

Осадчий О.В., Ващенко І.М., Батюк А.М.,
Філоненко О.А., Філіпов В.В.

КОНТРОЛЬ ФУНКЦІЇ ВЕСТИБУЛЯРНОГО АПАРАТУ ВОЛЕЙБОЛІСТОК НА ЕТАПАХ ПОПЕРЕДНЬОЇ ТА СПЕЦІАЛІЗОВАНОЇ БАЗОВОЇ ПІДГОТОВКИ

У статті представлено результати досліджень з вивчення рівня статодинамічної стійкості тіла дівчат 13-14 та 15-16 років, які систематично займаються у секції з волейболу.

Ключові слова: вестибулярний апарат, статодинамічна стійкість, біомеханічні показники, стабілографія, проба Ромберга.

Постановка проблеми. Аналіз останніх досліджень і публікацій. Підготовка спортсменів високого класу на сучасному етапі розвитку спорту вимагає залучення засобів об'єктивізації знань тренера про функціональний стан спортсмена і його спеціальний технічний рівень [1, 3, 4].

Контроль функціонального стану спортсменів на основі методу комп'ютерної стабілографії сьогодні не має альтернатив по комфортності й часу обстеження, високій чутливості до відхилень функціонального стану, можливості формування індивідуальних і групових нормативів, а також моніторингу поточного стану спортсменів [2, 5].

Виходячи з результатів досліджень В.С.Фарфеля (1975), Л.В.Чхайдзе (1970), В.М.Д'ячкова (1972), К.Вретц (1997), що функції вестибулярного апарату й сенсомоторної системи відіграють головну роль в організації складнокоординаційних рухів, ми вважали за доцільне використати інформацію, яка характеризує статодинамічну стійкість тіла спортсменів у стані відносного спокою. Рівновага у різних положеннях розглядається як один із видів рухів, що передують локомоторним рухам, а волейбол пред'являє особливі вимоги до статодинамічної стійкості й координації рухів у зв'язку з постійною зміною ігрових дій, що вимагає швидкої орієнтації у просторі та точності рухових реакцій.

Розширення відомостей у цій області сприяє знаходженню шляхів оптимізації процесу управління рухами юних спортсменів.

Формулювання цілей статті. Метою даної роботи є вивчення стану вестибулярної системи волейболісток 13-14 та 15-16 років шляхом отримання кількісних біомеханічних показників, які характеризують статодинамічну стійкість тіла юних спортсменів.

Методи та організація дослідження. Для вивчення біомеханічних параметрів статодинамічної стійкості тіла юних спортсменів використовували метод електронної стабілографії, який дозволяє оперативно виконувати оцінку індивідуальної стійкості тіла до переміщення загального центру мас (ЗЦМ) у сагітальній та фронтальній площинах.

Для досліджень залучалися дівчата 13-14 (n=9) та 15-16 (n=11) років, які займаються волейболом і є членами збірних команд області з волейболу.

Для оцінки координації рухів в процесі діагностики юні спортсмени виконували ускладнений варіант тесту проба Ромберга: досліджуваний стоячи на тензодинамометричній платформі фіксує стійку з зімкнутими стопами на носках, руки вперед, пальці розведені, виконується 10 с із зоровим і 10 с без зорового контролю.

Проба дозволяє оцінити якість координації вертикального положення тіла при стоянні у складній позі, рівень сформованості навичок рухової сенсорної системи по керуванню стійкості тіла та характеризує якість нервово-м'язової активності.

Дослідження проведено на базі Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г.Шевченка під час підготовки до Всеукраїнських змагань дитячої ліги України 2008-2009 рр.

Результати дослідження. У результаті порівняльного аналізу загальних біомеханічних параметрів, що характеризують статодинамічну стійкість тіла юних волейболісток, виявлено

достовірні зміни досліджуваних показників (табл. 1) при виконанні ускладненої проби Ромберга із зоровим і без зорового контролю.

Приріст частотно-амплітудних показників у пробі без зорового контролю спостерігається в обох вікових групах, однак у волейболісток 15-16 років показники приросту нижче, ніж у 13-14-річних (рис. 1). Достовірних змін не набувають тільки показники середньої амплітуди коливань ЗЦМ відносно фронтальної осі ($A_{сер.(y)}$) та площі кривої коливань ЗЦМ (Square) у волейболісток 15-16 років.

Встановлено, що регуляція пози значно ускладнюється при впливі такого фактору, як "вимикання" зорового аналізатора. З віком юних спортсменів показники стійкості тіла покращуються, що підтверджується даними спеціальних досліджень [2].

