

УДК 615.828:61:796.325-056.2
<https://doi.org/10.32885/2220-0975-2024-4-34-53>

© М. И. Алукаев, Т. З. Ахметзянов,
Ю. П. Потехина, Э. Н. Ненашкина,
О. И. Янушанец, 2024

Влияние остеопатической коррекции на функциональное состояние спортсменов-волейболистов

М. И. Алукаев^{1,*}, Т. З. Ахметзянов², Ю. П. Потехина^{3,4}, Э. Н. Ненашкина^{3,5,6,7}, О. И. Янушанец⁵

¹ Женский волейбольный клуб «Динамо-Ак Барс»
420064, Казань, ул. Мидхата Булатова, д. 1

² ООО «Бальзам+»
423822, Набережные Челны, Набережночелнинский пр., д. 31, лит. А

³ Институт остеопатии
191024, Санкт-Петербург, ул. Дегтярная, д. 1, лит. А

⁴ Приволжский исследовательский медицинский университет
603005, Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского, д. 10/1

⁵ Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова
191015, Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д. 41

⁶ Санкт-Петербургский государственный университет
199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7/9

⁷ Медицинская клиника ООО «Институт остеопатии Мохова»
191024, Санкт-Петербург, ул. Дегтярная, д. 1, лит. А



Введение. Одним из основных показателей, отражающих функциональное состояние организма спортсмена и регулирующих его профессиональные достижения в таких видах спорта, как волейбол, баскетбол, гандбол и другие, является прыгучесть. Резкие усилия для ускорения и толчки ногами во время прыжка и приземления могут способствовать формированию обратимых структурно-функциональных изменений у спортсменов-волейболистов как в регионе нижних конечностей, так и в других регионах, в том числе таза. Соматические дисфункции (СД) региона таза могут способствовать формированию разной длины нижних конечностей и активации миофасциальных триггерных точек с появлением миофасциального болевого синдрома, снижению силы соответствующих мышц, лимитируя функциональное состояние спортсмена. В условиях ужесточения антидопингового законодательства возрастают требования к профилактике травматизма и повышению функциональных возможностей спортсменов-волейболистов с использованием немедикаментозных методов воздействия.

Цель исследования — обосновать включение остеопатической коррекции в сопровождение тренировочного и игрового процессов у спортсменов-волейболистов.

Материалы и методы. В рандомизированном контролируемом проспективном исследовании приняли участие 45 спортсменов-волейболистов профессиональной волейбольной команды. Критерии включения: возраст 16–25 лет; высокий уровень спортивного мастерства; удовлетворительное общее состояние здо-

*** Для корреспонденции:**

Марат Ильдарович Алукаев

Адрес: 420064 Казань, ул. Мидхата Булатова, д. 1,
Женский волейбольный клуб «Динамо-Ак Барс»
E-mail: ami33@mail.ru

*** For correspondence:**

Marat I. Alukaev

Address: «Dinamo-Ak Bars» Women's Volleyball Club,
bld. 1 ul. Midkhata Bulatova, Kazan, Russia 420064
E-mail: ami33@mail.ru

Для цитирования: Алукаев М. И., Ахметзянов Т. З., Потехина Ю. П., Ненашкина Э. Н., Янушанец О. И. Влияние остеопатической коррекции на функциональное состояние спортсменов-волейболистов. Российский остеопатический журнал. 2024; 4: 34–53. <https://doi.org/10.32885/2220-0975-2024-4-34-53>

For citation: Alukaev M. I., Ahmetzianov T. Z., Potekhina Yu. P., Nenashkina E. N., Yanushanets O. I. The influence of osteopathic correction on the functional state of volleyball athletes. Russian Osteopathic Journal. 2024; 4: 34–53. <https://doi.org/10.32885/2220-0975-2024-4-34-53>

ровья на момент первого осмотра и в течение всей программы исследования. Критерии невключения: состояния и заболевания, являющиеся абсолютным противопоказанием к остеопатической коррекции; противопоказания к проведению функциональных тестов; наличие анатомической разности длины нижних конечностей (РДНК). В соответствии с критериями были отобраны 32 спортсменки, которые были разделены с помощью метода рандомизационных конвертов на основную и контрольную группы по 16 человек в каждой. В начале исследования оценивали остеопатический статус, клинические показатели (выраженность РДНК, боль по вербальной рейтинговой шкале) и высоту прыжка. Остеопатическую коррекцию проводили лишь в основной группе и только один раз в начале исследования. В обеих группах применяли стандартное лечение по показаниям. Далее проводили исследования в динамике в обеих группах (1 нед, 2 нед, 3 нед, 1 мес, 2 мес, 3 мес) с оценкой остеопатического статуса, клинических показателей и высоты прыжка. **Результаты.** СД глобального уровня в обследуемых группах не было выявлено. Чаще всего выявляемыми региональными СД были нарушения регионов таза (структуральная составляющая — у 100 %, висцеральная — у 59 %), поясничного (структуральная составляющая — у 94 %, висцеральная — у 65 %), грудного (структуральная составляющая — у 87 %). Также характерными для данной группы были СД локального уровня, носящие хронический характер (мышечно-фасциальных структур и суставов верхних и нижних конечностей). Включение остеопатической коррекции у спортсменок основной группы привело к уменьшению частоты выявления СД регионального и локального уровня ($p < 0,05$) по сравнению со спортсменками контрольной группы. Все клинические показатели и высота прыжка в основной группе статистически значимо улучшились ($p < 0,05$) и сохранялись на достигнутом уровне около 2 мес.

Заключение. Полученные данные демонстрируют положительное влияние остеопатической коррекции на функциональное состояние спортсменок-волейболисток и на самый важный для них показатель — прыгучесть. Можно рекомендовать использование остеопатической коррекции каждые 2 мес в сопровождении профессиональных спортсменов-волейболистов.

Ключевые слова: спортсмены-волейболисты, прыгучесть, высота прыжка, функциональное состояние, соматические дисфункции, остеопатическая диагностика, остеопатическая коррекция

Источник финансирования. Исследование не финансировалось каким-либо источником.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Статья поступила: 01.04.2024

Статья принята в печать: 14.08.2024

Статья опубликована: 31.12.2024

UDC 615.828:61:796.325-056.2

<https://doi.org/10.32885/2220-0975-2024-4-34-53>

© Marat I. Alukaev, Timur Z. Ahmetzianov,
Yulia P. Potekhina, Elvira N. Nenashkina,
Olga I. Yanushanets, 2024

The influence of osteopathic correction on the functional state of volleyball athletes

Marat I. Alukaev^{1,*}, Timur Z. Ahmetzianov², Yulia P. Potekhina^{3,4}, Elvira N. Nenashkina^{3,5,6,7}, Olga I. Yanushanets⁵

¹ «Динамо-Ак Барс» Women's Volleyball Club
bld. 1 ul. Midkhata Bulatova, Kazan, Russia 420064

² «Balsam+» LLC
bld. 31 lit A pr. Naberezhnochelninskiy, Naberezhnye Chelny, Russia 423822

³ Institute of Osteopathy
bld. 1 lit. A ul. Degtyarnaya, Saint-Petersburg, Russia 191024

⁴ Privolzhsky Research Medical University
bld. 10/1 Minin and Pozharsky sq., Nizhny Novgorod, Russia 603005

⁵ I.I.Mechnikov North-Western State Medical University
bld. 41 ul. Kirochnaya, Saint-Petersburg, Russia 191015

⁶ Saint-Petersburg State University
bld. 7/9 Universitetskaya nab., Saint-Petersburg, Russia 199034

⁷ Medical Clinic «Mokhov Osteopathy Institute»
bld. 1 lit. A ul. Degtyarnaya, Saint-Petersburg, Russia 191024

Introduction. One of the main indicators reflecting the functional state of the athlete's organism and limiting his professional achievements in such sports as volleyball, basketball, handball, etc., is jumping ability. Sharp accelerations and jolts of the lower limbs during jumping and landing can contribute to the formation of reversible structural and functional changes in volleyball athletes, both in the region of the lower limbs and in the overlying regions, including the pelvis. Somatic dysfunctions (SD) of the pelvic region can contribute to the formation of lower limb length disparity (LLLD) and activation of myofascial trigger points with the appearance of myofascial pain syndrome, decreased strength of the corresponding muscles, limiting the functional state of the athlete. In the conditions of toughening of anti-doping legislation, the requirements to injury prevention and improvement of functional capabilities of volleyball athletes using non-medicamentous methods of influence are increasing.

The aim of the study: to substantiate the inclusion of osteopathic correction in the support of training and playing processes of volleyball athletes.

Materials and methods. A randomised controlled prospective study involved 45 female volleyball athletes of a professional volleyball team. Inclusion criteria: age 16–25 years; high level of sportsmanship; satisfactory general health at the time of the first examination and throughout the study programme. Inclusion criteria: conditions and diseases that are absolute contraindications to osteopathic correction; contraindications to functional tests; presence of anatomical LLLD. According to the inclusion and non-inclusion criteria, 32 subjects were selected and divided using the randomisation envelope method into main and control groups of 16 subjects each. At the beginning of the study, the osteopathic status, clinical parameters (severity of LLLD, pain according to verbal rating scale) and jump height were assessed. Osteopathic correction was performed only in the main group and only 1 time at the beginning of the study. In both groups, standard treatment was applied as indicated. After that, dynamic studies in both groups (1 week, 2 weeks, 2 weeks, 3 weeks, 1 month, 2 months, 3 months) with evaluation of osteopathic status, clinical parameters and jump height were performed.

Results. No global level SD was found in the study group. Various regional level SDs were identified in volleyball athletes, the most frequently identified for this group were SDs of the regions pelvic somatic component (100 per 100 subjects), lumbar somatic component (94 per 100 subjects), thoracic somatic component (87 per 100), lumbar visceral component (65 per 100) and pelvic visceral component (59 per 100). Also characteristic for this group were SDs of the local level, which were chronic in nature (muscular-fascial formations and joints of the upper and lower extremities). Inclusion of osteopathic correction in athletes of the main group led to a decrease in the frequency of detection of regional and local level SD ($p<0,05$) compared to athletes of the control group. All clinical parameters and jump height in the main group improved significantly ($p<0,05$) and remained at the achieved level for about 2 months.

