

АСИММЕТРИЯ В ПОДДЕРЖАНИИ ВЕРТИКАЛЬНОЙ ПОЗЫ У СПОРТСМЕНОВ РАЗНЫХ СПЕЦИАЛИЗАЦИЙ

¹Замчий Т.П., ²Ложкина-Гамецкая Н.И., ³Спатаева М.Х.

¹ГОУ ВПО «Сибирский государственный университет физической культуры и спорта», Омск, Россия (644009, Омск, ул. Масленникова, 144), e-mail: tanyazama@yandex.ru

²ГОУ ВПО «Сургутский государственный педагогический университет», Сургут, Россия (628417, Сургут, 50 лет ВЛКСМ, 10/2), e-mail: nata-abatsk@mail.ru

³ГОУ ВПО «Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского», Омск, Россия (644077, Омск, проспект Мира, 55-а), e-mail: spataeva@mail.ru

Целью исследования было изучение особенностей асимметрии поддержания вертикальной позы у спортсменов разных видов спорта. Статическую постуральную устойчивость измеряли при стоянии на платформе попеременно с открытыми и закрытыми глазами. В исследовании приняло участие 117 спортсменов высокой квалификации. Установлено, что спортсмены сложнокоординационных видов спорта характеризуются выраженной асимметрией поддержания вертикальной позы со смещением центра тяжести в левую сторону, особенно при отсутствии зрительного контроля, у борцов отмечается центральное положение по оси X, спортсмены остальных видов спорта характеризуются незначительным смещением центра тяжести влево. Показатели отклонения центра тяжести по оси X спортсменов разных специализаций могут послужить критериями оценки функционального состояния вестибулярного аппарата.

Ключевые слова: асимметрия, стабиллография, спортсмены.

ASYMMETRY OF THE VERTICAL POSTURE DIFFERENT SPORTS ATHLETES

¹Zamchiy T.P., ²Lozhkina-Gameckaja N.I., ³Spataeva M.K.

¹Siberian State University of Physical Educat and Sports, Omsk, Russia (644009, Omsk, street Maslennikov, 144), e-mail: tanyazama@yandex.ru

²Surgut State Pedagogical University, Surgut, Russia (628417, Surgut, 50 let VLKSM, 10/2), e-mail: nata-abatsk@mail.ru

³Omsk State University n.a. F.M. Dostoevskiy, Omsk, Russia (644077, Omsk, avenue Mira, 55a), e-mail: spataeva@mail.ru

The purpose of this research was to study the features of maintaining asymmetry the athletes' elite upright posture at athletes of different sports. The static postural stability was measured during standing on a single-force platform alternating open and closed eyes. The study involved 117 athletes. It was found that athletes of complex coordinated sports are characterized by asymmetry of maintaining the upright posture with an offset center of gravity to the left side, especially in the absence of visual control, wrestlers are noticed central position on the X axis. Another sports athletes are characterized by a slight displacement of the center of gravity to the left. Indicators deviation of a center of gravity on the X axis at athletes different sports can serve as criteria for evaluating the functional state of the vestibular apparatus.

Keywords: asymmetry, stabilography, athletes.

Введение

Проблемам функциональных асимметрий [3, 7, 8, 12] и вестибулярной устойчивости [6, 9, 10, 13] у спортсменов разных специализаций посвящено большое количество работ. В то же время необходимо отметить, что в литературе не представлены данные о функциональных асимметриях в поддержании вертикальной позы у спортсменов, занимающихся различными видами спорта. Также отсутствуют данные о специфических особенностях функциональной асимметрии, в частности, о ее сглаживании или усилении у спортсменов, занимающихся силовыми видами спорта разной квалификации.

