

ВЛИЯНИЕ ПРЕБЫВАНИЯ В ГОРАХ НА ФИЗИЧЕСКОЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ГИМНАСТОВ

DOI: 10.25629/НС.2021.09.14

Тимушкин А.В., Попов А.В.

Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского, Балашовский институт

Аннотация. Цель исследования – определение влияния пребывания и активного отдыха в условиях высокогорья на физическое и функциональное состояние организма гимнастов в период пребывания в горах и в последующий период реадaptации.

Материалы и методы. В исследовании принимали участие две группы гимнастов по пять человек каждая, имеющих спортивную квалификацию на уровне первого разряда. Исследование проводили в г. Бишкек, в период пребывания в высокогорье (2350 м) и после возвращения в предгорье. Продолжительность пребывания в горах гимнастов первой экспериментальной группы составляла 10 дней, второй – 21 день. Двигательный режим гимнастов в горах проводили в виде активного отдыха. В горах (2, 7, 20-й дни) и в период реадaptации (2, 10, 20-й дни) проводили тестирование уровня физической подготовленности спортсменов. В 6-7-й и 20-21-й дни периода реадaptации у гимнастов оценивали уровень максимального потребления кислорода, состояние дыхательной функции и сердечно-сосудистой системы.

Результаты. В период реадaptации наблюдали повышение силовых показателей и специальной выносливости гимнастов, при этом положительные последствия 21-дневного пребывания в горах были более выраженные. В период реадaptации отмечали повышение эффективности в деятельности кардиореспираторной и сердечно-сосудистой систем.

Выводы. Активный отдых в условиях высокогорья способствует повышению физических кондиций гимнастов и оказывает положительное влияние на состояние кардиореспираторной системы.

Ключевые слова: гимнасты, высокогорье, активный отдых, адаптация, реадaptация, физическая подготовленность, функциональные системы организма.

Введение

Тренировка в условиях горной местности прочно вошла в систему подготовки спортсменов циклических видов спорта с преимущественным требованием к качеству выносливости [1, 2, 8]. Тренировки в условиях средне- и высокогорья способствуют повышению эффективности деятельности функциональных систем, обеспечивающих перенос кислорода в организме человека, улучшают аэробные способности организма и кислородтранспортную функцию крови. [3, 4, 5, 7]. Тренировки в горах, как правило, проводят для расширения функциональных резервов организма, улучшения физических кондиций и подготовки к выступлению в соревнованиях [2, 6]. Однако в отечественной и зарубежной литературе отсутствуют данные о целесообразности пребывания и тренировки в горах спортсменов, основу соревновательной деятельности которых составляют сложнокоординационные упражнения. Это послужило основой для организации и проведения исследования целесообразности пребывания гимнастов в условиях высокогорья для улучшения физических кондиций и функционального состояния организма.

Цель исследования

Изучить влияние пребывания и активного отдыха гимнастов в высокогорье на физические кондиции и функциональное состояние организма в горах и в последующий период реадaptации.

Материалы и методы

В исследованиях принимали участие две группы гимнастов в возрасте от 19 до 22 лет, имеющие спортивную квалификацию на уровне первого разряда. Каждая группа состояла из пяти

спортсменов. Продолжительность пребывания в горах спортсменов первой экспериментальной группы составляла 10 дней, второй – 21 день. От каждого обследуемого было получено согласие на участие в проводимых исследованиях в соответствии с протоколом и этическими принципами Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации.

Исходные и заключительные (период реадаптации) исследования были проведены в г. Бишкек (Киргизская республика), пребывание гимнастов в горах было организовано на высоте 2350 м над уровнем моря. В период пребывания в горах спортсмены выполняли двигательный режим в виде активного отдыха, включающий спортивные игры, походы в горной местности, прогулки.

Оценку уровня физических способностей проводили во 2, 7, 20-й дни пребывания в высокогорье и во 2, 10, 20-й дни после спуска с гор. В качестве тестовых упражнений использовали бег на 20 м, прыжок в длину с места, подтягивание в висе на перекладине, сгибание-разгибание рук в стойке на руках, удержание «упора углом» и выполнение «кругов двумя» в упоре на коне.

Медико-биологические исследования проводили в стандартных лабораторных условиях в 6-7-й и 20-21-й дни периода реадаптации. Величину максимального потребления кислорода (МПК) определяли прямым методом в процессе выполнения ступенчато возрастающей нагрузки на электровелоэргометре «Медикор» до отказа испытуемых от работы.

