

УДК: 796.322

DOI: 10.25629/НС.2022.09.24

ТРЕНИРОВКА ГАНДБОЛИСТОВ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГОРЬЯ

Тимушкин А. В., Попов А. В.

Балашовский институт (филиал) Саратовского национального исследовательского государственного университета имени Н. Г. Чернышевского

Аннотация. *Цель исследования* – определение влияния тренировочного процесса гандболистов на функциональное состояние и физическую подготовленность во время пребывания в горах и в последующий период реадаптации. *Материалы и методы.* В исследовании принимали участие 12 гандболистов. Исходные данные были получены в г. Бишкек, в период трехнедельного пребывания в среднегорье (2000 м) и после возвращения спортсменов в предгорье. Во время пребывания в горах двигательный режим спортсменов существенно не отличался от привычного в условиях предгорья. Тестирование уровня физической подготовленности проводили в условиях предгорья, на 4 и 19-е сутки пребывания в среднегорье и на 5–6, 18–19 и 25–26-е сутки периода реадаптации. Медико-биологическую часть исследования осуществляли в условиях предгорья до выезда в горы и на 6–7 и 20–21-е сутки периода реадаптации. У спортсменов оценивали состояние дыхательной функции, кардиореспираторной системы и уровень максимального потребления кислорода. *Результаты.* Тренировка в среднегорье способствовала улучшению результатов во всех тестовых упражнениях, характеризующих уровень физической подготовленности гандболистов. В трехнедельный период реадаптации отмечали сохранение и дальнейшее улучшение результатов в большинстве тестовых упражнений.

В период реадаптации наблюдали повышение резервов внешнего дыхания, положительную динамику аэробной производительности и оптимизацию деятельности сердечно-сосудистой системы. **Выводы.** Тренировка в условиях среднегорья способствует повышению уровня общей и специальной физической подготовленности гандболистов, обеспечивает повышение аэробной производительности организма, расширение резервов кардиореспираторной системы гандболистов, экономизацию функций при выполнении циклической работы на уровне МПК.

Ключевые слова: спортсмены, гандболисты, среднегорье, физическая подготовленность, функциональные системы организма, реадаптация.

Введение

Большое распространение в спортивной практике получило использование горной тренировки для расширения функциональных резервов организма и повышения спортивных результатов [1-3]. Тренировки в горах способствуют повышению функциональных резервов сердечно-сосудистой и дыхательной систем, улучшению кислородотранспортной функции крови и аэробных возможностей организма [4-5]. Вопросы влияния условий средне- и высокогорья на функциональные системы организма человека являются предметом внимания физиологов [7-12]. Положительные изменения в организме спортсменов, вызванные тренировкой в горах, сохраняются и после спуска с гор, обеспечивая повышение общей и специальной работоспособности спортсменов [13-14].

Тренировка в условиях среднегорья прочно вошла в систему подготовки спортсменов, специализирующихся в видах спорта с преимущественным требованием к качеству выносливости [3,15-16]. Большое количество исследований, представленных в открытой печати, посвящены изучению различных аспектов влияния тренировки в условиях средне- и высокогорья на спортивные результаты [8,9]. Однако в доступной нам литературе мы не нашли сведений о влиянии

тренировки в условиях среднегорья на функциональное состояние организма и динамику физических способностей гандболистов в процессе тренировки в горах и в последующий период реадaptации в условиях равнины. Это послужило предпосылкой организации исследований функционального состояния организма спортсменов и динамики уровня физической подготовленности гандболистов во время пребывания и тренировки в горах и последующий период реадaptации в привычных условиях.

Цель исследования

Изучить влияние тренировочного процесса гандболистов на функциональное состояние и физическую подготовленность во время пребывания в горах и в последующий период реадaptации.

Материалы и методы

В исследовании приняли участие 12 спортсменов-мужчин в возрасте 19–22 лет, имеющих спортивную подготовку от 2 разряда до КМС, специализирующихся в гандболе. От каждого обследуемого было получено информированное согласие на участие в исследовании в соответствии с утвержденным протоколом, этическими принципами Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации. Исходные данные были получены в г. Бишкеке (Киргизская Республика). Трехнедельное проживание и тренировки были организованы в горном массиве Тянь-Шаня на высоте 2000 м над уровнем моря. Заключительный этап исследования (период реадaptации) в течение 26 дней – после возвращения спортсменов в предгорье (г. Бишкек).

