

## AGE CHANGES IN THE STRUCTURE OF CYCLE OF A SINGLE STEP DURING WALK IN THE ADVANCED AGE

K. Chermit, Professor, Doctor of Biological Sciences, Doctor of Pedagogical Sciences,  
A. Zabolotniy, Assistant Professor, Candidate of Pedagogical Sciences,  
E. Tuguz, The head of the laboratory of ergonomic biomechanics of Adygea State University,  
Adygea State University, Maykop.  
A. Isakov, Postgraduate student,  
Branch of Karachaevo-Circassian State University named in the honor of U. Aliev, Kropotkin.  
Contact information: 385000, Maykop city, Pervomayskaya str., 208. E-mail: chermit@adygnet.ru

The kinematic characteristics of walk in the advanced age were studied with the help of use of optical system of the three-dimensional video analysis of movements. Age changes in the structure of cycle of a single step of men who are older than 70 are founded. The direction of the

physical exercises impact for saving the natural motor actions in the advanced level is defined.

**Key words:** walk; kinematic characteristics; motor skills; destruction of motor function.

УДК 796.01:612

## ВЛИЯНИЕ ЗАНЯТИЙ КИКБОКСИНГОМ НА ВЕСТИБУЛЯРНУЮ УСТОЙЧИВОСТЬ И ПРОПРИОЦЕПТИВНУЮ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ОРГАНИЗМА КИКБОКСЕРОВ РАЗНОЙ КВАЛИФИКАЦИИ

Соискатель Е. В. Зазулина,  
доктор медицинских наук, профессор Г. Д. Алексанянц,  
Кубанский государственный университет физической культуры, спорта и туризма, г. Краснодар.  
Контактная информация для переписки: 350015, г. Краснодар, ул. Буденного, 161.

Восприятие положения тела в пространстве формируется за счет изменения проприоцептивных восприятий при перераспределении мышечного напряжения во время динамических и статических усилий, вестибуло-проприоцептивных реакций. Чтобы использовать сложные элементы кикбоксинга, спортсмен должен обладать рядом качеств, в первую очередь высоким уровнем развития вестибулярных функций и проприоцептивной чувствительностью. Недостаточная вестибулярная устойчивость является одним из основных факторов, лимитирующих спортивную результативность и обеспечение технического мастерства. Определен уро-



вень вестибулярной устойчивости у кикбоксеров разной квалификации. Установлена положительная связь вестибулярной устойчивости кикбоксеров с повышением квалификации. Показано, что проприоцептивная чувствительность у кикбоксеров выше, чем у их сверстников, не занимающихся спортом.

**Ключевые слова:** кикбоксеры разной квалификации; вестибулярная устойчивость; проприоцептивная чувствительность; восстановление спортсменов; пелоидотерапия.

Достижение успеха в кикбоксинге в большинстве случаев определяется уровнем пространственной ориентации спортсмена. В

настоящее время существует несколько точек зрения о механизмах пространственной ориентации, общей чертой которых является теория комплексного участия ряда анализаторных систем в осуществлении этой функции (В. И. Шапошникова, В. А. Таймазов, 2005; А. С. Солодков, Е. Б. Сологуб, 2008; В. Л. Друшевская, 2010). Так, восприятие положения тела в пространстве формируется за счет изменения проприоцептивных восприятий при перераспределении мышечного напряжения во время динамических и статических усилий, вестибуло-проприоцептивных реакций на базе гравитационной информации, воспринимаемой на разных этажах центральной иерархии (В. Н. Болобан, Т. Е. Мистулова, 2003). При этом специфика движений предполагает участие в позном контроле вестибулярного и проприоцептивного компонентов. Установлено, что основная роль в переработке вестибуло-проприоцептивной информации принадлежит корковым механизмам. Изменения характера вестибулярной нагрузки существенно влияют на координацию движений даже на высших этапах становления спортивного мастерства (В. С. Гурфинкель с соавт., 1982; Г. Д. Алексанянц, В. Л. Друшевская, 2010; K. Nakajima, M. Maeda, 1985). Выполнение сложнокоординированных действий, выведение из равновесия соперника ударами и т. п. предъявляют к вестибулярному анализатору высокие требования. В связи с этим, по мнению Ю. В. Катукова (2000), недостаточное развитие вестибулярной устойчивости является основным лимитирующим звеном при достижении результата в единоборствах. Время, затраченное на решение двигательной задачи после выведения человека из равновесия, может служить показателем вестибулярной устойчивости (Е. Е. Хлевный, 2005).