Conclusion. The obtained data demonstrate the positive influence of osteopathic correction on the functional state of volleyball athletes, and the most important indicator for them — jumping ability. We can recommend the use of osteopathic correction every 2 months in the accompaniment of professional athletes-volleyball players.

Key words: volleyball athletes, jumping ability, jump height, functional state, somatic dysfunctions, osteopathic diagnostics, osteopathic correction

Funding. The study was not funded by any source.

Conflict of interest. The authors declare no obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this article.

The article was received 01.04.2024

The article was accepted for publication 14.08.2024

The article was published 31.12.2024

Введение

Волейбол является одним из наиболее доступных и зрелищных видов спорта. В то же время, по своей двигательной структуре, набору необходимых качеств, особенно на самом высоком спортивном уровне, их оптимальному сочетанию волейбол, несомненно, является одним из самых сложных видов спорта [1]. По общей классификации видов спорта волейбол входит в первую группу [2] с предельно активной двигательной деятельностью спортсменов, результаты которой зависят от их функциональных возможностей. В связи с этим для спортсменов-волейболистов актуальна разработка методов сопровождения во время тренировок, лечения и реабилитации, в короткие сроки обеспечивающих улучшение функционального состояния организма и ликвидацию последствий травм.

Под функциональным состоянием организма понимают совокупность характеристик его физиологических функций и психофизиологических качеств, которые несут наибольшую нагрузку в обеспечении профессиональной деятельности человека. В связи с этим требуется интегральная оценка ряда функций организма, обуславливающих прямо или опосредованно эффективное выполнение тренировочной и соревновательной деятельности спортсменов [3]. Прыгучесть является интегральным показателем скоростно-силовых качеств спортсмена-волейболиста, что требует от него ловкости, гибкости, выносливости [4].

Высокие нагрузки создают значимые предпосылки для возникновения заболеваний опорно-двигательного аппарата, среди которых лидирующим является миофасциальный болевой синдром (МФБС), характеризующийся повышенным тонусом мышц, образованием миофасциальных триггерных точек. При МФБС изменяются функциональные характеристики двигательной системы, что проявляется уменьшением силы, эластичности мышц, замедлением скорости и существенным снижением точности выполняемых движений [5].

В последнее время появился ряд публикаций, показывающих, что одним из факторов, снижающих работоспособность спортсмена и качество выполнения соревновательного действия, являются мышечно-тонические асимметрии опорно-двигательного аппарата [6, 7]. Резкие усилия для ускорения и толчки ногами во время прыжка и приземления могут способствовать формированию обратимых структурно-функциональных нарушений у спортсменов-волейболистов, как в регионе нижних конечностей, так и в других регионах, в том числе таза. Соматические дисфункции (СД) региона таза могут способствовать формированию разной длины нижних конечностей с появлением МФБС, снижению силы соответствующих мышц, что может ограничивать функциональные возможности спортсмена.

Соответственно, востребованными остаются обоснование и разработка новых эффективных методов воздействия на функциональное состояние организма. В условиях ужесточения антидопингового законодательства актуальным является поиск немедикаментозных методов [8]. Одним из таких перспективных методов представляется остеопатическая коррекция, которая оказывает как локальное, так и системное влияние на организм, способствуя повышению адаптационных ресурсов, способности к самокоррекции [9–11]. Остеопатическую коррекцию всё чаще применяют и для сопровождения профессиональных спортсменов [12–14].

В доступной научно-методической и учебной литературе отсутствуют сведения об использовании остеопатической коррекции для сопровождения спортсменов-волейболистов в процессе подготовительного и/или соревновательного периодов. Отсутствуют научные данные о ее влиянии на функциональное состояние и работоспособность спортсменов-волейболистов. Остается не изученной взаимосвязь результатов тестов, отражающих функциональное состояние организма,

с остеопатическим статусом спортсменов-волейболистов, что и предопределило цель настоящего исследования.

Цель исследования — обосновать включение остеопатической коррекции в сопровождение тренировочного и игрового процессов у спортсменов-волейболистов.

Материалы и методы

Тип исследования: проспективное контролируемое рандомизированное.

Место проведения и продолжительность исследования. Исследование проводили на базе женской профессиональной волейбольной команды «Динамо-Ак Барс» и «Динамо-Ак Барс УОР» (Казань) в период с июля по октябрь 2023 г. Дизайн и этапы исследования представлены на рис. 1.

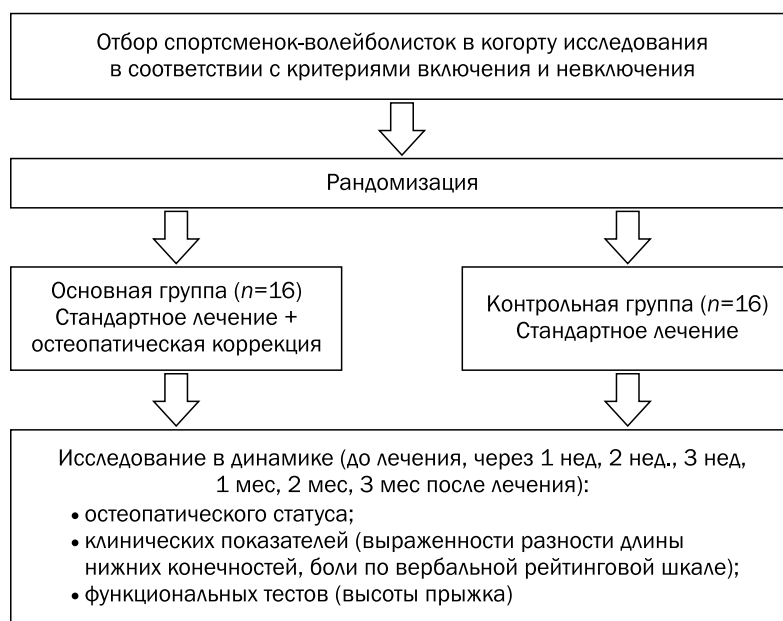


Рис. 1. Дизайн и этапы исследования

Fig. 1. Design and stages of the study

Характеристика участников. В исследовании приняли участие 45 спортсменок-волейболисток. В соответствии с критериями включения и невключения были отобраны 32 спортсменки 16–25 лет (средний возраст — $20,3 \pm 3,4$ года). Критерии включения: профессиональные спортсменки-волейболистки; возраст 16–25 лет; высокий уровень спортивного мастерства (с разрядом кандидата в мастера спорта, мастера спорта, заслуженного мастера спорта); схожие игровые амплуа; удовлетворительное общее состояние здоровья на момент первого осмотра и в течение всей программы исследования. Критерии невключения: занятия, кроме волейбола, другими видами спорта; состояния и заболевания, являющиеся абсолютным противопоказанием к остеопатической коррекции; противопоказания к проведению функциональных тестов; наличие анатомической разности длины нижних конечностей (РДНК).

Отобранные 32 спортсменки были разделены с помощью метода рандомизационных конвертов на основную и контрольную группы по 16 человек в каждой. Средний возраст в основной группе составил $20,4 \pm 3,4$ года, в контрольной — $20,1 \pm 3,4$ года. Спортсменки обладали схожими игровыми амплуа, не имели анатомической РДНК. Группы статистически значимо не различались по всем указанным признакам ($p > 0,05$).

Описание медицинского вмешательства. Остеопатическую коррекцию проводили лишь в основной группе и только один раз в начале исследования. Коррекцию СД участницам основной группы проводили индивидуально, она основывалась на результатах обследования и данных остеопатического заключения. Чаще всего применяли общее остеопатическое лечение [15], техники мягкотканой мобилизации, мышечно-энергетические и техники фасциального уравнивания; при наличии выраженного болевого синдрома использовали методику стрейн-контрстрейн. При необходимости проводили коррекцию мобильности и мотильности внутренних органов — толстой и тонкой кишки, почек, печени, поджелудочной железы и селезенки [16].

Лечение МФБС в обеих группах было комплексным, назначалось профильными специалистами и включало медикаментозную терапию (общепринятые схемы лечения боли по показаниям), классический расслабляющий массаж поясничной и ягодичной областей, физиотерапевтическое лечение. Обе группы спортсменок выполняли упражнения на общефизическую подготовку, в том числе для повышения прыгучести.

Исходы исследования и методы их регистрации. Под исходами в данном исследовании понимали улучшение прыгучести спортсменок как интегрального показателя их функционального состояния.

Высоту прыжка с места с толчком двумя ногами измеряли с использованием индивидуальной системы контроля активности спортсмена «Vert sport pro system» с возможностью контролировать замеры прыжков на смартфоне [17]. Также измеряли рост и массу тела для того, чтобы убедиться в однородности групп по этим показателям, так как они могли повлиять на высоту прыжка. Для инструментального контроля применяли ростомер, медицинские весы, штангенциркуль. Все измерительные процедуры были организованы в соответствии с требованиями научной спортивной медицины и спортивной метрологии [18].

Для измерения РДНК использовали как сантиметровую ленту, так и впервые предложенную нами методику измерения «Osteocube» с использованием штангенциркуля, который ортопеды применяют для измерения диаметра костей [19]. При использовании штангенциркуля методика подготовки пациента была такой же, как и при измерении лентой. При последовательном измерении разными способами статистическая обработка результатов не показала значимых различий ($p > 0,05$).

Методика измерения РДНК «Osteocube»: обследуемый лежит на спине, врач кончиками пальцев находит нижний край большеберцовой кости (условно назовем нижеберцовой точкой) на правой и левой нижних конечностях, отмечает маркером. Далее уравнивает таз, нижние конечности и при выпрямленных ногах устанавливает верхний край пластикового куба стандартного размера $5 \times 5 \times 5$ см под внутреннюю нижеберцовую точку на более длинной ноге (это видно по меткам маркера) между медиальными поверхностями пяток пациента. Затем с помощью штангенциркуля врач измеряет расстояние в миллиметрах от метки маркера на более короткой ноге до верхнего края куба, что показывает РДНК (рис. 2).