Прямостояние, как отмечает В.С. Гурфинкель [5], – обязательный компонент двигательной деятельности человека, определяющий эффективность формирования спортивных движений, интегральный показатель деятельности ЦНС [цит. по 1]. Известно, что каждому человеку свойственен «индивидуальный профиль» характеристик прямостояния. Обзор литературных источников [2, 3] показал, что основным афферентным элементом, центральному и эфферентному отделам системы контроля позы свойственны признаки морфологических и функциональных асимметрий. Следовательно, асимметрия в поддержании вертикальной позы должна быть необходимым компонентом при оценке индивидуального профиля асимметрий. В связи с чем, **целью исследования** явилось изучение особенностей асимметрии в поддержании вертикальной позы у спортсменов разных специализаций. В частности, представляет определенный интерес вопрос об асимметрии прямостояния у пауэрлифтеров.

Материал и методы исследования. Исследования проводились на базе межкафедральной научно-исследовательской лаборатории «Медико-биологическое обеспечение спорта высших достижений Сибирского государственного университета физической культуры и спорта. В исследовании приняли участие 117 спортсменов разных специализаций (силовые виды спорта, борьба, легкая атлетика, велосипедный спорт, спортивные игры, сложнокоординационные виды спорта).

Для исследования функциональных асимметрий поддержания вертикальной позы использовался метод компьютерной стабиллографии [1, 11], исследование проводилось с помощью стабиллографического аппаратно-программного комплекса «Мера ST-150» (ООО «Мера», г. Москва).

Устойчивость позы оценивали в двух положениях: основная стойка с открытыми и закрытыми глазами. Положение «Основная стойка» (ОС): испытуемый стоял на стабиллоплатформе с наименьшими колебаниями тела в течение 51 секунды с открытыми глазами в основной стойке на двух ногах без обуви, руки располагались вдоль туловища, и затем 51 сек в том же положении с закрытыми глазами. Положение ступней было стандартным: пятки вместе (расстояние между пятками 2 см), носки врозь (угол 30 градусов). Для анализа асимметрии вертикальной позы использовались значения максимальной амплитуда отклонения по оси X (вправо, влево). Отрицательные значения показателя свидетельствовали о смещении центра тяжести влево, а положительные – вправо.

Статистическая обработка заключалась в сравнении данных с помощью непараметрических критериев Манна-Уитни (между группами) и Вилкоксона (между показателями устойчивости позы, принятой с открытыми и закрытыми глазами). Различия

исследованных показателей считались статистически значимыми при $p < 0,05$. Использован пакет программ «Statistica 6.0.».

Результаты исследования и их обсуждение. Исследованиями установлено, что при выполнении тестов для оценки равновесия тела (простая проба Ромберга с открытыми и закрытыми глазами) общий центр давления тела на опору у большинства спортсменов приходится на левый сектор пространства, как при открытых, так и при закрытых глазах (51 и 50% спортсменов соответственно). Смещение центра тяжести вправо выявлено у 37% спортсменов при открытых и при закрытых глазах. Центральное положение отмечалось у 12% спортсменов при открытых и у 13% – при закрытых глазах.

Таким образом, пространственное поле устойчивости, в пределах которой можно располагать вертикальную проекцию центра тяжести тела у большинства спортсменов смещается в рамках сагиттальной плоскости, преимущественно в левую сторону. Также необходимо отметить специфическую проприоцептивную импульсацию со стоны нижних конечностей, обеспечивающих смещение центра тяжести в левый сектор, свойственную спортсменам различных видов спорта. Указанное является подтверждением того, что фактором, определяющим равновесие, является не только вестибулярный аппарат, но и двигательный анализатор.

