

## ДИНАМИКА СТАБИЛОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ В ПРОБЕ С ПОВОРОТОМ ГОЛОВЫ У СТУДЕНТОВ-СПОРТСМЕНОВ

**С.В. Седоченко, А.В. Черных, О.Н. Савинкова**

*Воронежский государственный институт физической культуры, г. Воронеж, Россия*

**Цель:** изучить динамику стабилOMETрических параметров при повороте головы в стороны у студентов колледжа, занимающихся динамическими симметричными видами спорта. **Материал и методы.** В исследовании приняли участие студенты 3-го курса колледжа ( $n = 24$ ), занимавшиеся динамическими, симметричными видами спорта (волейбол, баскетбол, гребля на байдарке, плавание). Средний возраст 18,2 года. Изучение стабилOMETрических параметров проводилось по методике «Тест с поворотом головы». **Результаты.** В стандартной европейской стойке у испытуемых наблюдалось смещение общего центра давления назад и влево, параметры удержания равновесия имели среднестатистические значения. Качество функции равновесия имело значение 89,43 %; оценка движения 63,08 Рад/с. При повороте головы направо отмечалось увеличение показателей среднеквадратического отклонения центра давления по фронтали. При повороте головы налево обнаружено статистически достоверное увеличение девиации центра давления по фронтали с отклонением общего центра давления назад, а также статистически достоверное ухудшение качества функции равновесия до 79,35 %, параллельно с увеличением значений оценки движения до 74,08 Рад/с, свидетельствующей об ухудшении устойчивости. **Заключение.** Поворот головы вправо/влево вызывает различную динамику изучаемых показателей, в частности вариации значений девиации, оценки движения и качества функции равновесия имели статистически значимые различия лишь при повороте головы налево, что подтверждает ухудшение устойчивости в этой позе у студентов колледжа, занимающихся динамическими видами спорта. Анализ параметров среднеквадратического отклонения центра давления позволяет заключить, что у студентов имеется нарушение кровотока в сосудах вертебробазилярного бассейна справа.

**Ключевые слова:** *стабилOMETрические параметры, студенты-спортсмены, устойчивость, равновесие.*

**Введение.** Равновесие является двигательско-координационным качеством, основанным на оптимальной оперативной позе, способствующей минимизации микроколебаний для поддержания устойчивости, а также пространственной ориентации и рационального перераспределения нагрузки на мышцы для снижения инерционного эффекта с определенными критериями для оценки статодинамической устойчивости [1, 2]. В результате сравнения устойчивости спортсменов различных видов спорта было замечено, что смещение общего центра давления в характерную сторону имеет зависимость, а показатели амплитуды не имеют зависимости от вида спорта [3, 4].

По мнению иностранных специалистов, любое воздействие, и особенно проприоцептивная тренировка вызывает различные изменения в параметрах стабилOMETрии, а также снижение устойчивости, обусловленное утомлением спортсменов [6, 11, 12]. Введена система спортивных мероприятий для противо-

действия вестибулярным проблемам [13]. Установлено, что стабильность голеностопного сустава имеет решающее значение для постурального контроля, а интенсивная физическая подготовка является решающим фактором для дифференцированной характеристики стабилOMETрических параметров тренированных и не занимающихся спортом испытуемых [10, 14]. Подтверждено ухудшение стабилOMETрических параметров сразу после и спустя 30 минут после окончания анаэробной тренировки, восстановление прежних значений устойчивости происходит спустя 24 часа [7]. Рассмотрен тренировочный эффект, оказываемый на постуральный контроль и изокинетическую силу нижних конечностей спортсменов [8, 15]. Установлено, что нестабильность положения вызывает немедленное увеличение мышечной активации, направленное на стабилизацию вертикального положения и удержание центра давления, для сохранения равновесия [9].

## Спортивная тренировка

**Материалы и методы.** В исследовании приняли участие студенты 3-го курса колледжа ВГИФК ( $n = 24$ ), занимавшиеся динамичными, симметричными видами спорта (волейбол, баскетбол, гребля на байдарке, плавание). Средний возраст 18,2 года.

Для оценки динамики статической устойчивости при поворотах головы применялся стабилоанализатор компьютерный с биологической обратной связью «Стабилан-01-2» по методике «Тест с поворотом головы», которая относится к диагностическим и позволяет выявить изменения функции равновесия, связанные с нарушением кровообращения в вертебробазилярном бассейне. Выявление разницы показателей при выполнении теста более чем в 1,5 раза свидетельствует о нарушении кровотока в пережатых сосудах шейного отдела позвоночника со стороны, противоположной повороту головы [1].

