

УДК 796.323.2:796.012.2

## Динамика соматических показателей баскетболистов под влиянием специальных упражнений, направленных на повышение устойчивости вестибулярного анализатора

Евгений Харченко

Харьковская государственная академия физической культуры, Харьков, Украина

**Цель:** определить устойчивость вестибулярного анализатора баскетболистов по показателям соматических сдвигов после стандартных вестибулярных раздражений на кресле Барани, после внедрения в учебно-тренировочный процесс специальных упражнений, направленных на повышение устойчивости вестибулярной сенсорной системы.

**Материал и методы:** анализ литературных источников, методы определения функционального состояния вестибулярного анализатора по показателям соматических сдвигов до и после раздражения на кресле Барани, методы математической статистики. В исследовании брали участие 12 юношей – баскетболистов мужской сборной команды ХГАФК.

**Результаты:** в статье приведены соматические показатели функционального состояния вестибулярного анализатора студентов –баскетболистов команды ХГАФК и их изменения под влиянием вращательных нагрузок до и после педагогического эксперимента.

**Выводы:** анализ результатов, полученных после эксперимента, показал значительное улучшение показателей, по данным тестирования двигательного теста (4x9 м (с)), кистевой динамометрии 100% от максимума и 50% от максимума правой и левой руки ( $p < 0,05$ ), как до, так и после вращения. Исключение составили показатели динамометрии левой руки 50% от максимума, как до, так и после вращения, где изменения были не существенны и статистически недостоверны ( $p > 0,05$ )

**Ключевые слова:** вестибулярный анализатор, баскетболисты, вращательные нагрузки.

### Введение

Одним из важнейших условий для достижения высоких спортивных результатов в спортивных играх является способность спортсмена сохранять равновесие и свободно ориентироваться в пространстве, несмотря на значительные физические нагрузки и противодействие противника. В основном данные функции осуществляются за счет функциональной активности зрительной и вестибулярной сенсорной систем.

Спортивная деятельность баскетболиста обусловлена непрерывной активностью вестибулярного анализатора, рецепторы которого воспринимают любое изменение положения головы и тела в пространстве. Уровень функционирования вестибулярной сенсорной системы напрямую зависит от интенсивности адекватных прямолинейных и угловых ускорений.

Поэтому изучение реакций организма на вестибулярные раздражения, а также поиск новых путей, позволяющих улучшить исследуемую функцию, является принципиально важным для совершенствования тренировочного процесса в спортивных играх.

Методологические основы тренировки вестибулярного анализатора разного контингента людей рассматривались в работах А. С. Ровного (2001), Л. Е. Шестеровой (2004), И. П. Масляк (2007), Е. К. Моисеенко (2015) [1–11]. В своих исследованиях авторы указывают на относительно высокую степень взаимосвязи между

показателями развития физических качеств и отдельных показателей вестибулярной сенсорной системы [1; 4; 5]. Однако работ, посвященных определению вестибулярной устойчивости под влиянием специальных упражнений, направленных на активизацию вестибулярных функций студентов-баскетболистов, в доступной литературе обнаружено недостаточно.

**Цель исследования:** определение устойчивости вестибулярного анализатора баскетболистов команды ХГАФК по показателям соматических сдвигов после стандартных вестибулярных раздражений на кресле Барани, после внедрения в учебно-тренировочный процесс специальных упражнений, направленных на повышение устойчивости вестибулярной сенсорной системы.

Поставленная цель определяет следующие задания исследования:

1. На основании анализа научно-методической литературы изучить особенности функционирования вестибулярной сенсорной системы.
2. Исследовать уровень активности вестибулярного анализатора до и после стандартного вестибулярного раздражения на кресле Барани баскетболистов команды ХГАФК.
3. Провести сравнительный анализ устойчивости вестибулярного анализатора баскетболистов команды ХГАФК до и после вращательных нагрузок до и после педагогического эксперимента.

## Материал и методы исследования

В исследовании брали участие 12 юношей – баскетболистов мужской сборной команды ХГАФК. Все студенты были относительно здоровы и находились под наблюдением спортивного врача.

Методы исследования: анализ литературных источников, методы определения функционального состояния вестибулярного анализатора по показателям соматических сдвигов до и после раздражения на кресле Барани, методы математической статистики.

## Результаты исследования и их обсуждение

На протяжении 6 месяцев программный материал учебно-тренировочного процесса баскетболистов был дополнен комплексами специальных упражнений и подвижных игр, направленных на повышение устойчивости вестибулярного анализатора. В подготовительную и основную часть занятий были включены акробатические упражнения, разнообразные ускорения и прыжки из различных исходных положений, как до, так и после вращательных нагрузок, мгновенные остановки, кувырки и так далее, которые выполнялись с постепенным повышением их координационной и функциональной сложности.

