

## ВЗАИМОСВЯЗЬ МАНУАЛЬНОЙ АСИММЕТРИИ И КАЧЕСТВА ВЫПОЛНЕНИЯ КОМПОЗИЦИЙ С МЯЧОМ У ЮНЫХ ГИМНАСТОК

Т.И. Мясникова<sup>1</sup>, А.И. Швирид<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Уральский федеральный университет имени первого Президента России

Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия,

<sup>2</sup>Спортивный клуб художественной и эстетической гимнастики «Феникс», г. Ижевск, Россия

**Цель исследования** – выявить взаимосвязи латеральных мануальных предпочтений и степени мануальной технической асимметрии с результатами выполнения композиций у гимнасток на этапе начальной подготовки. **Материалы и методы.** В исследовании принимали участие 20 гимнасток 7–8 лет. Для оценки степени асимметрии использовались тесты для определения латеральных мануальных предпочтений гимнасток и тесты для оценки выполнения технических элементов с мячом. Для обработки данных использовались непараметрические критерии и корреляционный анализ. **Результаты.** Средний уровень владения предметом в подгруппах гимнасток с разными латеральными мануальными предпочтениями на начальном этапе освоения и на этапе совершенствования техники имеет статистически значимые отличия как при выполнении технических элементов с мячом доминирующей рукой, так и недоминирующей рукой ( $p \leq 0,05$ ). Корреляция между коэффициентом латеральных мануальных предпочтений и показателями выполнения гимнастками композиций с мячом на начальном этапе обучения не выявлена ( $p = -0,03$ ), а на этапе совершенствования техники – не значима ( $p = 0,30$ ). Коэффициент мануальной технической асимметрии имеет значимую корреляцию с общей суммой сбавок за технику выполнения композиции с мячом на начальном этапе освоения технических элементов ( $p < 0,05$ ) и высоко значимую корреляцию на этапе совершенствования техники выполнения элементов ( $p < 0,01$ ). **Заключение.** Тенденции значений показателя корреляции между результатами выполнения гимнастками технических элементов с мячом доминирующей и недоминирующей рукой на разных этапах освоения технических элементов указывают на значимую роль межгрупповых и индивидуальных различий гимнасток по показателям симметрия – асимметрия и необходимость их учета при планировании обучения.

**Ключевые слова:** художественная гимнастика, упражнения с мячом, двигательная мануальная асимметрия, латеральные мануальные предпочтения, техническая асимметрия.

**Введение.** Моторная асимметрия определяет характер выполнения двигательного действия, а мануальная асимметрия считается ведущей [1, 4]. Профиль латеральной асимметрии характеризуется динамичностью: изменение доминирования функций может меняться в течение жизни под влиянием внешних условий, в том числе и в процессе спортивного совершенствования [7, 8, 14, 15]. Выраженная асимметричность свойственна в той или иной мере движениям в различных видах спорта и может оказывать либо положительное, либо отрицательное влияние на результативность двигательной деятельности [9].

В художественной гимнастике в индивидуальных композициях с мячом и лентой необходимо выполнять движения не только доминирующей, но и недоминирующей рукой. Поэтому выраженная двигательная асимметрия может стать лимитирующим фактором эффективности соревновательной деятельности.

Интерес к изучению двигательной асимметрии в художественной гимнастике в последнее время усиливается [5, 6, 10, 11, 13]. Между тем, анализ литературы свидетельствует, что проблемы использования особенностей двигательной асимметрии в процессе

спортивной тренировки в художественной гимнастике, в том числе в подготовке спортивного резерва, не теряют своей актуальности.

Гимнастки, достигшие высоких результатов, часто испытывают трудности в освоении новых технических элементов с предметом, в том числе в выполнении движений и элементов недоминирующей рукой. Этому способствует недостаточное внимание тренеров к симметричному развитию гимнасток на этапах начальной и специализированной базовой подготовки [10], что и подтверждают выводы специалистов о необходимости освоения базовых компонентов исполнительского мастерства гимнасток в самом раннем возрасте [2, 12].

К младшему школьному возрасту (6–7 лет) у детей устанавливается ведущая сторона тела, при этом основным определителем асимметрии считается мануальное доминирование. Доля детей с преобладанием правой стороны тела, в том числе правой руки, составляет не менее 70 %. Основной причиной этого указывается так называемая «праворукая культура» [3].