Для оценки динамики устойчивости при поворотах головы анализировались следующие показатели: математическое ожидание (МО, мм) положения центра давления по фронтالي ( $x$ ) и сагиттали ( $y$ ); среднеквадратическое отклонение центра давления ( $Q$ , мм) по направлениям ( $x$ ;  $y$ ); оценка движения (OD, Rad/s); качество функции равновесия (КФР, %).

**Результаты.** В таблице представлены данные стабилометрического тестирования студентов-спортсменов колледжа.

Из представленной таблицы видно, что в фоновой пробе у студентов, согласно параметрам (МО) по фронтали ( $x = -0,21 \pm 0,57$ )

и сагиттали ( $y = -1,21 \pm 1,07$ ) относительно общего центра давления (ЦД) были невысокие значения смещения ЦД назад и влево. Среднеквадратическое отклонение ЦД ( $Q$ ) по соответствующим направлениям ( $x = 1,48 \pm 0,16$ ;  $y = 2,23 \pm 0,23$ ) имело преобладание в сагиттальном направлении. Оценка движения (OD =  $63,1 \pm 1,57$ ), рассчитываемая исходя из отношения длины статокинезиограммы к среднему разбросу, с учетом времени исследования, соответствовала среднестатистическим показателям для спортсменов. Качество функции равновесия (КФР =  $89,43 \pm 1,57$ ) имело значения, соответствующие средним нормативам для спортсменов динамичных симметричных видов спорта (см. таблицу).

При повороте головы направо было замечено: смещение МО по сагиттали (что вызвало еще большее отклонение на левую ногу) ( $-3,41 \pm 1,61$ ), по фронтали изменения показателей незначительны; прирост показателей среднеквадратического отклонения ЦД ( $Q$ ) по фронтали ( $2,05 \pm 0,27$ ), а по сагиттали девиация незначительна; незначительное уменьшение показателя «оценка движения» (OD =  $60,64 \pm 4,82$ ) свидетельствовало о стабилизации устойчивости; а также статистически достоверный регресс значений КФР =  $80,08 \pm 4,37$  (согласно  $t$ -критерию Стьюдента значение = 2,013, при  $p = 0,05$ ) являющийся признаком снижения способности к поддержанию равновесия (см. таблицу).

При повороте головы налево выявлено: статистически достоверное смещение МО по

**Результаты стабิโลграфии по методике «Тест с поворотом головы» студентов-спортсменов колледжа ( $n = 24$ )**  
Results of the "Head turn test" in college students ( $n = 24$ )

Параметр Parameter	Координаты положения центра давления Center of pressure coordinates		Среднеквадратическое отклонение центра давления CP root-mean-square deviation		Оценка движения Movement values OD, Рад/с Rad/s	Качество функции равновесия Quality of balance function КФР, % QBF, %
	МО( $x$ ), мм / mm	МО( $y$ ), мм / mm	Q( $x$ ), мм / mm	Q( $y$ ), мм / mm		
Фон Normal conditions	$-0,21 \pm 0,57$	$-1,21 \pm 1,07$	$1,48 \pm 0,16^*$	$2,23 \pm 0,23$	$63,08 \pm 4,20^*$	$89,43 \pm 1,57^*$
Вправо To the right	$-0,21 \pm 1,10$	$-3,41 \pm 1,61$	$2,05 \pm 0,27$	$2,73 \pm 0,31$	$60,64 \pm 4,82$	$80,08 \pm 4,37^*$
Влево To the left	$-2,73 \pm 1,04^*$	$-1,46 \pm 1,61$	$2,25 \pm 0,21^*$	$2,43 \pm 0,20$	$74,08 \pm 3,49^*$	$79,35 \pm 4,48^*$

Примечание. \* –  $p \leq 0,05$  изменения достоверны относительно фона.

Note. \* –  $p \leq 0.05$  changes are significant for students under normal conditions.

фронталы ( $-2,73 \pm 1,04$ ) (что вызвало увеличение отклонения ЦД назад), по сагиттали изменения показателей незначительны; девиация показателей среднеквадратического отклонения ЦД (Q) во фронталы имела статистически значимый прирост в 1,5 раза ( $2,25 \pm 0,21$ ), что является признаком нарушения кровотока в вертебробазиллярном бассейне справа, а по сагиттали изменение значений не существенно; статистически достоверное увеличение показателя «оценка движения» ( $OD = 74,08 \pm 3,49$ ), свидетельствующее об ухудшении устойчивости; также выявлен статистически достоверный регресс значений  $KФР = 79,35 \pm 4,48$  (см. таблицу).