Характерная для современного кикбоксинга высокая конкуренция влечет за собой увеличение объема двигательной нагрузки, повышение интенсивности тренировочного процесса, что, в свою очередь, предполагает существенное развитие и реализацию возможностей спортсмена. В научной литературе особую значимость приобретают вопросы, связанные с оценкой кумулятивных, текущих и срочных изменений в состоянии ведущих органов и систем организма, а также с поиском новых, более эффективных методов и средств восстановления спортсменов, учитывая специфику кикбоксинга (Г. А. Макарова, 2002; М. Е. Симов, 2006).

Основной целью настоящего исследования являлось определение влияния занятий кикбоксингом на функциональное состояние сенсорных систем спортсменов.

Исследование проводилось на базе лечебно-оздоровительного центра ФГБОУ ВПО «Южно-Российский государственный университет экономики и сервиса». В наблюдениях приняли участие 46 кикбоксеров в возрасте 17-24 лет, спортивная квалификация которых – мастер спорта и мастер спорта международного класса (заслуженный тренер Российской Федерации по кикбоксингу в разделе фулл-контакт Н. С.

Русанов). С целью исследования особенностей вестибулярной устойчивости и мышечно-суставной чувствительности кикбоксеры были разделены на две группы. В первую группу (1) вошли высококвалифицированные спортсмены (мастер спорта, мастер спорта международного класса), во 2 группу – кандидаты в мастера спорта и перворазрядники. Наполняемость в группах была идентичная (по 23 спортсмена). Третью (контрольную) группу составили 38 практически здоровых (прошедших медицинское обследование) сверстников, не занимающихся спортом.

Практически здоровые юноши и спортсмены, занимающиеся кикбоксингом, принимали участие в обследовании на добровольной основе. Было подписано информированное согласие на участие в исследовании.

Для оценки адаптационных реакций вестибулярного и проприоцептивного анализаторов определялись устойчивость вестибулярного аппарата по реакции исследуемого на вращательную нагрузку с последующим выполнением локомоторного действия [отклонение от трехметрового отрезка прямой без учета направления (вправо или влево), пройденного без визуального контроля после пяти вращений по часовой стрелке на диске «Здоровье» (1 вращение в 2 с) с учетом времени движения, количества шагов и среднего значения «ухода в сторону»] (Е. М. Бердичевская, 2007); точность воспроизведения положения конечности в плечевом, локтевом, тазобедренном и коленном суставе без визуального контроля. Исследуемому предлагали после пассивной тренировки в положении лежа воспроизвести без визуального контроля три угла с интервалом 45 градусов, последовательность воспроизведения углов в суставах была 90°, 45°, 135°. После каждого показанного угла исследуемый приводил конечность в исходное положение. Воспроизведение углов в суставах регистрировалось с помощью гониометра фирмы «Physiomed Elektromedizin» (Германия). Критерием суставной чувствительности служила средняя ошибка по каждому исследуемому суставу, учитывался средний результат двух попыток, в итоге подсчитывалась общая ошибка по всем четырем суставам.

Для стандартизации условий исследования проводились в первой половине дня (9-12 часов), при температуре комфорта (18-20°). Исследуемые параметры регистрировались в дни отсутствия тренировочных нагрузок.

