

ИНСТИТУТ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА
САРАТОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
ИМ. Н. Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО

Е.А. Щербакова, Н.В. Аксенова

ТРЕНИРОВКА В СРЕДНЕГОРЬЕ, КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ
СПОРТИВНОГО МАСТЕРСТВА

*Учебно-методическое пособие для студентов
института физической культуры и спорта*

Авторы - составители

Е.А. Щербакова, Н.В. Аксенова

«ТРЕНИРОВКА В СРЕДНЕГОРЬЕ, КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ СПОРТИВНОГО
МАСТЕРСТВА»

Учебно-методическое пособие рекомендовано для студентов дневной и заочной формы обучения Института физической культуры и спорта направления «Педагогическое образование» профиль «Физическая культура» и направления «Физическая культура» профиль «Физкультурно-оздоровительные технологии».

Учебно-методическое пособие составлено в соответствии с учебной программой по дисциплине «Методика обучения и воспитания физической культуры». Представлен теоретический и практический материал по проведению тренировки и повышению спортивного мастерства в условиях среднегорья.

Кафедра теоретических основ физического воспитания
института Физической культуры и спорта
Саратовского Государственного университета им. Н.Г. Чернышевского

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
Определение специальных терминов.....	6
Эффект повышения общей работоспособности спортсменов.....	8
Характеристика климатических факторов горной местности.....	11
Влияние горных условий на работоспособность спортсменов.....	14
Классификация высотных уровней	17
Теоретические предпосылки к обоснованию тренировки в горных условиях.....	20
Тренировка в горных условиях и спортивная работоспособность.....	25
Тренировка в среднегорье и физические качества спортсменов.....	27
Тренировка в среднегорье, для различных видов спорта.....	32
Спортивная тренировка в процессе акклиматизации.....	34
Заключение.....	37
Список литературы.....	38

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время спортивной наукой и практикой накоплен немалый опыт тренировок в горной местности на высотах от 1000 до 2600 метров. Достаточно сказать, что в ходе подготовки к Олимпийским играм, а также перед различными первенствами Мира, Европы, условия среднегорья использовали представители всех зимних видов спорта, легкоатлетического бега, а также прочих видов спорта.

Иными словами, горы прочно вошли в арсенал средств, методов, используемых для достижения высоких спортивных результатов, улучшения функциональной подготовки спортсменов. Наиболее полно эти вопросы изучены применительно к средним высотам. Вместе с тем установлено, что многократные тренировки в среднегорье постепенно приводят к стиранию их положительного эффекта, что заставляет сократиться к использованию условий высокогорья. «Высокогорный» аспект проблемы становится по существу новым предметом изучения спортивной науки.

Накопленный опыт экспериментальных исследований в практических наблюдениях показывает, что тренировка в среднегорье является мощным стимулом для повышения аэробной работоспособности спортсменов, но фазовое протекание процесса реакклиматизации к нормальным условиям часто затрудняет реальную оценку действительной работоспособности и практическое решение вопросов об оптимальных сроках выступлений после тренировки в среднегорье.

Известно, что рост спортивных результатов в процессе многолетней подготовки связан с непрерывным повышением тренировочных и соревновательных требований. Для выполнения этих требований спортсмен может идти двумя путями: увеличивать внешние параметры нагрузки – общий и частные ее объемы, интенсивность выполнения упражнений и т.д. вызывающие соответствующие сдвиги и последующие перестройки в морфофункциональных системах организма, - и за счет применения мероприятий и процедур, непосредственно влияющих на эти системы, затрудняющих или облегчающих их деятельность.

Тренировка в условиях горного климата дает возможность одновременно идти обоими путями, используя суммарное воздействие на организм спортсменов затрудненных климатогеографических факторов, рельефа

местности и различных параметров тренировочных и соревновательных нагрузок.

Поэтому тренировка в горных условиях как дополнительное средство повышения спортивной работоспособности более целесообразна, чем другие искусственные, способы стимулирования спортивных достижений.

В то же время известны случаи, когда отдельные спортсмены и целые команды после тренировки в горах выступали в состязаниях неудачно.

Эти факты позволили отдельным отечественным и зарубежным специалистам высказать негативное или, в лучшем случае, нейтральное отношение к использованию тренировки в горных условиях. Высказывалось мнение, что для выдающихся спортсменов нет необходимости тренироваться в среднегорье, так как их организм и так находится на очень высоком функциональном уровне. Причина таких взглядов в первую очередь в недостатке информации по обоснованию методики спортивной тренировки в горных условиях.