**Заключение.** Установлено, что устойчивость студентов колледжа, занимающихся симметричными динамичными видами спорта, находится в среднестатистических значениях; отмечено смещение центра давления у основной массы испытуемых назад (на пятки). Качество функции равновесия и оценка движения имеют средние показатели.

Выявлена динамика стабилметрических параметров при поворотах головы вправо/влево: так, смещение центра давления усиливается на левую ногу при повороте головы направо, а при повороте налево увеличивает отклонение центра давления назад. Статистически значимое снижение значений качества функции равновесия отмечалось при повороте головы в обе стороны. Незначительная динамика показателей оценки движения при повороте головы направо сопровождалась стабилизацией устойчивости, а при повороте налево – статистически достоверным ухудшением. Также при повороте головы налево выявлена статистически значимая девиация параметров центра давления по фронталы.

Таким образом, поворот головы налево вызывает достоверные и наиболее значимые изменения в изучаемых параметрах и провоцирует ухудшение устойчивости студентов колледжа, занимающихся симметричными динамичными видами спорта. Исходя из анализа показателей девиации центра давления, также можно заключить, что у студентов справа имеется нарушение кровотока в сосудах вертебробазиллярного бассейна.

### Литература

1. Богачук, Л.П. *Контроль устойчивости тела спортсменов* / Л.П. Богачук, Н.Г. Бышевец // Педагогика, психология и медико-

биологические проблемы физического воспитания. – 2007. – № 2. – С. 9–12.

2. Болобан, В.Н. *Критерии оценки стабильности устойчивости тела спортсмена и системы тел в видах спорта, сложных по координации* / В.Н. Болобан, Ю.В. Литвиненко, А.П. Оцупок // Физическое воспитание студентов. 2012. – № 4. – С. 17–24.

3. Литвиненко, Ю. *Биомеханическая характеристика стабильности устойчивости спортсменов высокой квалификации (на материале спортивной гимнастики)* / Ю. Литвиненко, Е. Садовски, Т. Нижковски, В. Болобан // Наука в олимпийском спорте. – 2014. – № 4. – С. 74–78.

4. Ложкина, Н.И. *Показатели вестибулярной устойчивости у спортсменов различных специализаций* / Н.И. Ложкина, Т.П. Замчий // Успехи современного естествознания. – 2013. – № 2. – С. 120–121.

5. Переяслов, Г.А. *Методическое обеспечение стабильности анализатора «Стабилан 01»* / Г.А. Переяслов, С.С. Слива // Известия ТРТУ. Технические науки. – 2002. – № 5. – С. 82–88.

6. *Comparison of proprioceptive training and muscular strength Training to improve balance ability of taekwondo poomsae athletes: a randomized controlled trials* / S. Yoo, S.K. Park, S. Yoon et al. // Journal of Sports Science & Medicine. – 2018. – Vol. 14; 17 (3). – P. 445–454.

7. *Effects of an anaerobic lactic training session on the postural stability of athletes* / N. Romero-Franco, E.J. Martínez-López, F. Hita-Contreras et al. // The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness. – 2015. – Vol. 55 (6). – P. 578–586.

8. *Effects of proprioceptive training program on core stability and center of gravity control in sprinters* / N. Romero-Franco, E. Martínez-López, R. Lomas-Vega et al. // Journal of Strength and Conditioning Research. – 2012. – Vol. 26 (8). – P. 2071–2077. DOI: 10.1519/JSC.0b013e31823b06e6

9. *Fundamentos de fisiología del ejercicio* / W. McArdle, F. Katch, V. Katch. – 2nd Edición. – Madrid: McGrawHill-interamericana, 2004. – 37 p.

10. *Postural balance in rowing athletes* / Taian de Mello Martins, Vieira and Liliam Fernandes de Oliveira // Revista Brasileira de Medicina do Esporte. – 2006. – Vol. 12, No. 3. – P. 122e–125e.

11. *Short-term effects of a proprioceptive*

training session with unstable platforms on the monopodal stabilometry of athletes / N. Romero-Franco, A. Martínez-Amat, F. Hita-Contreras, E.J. Martínez-López // *Journal of Physical Therapy Science*. – 2014. – Vol. 26 (1). – P. 45–51. DOI: 10.1589/jpts.26.45. Epub 2014 Feb 6

12. Short-term effects of proprioceptive training with unstable platform on athletes' stabilometry / N. Romero-Franco, E.J. Martínez-López, R. Lomas-Vega et al. // *Journal of Strength and Conditioning Research*. – 2013. – Vol. 27 (8). – P. 2189–2197. DOI: 10.1519/JSC.0b013e31827de04c