Однако наибольший эффект наблюдался от тех упражнений, которые входили в состав того или иного технического приема. Так, в работе использовались модифицированные упражнения, состоящие из разновидностей бросков, передач мяча, ведений, в парах, тройках, четверках, выполняемые на различное расстояние с различной скоростью и траекторией полета, одним и двумя мячами, после поворота на 90, 180, 360 градусов, тоже после падения, кувырка, ускорения.

Адаптированные упражнения также входили в раздел специальной физической подготовки. Использовались многократные вращения с различным положением головы, после чего выполнялись различные сложнокоординационные задания по сигналу тренера, а также применялись модифицированные подвижные игры, эстафеты.

Увеличение нагрузки происходило 1 раз в месяц, и она составляла приблизительно 60 процентов всех используемых в тренировочных занятиях упражнений, и была в равных долях распределена между упражнениями, направленными на развитие функциональности полукружных каналов и отолитового аппарата.

Исследование показателей скорости выполнения задания (4х9 м), кистевой динамометрии правой и левой руки 100% от максимума и 50% от максимума до педагогического эксперимента, до и после стандартного вестибулярного раздражения установило, что данные спортсменов-баскетболистов после вращения ухудшились, однако достоверных различий между ними обнаружено не было ( $p > 0,05$ ) (табл. 1).

Анализ данных определения заданного времени (10 с) установил улучшение результатов тестирования после вращения на кресле Барани. Данная функция, по мнению специалистов-практиков, связана с определением временных промежутков в игре, является достаточно стабильной величиной и в большей степени зависит от количества повторений ( $p > 0,05$ ) (табл. 1).

Следует отметить, что данное исследование проводилось до начала учебно-тренировочных занятий в конце подготовительного периода годового макроцикла, однако анализ данных, полученных при тестировании, выявил относительно большие различия до и после вестибулярного раздражения. Так, разница в показателях скорости выполнения задания (4х9 м (с)) до и после вращения составила 1 с, показателях динамометрии – в среднем около 2 кг.

Таким образом, можно констатировать, что отдельные функции вестибулярного анализатора у исследуемого контингента спортсменов развиты недостаточно и требуют внедрения в учебно-тренировочный процесс комплексов специально подобранных упражнений, направленных на стабилизацию вестибулярных функций и устранение вестибуло-вегетативных и вестибуло-соматических проявлений.

В результате исследования показателей точности заданного времени (10 с) до и после вестибулярного раздражения после педагогического эксперимента установлено, что данные различия были несущественны и носили недостоверный характер ( $p > 0,05$ ) (табл. 2).

Выполнение двигательного теста (4х9 м (с)) после вестибулярной нагрузки, после применения специальных упражнений, направленных на активизацию вестибулярных функций, установило достоверные различия между показателями, как до, так и после вращения ( $p < 0,05$ ) (табл. 2).

Анализ данных кистевой динамометрии 100% от максимума и 50% от максимума правой и левой руки после педагогического эксперимента, как до, так и после вращательных нагрузок, установил статистические различия между исследуемыми показателями ( $p < 0,05$ ) (табл. 2).

Исключение составили показатели динамометрии левой руки 50% от максимума, как до, так и после вращения на кресле Барани, где изменения не существенны и статистически недостоверны ( $p > 0,05$ ) (табл. 2).

Таблица 1

Показатели вестибулярной устойчивости баскетболистов команды ХГАФК до и после вращательных нагрузок на кресле Барани до педагогического эксперимента,  $\bar{X} \pm m$  (n=12)

Тесты для определения вестибулярной устойчивости	до вращения	после вращения	t	p
Определение заданного времени (10 с)	1,2±0,9	0,3±0,4	0,9	>0,05
Скорость выполнения задания (4х9), с	10,1±0,9	11,1±0,9	0,8	>0,05
Динамометрия 100% от максимума (правая), кг	49,8±2,4	51,2±2,6	0,4	>0,05
Динамометрия 100% от максимума (левая), кг	43,3±2,9	45,1±3,4	0,4	>0,05
Динамометрия 50% от максимума (правая), кг	34,8±2,7	27,4±2,9	1,9	>0,05
Динамометрия 50% от максимума (левая), кг	26,6±3,1	27,1±3,4	0,1	>0,05

Таблица 2

Показатели вестибулярной устойчивости баскетболистов команды ХГАФК до и после педагогического эксперимента,  $\bar{X} \pm m$  (n=12)

