

Особенности сохранения равновесия в борцов вольного стиля на этапе предварительной базовой подготовки

Національний університет фізического виховання і спорту України (г. Київ)

Постановка научной проблемы и её значение. Во многих видах спорта важным слагаемым успеха является способность сохранять равновесие. Высокий уровень статодинамической и вестибулярной устойчивости позволяет эффективно вырабатывать и поддерживать различные двигательные умения и навыки, управлять системой удержания равновесия, способствует освоению программы обучения при занятиях различными видами спорта, стабилизирует соревновательную деятельность. Особые требования к системе регуляции равновесия тела предъявляются в единоборствах, что способствует значительному совершенствованию технических действий

Анализ исследований этой проблемы. Вестибулярный анализатор участвует в осуществлении жизненно важных функций организма – реакций равновесия, ориентации в пространстве и координации движений в динамических условиях, – а также имеет отношение к регуляции мышечного тонуса.

По мнению Ю. П. Замятина [4], уровень устойчивости вестибулярного анализатора и его возбудимость зависит от развития двигательных качеств юных борцов. Однако традиционно существующая методика тренировки в борьбе не обеспечивает оптимального развития вестибулярных функций, поэтому их совершенствование должно войти в общую систему задач тренировки борцов.

Известны многочисленные данные о роли и значении вестибулярной тренировки в спортивной борьбе, в частности, С. А. Григорьев [3] экспериментально обосновал повышение технической подготовки юных борцов-самбистов путем направленной тренировки вестибулярной функции равновесия. А. Г. Левицкий [5] выявил три типа вестибуломоторных реакций у юных дзюдоистов на многократные дискретные вестибулярные нагрузки, отличающиеся характером динамики показателей статокINETической устойчивости, динамического равновесия и пространственной ориентировки. С. И. Герасимов [2] установил влияние двигательной асимметрии на формирование технических действий юных борцов и роль вестибулярного анализатора в этом процессе. А. В. Быковой [1] предложена методика совершенствования и экспресс-оценка статодинамической устойчивости на этапе начальной подготовки юных борцов-дзюдоистов, которые позволили корректировать вестибулярный статус спортсменов. С. Н. Никитин [6] разработал систему технико-тактической подготовки начинающих борцов на основе целенаправленной тренировки вестибулярной функции и развития ловкости. По результатам исследования А. А. Приймакова [7], функциональное состояние двигательного, зрительного и вестибулярного анализаторов у спортсменов-борцов не является стабильным и зависит от таких факторов, как возраст спортсменов, их квалификация и величина физической нагрузки.

Актуальность исследований с использованием методики стабиллографического контроля для оценки функции равновесия спортсменов является современным диагностическим средством не только нормальных состояний, но и различных нарушений, что позволяет использовать ее для качественной тренировки вестибулярного анализатора, координационных способностей, психофизиологической устойчивости [8; 10].

Цель работы – исследовать особенности функции равновесия у юных борцов вольного стиля на этапе предварительной базовой подготовки.

Методы и организация исследований. В работе использованы следующие методы: анализ научной и методической литературы, компьютерная стабиллография, методы математической статистики.

Исследование проводилось с использованием аппаратно-программного комплекса «Стабилоанализатор с биологической обратной связью – Стабилан 01-2» (ЗАО ОКБ «Ритм», г. Таганрог, 2009), который позволяет осуществлять объективную регистрацию колебаний общего центра массы (ОЦМ) и перемещение центра давления (ЦД), что фиксируются датчиками стабиллоплатформы [9]. В исследованиях приняли участие борцы вольного стиля СДЮШОР «Олимпиец» г. Чернигова, которые согласно квалификационным и программным требованиям спортивных школ относились к этапу предварительной базовой подготовки.

Для оценки функции равновесия методом компьютерной стабиллографии использовались динамические тесты со зрительной обратной связью: тест на устойчивость и тест с эвольвентой, которые

позволяють оцінити устійчивість при виконанні двигательних заданій різничної складності и виявити скриті порушення. При проведенні теста обстежуваний повинен совмещать маркер центра давления с задающим маркером.