Повышение эффективности подготовки спортсменов в условиях среднегорья и в отдельных случаях высокогорья связано с четким разграничением задач тренировки.

В практике мы постоянно сталкиваемся с тремя вариантами использования горных условий:

- тренировка в горах с целью выступления в соревнованиях на такой же или близкой к ней высоте;
- тренировка с целью повышения спортивных достижений на равнине или в предгорье (до 1000 м.);
- тренировка для участия в серии соревнований, проводящихся на разных высотах.

В настоящее время в теоретических и экспериментальных исследованиях по рассматриваемой проблеме преобладают работы медико-биологического плана, которые, являясь базой для разработки основных педагогических положений, еще не отвечают на вопрос, как надо строить тренировку в сложных условиях среднегорья и в последующий период.

В одной из тенденций развития современного спорта является интенсификация процесса, что выдвигает более высокие требования к физической подготовленности. При этом современный уровень тренировочных нагрузок и количество тренировочных занятий настолько возросли, что стало настоящей необходимостью изыскания путей расширения функциональных возможностей спортсменов без дальнейшего увеличения объема и интенсивности нагрузок, повышающих общий эффект тренировки, что и актуально.

Одним из таких средств является тренировка в среднегорье, которая в отличие от обычных занятий гораздо значительно поднимает мощность и эффективность функционирования различных систем организма.

Саратовский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СПЕЦИАЛЬНЫХ ТЕРМИНОВ

В работе используется ряд терминов, широко распространенных в биологии и теории спорта: "акклиматизация", "адаптация", "реакклиматизация" и другие. Хотя эти термины общеприняты, но в работах различных исследователей они используются неоднозначно и часто определяют разные типы приспособления к внешним, особенно естественным, условиям. Необходимо дать определение или истолкование ряду специальных терминов, которые будут встречаться в работе.

"Адаптация" - в общем плане это процесс приспособления организма к меняющимся условиям среды: природным, производственным и социальным. К адаптации относят все виды врожденной и приобретенной приспособительной деятельности организмов с процессами на клеточном, органном, системном и организменном уровнях. Все они направлены на поддержание гомеостаза организма и на обеспечение работоспособности, максимальной продолжительности жизни и репродуктивности в неадекватных условиях среды. Поскольку такие условия по физическим и биологическим характеристикам неоднозначны, организмы могут достигать полной адаптации к одним факторам и лишь неполной, частичной, к другим. В крайне экстремальных условиях организмы могут оказаться вообще не способными к адаптации и длительное пребывание в таких условиях ведет к развитию болезни.

Исследователи выделяют ряд понятий: немедленная адаптация, происходящая практически мгновенно; кратковременная, или просто акклиматизация, требующая для своего завершения от нескольких часов до нескольких месяцев; долговременная, или эволюционная адаптация, длящаяся годы и даже поколения.

Пока еще не установлены твердые достоверные показатели, которые позволяли бы прогнозировать адаптационные способности в экстремальных условиях среды, поэтому классификация и оценка процессов адаптации встречаются большие трудности.

"Горная адаптация" - процесс приспособления организма к условиям существования и активной деятельности в природных условиях горной среды. "Адаптация к высоте" - приспособление организма к влиянию высотноклиматических факторов в условиях высокогорья, в высотном полете или при "подъемах" в барокамере. "Горная акклиматизация" - частный случай

адаптации, это процесс приспособления организма к климатогеографическим условиям горной среды.

"Акклиматизация" - сдвиги, наблюдаемые при изменении какого-либо одного элемента среды (горная местность, условия жаркого или холодного климата и т.п.).

"Реадаптация" - процесс обратного приспособления структуры и функций организма при возвращении в привычные условия внешней среды. Процесс Реадаптация протекает фазно и проходит стадии острого проявления, неполного приспособления, относительно устойчивого состояния и стадию полного приспособления.

"Реакклиматизация" - процесс приспособления к привычным условиям климата при возвращении на уровень моря.

"Дизадаптация" - расстройство приспособления организма к действию факторов окружающей и внутренней среды, возникающее, как правило, в тех случаях, когда организму предъявляются чрезмерные или необычные для него требования. Срыв адаптации может привести к развитию патологических состояний, например, хронической горной болезни при длительном пребывании в условиях высокогорья.

"Гипоксия" - это состояние, возникающее при недостаточном снабжении тканей организма кислородом или же при нарушении его утилизации в процессе биологического окисления.