**Материалы и методы.** В исследовании принимали участие 20 гимнасток 7–8 лет, занимавшихся на этапе начальной подготовки, стаж занятий художественной гимнастикой 1–2 года. Первый этап эмпирического исследования проводился на начальном этапе освоения технических элементов с мячом, второй этап – через шесть месяцев, на этапе совершенствования технических элементов.

Латеральные мануальные предпочтения определялись для выявления доминирующей руки гимнасток. Использовалась батарея из 10 тестов. По данным тестирования определялся коэффициент латеральных мануальных предпочтений ( $K_{ЛМП}$ ), который характеризует степень асимметрии:

$$K_{ЛМП} = (П - Л) / (П + Л) \times 100, \quad (1)$$

где П – количество тестов, выполненных правой рукой, Л – количество тестов, выполненных левой рукой [2, 7].

Для выявления уровня владения предметом и определения мануальной технической асимметрии использовались тесты на выполнение технических элементов с мячом, соответствующие техническим группам предмета: 1) высокий бросок и ловля мяча одной рукой; 2) перекал мяча из одной руки в другую; 3) отбивание мяча под ногой; 4) перекал мяча

без зрительного контроля; 5) обволакивание мяча вокруг кисти. Каждый тест выполнялся 10 раз, общий критерий успешного выполнения каждого теста – отсутствие потери предмета. Гимнастки выполняли две серии: в первой серии предлагалось выполнить упражнение удобной рукой, во второй серии – неудобной рукой. Уровень владения предметом определялся по показателям выполнения всех тестов каждой рукой. По данным в двух сериях каждого теста рассчитывался коэффициент мануальной технической асимметрии ( $K_{МТА}$ ):

$$K_{МТА} = (X - Y) / X \times 100, \quad (2)$$

где X – значение большего из симметричных показателей, Y – значение меньшего из симметричных показателей [3].

Качество выполнения композиций с мячом оценивалось по сумме сбавок за технические ошибки при выполнении технических элементов.

Статистический анализ проводился с использованием программ Microsoft Excel 2010 (среднее арифметическое и среднее отклонение (линейное)) и Statistica 3.13 (непараметрические критерии Шапиро – Уилки, Краскела – Уоллиса, Уилкоксона, корреляционный анализ по Спирмену). Различия показателей считались статистически значимыми при  $p \leq 0,05$ .

**Результаты.** Оценка латеральных мануальных предпочтений у гимнасток 7–8 лет проводилась с целью определения доминирующей руки, а также степени выраженности асимметрии по величине коэффициента латеральных мануальных предпочтений ( $K_{ЛМП}$ ) (формула (1)). По результатам тестирования методом стратометрического отбора гимнастки были распределены на четыре подгруппы (типические выборки): 20 % составили гимнастки с невыявленной асимметрией латеральных мануальных предпочтений или амбидекстры; 50 % – праворукие; 15 % – «чистые» правши и 15 % – леворукие. Распределение участников согласуется с данными по соотношению людей с различными латеральными предпочтениями [4], что указывает на репрезентативность выборки. Эмпирические распределения по трем подгруппам соответствовали закону нормального распределения, а по группе «праворукие» выявлено распределение, отличное от нормального ( $p > 0,05$ ), поэтому для дальнейшего статистического анализа использовались непараметрические методы.

Оценка уровня владения предметом гимнастками включала результаты средних показателей выполнения технических элементов с мячом удобной (доминирующей) и неудобной (недоминирующей) рукой и коэффициент моторной технической асимметрии ( $K_{МТА}$ ), определяемый по результатам тестов (формула (2)). Перечисленные показатели были определены по каждой сформированной подгруппе гимнасток с разными латеральными мануальными предпочтениями (табл. 1).