Тест на устійчивість позволяет оцінити запас устійчивости человека при отклонении в выбранном направлении. Длина каждого столбика определяется величиной отклонения в соответствующем направлении.

Тест с эвольвентой позволяет исследовать удержание ногами статической нагрузки, исследовать изометрическое сокращения мышц ног. По динамике усилия давления правой и левой ногой можно судить об асимметрии мышечной силы. Исследуемый должен смещать центр тяжести по кривой, называемой «эвольвента».

Изложение основного материала и обоснование полученных результатов исследования. Средние статистические результаты эксперимента свидетельствуют о неоднозначности сохранения равновесия юными борцами при выполнении тестовых заданий. Исследование стабиллографической характеристики функции равновесия у юных борцов позволило выявить достоверные различия между результатами тестов в амплитудных показателях: смещение $MO(x)$, $MO(y)$, разброс $Q(x)$, $Q(y)$ колебаний ОЦМ по фронтальной и сагиттальной осях ($p < 0,05-0,001$), а также в среднем разбросе колебаний ОЦМ ($p < 0,001$). В амплитудно-частотных показателях наблюдались достоверные различия в скорости изменения площади статокинезиграмм (SV), площади эллипса колебаний ОЦМ (EIS), коэффициента сжатия (EIE) и оценки движения (OD) – $p < 0,001$. Интегральные показатели имели различия в длине траектории смещения центра давления ОЦМ по фронтальной (LX) и сагиттальной осях (LY), а также в длине перемещения ОЦМ в зависимости от площади (LFS) – $p < 0,01-0,001$. Не было выявлено различий в скоростных способностях выполнять следящее движение, в показателях средней скорости перемещения центра давления ОЦМ (V), индекса скорости (IV), коэффициента качества функции равновесия ($KФР$) ($p > 0,05$). Отсутствие различий в этих тестах может быть связано с простотой и неспецифичностью тестирующих нагрузок, когда степень напряжения систем, регулирующих вертикальную позу, очень низкая и различия не проявляются (табл. 1).

Таблиця 1

Исследование функции равновесия у юных борцов вольного стиля, $n=28$

№ n/n	Обозначение показателей	Единицы измерения	Тест на устійчивість $\bar{X} \pm m$	Тест с эвольвентой $\bar{X} \pm m$	r	t	p
<i>Амплитудно-частотные показатели колебаний ОЦМ</i>							
1	$MO(x)$	мм	$3,53 \pm 0,73$	$1,29 \pm 0,34$	-0,285	2,504	< 0,05
2	$MO(y)$	мм	$7,96 \pm 1,17$	$2,33 \pm 0,42$	-0,155	4,293	< 0,001
3	$Q(x)$	мм	$39,49 \pm 1,51$	$20,85 \pm 0,95$	0,758	18,505	< 0,001
4	$Q(y)$	мм	$31,79 \pm 1,64$	$19,82 \pm 0,82$	0,709	9,916	< 0,001
5	R	мм	$44,93 \pm 2,03$	$26,07 \pm 1,13$	0,750	13,488	< 0,001
6	V	мм/с	$51,34 \pm 1,85$	$50,51 \pm 2,49$	0,758	0,510	> 0,05
7	SV	мм ² /с	$624,71 \pm 38,01$	$435,70 \pm 31,94$	0,742	7,342	< 0,001
8	EIS	мм ²	$8829,97 \pm 484,92$	$6177,27 \pm 398,69$	0,673	11,95	< 0,001
9	EIE		$1,24 \pm 0,05$	$1,09 \pm 0,04$	0,752	4,700	< 0,001
10	IV		$32,08 \pm 1,16$	$31,80 \pm 1,57$	0,729	0,256	> 0,05
11	OD		$22,70 \pm 1,01$	$37,88 \pm 1,40$	0,177	9,648	< 0,001
<i>Интегральные показатели колебаний ОЦМ</i>							
12	LX	мм	$1896,97 \pm 64,99$	$2109,82 \pm 99,75$	0,854	3,820	< 0,001
13	LY	мм	$1957,94 \pm 87,98$	$2206,89 \pm 124,48$	0,629	2,561	< 0,01
14	LFS	1/мм	$0,17 \pm 0,01$	$0,56 \pm 0,03$	0,051	13,49	< 0,001
15	$KФР$	%	$13,68 \pm 1,43$	$12,71 \pm 1,04$	0,321	0,659	> 0,05