Период измерения показателей	до эксперимента	после эксперимента	t	p
<b>Определение заданного времени (10 с)</b>				
до вращения	1,2±0,9	0,5±0,2	0,8	>0,05
после вращения	0,3±0,4	0,2±0,1	0,2	>0,05
<b>Скорость выполнения задания (4x9), с</b>				
до вращения	10,1±0,9	8,2±0,3	2,0	<0,05
после вращения	11,1±0,9	8,9±0,4	2,2	<0,05
<b>Динамометрия 100% от максимума (правая), кг</b>				
до вращения	49,8±2,4	55,6±1,5	2,1	<0,05
после вращения	51,2±2,6	58,4±2,1	2,1	<0,05
<b>Динамометрия 100% от максимума (левая), кг</b>				
до вращения	43,3±2,9	36,1±2,1	2,1	<0,05
после вращения	45,1±3,4	36,8±2,1	2,1	<0,05
<b>Динамометрия 50% от максимума (правая), кг</b>				
до вращения	34,8±2,7	27,9±2,1	2,1	<0,05
после вращения	27,4±2,9	28,7±2,1	0,4	>0,05
<b>Динамометрия 50% от максимума (левая), кг</b>				
до вращения	26,6±3,1	21,1±1,2	1,7	>0,05
после вращения	27,1±3,4	19,2±1,9	2,1	<0,05

## Выводы

1. Анализ литературных источников по данной проблеме свидетельствует, что она остается актуальной и требует решения ряда вопросов, среди которых исследование развития вестибулярного анализатора под воздействием различных факторов является ведущим.

2. Исследование показателей функционального состояния вестибулярного анализатора до педагогического эксперимента, до и после вращательных нагрузок баскетболистов команды ХГАФК не выявило достоверных различий между ними ( $p > 0,05$ ), однако большинство показателей ухудшилось, что и стало поводом для внедрения в учебно-тренировочный процесс баскетболистов комплексов упражнений, направле-

нных на активизацию вестибулярных функций.

3. Анализ результатов, полученных после эксперимента, показал значительное улучшение показателей по данным тестирования двигательного теста (4x9 м (с)), кистевой динамометрии 100% от максимума и 50% от максимума правой и левой руки ( $p < 0,05$ ), как до, так и после вращения. Исключение составили показатели динамометрии левой руки 50% от максимума, как до, так и после вращения, где изменения были не существенны и статистически недостоверны ( $p > 0,05$ ).

**Перспектива дальнейших исследований.** Интересным являются вопросы исследования вестибулярных функций после разных по величине тренировочных нагрузок в разных периодах годового макроцикла.

**Конфликт интересов.** Автор заявляет, что нет конфликта интересов, который может восприниматься как такой, что может нанести вред беспристрастности статьи.

**Источники финансирования.** Эта статья не получила финансовой поддержки от государственной, общественной или коммерческой организации.

## Список использованной литературы

- Кузьменко І. О. Вплив спеціально спрямованих вправ на функціональний стан зорового та вестибулярного аналізаторів школярів середніх класів / І. О. Кузьменко // Молода спортивна наука України: [зб. наук. праць з галузі фізичної культури, спорту і здоров'я людини]. – Вип. 15 : [у 4-х т.]. – Л. : ЛДУФК, 2011. – Т. 2. – С. 110–115.
- Кузьменко І. А. Изменения функционального состояния сенсорных систем школьников средних классов под влиянием специально направленных упражнений / И. А. Кузьменко, Л. Е. Шестерова // Высокие технологии, фундаментальные и прикладные исследования в физиологии, фармакологии и медицине. Т. 1 : сборник статей Второй международной научно-практической конференции «Высокие технологии, фундаментальные и прикладные исследования в физиологии и медицине». 26–28.10.2011, Санкт-Петербург, Россия / под ред. А. П. Кудинова, Б. В. Крылова. – СПб. : Политехн. у-т, 2011. – С. 48–50.
- Масляк І. П. Взаємозв'язь стійкості вестибулярного аналізатора і рівня розвитку ловкості школярів / І. П. Масляк, Л. Е. Шестерова, Н. Н. Терентьєва // Слобожанський науково-спортивний вісник. – 2004. – № 7. – С. 14–16.
- Масляк І. П. Зміна рівня фізичної підготовленості молодших школярів під впливом спеціальних вправ, спрямованих на покращення функціонального стану аналізаторів : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. наук з фіз. вих. і спорту : спец. 24.00.02 «Фізична культура, фізичне виховання різних груп населення» / І. П. Масляк. – Харків, 2007. – 22 с.
- Моисеенко О. К. Определение вестибулярной устойчивости девушек-баскетболисток команды ХГАФК / О. К. Моисеенко, М. В. Коваль, Е. С. Харченко // Здоровье, спорт, реабилитация : [научный журнал по проблемам физического воспитания, спорта,

реабилитации и рекреации]. – 2015 – № 1. – С. 69–70.

