

Научно-исследовательский журнал «Обзор педагогических исследований»

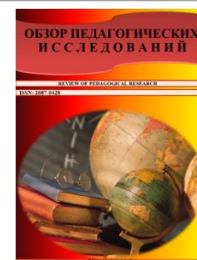
<https://opi-journal.ru>

2025, Том 7, № 7 / 2025, Vol. 7, Iss. 7 <https://opi-journal.ru/archives/category/publications>

Научная статья / Original article

Шифр научной специальности: 5.8.5. Теория и методика спорта (педагогические науки)

УДК 796.325



Управление развитием вестибуломоторных качеств у юных волейболистов

^{1,2} Ржанов А.А., ³ Ахматгатин А.А.,

¹ Ангарский государственный технический университет,

² Спортивная школа олимпийского резерва «Ангара»,

³ Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина

Аннотация: в статье представлен обзор современных подходов к управлению развитием вестибуломоторных качеств у юных волейболистов. Рассмотрены стробоскопическая (визуально-вестибулярная) тренировка, цифровой мониторинг прыжковой нагрузки с использованием инерциальных датчиков (IMU), скрининг динамического баланса (Y-Balance/SEBT), а также профилактические программы травм, интегрированные в тренировочный процесс. Показано, что сочетание систематического контроля (стабилометрия, Y-Balance, IMU), целенаправленных интервенций (строботренировка, кор-стабилизация, «реактивный» баланс) и программ разминки снижает травматизм и повышает эффективность игровых действий. Обосновывается актуальность интеграции указанных средств в структуру микро- и мезоциклов подготовки на ранних этапах специализации.

Ключевые слова: вестибуломоторные качества, динамический баланс, стробоскопическая тренировка, инерциальные датчики, профилактика травм, юные волейболисты

Для цитирования: Ржанов А.А., Ахматгатин А.А. Управление развитием вестибуломоторных качеств у юных волейболистов // Обзор педагогических исследований. 2025. Том 7. № 7. С. 183 – 187.

Поступила в редакцию: 12 июня 2025 г.;
Одобрена после рецензирования: 9 августа 2025 г.; Принята к публикации: 3 октября 2025 г.

Management of the development of vestibulomotor skills in young volleyball players

^{1,2} Rzhanov A.A., ³ Akhmatgatin A.A.,

¹ Angarsk State Technical University,

² Sports School of Olympic Reserve "Angara",

³ Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin

Abstract: the review summarizes current approaches to managing the development of vestibulomotor qualities in youth volleyball. Stroboscopic (visuovestibular) training, digital monitoring of jump loads using inertial sensors (IMUs), dynamic balance screening (Y-Balance/SEBT), and injury-prevention warm-up programs are examined. Evidence suggests that combining systematic assessment (stabilometry, Y-Balance, IMUs), targeted interventions (stroboscopic drills, core stabilization, reactive balance), and high-adherence warm-ups reduces injuries and enhances technical performance. The paper advocates integrating these tools into micro- and mesocycle structures at early specialization stages.

Keywords: vestibulomotor qualities, dynamic balance, stroboscopic training, inertial sensors, injury prevention, youth volleyball

For citation: Rzhanov A.A., Akhmatgatin A.A. Management of the development of vestibulomotor skills in young volleyball players. Review of Pedagogical Research. 2025. 7 (7). P. 183 – 187.

The article was submitted: June 12, 2025; Approved after reviewing: August 9, 2025; Accepted for publication: October 3, 2025.

Введение

Вестибуломоторные качества – устойчивость равновесия, пространственная ориентация, динамическая поструральная стабильность – составляют основу технического мастерства и профилактики травм в волейболе, особенно у спортсменов 11-16 лет. Классические работы российской школы систематизировали развитие координационных способностей у детей и подростков и задали методологию интеграции координационных средств в тренировочный процесс [1, с. 12-56; 3, с. 120-145].

Современные исследования 2022-2025 гг. расширяют этот подход, предлагая новые инструменты оценки и вмешательств, применимые непосредственно в волейболе: стробоскопическая тренировка [5, с. 44-45], валидированные тесты динамического баланса [6, с. 3-7], мониторинг прыжковой нагрузки с использованием инерциальных датчиков (IMU) [7, с. 1-5], а также программы профилактики травм типа VolleyVeilig. Их внедрение позволяет совершенствовать тренировочный процесс подростков, делая его более целевым и безопасным [8, 9, с. 120-130].

Материалы и методы исследований

Поисковая стратегия. Анализ литературы выполнен в базах PubMed/Medline, BMC, Springer/Nature, Scopus/Elsevier, PMC, а также в отечественных источниках (eLIBRARY, CyberLeninka, учебные стандарты).