Остеопатическое обследование выполняли в соответствии с утвержденными клиническими рекомендациями [20].

Кроме того, проводили оценку боли в мышцах пояса нижних конечностей и мышцах нижних конечностей с помощью вербальной рейтинговой шкалы (ВРШ). Она интуитивно понятна и ее дескрипторы хорошо воспринимаются на слух: боли нет — 0 баллов; легкая боль — 1–3 балла; средняя — 4–6 баллов; сильная — 7–9 баллов, 10 баллов — максимально возможная, практически непереносимая [21].



Рис. 2. Техника измерения разности длины нижних конечностей «Osteocube»

Fig. 2. Technique of measuring the difference in length of the lower extremities «Osteocube»

Все виды обследований, кроме измерения роста и массы тела, проводили участницам обеих групп в начале исследования, а также в динамике через 1, 2, 3, 4 нед, через 2 и 3 мес после окончания лечения.

Статистическая обработка. Сбор и хранение данных, систематизацию исходной информации и визуализацию полученных результатов осуществляли в электронных таблицах Microsoft Excel (2016). Статистическую обработку результатов проводили средствами программы Jamovi версия 2.3.28.0.

Количественные показатели оценивали на предмет соответствия нормальному распределению, для этого использовали критерий Шапиро–Уилка. Так как распределение в группах не соответствовало нормальному, то дальнейшие расчеты производили методами непараметрической статистики.

Для описания количественных данных были посчитаны среднее арифметическое (M), среднеквадратичное отклонение ($\pm\sigma$), медиана (Me), интерквартильный размах (значения $Q1$; $Q3$). Для сравнения независимых выборок использовали U -критерий Манна–Уитни.

Для сравнения зависимых групп использовали t -критерий Вилкоксона. Для анализа повторных непараметрических измерений (сравнения более двух зависимых групп) — критерий Фридмана. Также проводили корреляционный анализ по Спирмену. Результаты номинальных признаков выражали в абсолютных числах и с указанием долей (%). Сравнение номинальных данных в независимых группах проводили при помощи критерия χ^2 Пирсона. Статистически значимыми считали различия при $p < 0,05$.

Этическая экспертиза. Исследование проведено в соответствии с Хельсинской декларацией (принята в июне 1964 г., пересмотрена в октябре 2013 г.). От каждого участника исследования получено информированное согласие.

Результаты и обсуждение

Остеопатический статус спортсменок-волейболисток и его динамика в процессе лечения.

СД глобального уровня у спортсменок до лечения выявлено не было. У всех обследуемых было обнаружено несколько СД регионального уровня. Частота выявления региональных СД в обследуемых группах представлена на рис. 3. Чаще всего диагностировали СД региона таза (висцеральная и структуральная составляющие), поясничного (висцеральная и структуральная составляющие), грудного (структуральная составляющая) и региона твердой мозговой оболочки. У 47 % дисфункции региона таза (структуральная составляющая) являлись доминирующими (рис. 4).

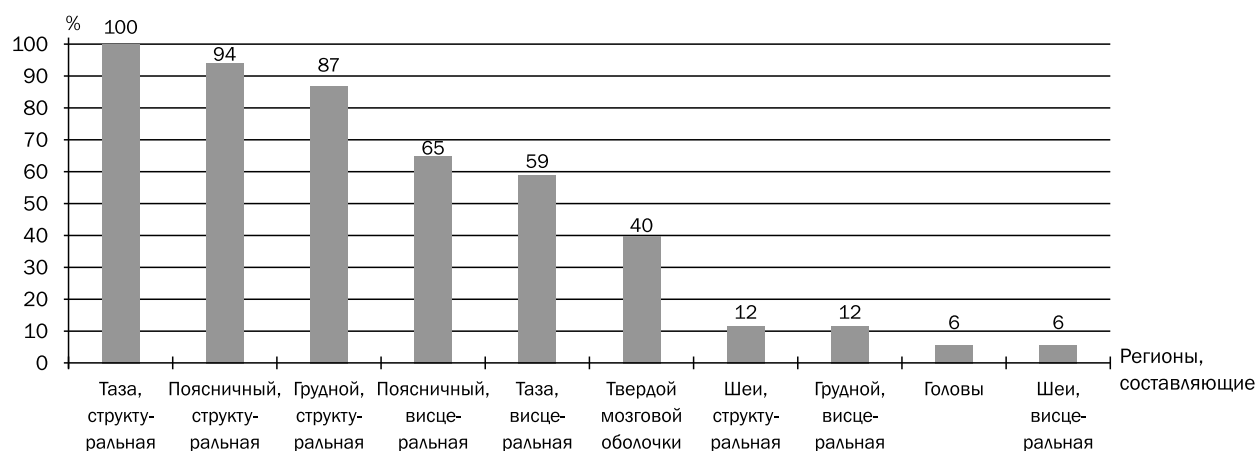


Рис. 3. Частота выявления соматических дисфункций регионального уровня у спортсменок-волейболисток, на 100 обследованных (n=32)

Fig. 3. Frequency of detection of regional level somatic dysfunctions in volleyball athletes, per 100 examined (n=32)

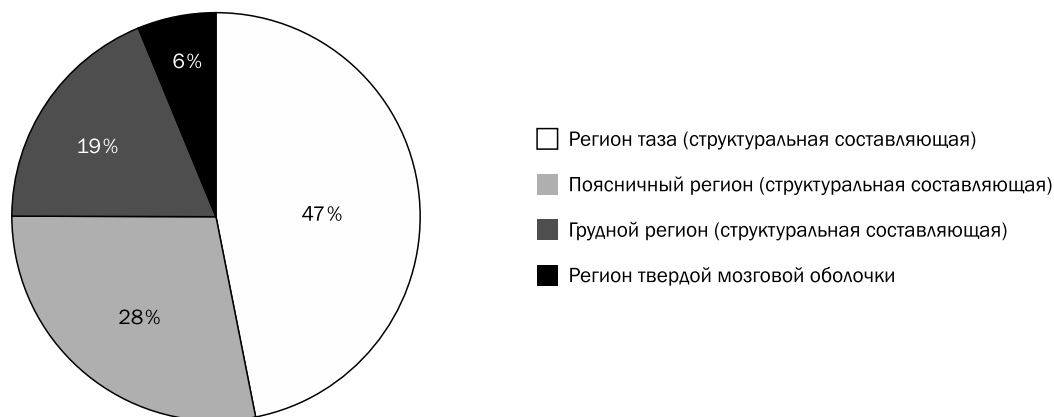


Рис. 4. Структура доминирующих соматических дисфункций у спортсменок-волейболисток (n=32)

Fig. 4. Structure of dominant somatic dysfunctions in volleyball athletes (n=32)

Необходимо отметить, что у всех обследованных были выявлены СД региона таза (структуральная составляющая): у 47 % — со степенью выраженности 3 балла, у 40 % — 2 балла и у 13 % — 1 балл.

Также у всех обследованных были выявлены различные хронические локальные СД костно-мышечной системы (рис. 5). Чаще всего выявляли локальные хронические СД мышечно-фасциальных структур таза, бедра и голени.

После однократной остеопатической коррекции выявленных СД наблюдали динамику остеопатического статуса спортсменок в течение 3 мес. Частота выявления региональных СД за весь период исследования представлена в табл. 1.

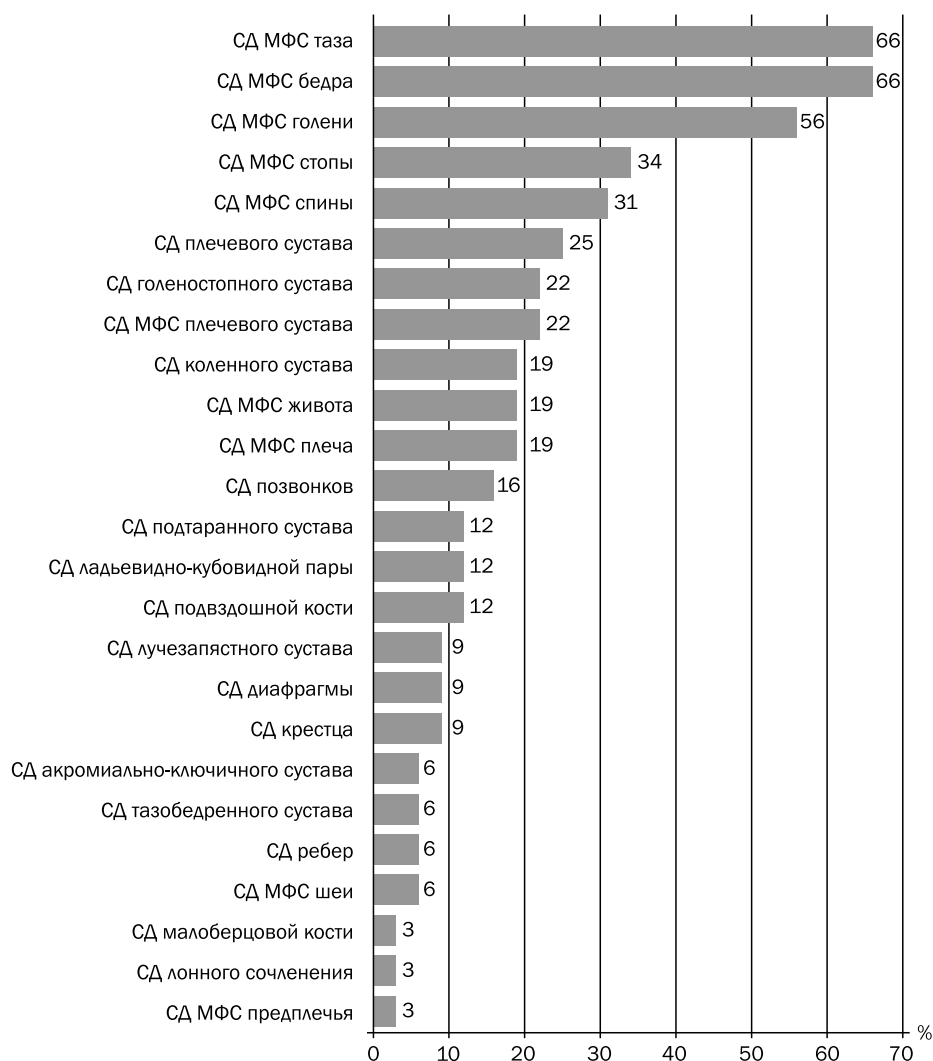


Рис. 5. Частота выявления локальных соматических дисфункций (СД) костно-мышечной системы у спортсменок-волейболисток, на 100 обследованных (n=32). МФС — мышечно-фасциальные структуры

