

ПОВЫШЕНИЕ ВЕСТИБУЛЯРНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ У ВЕЛОСИПЕДИСТОВ 11–12 ЛЕТ НА ЭТАПЕ НАЧАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ

Мищенко Н.Ю.¹, Колокольцев М.М.², Романова Е.В.³, Крайник В.Л.⁴

¹ФГБОУ ВО «Уральский государственный университет физической культуры», Челябинск, e-mail: nimishenko@yandex.ru;

²ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет», Иркутск, e-mail: mihm49@mail.ru;

³ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет», Барнаул, e-mail: romanovaev.2007@mail.ru;

⁴ФГБОУ ВО «Алтайский государственный педагогический университет», Барнаул, e-mail: kraynikviktor@mail.ru

Цель исследования: разработать и оценить эффективность интегративной методики повышения вестибулярной устойчивости и равновесия у юных спортсменов на начальном этапе учебно-тренировочного процесса в велосипедном спорте маунтинбайке. Педагогический эксперимент проводился с участием мальчиков в возрасте 11–12 лет, спортсменов начальной группы подготовки, тренирующихся в велоспорте маунтинбайке. В основу предложенной методики повышения вестибулярной устойчивости положен принцип интегрированного использования комплекса тренировочных средств и организационно-педагогических условий их реализации. В эксперименте применялись полусфера Bosu Balance Pod (bosu) для выполнения разработанных нами физических упражнений, роликовый велостанок и специализированная тренировочная велотрасса 100 м x 4. Состояние статического равновесия спортсменов оценивалось по характеристике функциональных проб Ромберга – 2, контрольных упражнений Н.А. Бондаревского с открытыми и закрытыми глазами (с), для оценки динамического равновесия применялись повороты на гимнастической скамейке за 20 с. Состояние вестибулярного анализатора оценивалось по тесту А.И. Яроцкого (с). Физическую подготовленность спортсменов определяли с помощью двигательных тестов. Разработанная и апробированная интегративная технология развития вестибулярной устойчивости и координационных способностей юных спортсменов на этапе начальной подготовки в велосипедном спорте маунтинбайке оказала более выраженное влияние на развитие этих качеств. Установлен достоверно больший прирост физической и технической подготовленности спортсменов экспериментальной группы, чем контрольной. Предложенная методика повышения вестибулярной устойчивости, функции равновесия и координационных способностей может быть рекомендована для использования на этапе начальной подготовки в тренировочном процессе юных спортсменов-велосипедистов, специализирующихся в маунтинбайке.

Ключевые слова: велосипедисты 11–12 лет, маунтинбайк, тренировочный процесс, вестибулярный аппарат, координация движений, двигательные тесты.

IMPROVING VESTIBULAR STABILITY OF CYCLISTS 11–12 YEARS OLD DURING INITIAL TRAINING

Mishchenko N.Yu.¹, Kolokoltsev M.M.², Romanova E.V.³, Kraynik V.L.⁴

¹FSBOU VO «Ural University of Physical Culture», Chelyabinsk, e-mail: romanovaev.2007@mail.ru;

²FSBOU VO «Irkutsk National Research Technical University», Irkutsk, e-mail: mihm49@mail.ru;

³FSBOU VO «Altai State University» (656049, Barnaul, Lenin, 61), e-mail: romanovaev.2007@mail.ru;

⁴FSBOU VO «Altai State Pedagogical University» (656031, Barnaul st. Youth, 55), e-mail: kraynikviktor@mail.ru

