

Определение уровня координационных качеств старшекласниц в процессе занятий биатлоном с помощью стабилографии

Трояновская М. Н.

Черниговский национальный педагогический университет имени Т. Г. Шевченко

Аннотации:

Цель: провести биомеханический анализ развития координационных качеств девушек в процессе занятий биатлоном. **Материал:** в исследовании участвовала группа биатлонисток в возрасте 15-16 лет. Всего обследовано 30 человек. Для измерения биомеханических параметров устойчивости тела биатлонисток использован комплекс на основе компьютерной стабилографии. **Результаты:** метод стабилографического контроля функции равновесия тела позволяет одновременно оценивать статодинамическую устойчивость тела и работу вестибулярной системы биатлонисток. Разработаны программы тренировок с использованием упражнений для совершенствования специфических качеств и технического мастерства спортсменок. Представлены оценки качества координации вертикального положения тела при стоянии в сложной позе. **Выводы:** в тренировочном процессе новичков необходимо уделять внимание изучению функциональной устойчивости вестибулярной сенсорной системы.

Трояновська М. М. Визначення рівня координаційних якостей старшокласниць у процесі занять біатлоном за допомогою методу стабілографії. **Мета:** провести біомеханічний аналіз розвитку координаційних якостей дівчат у процесі занять біатлоном. **Матеріал:** у дослідженнях брала участь група біатлоністок у віці 15-16 років. Всього обстежено 30 осіб. Для вимірювання біомеханічних параметрів стійкості тіла біатлоністок використаний комплекс на основі комп'ютерної стабілографії. **Результати:** метод стабілографічного контролю функції рівноваги тіла дозволяє своєчасно оцінювати статодинамічну стійкість тіла і роботу вестибулярної системи біатлоністок. Розроблено програми тренувань з використанням вправ для вдосконалення специфічних якостей і технічної майстерності спортсменок. Представлені оцінки якості координації вертикального положення тіла при стоянні в складній позі. **Висновки:** в тренувальному процесі новачків необхідно приділяти увагу вивченню функціональної стійкості вестибулярної сенсорної системи.

Troyanovska M. N. Determining the level of a high school student qualities of coordination in the process by biathlon training stabilography. **Purpose:** conduct biomechanical analysis of coordination qualities of girls in the course of employment biathlon. **Material:** the study involved a group of biathlon at the age of 15-16 years. Total surveyed 30 people. To measure the biomechanical parameters of stability of the body biathletes used system based on computer stabilography. **Results:** the method stabilographic control function of body balance allows to evaluate the static-dynamic stability of the body and the work of the vestibular system biathletes. Developed training programs with exercises for improving specific qualities and technical skill athletes. Presents the evaluation of the quality of coordination of the vertical position of the body when standing in a difficult position. **Conclusions:** in the training process newbies need to pay attention to the study of functional stability of the vestibular sensory system.

Ключевые слова:

биатлонистки, старшекласниця, стабілографія, біатлон, координаційні якості.

біатлоністки, старшокласниці, стабілографія, біатлон, координаційні якості.

biathlete, senior pupils, stabilography, biathlon, coordinating quality.

Введение.

Одним из важных звеньев подготовки к жизни в обществе занимает физическое воспитание детей и молодежи Украины, направленное на улучшение их физического и психического здоровья, совершенствования подготовленности к активной жизни и творческой профессиональной деятельности (Г. М. Арзютов, Е. С. Вильчковський, В. М. Вовк, С. С. Ермаков, Л. В. Волков, А. Н. Лапутин, Н. О. Носко, Л. П. Сущенко, В. М. Платонов, В. И. Плиско, О. В. Тимошенко, Б. М. Шиян и др.).

Координация вертикального положения тела является индикатором функционального состояния организма человека, его здоровья [11, 12, 13].