Таблиця 1

Стабілографічні показники юних волейболісток при виконанні ускладненої проби Ромберга

№ з/п	Вікові групи	Позначення характеристик	Од. вимірів	Із зоровим контролем	Без зорового контролю	T критерій (Крамера-Уелча)	Приріст (%)
1	13-14 років (n=9)	$A_{сер.(x)}$	мм	$2,72 \pm 0,31$	$3,51 \pm 0,67$	- 3,48	+ 29,0
		$f_{сер.(x)}$	Гц	$3,48 \pm 1,12$	$6,92 \pm 1,36$	- 6,20	+ 98,8
		$A_{max(x)}$	мм	$10,97 \pm 1,86$	$19,6 \pm 4,95$	- 5,34	+ 78,6
		$A_{сер.(y)}$	мм	$2,61 \pm 0,19$	$3,12 \pm 0,46$	- 3,26	+ 19,3
		$f_{сер.(y)}$	Гц	$4,66 \pm 2,16$	$7,55 \pm 2,03$	- 3,06	+ 62,0
		$A_{max(y)}$	мм	$11,61 \pm 2,86$	$18,17 \pm 3,28$	- 4,78	+ 56,5
		$A_{сер.}$	мм	$3,79 \pm 0,18$	$4,73 \pm 0,72$	- 4,17	+ 24,8
		$f_{сер.}$	Гц	$4,07 \pm 1,51$	$7,23 \pm 1,41$	- 4,81	+ 77,9
		A_{max}	мм	$16,13 \pm 2,97$	$26,97 \pm 5,22$	- 5,83	+ 67,2
		Line	мм	$4,47 \pm 0,46$	$5,48 \pm 0,62$	- 4,18	+ 22,6
Square	мм ²	$733,03 \pm 251,54$	$1620,84 \pm 656,7$	- 4,13	+ 121,1		
2	15-16 років (n=11)	$A_{сер.(x)}$	мм	$2,47 \pm 1,02$	$3,39 \pm 1,03$	- 2,22	+ 37,5
		$f_{сер.(x)}$	Гц	$2,29 \pm 1,33$	$4,88 \pm 2,49$	- 3,18	+ 113,5
		$A_{max(x)}$	мм	$13,21 \pm 3,70$	$18,97 \pm 4,80$	- 3,29	+ 43,5
		$A_{сер.(y)}$	мм	$2,60 \pm 0,84$	$3,22 \pm 0,64$	- 2,03	+ 23,8
		$f_{сер.(y)}$	Гц	$2,47 \pm 1,20$	$4,31 \pm 1,82$	- 2,92	+ 74,3
		$A_{max(y)}$	мм	$12,98 \pm 4,60$	$17,23 \pm 4,21$	- 2,36	+ 32,7
		$A_{сер.}$	мм	$3,71 \pm 1,09$	$4,75 \pm 1,02$	- 2,38	+ 27,8
		$f_{сер.}$	Гц	$2,38 \pm 1,02$	$4,59 \pm 2,09$	- 3,30	+ 93,1
		A_{max}	мм	$18,92 \pm 5,17$	$25,93 \pm 5,46$	- 3,23	+ 37,1
		Line	мм	$4,09 \pm 0,27$	$4,44 \pm 0,35$	- 2,68	+ 8,4
Square	мм ²	$942,98 \pm 457,42$	$1205,04 \pm 485,84$	- 1,36	+ 27,8		

Примітка: $A_{сер.(x)}$ – середня амплітуда коливань ЗЦМ відносно сагітальної осі, мм; $A_{сер.(y)}$ – середня амплітуда коливань ЗЦМ відносно фронтальної осі, мм; $A_{сер.}$ – загальна середня амплітудна складова коливань ЗЦМ, мм; $A_{max(x)}$ – максимальна амплітуда коливань ЗЦМ відносно сагітальної осі, мм; $A_{max(y)}$ – максимальна амплітуда коливань ЗЦМ відносно фронтальної осі, мм; A_{max} – максимальна амплітудна складова коливань ЗЦМ, мм; $f_{сер.(x)}$ – середня частота коливань ЗЦМ відносно сагітальної осі, Гц; $f_{сер.(y)}$ – середня частота коливань ЗЦМ відносно фронтальної осі, Гц; $f_{сер.}$ – загальна середня частота коливань ЗЦМ, Гц; **Line** – довжина кривої коливань ЗЦМ; **Square** – площа кривої коливань ЗЦМ.