В работе используются также термины из физиологии и теории спорта, характеризующие направленность тренировочных нагрузок, принятые в России и некоторых других странах.

"Анаэробный порог" - уровень мощности физической работы или скорости передвижения, выше которых происходит переключение энергообеспечения с аэробного на частично анаэробное с образованием и накоплением молочной кислоты в мышцах и крови.

"Аэробный порог" - нижняя граница аэробно-анаэробной переходной зоны, в которой по мере нарастания мощности работы или скорости передвижения начинается постепенное накопление лактата в крови сверх 2 моль/л.

Термин **"аэробные нагрузки"** характеризует упражнения, выполняемые при аэробном энергообеспечении работы со скоростью (мощностью) ниже анаэробного порога (лактат в крови до 4 ммоль/л, ЧСС до 170 уд/мин), в том числе и аэробно-восстановительные (лактат до 2 ммоль/л, ЧСС до 140 уд/мин).

Термин **"смешанные аэробно-анаэробные нагрузки"** характеризует упражнения, выполняемые со скоростью выше АНП, но ниже скорости VO_{2max} (лактат в крови 4,5-8 ммоль/л, ЧСС 170-185 уд/мин).

Термин **"анаэробные нагрузки"** характеризует упражнения, выполняемые выше скорости (мощности), соответствующей МПК (лактат в крови свыше 8-10 ммоль/л).

ЭФФЕКТ ПОВЫШЕНИЯ ОБЩЕЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ СПОРТСМЕНОВ

В горных местностях земного шара на высотах от 1000 до 2500 м проживают сотни миллионов людей. Эти высоты получили в литературе название средних, или умеренных.

Жители этих мест обладают, как правило, хорошим здоровьем, высокой работоспособностью, которая удерживается до преклонных лет.

Труднодоступность и красота горных массивов всегда привлекали к себе людей, проживавших постоянно на равнинах и, особенно, в больших городах. Появились отдельные виды спорта, связанные с горами: альпинизм, горнолыжный спорт, горный туризм. Позднее приобрели популярность соревнования по велоспорту в горах, лыжному альпинизму, полеты с вершин на дельтопланах и парапланах, скоростные забеги (подъемы) на вершины и спуски с них, скалолазание, ледолазание и другие виды.

Спортсмены на средних и больших высотах столкнулись с явлениями снижения работоспособности организма, сопровождавшимися резким усилением и даже расстройством деятельности сердечнососудистой, дыхательной, пищеварительной и нервной систем, особенно в первые дни пребывания на высоте, а также развитием острой горной болезни. При этом, чем выше поднимались в горы спортсмены, тем сильнее проявлялись неблагоприятные симптомы.

В то же время местные жители, сопровождавшие альпинистов, намного спокойнее реагировали на изменения климатических факторов. Это привело специалистов к выводам о необходимости предварительной акклиматизации, определенной по срокам.

После возвращения в привычные районы на равнину или низкогорье почти все спортсмены ощущали прилив сил, бодрости и повышенную работоспособность, особенно в бытовой и производственной деятельности, что объяснялось результатом физической деятельности в условиях гипоксической гипоксии.

Наблюдения за состоянием общего самочувствия и работоспособности людей после возвращения из горных районов привели специалистов к выводу о благотворном влиянии на организм активной деятельности в сложных климатических условиях высокогорья и среднегорья.

Эффект повышения общей работоспособности и хорошего самочувствия человека после пребывания в горной местности стали использовать для организации активного отдыха людей: в горах стали строить санатории, дома отдыха, туристические базы, альпинистские лагеря. Горные курорты, особенно

в низкогорье и среднегорье на высотах от 800 до 2200 м, стали конкурировать с известными морскими здравницами. На этих курортах влияние климатических факторов и рельефа почти полностью исключало пассивные формы отдыха, а значит, создавало благоприятные условия для профилактики и лечения различных заболеваний, значительно повышало эффект восстановления работоспособности.



Одним из первых клиницистов, осознавших оздоровительное значение выполнения физических нагрузок на умеренных высотах, как впрочем, и на уровне моря, был Oertel, работавший врачом на горных курортах с минеральными источниками в Боцене и Меране. Ему принадлежит заслуга в введении в практику специального метода лечебной физической культуры, получившего название "терренкур".

Специалисты заметили, что при передвижения в беге, на велосипедах, автомобилях, на коньках в условиях разреженной атмосферы возможно развитие более высоких скоростей. Эти наблюдения подтверждались работами в области аэродинамики и физиологии. Например, было обнаружено, что скольжение по льду, залитому горной водой, значительно лучше: спортивные результаты конькобежцев превосходили достижения, показанные на равнинных катках. Это послужило толчком к созданию высокогорных катков, на которых стали проводить крупнейшие международные соревнования с отдельной регистрацией показанных на них результатов.