Параметры кардиореспираторной системы спортсменов определяли в процессе выполнения максимальной аэробной работы, выполняемой на электровелоэргометре «Медикор» в течение 5 минут. С помощью метода спирометрии у спортсменов определяли минутный объем дыхания (МОД), методом реографии определяли показатели сердечной деятельности и гемодинамики – частоту пульса (ЧСС), минутный объем кровообращения МОК) и систолический объем крови (СО).

Математическая обработка полученных данных включала определение средней арифметической величины (\bar{X}), ошибки средней арифметической величины ($S_{\bar{X}}$) и процентное отношение. Достоверность различий определяли с помощью t-критерия Стьюдента по стандартной методике с 5-процентным уровнем значимости, принятом в педагогических исследованиях. Математико-статистические расчеты эмпирических данных проводили, используя пакет программ Statistica 10.0.

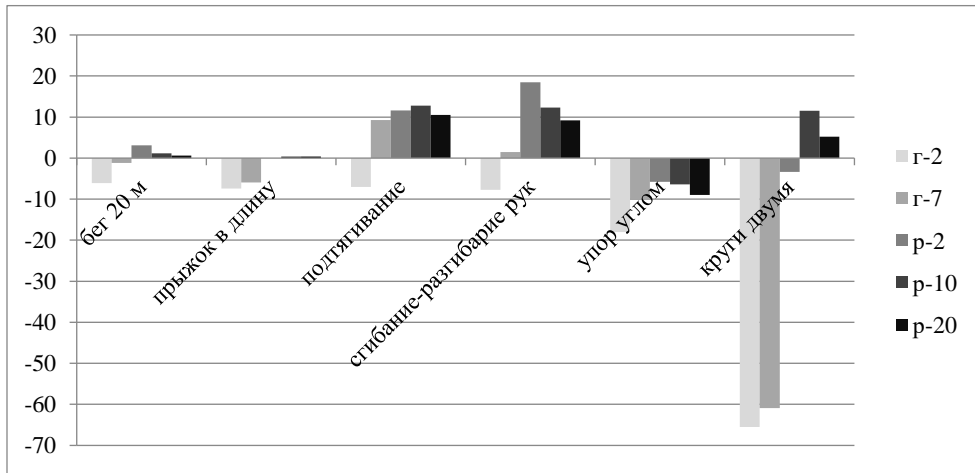
Результаты и обсуждение

Переезд спортсменов на высоту 2350 м над уровнем моря сопровождался тенденцией к снижению уровня физической подготовленности. Так, на второй день высотной адаптации отмечалось достоверное снижение количества "кругов двумя" на коне (65,5%, $p < 0,05$) и тенденция к снижению результатов во всех остальных тестовых упражнениях (рисунок 1).

По мере пребывания гимнастов в горах отрицательные сдвиги в уровне физической подготовленности начинают сглаживаться, оставаясь, тем не менее, ниже фоновых данных в большинстве тестовых упражнений. Представленные факты показывают, что в период адаптации к высоте 2350 м отмечается ухудшение скоростных, скоростно-силовых и координационных способностей гимнастов. Известно, что среди факторов, определяющих проявление отмеченных физических способностей, ведущее место занимают центрально-нервные (обеспечивающие внутри- и межмышечную координацию) и мышечные (связанные со структурой мышц) [9]. Очевидно, что под влиянием высокогорных климатических модификаторов происходят изменения в ЦНС, приводящие к нарушению тонкой внутри- и межмышечной координации.

В первые дни реадаптации, после 10-дневного пребывания в горах, отмечали улучшение результатов в отдельных тестовых упражнениях. Были улучшены результаты в беге на 20 м (3,06%), подтягивании на перекладине (11,5%, $p < 0,05$), сгибании-разгибании в стойке на руках (18,6%, $p < 0,05$) (рисунок 1). Увеличение сроков периода реадаптации не оказало существенного влияния на физические кондиции гимнастов.