The aim of the study is to develop and evaluate the effectiveness of an integrative technique for increasing vestibular stability and balance in young athletes at the initial stage of the training process in mountain biking. The pedagogical experiment was conducted with the participation of boys aged 11–12 years, athletes of the initial training group training in mountain bike cycling. The proposed method of increasing vestibular stability is based on the principle of integrated use of a set of training facilities and organizational and pedagogical conditions for their implementation. Developed physical exercises performed on the Bosu Balance Pod (bosu) hemisphere, a roller bike stand and a specialized training bike track were used. The state of static equilibrium of athletes was assessed by the characteristic of functional samples of Romberg-2, control exercises of N.A. Bondarevsky with open and closed eyes (c), for the characteristic of dynamic equilibrium - turns on the gymnastic bench for 20 s. The states of the vestibular analyzer were evaluated by the test of A.I. Yarotsky (c). Physical fitness of athletes was determined by motor tests. The developed and tested integrative technology for the development of

vestibular stability and coordination abilities of young athletes at the stage of initial training in mountain biking has had a more pronounced impact on the development of these qualities. There is a significantly greater increase in the physical and technical fitness of athletes of the experimental group than in the control group. The proposed technique of enhancing vestibular stability, balance function and coordination abilities can be recommended for use at the initial training stage in the training process of young mountain bike athletes.

Keywords: cyclists 11-12 years old, mountain bike, training process, vestibular apparatus, coordination of movements, motor tests.

В России развитию детско-юношеского спорта и подготовке спортивного резерва уделяется значительное внимание [1, 2].

Велосипедный спорт характеризуется двигательными действиями максимальной, субмаксимальной и большой аэробной мощности физических нагрузок [3, 4]. Значительный удельный вес занимают вращательные движения, частое изменение вектора направления и скорости локомоций, а также длительное статическое положение тела во время учебно-тренировочного занятия. Эти особенности предъявляют к организму спортсмена высокие требования не только в части выносливости, но и в части координации движений, сохранения вестибулярной устойчивости и равновесия в седле велосипеда при статических нагрузках на мышцы верхних конечностей и туловища [5].

У велосипедистов развитый вестибулярный анализатор позволяет повысить координацию, пространственно-временную ориентировку и равновесие. Это дает возможность успешно освоить сложные двигательные действия, повышает техническое мастерство и способствует достижению высоких спортивных результатов [6].

У начинающих спортсменов функционирование вестибулярного аппарата не сбалансировано, что вызывает нарушения координации рук и ног при движении. В разных видах спорта экспериментально подтверждено мнение о том, что вестибулярная тренировка должна начинаться с самого раннего возраста [7], особенно у детей, ориентированных на сложнокоординационные виды спорта [8, 9, 10], в том числе в велосипедном спорте [11, 12]. Исследователями доказана важность координации и взаимодействия центральной нервной системы со всеми анализаторами для повышения вестибулярной устойчивости и функции равновесия организма [13,14]. Следовательно, на начальном этапе учебно-тренировочного процесса подготовки юных спортсменов важно совершенствовать функцию вестибулярного аппарата организма для достижения в дальнейшем высоких спортивных результатов.

В существующих программах для детско-юношеских спортивных школ России по велоспорту – маунтинбайку [15] раздел, посвященный развитию вестибулярной устойчивости, освещен не в полной мере. Практически отсутствуют научно обоснованные средства и методы развития вестибулярной устойчивости для юных велосипедистов 11–12

лет, специализирующихся в маунтинбайке.

Таким образом, поиск новых и совершенствование существующих подходов к подбору средств, методов организации и проведения учебно-тренировочных занятий, направленных на развитие вестибулярной устойчивости и функции равновесия у спортсменов 11–12 лет, специализирующихся в велоспорте (маунтинбайке), являются актуальными.

Цель исследования: разработать и оценить эффективность интегративной методики повышения вестибулярной устойчивости и равновесия у юных спортсменов на начальном этапе учебно-тренировочного процесса в велосипедном спорте – маунтинбайке.

Материал и методы исследования. Педагогический эксперимент проводился в 2018–2019 гг. на базе муниципальной специализированной школы олимпийского резерва (СШОР) № 2 по велоспорту г. Копейска. В эксперименте участвовали мальчики в возрасте 11–12 лет, спортсмены начальной группы подготовки второго года обучения, тренирующиеся в велоспорте (маунтинбайке). Велосипедисты были разделены на две группы: контрольную (КГ) и экспериментальную (ЭГ) по 12 спортсменов в каждой. Тренировочные занятия проводились 3 раза в неделю по 2 часа в течение 52 недель. Годовая нагрузка составляла 312 ч.