Анализ результатов выполнения гимнастками технических элементов с мячом в пяти тестах на начальном этапе их освоения показал, что средний уровень владения предметом в сформированных подгруппах гимнасток с разными латеральными мануальными предпочтениями как доминирующей, так и недо-

минирующей рукой имеет статистически значимые отличия ( $p \leq 0,05$ ). На втором этапе эмпирического исследования, проводившемся через шесть месяцев, сохранились статистически значимые отличия в среднем уровне владения предметом как доминирующей, так и недоминирующей рукой ( $p \leq 0,05$ ). Различия в уровне владения предметом на начальном этапе освоения и этапе совершенствования техники как доминирующей, так и недоминирующей рукой у гимнасток всех подгрупп имеют ярко выраженные значимые различия ( $p \leq 0,001$ ), что указывает на высокую вариативность результатов у гимнасток с разными латеральными мануальными предпочтениями.

На начальном этапе освоения техники владения мячом средний коэффициент мануальной технической асимметрии в сформиро-

Таблица 1  
Table 1

Показатели мануальной технической асимметрии  
на различных этапах освоения технических элементов с мячом у гимнасток 7–8 лет  
Manual asymmetry at different stages of ball routine enhancement in gymnasts aged 7–8 years

Подгруппы Subgroups	Этапы исследования Stages of the study	Кол-во успешных попыток Number of successful attempts ( $M \pm AD$ (min-max))		Коэффициент корреляции Correlation coefficient	Коэффициент мануальной технической асимметрии Coefficient of manual asymmetry
		Доминирующая рука Dominant hand	Недоминирующая рука Non-dominant hand		
Леворукие Left-handed	1	$5,5 \pm 0,9$ (4–7)	$2,7^* \pm 0,8$ (1–5)	0,58 <sup>▲</sup>	0,50 (0,40–0,58)
	2	$9,1 \pm 0,8$ (7–10)	$7,1^* \pm 1,0$ (4–9)	0,44	0,22** (0–0,43)
Амбидекстры Ambidextrous	1	$3,8 \pm 1,3$ (1–6)	$2,9^* \pm 1,0$ (1–5)	0,86 <sup>▲▲</sup>	0,21 (0,08–0,35)
	2	$9,4 \pm 0,6$ (8–10)	$8,7^* \pm 0,7$ (7–10)	0,63 <sup>▲</sup>	0,08** (0–0,22)
Праворукие Right-handed	1	$4,5 \pm 1,3$ (1–7)	$2,1^* \pm 1,0$ (0–5)	0,73 <sup>▲▲</sup>	0,59 (0,47–0,73)
	2	$8,7 \pm 0,7$ (6–10)	$6,3^* \pm 1,1$ (3–9)	0,73 <sup>▲▲</sup>	0,28** (0–0,44)
«Чистые» правши Pure right-handed	1	$4,9 \pm 0,8$ (3–7)	$2,0^* \pm 0,8$ (0–4)	0,75 <sup>▲▲</sup>	0,62 (0,58–0,68)
	2	$8,4 \pm 1,0$ (6–10)	$5,6^* \pm 1,0$ (4–9)	0,72 <sup>▲▲</sup>	0,33** (0,1–0,56)
Общая группа General group	1	$4,6 \pm 1,2$ (1–7)	$2,3^* \pm 1,0$ (0–5)	0,70 <sup>▲▲</sup>	0,53 (0,08–0,73)
	2	$8,8 \pm 0,8$ (6–10)	$6,1^* \pm 1,3$ (3–10)	0,70 <sup>▲▲</sup>	0,25** (0–0,56)

Примечание. \* – значимые различия между показателями доминирующей и недоминирующей руки ( $p < 0,05$ ); \*\* – значимые различия между показателями 1-го и 2-го этапов исследования ( $p < 0,01$ ); ▲ – значимая корреляция между показателями доминирующей и недоминирующей руки ( $p < 0,05$ ); ▲▲ – высоко значимая корреляция между показателями доминирующей и недоминирующей руки ( $p < 0,01$ ).

Note. \* – differences between dominant and non-dominant hands are significant ( $p < 0.05$ ); \*\* – differences between stages 1 and 2 are significant ( $p < 0.01$ ); ▲ – significant correlation between the dominant and non-dominant hand ( $p < 0.05$ ); ▲▲ – highly significant correlation between the dominant and non-dominant hand ( $p < 0.01$ ).

