Дата публикации: 01.09.2024
DOI: 10.24412/2588-0500-2024_08_03_15
УДК 612; 796.83

Publication date: 01.09.2024
DOI: 10.24412/2588-0500-2024_08_03_15
UDC 612; 796.83

ОСОБЕННОСТИ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОГО СТАТУСА БОКСЕРОВ ПОДРОСТКОВОГО ВОЗРАСТА С ПОЗИЦИЙ ПОЛОВОГО ДИМОРФИЗМА

В.С. Нопина[1,2], А.В. Бакин[3], Ю.В. Корягина[1], В.А. Филиппович[4], О.Н. Акимкина[1]

[1]Федеральное государственное бюджетное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научно-клинический центр Федерального медико-биологического агентства», г. Ессентуки, Россия

[2]Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва, Россия

[3]Федеральное государственное казенное образовательное учреждение высшего образования «Омская академия Министерства внутренних дел Российской Федерации», г. Омск, Россия

[4]Федеральное государственное казенное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский юридический институт Министерства внутренних дел Российской Федерации», г. Красноярск, Россия

Аннотация. Целью работы явилось выявление особенностей морфофункционального статуса боксеров подросткового возраста с позиций полового диморфизма. Исследование морфофункционального статуса проводилось у боксеров подросткового возраста (14 лет) и включало определение показателей вариабельности сердечного ритма, центральной гемодинамики и состава тела. Результаты исследования представили медико-биологическое обоснование проблемы полового диморфизма в спорте, в частности в боксе. Как показали исследования, уже в подростковом возрасте у боксеров половой диморфизм проявляется как в морфологических показателях (росте, весе, составе тела), так и более значимо в функциональных показателях деятельности сердечно-сосудистой системы, которая у лиц мужского пола работает с одной стороны более экономично, а с другой – более производительно, чем у представительниц женского пола. Учет половых особенностей в спорте имеет не только социальное значение, но медико-биологическое с точки зрения сохранения здоровья спортсменок.

Ключевые слова: бокс, подростковый возраст, половой диморфизм, юные спортсмены, морфологический статус, функциональное состояние, сердечно-сосудистая система.

MORPHOFUNCTIONAL STATUS OF ADOLESCENT BOXERS FROM THE POINT OF SEXUAL DIMORPHISM

V.S. Nopina[1,2], A.V. Bakin[3], Yu.V. Koryagina[1], V.A. Filippovich[4], O.N. Akimkina[1]

[1]FSBI “North-Caucasian Federal Research-Clinical Center of Federal Medical and Biological Agency”, Essentuki, Russia

[2]I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia

[3]Omsk Academy of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation, Omsk, Russia

[4]Siberian Law Institute of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation, Krasnoyarsk, Russia

Abstract. The objective of the study was to identify the features of the morphofunctional status of adolescent boxers from the point of sexual dimorphism. The morphofunctional status study involved adolescent boxers (14 years old) and included determination of indicators of heart rate variability, central hemodynamics and body composition. The results of the study have provided a medical and biological basis substantiating the problem of sexual dimorphism in sports, boxing in particular. As studies have shown, for adolescent boxers, sexual dimorphism manifests itself both in morphological indicators (height, weight, body composition), and more significantly in functional indicators of the cardiovascular system activity, which in males works, on the one hand, more efficiently, and on the other hand, it is more productive than that of female representatives. Taking into consideration gender characteristics in sports is not only of social significance,

but also of medical and biological importance from the point of view of preserving the health of female athletes.

Keywords: boxing, adolescence, sexual dimorphism, young athletes, morphological status, functional status, cardiovascular system.

Введение. Бокс – вид спорта, который изначально был только мужским. В 1920 году бокс вошел в программу Олимпийских игр [1]. Современный бокс характеризуется напряженностью тренировочного процесса и соревновательной деятельности, координационной сложностью технических приемов в условиях жесткого лимита времени, необходимостью формирования надежных технических навыков, большими физическими и нервно-психическими нагрузками на организм. В боксе спортсмену требуются большая выносливость, сила и оптимальная траектория ударов, высокие функциональные возможности сердечно-сосудистой, дыхательной и нервной систем [2].