Предложенная экспериментальная методика повышения вестибулярной устойчивости, функции равновесия и координационных способностей спортсменов 11–12 лет включала принцип интегрированного использования комплекса тренировочных средств и организационно-педагогических условий их реализации. В эксперименте применялись полусфера Bosu Balance Pod (bosu) для выполнения разработанных нами физических упражнений, роликовый велостанок и специализированная тренировочная велотрасса 100 м x 4.

Разработанные комплексы балансирующих упражнений, выполняемые на полусфере Bosu Balance Pod (bosu), со зрительным и без зрительного контроля, были направлены на развитие статического и динамического равновесия. Каждый комплекс включал 12–15 физических упражнений на bosu и выполнялся велосипедистами 1 раз в неделю (понедельник). Комплекс использовался в подготовительной части занятия и занимал около 15% (13–15 мин) времени от общей продолжительности тренировки.

Роллерный велостанок оттачивает навыки руления и равновесия. На тренировке он использовался в следующих положениях: закрепленном, без вращения педалей; закрепленном с вращением педалей; незакрепленном с вращением педалей.

Упражнения на велостанке проводились 2 раза в неделю по 50–60 мин: 10 мин выполнялась серия упражнений в закрепленном положении, без вращения педалей; 20 мин – в закрепленном положении с вращением педалей; 10 мин – в закрепленном положении без

вращения педалей; 20 мин – в незакрепленном положении с вращением педалей. Перерыв на отдых между каждым комплексом составлял 3–4 мин.

Специализированная тренировочная трасса для подготовки маунтинбайкеров состояла из четырех участков длиной 100 м, находившихся в лесополосе. Основные способы передвижения на велосипеде-маунтинбайке по специализированной трассе были следующие: езда сидя в седле с имитацией движений танцовщицы, езда стоя, перескакивание на велосипеде, прыжки на велосипеде, переход с езды на велосипеде на бег и обратно, бег с велосипедом по трассе с различным рельефом местности.

Учебное задание на тренировочной трассе использовалось в основной или в заключительной части тренировки и занимало 20–25% времени от общей продолжительности занятия. Один раз в неделю (понедельник) в заключительной части тренировки проводились общеразвивающие упражнения или спортивные игры.

Контрольная группа велосипедистов занималась по учебно-тренировочной программе, разработанной на основе Федерального стандарта спортивной подготовки по виду спорта «велоспорт-маунтинбайк» (утвержденной приказом министерства спорта России № 401 от 18.06.2013 г.) и рассчитанной на детей от 10 лет и старше [15]. Упражнения на координацию движений в указанной программе отдельно не выделены и осваиваются спортсменом по мере прохождения общефизической и специальной физической подготовки.

Для определения состояния статического равновесия спортсменов использовались функциональные пробы Ромберга – 2 (с), контрольные упражнения Н.А. Бондаревского с открытыми и закрытыми глазами (с) и упражнения для развития динамического равновесия – повороты на гимнастической скамейке за 20 сек (количество раз). Состояние вестибулярного анализатора оценивалось по тесту А.И. Яроцкого.

Состояние физической подготовленности спортсменов определяли с использованием двигательных тестов, представленных в Федеральном стандарте спортивной подготовки по виду спорта «велоспорт-маунтинбайк»: бег на 30 м с ходу (с); прыжок в длину с места (см); бросок набивного мяча 3,0 кг сидя из-за головы (см); бег 800 м (с); индивидуальная гонка на время – 5 км (с); подтягивание на перекладине (количество раз); подъем туловища лежа на спине (количество раз); челночный бег 3x10 м (с) [15].