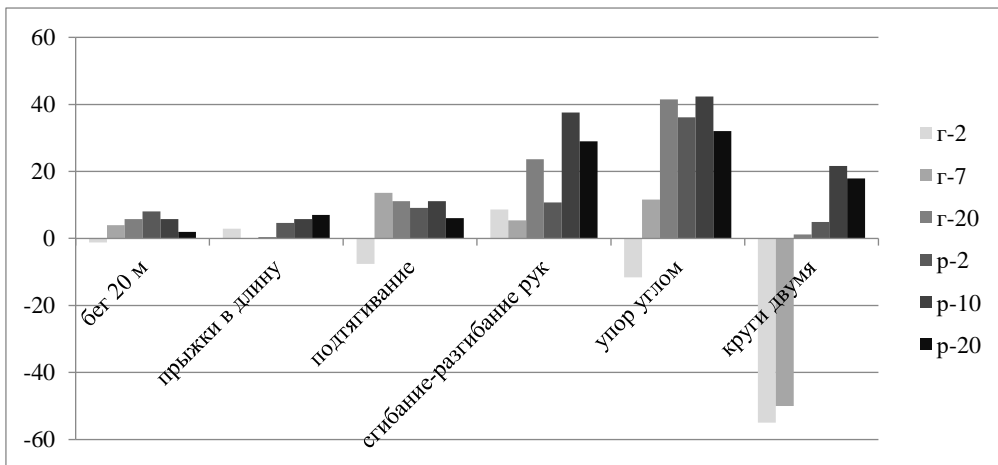
Таким образом, 10-дневное пребывание и активный отдых на высоте 2350 м над уровнем моря способствовали росту силовой подготовленности гимнастов в период реадaptации. Эти изменения проявлялись в процессе всего наблюдаемого 20-дневного периода после спуска с гор.



г – день пребывания в горах, р – дни реадaptации

Рисунок 1 – Динамика показателей физической подготовленности гимнастов в процессе 10-дневных тренировочных сборов в горах

У второй группы гимнастов после спуска с гор наблюдали повышение исходных результатов во всех тестовых упражнениях, однако степень выраженности этих изменений была различной (рисунок 2). Наименее выраженные положительные изменения наблюдались в беге на 20 м (4,5%) и в «кругами двумя» на коне (4,9%), а наибольшие – в «упоре углом» (36,0%, $p < 0,05$).



г – день пребывания в горах, р – дни реадaptации

Рисунок 2 – Динамика показателей физической подготовленности гимнастов в процессе 21-дневных тренировочных сборов в горах

На 10-й день реадaptации отмечали наиболее выраженную положительную динамику в результатах тестовых упражнений. Наименьшее превышение исходного уровня отмечалось в

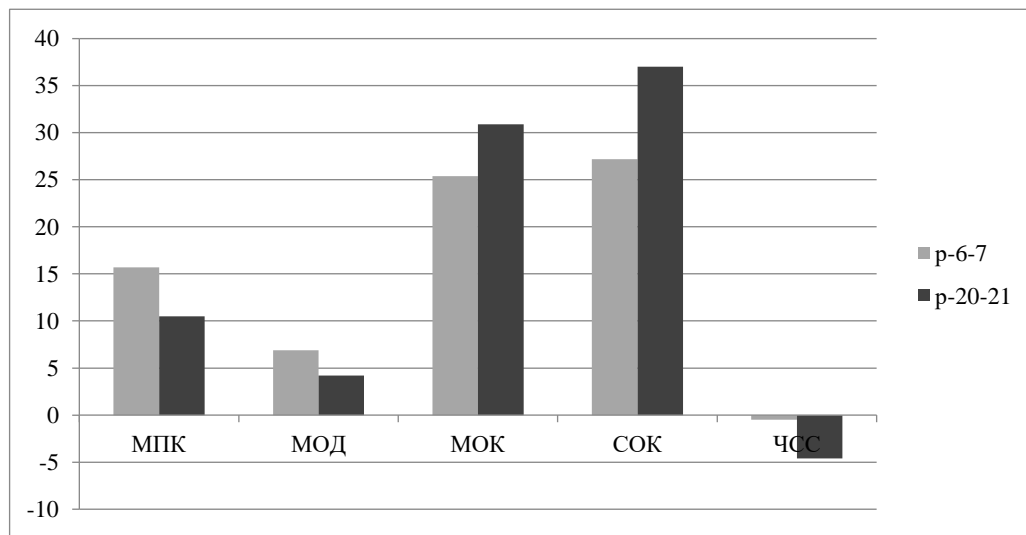
беге на 20 м (5,8%) и прыжках в длину с места (5,8%, $p < 0,05$), наибольшее – в сгибании и разгибании рук в стойке на руках (37,5%, $P < 0,05$) и у «упоре углом» (42,2%, $P < 0,05$).

Данные, полученные на 20-й день после спуска с гор, оставались выше исходного уровня, однако имели незначительную тенденцию к снижению по сравнению с 10-м днем реадaptации (рисунок 2).

Суммируя результаты исследований физических кондиций гимнастов первой и второй экспериментальных групп, следует отметить, что в обоих случаях активный отдых в горах способствовал повышению физических способностей спортсменов. Однако более выраженные положительные сдвиги наблюдались после 21-дневного пребывания в высокогорье.