В период пребывания в среднегорье двигательный режим спортсменов существенно не отличался от привычного в условиях предгорья, за исключением первого микроцикла тренировки в горах, когда была проведена «щающаяся» тренировочная работа с учетом адаптационных процессов в организме, вызванных переездом в горные условия. В процессе проведения экспериментальных исследований регистрировались: продолжительность тренировочных занятий, количество повторений заданий, время выполнения игровой нагрузки, объем тренировочных средств, направленных на воспитание общей и специальной выносливости, скоростных, силовых и координационных способностей. В качестве исходных брали средние значения параметров четырех тренировочных микроциклов, зафиксированных до выезда в горы.

Педагогическое тестирование проводили в условиях предгорья, на 4 и 19-е сутки пребывания в среднегорье и на 5–6, 18–19 и 25–26-е сутки периода реадaptации. В качестве тестовых упражнений были выбраны бег на 30 м, прыжок в длину с места, 12-минутный бег, количество передач мяча за 30 с, бросок гандбольного мяча на дальность.

Медико-биологическую часть исследования осуществляли в стандартных условиях в предгорье, до выезда в горы, на 6–7 и 20–21-е сутки периода реадaptации. В состоянии относительного мышечного покоя у спортсменов определяли минутный объем дыхания (МОД, VE), жизненную емкость легких (ЖЕЛ, VC), уровень максимальной вентиляции легких (МВЛ, MVV) и функциональный уровень дыхания (ФУД, FLB), которые оценивали методом спирографии. Систолический (СОК, SV) и минутный объем (МОК, Q) кровообращения оценивали методом реографии (реограф «Реан-Поли», Россия). Стандартную дозированную работу выполняли в течение 5 минут на велоэргометре «Медикор». Выполняя 75 об/мин, испытуемые поддерживали мощность нагрузки 2 Вт/кг/мин. Максимальное потребление кислорода (МПК, VO₂max) определяли прямым методом в процессе выполнения велоэргометрического теста ступенчато-возрастающей мощности до отказа испытуемых от работы. Потребление кислорода (ПК, VO₂) определяли в состоянии относительного мышечного покоя и в динамике выполнения нагрузки (газоанализатор «Спиролит-2», Германия).

Математическую обработку материала проводили с использованием пакета программ Statistica 10.0. Достоверность различий определяли по t-критерию Стьюдента. Статистическую значимость принимали на уровне $p \leq 0,05$.

Результаты и обсуждение

Двигательный режим в горах исключал выполнение напряженных тренировочных заданий, в тестовые процедуры не был включен также 12-минутный бег. Был увеличен объем аэробных нагрузок, способствующих развитию общей выносливости, при некотором снижении доли средств аэробно-анаэробной и скоростно-силовой направленности (таблица 1).

Параметры тренировочных нагрузок гандболистов в период реадaptации существенно не отличались от исходных данных.

Таблица 1 – Параметры тренировочных нагрузок гандболистов (M±m)

| Этап | Параметры и направленность тренировочных нагрузок | | | | | |
|-----------------------------|---|----------------------|----------------------------|----------------------------------|---------|------|
| | длительность занятий, мин | общая выносливость % | скоростная выносливость, % | скоростно-силовые способности, % | игры, % | |
| Предгорье, исходный уровень | 425 | 14,1 | 17,9 | 37,1 | 30,9 | |
| Горы, 2000 м, микроциклы | 1 | 400 | 13,0 | 26,5 | 26,5 | 34 |
| | 2 | 420 | 25,2 | 15,2 | 13,9 | 45,7 |
| | 3 | 590 | 17,3 | 31,0 | 16,9 | 34,8 |
| Реадаптация, микроциклы | 1 | 440 | 10,9 | 25,5 | 28,6 | 35,0 |
| | 2 | 450 | 13,3 | 27,1 | 25,1 | 34,5 |
| | 3 | 420 | 14,3 | 26,2 | 36,4 | 23,1 |
| | 4 | 480 | 11,9 | 28,7 | 23,0 | 36,3 |

Анализ данных педагогического тестирования, проведенного на 4-й день пребывания в горах, показал тенденцию к ухудшению результатов бега на 30 м, в прыжке в длину с места и количестве передач мяча за 30 секунд (рисунок 1). Пребывание и тренировка в горах не вызвали статистически значимых изменений во всех тестовых упражнениях.