Оценку технической подготовленности мальчиков ЭГ и КГ проводили по пятибалльной шкале по результатам выполнения 10 контрольных упражнений (техника посадки, педалирования; техника торможения и остановки, равномерного движения по дистанции; техника подбора и переключения передаточных соотношений: техника старта и стартового разгона; техника прохождения поворотов, преодоления подъемов и спусков, преодоления препятствий; техника прямолинейного движения).

Статистическое описание выборки производили с помощью подсчета медианы (Me) и интерквартильного размаха в виде 25-го и 75-го перцентилей (Q_{25} – Q_{75}). Проверку гипотезы о статистической значимости величин исследуемых показателей осуществляли с помощью критерия Вилкоксона–Манна–Уитни. Различия считались статистически значимыми при уровне $p < 0,05$. По значению того или иного показателя выборку наблюдаемых спортсменов распределяли на 5 сигма-классов: $M \pm 0,67 \sigma$ – «среднее» значение показателя для выборки. Если значение показателя находилось в интервале от $M \pm 0,67 \sigma$ до $M \pm 1,34 \sigma$, признак оценивался как «выше среднего» или «ниже среднего». Если значение показателя находилось за пределами $M \pm 1,34 \sigma$, градация оценивалась как «высокая» или «низкая». В работе использовали пакет прикладных программ Statistica 6.0.

Выполненная работа не ущемляет права и не подвергает опасности благополучие спортсменов. В начале исследования было получено согласие родителей на проведение обследования детей.

Результаты исследования и их обсуждение

В начале педагогического эксперимента (сентябрь 2018 г.) не установлены достоверные различия между значениями показателей вестибулярных проб и функции равновесия у спортсменов ЭГ и КГ ($p \geq 0,05$). К концу наблюдения (июнь 2019 г.) значения этих показателей у спортсменов ЭГ достоверно выше (табл. 1), чем в КГ ($p < 0,05$).

Таблица 1

Показатели вестибулярной устойчивости и функции равновесия у спортсменов ЭГ и КГ в конце исследования (Me; Q_{25} – Q_{75})

Функциональные пробы и контрольные упражнения	ЭГ (n=12)	КГ (n=12)	P
Проба Ромберга – 2 (с)	84,8 (70,5; 92,3)	52,2 (44,2; 67,8)	<0,05
Проба А.И. Яроцкого (с)	49,8 (34,6; 62,3)	33,3 (23,3; 52,2)	<0,05
Тест Н.А. Бондаревского с открытыми глазами (с)	70,2 (58,7; 85,4)	54,0 (37,8; 68,9)	<0,05
Тест Н.А. Бондаревского с закрытыми глазами (с)	41,8 (35,2; 56,1)	30,1 (22,1; 38,8)	<0,05
Повороты на гимнастической скамейке за 20 с (количество раз)	8,0 (6,2; 10,2)	6,0 (4,3; 7,8)	<0,05

На рисунках 1 и 2 показано количество юных спортсменов с разными уровнями вестибулярной устойчивости после проведения эксперимента.