Fig. 5. Frequency of detection of local SD of the musculoskeletal system in volleyball athletes group, per 100 examined (n=32). MFS — muscle-fascial structures

Таблица 1

Частота выявления региональных соматических дисфункций в основной (n=16) и контрольной (n=16) группах до и после лечения, абс. число (на 100 обследованных)

Table 1

Frequency of detection of regional somatic dysfunctions in the main (n=16) and control (n=16) groups before and after treatment, abs. number (per 100 examined)

Регион, составляющая	До лечения	Через 1 нед	Через 2 нед	Через 3 нед	Через 1 мес	Через 2 мес	Через 3 мес
Таза, структуральная основная группа	16 (100)	8 (50)	5 (31)	0	5 (31)	13 (81)	16 (100)
<i>p*</i>	—	0,002	<0,001	<0,001	<0,001	0,069	1
контрольная группа	16 (100)	13 (81)	13 (81)	15 (93)	16 (100)	16 (100)	16 (100)
<i>p*</i>	—	0,069	0,069	0,310	1	1	1
<i>p**</i>	1	0,063	0,005	<0,001	<0,001	0,069	1
Грудной, структуральная основная группа	16 (100)	9 (56)	6 (37)	2 (12)	4 (25)	14 (87)	16 (100)
<i>p*</i>	—	0,003	<0,001	<0,001	<0,001	0,145	1
контрольная группа	16 (100)	15 (93)	15 (93)	16 (100)	16 (100)	16 (100)	16 (100)
<i>p*</i>	—	0,310	0,310	1	1	1	1
<i>p**</i>	1	0,015	0,006	<0,001	<0,001	<0,001	0,03
Поясничный, структуральная основная группа	16 (100)	10 (62)	6 (37)	1 (6)	5 (31)	12 (75)	14 (87)
<i>p*</i>	—	0,007	<0,001	<0,001	<0,001	0,033	0,145
контрольная группа	16 (100)	14 (87)	14 (87)	15 (93)	16 (100)	16 (100)	16 (100)
<i>p**</i>	1	0,103	0,023	<0,001	<0,001	<0,001	0,145

Примечание. Здесь и в табл. 2: полужирным шрифтом выделены статистически значимые различия; * каждый период сравнивали с показателем до лечения; ** между группами (χ^2 -критерий Пирсона)

Note. Here and in Table 2: statistically significant differences are highlighted in bold; * each period was compared to the pre-treatment rate; ** between groups (Pearson's χ^2)

В контрольной группе частота выявления региональных СД оставалась на высоком уровне весь период исследования, статистически значимо не снижаясь ($p>0,05$). В основной группе в результате остеопатического лечения частота выявления региональных СД уменьшилась уже на 1-й неделе ($p<0,05$). После 2 мес наблюдения она вновь выросла ($p>0,05$) и перестала отличаться от показателя до лечения, продолжив увеличиваться к 3-му месяцу (рис. 6).

Частота выявления характерных локальных хронических СД мышечно-фасциальных структур таза и бедра в основной и контрольной группах за весь период исследования представлена в табл. 2. В контрольной группе частота выявления локальных хронических СД мышечно-фасциальных структур таза и бедра оставалась на высоком уровне до 3-й недели исследования ($p>0,05$). С 1-го месяца появилась тенденция к увеличению и к 3-му месяцу она превысила показатель до лечения ($p<0,05$). В основной группе в результате остеопатического лечения уменьшилась частота выявления локальных хронических СД мышечно-фасциальных структур таза и бедра уже на 1-й неделе ($p<0,05$), стабильно снижаясь до 1-го месяца. Со 2-го месяца появилась тенденция к увеличению, к 3-му месяцу сравнялась с показателем до лечения ($p>0,05$), рис. 7.

Динамика клинических показателей. Анализ клинических показателей (выраженности РДНК, боли по ВРШ в мышцах пояса нижних конечностей и мышцах нижних конечностей) проводили до лечения и в динамике в течение 3 мес. До лечения группы статистически значимо между собой

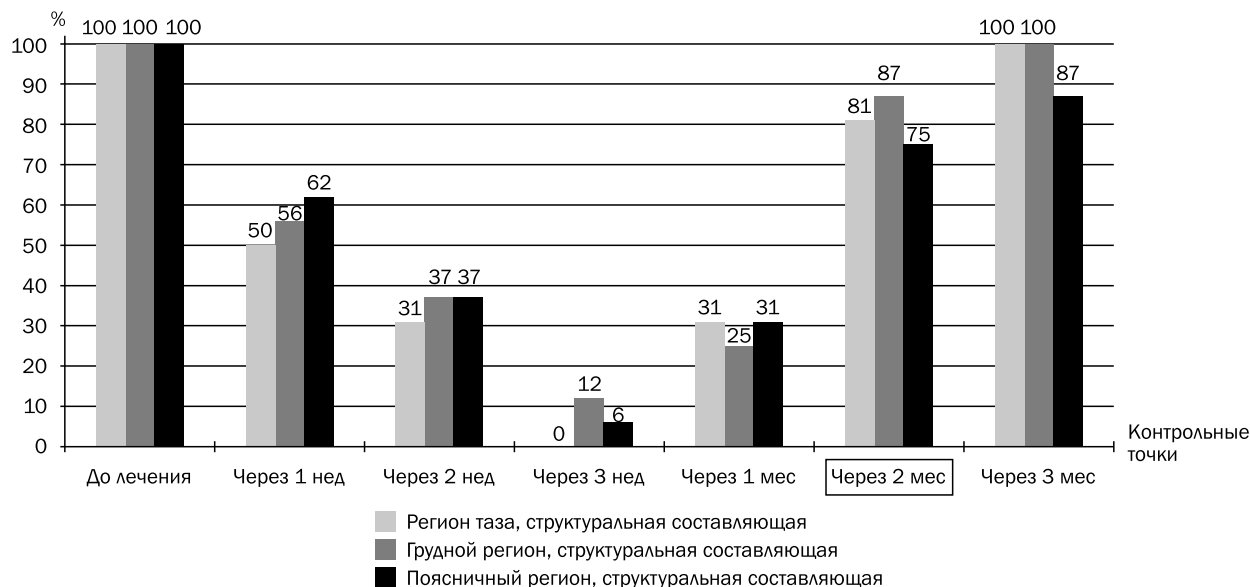


Рис. 6. Частота выявления региональных соматических дисфункций в основной группе до и после лечения (n=16), на 100 обследованных

Fig. 6. Frequency of detection of regional somatic dysfunctions in the main group before and after treatment (n=16), per 100 subjects

Таблица 2

Частота выявления локальных соматических дисфункций мышечно-фасциальных структур таза и бедра в основной (n=16) и контрольной (n=16) группах до и после лечения, абс. число (на 100 обследованных)

Table 2

Frequency of detection of local somatic dysfunctions of the musculofascial structures of the pelvis and thigh in the main (n=16) and control (n=16) groups before and after treatment, abs. number (per 100 examined)

Мышечно-фасциальная структура	До лечения	Через 1 нед	Через 2 нед	Через 3 нед	Через 1 мес	Через 2 мес	Через 3 мес
Таза							
основная группа	10 (62)	4 (25)	2 (12)	1 (6)	0 (0)	5 (31)	10 (62)
p^*	—	0,03	0,004	<0,001	<0,001	0,077	1
контрольная группа	11(69)	10 (62)	9 (56)	9(56)	12 (75)	14 (87)	16(100)
p^*	—	0,71	0,47	0,47	0,69	0,20	0,015
p^{**}	0,71	0,033	0,01	0,003	<0,001	0,002	0,007
Бедра							
основная группа	12 (75)	6 (37)	3 (19)	2 (12)	1 (12)	8 (50)	13 (81)
p^*	—	0,02	0,003	0,002	0,001	0,227	0,766
контрольная группа	9 (56)	8 (50)	8 (50)	8 (50)	11 (69)	15 (94)	16 (100)
p^*	—	0,79	0,79	0,79	0,53	0,02	0,01
p^{**}	0,265	0,477	0,063	0,02	<0,001	0,006	0,07