Бурное развитие олимпийского движения потребовало выбора для организации зимних игр таких городов, которые могли бы одновременно обеспечить проведение соревнований по всем видам программы.

В странах с короткой и теплой зимой такие условия существуют лишь в горной местности. Поэтому Белые Олимпиады, а также многие чемпионаты мира по зимним видам спорта стали проводить в городах, лежащих в среднегорье.

Одновременно в горной местности начали регулярно проводить соревнования и по летним видам спорта. Это было связано с тем, что ряд больших городов Америки и Африки расположены на высотах от 1600 до 3690 м.

Подготовка и участие в этих ответственных международных соревнованиях потребовали от специалистов ответа на вопрос: как в сложных климатических условиях среднегорья сохранить спортивные результаты в одних видах и повысить в других?

Крупным толчком заставившим обратить серьезное внимание на проблему акклиматизации и тренировки спортсменов в среднегорье, послужило проведение Панамериканских игр 1955г. в Мехико на высоте 2240м. и зимних Олимпийских игр 1960г. в Скво-Вэлли 2000м. На этих Играх ученые и тренеры столкнулись с проблемой значительного повышения спортивных результатов в скоростно-силовых видах спорта (спринтерские дисциплины, метания, прыжки) и, напротив, значительного ухудшения у представителей видов спорта, связанных с преимущественным проявлением выносливости (бег на средние дистанции и длинные, плавание).

Значительным стимулом в разработке рассматриваемой проблемы явилось решение Международного Олимпийского комитета о проведении XIX летних Олимпийских игр 1968г. в Мехико. Можно без преувеличения сказать, что в период с 1965г. по 1968г. проблемы спортивной тренировки подвергались самому концентрированному изучению со стороны педагогов, врачей, физиологов, биохимиков, фармакологов, психологов и других специалистов.

В ходе подготовки к этой Олимпиаде проводились многочисленные исследования в различных видах спорта. Были выявлены основные факторы, способствующие более высоким спортивным результатам в других. Специалисты предложили рекомендации по режимам акклиматизации и срокам, необходимым для адаптации спортсменов.

Таким образом, систематическое проведение крупных спортивных соревнований в среднегорье явилось еще одной причиной использования тренировки в горах, для повышения спортивного мастерства.

Для обеспечения систематического роста спортивных достижений, особенно в процессе многолетней спортивной подготовки, важное значение приобрел принцип непрерывного повышения тренировочных требований, связанный, прежде всего со способностью организма адаптироваться к определенным по силе и длительным раздражителям (нагрузкам). Поэтому для совершенствования основных функциональных систем организма необходимо постоянно изменять величину и длительность тренировочных воздействий.

Это нашло свое выражение в процессе эволюции спортивной тренировки, что заставило специалистов искать новые пути ее рационализации, позволяющие без значительного увеличения времени, отводимого на занятия, получить необходимый тренировочный эффект.

Непрерывное увеличение объема и интенсивности тренировочной нагрузки способствовало значительному повышению уровня функционирования основных систем организма, что в свою очередь ведет к сокращению сроков восстановления их после напряженной физической работы.

Однако реализация нового функционального уровня деятельности систем часто затрудняется тем, что выходят из строя отдельные звенья опорно-двигательного аппарата, не способные справляться с перегрузками, вызванными повышающимся объемом и интенсивностью тренировочных нагрузок.

Перед тренерами и учеными встал вопрос, как без дальнейшего значительного повышения тренировочных нагрузок добиться высоких функциональных сдвигов в организме спортсмена и сохранить необходимое состояние опорно-двигательного аппарата.

В циклических видах спорта и единоборствах, где выносливость является одним из главных физических качеств атлета, один из основных факторов, лимитирующих спортивные достижения, - кислородный режим организма. Поэтому усилия ученых были направлены на поиск новых методов гипоксической тренировки, способствующих повышению спортивной работоспособности.