ванных подгруппах гимнасток с разными латеральными мануальными предпочтениями имеет статистически значимые различия ( $p = 0,02$ ). На втором этапе исследования во всех подгруппах коэффициент мануальной технической асимметрии, характеризующий степень проявления асимметрии, значительно снизился, при этом увеличились межгрупповые различия ( $p \leq 0,001$ ).

Величина коэффициента корреляции между показателями результатов выполнения гимнастками технических элементов с мячом доминирующей и недоминирующей рукой по результатам двух этапов исследования в подгруппах «праворукие» и «чистые правши» не изменился, а в подгруппах «леворукие» и «амбидекстры» отмечено снижение взаимосвязи показателей. Отсутствие различий в данном показателе в целом по группе и различные тенденции значения показателя на разных этапах освоения технических элементов в подгруппах указывают на значимую роль межгрупповых и индивидуальных различий гимнасток по показателям симметрия – асимметрия и необходимость их учета при планировании обучения.

Однако оценка показателей тестирования выполнения отдельных технических элементов указывает только на потенциал спортсменов, и не всегда этот потенциал эффективно реализуется при выполнении целостных композиций и в соревновательной деятельности.

Проведенный корреляционный анализ выявил, что  $K_{ЛМП}$  гимнасток, характеризующий

в нашем исследовании степень мануальной асимметрии, не имеет статистически значимых взаимосвязей ни с одним из анализируемых показателей, в том числе и с результатами выполнения композиций. При этом на начальном этапе освоения элементов корреляция практически отсутствует ( $p = -0,03$ ), а на этапе совершенствования технических элементов хоть и увеличивается, но все равно имеет уровень ниже среднего ( $p = 0,30$ ). В то время как между  $K_{МТА}$ , который характеризует степень «технической асимметрии» владения предметом, и результатами выполнения гимнастками композиций с мячом выявлены значимые и высоко значимые взаимосвязи. Причем на различных этапах освоения технических элементов тенденции различаются (табл. 2).

Как показывают данные табл. 2, на этапе совершенствования техники выполнения элементов отдельные категории сбавок и их общая сумма при выполнении композиций имеют высоко значимую корреляцию с  $K_{МТА}$  ( $p < 0,01$ ), в то время как на начальном этапе освоения элементов корреляция между показателями значительно ниже. Скорее всего, на начальном этапе освоения элементов ярко выражена нестабильность техники и недостаточная степень освоения элементов, в то время как на этапе совершенствования техники стабильность и результативность выполнения элементов в композиции повышается и на результаты в большей степени начинают влиять индивидуальные особенности мануальной асимметрии, в том числе мануальной технической асимметрии.

Таблица 2  
Table 2

**Корреляция между коэффициентом мануальной технической асимметрии и результатами выполнения композиций с мячом у гимнасток 7–8 лет на различных этапах освоения техники**  
**The correlation between manual asymmetry and ball routine results in gymnasts aged 7–8 years at various stages of training**

Категории сбавок при выполнении композиции Categories of penalties during performance	Этапы освоения технических элементов Stages of technique enhancement	
	начальный preparatory	совершенствования enhancement
Ловля мяча двумя руками Catching the ball with both hands	0,18	0,69 <sup>▲▲</sup>
Использование только доминирующей руки Using only the dominant hand	0,81 <sup>▲▲</sup>	0,71 <sup>▲▲</sup>
Потеря предмета Loss of the apparatus	0,27	0,69 <sup>▲▲</sup>
Общая сумма сбавок Total amount of penalties	0,52 <sup>▲</sup>	0,89 <sup>▲▲</sup>

Примечание. ▲ – значимая корреляция ( $p < 0,05$ ); ▲▲ – высоко значимая корреляция ( $p < 0,01$ ).

Note. ▲ – significant correlation ( $p < 0.05$ ); ▲▲ – highly significant correlation ( $p < 0.01$ ).

**Заключение.** На начальных этапах подготовки в художественной гимнастике для повышения эффективности процесса обучения целесообразно выявление мануальной технической асимметрии на основе специфических тестов для оценки техники выполнения элементов. В целом выявленные различия в показателях выполнения технических элементов с мячом у гимнасток с различными латеральными мануальными предпочтениями и взаимосвязь показателей выполнения технических элементов доминирующей и недоминирующей рукой указывают на необходимость включения в методики обучения на начальном этапе освоения технических элементов средств, методов и приемов, направленных как на повышение качества выполнения технических элементов доминирующей рукой, так и на коррекцию мануальной технической асимметрии.