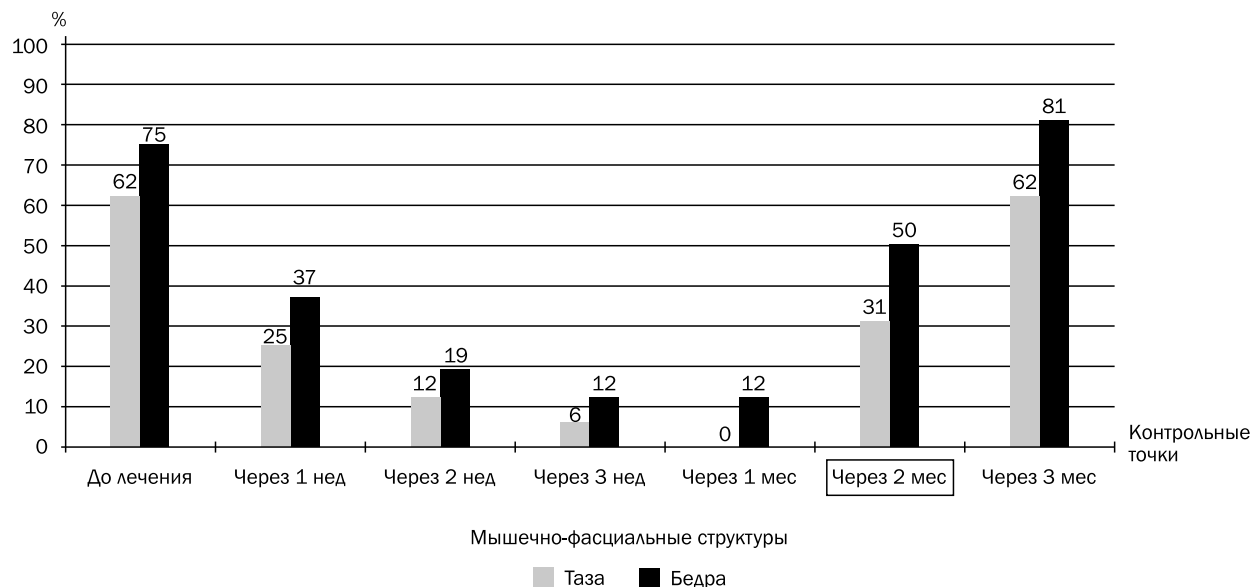


Рис. 7. Частоты выявления локальных соматических дисфункций в основной группе до и после лечения ($n=16$), на 100 обследованных

Fig. 7. Frequency of detection of local somatic dysfunctions in the main group before and after treatment ($n=16$), per 100 patients

не различались ($p=1$). В результате лечения изменилась РДНК как в основной, так и в контрольной группе, что представлено на рис. 8. В основной группе уже на 1-й неделе отмечали уменьшение разности ($p<0,001$), которая сохранялась стабильно до 1-го месяца. Со 2-го месяца исследования она увеличилась ($p=0,06$), приблизившись к показателю до лечения к 3-му месяцу ($p=0,09$). В контрольной группе тенденция РДНК не менялась до 1-го месяца, далее появилась тенденция к ее увеличению ($p=0,04$), и к 3-му месяцу она стала даже больше, чем в начале исследования ($p=0,02$).

Как в основной, так и в контрольной группах наблюдали положительные тенденции в самочувствии спортсменок в результате проведенного лечения — уменьшились боли по ВРШ в мышцах, участвующих в прыжке. Анализируя динамику боли по ВРШ в мышцах пояса нижних конечностей и в мышцах нижних конечностей за весь период исследования, отметим, что в основной группе уже на 1-й неделе отмечали снижение интенсивности болевого синдрома ($p<0,001$), которая продолжала уменьшаться до 1-го месяца исследования, когда появилась тенденция к ее повышению ($p=0,004$). Со 2-го месяца выраженность боли увеличилась и к 3-му месяцу наблюдения приблизилась к показателю до лечения ($p=0,15$). В контрольной группе интенсивность боли снизилась ко 2-й неделе, через 1 мес наблюдения началось ее увеличение. На 3-й месяц наблюдения она увеличилась, превысив показатель до лечения ($p=0,026$), рис. 9.

Динамика показателей высоты прыжка у спортсменок-волейболисток. Анализ показателей высоты прыжка, учитывая данные исследований Ю.Н. Клещева (1983) и Ю.В. Макалютиной и соавт. (2022) [22, 23], показал, что у спортсменок основной и контрольной групп в начале исследования был хороший уровень прыгучести без статистически значимых различий ($p>0,05$).

Показатели высоты вертикального прыжка (standing vertical test) в основной и контрольной группах до и после лечения представлены на рис. 10. В основной группе уже на 1-й неделе прыжок вырос на 4,5% ($p<0,001$), достигнув максимума к 3-й неделе (69,4 см, что на 15% выше

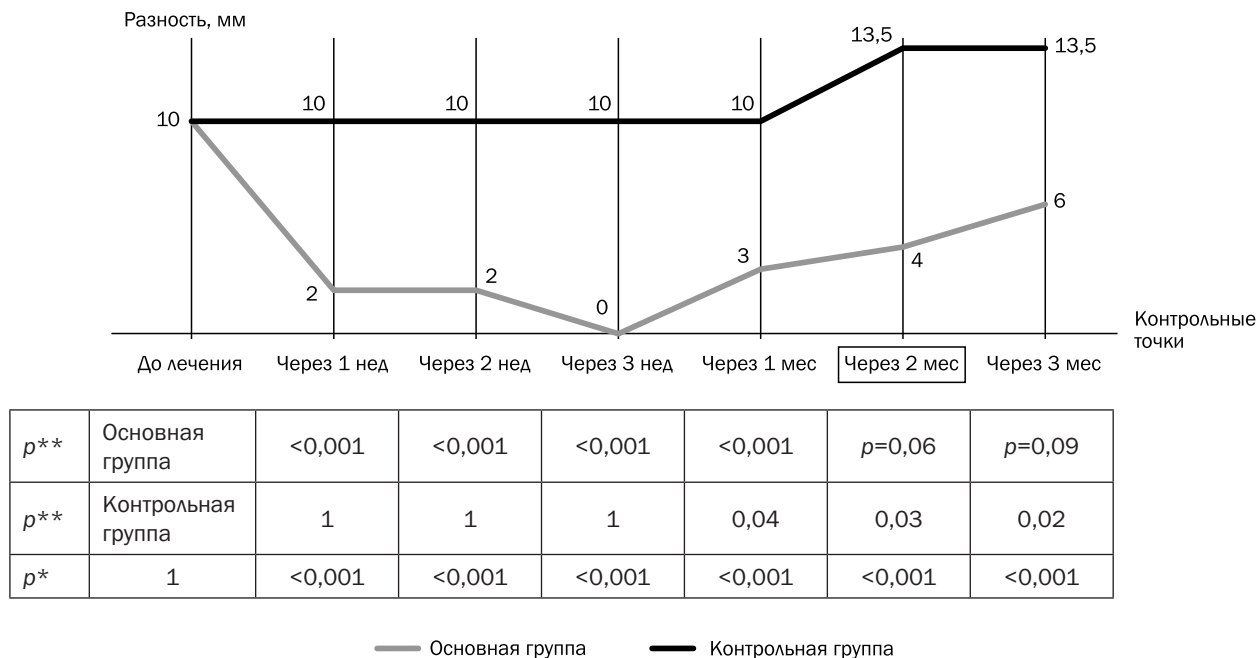


Рис. 8. Разность длины нижних конечностей у спортсменок основной и контрольной групп (Me) до и после лечения.

* Статистическая значимость различия показателей в основной и контрольной группах по критерию Манна–Уитни

** Статистическая значимость различия показателей в каждом периоде и показателей до лечения по критерию Вилкоксона

Fig. 8. Difference in the length of the lower limbs of athletes in the main and control groups (Me) before and after treatment.

* Statistical significance of indicator's differences in the main and control groups according to the Mann–Whitney criterion

** Statistical significance of indicator's differences in each period and indicators before treatment according to the Wilcoxon criterion

изначального, и прирост на 56,4% выше максимального прыжка в контрольной группе). После 3-й недели наблюдения отмечали тенденцию к снижению, к 3-му месяцу снижение было на 3,5% от показателя до лечения. В контрольной группе прыжок к 1-й неделе вырос лишь на 1,5%, достигнув максимального значения к 3-й неделе, что составило лишь 43,61% от максимального прыжка в основной группе. После этого началось уменьшение высоты прыжка, и к 3-му месяцу произошло выравнивание с показателем до лечения.

Поиск корреляции исследуемых признаков. Корреляционный анализ не выявил связи возраста ($r=-0,069$, $p=0,707$), массы тела ($r=-0,256$, $p=0,158$), роста ($r=-0,184$, $p=0,312$) и показателя прыжка в высоту, что соответствует данным литературы [24, 25]. Статистически значимые ($p<0,05$) корреляции представлены на рис. 11.

Были выявлены сильные корреляции степени выраженности характерных для спортсменок волейболисток СД региона таза, структуральная составляющая (у всех обследованных) и других измеренных показателей (выраженность РДНК, интенсивность боли в мышцах пояса нижних конечностей и мышцах нижних конечностей, высота прыжка), $p<0,05$.

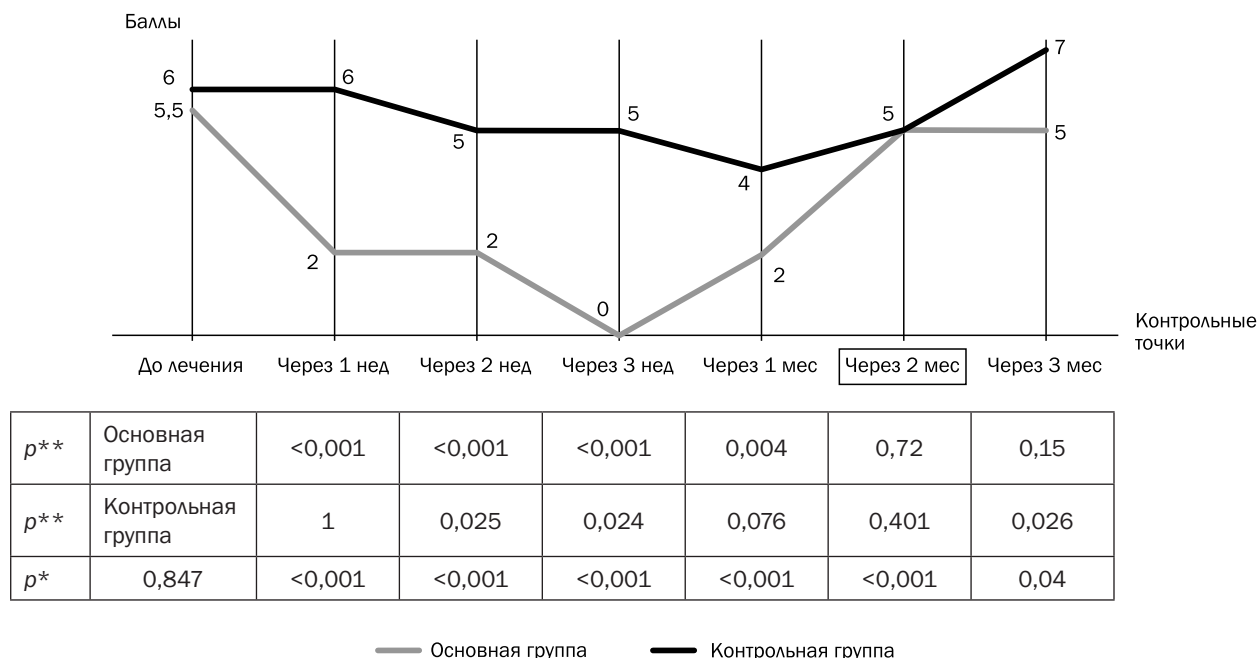


Рис. 9. Интенсивность боли по вербальной рейтинговой шкале в мышцах пояса нижних конечностей и мышцах нижних конечностей в основной и контрольной группах (Ме) до и после лечения.