13. Stabilometry in Sports Medicine & Doping Studies/ H. Takada // *Journal Sports*

*Medicine & Doping Studies*. – 2013. – Vol. 3. – P. 129. DOI: 10.4172/2161-0673.1000e129

14. Stabilometry recordings in functional and mechanical instability of the ankle joint / H. Tropp, P. Odenrick, J. Gillquist // *International journal of sports medicine*. – 1985. – Vol. 6 (3). – P. 180–182. DOI: 10.1055/s-2008-1025836

15. The effect of 8-weeks proprioceptive exercise program in postural sway and isokinetic strength of ankle sprains of Tunisian athletes / Ben A. Moussa Zouita, O. Majdoub, H. Ferchichi et al. // *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*. – 2013. – Vol. 56 (9–10). – P. 634–643. DOI: 10.1016/j.rehab.2013.08.003. Epub 2013 Sep 26.

**Седоченко Светлана Владимировна**, кандидат педагогических наук, доцент кафедры теории и методики физической культуры, педагогики и психологии, Воронежский государственный институт физической культуры. 394036, г. Воронеж, ул. Карла Маркса, 59. E-mail: 02051970@mail.ru, ORCID: 0000-0002-2509-3704.

**Черных Анна Витальевна**, кандидат медицинских наук, доцент кафедры медико-биологических, естественно-научных и математических дисциплин, Воронежский государственный институт физической культуры. 394036, г. Воронеж, ул. Карла Маркса, 59. E-mail: annaavilova@mail.ru, ORCID: 0000-0001-6218-996X.

**Савинкова Ольга Николаевна**, кандидат педагогических наук, профессор кафедры теории и методики физической культуры, педагогики и психологии, Воронежский государственный институт физической культуры. 394036, г. Воронеж, ул. Карла Маркса, 59. E-mail: nauka.vgifk@mail.ru, ORCID: 0000-0002-1147-0070.

*Поступила в редакцию 30 апреля 2019 г.*

---

DOI: 10.14529/hsm190208

## DYNAMICS OF STABILOMETRIC PARAMETERS IN THE HEAD TURN TEST IN STUDENT-ATHLETES

**S.V. Sedochenko**, 02051970@mail.ru, ORCID: 0000-0002-2509-3704,

**A.V. Chernykh**, annaavilova@mail.ru, ORCID: 0000-0001-6218-996X,

**O.N. Savinkova**, nauka.vgifk@mail.ru, ORCID: 0000-0002-1147-0070

*Voronezh State Institute of Physical Training, Voronezh, Russian Federation*

**Aim.** The article deals with studying the dynamics of stabilometric parameters during head turns in college students involved in symmetrical sports. **Materials and methods.** Third-year college students (n = 24) involved in symmetrical sports (volleyball, basketball, rowing, swimming) participated in the study. The average age is 18.2 years. The study of stabilometric parameters was carried out following the procedure of the “Head turn test”. **Results.** In a basic European stance, we registered a shift of the common center of pressure (CP) to the back and the left. The parameters of balance had average values. The quality of balance function was 89.43%; movement values were 63.08 rad/s. During right head turns we registered the increase of the CP

root-mean-square deviation along the frontal line. During left head turns we registered a statistically significant increase of the CP root-mean-square deviation along the frontal line with a shift of the common center of pressure to the back, a statistically significant decrease of balance function to 79.35%, and a parallel increase of movement values to 74.08 rad/s, which prove balance worsening. **Conclusion.** Left and right head turns provoke different dynamics of the parameters studied. In particular, there are changes in deviation values. Movement values and the quality of balance function had statistically significant differences only during left head turns. It proves balance worsening in a European stance in college students involved in dynamic sports. The analysis of the CP root-mean-square deviation allows us to conclude that students had circulation disturbance in the vessels of the vertebrobasilar artery to the right.