Примечание: \bar{X} – среднее арифметическое; m – стандартная ошибка среднего; r – коэффициент корреляции; t – критерий Стьюдента; p – достоверность различий.

Анализ корреляционных зависимостей между показателями компьютерной стабиллографии при выполнении исследуемых тестов позволил определить их вклад в общую дисперсию функции равновесия юных борцов (табл. 2).

Первые места вклада занимали показатели, которые характеризовали скорость изменения вертикального положение в связи движением маркера – средняя скорость перемещения центра давления

ОЦМ (V) и индекса скорости (IV) – 8,69 %, 8,54 % при выполнении теста на устойчивость, а в тесте с эвольвентой эти показатели имели вклад 8,76 % и 8,78 %, соответственно.

Последующие места вклада показателей стабиллографии в общую дисперсию сохранения равновесия при выполнении теста на устойчивость занимали разброс колебаний ОЦМ по фронтальной осе, $Q(x)$ – 8,08 %; длина траектории смещения центра давления ОЦМ по сагиттальной осе LY – 8,03 %; длина траектории смещения центра давления ОЦМ по фронтальной осе, LX – 7,96 %; средний разброс колебаний ОЦМ, R – 7,90 %; площадь эллипса колебаний ОЦМ, EIS – 7,48 %; скорость изменения площади статокинезиграмм, SV – 7,41 %; разброс колебаний ОЦМ по сагиттальной осе, $Q(y)$ – 7,26 %; смещение колебаний ОЦМ по сагиттальной осе, MO(y) – 6,57 %; коэффициент сжатия, EIE – 5,02 %; оценка движения, OD – 4,85 %; длина перемещения ОЦМ в зависимости от площади, LFS – 4,98 %; смещение колебаний ОЦМ по фронтальной осе, MO(x) – 4,23 %; коэффициент качества функции равновесия, KФР – 2,97 %.

Последующие распределение мест вклада стабиллографических показателей в общую дисперсию сохранения равновесия при тесте с эвольвентой имело такую последовательность: длина траектории смещения центра давления ОЦМ по фронтальной осе, LX – 8,43 %; скорость изменения площади статокинезиграмм, SV – 8,33 %; длина траектории смещения центра давления ОЦМ по сагиттальной осе, LY – 8,24 %; Средний разброс колебаний ОЦМ, R – 8,12 %; площадь эллипса колебаний ОЦМ, EIS – 8,04 %; разброс колебаний ОЦМ по фронтальной осе, $Q(x)$ – 7,80 %; разброс колебаний ОЦМ по сагиттальной осе $Q(y)$ – 7,61 %; коэффициент сжатия, EIE – 7,01 %; оценка движения, OD – 6,65 %; коэффициент качества функции равновесия, KФР – 4,22 %; длина перемещения ОЦМ в зависимости от площади, LFS – 2,90 %; смещение колебаний ОЦМ по сагиттальной осе, MO(y) – 2,63 %; смещение колебаний ОЦМ по фронтальной осе MO(x) – 2,79 %.

