с помощью вестибулярной пробы. В качестве вестибулярной нагрузки применялась методика вращения в кресле Барани. До и после вестибулярных нагрузок осуществлялась регистрация ряда показателей деятельности и функционального состояния организма обследованных лиц. Для тренировки с целью сохранения и восстановления устойчивости к вестибулярным нагрузкам использовалась методика Г. Г. Куликовского, состоящая из комплекса 8 последовательно выполняемых физических упражнений. Тренировка проводилась в 2 этапа продолжительностью 6 дней каждый. После каждого этапа психофизиологическое обследование повторялось.

Результаты. После первого этапа тренировки было получено повышение вестибулярной устойчивости обследуемых по большинству показателей. Этот результат был усилен после второго этапа тренировок. Полученные изменения показателей статистически достоверны.

Заключение. Была показана эффективность предложенной методики для сохранения и восстановления вестибулярной устойчивости военнослужащих (библ.: 4 ист.).

Ключевые слова: вестибулярная проба, вестибулярная устойчивость, военнослужащие, методика Г. Г. Куликовского, тренировка, функциональные резервы

Статья поступила в редакцию 23.09.2019 г.

Summary

Objective: to determine the effectiveness of the methodology proposed by G.G. Kulikovsky, to maintain and restore the resilience of military personnel to vestibular loads.

Materials and methods. The study involved healthy male volunteers aged 19 to 20 years. The initial (background) resistance to vestibular loads was determined using a vestibular test. As a vestibular load the rotation technique in the Barani chair was used. Before and after vestibular loads a number of performance indicators and the examined individuals body functional state were recorded. For training in order to maintain and restore resistance to vestibular loads, the technique by G.G. Kulikovsky consisting of a set of 8 sequentially performed physical exercises was used. The training was carried out in 2 stages lasting 6 days each. After each stage, the psychophysiological examination was repeated.

Results. After the first stage of training, an increase in the vestibular resilience of the subjects was obtained by most indicators. This result was improved after the second stage of training. The indicators resulting changes are statistically significant.

Conclusion. The effectiveness of the proposed methodology for maintaining and restoring the vestibular stability of military personnel was shown (bibliography: 4 refs).

Key words: functional reserves, G. G. Kulikovsky technique, military personnel, vestibular resilience, vestibular test, training.

Article received 23.09.2019.

ВВЕДЕНИЕ

Профессионально важным качеством военных специалистов, деятельность которых связана с автомобильными, авиационными и морскими перемещениями, является вестибулярная устойчивость. Такие специалисты при выполнении учебно-боевых задач должны проявлять высокую устойчи-

вость к угловым ускорениям. Данный вид физиологического воздействия на организм проявляется в виде соматических (поствращательный нистагм, перераспределение тонуса мышц в сторону вращения, снижение точности произвольных движений) и вегетативных (головокружение, рвота, тахикардия, усиление потоотделения) рефлекторных реакций [1].

Сохранение и восстановление боеспособности (работоспособности) некоторых категорий военнослужащих может быть достигнуто путем применения вестибулярных тренировок. Одна из них описана Г. Г. Куликовским в книге «Вестибулярная тренировка летчика» [2].

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Определить эффективность методики, предложенной Г. Г. Куликовским для сохранения и восстановления устойчивости военнослужащих к вестибулярным нагрузкам.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В исследовании приняли участие здоровые добровольцы-мужчины в возрасте от 19 до 20 лет. Исходную (фоновую) устойчивость к вестибулярным нагрузкам определяли с помощью вестибулярной пробы. В качестве вестибулярной нагрузки применялась методика вращения в кресле Барани. Вращение проводилось в количестве 25 оборотов со скоростью 1 оборот в 3 сек. До и после вестибулярных нагрузок осуществлялась регистрация ряда показателей деятельности и функционального состояния организма обследованных лиц. Оценивались прямые показатели работоспособности: точность попадания в заданную точку (ППТ), угол отклонения при прямолинейном движении вперед (УОП). Одновременно регистрировались физиологические показатели сердечно-сосудистой и дыхательной систем: частота сердечных сокращений (ЧСС), систолическое артериальное давление (САД), диастолическое артериальное давление (ДАД), пульсовое давление (ПД), среднее артериальное давление (СрАД), частота дыхания (ЧД) [3, 4].