Сравнение устойчивости прямостояния у спортсменов разных специализаций при межгрупповом сравнении установило некоторые особенности. Так средние показатели отклонения по оси X в пробе с открытыми глазами во всех группах, кроме борцов, свидетельствуют о смещении центра тяжести влево. У борцов отмечается центральное положение, с незначительным смещением вправо на $0,7 \pm 2,6$ мм. Наибольшие значения смещения центра тяжести в левую сторону отмечаются у спортсменов сложнокоординационных видов спорта (акробаты, гимнасты) ($-8,5 \pm 5,1$ мм). При закрытых глазах у спортсменов сложнокоординационных видов спорта еще более усиливается смещение центра тяжести влево. Мы полагаем, что смещение центра тяжести влево у спортсменов различных видов спорта, может быть связано с тем, что левая нога у большинства испытуемых является опорной. В то же время это может указывать не только на наличие функциональных паттернов, связанных с видом деятельности в избранном виде спорта или так называемых паттернов асимметрий разных функций, сформированных в ходе специфической деятельности, но и их комбинаций. В пользу последнего свидетельствуют данные полученные при изучении устойчивости прямостояния с закрытыми глазами. Так, снижение зрительного контроля у спортсменов силовых видов спорта и легкоатлетов способствует некоторому увеличению отклонения центра тяжести в левую сторону, а у

борцов, спортсменов игровых видов спорта и велосипедистов приближается к центральному положению (табл. 1).

Таблица 1

Показатели отклонения центра тяжести по оси X (вправо-влево) у спортсменов разных специализаций

Виды спорта	Отклонение по оси X (вправо-влево), мм	
	Открытые глаза	Закрытые глаза
Силовые виды спорта (СВС)	-2,2±2,2	-2,5±2
Борьба (Б)	0,7±2,6	0,1±2,4
Легкая атлетика (ЛА)	-1±1,7	-2,4±1,6
Велосипедный спорт (ВС)	-1,7±2,4	0,7±3,5
Спортивные игры (СИ)	-3,1±1,6	-0,6±2,2
Сложнокоординационные виды спорта (СКВС)	-8,5±5,1 [^]	-30,1±3,4 ^{*^}

Примечание: * - достоверность различий при $p < 0,05$ между СКВС и СВС, Б, ЛА, ВС, СИ при закрытых глазах; ^ - достоверность различий при $p < 0,05$ между открытыми и закрытыми глазами.

Смещение центра кривой статокинезиограммы относительно центра координат стабиллоплатформы на 10 и более миллиметров указывает на асимметрию позы и о скрытых поструральных нарушениях [4]. Такая тенденция отмечается у 27% спортсменов силовых видов спорта, 47% – борцов, 100% спортсменов сложнокоординационных видов спорта, 12,5% – легкоатлетов, 25% – велосипедистов и спортсменов, занимающихся игровыми видами спорта. Отмеченные изменения являются свидетельством снижения функционального состояния вестибулярного аппарата и эффективности спортивной деятельности [4].

Известно, что устойчивость тела достигается эффективной работой мышц туловища и ног. В частности, наибольшее напряжение при стоянии развивают мышцы голеностопного сустава, а наименьшее – мышц коленного и тазобедренного суставов. В рамках указанной сложнокоординационной работы мышцы голени противодействуют отклонениям тела при вертикальном положении. Учитывая это, можно предположить, что смещение центра кривой статокинезиограммы относительно центра координат стабиллоплатформы может свидетельствовать о слабости или дискординации локальной мышечной группы - мышц голени.

Специфическая деятельность в пауэрлифтинге осуществляется преимущественно выполнением симметричных действий во всех соревновательных упражнениях. Соревновательные упражнения включают выполнение приседания со штангой на плечах, жим лежа на горизонтальной скамье и тягу становую.

В последнее время в пауэрлифтинге правилами соревнований разрешено выполнение жима лежа с неравномерным разгибанием рук, что приводит к асимметричному

выполнению движений спортсменом. В связи с чем возникает вопрос о том появляются ли связанные с этим особенности в поддержании вертикальной позы у пауэрлифтеров.

Недостаточность в литературе сведений о сглаживании или усилении асимметрии у спортсменов, занимающихся силовыми видами спорта с повышением уровня спортивного мастерства, позволил провести дополнительный анализ асимметрии в поддержании вертикальной позы у пауэрлифтеров разной квалификации.

Для изучения устойчивости прямостояния пауэрлифтеров спортсмены были разделены на две группы по уровню спортивной квалификации: «спортсмены высокой спортивной квалификации» и «спортсмены массовых разрядов».