Таблица 2

Корреляционная структура сохранения равновесия юными борцами вольного стиля при выполнении теста на устойчивость и теста с эвольвентой

Показатель	МО(x)	МО(y)	Q(x)	Q(y)	R	V	SV	EIS	ЕНЕ	IV	OD	LX	LY	LFS	КФР	Σr	%	Ранг
МО(x)		0,111	-0,075	-0,025	-0,115	-0,316	-0,297	-0,137	-0,071	-0,285	-0,213	-0,388	-0,179	-0,153	0,429	2,79	2,48	15
МО(y)	0,701		0,147	-0,071	0,061	-0,250	-0,107	-0,053	0,346	-0,280	-0,260	-0,198	-0,322	-0,154	0,605	2,96	2,63	14
Q(x)	0,174	0,535		0,839	0,975	0,838	0,913	0,924	0,870	0,842	0,494	0,819	0,788	-0,019	-0,238	8,78	7,80	8
Q(y)	0,078	0,624	0,880		0,934	0,866	0,821	0,897	0,708	0,880	0,616	0,721	0,932	0,096	-0,154	8,56	7,61	9
R	0,118	0,624	0,962	0,960		0,896	0,929	0,958	0,833	0,902	0,561	0,826	0,885	0,020	-0,243	9,14	8,12	6
V	0,481	0,665	0,802	0,676	0,774		0,915	0,865	0,677	0,998	0,760	0,952	0,951	0,229	-0,345	9,86	8,76	2
SV	0,127	0,631	0,820	0,773	0,887	0,764		0,970	0,641	0,919	0,448	0,847	0,898	-0,147	-0,520	9,37	8,33	4
EIS	0,134	0,687	0,867	0,970	0,949	0,601	0,791		0,652	0,878	0,385	0,748	0,908	-0,218	-0,450	9,04	8,04	7
ЕНЕ	0,201	-0,135	0,353	-0,064	0,123	0,508	0,099	-0,149		0,668	0,635	0,746	0,549	0,353	0,134	7,88	7,01	10
IV	0,488	0,644	0,772	0,653	0,746	0,997	0,746	0,568	0,504		0,747	0,941	0,963	0,208	-0,370	9,88	8,78	1
OD	0,418	0,040	0,139	-0,109	-0,014	0,569	-0,026	-0,255	0,834	0,590		0,808	0,635	0,800	0,124	7,48	6,65	11
LX	0,147	0,348	0,849	0,611	0,776	0,887	0,807	0,542	0,638	0,879	0,474		0,814	0,373	-0,301	9,48	8,43	3
LY	0,664	0,764	0,597	0,585	0,610	0,925	0,586	0,501	0,329	0,936	0,585	0,655		0,059	-0,393	9,28	8,24	5
LFS	0,309	-0,198	-0,193	-0,451	-0,357	0,257	-0,311	-0,575	0,770	0,280	0,933	0,196	0,299		0,437	3,27	2,90	13
КФР	-0,336	-0,196	0,409	0,076	0,272	0,085	0,293	0,147	0,486	0,029	-0,027	0,425	-0,268	-0,024		4,74	4,22	12
Σr	4,38	6,79	8,35	7,51	8,17	8,99	7,66	7,74	5,19	8,83	5,01	8,23	8,31	5,15	3,07			
%	4,23	6,57	8,08	7,26	7,90	8,69	7,41	7,48	5,02	8,54	4,85	7,96	8,03	4,98	2,97			
Ранг	14	10	3	9	6	1	8	7	11	2	12	5	4	13	15			

Примечание: в нижней части таблицы данные теста на устойчивость, в верхней – теста с эвольвентой

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Анализ специальной литературы свидетельствует о том, что развитие вертикальной устойчивости и координационных способностей является важным компонентом совершенствования техники у вольной борьбе. Повышение устойчивости вестибулярного анализатора юных спортсменов методом специальной тренировки с учетом специфики спортивной борьбы может значительно повысить процесс их технической подготовки и соревновательной деятельности.

Результаты стабиллографических исследований выявили приоритетное значение процентного вклада показателей скорости смещения ОЦМ в процессе выполнения динамических тестов в общую структуру сохранения равновесия юными борцами.

В дальнейшем планируется разработку методические рекомендации по совершенствованию функции равновесия юных борцов вольного стиля на этапе предварительной базовой подготовки с учетом их индивидуальной вестибулярной устойчивости.