**Keywords:** *stabilometric parameters, students, athletes, balance.*

### References

1. Bogachuk L.P., Byshevets N.G. [Control of the Stability of the Body of Athletes]. *Pedagogika, psikhologiya i mediko-biologicheskiye problemy fizicheskogo vospitaniya* [Pedagogy, Psychology and Biomedical Problems of Physical Education], 2007, no. 2, pp. 9–12. (in Russ.)
2. Boloban V.N., Litvinenko Yu.V., Otsupok A.P. [Criteria for Assessing the Static-Dynamic Stability of an Athlete's Body and Body System in Sports that are Complex in Coordination]. *Fizicheskoye vospitaniye studentov* [Physical Education of Students], 2012, no. 4, pp. 17–24. (in Russ.)
3. Litvinenko Yu., Sadovski E., Nizhkovski T., Boloban V. [Biomechanical Characteristics of Statically Dynamic Stability of Highly Qualified Athletes (Based on Gymnastics Material)]. *Nauka v olimpiyskom sporte* [Science in Olympic Sport], 2014, no. 4, pp. 74–78. (in Russ.)
4. Lozhkina N.I., Zamchiy T.P. [Indicators of Vestibular Stability in Athletes of Various Specializations]. *Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya* [Successes of Modern Science], 2013, no. 2, pp. 120–121. (in Russ.)
5. Pereyaslov G.A., Sliva S.S. [Methodical Support of the Stabilan 01 Stabilization Analyzer]. *Izvestiya TRTU. Tekhnicheskiye nauki* [News TSURE. Technical Science], 2002, no. 5, pp. 82–88. (in Russ.)
6. Yoo S., Park S.K., Yoon S., Lim H.S., Ryu J. Comparison of Proprioceptive Training and Muscular Strength Training to Improve Balance Ability of Taekwondo Poomsae Athletes: a Randomized Controlled Trials. *Journal of Sports Science & Medicine*, 2018, vol. 14, no. 17 (3), pp. 445–454.
7. Romero-Franco N., Martínez-López E.J., Hita-Contreras F., Lomas-Vega R., Martínez-Amat A. Effects of an Anaerobic Lactic Training Session on the Postural Stability of Athletes. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 2015, vol. 55 (6), pp. 578–586.
8. Romero-Franco N., Martínez-López E., Lomas-Vega R., Hita-Contreras F., Martínez-Amat A. Effects of Proprioceptive Training Program on Core Stability and Center of Gravity Control in Sprinters. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2012, vol. 26 (8), pp. 2071–2077. DOI: 10.1519/JSC.0b013e31823b06e6
9. McArdle W., Katch F., Katch V. *Fundamentos de Fisiología del ejercicio*. 2nd Edición. Madrid: McGraw Hill-interamericana, 2004. 37 p.
10. Taian de Mello Martins, Vieira and Liliam Fernandes de Oliveira. Postural Balance in Rowing Athletes. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 2006, vol. 12, no. 3, pp. 122–125.
11. Romero-Franco N., Martínez-Amat A., Hita-Contreras F., Martínez-López E.J. Short-Term Effects of a Proprioceptive Training Session with Unstable Platforms on the Monopodal Stabilometry of Athletes. *Journal of Physical Therapy Science*, 2014, vol. 26(1), pp. 45–51. DOI: 10.1589/jpts.26.45. Epub 2014 Feb 6
12. Romero-Franco N., Martínez-López E.J., Lomas-Vega R., Hita-Contreras F., Osuna-Pérez M.C., Martínez-Amat A. Short-Term Effects of Proprioceptive Training with Unstable Platform on Athletes' Stabilometry. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2013, vol. 27 (8), pp. 2189–2197. DOI: 10.1519/JSC.0b013e31827de04c
13. Takada H. Stabilometry in Sports Medicine & Doping Studies. *Journal Sports Medicine & Doping Studies*, 2013, vol. 3, 129 p. DOI: 10.4172/2161-0673.1000e129

14. Tropp H., Odenrick P., Gillquist J. Stabilometry Recordings in Functional and Mechanical Instability of the Ankle Joint. *International Journal of Sports Medicine*, 1985, vol. 6 (3), pp. 180–182. DOI: 10.1055/s-2008-1025836

15. Moussa Zouita B.A., Majdoub O., Ferchichi H., Grandy K., Dziri C., Ben Salah F.Z. The Effect of 8-Weeks Proprioceptive Exercise Program in Postural Sway and Isokinetic Strength of Ankle Sprains of Tunisian Athletes. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 2013, vol. 56 (9-10), pp. 634–643. DOI: 10.1016/j.rehab.2013.08.003. Epub 2013 Sep 26.

*Received 30 April 2019*

---

### ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Седоченко, С.В. Динамика стабилметрических параметров в пробе с поворотом головы у студентов-спортсменов / С.В. Седоченко, А.В. Черных, О.Н. Савинкова // Человек. Спорт. Медицина. – 2019. – Т. 19, № 2. – С. 63–68. DOI: 10.14529/hsm190208

### FOR CITATION

Sedochenko S.V., Chernykh A.V., Savinkova O.N. Dynamics of Stabilometric Parameters in the Head Turn Test in Student-Athletes. *Human. Sport. Medicine*, 2019, vol. 19, no. 2, pp. 63–68. (in Russ.) DOI: 10.14529/hsm190208

---