В группу «спортсмены высокой спортивной квалификации» были включены «кандидаты в мастера спорта России» (КМС), «мастера спорта России» (МС) и «мастера спорта России международного класса» (МСМК) (n=23). В группу «спортсменов массовых разрядов» вошли пауэрлифтеры, имеющие I, II и III спортивный разряд (n=18).

Анализ показателей амплитуды отклонения по оси X (вправо-влево) у спортсменов, занимающихся пауэрлифтингом разной квалификации не выявило достоверных различий. Спортсмены массовых разрядов характеризуются смещением центрального положения влево. Мы полагаем, что на начальном этапе подготовки установка центрального положения для спортсменов массовых разрядов сложна. На наш взгляд, для снижения асимметрии у спортсменов массовых разрядов необходим более длительный период занятий пауэрлифтингом (табл. 3).

Таблица 3

Показатели максимальной амплитуды отклонения центрального положения (ЦП) по оси X (вправо-влево) у спортсменов силовых видов спорта, мм

Квалификация	Максимальная амплитуда отклонения ЦП по оси X, мм	
	Открытые глаза	Закрытые глаза
Квалифицированные спортсмены (КМС, МС, МСМК), n=23	0,7±2,6	-0,5±2,3
Спортсмены массовых разрядов (I-III разрядов), n=18	-3,8±2,9	-2,2±2,4

Однако по мере повышения квалификации эта особенность исчезает, уступая устойчивому формированию центрального положения. Об этом свидетельствует анализ показателей амплитуды отклонения по оси X (вправо-влево) у спортсменов высокой

спортивной квалификации. По мере роста спортивного мастерства отмечается равномерное распределение центра тяжести обе ноги (табл. 3).

Исходя из полученных данных можно заключить, что при занятиях видами спорта, предполагающими выполнение преимущественно симметричных двигательных действий, происходит сглаживание асимметрии в поддержании вертикальной позы с ростом спортивной квалификации.

Заключение. Таким образом, спортсмены, занимающиеся сложнокоординационными видами спорта, характеризуются выраженной асимметрией поддержания вертикальной позы со смещением центра тяжести в левую сторону, особенно при отсутствии зрительного контроля. Смещение центра тяжести влево может быть свидетельством того, что левая нога у большинства испытуемых является опорной при выполнении большого количества элементов в видах спорта с повышенной координационной сложностью (акробатика, гимнастика, спортивная аэробика и др.). В то же время это может указывать не только на наличие паттернов асимметрий разных функций, сформированных в ходе специфической деятельности в избранном виде спорта, но и их сложных комбинаций.

Спортсмены остальных видов спорта характеризуются незначительным смещением центра тяжести влево. Это также может быть связано со спецификой деятельности в избранном виде спорта или дискоординацией в работе отдельных мышечных групп.

У борцов отмечается центральное положение амплитуды отклонения по оси X (вправо-влево), что связано с необходимостью поддерживать устойчивость тела с равномерным распределением центра тяжести на обе ноги. Эта особенность связана, по нашему мнению, с деятельностью борцов, обеспечивающих специфическую устойчивость, во время выполнения приемов и предупреждения ненужных падений спортсмена.

Пауэрлифтеры высокой квалификации характеризуются преимущественно равномерным распределением центра тяжести на обе ноги. Особенностью устойчивости прямостояния пауэрлифтеров является выполнение симметричных двигательных действий в ходе подготовки и выступления.

Проведенные исследования показали, что реальная картина асимметрий в сохранении устойчивости позы и их комбинаций при занятиях различными видами спорта сложна.

В то же время стабилметрия является простым и доступным методом, позволяющим в короткое время исследования и при моментальной обработке результатов, накапливать и сохранять базу данных о специфике деятельности каждого спортсмена.

Кроме этого, стабилometriю можно применять в качестве скрининговой методики для диагностики равновесия при индивидуальной подготовке спортсмена на разных этапах тренировочного процесса и уровня подготовленности. Особенно значимым это становится при подготовке спортсменов высокого класса [1].