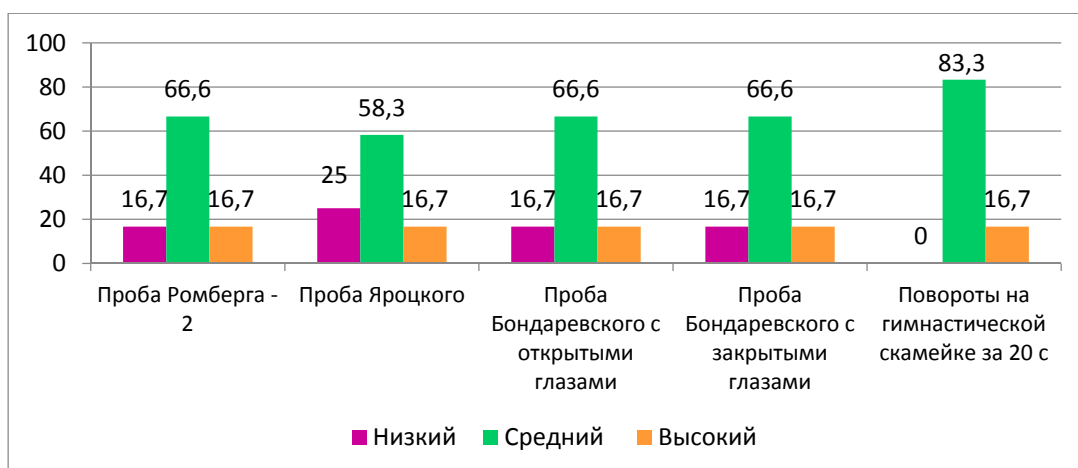


Рис. 1. Распределение спортсменов КГ по уровням развития вестибулярной устойчивости (в %)

Результаты пробы Ромберга – 2 у мальчиков КГ показали, что 16,7% спортсменов имели высокий уровень вестибулярной устойчивости, у 66,6% – средний и у 16,7% – низкий (рис. 1).

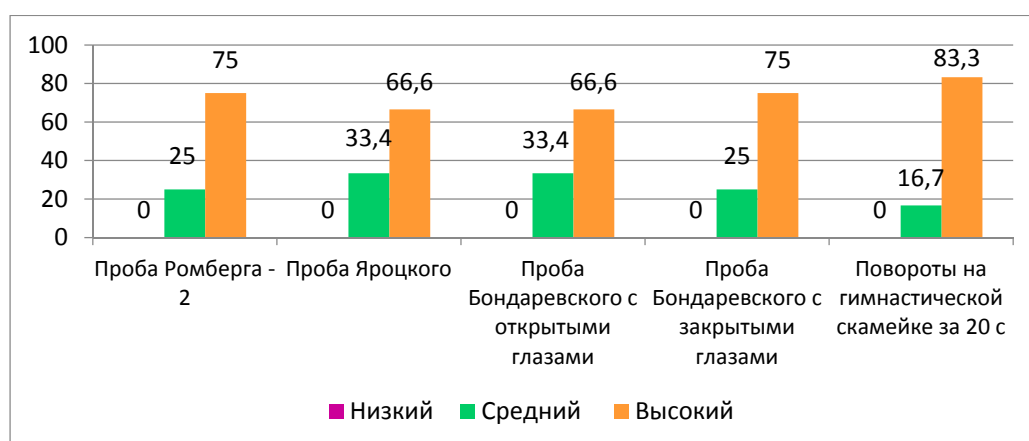


Рис. 2. Распределение спортсменов ЭГ по уровням развития вестибулярной устойчивости (в %)

Согласно результатам проведенной после эксперимента пробы Ромберга – 2 установлено, что в ЭГ оказалось 75% спортсменов с высоким уровнем вестибулярной устойчивости и 25% со средним уровнем (рис. 2). Спортсмены с низким уровнем отсутствовали.

Во всех других испытаниях на вестибулярную устойчивость (проба А.И. Яроцкого, тест Н.А. Бондаревского, повороты на гимнастической скамейке) установлено, что количество спортсменов с высоким уровнем развития вестибулярной устойчивости в ЭГ оказалось значительно больше, чем в КГ.

В начале эксперимента в двигательных тестах отсутствуют достоверные различия значений показателей у спортсменов ЭГ и КГ ($p > 0,05$). В конце педагогического эксперимента произошли достоверные изменения в значениях показателей тестов в ЭГ и КГ (табл. 2).