Соревновательные результаты в спортивной гимнастике в незначительной степени определяются деятельностью кардиореспираторной системы. В связи с этим тренировочные и соревновательные нагрузки в этом виде спорта не способствуют росту аэробной производительности гимнастов. Вместе с тем, повышение спортивного мастерства гимнастов предполагает выполнение большого объема тренировочной работы, освоение которого возможно при наличии относительно высокого уровня МПК. От уровня аэробной производительности спортсменов зависит скорость протекания восстановительных процессов, продолжительность интервалов отдыха и, следовательно, двигательная плотность тренировочных занятий. Таким образом, одной из задач подготовки высококвалифицированных гимнастов на современном этапе является поиск нетрадиционных средств, повышения аэробной производительности спортсменов без ущерба для специальной физической и технической подготовленности.

Исследования, проведенные нами с участием спортсменов первой экспериментальной группы, показали, что 10-дневный активный отдых на высоте 2350 м оказал положительное влияние на аэробную производительность гимнастов (рисунок 3). На 6–7-й дни реадaptации значения МПК на 15,7% превышали исходные значения ($p < 0,05$).

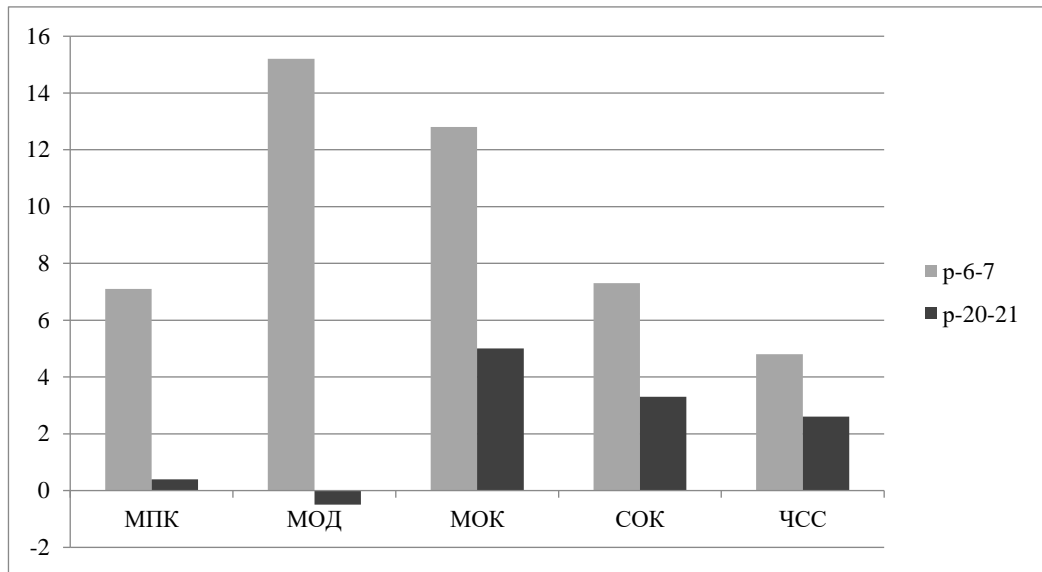


р - дни реадaptации

Рисунок 3 – Динамика показателей функциональной подготовленности гимнастов после 10-дневных тренировочных сборов в горах

Трехнедельный период деадaptации не оказал существенного влияния на уровень МПК гимнастов, однако и на 20–21-й дни периода реадaptации величины МПК на 10,5% ($p < 0,05$) превышали результаты исходного обследования.

В период после 21-дневного пребывания спортсменов в условиях высокогорья также наблюдался рост МПК на 7,1% ($p < 0,05$) (рисунок 4). В конце наблюдаемого периода реадaptации значения МПК практически не отличались от результатов исходного обследования.



p - дни реадaptации

Рисунок 4 – Динамика показателей функциональной подготовленности гимнастов после 21-дневных тренировочных сборов в горах

Таким образом, активный отдых в условиях высокогорья способствует повышению аэробной производительности гимнастов. Наиболее выраженный и более длительный положительный эффект отмечался после 10-дневного пребывания в горах.

Факторы, определяющие неравнозначный характер изменения МПК у гимнастов выявляются при анализе деятельности дыхательной и сердечно-сосудистой систем организма при выполнении максимальной аэробной работы.

В первые дни после 10-дневного пребывания в горах в процессе выполнения работы на уровне МПК отмечались показатели МОД, существенно не отличающиеся от исходного уровня (рисунок 3).

Пребывание спортсменов в условиях высокогорья оказало положительное влияние на показатели гемодинамики. На 6-7-й дни после возвращения с гор $МОК_{max}$ и $СОК_{max}$ были увеличены соответственно на 25,4%, $p < 0,05$ и 27,2%, $p < 0,05$. Наблюдения, проведенные на 20–21-й дни реадaptации выявили дальнейшее повышение $МОК_{max}$ до 30,9% ($p < 0,05$) и $СОК_{max}$ до 37,0% ($p < 0,05$).