Полученные данные обрабатывались с помощью общепринятых статистических методов. Рассчитывались: средние арифметические значения исследуемых признаков –  $M$ , их ошибки репрезентативности –  $m$ . В зависимости от полученного результата к массиву данных при их сравнении применялся  $t$ -критерий Стьюдента, при сравнении выборочных средних – критерий  $F$ -Фишера (С. Гланц, 1999). Нормальность распределения проверялась с помощью критерия Колмогорова-Смирнова. При оценке достоверности различий достаточным был 5%-ый уровень значимости ( $P < 0,05$ ). Статистическая обработка проводилась с использованием программы «Microsoft Excel».

Таблица

Показатели вестибулярной устойчивости (по отклонению от прямой в см) у кикбоксеров и юношей, не занимающихся спортом

ГРУППЫ ОБСЛЕДОВАННЫХ					
1 (n- 23)	2 (n- 23)	P <sub>1-2</sub>	3 (n- 38)	P <sub>1-3</sub>	P <sub>2-3</sub>
29,2 ± 2,1	37,1 ± 1,9	< 0,01	53,7 ± 2,3	< 0,001	< 0,05

Примечание:

P<sub>1-2</sub> – достоверность различий между спортивными группами;

P<sub>1-3, 2-3</sub> – достоверность различий между спортивными группами и не занимающимися спортом.

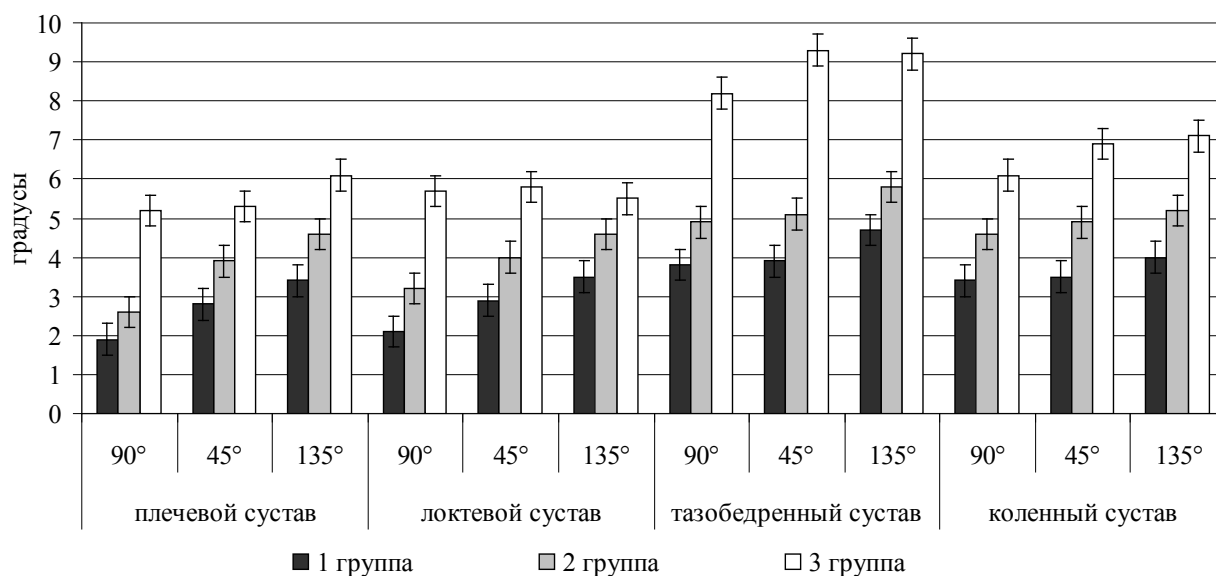


Диаграмма. Величина ошибки при дифференцировании углов в суставах у кикбоксеров и их сверстников, не занимающихся спортом (в градусах)

Как показали проведенные исследования, после пяти вращений и прохождения трехметрового отрезка прямой без визуального контроля по времени движения показатели кикбоксеров второй группы ( $6,3 \pm 0,1$ ) не отличались от показателей сверстников, не занимающихся спортом ( $6,8 \pm 0,1$ ). При этом у более квалифицированных спортсменов (1 группа) регистрировались лучшие результаты (на  $2,2$  с меньше,  $P < 0,05$ ). Однако по количеству шагов обе группы кикбоксеров не отличались от юношей из 3 группы.