Работа выполнена при финансовой поддержке постановления № 211 Правительства Российской Федерации, контракт № 02.А03.21.0006.

### Литература

1. Брагина, Н.Н. Функциональные асимметрии человека / Н.Н. Брагина, Т.А. Доброхотова. – 2-е изд. – М.: Медицина, 1988. – 240 с.
2. Винер, И.А. Уровень артистичности гимнасток на этапе начальной и специализированной подготовки / И.А. Винер // Ученые записки ун-та им. П.Ф. Лесгафта. – 2012. – № 3 (85). – С. 49–53.
3. Горячева, Н.Л. Влияние функциональной асимметрии на техническую подготовленность в парно-групповой акробатике / Н.Л. Горячева, В.В. Анцыперов // Ученые записки ун-та им. П.Ф. Лесгафта. – 2011. – № 2 (72). – С. 65–68.
4. Гучетль, А.А. Индивидуальный профиль асимметрии детей старшего дошкольного возраста / А.А. Гучетль // Вестник Адыгейского гос. ун-та. Серия 4: Естествен.-математ. и техн. науки. – 2012. – № 3 (106). – С. 107–114.
5. Макарова, М.В. Коррекция двигательной асимметрии в технической подготовке с предметами в художественной гимнастике / М.В. Макарова // II Европейские игры – 2019: психолого-педагогические и медико-биологические аспекты подготовки спортсменов, 2019. – Ч. 1. – С. 214–217.
6. Медведева, Е.Н. Особенности активации мышц при выполнении перебросок предметов из различных исходных положений в художественной гимнастике / Е.Н. Медведева, Т.Ю. Давыдова, Т.И. Колесникова // Теория и практика физ. культуры. – 2019. – № 8. – С. 90–92.
7. Николаева, Е.И. Сравнение разных способов оценки профиля функциональной сенсомоторной асимметрии у школьников / Е.И. Николаева, Е.Ю. Борисенкова // Асимметрия. – Т. 2. – № 1. – 2008. – С. 32–39.
8. Фомина, Е.В. Влияние спортивной нагрузки на функциональные асимметрии мозга / Е.В. Фомина, В.В. Шпаков // Рос. физиол. журнал им. И.М. Сеченова. – 2004. – Т. 90. – № 8. – С. 254–255.
9. Функциональная асимметрия как биологический феномен, сопутствующий спортивному результату / С.С. Худик, А.И. Чикуров, А.Л. Войнич, С.В. Радаева // Вестник Томского гос. ун-та. – 2017. – № 421. – С. 193–202.
10. Чивиль, А.А. Эффективность применения средств и приемов коррекции двигательной асимметрии на этапе углубленной подготовки в художественной гимнастике / А.А. Чивиль, И.А. Степанова // Ученые записки ун-та им. П.Ф. Лесгафта. – 2014. – № 3 (109). – С. 191–194.
11. Flexibility in Rhythmic Gymnastics: Functional Asymmetry in Portuguese Junior Gymnasts / A.B. Santos, M.B. Arce, E. Lebre, L. Avila-Carvalho // Apunts educacion fisica y deportes. – 2015. – Vol. 120. – P. 19–26. DOI: 10.5672/apunts.2014-0983.es.(2015/2).120.03
12. Kezic, A. Motor learning in rhythmic gymnastics: influence of fundamental movement skills / A. Kezic, D. Miletic, I.K. Lujan // Acta kinesiológica. – 2018. – Vol. 12, no. 2. – P. 20–27.
13. Lower limb asymmetries in rhythmic gymnastics athletes / A.S. Frutuoso, F. Diefenthaler, M.A. Vaz, C.D. Freitas // International journal of sports physical therapy. – 2016. – Vol. 11, no. 1. – P. 34–43.
14. Manual asymmetry in a complex coincidence-anticipation task: Handedness and gender effects / P.C. Rodrigues, O. Vasconcelos, J. Barreiros, R. Barbosa // Laterality. – 2009. – Vol. 14, no. 4. – P. 395–412. DOI: 10.1080/13576500802469607
15. McGrath, R.L. Reduced asymmetry in motor skill learning in left-handed compared to right-handed individuals / R.L. McGrath, S.S. Kantak // Human Movement Science. – 2016. – Vol. 45. – P. 130–141.