* Статистическая значимость различия показателей в основной и контрольной группах по критерию Манна–Уитни

** Статистическая значимость различия показателей каждого периода и показателей до лечения по критерию Вилкоксона

Fig. 9. Pain intensity on a verbal rating scale in the lower limb girdle muscles and lower limb muscles in the main and control groups (Me) before and after treatment.

* Statistical significance of indicator's differences in the main and control groups according to the Mann–Whitney criterion

** Statistical significance of indicator's differences of each period and indicators before treatment according to the Wilcoxon criterion

При медицинском сопровождении тренировочного процесса спортсменов-волейболистов периодическое (1 раз в месяц) измерение высоты прыжка и РДНК позволит косвенно судить о возможном формировании СД региона таза. Уменьшение высоты прыжка и нарастание РДНК в условиях отсутствия в команде врача-остеопата могут быть критериями для своевременного направления спортсмена на остеопатическое обследование и коррекцию СД.

Нежелательных реакций, связанных с проведением данного исследования, зарегистрировано не было.

Обсуждение. Современный спорт предъявляет высокие требования к функциональным системам организма на всех этапах тренировочного и соревновательного процессов. В этой связи особое значение имеет мониторинг состояния спортсменов для возможной превентивной коррекции тех или иных функциональных нарушений, что может способствовать достижению высоких и стабильных спортивных результатов при сохранении здоровья [26].

В публикациях И. С. Беленко, Ю. П. Бредихина показано, что одним из факторов, ухудшающих функциональное состояние спортсмена, являются мышечно-тонические асимметрии опорно-

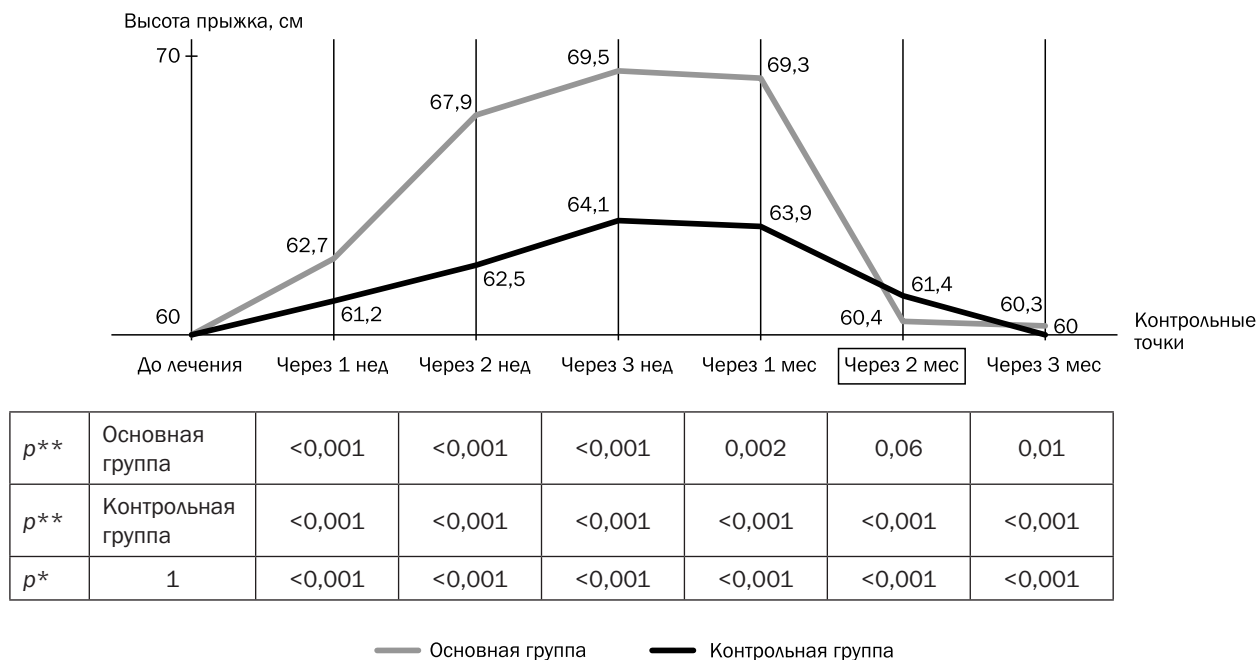


Рис. 10. Показатели высоты вертикального прыжка (standing vertical test) в основной и контрольной группах до и после лечения (Ме).

* Статистическая значимость различия показателей в основной и контрольной группах по критерию Манна–Уитни

** Статистическая значимость различия показателей в каждом периоде и показателей до лечения по критерию Вилкоксона

Fig. 10. Vertical jump height indicators (standing vertical test) in the main and control groups before and after treatment (Me).

* Statistical significance of indicator's differences in the main and control groups according to the Mann–Whitney criterion;

** Statistical significance of indicator's differences in each period and indicators before treatment according to the Wilcoxon criterion

двигательного аппарата [6, 27]. А. В. Шевцов в своих работах выявил влияние мышечных дисбалансов и асимметрий опорно-двигательного аппарата на состояние висцеральных систем, а также на уровень физических способностей и качество соревновательного действия [7].

Прыжковые упражнения, чрезмерные физические нагрузки в волейболе провоцируют формирование СД [28]. Под влиянием последних и МФБС происходит снижение функциональных возможностей, а также специальных двигательных качеств, таких как сила, быстрота, точность, гибкость и прыгучесть [26].

Проведенное исследование показало, что СД региона таза связаны с разной длиной нижних конечностей и с высокой степенью вероятности влияют на высоту прыжка спортсменов-волейболистов (рис. 12).

Необходим мониторинг и коррекция функционального состояния спортсменов, от которых зависят спортивные результаты. Безусловно, немедикаментозные методы терапии являются более предпочтительными в современных условиях ужесточившихся антидопинговых требований. Таким методом может стать остеопатическая коррекция, показавшая свою высокую эффективность.

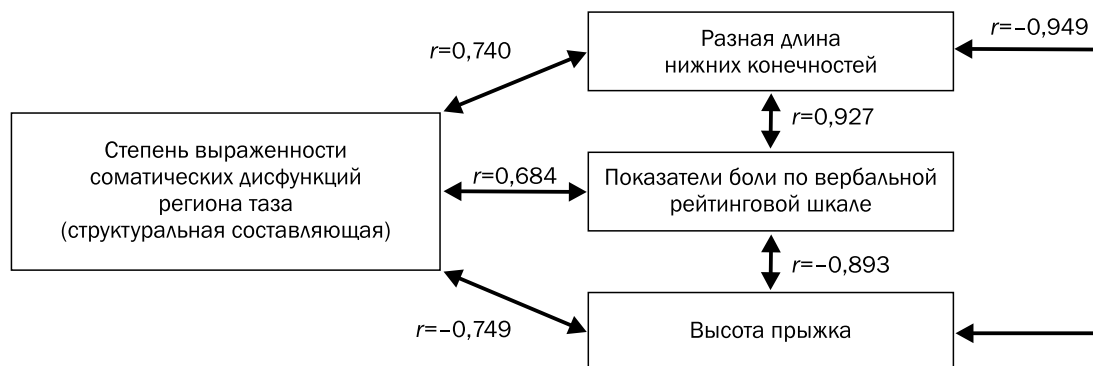


Рис. 11. Корреляция показателей высоты прыжка и клинических показателей со степенью выраженности соматических дисфункций региона таза (структуральная составляющая)

Fig. 11. Correlation of jump height and clinical indicators with the degree of severity of somatic dysfunctions of the pelvic region (structural component)

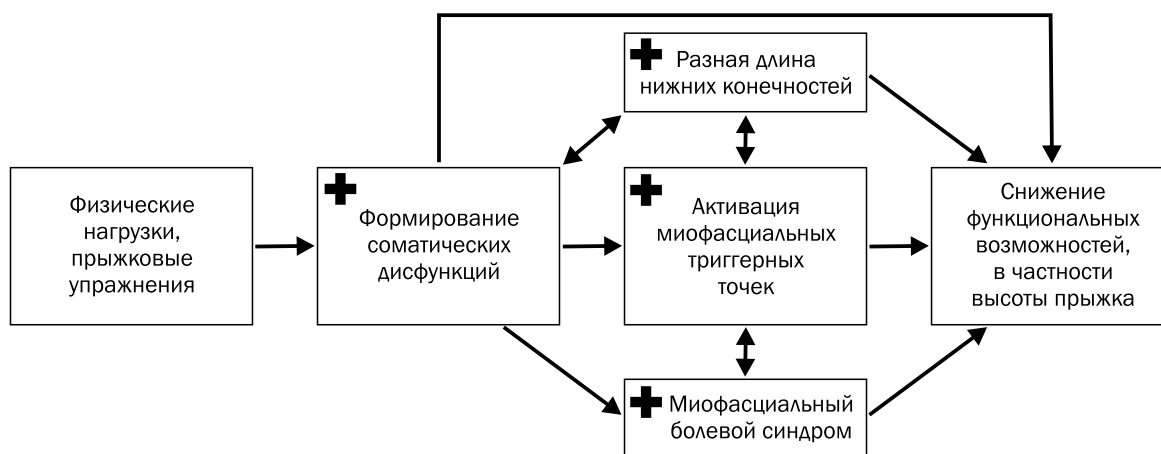


Рис. 12. Схема возможного патогенеза снижения функциональных возможностей спортсменов-волейболистов и объекты воздействия остеопатической коррекции (+)

Fig. 12. Scheme of possible pathogenesis of functional capabilities decrease in volleyball athletes and objects of osteopathic correction (+)

Обе группы получали комплексное стандартное лечение (ЛФК, массаж, физиолечение, медикаментозная терапия). Согласно дизайну исследования, остеопатическую коррекцию проводили лишь в основной группе и только один раз в начале исследования. Так как ранее не проводилось исследований влияния остеопатического лечения на функциональное состояние спортсменов-волейболистов, одной из задач было узнать, через какое время потребуется повторный сеанс остеопатической коррекции для поддержания высоких показателей прыгучести. Для этого после лечения выполняли периодическое комплексное обследование спортсменов основной и контрольной групп (до лечения; 1, 2, 3 нед; 1, 2, 3 мес после лечения).