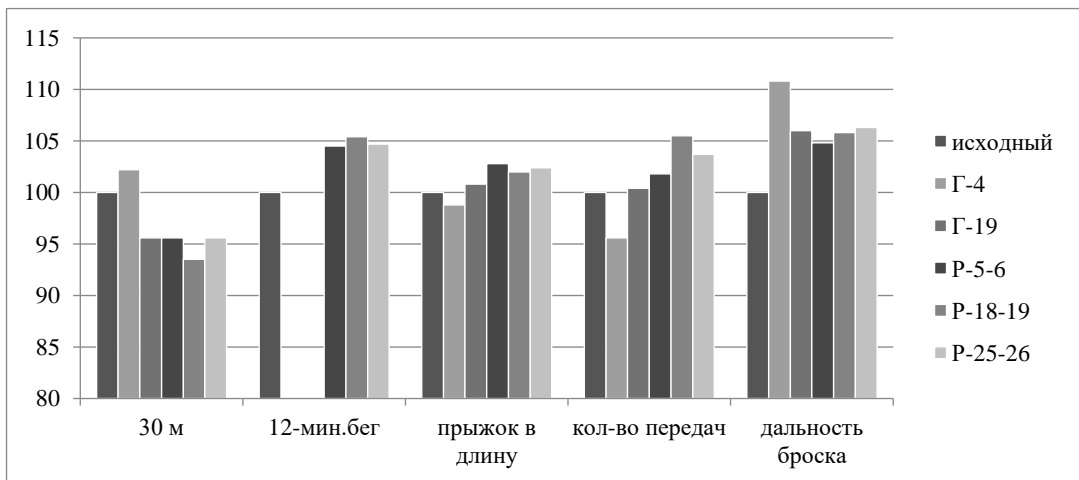


Рисунок 1 – Динамика уровня физической подготовленности гандболистов, % к исходным данным: г – день пребывания в горах, р – дни реадaptации

Возвращение в условия предгорья сопровождалось положительной динамикой во всех тестовых упражнениях. Выраженные изменения отмечали в беге на 30 м (4,4%), 12-минутном

бега (4,5%), дальности броска мяча (4,8%) и несколько меньше – в прыжках в длину с места (2,8%) и количестве передач мяча за 30 сек (1,8%). Завершение трехнедельного периода реадaptации сопровождалось дальнейшим улучшением результатов в большинстве тестовых упражнений. По мере увеличения сроков периода реадaptации сохранялся достигнутый уровень проявления скоростных и скоростно-силовых способностей. Это отчетливо прослеживается по результатам бега на 30 м и броска мяча на дальность. Так, по сравнению с исходными данными спортсмены статистически достоверно улучшили время пробегания 30 м на 6,5% ($P<0,05$), длину дистанции 12-минутного бега увеличили на 5,4% ($P<0,05$), дальность броска мяча – на 5,8% ($P<0,05$), количество передач мяча за 30 сек увеличили на 5,5%. В конце наблюдаемого периода реадaptации результаты в большинстве тестовых упражнений гандболистов несколько снизились оставаясь, тем не менее, выше исходных показателей (рис. 1). Таким образом, перекрестная адаптация к тренировочной работе в условиях гипобарической гипоксии оказала положительное влияние на показатели физической подготовленности гандболистов.

Анализ показателей дыхательной и сердечно-сосудистой систем в состоянии покоя в период реадaptации позволяет констатировать потенциальные возможности усиления деятельности кардиореспираторной системы при выполнении физических нагрузок (рисунок 2).

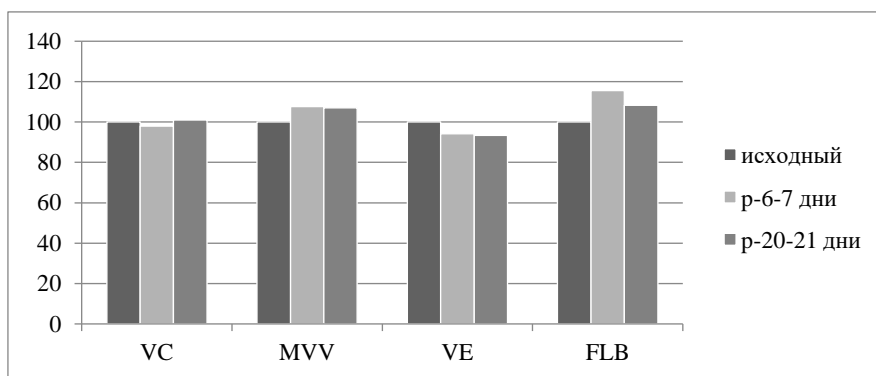


Рисунок 2 – Показатели внешнего дыхания спортсменов в период реадaptации, % к исходным данным, p – дни реадaptации