Для тренировки с целью сохранения и восстановления устойчивости к вестибулярным нагрузкам использовалась методика Г. Г. Куликовского, состоящая из следующего комплекса последовательно выполняемых физических упражнений:

- 1) поочередные наклоны головы к левому и правому плечу;
- 2) быстрые повороты головы вправо и влево с задержкой в крайнем положении;
- 3) круговые вращения головой по и против часовой стрелки;
- 4) наклоны корпуса вперед;
- 5) поочередные повороты корпуса вправо и влево;

- 6) поочередные наклоны корпуса вправо и влево;
- 7) раскручивание на месте по и против часовой стрелки;

- 8) удержание (перемещение) предмета на голове.

Все упражнения выполнялись плавно, без рывков. Сначала обследуемые совершали по 6 повторений каждого упражнения, увеличивая количество повторов на 2 каждый день.

Тренировка состояла из 2 этапов. Первый этап состоял из 6 тренировочных дней. После первого этапа тренировок проводилась оценка вестибулярной устойчивости. По результатам тренировки принималось решение о продлении тренировочного процесса с целью закрепления достигнутого результата и улучшения показателей.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Анализ полученных результатов показал, что перед тренировочным процессом были получены следующие (фоновые) физиологические показатели:

- медиана значения показателя УОП — 0 градусов, минимальное значение — 0 градусов, максимальное — 0 градусов, интервал — 0 градусов;
- медиана значения показателя ППТ — 1,67 мм, минимальное значение — 0,33 мм, максимальное — 3,66 мм, интервал — 3,33 мм;
- медиана значения показателя ЧСС — 68,83 уд/мин, минимальное значение — 61,33 уд/мин, максимальное — 78,33 уд/мин, интервал — 17 уд/мин;
- медиана значения показателя ЧД — 18,33 вдохов/мин, минимальное значение — 15,33 вдохов/мин, максимальное — 22,33 вдохов/мин, интервал — 7 вдохов/мин;
- медиана значения показателя САД — 121,81 мм рт. ст., минимальное значение — 109,67 мм рт. ст., максимальное — 142,33 мм рт. ст., интервал — 32,67 мм рт. ст.;
- медиана значения показателя ДАД — 72,33 мм рт. ст., минимальное значение — 65,00 мм рт. ст., максимальное — 97,00 мм рт. ст., интервал — 32 мм рт. ст.;
- медиана значения показателя ПД — 47,00 мм рт. ст., минимальное значение — 40,67 мм рт. ст., максимальное — 61,67 мм рт. ст., интервал — 21 мм рт. ст.;
- медиана значения показателя СрАД — 88,72 мм рт. ст., минимальное значение — 81,44 мм рт. ст., максимальное — 112,11 мм рт. ст., интервал — 30,67 мм рт. ст.

После вестибулярной пробы перед тренировочным процессом были получены следующие физиологические показатели:

— медиана значения показателя УОП — 11,85 градусов, минимальное значение — 5,6 градусов, максимальное — 35,7 градусов, интервал — 30,1 градусов;

— медиана значения показателя ППТ — 26,17 мм, минимальное значение — 2,67 мм, максимальное — 126,67 мм, интервал — 124 мм;

— медиана значения показателя ЧСС — 5 уд/мин, минимальное значение — 0 уд/мин, максимальное — 12 уд/мин, интервал — 12 уд/мин;

— медиана значения показателя ЧД — 2,83 вдохов/мин, минимальное значение — 0,33 вдохов/мин, максимальное — 6,00 вдохов/мин, интервал — 5,67 вдохов/мин;

— медиана значения показателя САД — 8,0 мм рт. ст., минимальное значение — 1,33 мм рт. ст., максимальное — 24,33 мм рт. ст., интервал — 23,0 мм рт. ст.;

— медиана значения показателя ДАД — 5,17 мм рт. ст., минимальное значение — 0 мм рт. ст., максимальное — 13,67 мм рт. ст., интервал — 13,67 мм рт. ст.;

— медиана значения показателя ПД — 8,17 мм рт. ст., минимальное значение — 1,0 мм рт. ст., максимальное — 31,0 мм рт. ст., интервал — 30,0 мм рт. ст.;

— медиана значения показателя СрАД — 4,67 мм рт. ст., минимальное значение — 0,89 мм рт. ст., максимальное — 13,33 мм рт. ст., интервал — 12,44 мм рт. ст.