После выполнения остеопатической коррекции наблюдали:

- снижение частоты выявления характерных СД региона таза (структуральная составляющая), мышечно-фасциальных структур таза и бедра ($p<0,05$);
- уменьшение боли в мышцах пояса нижних конечностей и мышцах нижних конечностей, величины РДНК ($p<0,05$);
- улучшение показателей прыжка в высоту ($p<0,05$).

Данные результаты остеопатической коррекции сохраняются около 2 мес. Следовательно, для поддержания хорошего самочувствия спортсменов и их высоких спортивных результатов можно рекомендовать регулярные консультации и лечение у врача-osteопата с периодичностью не реже одного раза в 2 мес.

Заключение

Остеопатическое обследование спортсменов-волейболисток показало, что характерной для них региональной соматической дисфункцией является нарушение региона таза, структуральная составляющая (100%), которая в 47 % случаев носит доминирующий характер. Для них также характерны локальные хронические соматические дисфункции миофасциальных структур таза и бедра (по 66%). Однократная остеопатическая коррекция на фоне стандартного комплексного лечения приводит к значительному снижению частоты выявления региональных и локальных соматических дисфункций, а также к увеличению высоты прыжка на 56,4 % ($p<0,001$). Результаты сохраняются около 2 мес, после чего частота выявления характерных функциональных нарушений начинает увеличиваться.

Уменьшение высоты прыжка у спортсменов-волейболистов, наряду с клиническими и остеопатическими данными, может быть поводом для направления на остеопатическую коррекцию.

Результаты исследования позволяют рекомендовать остеопатическое сопровождение профессиональных спортсменов-волейболистов не только для коррекции соматических дисфункций и улучшения остеопатического статуса, но и для оптимизации функционального состояния спортсменов, в частности прыгучести как основного фактора, лимитирующего спортивный результат, что, несомненно, приведет к улучшению спортивных достижений.

Вклад авторов:

М. И. Алукаев — обзор публикаций по теме статьи, сбор фактического материала, статистическая обработка данных, написание статьи

Т. З. Ахметзянов — обзор публикаций по теме статьи, сбор фактического материала, подготовка данных для статистической обработки, написание статьи

Ю. П. Потехина — научное руководство исследованием, участие в статистическом анализе собранных данных, редактирование статьи

Э. Н. Ненашкина — разработка дизайна исследования, редактирование статьи

О. И. Янушанец — участие в статистическом анализе собранных данных, редактирование статьи
Авторы одобрили финальную версию статьи для публикации, согласны нести ответственность за все аспекты работы и обеспечить гарантию, что все вопросы относительно точности и достоверности любого фрагмента работы надлежащим образом исследованы и решены.

Authors' contributions:

Marat I. Alukaev — review of publications on the topic of the article, collection of factual material, statistical processing of data, writing the text of the article

Timur Z. Ahmetzianov — review of publications on the topic of the article, collection of factual material, preparation of data for statistical processing, writing the text of the article

Yulia P. Potekhina — scientific supervision of the research, participation in statistical analysis of the collected data, editing of the text of the article

Elvira N. Nenashkina — development of the research design, editing of the text of the article

Olga I. Yanushanets — participation in statistical analysis of the collected data, editing the text of the article

The authors have approved the final version of the article for publication, agree to be responsible for all aspects of the work and ensure that all questions regarding the accuracy and reliability of any fragment of the work are properly investigated and resolved.

Литература/References

1. Марков К. К. Техника современного волейбола. Красноярск: Сибирский федеральный университет; 2013; 218 с. [Markov K. K. Technique of modern volleyball. Krasnoyarsk: Siberian Federal University; 2013; 218 p. (in russ.)].
2. Гримбаум А. В. Развитие прыгучести у баскетболистов 15–16 лет: Выпускная квалификационная работа бакалавра. Лесосибирск: СФУ (ЛПИ-филиал СФУ); 2022; 57 с. [Grimbaum A. V. Development of jumping ability in 15–16 years old basketball players: Bachelor's graduate qualification work. Lesosibirsk: SFU (LPI-branch SFU); 2022; 57 p. (in russ.)].
3. Епифанов В. А. Лечебная физкультура и спортивная медицина: Учебник для вузов. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2007; 568 с. [Epifanov V. A. Therapeutic physical training and sports medicine: Textbook for Universities. M.: GEOTAR-Media; 2007; 568 p. (in russ.)].
4. Павлов С. Н., Вахитов И. Х. Физиологические основы легкой атлетики: Учеб. пособие. Казань: КФУ; 2013; 105 с. [Pavlov S. N., Vakhitov I. Kh. Physiological foundations of athletics: Textbook. Kazan: KFU; 2013; 105 p. (in russ.)].
5. Иваничев Г. А. Миофасциальная боль. Казань; 2007; 392 с. [Ivanichev G. A. Myofascial pain. Kazan; 2007; 392 p. (in russ.)].
6. Бредихина Ю. П., Гужов Ф. А., Капилевич Л. Ч., Ильин А. А., Физиологические и биомеханические механизмы координации ударных действий у спортсменов-единоборцев. Вестн. Томского ГУ. 2015; 394: 194–200. [Bredikhina Yu. P., Guzhov F. A., Kapilevich L. Ch., Il'in A. A. Physiological and biomechanical mechanisms of impact coordination in unicycling athletes. Bull. Tomsk SU. 2015; 394: 194–200 (in russ.)].
7. Шевцов А. В. Функциональное состояние висцеральных систем организма спортсменов при немедикаментозном способе коррекции мышечно-тонической асимметрии паравертебральной зоны: Автореф. дис. докт. биол. наук. Челябинск; 2012; 38 с. [Shevtsov A. V. Functional state of visceral systems of the organism of sportsmen at non-medicamentous method of correction of muscle-tonic asymmetry of paravertebral zone: Abstract Dis. Dr. Sci. (Biol.). Chelyabinsk; 2012; 38 p. (in russ.)].
8. Якупов Р. А., Сафиуллина Г. И., Сафиуллина А. А., Бурганов Э. Р. Остеопатическое сопровождение спортсменов в годовом тренировочном процессе. Рос. остеопат. журн. 2019; 3–4: 37–43. <https://doi.org/10.32885/2220-0975-2019-3-4-37-43> [Yakupov R. A., Safiullina G. I., Safiullina A. A., Burganov E. R. Osteopathic support of sportsmen during the annual training process. Russ. Osteopath. J. 2019; 3–4: 37–43. <https://doi.org/10.32885/2220-0975-2019-3-4-37-43> (in russ.)].
9. Потехина Ю. П., Трегубова Е. С., Мохов Д. Е. Остеопатия — новая медицинская специальность. Оценка клинической эффективности остеопатического лечения при различных заболеваниях (обзор). Мед. вестн. Северного Кавказа. 2018; 13 (3): 560–565. <https://doi.org/10.14300/mnnc.2018.13105> [Potekhina Yu. P., Tregubova E. S., Mokhov D. E. Osteopathy is a new medical specialty. Assessment of clinical effectiveness of osteopathic manipulative therapy in various diseases. Med. Bull. North Caucasus. 2018; 13 (3): 560–565. <https://doi.org/10.14300/mnnc.2018.13105> (in russ.)].
10. Потехина Ю. П., Трегубова Е. С., Мохов Д. Е. Эффекты остеопатической коррекции и возможности их исследования. Рос. остеопат. журн. 2022; 4: 8–29. <https://doi.org/10.32885/2220-0975-2022-4-8-29> [Potekhina Yu. P., Tregubova E. S., Mokhov D. E. Effects of osteopathic correction and the possibility of their study. Russ. Osteopath. J. 2022; 4: 8–29. <https://doi.org/10.32885/2220-0975-2022-4-8-29> (in russ.)].
11. Мохов Д. Е., Потехина Ю. П., Трегубова Е. С., Гуричев А. А. Остеопатия — новое направление медицины (современная концепция остеопатии). Рос. остеопат. журн. 2022; 2: 8–26. <https://doi.org/10.32885/2220-0975-2022-2-8-26> [Mokhov D. E., Potekhina Yu. P., Tregubova E. S., Gurichev A. A. Osteopathy — a new direction of medicine (modern concept of Osteopathy). Russ. Osteopath. J. 2022; 2: 8–26. <https://doi.org/10.32885/2220-0975-2022-2-8-26> (in russ.)].
12. Азаренкова А. М., Сафин Р. Ф. Влияние остеопатической коррекции на спортивные достижения спортсменов-автомобилистов. Рос. остеопат. журн. 2020; 1–2: 131–139. <https://doi.org/10.32885/2220-0975-2020-1-2-131-139> [Azarenkova A. M., Safin R. F. Influence of osteopathic correction on sports achievements of racing athletes. Russ. Osteopath. J. 2020; 1–2: 131–139. <https://doi.org/10.32885/2220-0975-2020-1-2-131-139> (in russ.)].
13. Мохов Д. Е., Шарапов К. В. Общие аспекты спортивного травматизма в художественной гимнастике. Взгляд на проблему через призму остеопатии // В сб.: Актуальные вопросы мануальной терапии: Материалы XIII научно-практической конференции. 2003; 56–60.