Таблица 2

Значения показателей двигательных тестов у спортсменов ЭГ и КГ в конце эксперимента (M_e ; Q_{25} – Q_{75})

Двигательные тесты	ЭГ		КГ	
	До эксперимента	После эксперимента	До эксперимента	После эксперимента
Бег на 30 м с ходу (с)	5,8 (4,2; 6,9)	4,6 (3,3; 6,2)	5,9 (4,3; 7,2)	5,2 (3,7; 7,2) *
Прыжок в длину с места (см)	158,4 (146,7; 172,0)	178,4 (156,2; 188,3)	159,0 (137,0; 179,8)	165,0 (158,3; 186,0) *
Бросок набивного мяча 3,0 кг сидя из-за головы (м)	3,6 (2,5; 5,3)	4,2 (3,2; 6,7)	3,7 (2,6; 5,7)	3,8 (2,6; 7,1) *
Бег 800 м (м, с)	4,44 (3,0; 6,2)	4,04 (2,9; 7,2)	4,45 (2,6; 7,3)	4,4 (3,0; 7,7) *
Индивидуальная гонка на время – 5 км (м, с)	12,32 (9,8; 15,6)	11,8 (8,6; 14,7)	12,3 (8,8; 15,7)	12,2 (7,9; 14,3) *
Подтягивание на перекладине (кол-во раз)	5,0 (3,2; 7,6)	10,0 (6,7; 13,9)	5,8 (3,7; 7,6)	7,0 (5,2; 9,8) *
Подъем туловища лежа на спине (кол-во раз)	15,4 (11,9; 18,6)	34,0 (26,7; 38,8)	16,0 (12,7; 18,9)	26,0 (21,0; 33,8) *
Челночный бег 3x10 м (с)	9,5 (7,0; 12,3)	8,2 (5,6; 12,3)	9,6 (7,1; 13,1)	9,0 (6,9; 14,5) *

Примечание: * – достоверное отличие значений показателей у спортсменов ЭГ и КГ после эксперимента ($p < 0,05$)

У спортсменов ЭГ регистрируются более высокие значения показателей в двигательных испытаниях, чем у мальчиков КГ.

При оценке технической подготовленности спортсменов ЭГ и КГ до проведения эксперимента достоверных различий не установлено. В конце эксперимента уровень оценки выполнения технических упражнений велосипедистами ЭГ увеличился в отдельных тестах на 20,5–29,5%. Количество велосипедистов ЭГ с уровнем оценки технических упражнений «высокий» и «выше среднего» увеличилось до 41,7% и 58,3% соответственно. В КГ спортсменов с высоким уровнем не было обнаружено, уровень «выше среднего» имеют 16,6% мальчиков, остальные характеризуются низким уровнем технической подготовки.

Выводы

1. В основе предложенной интегративной педагогической технологии развития вестибулярной устойчивости и координационных способностей юных спортсменов на этапе начальной подготовки в велосипедном спорте маунтинбайке лежит применение в

тренировочном процессе специальных комплексов физических упражнений, выполняемых на полусфере Bosu Balance Pod (bosu), роликовом велостанке и специализированной тренировочной трассе.

2. Экспериментальная методика оказалась более эффективной в развитии вестибулярной устойчивости, функции равновесия и координационных способностей, физической и технической подготовленности юных спортсменов по сравнению с существующей. На это указывают лучшие значения показателей испытуемых ЭГ в пробах Ромберга –2, Яроцкого, Бондаревского, при поворотах на гимнастической скамейке за 20 с, чем в КГ. Установлены более высокие значения показателей физической подготовленности во всех двигательных тестах и уровня технической подготовки в отдельных упражнениях у спортсменов ЭГ, чем у велосипедистов КГ.

3. Предложенная методика повышения вестибулярной устойчивости, функции равновесия и координационных способностей может быть рекомендована для использования на этапе начальной подготовки в тренировочном процессе юных спортсменов-велосипедистов, специализирующихся в маунтинбайке.