6. Помещикова И. П. Определение быстроты зрительно – моторной реакции у учащихся с нарушениям опорно-двигательного аппарата / И. П. Помещикова // Слобожанський науково-спортивний вісник. – 2007. – № 11. – С. 25–28.

7. Ровний А. С. Сенсорні механізми управління точнісними рухами людини / А. С. Ровний. – Харків : ХДАФК, 2001. – 220 с.

8. Ровний А. С. Механізм сенсорного контролю точних рухів спортсменів протягом тренувального заняття / А. С. Ровний // Теорія і методика фізичного виховання і спорту. – 2001. – № 1. – С. 31–34.

9. Ровний А. С. Формування системи сенсорного контролю точнісних рухів спортсменів / А. С. Ровний // Теорія і методика фізичного виховання і спорту. – 2000. – № 2–3. – С. 59–63.

10. Шестерова Л. Є. Вплив рівня активності сенсорних функцій на вдосконалення рухових здібностей школярів середніх класів : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня к. наук з фізичного виховання і спорту : спец. 24.00.02 «Фізична культура, фізичне виховання різних груп населення» / Л. Є. Шестерова. – Харків, 2004. – 20 с.

Стаття надійшла до редакції: 07.05.2016 р.

Опубліковано: 30.06.2016 р.

**Анотація.** Харченко Є. Динаміка соматичних показників баскетболістів під впливом спеціальних вправ, направлених на підвищення стійкості вестибулярного аналізатора. **Мета:** визначити стійкість вестибулярного аналізатора баскетболістів команди ХДАФК за показниками соматичних зрушень після стандартних вестибулярних подразників на кріслі Барані, після впровадження в навчально-тренувальний процес спеціальних вправ, направлених на підвищення стійкості вестибулярної сенсорної системи. **Матеріал і методи:** аналіз літературних джерел, методи визначення функціонального стану вестибулярного аналізатора за показниками соматичних зрушень до та після подразнення на кріслі Барані, методи математичної статистики. У дослідженні брали участь 12 хлопців – баскетболістів чоловічої збірної команди ХДАФК. **Результати:** у статті приведені соматичні показники функціонального стану вестибулярного аналізатора студентів – баскетболістів команди ХДАФК і їх зміни під впливом обертових навантажень до та після педагогічного експерименту. **Висновки:** аналіз результатів, отриманих після експерименту, показав значне поліпшення показників за даними тестування рухового тесту (4x9 м (с)), кистьової динамометрії 100% від максимуму і 50% від максимуму правої і лівої руки ( $p < 0,05$ ), як до, так і після обертання. Виняток становили показники динамометрії лівої руки 50% від максимуму, як до, так і після обертання, де зміни були не істотні і статистично недостовірні ( $p > 0,05$ ).

**Ключові слова:** вестибулярний аналізатор, баскетболісти, обертові навантаження.

**Abstract.** Kharchenko Ye. The dynamics of somatic indicators of basketball players under the influence of the special exercises which are directed to the increase of stability of the vestibular analyzer. **Purpose:** to determine stability of the vestibular analyzer of basketball players of the team of KhSAPC by indicators of somatic displacements after the standard vestibular irritations on the Barany chair, after the introduction of the special exercises in the educational – training process, which are directed on the increase of stability of the vestibular sensor-based system. **Material & Methods:** the analysis of references, methods of definition of a functional condition of the vestibular analyzer on indicators of somatic displacements before and after the irritation on the Barany chair, methods of mathematical statistics. 12 boys – basketball players of the men's national team of KhSAPC took part in the researches. **Results:** somatic indicators of a functional condition of the vestibular analyzer of students – basketball players of the team of KhSAPC, and, their changes under the influence of rotary loadings before the pedagogical experiment are given in the article. **Conclusions:** the analysis of the results which were received after the experiment showed the considerable improvement of indicators, according to the testing of the motive test (4x9 m (s)), hand dynamometry of 100% of a maximum and 50% of a maximum of the right and left hands ( $p < 0,05$ ), both before and after a rotation. The exception was made by indicators of dynamometry of the left hand of 50% of a maximum, both before and after a rotation where changes weren't essential and statistically doubtful ( $p > 0,05$ ).