Биатлон – вид спорта, специфической особенностью которого является комплексное соотношение в одном соревновании двух разных видов спорта - лыжных гонок и стрельбы. В связи с этим возникает вопрос, какой из двух видов спорта вносит наиболее весомый вклад в конечный спортивно-технический результат в этом виде спорта [2, 18, 21].

На основе результатов проведенных исследований А. М. Сергоян считает, что для достижения высоких результатов в биатлоне в первую очередь влияние имеет результативная стрельба. Предпочитает стрелковой подготовке в тренировочном процессе и Н. И. Безмельниции [1, 17].

© Трояновская М. Н., 2015

<http://dx.doi.org/10.15561/18189172.2015.0212>

Изучение функции равновесия – это традиционное направление научных исследований [15] в стрелковом виде спорта (Т. Д. Полякова, 1992).

Для улучшения здоровья и для повышения функциональной системы организма ребенка особенно важно развивать такое физическое качество как координация [19].

Координационные качества играют значительную роль в подготовке спортсмена. Они являются важным условием формирования двигательных умений и навыков, технико-тактической и физической подготовки спортсмена [3-5, 14, 15, 16]. Изучение вопроса развития координационных качеств является одним из эффективных путей повышения технического мастерства представителей сложно-координационных видов спорта, к которым относится и биатлон [2]. Однако особенности развития координационных качеств биатлонисток не были предметом отдельного исследования.

Во время стрельбы главную роль играют координационные качества. Каждый стрелок при стрельбе знает, что оружие постоянно находится в движении. Эти движения, и определяют устойчивость, которую можно разделить на две части. Первая часть – движения, вызванные не координированными мышцами и их тремором, вторая часть – движения вызванные ударами сердца. Если первая легко тренируемая, то вторая тренировке практически не поддается. Перед-

ко пульсирующая составляющая одинакова у стрелка высокого класса и новичка. При анализе траектории прицеливания у стрелка высокого класса очень легко увидеть эти две составляющие [6, 9, 10].

Стрельба стоя – более трудная задача, чем стрельба лежа. В механике такое положение тела называют неустойчивым, поскольку общий центр тяжести системы стрелок-оружие находится значительно выше площади опоры, а сама площадь гораздо меньше, чем при стрельбе лежа, она ограничена стопами обеих ног и площадью, заключенной между ними [9, 10].

Анализ последних исследований показал, что в биатлоне недостаточно внимания уделялось изучению функциональной устойчивости вестибулярной сенсорной системы с целью повышения эффективности овладения и выполнения технических действий на дистанции и на стрельбище, использование данных с целью диагностики девушек биатлонисток. Однако до сих пор остается недостаточно разработанным раздел развития координационных качеств биатлонисток с использованием метода биомеханического контроля.

Цель, задачи работы, материал и методы.

Цель исследования – провести биомеханический анализ развития координационных качеств девушек в процессе занятий биатлоном по сравнению с девушками-новичками.

Задание исследования:

Проанализировать состояние исследуемой работы в литературных источниках;

Определить уровень координационных качеств биатлонисток с использованием методики стабиллографии.

Методы исследования. Для изучения биомеханических параметров устойчивости тела девушек-биатлонисток использован комплекс «Стабилан-01 2» на основе компьютерной стабиллографии.

Для оценки уровня равновесия тела человека в настоящее время достаточно широко применяется метод стабиллографии. В последнее время этот метод, кроме исследования биомеханических основ устойчивости, применяется также для изучения функционального состояния организма человека, выносливости к нагрузкам статического характера, оценки координационных качеств человека с точки зрения профессионального отбора. По всей сложности электронного комплекса аппаратуры, используемой в методе стабиллографии, человек за время измерений не отягощен прикреплением датчиков к биоэлементам его тела: ему всего необходимо стать на платформу стабиллографии и выполнить соответствующий контрольный тест [7, 8, 20, 22].