Критерии включения: публикации 2022–2025 гг., посвященные волейболу и/или прямым прокси вестибуломоторики (динамический баланс, поструральная устойчивость, прыжковые нагрузки, профилактика травм у молодежи). Для методологического каркаса включены фундаментальные отечественные источники по развитию координации у детей [1-3, с. 12-150].

Извлечение данных: учитывались показатели изменений вестибуломоторики (баланс, устойчивость, реактивность), валидность и надежность тестов, влияние на эффективность и травматизм.

Экспериментальное исследование.

- **Цель:** оценить эффективность комплекса упражнений на развитие вестибуломоторных качеств у юных волейболистов 11-12 лет.

- **Участники:** 28 юношей, разделенных на контрольную (n=14) и экспериментальную (n=14) группы.

- **Интервенция:**

- упражнения на баланс и координацию (ба-

ланс-платформы, нестабильные поверхности, приседания с удержанием равновесия);

- акробатические элементы (кувырки, перека-ты, перекиды);

- цифровые технологии: сенсорные платформы для отслеживания центра тяжести и биологической обратной связи [7, с. 2-4].

- **Контрольная группа:** тренировалась по стандартной программе СШОР без акцента на вестибуломоторику.

Методы оценки:

- тест «Фламинго» [1, с. 50];

- тест Ромберга [1, с. 53];

- время реакции на движущийся объект [5, с. 44];

- точность технических действий (передачи, приёмы, удары) [6, с. 5].

Результаты и обсуждения

1. **Стробоскопическая (визуально-вестибулярная) тренировка**

6-недельная строботренировка улучшает скоростные характеристики визуомоторной реакции и реактивную ловкость, изменения частично опосредованы перестройкой саккадических параметров [5, с. 44-45]. Обзоры/мета-анализы 2024-2025 гг. подтверждают потенциал строботренировки, при этом подчеркивается вариативность эффекта в разных видах спорта [9, с. 5-12].

2. **Динамический баланс: Y-Balance/SEBT и цифровые аналоги**

Связь динамического баланса с силой/мощностью и травматизмом у волейболистов подтверждена данными исследования 2025 г.: показатели Y-Balance ассоциированы с силовыми характеристиками нижних конечностей и историей травм [6, с. 3-7]. Валидированные цифровые аналоги SEBT облегчают регулярный скрининг в ДЮСШ [9, с. 5-12; 10, с. 1-4].

3. **Цифровой мониторинг прыжковой нагрузки с помощью IMU**

IMU позволяют детектировать прыжки, классифицировать их и оценивать высоту, что повышает точность дозирования и управления утомлением [7, с. 1-5].

4. **Профилактика травм: структурированные разминки и приверженность**

Программа VolleyVeilig снижает частоту острых травм и бремя травм у юных волейболистов; устойчивый эффект зависит от контроля соблюдения программы [8, с. 120-130]. Эффективны дина-

мический баланс, кор-стабилизация, мягкие приземления и реактивная ловкость в разминке 10–15 минут.

5. *Российская школа: теоретические основания и методические акценты*

Труды В.И. Ляха [1, с. 12-67] и В.Н. Платонова [3, с. 120-145] систематизируют координационные способности у детей и подростков и задают методологию планирования микро- и мезоциклов. Типовые программы [2, с. 40-60] фиксируют необходимость учета возрастных особенностей и стабиллометрии в начальной подготовке.

6. *Практико-ориентированная модель для ДЮСШ (11-16 лет)*

Оценка (раз в 8-12 недель): Y-Balance/SEBT,

стабиллометрия, прыжковые метрики IMU [6, 10, с. 1-7].

Интервенции (2-3 раза/нед.):

- баланс на нестабильных опорах с сенсорными стимулами;
- строботренировка 5-10 мин;
- плиометрика с мягким приземлением;
- игровые задания с кратковременной дезориентацией [5, 9, с. 5-12].

Экспериментальное исследование в СШОР «Ангара» подтвердило: систематическая работа с упражнениями на вестибуломоторику, дополненная цифровой обратной связью, повышает координационную устойчивость и точность технических действий [5, 9, с. 1-12].

Таблица 1

Динамика показателей до и после эксперимента.

Table 1

Dynamics of indicators before and after the experiment.

| Показатель | Контрольная группа (n=14) | Экспериментальная группа (n=14) |
|-------------------------|---------------------------|---------------------------------|
| Удержание равновесия, с | 25,3±3,1 → 26,1±3,0 | 24,8±3,0 → 30,5±2,8* |
| Время реакции, мс | 310±25 → 308±24 | 312±26 → 265±20* |
| Точность передачи, % | 78±5 → 79±6 | 77±6 → 91±5* |
| Ошибки при приёмах, шт | 6,5±1,2 → 6,2±1,3 | 6,3±1,1 → 5,0±0,9* |

* $p < 0,05$ по сравнению с исходным уровнем.