Бокс вызывает интерес и у представительниц женского пола. В 1920-е гг. женский бокс был одним из излюбленных зрелищ на британских ярмарках. В эти годы в Британии в Лондоне был организован любительский клуб бокса для девушек. Исследуя женский бокс, следует иметь в виду, что этот вид спорта при всей своей популярности (выступления лучших боксеров привлекают огромное внимание общества, в т.ч. политических и экономических элит) служит также предметом непрестанной критики [3]. Тем не менее, женский бокс с 2012 года также входит в программу Олимпийских игр.

Олимпиада 2024 года, проходящая в Париже, вызвала много скандалов в связи участием в ней трансгендеров. Больше всего внимания вызвала ситуация, произошедшая среди женщин-боксеров. Некоторые участницы, допущенные до олимпийских игр, провалили тестирование на XX-хромосому от Международной боксерской ассоциации [4]. Тем не менее, их допустили к участию в Олимпийских играх, и несколько таких спортсменок прошло в финал. Очевидно, что у мужчин и женщин имеется выраженный половой диморфизм – разные морфологические признаки, содержание мышечной и жировой массы. Наличие большого количества тестостерона (анаболического гормона) у биологических мужчин позволяет им выдерживать большие нагрузки в сравнении с женщинами, иметь наиболее развитые силовые показатели и большую мышечную массу [5-6]. Следовательно, они имеют изначально большие преимущества в соревнованиях с женщинами.

Различия морфофункционального статуса представителей разных полов наиболее интенсивно начинают формироваться в подростковом возрасте. Специфика подготовки юных спортсменов по разным видам спортивной специализации предъявляет к ним определенные требования в развитии морфофункциональных особенностей, которые позволили бы им быть успешными в данном виде спорта [7-9]. В связи с этим изучение полового диморфизма в морфофункциональных показателях среди спортсменов-подростков, занимающихся боксом, является актуальным вопросом в спортивной медицине.

Целью работы явилось выявление особенностей морфофункционального статуса боксеров подросткового возраста с позиций полового диморфизма.

Методы и организация исследования. В исследовании приняли участие боксеры подросткового возраста – 14,0 (13,0; 14,0) лет: 29 мальчиков и 12 девочек, регулярно тренирующихся и принимающих участие в соревнованиях уровня первенства России.

Исследование морфофункционального статуса проводилось на аппаратно-программном комплексе ESTECK System Complex (LD Technology, США). Определялись:

- показатели вариабельности сердечного ритма (ВСР),

- показатели центральной гемодинамики: индексы жесткости, аугментации,

отражения, артериальное давление (АД), периферическое сопротивление сосудов (ПСС), сердечный выброс, индекс объемной скорости кровотока;

- состав тела по биоимпедансометрии: безжировая, жировая и мышечная масса, общее количество воды в организме, индекс массы тела, фазовый угол.

Статистическая обработка данных проводилась с помощью программы STATISTICA 13.0. Показатели в таблицах представлены в виде медианы и 1 и 3 квартилей (Me (Q1; Q3)), на рисунках и при расчете коэффициента полового диморфизма в виде средних и средних квадратических отклонений (M±σ).

Результаты исследования и их обсуждение. Как отмечают исследователи, половой диморфизм проявляется в морфологических особенностях состава тела: у женщин удельный вес мышечной массы меньше, а жировой больше, плотность костей выше у мужчин [6, 10]. Однако имеется мнение, что интенсивные тренировки в раннем возрасте могут сглаживать половые различия. В проведенном нами сравнительном исследовании морфологического статуса 14-летних мальчиков и девочек, активно занимающихся боксом, были выявлены следующие различия. Мальчики отличались от девочек большим ростом (мальчики – 173,0 (166,0; 178,0) см; девочки – 168,5 (163,5; 170,0) см, $p<0,05$) (рис. 1) и весом (мальчики – 57,0 (48,0; 71,0) кг; девочки – 52,5 (46,0; 58,5) кг).