Исследование проводилось на базе Черниговского национального педагогического университета имени Т. Г. Шевченко в лаборатории биомеханики. В исследованиях участвовала группа биатлонисток в возрасте 15 – 16 лет. Всего обследовано 30 человек: 10 спортсменок модельной группы – мастера спорта Украины и кандидаты в мастера спорта и 20 – общей группы, биатлонистки-новички.

Результаты исследования.

Стабилографические исследования проводились с целью изучения устойчивости тела биатлонисток тестами «Стойка на левой ноге» и «Стойка на правой ноге».

Результаты тестов позволяют оценить качество координации вертикального положения тела при стоянии в сложной позе.

В результате исследований было установлено, что в результатах биатлонисток, при выполнении теста «Стойка на левой ноге» наблюдалась следующая разница: показатель смещения по фронтальной плоскости (MO_x) показывает, что общая группа на 61,13 % хуже от модельной группы, а в смещении по сагиттальной (MO_y) ОГ на 60,25 % хуже от МГ; разброс во фронтальной плоскости (Q_x) показывает, что результаты общей группы на 59,37 % хуже от модельной группы, а разброс в сагиттальной плоскости (Q_y) ОГ на 58,15 % хуже от МГ. Увеличение этих показателей говорит об уменьшении устойчивости биатлонисток в соответствующей плоскости. Показатель средний разброс колебаний ОЦМ (R) ОГ на 57,19% хуже от МГ. Этот показатель определяет средний суммарный разброс колебаний ЦД. Увеличение этого показателя говорит об уменьшении устойчивости биатлонисток в обеих плоскостях. Средняя скорость перемещения ЦМ (V) ОГ на 55,88% хуже от МГ. Этот показатель определяет среднеамплитудное значение скорости перемещения ЦД биатлонистки за продолжительность обследования. Большая скорость говорит об активных процессах поддержания вертикальной позы, связанных с нарушениями функции одной или нескольких систем организма (например, вестибулярной функции). Небольшая скорость говорит о своевременной компенсации возникающих отклонений тела – нормальная работа систем поддержания вертикальной позы. Показатель скорости изменения плоскости статокинезиограммы (SV) ОГ на 59,28% хуже от МГ; площадь эллипса (статокинезиограммы) (Ells) ОГ на 57,62% хуже от МГ; индекс скорости (IV) ОГ на 55,96% хуже от МГ; оценки движения (OD) МГ на 37,41% лучше от ОГ. Отношение длины статокинезиограммы к среднему разбросу, отнесенное ко времени исследования. Увеличение его говорит об ухудшении устойчивости, а уменьшение – об улучшении. Средний коэффициент кривизны (K_{riv}) ОГ на 55,49% хуже от МГ. Усредненная величина, обратная мгновенному радиусу в каждой точке кривой статокинезиограммы. Чем круче повороты описывает траектория ЦД, имеются тремороподобные колебания, тем больше значения этого показателя. Показатель длины траектории ГО стабиллографического сигнала по фронтале (LX), МГ на 59,48% лучше от ОГ; длина траектории ГО стабиллографического сигнала по сагиттале (LY), ОГ на 58,37% хуже от МГ; длина в зависимости от плоскости (LFS), ОГ на 57,89% хуже от МГ. Это комплексный коэффициент – длина пути за единицу площади, предложенный французской постурологической школой на основе длины статокинезиограммы

и ее площади. Качество функции равновесия (KFR) ОГ на 62,34% хуже от МГ. Показатель KFR оценивает, насколько минимальная скорость ЦД. Чем выше значение KFR, тем лучше биатлонистка поддерживает равновесие (рис. 1).