Порівнюючи частотно-амплітудні характеристики ЗЦМ тіла волейболісток 13-14 та 15-16 років (рис. 2) при виконанні проби Ромберга із зоровим контролем відмічено зменшення середньої амплітуди коливань ЗЦМ відносно сагітальної осі ($A_{сер.(x)}$) на 9,2 %, середньої амплітуди коливань ЗЦМ відносно фронтальної осі ($A_{сер.(y)}$) – на 0,4 %, середньої частоти коливань ЗЦМ відносно фронтальної осі ($f_{сер.(y)}$) – на 47,0 % ($P < 0,05$), загальної середньої амплітудної складової коливань ЗЦМ ($A_{сер.}$) – на 2,1 %, загальної середньої частоти коливань

ЗЦМ ($f_{\text{сер.}}$) – на 41,5 % ($P < 0,05$), та довжини кривої коливань ЗЦМ тіла (Line) – на 8,5 % ($P < 0,05$). Збільшенням характеризуються показники середньої частоти коливань ЗЦМ відносно сагітальної осі ($f_{\text{сер.}(x)}$) – на 34,2 % ($P < 0,05$), максимальної амплітуди коливань ЗЦМ відносно сагітальної осі ($A_{\text{max}(x)}$) – на 20,4 %, максимальної амплітуди коливань ЗЦМ відносно фронтальної осі ($A_{\text{max}(y)}$) – на 11,8 %, максимальної амплітудної складової коливань ЗЦМ (A_{max}) – на 17,3 % та площі кривої коливань ЗЦМ (Square) – на 28,6 %.

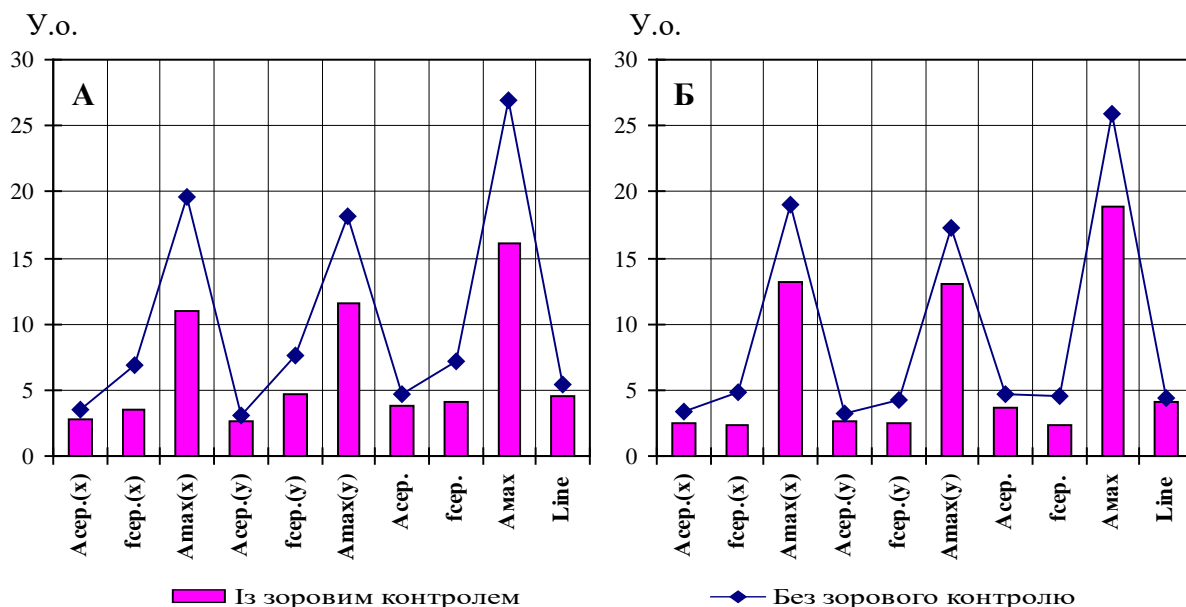


Рис. 1. Стабілографічні характеристики коливань ЗЦМ тіла юних волейболісток 13-14 (А) та 15-16 (Б) років в при виконанні проби Ромберга із зоровим і без зорового контролю