Сравнительный анализ состава тела показал, что мальчики от девочек отличались большей безжировой и мышечной массой и меньшей жировой массой (рис. 2). Индекс массы тела и фазовый угол биоимпеданса, характеризующий процессы метаболизма, значительно не различались. Индекс массы тела у мальчиков составил 27,8 (27,8; 27,8) усл.ед., у девочек – 26,65 (26,2; 28,2) усл.ед., фазовый угол – 7,1 (6,6; 8,5)° и 7,95 (7,4; 8,1)° соответственно.

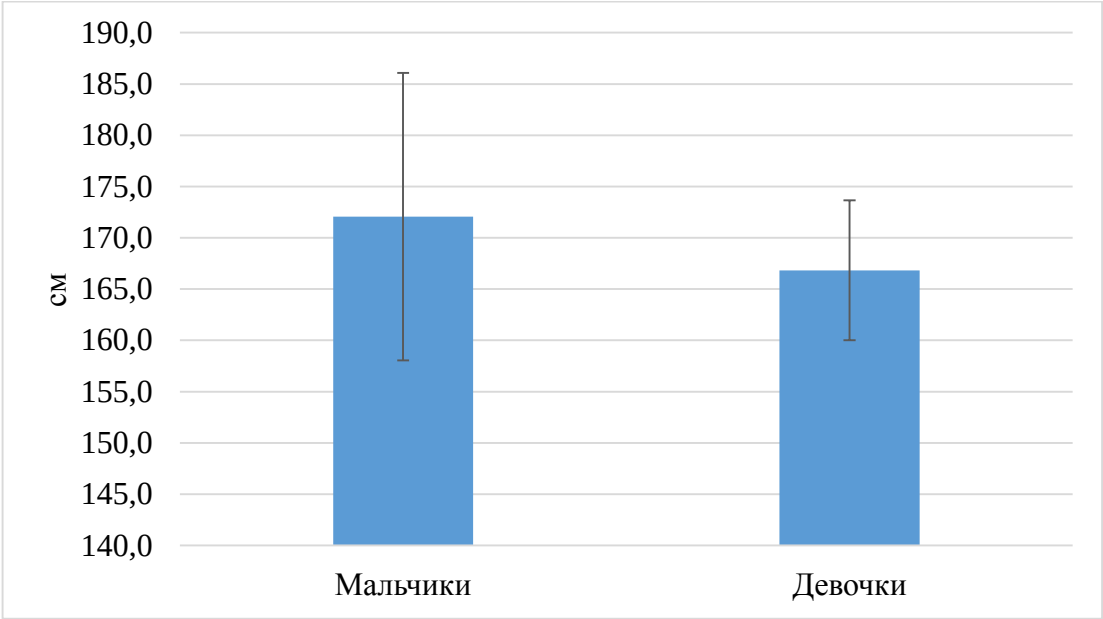


Рис. 1. Показатели роста у боксеров (мальчиков и девочек) подросткового возраста

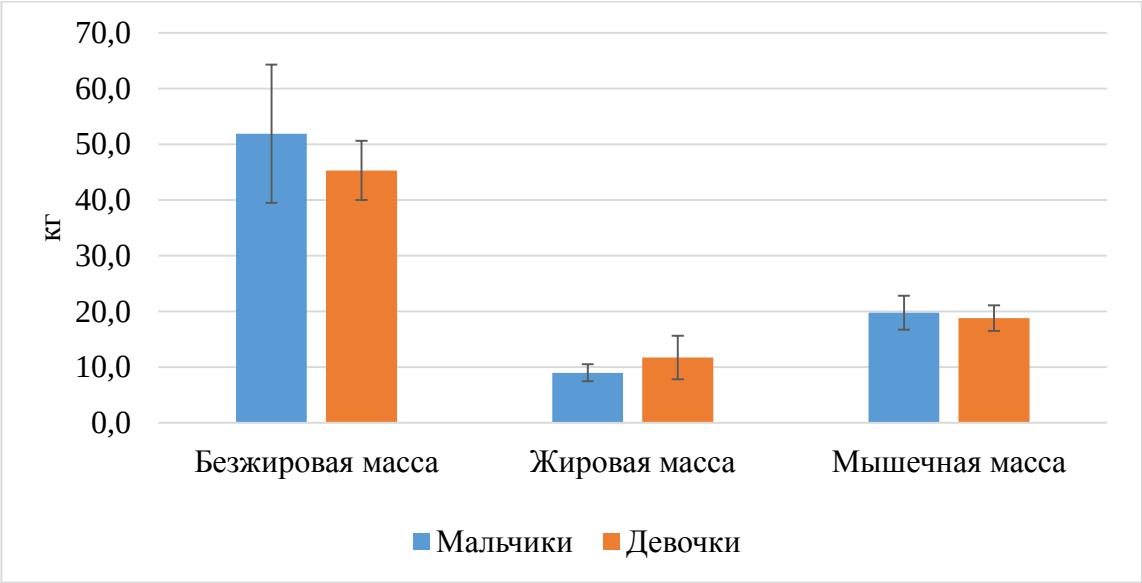


Рис. 2. Показатели состава тела у боксеров (мальчиков и девочек) подросткового возраста

Показатели морфологии сердца у спортсменок выше, чем у не занимающихся спортом, и меньше, чем у мужчин, но их значения приближаются к мужским, если спортсмены разного пола заняты в одном и том же виде спорта при равной квалификации. Параметры кардиогемодинамики у высококвалифицированных спортсменов в видах спорта на выносливость характеризуются сближением по основным доминантам полового диморфизма [6]. Нами проведено сравнение основных показателей вариабельности сердечного ритма у боксеров (табл. 1). Были выявлены различия, проявляющиеся в больших величинах показателей частоты сердечных сокращений (ЧСС) ($p<0,002$), мощности волн высокой частоты (HF), среднего квадратического отклонения кардиоинтервалов (SDNN) и меньшем индексе напряжения регуляторных процессов вегетативной нервной системы. Данные различия свидетельствуют о большей экономичности сердечной деятельности и больших адаптационных возможностях мальчиков-боксеров.