* $p < 0.05$ compared to baseline.

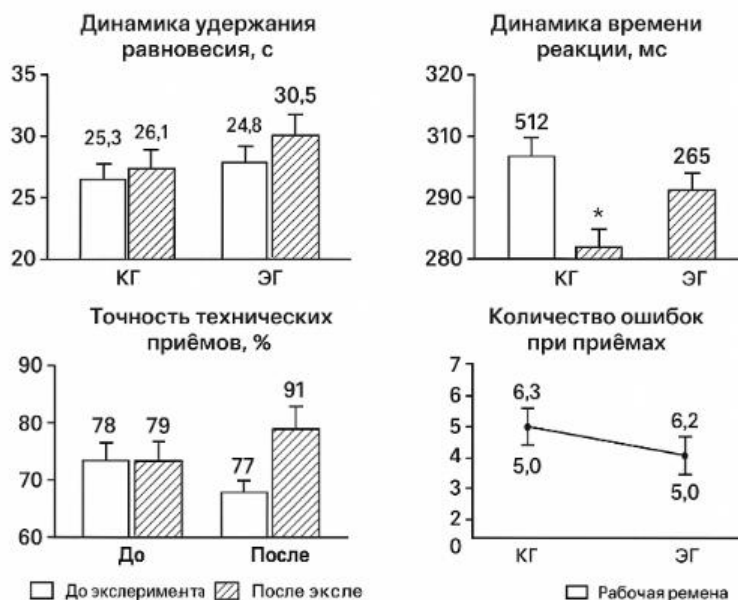


Рис. 1. Динамика удержания равновесия и времени реакции.

Fig. 1. Dynamics of maintaining balance and reaction time.

Систематическая работа с упражнениями на развитие вестибуломоторных качеств, дополненная цифровой обратной связью, способствует повышению координационной устойчивости, точности технических действий и создает условия для

безопасного освоения сложных игровых элементов.

Выводы

Управление развитием вестибуломоторных качеств у юных волейболистов наиболее эффективно при сочетании следующих компонентов:

- регулярного объективного скрининга динамического баланса;
- цифрового мониторинга прыжковой нагрузки с использованием инерциальных датчиков (IMU);
- целевых интервенций, включая строботренировку, упражнения на кор-стабилизацию и развитие реактивного баланса;
- программ профилактики с высокой приверженностью спортсменов.

Российская методическая школа обеспечивает теоретический каркас, тогда как современные исследования 2022–2025 гг. предоставляют прикладные инструменты и доказательную базу для оптимизации тренировочного процесса. Применение комплексного подхода способствует снижению травматизма и повышению качества технических действий, особенно в условиях возрастающих сенсомоторных требований современного волейбола.

Список источников

1. Лях В.И. Координационные способности: диагностика и развитие. М.: ТВТ Дивизион, 2006. 287 с. ISBN 5-98724-012-3.
2. Министерство спорта Российской Федерации. Типовая программа спортивной подготовки по виду спорта «Волейбол» (ТЕ, ECCM). М., 2022. 144 с.
3. Платонов В.Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте: общая теория и её практические приложения. М.: Советский спорт, 2015. 680 с.
4. Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт физической культуры. История, современность и инновации в спортивной науке: труды конференции. СПб., 2023. 450 с.
5. Zwierko M., Lubkowska A., Krzepota J., et al. Effects of six-week stroboscopic training program on visuomotor reaction speed in young volleyball players // BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation. 2024. Vol. 16. No. 1. P. 1 – 12. DOI: 10.1186/s13102-024-00848-y
6. Wang J., Qin Q., Li Y., et al. Lower limb dynamic balance, strength, explosive power, agility, and sports injuries in male volleyball players // Journal of Orthopaedic Surgery and Research. 2025. Vol. 20. No. 55. P. 1 – 10. DOI: 10.1186/s13018-025-05566-w
7. Ferreira A.P., Reche-Soto P., González-Sánchez M. et al. Using inertial measurement units for quantifying the most intense jumping movements occurring in professional male volleyball players // Scientific Reports. 2023. Vol. 13. No. 11234. P. 1 – 9. DOI: 10.1038/s41598-023-33056-8
8. Nauta J., van der Steen L., Hoeboer J., et al. A sports-related injury prevention program for Dutch youth volleyball players: Process evaluation alongside a quasi-randomized controlled trial // Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports. 2024-2025. (in press).
9. Lowell R.K., Conner N.O., Derby H., Hill C.M., Gillen Z.M., Burch R., Knight A.C., Reneker J.C., Chander H. Quick on Your Feet: Modifying the Star Excursion Balance Test with a Cognitive Motor Response Time Task // International Journal of Environmental Research and Public Health. 2023. Vol. 20. No. 2. Art. 1204. P. 1 – 12. DOI: 10.3390/ijerph20021204
10. Zhang Y., Liu Y., Shang T., Jian L., Wang J., Abbott S.D., Scibek J., Mehls K.D., Carcia C.R., Martin R.L. The Reliability and Validity of Star Performer™ a Computerized tool for Quantifying the Star Excursion Balance Test // International Journal of Sports Physical Therapy. 2025. Vol. 20. No. 6. P. 779 – 792. DOI: 10.26603/001c.137953
11. Systematic Review: Effect of stroboscopic visual training in athletes // Journal of Human Sport and Exercise. 2024. Vol. 19. No. 1. P. 150 – 165.
12. Luo Y., Cao Y., Pan X., Li X., Li S., Koh D., Shi Y. Effects of stroboscopic visual training on reaction time and movement accuracy in collegiate athletes: a systematic review and meta-analysis // Scientific Reports. 2025. Vol. 15. Art. 25151. P. 1 – 14. DOI: 10.1038/s41598-025-10393-4