В результате исследований при выполнении теста «Стойка на правой ноге» было установлено, что у биатлонисток наблюдалась следующая разница: показатель смещения по фронтальной плоскости (МОx) показывает, что результаты общей группы на 57,70% хуже от модельной группы, а в смещении по сагиттальной (МОy) ОГ на 58,30% хуже от МГ; разброс во фронтальной плоскости (Qx) показывает, что общая группа на 59,60 % хуже от модельной группы, а разброса в сагиттальной плоскости (Qy) ОГ на 59,75% хуже от МГ. Увеличение показателей Qx и Qy показывает об уменьшении устойчивости биатлонисток в соответствующей плоскости. Показатель средний разброс колебаний ОЦМ (R) ОГ на 57,51% хуже от МГ. Этот показатель определяет средний суммарный разброс колебаний ЦД. Увеличение показателя R показывает

об уменьшении устойчивости биатлонисток в обеих плоскостях. Средняя скорость перемещения ЦМ (V) ОГ на 57,92% хуже от МГ. Этот показатель определяет среднеамплитудное значение скорости перемещения ЦД биатлонистки за продолжительность обследования. Большая скорость говорит об активных процессах поддержания вертикальной позы, связанных с нарушениями функции одной или нескольких систем организма (например, вестибулярной функции). Небольшая скорость говорит о своевременной компенсации возникающих отклонений тела – нормальная работа систем поддержания вертикальной позы. Показатель скорости изменения плоскости статокинезиограммы (SV) ОГ на 55,63% хуже от МГ; площадь эллипса (статокинезиограммы) (EIS) ОГ на 54,92% хуже от МГ; индекс скорости (IV) ОГ на 53,93% хуже от МГ; оценки движения (OD) МГ на 37,09% лучше от ОГ. Отношение длины статокинезиограммы к среднему разбросу, отнесенное ко времени исследования. Увеличение его говорит об ухудшении устойчивости, а уменьшение – об улучшении. Средний коэффици-

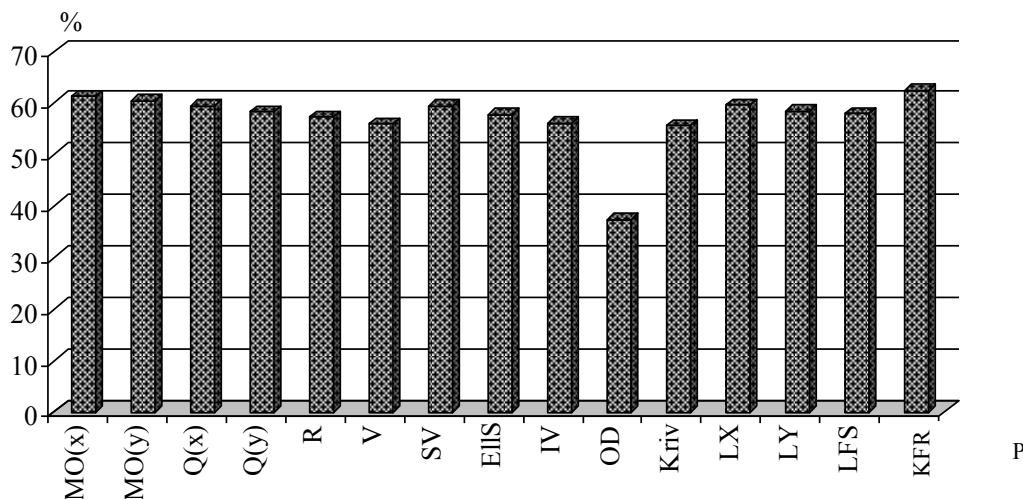


Рис. 1. Разница между результатами (МГ) и (ОГ) при выполнении теста «Стойка на правой ноге»: Р-показатели