Ориентирами для целенаправленной индивидуализации и правильного спортивного отбора могут служить модельные эталоны, включающие не только общепринятые в теории спорта стороны подготовленности, но и представления об оптимальном для вида спорта профиле сенсомоторной асимметрии. Такой подход позволит предположить возможность и целесообразность осознанного управления тренировочным процессом с учетом фактора симметрии-асимметрии [1].

Список литературы

1. Бердичевская Е.М. Компьютерная стабилoграфия в исследовании функциональных асимметрий в стрелковом спорте / Е.М. Бердичевская // Известия Южного федерального университета. Технические науки. 2008. – Т. 83. - № 6. – С. 120-123.
2. Бердичевская Е.М. Физиологические механизмы вертикальной устойчивости в спорте с позиций функциональной асимметрии / Е.М. Бердичевская [и др.] // Теория и практика физической культуры. – 2009. - № 7. – С. 20-23.
3. Бердичевская Е.М. Особенности пострурального контроля у борцов греко-римского стиля, предпочитающих правостороннюю стойку / Е.М. Бердичевская, А.Ю. Мишенин // Физическая культура, спорт - наука и практика. – 2012. - № 3. – С. 51-55.
4. Быков Е.В. Динамика показателей стабилoметрии в соревновательном периоде в оценке функционального состояния хоккеистов / Е.В. Быков [и др.] // Фундаментальные исследования. – 2012. - № 9-4. – С. 796-800.
5. Гурфинкель В.С. Регуляция позы человека / В.С. Гурфинкель, Я.М. Коц, М.Л. Шик. – М.: Наука, 1965. – 256 с.
6. Коваленко Е.В. Сравнительный анализ состояния вестибулярной сенсорной системы в различных видах восточных единоборств / Е.В. Коваленко // Проблемы развития физической культуры и спорта в новом тысячелетии. – 2014. – С. 147-150.
7. Корягина Ю.В. Хронобиологическая характеристика подростков, юношей и девушек, развивающих силу и выносливость. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук. – Омск: СибГУФК, 2000. – 22 с.

8. Корягина Ю.В. Роль функциональных асимметрий мозга в процессах восприятия времени и пространства / Ю.В. Корягина // Омский научный вестник. – 2006. - №6. – С. 276-277.
9. Ложкина Н.И. Показатели вестибулярной устойчивости у спортсменов разных специализаций / Н.И. Ложкина, Т.П. Замчий // Успехи современного естествознания. – 2013.- №2. – С. 12-121.
10. Ляпин В.А. Сравнительный анализ отдельных стабилметрических показателей в соревновательной деятельности у спортсменов, занимающихся различными видами восточных единоборств / В.А. Ляпин, Е.В. Коваленко // Современные проблемы науки и образования. – 2013. - №5. – С. 482.
11. Уварова В.А. Особенности поструральной устойчивости у высококвалифицированных стрелков по движущейся мишени с позиций функциональной асимметрии / В.А. Уварова // Физическая культура, спорт – наука, практика. – 2012. - №2. – С. 50-54.
12. Хачатурова И.Э. Функциональные асимметрии у спортсменов, специализирующихся в пулевой стрельбе: автореф. дисс. канд. биол. наук / И.Э. Хачатурова. – Краснодар, 2012. – 24 с.
13. Чинкин А.С. Оценка влияния спорта на вестибулярную устойчивость / А.С. Чинкин, Р.И. Хуснуллина // Успехи современного естествознания. – 2006. - № 4. – С. 100.

Рецензенты:

Корягина Ю.В., д.б.н., профессор кафедры анатомии, физиологии, спортивной медицины и гигиены Сибирского государственного университета физической культуры и спорта, г. Омск.

Калинина И.Н., д.б.н., профессор кафедры медико-биологических основ физической культуры и спорта Сибирского государственного университета физической культуры и спорта, г. Омск.