Анализ данных гимнастов, находящихся в горах 21 день показал, что в первые дни периода реадaptации наблюдалось повышение рабочего уровня МОД по отношению к исходным данным (15,2%). Более продолжительное пребывание в горах гимнастов этой группы способствовало повышению производительности сердца. На 6–7-й дни реадaptации уровень $МОК_{max}$ на 12,8% ($p < 0,05$) превышал исходные данные. Аналогичная динамика наблюдалась также в показателях $СОК_{max}$ и $ЧСС_{max}$ (рисунок 4).

В результате исследований, проведенных в заключительный наблюдаемый период реадaptации отмечалась тенденция восстановления показателей деятельности дыхательной и сердечно-сосудистой систем до исходного уровня (рисунок 4).

Заключение

Подводя итог анализа результатов проведенных исследований можно констатировать, что пребывание и активный отдых в условиях высокогорья способствуют повышению физических кондиций гимнастов, причем более выраженному положительному эффекту способствует более продолжительное (до 3 недель) пребывание в горах.

Активный отдых в высокогорье оказывает положительное влияние на деятельность кардиореспираторной системы при выполнении работы на уровне МПК. При этом, после 10-дневного пребывания в горах наблюдали повышение эффективности и экономичности в деятельности кардиореспираторной системы. Трехнедельное пребывание в горах способствует росту рабочих уровней МОД и МОК, однако к концу трехнедельного периода реадaptации эти изменения снижаются, незначительно отличаясь от исходного уровня.

Библиография

1. Никитушкин В.Г., Сулов Ф.П. Спорт высших достижений: теория и методика: учебное пособие. М.: Спорт; 2018. 320 с.
2. 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: 66-69.
3. Иорданская Ф.А. Гипоксия в тренировке спортсменов и факторы, повышающие ее эффективность. М.: Советский спорт; 2015. 157.
4. Khodae M., Grothe H.L., Seyfert J.H., VanBaak K. Athletes at high altitude. Sports Health. 2016; 8 (2): 126–132.
5. Тимушкин А.В. Влияние климатических модификаторов высокогорья на функциональное состояние спортсменов // Биоразнообразие и антропогенная трансформация природных экосистем: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной памяти А.И. Золотухина и Году экологии. Балашов; 2017: 223-227.
6. Тимушкин А.В. Влияние на организм пребывания и тренировки спортсменов в горах // Экопрофилактика, оздоровительные и спортивно-тренировочные технологии: Материалы международной научно-практической конференции. Саратов: Саратовский источник. 2015: 193-197.
7. 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; 14: 4: 76-79.
8. Мякинченко 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: 22-28.
9. Коц Я.М. Спортивная физиология. – М.: Физкультура и спорт, -1986. – 238 с.

**THE IMPACT OF STAYING IN THE MOUNTAINS ON THE PHYSICAL AND
FUNCTIONAL CONDITION OF GYMNASTS**

DOI: 10.25629/HC.2021.09.14

Timushkin A.V., Popov A.V.

Saratov State University, Balashov Institute

Abstract. The aim of the study is to determine the influence of stay and active recreation in high-altitude conditions on the physical and functional state of the gymnasts' body during their stay in the mountains and in the subsequent period of readaptation. **Materials and methods.** The study involved two groups of gymnasts of five people each with sports qualifications at the level of the first category. The study was conducted in Bishkek, during the stay in the highlands (2350 m) and after returning to the foothills. The duration of stay in the mountains of the gymnasts of the first experimental group was 10 days, the second-21 days. The motor regime of gymnasts in the mountains was carried out in the form of active recreation. In the mountains (2, 7, 20 days) and during the period of readaptation (2, 10, 20 days), the level of physical fitness of athletes was tested. On the 6th-7th and 20th-21st days of the readaptation period, the level of maximum oxygen consumption, the state of respiratory function and the cardiovascular system were evaluated in gymnasts.

Results. During the period of readaptation, an increase in the strength indicators and special endurance of gymnasts was observed, while the positive aftereffects of a 21-day stay in the mountains were more pronounced. During the period of readaptation, an increase in the efficiency of the cardiorespiratory and cardiovascular systems was noted.

Conclusions. Active recreation in high-altitude conditions helps to improve the physical condition of gymnasts and has a positive effect on the state of the cardiorespiratory system.

Keywords: gymnasts, highlands, active recreation, adaptation, readaptation, physical fitness, functional systems of the body.