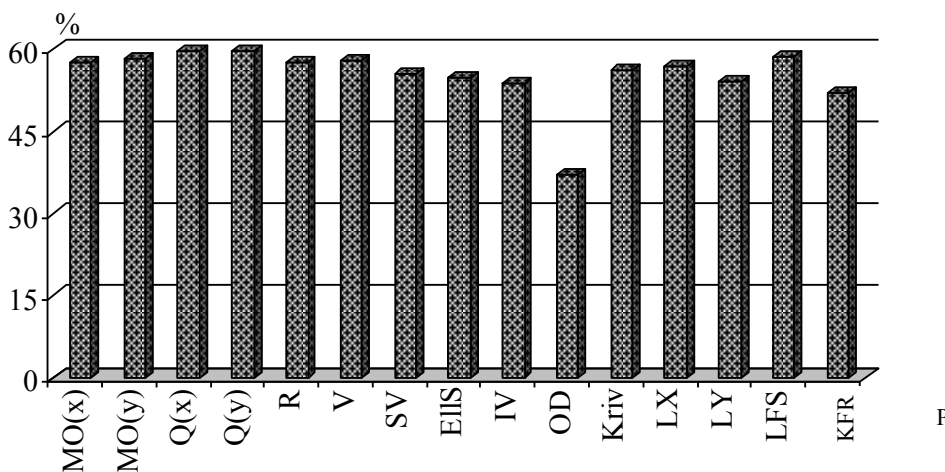


Рис. 2. Разница между результатами (МГ) и (ОГ) при выполнении теста «Стойка на правой ноге»: Р-показатели

ент кривизны (Kriv) ОГ на 56,16% хуже от МГ. Усредненная величина, обратная мгновенному радиусу в каждой точке кривой статокинезиограммы. Чем круче повороты описывает траектория ЦД, имеются тремороподобные колебания, тем больше значения этого показателя. Длины траектории ГО стабиллографического сигнала по фронтале (LX), МГ на 57,09% лучше от ОГ; длина траектории ГО стабиллографического сигнала по сагиттале (LY), ОГ на 54,06% хуже от МГ; длина в зависимости от плоскости (LFS), ОГ на 58,67% хуже от МГ. Это комплексный коэффициент – длина пути за единицу площади, предложенный французской постурологической школой на основе длины статокинезиограммы и ее площади. Качество функции равновесия (KFR) ОГ на 51,95% хуже от МГ. Показатель KFR оценивает, насколько минимальная скорость ЦД. Чем выше значение KFR, тем лучше биатлонистка поддерживает равновесие (рис. 2).

Выводы

Анализ литературных источников показал, что в биатлоне недостаточно внимания уделялось изучению координационных качеств биатлонисток с использованием метода биомеханического контроля для повышения эффективности овладения и выполнения технических действий на дистанции и на стрельбище.

Метод стабиллографического контроля функции равновесия тела позволяет своевременно оценивать статодинамическую устойчивость тела и работу вестибулярной системы биатлонисток, а также разрабатывать программы тренировок с использованием упражнений для совершенствования специфических качеств в целом и технического мастерства в частности.

Перспективы дальнейших исследований заключаются в подробном анализе объектов исследования, а именно учебно-тренировочного процесса биатлонисток во внешкольных учебных учреждениях.