Снижение контура покоя дает основание предположить повышение резервных возможностей кардиореспираторной системы. Анализ результатов обследования гандболистов показал, что тренировка в условиях среднегорья не оказала существенного влияния на ЖЕЛ и МОД. МОД в период реадaptации снизился по сравнению с исходными данными до 6,7%, свидетельствуя о повышении экономизации функций организма спортсменов в состоянии покоя (рис. 2). Потенциальные возможности дыхательного аппарата спортсменов возросли, что доказывается повышением показателей МВЛ (до 7,6%, $P<0,05$) и ФУД (15,6%, $P<0,05$).

Интегральным показателем, характеризующим функциональные резервы системы внешнего дыхания, является функциональный уровень дыхания (FLB). В период реадaptации значения этого показателя возросли на 15,6% ($P<0,05$). Представленные данные свидетельствуют о расширении функциональных резервов системы внешнего дыхания. Это обосновывается снижением контура покоя МОД и повышением МВЛ. Отмеченные положительные изменения в системе внешнего дыхания проявлялись с первых дней после спуска с гор и сохранялись на протяжении всего наблюдаемого трехнедельного периода реадaptации.

Показателем, характеризующим уровень функциональной подготовленности и аэробной производительности организма спортсменов, является максимальное потребление кислорода. Пребывание и тренировка в условиях среднегорья оказали положительное влияние на максимальные аэробные способности гандболистов. Увеличение МПК после спуска с гор составило 11,6% ($P<0,05$) и оставалось на этом уровне в течение всего наблюдаемого трехнедельного периода реадaptации (рисунок 3).

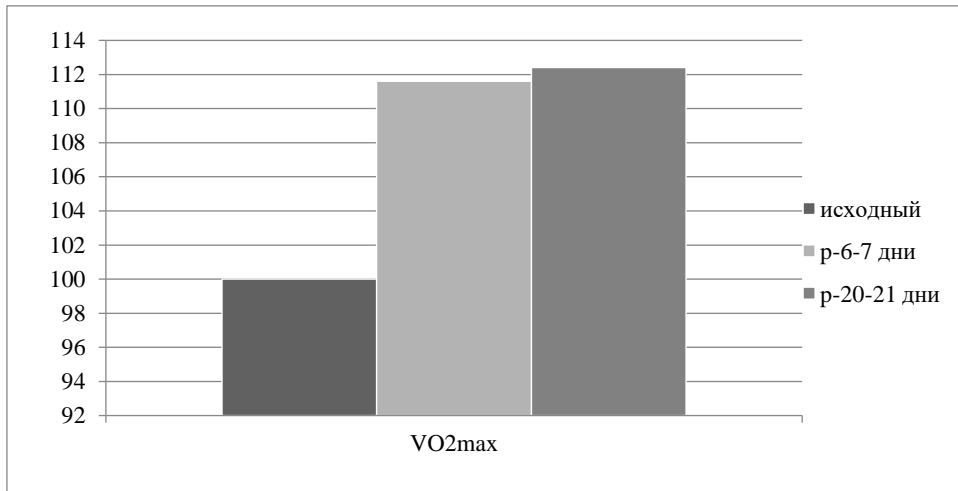


Рисунок 3 – Изменение максимального потребления кислорода спортсменами в период реадaptации, % к исходным данным, p – дни реадaptации

Полученные нами данные убедительно свидетельствуют о том, что тренировка в условиях среднегорья оказывает положительное влияние на систему энергообеспечения гандболистов, повышая мощность её аэробного компонента.

С целью определения факторов, которые обеспечивают поддержание высокого уровня аэробного энергообеспечения, мы подвергли анализу параметры кардиореспираторной системы, зарегистрированные в процессе выполнения циклической работы на уровне МПК (рисунок 4).