Список литературы

1. Постановление правительства Российской Федерации «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие физической культуры и спорта» от 15 апреля 2014г. №302 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.minsport.gov.ru/documents/orders/3528/> (дата обращения: 20.06.2020).
2. Ермакова Ю.Н., Степанова О.Н. Современное состояние и проблемы развития детско-юношеского адаптивного спорта // Современные проблемы науки и образования. 2015. №4. URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=21098> (дата обращения: 20.07.2020).
3. Moss S.L. (Moss Samantha Louise); Francis B. (Francis Ben); Calogiuri G. (Calogiuri Giovanna); Highton J. (Highton Jamie) Pacing during a cross-country mountain bike mass-participation event according to race performance, experience, age and sex. *European journal of sport science*. 2019 T. 19 (6): 793-801 DOI: 10.1080/17461391.2018.1552722.
4. Hebisz R. (Hebisz, Rafal); Hebisz P. (Hebisz, Paulina); Borkowski J. (Borkowski, Jacek); Zaton, M. (Zaton, Marek). Effects of concomitant high-intensity interval training and sprint interval training on exercise capacity and response to exercise-induced muscle damage in mountain bike cyclists with different training backgrounds. *Isokinetics and exercise science*. 2019. V. 27(1). P. 21-29. DOI: 10.3233/IES-183170.
5. Camara J. Maldonado-Martin S., Artetxe-Gezuraga X., Vanicek N. Camara J. Influence of

pedaling technique on metabolic efficiency in elite cyclists. *Biology of Sport*. 2012. Vol. 29. № 3. P. 229-233.

6. Назаренко А.С., Чинкин А.С. Влияние вестибулярного раздражения на статокинетическую устойчивость спортсменов различных специализаций // *Наука и спорт: современные тенденции*. 2015. Т. 7. №2.С.78-85

7. Назаренко А.С., Чинкин А.С. Влияние вестибулярного раздражения на статокинетическую устойчивость спортсменов различных специализаций // *Наука и спорт: современные тенденции*. 2015. Т. 7. №2.С.78-85.

8. Даянова А. Р., Яшина Е. И., Банников А.М. Формирование вестибулярной устойчивости у хоккеистов 12-13 лет // *Известия Тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт*. 2020. № 2. С. 67-73. DOI: 10.24411/2305-8404-2020-10209.

9. Евсеев А.В., Елисеев Е.В., Трегубова М.В. К обоснованию исследования адаптации гандболистов 11-13 лет к вестибулярной тренировки и утомлению функций зрительного анализатора // *Педагогическая наука и практика*. 2017. № 1 (15). С. 92-98.

10. Грошев А.М., Черепанова И.О., Дунаева К.С. Развитие координационных способностей у фигуристов в возрасте 7-8 лет // *Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта*. 2018. № 3 (157). С.100-103.

11. Gerth M. (Gerth, Manuel); Haecker M. (Haecker, Matthias); Kohmann P. (Kohmann Peter). Influence of mountain bike riding velocity, braking and rider action on pedal kickback. *Sports Engineering*. 2020. V. 23 (1). DOI: 10.1007/s12283-019-0315-4.

12. Miller M.C. (Miller, Matthew C.); Fink P.W. (Fink Philip W.); Macdermid P.W. (Macdermid, Paul W.); Stannard, S.R. (Stannard, Stephen R.) Quantification of brake data acquired with a brake power meter during simulated cross-country mountain bike racing. *Sports Biomechanics*. 2019. V. 18 (4). P. 343-353 DOI: 10.1080/14763141.2017.1409257.

13. Бадалов В.И., Беляков К.В., Бойко Э.В. и др. *Медицина чрезвычайных ситуаций. Организация. Клиника. Диагностика. Лечение. Реабилитация. Инновации*. Казань: Казанский федеральный университет, 2015. 777 с.

14. Исроилов Ш.Ш., Хусаинова Д.Т. Значимость развития функций сохранения равновесия тела при занятии теннисом. *Образование и педагогические науки в XXI веке: актуальные вопросы, достижения и инновации: материалы Международной научно-практической конференции, 25 янв. 2017 г. Пенза*. 2017. С. 126-129.

15. Захаров А.А. *Велосипедный спорт: примерная программа спортивной подготовки для детско-юношеских спортивных школ, специализированных детско-юношеских школ олимпийского резерва и школ высшего спортивного мастерства*. М.: Советский спорт, 2008. 160 с.