Таблица 1

Показатели вариабельности ритма сердца мальчиков и девочек, занимающихся боксом, Me (Q1; Q3)

№ п/п	Показатели	Мальчики	Девочки	Норма	P<
1	ЧСС, уд/мин	75,9 (69,7; 85,1)	89,8 (86,7; 95,3)	60-80	0,002
2	HF, мс²	33,0 (27,3; 39,6)	30,0 (24,0; 33,3)	22-34	-
3	LF, мс²	30,8 (26,1; 33,9)	30,9 (27,7; 40,6)	22-46	-
4	LF/HF	1,0 (0,9; 1,0)	1,0 (0,9; 1,5)	0,5-2	-
5	Индекс напряжения, усл.ед.	104,4 (67,3; 139,6)	129,6 (127,0; 132,4)	50-200	-
6	SDNN, мс	58,6 (50,4; 66,4)	47,3 (43,5; 54,7)	40-80	0,003

Примечание: ЧСС – частота сердечных сокращений; HF – мощность быстрых волн (высокочастотных); LF – мощность медленных волн (низкочастотных); SDNN – среднее квадратичное отклонение кардиоинтервалов

Сравнение показателей центральной гемодинамики выявило большое количество различий и значимые физиологические преимущества по большинству исследуемых показателей у мальчиков по сравнению с девочками (табл. 2). Мальчики отличались большими значениями индекса жесткости, отражающего давление крови в крупных артериях ($p<0,05$), индекса аугментации, отражающего давление в средних и малых артериях, сердечного индекса ($p<0,01$), индекса объемной скорости кровотока ($p<0,006$), среднего ($p<0,04$) и систолического артериального давления ($p<0,02$). Статистически значимым у мальчиков по сравнению с девочками был показатель периферического сопротивления сосудов ($p<0,04$). Следовательно, мальчики отличались большим тонусом сосудов, более интенсивным кровотоком, большей производительностью сердца.