Анализ полученных результатов в конечном отклонении от заданной траектории показал, что спортсмены первой группы преодолели заданный отрезок с отклонением на  $29,2 \pm 2,1$  см, спортсмены второй группы – на  $37,1 \pm 1,9$  см, юноши, не занимающиеся спортом, при прохождении данного отрезка отклонились на  $53,7 \pm 2,3$  см (табл.). Полученные данные свидетельствуют о повышении вестибулярной устойчивости у спортсменов-кикбоксеров с ростом квалификации.

В диаграмме представлены результаты исследования проприоцептивной чувствительности кикбоксеров и их сверстников, не занимающихся спортом.

Анализ полученных результатов показал, что спортсмены 1 группы при воспроизведении углов  $90^\circ$ ,  $45^\circ$  и  $135^\circ$  в плечевом суставе ошибались на  $1,9 \pm 0,3$ ;  $2,7 \pm 0,2$  и  $3,4 \pm 0,1$  градуса, 2 группы – на  $2,5 \pm 0,1$ ;  $3,9 \pm 0,4$  и  $4,6 \pm 0,2$  градуса соответственно ( $p_{1-2} > 0,05$ ). Не занимающиеся спортом сверстники (в сравнении со спортивными группами) показали достоверно низкий уровень мышечно-суставной чувствительности, ошибаясь в плечевом суставе на  $5,2 \pm 0,1$ ;  $5,3 \pm 0,4$  и  $6,1 \pm 0,3$  градуса соответственно ( $p_{1-3, 2-3} < 0,01$ ).

Аналогичная межгрупповая динамика наблюдалась и при выполнении программы в локтевом суставе. Так, высококвалифицированные кикбоксеры ошибались на  $2,1 \pm 0,1$ ;  $2,9 \pm 0,4$  и  $3,5 \pm 0,2$  градуса, средней квалификации – на  $3,2 \pm 0,3$ ;  $4,0 \pm 0,5$  и  $4,6 \pm 0,1$  градуса соответственно ( $p_{1-2} > 0,05$ ). Юноши, не занимающиеся спортом, ошибались на  $5,7 \pm 0,3$ ;  $5,8 \pm 0,1$ ;  $5,5 \pm 0,4$  градуса ( $p_{1-3, 2-3} < 0,01$ ).

При воспроизведении угла в тазобедренном суставе установлено, что кикбоксеры обнаруживали наиболее высокие величины ошибки по сравнению с другими суставами. Так, спортсмены 1 группы ошибались на

3,8±0,1; 3,9±0,2 и 4,7±0,3 градуса, их коллеги из 2 группы – на 4,9±0,3; 5,1±0,2 и 5,8±0,1 градуса. Юноши, не занимающиеся спортом, ошибались на 8,2±0,7; 9,3±0,4; 9,2±1,8 градуса, соответственно достоверно отличаясь от аналогичных показателей спортсменов ( $p_{2-3,1-3} < 0,05$ ).

При воспроизведении заданных углов в коленном суставе кикбоксеры 1 группы ошибались на 3,4±0,2; 3,5±0,4 и 4,0±0,3 градуса, кикбоксеры среднего уровня подготовленности – на 4,6±0,4; 4,9±0,5 и 5,2±0,2 градуса. У юношей, не занимающихся спортом, средняя ошибка при дифференцировании углов составила соответственно 6,1±1,4; 6,9±0,9; 7,1±1,1 градуса;  $p_{1-3, 2-3} < 0,01 - < 0,05$ .