**Мясникова Татьяна Ивановна**, кандидат педагогических наук, профессор, профессор кафедры физической культуры, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, Институт физической культуры, спорта и молодежной политики, 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19. E-mail: tmyas@yandex.ru. ORCID: 0000-0002-0894-1337.

**Швирид Анна Ивановна**, магистрант кафедры физической культуры, Институт физической культуры, спорта и молодежной политики, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19; тренер, спортивный клуб художественной и эстетической гимнастики «Феникс», 426063, Ижевск, ул. Владимира Краева, 48. E-mail: annashvirid@gmail.com, ORCID: 0000-0002-2313-8948.

*Поступила в редакцию 20 января 2020 г.*

---

DOI: 10.14529/hsm200108

## THE CORRELATION BETWEEN MANUAL ASYMMETRY AND THE QUALITY OF BALL ROUTINE IN YOUNG GYMNASTS

**T.I. Miasnikova**<sup>1</sup>, tmyas@yandex.ru, ORCID: 0000-0002-0894-1337,

**A.I. Shvirid**<sup>1,2</sup>, annashvirid@gmail.com, ORCID: 0000-0002-2313-8948

<sup>1</sup>Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Ekaterinburg, Russian Federation,

<sup>2</sup>Phoenix Sport Club of Rhythmic and Aesthetic Gymnastics, Izhevsk, Russian Federation

**Aim.** The article deals with establishing the correlation between lateral manual preference, manual technical asymmetry and the results of ball routine in young gymnasts. **Materials and methods.** Twenty gymnasts aged 7–8 years underwent tests to establish asymmetry through determining lateral manual preferences and assessing a ball routine performance. Non-parametric criteria and correlation analysis were used for data processing. **Results.** At the preparatory stage and at the stage of technique enhancement, the average level of the apparatus possession in the subgroups of gymnasts with different lateral manual preferences has statistically significant differences when performing technical elements with dominant and non-dominant hand ( $p \leq 0.05$ ). The correlation between lateral manual preferences and a ball routine performance in gymnasts was not revealed at the preparatory stage ( $p = -0.03$ ) and was not significant at the stage of technique enhancement ( $p = 0.30$ ). The coefficient of manual technical asymmetry has a significant correlation with the total amount of penalties for a ball routine technique at the preparatory stage ( $p < 0.05$ ) and a highly significant correlation at the stage of technique enhancement ( $p < 0.01$ ). **Conclusion.** Intergroup and individual differences in terms of symmetry/asymmetry should be taken into account for learning technical elements with the apparatus in young gymnasts.

**Keywords:** rhythmic gymnastics, ball routine, manual asymmetry, lateral manual preferences, technical asymmetry.

### References

1. Bragina N.N., Dobrokhotoва T. A. *Funktsional'nyye asimmetrii cheloveka* [Functional Asymmetry of the Person]. 2nd ed. Moscow, Medicine Publ., 1988. 240 p.
2. Viner I.A. [The Level of Artistry of Gymnasts at the Stage of Primary and Specialized Training]. *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta* [Scientific Notes of the University Named after P.F. Lesgaft], 2012, vol. 85, no. 3, pp. 49–53. (in Russ.) DOI: 10.5930/issn.1994-4683.2012.03.85.p49-53