Таблица 2

Показатели центральной гемодинамики мальчиков и девочек, занимающихся боксом, Me (Q1; Q3)

№ п/п	Показатели	Мальчики	Девочки	Норма	P<
1	Индекс жесткости, м/с	5,5 (5,2; 5,7)	5,2 (5,1; 5,4)	7-9	0,05
2	Индекс аугментации, усл.ед.	1,1 (1,1; 1,1)	1,0 (1,0; 1,0)	0,89-1,33	0,01
3	Периферическое сопротивление сосудов, МПа*с/м³	1194,6 (1005,5; 1312,0)	1372,9 (1195,1; 1471,7)	900-1500	0,04
4	Сердечный выброс, л/мин	6,1 (5,0; 6,9)	4,6 (4,3; 5,5)	4,6-5,6	0,006
5	Индекс объемной скорости кровотока, л/мин/м^2	3,4 (3,3; 3,9)	3,0 (3,0; 3,5)	2,6-3,2	0,004
6	АД среднее, мм рт. ст.	87,3 (81,3; 93,0)	81,7 (78,5; 84,7)	95-110	0,04
7	АД систолическое, мм рт. ст.	120,0 (112,0; 130,0)	109,5 (103,5; 118,5)	110-140	0,02
8	АД диастолическое, мм рт. ст.	69,0 (64,0; 76,0)	68,0 (62,5; 71,5)	75-90	-

Примечание: АД – артериальное давление

Для более объективной оценки половых различий ученые рекомендуют использовать коэффициент полового диморфизма – отношение величины определенного признака у индивидов мужского пола к его величине у индивидов женского пола (степень половых различий) [6]. Расчет индекса полового диморфизма у подростков-боксеров показал следующие значения для морфологических показателей и состава массы тела: рост – 97%, вес – 88,8%, безжировая масса – 84%, жировая масса – 130,7%, общее количество воды в организме – 97%, индекс массы тела – 97%, мышечная масса – 95%.

Для показателей ВСР индекс полового диморфизма составил: ЧСС – 115,3%, мощность волн высокой частоты (HF) – 88,5%, мощность волн низкой частоты – 112,3%, среднее квадратическое отклонение кардиоинтервалов – 84,2%, индекс напряжения – 100%.

По показателям центральной гемодинамики показатели индекса полового диморфизма у подростков боксеров были следующими: индекс жесткости – 95,8%, индекс отражения – 95,8%, индекс аугментации – 88,4%, периферическое сопротивление сосудов – 112,1%, сердечный выброс – 80,9%, индекс объемной скорости кровотока – 87,5%, артериальное давление – 92,3-95,1%. Следовательно, практически все показатели морфофункционального статуса подростков-спортсменов характеризуются степенью полового диморфизма, сходной со значениями этих же показателей взрослых мужчин и женщин, как занимающихся, так и не занимающихся

спортом. Исключение составил только индекс напряжения, который больше определяется ситуационными факторами.