**Keywords:** vestibular analyzer, basketball players, rotary loadings.

## References

1. Kuzmenko, I. O. 2011, [Effect of specially designed exercises on the functional state of the visual and vestibular analyzers Junior classes] *Moloda sportivna nauka Ukraini* [Young sports science Ukraine]. Lviv: LDUFK, T. 2, pp. 110–115. (in Ukr.)
2. Kuzmenko, I. A. & Shesterova, L. Ye. 2011, [Changes in the functional state of sensory systems pupils of the middle classes under the influence of specially designed exercises] *Vysokiye tekhnologii, fundamentalnyye i prikladnyye issledovaniya v fiziologii, farmakologii i meditsine. T. 1 : sbornik statey Vtoroy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Vysokiye tekhnologii, fundamentalnyye i prikladnyye issledovaniya v fiziologii i meditsine»* [High-tech, basic and applied research in physiology, pharmacology and medicine. Volume 1: The second collection of papers of the international scientific-practical conference "High technologies, fundamental and applied research in physiology and medicine."]. Sankt-Peterburg: Politekhn. u-t, pp. 48–50. (in Russ.)
3. Maslyak, I. P., Shesterova, L. Ye. & Terentyeva, N. N. 2004, [The relationship stability of the vestibular analyzer and the level of mobility students] *Slobozhanskii naukovо-sportyvnyi visnyk* [Slobozhanskyi science and sport bulletin]. Kharkiv: KSAPC, No 7, pp. 14–16. (in Russ.)
4. Maslyak, I. P. 2007, *Zmina rivnya fizichnoi pidgotovlenosti molodshikh shkolyariv pid vplyvom spetsialnykh vprav, spryamovanykh na pokrashchennya funktsionalnogo stanu analizatoriv* : avtoref. kand. nauk z fiz. vikh. i sportu [Changing the physical fitness of young students under the influence of special exercises to improve functional condition analyzers : PhD thesis]. Kharkiv, 22 p. (in Ukr.)
5. Moiseyenko, O. K., Koval, M. V. & Kharchenko, Ye. S. 2015, [Definition of vestibular stability girls basketball team HGAFK] *Zdorovyе, sport, rehabilitatsiya* [Health, sport, rehabilitation]. No 1, pp. 69–70. (in Russ.)
6. Pomeshchikova, I. P. 2007, [Determining the speed of visual - motor reaction of students with disorders of the musculoskeletal system] *Slobozhanskii naukovо-sportyvnyi visnyk* [Slobozhanskyi science and sport bulletin]. Kharkiv: KSAPC, No 11, pp. 25–28. (in Russ.)
7. Rovniy, A. S. 2001, *Sensorni mekhanizmi upravlinnya tochnisnimi rukhami lyudini* [Touch control mechanisms and precise movements of the person]. Kharkiv: KhDAFK, 220 p. (in Ukr.)
8. Rovniy, A. S. 2001, [Mechanism touch control precise movements of athletes during training sessions] *Teoriya i metodika fizichnogo vikhovannya i sportu* [Theory and methods of physical education and sport]. No 1, pp. 31–34. (in Ukr.)
9. Rovniy, A. S. 2000, [Formation of the touch control and precise movements of athletes] *Teoriya i metodika fizichnogo vikhovannya i sportu* [Theory and methods of physical education and sport]. No 2–3, pp. 59–63. (in Russ.)
10. Shesterova, L. Ye. *Vplyv rivnya aktivnosti sensornikh funktsiy na vdoskonalennya rukhovikh zdibnostey shkolyariv serednikh klasiv* : avtoref. k. nauk z fizichnogo vikhovannya i sportu [The impact of the activity sensor functions to improve motor skills classes Junior : PhD thesis]. Kharkiv, 2004, 20 p. (in Ukr.)

Received: 07.05.2016.

Published: 30.06.2016.

**Харченко Євген Сергійович:** Харківська державна академія фізичної культури: вул. Клочківська, 99, м. Харків, 61058, Україна.

**Харченко Евгений Сергеевич:** Харьковская государственная академия физической культуры: ул. Клочковская, 99, г. Харьков, 61058, Украина.

**Yevhen Kharchenko:** Kharkiv State Academy of Physical Culture: Klochkovskaya str. 99, Kharkiv, 61058, Ukraine.

**ORCID.ORG/0000-0002-3080-3002**

**E-mail: selezen23@mail.ru**

**Бібліографічний опис статті:**

Харченко Е. Динамика соматических показателей баскетболистов под влиянием специальных упражнений, направленных на повышение устойчивости вестибулярного анализатора / Е. Харченко // Слобожанський науково-спортивний вісник. – Харків : ХДАФК, 2016. – № 3(53). – С. 104–108. – doi:10.15391/snsv.2016-3.020