Литература

1. Безмельничын Н. Г. Физическая нагрузка и перемещение средней точки попадания при стрельбе в биатлоне / Н. Г. Безмельничын // Теория и практика физ. культуры. – 1971. – № 6. – С. 21–24.
2. Біатлон: навчальна програма для дитячо-юнацьких спортивних шкіл, спеціалізованих дитячо-юнацьких шкіл олімпійського резерву, шкіл вищої спортивної майстерності / Т. Т. Бахтурін, О. О. Вінник, Б. М. Зорін, В. П. Карленко, Ю. С. Пядухов, І. М. Тодосько // під заг. редак. Ю. С. Пядухова. – К., 2000. – 115 с.
3. Ермаков С.С. Тренажеры в волейболе: учебное пособие / С.С. Ермаков, К.К. Мартышевский, Н.А. Носко. - К: ИСМО, 1999. – 160 с.
4. Ермаков С.С. Модели биомеханических систем в организации эффективного действия спортсмена // С. С. Ермаков // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. - Харків, ХХІІІ. - 2001. - №17. – С. 40-47.
5. Ермаков С. С. Педагогические подходы в обучении сложным техническим приемам юных волейболистов / С. С. Ермаков // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту : зб. наук. пр. / під ред. С. С. Ермакова. – Х., 2001. – № 2. – С. 32–42.
6. Карленко В. П. Влияние основных показателей специальной подготовленности на спортивный результат в биатлоне / В. П. Карленко, С. К. Фомин, Ю. С. Пядухов, Р. А. Зубрилов // Управление процессом подготовки спортсменов в многоборьях : сб. науч. тр. – К., 1991. – С. 60–67.
7. Лапутин А. М. Методичні рекомендації до проведення лабораторних занять з біомеханіки / А. М. Лапутін, Б. Г. Хоменко, Т. О. Хабінець. – К. : КДПФК, 1992. – 48 с.
8. Лапутин А. Н. Современные проблемы совершенствования технического мастерства спортсменов в олимпийском и профессиональном спорте / А. Н. Лапутин, Н. А. Носко // Физическое воспитание студентов творческих специальностей : сб. науч. тр. / под ред. С. С. Ермакова. – Х., 2002. – № 4. – С. 3–18.
9. Мулик В. В. Основы начатковой подготовки юных биатлонистов 10-13 років : метод. рек. / В. В. Мулик, О. И. Камаев, Н. В. Блещунов. – Х. : ХДАФК, 1990. – 48 с.
10. Мулик В. В. Вплив змагальних навантажень із використанням різних спеціально-підготовчих засобів тренування на організм юних і кваліфікованих біатлонистів / В. В. Мулик // Фізичне виховання студентів творчих спеціальностей : зб. наук. пр. / за ред. С. С. Ермакова. – Х., 2000. – № 3. – С. 22–28.
11. Носко М. О. Методологічні основи дослідження координаційної структури рухової активності людини / М. О. Носко // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту : зб. наук. пр. / під ред. С. С. Ермакова. – Х., 2001. – № 9. – С. 32–36.
12. Носко М. О. Теоретичні та методичні основи формування рухової функції у молоді під час занять фізичною культурою та спортом : автореф. дис. на здоб. наук. ступеня д-ра пед. наук : 13.00.09 – теорія навчання / М. О. Носко. – К., 2003. – 53 с.

References:

1. Bezmel'nicyn N. G. *Teoriia i praktika fizicheskoi kul'tury* [Theory and practice of physical culture], 1971, vol.6, pp. 21–24.
2. Bakhturin T. T., Vinnik O. O., Zorin B. M., Karlenko V. P., Piadukhov Ir. S., Todos'ko I. M. *Biatlon* [Biatlon], Kiev, 2000, 115 p.
3. Iermakov S.S., Martyshevskij K.K., Nosko N.A. *Trenazhery v volejbole* [Training apparatus in volleyball], Kiev, ICME, 1999, 160 p.
4. Iermakov S.S. *Pedagogika, psihologia ta mediko-biologichni problemi fizicnogo viovanna i sportu* [Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports], 2001, vol.17, pp. 40-47.
5. Iermakov S.S. *Pedagogika, psihologia ta mediko-biologichni problemi fizicnogo viovanna i sportu* [Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports], 2001, vol.2, pp. 32–42.
6. Karlenko V. P., Fomin S. K., Piadukhov Ir. S., Zubrilov R. A. *Vliianie osnovnykh pokazatelej special'noj podgotovlenosti na sportivnyj rezul'tat v biatlone* [The influence of the main indicators of special readiness to athletic performance in biathlon]. *Upravlenie processom podgotovki sportsmenov v mnogobor' iakh* [Managing the process of training athletes in all-around], Kiev, 1991, pp. 60–67.
7. Laputin A. M., Khomenko B. G., Khabinec' T. O. *Metodichni rekomendacii do provedennia laboratornikh zaniat' z biomekhaniki* [Guidelines for conducting laboratory studies in biomechanics], Kiev, KSIPIC, 1992, 48 p.
8. Laputin A. N., Nosko N. A. *Fizicheskoe vospitanie studentov tvorceskikh special'nostej* [Physical Education of the Students of Creative Profession], 2002, vol.4, pp. 3–18.
9. Mulik V. V., Kamaiev O. I., Bleshchunov N. V. *Osnovi pochatkovoi pidgotovki iunikh biatlonistiv 10-13 rokov* [Fundamentals of initial training for young biathletes 10-13 years], Kharkov, KSAPC, 1990, 48 p.
10. Mulik V. V. *Fizicheskoe vospitanie studentov tvorceskikh special'nostej* [Physical Education of the Students of Creative Profession], 2000, vol.3, pp. 22–28.
11. Nosko M. O. *Pedagogika, psihologia ta mediko-biologichni problemi fizicnogo viovanna i sportu* [Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports], 2001, vol.9, pp. 32–36.
12. Nosko M. O. *Teoretichni ta metodichni osnovi formuvannia rukhovoi funkciyi u molodi pid chas zaniat' fizichnoiu kul'turoiu ta sportom* [Theoretical and methodological basis for the formation of motor function in young people during physical training and sports], Dokt. Diss., Kiev, 2003, 53 p.
13. Nosko M. O., Ogiienko M. M., Pochtar O. M. *Visnik Chernigivs'kogo derzhavnogo pedagogichnogo universitetu* [Bulletin of the Chernihiv State Pedagogical University], 2009, vol.69, pp. 150–154.
14. Platonov V.N. *Sistema podgotovki sportsmenov v olimpijskom sporte* [The system of preparation of sportsmen in Olympic sport], Kiev, Olympic Literature, 2004, 808 p.