Источники и литература

1. Быкова А. В. Методика совершенствования статодинамической устойчивости у юных борцов на этапе начальной подготовки : автореф. дис. ... канд. наук по физическому воспитанию и спорту / А. В. Быкова. – Киев : НУФВСУ, 1999. – 16 с.
2. Герасимов С. И. Влияние двигательной асимметрии на формирование технических действий юных борцов : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / С. И. Герасимов. – Л.: ГДОИФК им. П. Ф. Лесгафта, 1990. – 25 с.
3. Григорьев С. А. Техническая подготовка юных борцов-самбистов на основе совершенствования функции равновесия : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / С. А. Григорьев. – Л. : ГДОИФК им. П. Ф. Лесгафта, 1985. – 22 с.
4. Замятин Ю. П. Зависимость развития двигательных качеств юных борцов от уровня вестибулярной устойчивости / Ю. П. Замятин // Спортивная борьба. – М.: Физкультура и спорт, 1977. – С. 50–51.
5. Левицкий А. Г. Дифференцированный подход при обучении юных дзюдоистов сложным технико-тактическим действиям с учётом уровня их вестибулярной устойчивости : автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Л., 1989. – 21 с.
6. Никитин С. Н. Техничко-тактическая подготовка начинающих борцов на основе целенаправленного развития ловкости : автореф. ... канд. пед. наук по специальности : 13.00.04 / С. Н. Никитин. – Л. : ГДОИФК им. П. Ф. Лесгафта. 1990. – 24 с.
7. Приймаков А. А. Исследование роли взаимодействия анализаторных систем при регуляции движений у борцов : автореф. дис. ... канд. биол. наук по специальности : 3.00.13 / А. А. Приймаков. – Симферополь, 1978. – 21 с.
8. Слива С. С. Применение стабиллографии в спорте / С. С. Слива // Первая Всероссийская научно-практическая конференция. – Нальчик, 2003. – С. 210–213.
9. Стабилан – 01: Руководство пользователя. Стабилоанализатор компьютерный с биологической обратной связью. Модель «Стабилан-01-2». ЗАО «ОКБ» РИТМ. – Таганрог, 2007. – 176 с.
10. Шестаков М. П. Использование стабиллометрии в спорте : монография / М. П. Шестаков. – М. : ТВТ «Дивизион», 2007. – 112 с.

Аннотации

В работе рассматриваются особенности сохранения равновесия юными борцами вольного стиля на этапе предварительной базовой подготовки. Определены количественные и качественные критерии вертикальной стойкости при выполнении динамических тестовых заданий с использованием компьютерной стабиллографии. Результаты исследований свидетельствуют о том, что в структуре сохранения динамического равновесия юными борцами выделяются показатели, которые характеризуют скоростные способности перемещения общего центра массы при выполнении теста на устойчивость и теста с эвольвентой. Установлено, что показатели статодинамической и вестибулярной устойчивости являются важными факторами в процессе совершенствования технической подготовленности юных борцов.

Ключевые слова: юные борцы вольного стиля, компьютерная стабиллография, амплитудно-частотные и интегральные показатели, структура сохранения равновесия.

Станіслав Синіговець. Особливості збереження рівноваги в борців вільного стилю на етапі попередньої базової підготовки. У роботі розглянуто особливості збереження рівноваги юними борцями вільного стилю на етапі попередньої базової підготовки. Визначено кількісні та якісні критерії вертикальної стійкості при виконанні динамічних тестових завдань із використанням комп'ютерної стабілографії. Результати досліджень свідчать про те, що в структурі збереження динамічної рівноваги юними борцями виділяються показники, які характеризують швидкісні здібності переміщення загального центру тяжіння при виконанні тесту на стійкість та тесту з евольвентою. Установлено, що показники статодинамічної й вестибулярної стійкості є важливими факторами в процесі вдосконалення технічної підготовленості юних борців.

Ключові слова: юні борці вільного стилю, комп'ютерна стабілографія, амплітудно-частотні та інтегральні показники, структура збереження рівноваги.