- [Mokhov D.E., Sharapov K.V. General aspects of sports injuries in rhythmic gymnastics. A view of the problem through the prism of osteopathy // In: Actual questions of manual therapy: Materials of the XIII Scientific-Practical Conference. 2003; 56–60 (in russ.)].
14. Фасиков Р.М., Сафин Р.Ф. Влияние остеопатической коррекции на функциональное состояние спортсменов при занятиях восточными единоборствами (кендо). Рос. остеопат. журн. 2020; 1–2: 75–87. <https://doi.org/10.32885/2220-0975-2020-1-2-75-87>
[Fasikov R.M., Safin R.F. Influence of osteopathic correction on the functional state of the athletes' organism during the training process of martial arts practicing (Kendo). Russ. Osteopath. J. 2020; 1–2: 75–87. <https://doi.org/10.32885/2220-0975-2020-1-2-75-87> (in russ.)].
15. Мохов Д.Е., Мирошниченко Д.Б. Общее остеопатическое лечение: Учеб. пособие. СПб.: Невский ракурс; 2021; 60 с.
[Mokhov D.E., Miroshnichenko D.B. General osteopathic treatment: Textbook. St. Petersburg: Nevskiy rakurs; 2021; 60 p. (in russ.)].
16. Белаш В.О., Дмитриев А.А., Ненашкина Э.Н., Лебедев Д.С., Мохов Д.Е., Потехина Ю.П., Трегубова Е.С., Устинов А.В. Остеопатия. Соматические дисфункции внутренних органов: Учебник. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2023; 304 с.
[Belash V.O., Dmitriev A.A., Nenashkina E.N., Lebedev D.S., Mokhov D.E., Potekhina Yu.P., Tregubova E.S., Ustinov A.V. Osteopathy. Somatic dysfunctions of internal organs: Textbook. M.: GEOTAR-Media; 2023; 304 p. (in russ.)].
17. Как научиться высоко прыгать: упражнения для развития прыгучести. Ребенок в спорте (ссылка активна на 11.08.2024). <https://rebenokvsporte.ru/kak-nauchitsya-vysoko-prygat-uprazhneniya-dlya-razvitiya-pryguchesti>
[How to learn to jump high: exercises to develop jumping ability. Child in sports (accessed August 11, 2024) <https://rebenokvsporte.ru/kak-nauchitsya-vysoko-prygat-uprazhneniya-dlya-razvitiya-pryguchesti> (in russ.)].
18. Карпман В.Л., Белоцерковский З.Б., Гудков И.А. Тестирование в спортивной медицине. М.: Физкультура и спорт; 1988; 208 с.
[Karpman V.L., Belotserkovskiy Z.B., Gudkov I.A. Testing in sports medicine. M.: Physical Educat. and Sports; 1988; 208 p. (in russ.)].
19. Капилевич Л.В., Кабачкова А.В. Возрастная и спортивная морфология (практикум): Метод. рекомендации. Томск: Изд-во Томского университета; 2009; 69 с.
[Kapilevich L.V., Kabachkova A.V. Age and sports morphology (workshop): Method. recommend. Tomsk: Tomsk University Publ. House; 2009; 69 p. (in russ.)].
20. Мохов Д.Е., Белаш В.О., Аптекарь И.А., Ненашкина Э.Н., Потехина Ю.П., Трегубова Е.С., Беляев А.Ф. Соматическая дисфункция: Клинические рекомендации 2023. Рос. остеопат. журн. 2023; 2: 8–90. <https://doi.org/10.32885/2220-0975-2023-2-8-90>
[Mokhov D.E., Belash V.O., Aptekar I.A., Nenashkina E.N., Potekhina Yu.P., Tregubova E.S., Belyaev A.F. Somatic Dysfunction: Clinical Guidelines 2023. Russ. Osteopath. J. 2023; 2: 8–90. <https://doi.org/10.32885/2220-0975-2023-2-8-90> (in russ.)].
21. Бахтадзе М.А., Лусникова И.В., Канаев С.П., Расстригин С.Н. Боль в нижней части спины: какие шкалы и опросники выбрать? Рос. журн. боли. 2020; 18 (1): 22–28. <https://doi.org/10.17116/pain20201801122>
[Bakhtadze M.A., Lusnikova I.V., Kanaev S.P., Rasstrigin S.N. Low back pain: which scales and questionnaires are preferable? Russ. J. Pain. 2020; 18 (1): 22–28. <https://doi.org/10.17116/pain20201801122> (in russ.)].
22. Клещев Ю.Н. Волейбол: Сб. статей. М.: Физкультура и спорт; 1983; 68 с.
[Kleshchev Yu.N. Volleyball: Coll. of articles. M.: Physical Educat. and Sports; 1983; 68 p. (in russ.)].
23. Макалютина Ю.В., Макалютин В.Д., Сафонов А.Н. Структура специальной физической подготовки студентов, занимающихся волейболом: Метод. указания. М.: МИРЭА. Рос. технол. университет; 2022; 23 с.
[Makalyutina Yu.V., Makalyutin V.D., Safonov A.N. Structure of special physical training of students engaged in volleyball: Method. instructions. M.: MIREA. Russ. Technol. University; 2022; 23 p. (in russ.)].
24. Дьяконов В.В., Травин Ю.Г. Комплексное развитие двигательных качеств спринтеров-женщин. Теория и практика физ. культуры. 1998; 9: 15–17.
[Dyakonov V.V., Travin Yu.G. Complex development of motor qualities of female sprinters. Theor. Pract. phys. Educat. 1998; 9: 15–17 (in russ.)].
25. Матвеев Л.П. Теория и методика физической культуры: Учебник для институтов физ. культуры. М.: Физкультура и спорт; 1991; 543 с.
[Matveev L.P. Theory and methodology of physical culture: Textbook for institutes physical Educat. M.: Physical Educat. and Sports; 1991; 543 p. (in russ.)].
26. Бариев М.М., Багаутдинов Д.Ш., Аухадеев Э.И., Якупов Р.А. Практика становления и методологические концепции развития научно-методического обеспечения спорта высших достижений в Республике Татарстан. Теория и практика физ. культуры. 2009; 1: 84–92.
[Bariev M.M., Bagautdinov D.Sh., Aukhadeev E.I., Yakupov R.A. Practice of formation and methodological concepts of development of scientific and methodological support of high performance sports in the Republic of Tatarstan. Theor. Pract. phys. Educat. 2009; 1: 84–92 (in russ.)].

27. Беленко И. С. Психофизиологические особенности юных спортсменов игровых видов спорта разного возрастного периода развития и тренированности. Вестн. Томского ГПУ. 2009; 3 (81): 54–58.
[Belenko I. S. Psychophysiological features of young athletes of game sports of different age period of development and training. Bull. Tomsk SPU. 2009; 3 (81): 54–58 (in russ.)].
28. Васильева Л. Ф. Мануальная диагностика и терапия (клиническая биомеханика и патобиомеханика): Рук. для врачей. СПб.: Фолиант; 2001; 400 с.
[Vasileva L. F. Manual diagnosis and therapy (clinical biomechanics and pathobiomechanics): Guide for doctors. St. Petersburg: Folio; 2001; 400 p. (in russ.)].

Сведения об авторах:

Марат Ильдарович Алукаев, канд. мед. наук, заслуженный врач Республики Татарстан, главный врач женского волейбольного клуба «Динамо-Ак Барс» (Казань)

Тимур Зефирович Ахметзянов, врач-невролог, ООО «Бальзам+» (Набережные Челны)

Юлия Павловна Потехина, профессор, докт. мед. наук, Приволжский исследовательский медицинский университет, профессор кафедры нормальной физиологии им. Н. Ю. Беленкова; Институт остеопатии (Санкт-Петербург), заместитель директора по научно-методической работе
eLibrary SPIN: 8160-4052
ORCID ID: 0000-0001-8674-5633
Scopus Author ID: 55318321700

Эльвира Николаевна Ненашкина, Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова, кафедра остеопатии с курсом функциональной и интегративной медицины, ассистент; Медицинская клиника ООО «Институт остеопатии Мохова» (Санкт-Петербург), врач-акушер-гинеколог, врач ультразвуковой диагностики, врач-остеопат
eLibrary SPIN: 1083-6912

Ольга Ивановна Янушанец, докт. мед. наук, Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова, профессор кафедры гигиены условий воспитания, обучения, труда и радиационной гигиены
eLibrary SPIN: 8570-2346
Scopus Author ID: 6508376706

Information about authors:

Marat I. Alukaev, Cand. Sci (Med.), Honoured Doctor of the Republic of Tatarstan, Chief Physician of the «Dinamo-Ak Bars» Women's Volleyball Club (Kazan)

Timur Z. Ahmetzianov, doctor of neurology, LLC «Balsam+» (Naberezhnye Chelny)

Yulia P. Potekhina, Professor, Dr. Sci. (Med.), Privolzhsky Research Medical University, Professor at the N. Yu. Belenkov Department of Normal Physiology; Institute of Osteopathy (Saint-Petersburg), Deputy Director for Scientific and Methodological Work
eLibrary SPIN: 8160-4052
ORCID ID: 0000-0001-8674-5633
Scopus Author ID: 55318321700

Elvira N. Nenashkina, Mechnikov North-West State Medical University, Department of Osteopathy with a Course of Functional and Integrative Medicine, Assistant; Medical Clinics LLC «Mokhov Institute of Osteopathy» (Saint-Petersburg), obstetrician-gynecologist, doctor of ultrasonic diagnostics, osteopathic physician
eLibrary SPIN: 1083-6912

Olga I. Yanushanets, Dr. Sci. (Med.), Mechnikov North-West State Medical University, Professor of Department of Hygiene, Conditions of Education, Work and Radiation Hygiene
eLibrary SPIN: 8570-2346
Scopus Author ID: 6508376706