Заключение. Таким образом, проблема полового диморфизма, т.е. различия морфофункционального статуса у индивидов мужского и женского пола, играет значимую роль в современном боксе. Как показали исследования, уже в подростковом возрасте (14 лет) половой диморфизм проявляется как в морфологических показателях (росте, весе, составе тела), так и более значимо в функциональных показателях деятельности сердечно-сосудистой системы, которая у лиц мужского пола работает с одной стороны более экономично, а с другой более производительно, чем у представительниц женского пола. Поэтому учет половых особенностей в спорте имеет не только социальное значение, но медико-биологическое с точки зрения сохранения здоровья спортсменок.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гуменников, П. Г. Тенденции развития бокса, как олимпийского вида спорта на современном этапе (2016-2020) / П. Г. Гуменников // Ученые записки университета Лесгафта. – 2021. – № 5 (195). – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/tendentsii-razvitiya-boksa-kak-olimpiyskogo-vida-sporta-na-sovremennom-etape-2016-2020 (дата обращения: 10.08.2024).
2. Цыплаков, В. А. Особенности спортивного отбора боксеров на этапе спортивного совершенствования / В. А. Цыплаков, А. О. Калиниченко // Республиканский научный журнал «Вестник Казахстанско-Американского Свободного Университета». – 2012 – № 1. – С. 165.
3. Лисицын, В. В. Женский бокс: История и современность / В. В. Лисицын // Ученые записки университета Лесгафта. – 2013. – № 5 (99). – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/zhenskiy-boks-istoriya-i-sovremennost (дата обращения: 10.08.2024).
4. Бьют не по паспорту: почему скандал в женском боксе был неизбежным, но не последним // Сайт Forbes Woman АО. – «АС Рус Медиа», 2024. – URL: https://www.forbes.ru/sport/518604-b-ut-ne-po-pasportu-pocemu-skandal-v-zenskom-bokse-byl-neizbeznym-no-ne-poslednim?ysclid=lzme8ujnz4670719744 (дата обращения: 10.08.2024).
5. Замчий, Т. П. Морфологические, функциональные и психологические особенности спортсменов и спортсменок силовых видов спорта с позиции полового диморфизма / Т. П. Замчий, Ю. В. Корягина // Лечебная физкультура и спортивная медицина. – 2011. – № 7 (91). – С. 18-26.
6. Иорданская, Ф. А. Мужчина и женщина в спорте высших достижений (проблемы полового диморфизма): монография / Ф. А. Иорданская. – М.: Спорт, 2020. – 272 с.
7. Ильютик А. В. Состояние центральной гемодинамики юных боксеров / А. В. Ильютик, А. Ю. Синица, Д. К. Зубовский // Современные тенденции, проблемы и пути развития физической культуры и спорта. Материалы XI всероссийской научной конференции (7-8 октября 2021 г.) – Иркутск: ООО «Мегапринт», 2021. – С. 140.
8. Замышляева, М. Е. Функциональное состояние кардиореспираторной системы у девушек-боксёров 13-15 лет, имеющих разный спортивный стаж / М. Е. Замышляева, Д. С. Учасов // Наука-2020. – 2017. – №. 1 (12). – С. 126-132.
9. Замчий, Т. П. Морфофункциональные аспекты адаптации к силовым видам спорта / Т. П. Замчий, Ю. В. Корягина. – Омск, 2012. – 156 с.
10. Абрамова, Т. Ф. Морфологические критерии-показатели пригодности, общей физической подготовленности и контроля текущей и долговременной адаптации к тренировочным нагрузкам / Т. Ф. Абрамова, Т. М. Никитина, Н. И. Кочеткова. – М.: ТВТ Дивизион, 2010. – 104 с.

REFERENCES

1. Gummenikov P.G. Trends in the development of boxing as an olympic sport at the present stage (2016-2020). *Scientific Notes of the P.F. Lesgaft University*, 2021, no. 5 (195). Available at: https://cyberleninka.ru/article/n/tendentsii-razvitiya-boksa-kak-olimpiyskogo-vida-sporta-na-sovremennom-etape-2016-2020 (accessed 10.08.2024). (in Russ.)