После первого этапа тренировки, состоящего из комплекса упражнений, выполняемых в течение 6 дней, были получены следующие данные:

— медиана значения показателя ЧСС — 5,83 уд/мин, минимальное значение — 0,67 уд/мин, максимальное — 13,67 уд/мин, интервал — 13,0 уд/мин. Изменения под влиянием тренировки не являются статистически значимыми по критерию Манна-Уитни ($p = 0,6$);

— медиана значения показателя ЧД — 1,5 вдохов/мин, минимальное значение — 0,67 вдохов/мин, максимальное — 4,67 вдохов/мин, интервал — 4,0 вдохов/мин. Изменения под влиянием тренировки являются статистически значимыми по критерию Манна-Уитни ($p = 0,012$);

— медиана значения показателя УОП — 7,75 градусов, минимальное значение — 2,0 градусов, максимальное — 20,1 градусов, интервал — 18,1 градусов. Изменения под влиянием тренировки являются статистически значимыми по критерию Манна-Уитни ($p = 0,021$);

— медиана значения показателя ППТ — 12,0 мм, минимальное значение — 0,67 мм, мак-

симальное — 48,0 мм, интервал — 47,33 мм. Изменения под влиянием тренировки являются статистически значимыми по критерию Манна-Уитни ($p = 0,014$);

— медиана значения показателя САД — 4,83 мм рт. ст., минимальное значение — 0,33 мм рт. ст., максимальное — 13,0 мм рт. ст., интервал — 12,67 мм рт. ст. Изменения под влиянием тренировки являются статистически значимыми по критерию Манна-Уитни ($p = 0,015$);

— медиана значения показателя ДАД — 3,67 мм рт. ст., минимальное значение — 0,33 мм рт. ст., максимальное — 12,00 мм рт. ст., интервал — 11,67 мм рт. ст. Изменения под влиянием тренировки не являются статистически значимыми по критерию Манна-Уитни ($p = 0,36$);

— медиана значения показателя ПД — 5,17 мм рт. ст., минимальное значение — 0,33 мм рт. ст., максимальное — 14,0 мм рт. ст., интервал — 13,67 мм рт. ст. Изменения под влиянием тренировки не являются статистически значимыми по критерию Манна-Уитни ($p = 0,16$);

— медиана значения показателя СрАД — 3,56 мм рт. ст., минимальное значение — 0,44 мм рт. ст., максимальное — 9,44 мм рт. ст., интервал — 9,0 мм рт. ст. Изменения под влиянием тренировки не являются статистически значимыми по критерию Манна-Уитни ($p = 0,23$).

По результатам первого этапа тренировок было решено продлить тренировочный процесс еще на 6 дней. По его завершению было проведено физиологическое исследование и получены следующие данные:

— медиана значения показателя ЧСС — 2,67 уд/мин, минимальное значение — 0,33 уд/мин, максимальное — 8,33 уд/мин, интервал — 8,0 уд/мин. Изменения под влиянием тренировки являются статистически значимыми по критерию Манна-Уитни ($p = 0,025$);

— медиана значения показателя ЧД — 1,33 вдохов/мин, минимальное значение — 0,33 вдохов/мин, максимальное — 8,0 вдохов/мин, интервал — 7,67 вдохов/мин. Изменения под влиянием тренировки являются статистически значимыми по критерию Манна-Уитни ($p = 0,017$);

— медиана значения показателя УОП — 5,15 градусов, минимальное значение — 1,2 градусов, максимальное — 13,5 градусов, интервал — 12,3 градусов. Изменения под влиянием тренировки являются статистически значимыми по критерию Манна-Уитни ($p = 0,001$);

— медиана значения показателя ППТ — 5,17 мм, минимальное значение — 0,33 мм, максимальное — 21,33 мм, интервал — 21,0 мм. Изме-

нения под влиянием тренировки являются статистически значимыми по критерию Манна–Уитни ($p = 0,001$);