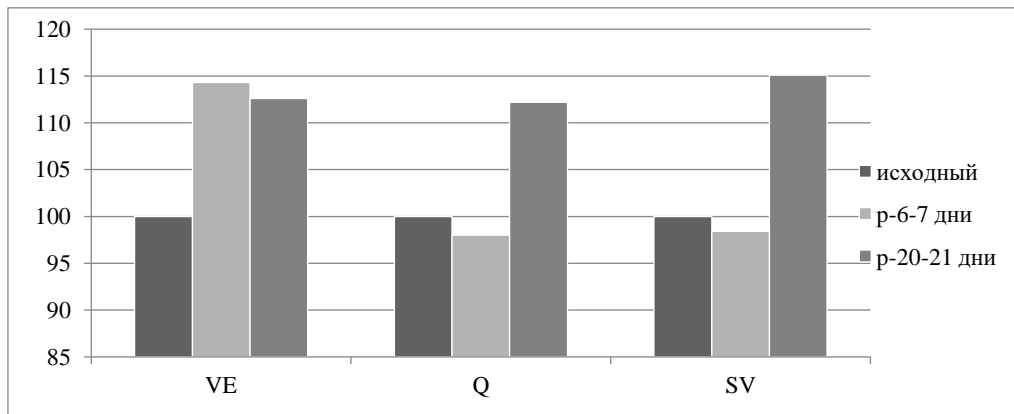


Рисунок 4 – Параметры кардиореспираторной системы у спортсменов при максимальной аэробной работе, % к исходным данным, p – дни реадaptации

Возвращение спортсменов в привычные предгорные условия тренировки сопровождалось статистически достоверным повышением рабочего уровня МОД (14,3%, $P < 0,05$). Рабочий уровень МОК и СОК существенно не изменились по сравнению с исходными данными, однако отмечалась тенденция к снижению этих параметров сердечно-сосудистой системы, что на фоне увеличения уровня МОД свидетельствует о повышении эффективности деятельности сердечно-сосудистой системы. В конце наблюдаемого трехнедельного периода реадaptации отмечали сохранение достигнутого уровня МОД, статистически достоверное повышение МОК (12,2%, $P < 0,05$) и СОК (15,1%, $P < 0,05$).

Таким образом, тренировка гандболистов в условиях среднегорья способствовала расширению функциональных резервов кардиореспираторной системы в процессе выполнения циклической работы на уровне МПК.

Заключение

Подводя итог проведенного исследования, можно констатировать, что тренировка в условиях среднегорья способствует повышению уровня общей и специальной физической подготовленности гандболистов в течение 4-недельного периода реадaptации. Тренировка в среднегорье обеспечивает повышение аэробной производительности организма, расширению резервов кардиореспираторной системы гандболистов, экономизации функций при выполнении циклической работы на уровне МПК и может быть рекомендована к включению в программу тренировки квалифицированных гандболистов для решения задач повышения уровня физической и функциональной подготовленности спортсменов.