Исследование проприоцептивной сенсорной системы показало, что важным компонентом, формирующим эффективность двигательной деятельности кикбоксера, является суставная чувствительность. При этом процессе спортивного совершенствования у кикбоксеров точность при оценке суставной чувствительности увеличивается. Необходимо отметить, что проприоцептивная чувствительность у кикбоксеров выше, чем у их сверстников, не занимающихся спортом, что, по-видимому, обусловлено профессиональной спецификой в кикбоксинге.

Таким образом, к показателям адаптации сенсорных систем в процессе повышения спортивной квалификации при занятиях кикбоксингом можно относить степень развития проприоцептивной чувствительности и вестибулярную устойчивость.

### ЛИТЕРАТУРА:

1. Болобан, В. Н. Контроль устойчивости равновесия тела спортсмена методом стабилографии / В. Н. Болобан, Т. Е. Мишулова // Физическое воспитание студентов творческих специальностей: сб. научн. тр. под ред. Ермакова С. С. – Харьков: ХГаДи (ХХПИ). – 2003. – № 2. – С. 24-33.
2. Друшевская, В. Л. Скоростные и экстраполяционные способности акробатов разной квалификации / В. Л. Друшевская // Физическая культура, спорт – наука и практика. – 2010. – № 3. – С. 46-48.
3. Друшевская, В. Л. Особенности «чувства пространства» и вестибулярная устойчивость у акробатов разной квалификации / В. Л. Друшевская, Г. Д. Александянц // Вестник Адыгейского государственного университета. – 2010. – № 3. – С. 55-58.
4. Макарова, Г. А. Спортивная медицина / Г. А. Макарова. – М.: Советский спорт 2002. – 480с.
5. Симов, М. Е. Применение комплексов восстановительных средств при подготовке кикбоксеров в среднегорье / М. Е. Симов // Теория и практика физической культуры. – 2006. – № 11. – С. 49.
6. Сологуб, Е. Б. Спортивная генетика / Е. Б. Сологуб, В. А. Таймазов. – М.: Терра-Спорт, 2000. – 127 с.
7. Солодков, А. С. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная / А. С. Солодков, Е. Б. Сологуб. – М.: Советский спорт, 2008. – 619 с.
8. Хлевный, Е. Е. Особенности сенсомоторной адаптации у тхэквондистов разной квалификации: дис. ... канд. биол. наук. – Краснодар, 2005. – 150.
9. Шапошникова, В. И. Хронобиология и спорт / В. И. Шапошникова, В. А. Таймазов. – М.: Советский спорт, 2005. – С. 55-65.

## THE INFLUENCE OF KICKBOXING TRAININGS ON THE VESTIBULAR STABILITY AND PROPRIOCEPTIVE SENSITIVITY OF ORGANISMS OF KICKBOXERS OF DIFFERENT QUALIFICATION

E. Zazulina, Competitor,

G. Aleksanyants, Professor, Doctor of Medical Sciences,

Kuban State University of Physical Education, Sport and Tourism, Krasnodar.

Contact information: 350015, Krasnodar city, Budyennogo str., 161.

The perception of body's position in space is forming on the basis of changes of proprioceptive perceptions while it is the redistribution of the muscle tension during dynamic and static efforts, vestibular and proprioceptive reactions. The athlete, to use the complex elements of kickboxing, should possess a number of qualities, first of all the high level of vestibular functions development and proprioceptive sensitivity. Insufficient vestibular stability is one of the main factors that limits sport efficiency and provision of technical skills. It is defined the level of

vestibular stability of kickboxers of different qualification. The positive connection of kickboxers' vestibular stability with qualification growth is established. It is shown that proprioceptive sensitivity of kickboxers is much higher than of their contemporaries, who are not going in for sports.

**Key words:** kickboxers of different qualification; vestibular stability; proprioceptive sensitivity; rehabilitation of athletes; peloidotherapy.