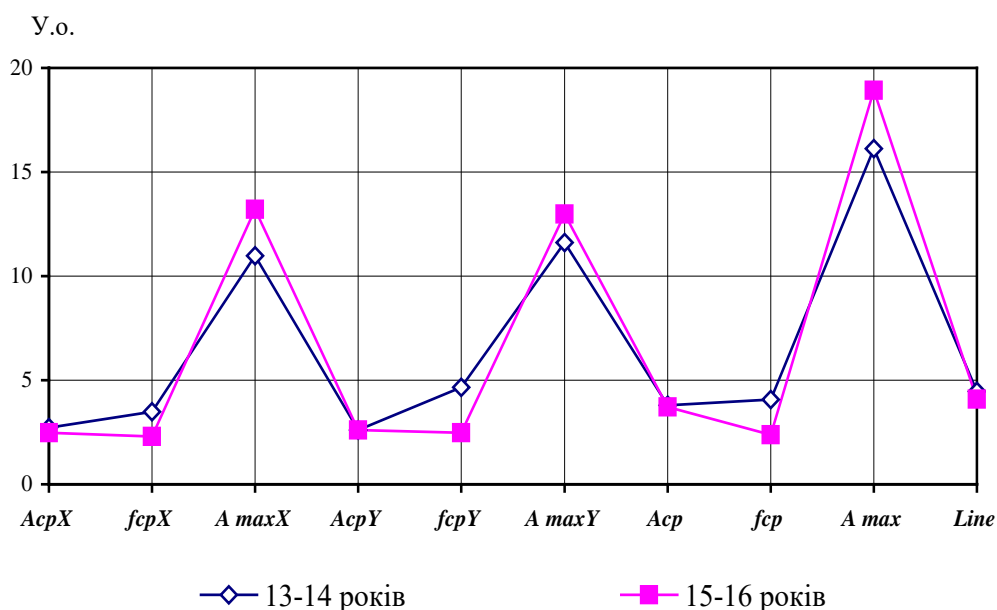


Рис. 2. Статистичні показники коливань ЗЦМ тіла юних волейболісток при виконанні проби Ромберга із зоровим контролем

Зменшення середніх амплітудних показників у волейболісток 15-16 років свідчить про підвищення стійкості тіла юних спортсменів.

Збільшення максимальних амплітудних показників у волейболісток 15-16 років при виконанні проби Ромберга із зоровим контролем можна пояснити більш високими показниками зросту порівняно з 13-14-річними, що, відповідно, ускладнює утримання вертикального положення тіла досліджуваних.

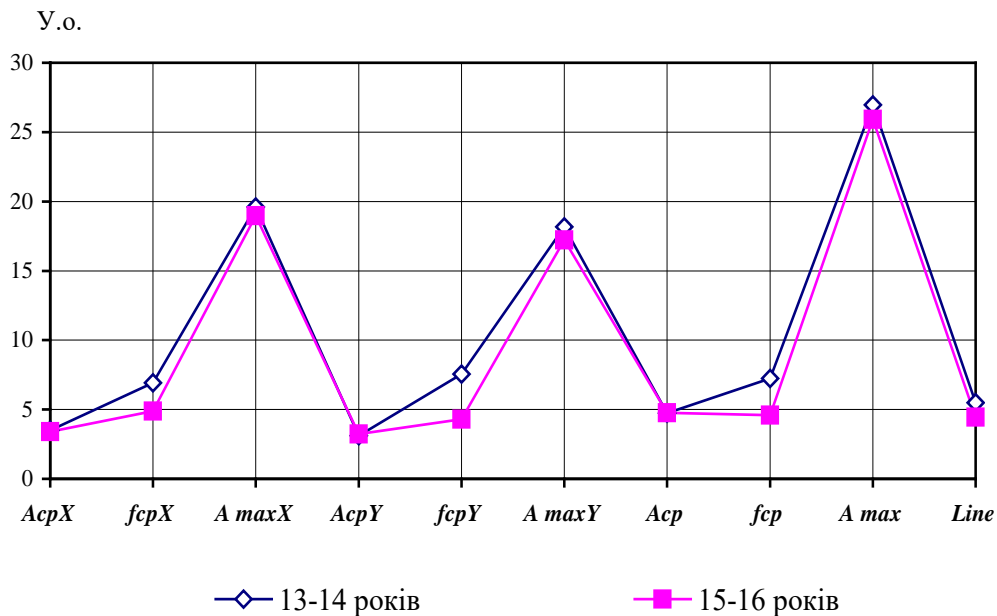


Рис. 3. Статистичні показники коливань ЗЦМ тіла юних волейболісток при виконанні проби Ромберга без зорового контролю

Порівняльний аналіз біомеханічних показників юних волейболісток при виконанні проби Ромберга без зорового контролю (рис. 3) свідчить про достовірне зменшення $f_{\text{сер.}(x)}$ – на 29,5 %, $f_{\text{сер.}(y)}$ – на 42,9 %, $f_{\text{сер.}}$ – на 36,5 % та довжини кривої коливань ЗЦМ – на 18,9 %. Зменшуються також показники максимальних амплітудних складових та площі кривої коливань ЗЦМ, що можна вважати покращенням стійкості вертикальної пози до збиваючих факторів в якості виключення зорового аналізатора.