3. Goryacheva N.L., Antsiperov V.V. [Influence of the Functional Asymmetry on the Technical Readiness in Pair-Group Acrobatics]. *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta* [Scientific Notes of the University Named after P.F. Lesgaft], 2011, vol. 72, no. 2, pp. 65–68. (in Russ.)
4. Guchetl A.A. [The Individual Profile of the Asymmetry of Elder Preschool Aged Children]. *Vestnik Adygejskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya 4: Estestvenno-matematicheskie i tehnicheckie nauki* [Bulletin of Adyge State University, Series 4. Natural-Mathematical and Technical Sciences], 2012, vol. 106, no. 3, pp. 107–114. (in Russ.)
5. Makarova M.V. [Motor Asymmetry Correction in Technical Training with Apparatus in Rhythmic Gymnastics]. *II Evropejskie igry – 2019: psihologo-pedagogicheskie i mediko-biologicheskie aspekty podgotovki sportsmenov* [II European Games – 2019. Psychological-Pedagogical and Medico-Biological Aspects of Training Athletes], 2019, part 1, pp. 214–217. (in Russ.)
6. Medvedeva E.N., Davydova T.Yu., Kolesnikova T.I. [Throw Elements in Rhythmic Gymnastics. Muscle Activation Profiling Tests]. *Teoriya i praktika fizicheskoy kultury* [Theory and Practice of Physical Culture], 2019, no. 8, pp. 90–92. (in Russ.)
7. Nikolaeva E.I., Borisenkova E.Yu. [The Comparison of Different Methods of Functional Sensori-Motor Asymmetry Profile Appritiation for Preschool Children]. *Asimmetrija* [Journal of Asymmetry], 2008, vol. 2, no. 1, pp. 32–39. (in Russ.)
8. Fomina E.V., Shpakov V.V. [Influence of Sports Load on Functional Asymmetries of the Brain]. *Rossiiskij fiziologicheskij zhurnal im. I.M. Sechenova* [Russian Journal of Physiology Named after I.M. Sechenov], 2004, vol. 90, no. 8, pp. 254–255. (in Russ.)
9. Khudik S.S., Chikurov A.I., Voynich A.L., Radaeva S.V. [Functional Asymmetry as a Biological Phenomenon Associated with Athletic Performance]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta – Tomsk State University Journal* [Bulletin of Tomsk State University], 2017, vol. 421, pp. 193–202. (in Russ.) DOI: 10.17223/15617793/421/29
10. Chivil A.A., Stepanova I.A. [Efficiency of Application of Means and Methods for the Correction of Motor Asymmetry at the Stage of Profound Preparation in the Rhythmic Gymnastics]. *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta* [Scientific Notes of the University Named after P.F. Lesgaft], 2014, vol. 109, no. 3, pp. 191–194. (in Russ.) DOI: 10.5930/issn.1994-4683.2014.03.109.p191-194
11. Santos A.B., Arce M.B., Lebre E., Avila-Carvalho L. Flexibility in Rhythmic Gymnastics: Functional Asymmetry in Portuguese Junior Gymnasts. *Apunts educacion fisica y deportes*, 2015, vol. 120, pp. 19–26. DOI: 10.5672/apunts.2014-0983.es.(2015/2).120.03
12. Kezic A., Miletic D., Lujan I.K. Motor Learning in Rhythmic Gymnastics: Influence of Fundamental Movement Skills. *Acta Kinesiologica*, 2018, vol. 12, no. 2, pp. 20–27.
13. Frutuoso A.S., Diefenthaler F., Vaz M.A., Freitas C.D. Lower Limb Asymmetries in Rhythmic Gymnastics Athletes. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 2016, vol. 11, no. 1, pp. 34–43.
14. Rodrigues P.C., Vasconcelos O., Barreiros J., Barbosa R. Manual Asymmetry in a Complex Coincidence-Anticipation Task: Handedness and Gender Effects. *Laterality*, 2009, vol. 14, no. 4, pp. 395–412. DOI: 10.1080/13576500802469607
15. McGrath R.L., Katak S.S. Reduced Asymmetry in Motor Skill Learning in Left-Handed Compared to Right-Handed Individuals. *Human Movement Science*, 2016, vol. 45, pp. 130–141.

Received 20 January 2020

#### ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Мясникова, Т.И. Взаимосвязь мануальной асимметрии и качества выполнения композиций с мячом у юных гимнасток / Т.И. Мясникова, А.И. Швирид // Человек. Спорт. Медицина. – 2020. – Т. 20, № 1. – С. 67–73. DOI: 10.14529/hsm200108

#### FOR CITATION

Miasnikova T.I., Shvirid A.I. The Correlation between Manual Asymmetry and the Quality of Ball Routine in Young Gymnasts. *Human. Sport. Medicine*, 2020, vol. 20, no. 1, pp. 67–73. (in Russ.) DOI: 10.14529/hsm200108