2. Tsyplakov V.A., Kalinichenko A.O. Features of sports selection of boxers at the stage of improving sportsmanship. *KAFU Academic Journal*, 2012, no. 1, p. 165. (in Russ.)
3. Lisitsyn V.V. Women's boxing: history and modernity. *Scientific Notes of the P.F. Lesgaft University*, 2013, no. 5 (99). Available at: https://cyberleninka.ru/article/n/zhenskiy-boks-istoriya-i-sovremennost (accessed 10.08.2024). (in Russ.)
4. They don't beat the passport: why the scandal in women boxing was inevitable but not the last one. Forbes Woman AO Website. AS Rus Media, 2024. Available at: https://www.forbes.ru/sport/518604-b-ut-ne-po-pasportu-pocemu-skandal-v-zenskom-bokse-byl-neizbeznym-no-ne-poslednim?ysclid=lzme8ujnz4670719744 (accessed 10.08.2024). (in Russ.)
5. Zamchij T.P., Koryagina Yu.V. Morphological, functional and psycological characteristics of sportsmen and sportswomen of endurance sports from the position of sexual dimorphism. *Exercise Therapy and Sports Medicine,* 2011, no. 7 (91), pp. 18-26. (in Russ.)
6. Iordanskaya F.A. Man and woman in elite sports (issues of sex dimorphism): a monograph. Moscow: Sport, 2020. 272 p. (in Russ.)
7. Ilyutik A.V., Sinitsa A.Yu., Zubovskij D.K. State of central hemodynamics of young boxers. Modern Trends, Problems and Ways in Development of Physical Culture and Sport. Materials of the XI All-Russian Scientific Conference (October 7-8, 2021). Irkutsk: Megaprint LLC, 2021. p. 140. (in Russ.)
8. Zamyshlyaeva M.E., Uchasov D.S. The functional state of the cardiorespiratory system of female boxers 13-15 years, with different sports experience. Nauka-2020, 2017, no. 1 (12), pp. 126-132. (in Russ.)
9. Zamchij T.P., Koryagina Yu.V. Morphofunctional aspects of adaptation to power sports. Omsk, 2012. 156 p. (in Russ.)
10. Abramova T.F., Nikitina T.M., Kochetkova N.I. Morphological criteria-indices of suitability, total physical fitness and control of current and long-term adaptation to training activity. Moscow: TVT Divizion, 2010. 104 p. (in Russ.)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Вероника Сергеевна Нопина – студент, ИКМ им. Н.В. Склифосовского, ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России, Москва, e-mail: vernopina@yandex.ru.
Александр Владимирович Бакин – кандидат педагогических наук, доцент, начальник кафедры физической подготовки, Омская академия МВД России, Омск, e-mail: 1009196969@mail.ru.
Юлия Владиславовна Корягина – доктор биологических наук, профессор, руководитель центра медико-биологических технологий, ФГБУ СКФНКЦ ФМБА России, Ессентуки, e-mail: nauka@skfmba.ru.
Владимир Александрович Филиппович – кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры физической подготовки, Сибирский юридический институт МВД России, Красноярск, e-mail: filvov1969@mail.ru.
Оксана Николаевна Акимкина – младший научный сотрудник центра медико-биологических технологий, ФГБУ СКФНКЦ ФМБА России, Ессентуки, e-mail: randomrecords@yandex.ru.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Veronika S. Nopina – Student, N.V. Sklifosovskij Institute of Clinical Medicine, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, e-mail: vernopina@yandex.ru.
Aleksandr V. Bakin – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Physical Training, Omsk Academy of the Ministry of Internal Affairs of Russia, Omsk, e-mail: 1009196969@mail.ru.
Yulia V. Koryagina – Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Center of Biomedical Technologies, FSBI "North-Caucasian Federal Research-Clinical Center of Federal Medical and Biological Agency", Essentuki, e-mail: nauka@skfmba.ru.
Vladimir A. Filippovich – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Physical Training, Siberian Law Institute of the Ministry of Internal Affairs of Russia, Krasnoyarsk, e-mail: filvov1969@mail.ru.

Oxana N. Akimkina – Junior Researcher of the Center of Biomedical Technologies, FSBI "North-Caucasian Federal Research-Clinical Center of Federal Medical and Biological Agency", Essentuki, e-mail: randomrecords@yandex.ru.

Для цитирования: Особенности морфофункционального статуса боксеров подросткового возраста с позиций полового диморфизма / Нопина В. С., Бакин А. В., Корягина Ю. В. [и др.] // Современные вопросы биомедицины. – 2024. – Т. 8. – № 3. DOI: 10.24412/2588-0500-2024_08_03_15

For citation: Nopina V.S., Bakin A.V., Koryagina Yu.V., Filippovich V.A., Akimkina O.N. Morphofunctional status of adolescent boxers from the point of sexual dimorphism. *Modern Issues of Biomedicine*, 2024, vol. 8, no. 3. DOI: 10.24412/2588-0500-2024_08_03_15