— медиана значения показателя САД — 2,50 мм рт. ст., минимальное значение — 0,33 мм рт. ст., максимальное — 9,00 мм рт. ст., интервал — 8,67 мм рт. ст. Изменения под влиянием тренировки являются статистически значимыми по критерию Манна–Уитни ($p = 0,001$);

— медиана значения показателя ДАД — 1,5 мм рт. ст., минимальное значение — 0,0 мм рт. ст., максимальное — 7,00 мм рт. ст., интервал — 7,0 мм рт. ст. Изменения под влиянием тренировки являются статистически значимыми по критерию Манна–Уитни ($p = 0,007$);

— медиана значения показателя ПД — 4,77 мм рт. ст., минимальное значение — 0,67 мм рт. ст., максимальное — 6,67 мм рт. ст., интервал — 6,0 мм рт. ст. Изменения под влиянием тренировки не являются статистически значимыми по критерию Манна–Уитни ($p = 0,054$);

— медиана значения показателя СрАД — 1,0 мм рт. ст., минимальное значение — 0,22 мм рт. ст., максимальное — 5,44 мм рт. ст., интервал — 5,22 мм рт. ст. Изменения под влиянием тренировки

являются статистически значимыми по критерию Манна–Уитни ($p = 0,001$).

В результате сравнительного анализа данных, полученных перед тренировочным процессом и после второго этапа тренировок, выявлено, что статистически значимые изменения были получены по следующим физиологическим показателям: ЧСС, ЧД, УОП, ППТ, САД, ДАД, СрАД.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Методика, предложенная Г. Г. Куликовским, способствует сохранению и восстановлению вестибулярной устойчивости военнослужащих: повышается точность попадания в цель, снижается влияние вестибулярной нагрузки на прямолинейность движения и реакцию сердечно-сосудистой и дыхательной систем при вестибулярных нагрузках. Данная методика может быть рекомендована для исследования в войсковых условиях с целью тренировки военнослужащих для сохранения и восстановления вестибулярной устойчивости при передвижении, транспортировке и выполнении учебно-боевых задач воинскими подразделениями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Agadzhanian N. A., Torshin V. I., Vlasova V. M. Fundamentals of human physiology: Textbook for University students studying in medical and biological specialties. Moscow: Medical news Agency Publisher; 2001: 357–9. Russian (Агаджанян Н. А., Торшин В. И., Власова В. М. Основы физиологии человека: Учебник для студентов ВУЗов, обучающихся по медицинским и биологическим специальностям. М.: Медицинское информационное агентство; 2001: 357–9).
2. Kulikovskiy G. G. Vestibular training of the aviator. Moscow-Leningrad; 1939. Russian (Куликовский Г. Г. Вестибулярная тренировка лётчика. М.–Л.; 1939).
3. Samoylov V. O. Course of lectures on physiology for students of higher educational institutions studying in physical

and technical areas. Moscow: InformMed Publisher; 2016: 289–96. Russian (Самойлов В. О. Курс лекций по физиологии для студентов высших учебных заведений, обучающихся по физико-техническим направлениям. М.: Изд. ИнформМед; 2016: 289–96).

4. Sologubov A. S., Sologub E. B. Human physiology. General. Sport. Age. Textbook for students of higher educational institutions of physical culture. Moscow: Sport Publisher; 2018: 76, 91, 98–9, 109. Russian (Сологубов А. С., Сологуб Е. Б. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная. Учебник для студентов высших учебных заведений физической культуры. М.: Изд. Спорт; 2018: 76, 91, 98–9, 109).

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Буланов Даниил Викторович — студент, ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова» МО РФ, 194044, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6

Авдюшенко Сергей Александрович — канд. мед. наук, преподаватель кафедры нормальной физиологии, ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова» МО РФ, 194044, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Bulanov Daniil V. — student, S. M. Kirov Military Medical Academy of the Russian Defense Ministry, 6, Akademika Lebedeva str., Saint Petersburg, Russia, 194044

Avdyushenko Sergey A. — M. D., Ph. D. (Medicine), Teacher of Normal Physiology Department, S. M. Kirov Military Medical Academy of the Russian Defense Ministry, 6, Akademika Lebedeva str., Saint Petersburg, Russia, 194044