Зменшення частоти коливань ЗЦМ тіла свідчить не про зниження чутливості м'язових рецепторів, а відбувається унаслідок інтенсивного росту довжини тіла досліджуваних.

Висновки. В результаті досліджень вивчено біомеханічні параметри статодинамічної стійкості тіла юних спортсменів на етапах попередньої та спеціалізованої базової підготовки, які характеризують рівень розвитку координаційних здібностей і які можна вважати модельними для даних вікових груп.

Отримані дані дозволяють адекватно аналізувати рівень розвитку відповідних здібностей, розробляти педагогічні технології їх вдосконалення і прогнозувати подальший ефективний розвиток.

Встановлено, що регуляція пози значно ускладнюється при впливі такого фактору, як "вимикання" зору. Підвищення частотно-амплітудних показників у волейболісток 15-16 років значно нижчі, ніж у 13-14-річних при виконанні ускладненої проби Ромберга без зорового контролю. Це свідчить про кращий функціональний стан і функцію вестибулярного аналізатора.

Зменшення середніх амплітудних показників у волейболісток 15-16 років, порівняно з 13-14-річними, при виконанні ускладненої проби Ромберга свідчить про підвищення ступеня стійкості тіла юних спортсменів з віком.

Збільшення максимальних амплітудних показників у волейболісток 15-16 років можна пояснити більш високими показниками зросту порівняно з 13-14-річними, що, відповідно,

ускладнює утримання вертикального положення тіла досліджуваних і відбивається на недостовірному зниженні частотних показників.

Перспективи подальших розвідок у даному напрямку. У подальших дослідженнях передбачається вивчити біомеханічні показники технічної підготовленості волейболісток даних вікових груп.

Література

1. Болобан В. Система обучения движениям в сложных условиях поддержания статодинамической устойчивости: Автореф. дис... д-ра пед. наук. – К., 1990. – 43 с.
2. Лапутин А.Н., Кашуба В.А. Формирование массы и динамика гравитационных взаимодействий тела человека в онтогенезе. – К.: Знання, 1999. – 202 с.
3. Носко Н.А. Педагогические основы обучения молодежи и взрослых движениям со сложной биомеханической структурой. – К.: Науовий. світ, 2000. – 336 с.
4. Платонов В.Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения. – К: Олимпийская литература. 2004. – 808 с.
5. Слива С.С. Сборник статей по стабиллографии. – Таганрог: ЗАО ОКБ «Ритм», 2006. – С. 135-144.

**Осадчий А.В., Ващенко И.М., Батюк А.Н.,
Филоненко А.А., Филиппов В.В.**

КОНТРОЛЬ ФУНКЦИИ ВЕСТИБУЛЯРНОГО АППАРАТА ВОЛЕЙБОЛИСТОК НА ЭТАПАХ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ И СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ БАЗОВОЙ ПОДГОТОВКИ

В статье представлены результаты исследований по изучению уровня статодинамической устойчивости тела девушек 13-14 и 15-16 лет, которые систематически занимаются в секции волейбола.

Ключевые слова: вестибулярный аппарат, статодинамическая устойчивость, биомеханические показатели, стабиллография, проба Ромберга.

**Osadchyu A.V., Vashchenko I.M., Batjuk A.N.,
Filonenko A.A., Filipov V.V.**

THE CONTROL OF FUNCTION OF THE VESTIBULAR MECHANISM OF VOLLEYBALL PLAYERS AT STAGES OF THE PREVIOUS AND SPECIALIZED BASE PREPARATION

Results of researches are presented to articles on level studying statodynamic stability of a body of girls of 13-14 and 15-16 years which regularly are engaged in volleyball section.

Keywords: a vestibular mechanism, statodynamic stability, biomechanical indicators, stabilographia, test Romberga.

Надійшла до редакції 07.08.2009 р.