Библиография

1. Никитушкин В.Г., Суслов Ф.П. Спорт высших достижений: теория и методика: учебное пособие. М.: Спорт, 2018. 320.
2. Ганапольский В.П., Матыцин В.О., Родичкин П.В., Яковлев А.В. Повышение физической работоспособности спортсменов на основе интервальной гипоксической тренировки // Теория и практика физической культуры. 2019. № 10. С. 18–20.
3. Грушин А.А., Нагейкина С.В. Использование условий среднегорья в подготовке высококвалифицированных лыжниц-гонщиц к крупнейшим международным спортивным соревнованиям // Теория и практика физической культуры. 2016. № 5. С. 66–69.
4. Иорданская Ф.А. Гипоксия в тренировке спортсменов и факторы, повышающие ее эффективность. М.: Советский спорт, 2015. 157 с.
5. Тимушкин А.В. Влияние на организм пребывания и тренировки спортсменов в горах // Экопрофилактика, оздоровительные и спортивно-тренировочные технологии: материалы Международной научно-практической конференции (г. Балашов, 1–3 октября 2015 г.). Саратов: Саратовский источник, 2015. С. 193–197.
6. Балыкин М.В., Каркобатов Х.Д. Системные и органные механизмы кислородного обеспечения организма в условиях высокогорья // Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова. 2012. № 98 (1). С. 127–136.
7. Филипченко Е.Г., Абдумаликова И.А., Захаров Г.А. Состояние электролитного гомеостаза при компенсаторной гиперфункции и гипертрофии сердца на разных горных высотах // Вестник кыргызско-российского славянского университета. 2019. Т 19. № 14. С. 56–59.
8. Мясинченко Е.Б., Крючков А.С., Дудко Г.А., Дикунец М.А., Мясинченко П.Е. Динамика и различия биохимического профиля спортсменов в различных фазах среднегорной подготовки относительно тренировки на уровне моря // Человек. Спорт. Медицина. 2019. № 19 (4). С. 7–13.
9. Филиппов М.М., Балыкин М.В., Ильин В.Н., Портниченко В.И., Евтушенко А.Л. Сравнительная характеристика гипоксии, развивающейся при мышечной деятельности и гипоксической гипоксии в горах // Ульяновский медико-биологический журнал. 2014. № 4. С. 86–96.
10. Khodae M., Grothe H.L., Seyfert J.H., VanBaak K. Athletes at high altitude // Sports Health. 2016. № 8 (2). P. 126–132.
11. Bonetti D.L., Hopkins W.G. Sea-level exercise performance following adaptation to hypoxia: a metaanalysis // Sports Med. 2009. № 39 (2). P. 107–127.
12. Зарифьян А.Г., Бебинов Е.М., Боголюбов В.В., Щербак Л.В. Некоторые особенности динамики элементов красной крови человека и животных в процессе горной реадaptации // Вестник Кыргызско-Российского Славянского университета. 2014. Т. 14. № 4. С. 76–79.

13. Мьякинченко Е.Б., Крючков А.С., Шестаков М.П. Некоторые аспекты использования условий гипоксии в тренировочном процессе спортсменов зимних циклических видов // Вестник спортивной науки. 2016. № 5. С. 22–28.

14. Мосин И.В., Есаулов М.Н., Мосина И.Н. Оптимизация тренировочной нагрузки бегунов на средние дистанции в условиях среднегорья // Теория и практика физической культуры. 2018. № 10. С. 85–88.

15. Эрлих В.В., Исаев А.П., Романов Ю.Н., Епишев В.В., Кораблева Ю.Б. Дифференцированная оценка обменных процессов при акклиматизации в среднегорье квалифицированных бегунов на средние дистанции // Теория и практика физической культуры. 2016. № 3. С. 14–16.

16. Шлык Н.И., Алабужев А.Е., Николаев Ю.С. Определение функциональной готовности бегунов-стайеров и средневикиков к ежедневным тренировочным нагрузкам в условиях среднегорья // Теория и практика физической культуры. 2018. № 12. С. 45–48.

TRAINING OF HANDBALL PLAYERS IN THE CONDITIONS OF THE MIDDLE HIGH REGION

Timushkin A. V., Popov A. V.

Balashov Institute (branch) of the Saratov National Research State University
named after N. G. Chernyshevsky

Abstract. The purpose of the study is to determine the impact of the training process of handball players on the functional state and physical fitness during their stay in the mountains and in the subsequent period of readaptation. Materials and methods. The study involved 12 handball players. The initial data were obtained in Bishkek during a three-week stay in the middle mountains (2000 m) and after the athletes returned to the foothills. During their stay in the mountains, the motor mode of the athletes did not differ significantly from the habitual one in the conditions of the foothills. Testing of the level of physical fitness was carried out in the foothills, on the 4th and 19th days of stay in the middle mountains and on the 5th–6th, 18th–19th and 25th–26th days of the readaptation period. The medical and biological part of the study was carried out in the foothills before leaving for the mountains and on days 6–7 and 20–21 of the readaptation period. The athletes were assessed the state of respiratory function, cardiorespiratory system and the level of maximum oxygen consumption. Results. Training in the middle mountains contributed to the improvement of results in all test exercises that characterize the level of physical fitness of handball players. During the three-week readaptation period, the results were maintained and further improved in most test exercises.

During the readaptation period, an increase in external respiration reserves, a positive trend in aerobic performance, and an optimization of the cardiovascular system were observed. Conclusions. Training in mid-altitude conditions contributes to an increase in the level of general and special physical fitness of handball players, provides an increase in the aerobic performance of the body, expands the reserves of the cardiorespiratory system of handball players, and economizes functions when performing cyclic work at the level of the IPC.

Key words: athletes, handball players, midlands, physical fitness, functional systems of the body, readaptation.