13. Носко М. О. Стабілографічні показники стагодинамічної рівноваги, як один з критеріїв здоров'я школярів / М. О. Носко, М. М. Огієнко, О. М. Почтар // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт / Черніг. держ. пед. ун-т ім. Т. Г. Шевченка; голов. ред. М. О. Носко. – Чернігів, 2009. – № 69. – С. 150–154.
14. Платонов В. Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте / В. Н. Платонов. – К. : Олимп. л-ра, 2004. – 808 с.
15. Полякова Т. Д. Психолого-педагогические основы управления движениями в стрелковом спорте : автореф. дис. на соиск. учён. степ. д-ра пед. наук спец. : 13.00.04 «Теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки и оздоровительной физической культуры» / Т. Д. Полякова. – Мн., 1993. – 24 с.
16. Садовски Е. А. Структура координационных способностей биатлонистов, специализирующихся в спортивных единоборствах. / Е. А. Садовски // Наука в олимпийском спорте. – 2000. – № 2. – С. 5–9.
17. Сергоян А. М. Факторная структура тренированности биатлонистов / А. М. Сергоян // Тез. докл. VII респуб. науч.-метод. конф. : – Ереван, 1977. – С. 157–158.
18. Трояновська М. М. Педагогічні аспекти управління тренувальним процесом біатлоністів старшого шкільного віку / М. М. Трояновська, М. Г. Лазаренко, Д. В. Пеньковець // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт / Черніг. нац. пед. ун-т ім. Т. Г. Шевченка; голов. ред. М. О. Носко. – Чернігів, 2013. – Вип. 107, т. I. – С. 334–338.
19. Трояновська М. М. Координаційні здібності дівчат в біатлоні під час стрільби стоячи. / М. М. Трояновська // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т. Г. Шевченка. – Чернігів, 2013. – Випуск 107. – Том II. – Серія: педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт. – С. 399–401.
20. Arkhipov A. A. Video computer Modeling of Technique for Elite Athletes. TISU. CESU Conference The 18th Universidad, Tukuoka. Program Sport and Man. Creating a New Vision. 1995, pp. 370-371.
21. Baca A., Kornfeind P. Stability analysis of motion patterns in biathlon shooting. *Human Movement Science* 2012;31(2):295-302. <http://dx.doi.org/10.1016/j.humov.2010.05.008>.
22. Laputin A.N. Didactic biomechanics: problems and solutions / A.N Laputin // XII Intern. Symp. in Sports. – Budapest: – Siofok, Hungary, July 2-6, 1994. Abstracts. – P. 49.
23. Poliakova T. D. *Psikhologo-pedagogicheskie osnovy upravleniia dvizheniiami v strelkovom sporte* [Psycho-pedagogical bases of motor control in shooting sports], Dokt. Diss., Minsk, 1993, 24 p.
24. Sadvski E. A. *Nauka v olimpijskom sporte* [Science in Olympic Sport], 2000, vol.2, pp. 5–9.
25. Sergoian A. M. *Faktornaia struktura trenirovannosti biatlonistov* [Factor structure of fitness biathlon], Yerevan, 1977, pp. 157–158.
26. Troianovs'ka M. M., Lazarenko M. G., Pen'kovec' D. V. *Visnik Chernigivs'kogo derzhavnogo pedagogichnogo universitetu* [Bulletin of the Chernihiv State Pedagogical University], 2013, vol.107(1), pp. 334–338.
27. Troianovs'ka M. M. *Visnik Chernigivs'kogo derzhavnogo pedagogichnogo universitetu* [Bulletin of the Chernihiv State Pedagogical University], 2013, vol.107(2), pp. 399-401.
28. Arkhipov A. A. Video computer Modeling of Technique for Elite Athletes. *TISU. CESU Conference The 18th Universidad, Tukuoka. Program Sport and Man. Creating a New Vision.* 1995, pp. 370-371.
29. Baca A., Kornfeind P. Stability analysis of motion patterns in biathlon shooting. *Human Movement Science* 2012, vol.31(2), pp. 295-302. <http://dx.doi.org/10.1016/j.humov.2010.05.008>.
30. Laputin A.N. Didactic biomechanics: problems and solutions. *XII International Symposium in Sports.* Budapest, Siofok, Hungary, July 2-6, 1994. p. 49.

Информация об авторе:

Трояновская Мария Николаевна: ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7676-8468>; masha.lazarenko@bigmir.net; Черниговский национальный педагогический университет имени Т. Г. Шевченка; ул. Гетьмана Полубатка 53, г. Чернигов, 14013, Украина.

Цитуйте цю статтю як: Трояновская М. Н. Определение уровня координационных качеств старшеклассниц в процессе занятий биатлоном с помощью стабиллографии // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. – 2015. – № 2. – С. 70-74. <http://dx.doi.org/10.15561/18189172.2015.0212>

Электронная версия этой статьи является полной и может быть найдена на сайте: <http://www.sportpedagogy.org.ua/html/arhive.html>

Это статья Открытого Доступа распространяется под терминами Creative Commons Attribution License, которая разрешает неограниченное использование, распространение и копирование любыми средствами, обеспечивающими должное цитирование этой оригинальной статьи (<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/deed.ru>).

Дата поступления в редакцию: 10.12.2014 г.
Опубликовано: 30.01.2015 г.

Information about the author:

Troyanovska M.N.: ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7676-8468>; masha.lazarenko@bigmir.net; Chernigov National Pedagogical University; Getman Polubotka str. 53, Chernigov, 14013, Ukraine.

Cite this article as: Troyanovska M. N. Determining the level of a high school student qualities of coordination in the process by biathlon training stabilography. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, 2015, vol.2, pp. 70-74. <http://dx.doi.org/10.15561/18189172.2015.0212>

The electronic version of this article is the complete one and can be found online at: <http://www.sportpedagogy.org.ua/html/arhive-e.html>

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited (<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/deed.en>).

Received: 10.12.2014
Published: 30.01.2015