References

1. Lyakh V.I. Coordination abilities: diagnostics and development. Moscow: TVT Division, 2006. 287 p. ISBN 5-98724-012-3.
2. Ministry of Sports of the Russian Federation. Standard program of sports training for the sport "Volleyball" (TE, ECCM). Moscow, 2022. 144 p.
3. Platonov V.N. System of training athletes in Olympic sports: general theory and its practical applications. Moscow: Sovetsky Sport, 2015. 680 p.
4. St. Petersburg Research Institute of Physical Culture. History, modernity and innovations in sports science: conference proceedings. St. Petersburg, 2023. 450 p.

5. Zwierko M., Lubkowska A., Krzepota J., et al. Effects of six-week stroboscopic training program on visuo-motor reaction speed in young volleyball players. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*. 2024. Vol. 16. No. 1. P. 1 – 12. DOI: 10.1186/s13102-024-00848-y
6. Wang J., Qin Q., Li Y., et al. Lower limb dynamic balance, strength, explosive power, agility, and sports injuries in male volleyball players. *Journal of Orthopedic Surgery and Research*. 2025. Vol. 20.No. 55. P. 1 – 10. DOI: 10.1186/s13018-025-05566-w
7. Ferreira A.P., Reche-Soto P., González-Sánchez M. et al. Using inertial measurement units to quantify the most intense jumping movements occurring in professional male volleyball players. *Scientific Reports*. 2023. Vol. 13.No. 11234. P. 1 – 9. DOI: 10.1038/s41598-023-33056-8
8. Nauta J., van der Steen L., Hoeboer J., et al. A sports-related injury prevention program for Dutch youth volleyball players: Process evaluation alongside a quasi-randomized controlled trial. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. 2024-2025. (in press).
9. Lowell R.K., Conner N.O., Derby H., Hill C.M., Gillen Z.M., Burch R., Knight A.C., Reneker J.C., Chander H. Quick on Your Feet: Modifying the Star Excursion Balance Test with a Cognitive Motor Response Time Task. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2023. Vol. 20, No. 2. Art. 1204. P. 1 – 12. DOI: 10.3390/ijerph20021204
10. Zhang Y., Liu Y., Shang T., Jian L., Wang J., Abbott S.D., Scibek J., Mehls K.D., Carcia C.R., Martin R.L. The Reliability and Validity of Star Performer™ a Computerized tool for Quantifying the Star Excursion Balance Test. *International Journal of Sports Physical Therapy*. 2025. Vol. 20.No. 6. P. 779 – 792. DOI: 10.26603/001c.137953
11. Systematic Review: Effect of stroboscopic visual training in athletes. *Journal of Human Sport and Exercise*. 2024. Vol. 19.No. 1. P. 150 – 165.
12. Luo Y., Cao Y., Pan X., Li X., Li S., Koh D., Shi Y. Effects of stroboscopic visual training on reaction time and movement accuracy in collegiate athletes: a systematic review and meta-analysis. *Scientific Reports*. 2025. Vol. 15. Art. 25151. P. 1 – 14. DOI: 10.1038/s41598-025-10393-4

Информация об авторах

Ржанов А.А., старший преподаватель, Ангарский государственный технический университет; тренер-преподаватель отделения волейбола, Спортивная школа олимпийского резерва «Ангара», SPIN-код: 1056-2006, volley-angarsk@ya.ru

Ахматгатин А.А., профессор, SPIN-код: 2935-9742, Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, e-mail: ahmatgatin@list.ru