Поскольку в спорте высших достижений напряженные физические нагрузки по уровню энергетических затрат превышает максимальное потребление кислорода и выполняются на фоне кислородной недостаточности, тренеры и ученые направили свои усилия на поиск путей дальнейшей оптимизации тренировочного процесса с помощью дополнительных средств. Одним из таковых явились попытки изменить условия выполнения напряженной работы с тем, чтобы улучшить биоэнергетические возможности спортсменов, расширить их функциональные возможности, повысить их работоспособность и потенцировать кумулятивный тренировочный эффект

нагрузок. В числе новых методов была предложена подготовка с использованием гипоксических условий, как в естественной среде, так и при их моделировании в барокамере, придыхании газовыми смесями, обедненным кислородом, выполнение упражнения с задержкой дыхания, дыхание в замкнутое пространство с регулируемым содержанием кислорода и углекислого газа. Были предприняты также попытки использовать в этих же целях новые нетрадиционные средства расширения аэробных и адаптационных возможностей организма: Метод аутогемотрансфузии, применение адаптогенов и других препаратов, обладающих антигипоксическим и эргогенным эффектами.

Были предложены и другие методы для совершенствования анаэробных механизмов энергообеспечения организма спортсменов, способствующие адаптации к гипоксии, для чего стала использоваться тренировка в среднегорье.

Таким образом, систематическое повышение тренировочных требований в процессе эволюции спортивной подготовки квалифицированных спортсменов привело к поиску новых путей повышения ее эффективности, которые позволили при сохранении или уменьшении темпов прироста объемов и интенсивности тренировочных нагрузок вывести организм спортсмена на более высокий уровень деятельности основных систем, обеспечивающих работоспособность, при уменьшении нагрузки на опорно-двигательный аппарат; добиться ускорения восстановительных процессов после спуска с гор, а главное – повысить спортивные достижения.

Это явилось основной причиной использования тренировки в среднегорье.

ХАРАКТЕРИСТИКА КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ГОРНОЙ МЕСТНОСТИ

Во время пребывания и занятий спортом в горной местности организм человека испытывает воздействие так называемых абиотических, т.е. не связанных с живой материей факторов окружающей среды. Главными из них являются климатические условия, оказывающий физиологический эффект. Они зависят от широты и высоты местности над уровнем моря, степени расчлененности ее рельефа и других физико-географических особенностей. К характерным факторам горного климата относятся пониженное атмосферное давление и связанное с этим пропорциональное снижение углекислого газа в воздухе, резкие смены дневных и ночных температур, низкая абсолютная влажность воздуха, интенсивная солнечная радиация, сильные ветры,

усиливающие охлаждающий эффект, высокая ионизация воздуха с преобладанием отрицательно или положительно заряженных ионов, а также, возможно и другие, пока недостаточно изученные физические и химические модификаторы. Все они, являясь потенциально стрессорными, действуют на организм не изолировано, а в комплексе, причем их сочетание варьирует. Высказывается мнение, что именно поэтому человек по-разному переносит одинаковые высоты в разных горных районах и, наоборот, одинаковые функциональные сдвиги могут отмечаться на разных высотах. Объясняется это, по крайней мере, двумя причинами: во первых, специфическим воздействием разных горных регионов, имеющих свои географические особенности и различающихся факторами и сочетаниями факторов природной среды, и, во-вторых, широкими индивидуальными различиями в переносимости этих условий. Есть люди, обладающие высокой устойчивостью к дефициту кислорода и другим экстремальным факторам горной среды. Однако даже среди спортсменов встречаются лица со сниженной переносимостью гипоксии. Очень коротко остановимся на характеристике отдельных особенностей горного климата.

Температурный фактор. С увеличением высоты среднегодовая температура воздуха постепенно снижается на $0,5^{\circ}\text{C}$ на каждые 100м, причем в разные сезоны года и в разных географических районах она снижается неодинаково: зимой медленнее, чем летом, составляя соответственно $0,4^{\circ}\text{C}$ – $0,6^{\circ}\text{C}$. На Кавказе среднее убывание температуры в летнее время составляет $6,3^{\circ}\text{C}$ – $6,8^{\circ}\text{C}$, на Памире – до 9°C . Согласно таблице международной стандартной атмосферы, которая аппроксимирует средние годовые условия в умеренных широтах, средняя температура воздуха на высоте 3000м составляет минус $4,5^{\circ}\text{C}$ и на высоте 4000м – минус 11°C .

Атмосферное давление. По мере увеличения высоты атмосферное давление падает, тогда как концентрация кислорода, равное, как и процентное содержание других газов, в пределах атмосферы остаются постоянными. По сравнению с уровнем моря атмосферное давление на высоте 3000м ниже на 31% и на высоте 4000м – на 39%, причем на одних и тех же высотах оно увеличивается от высоких широт к низким и в теплый период оно, обычно выше, чем в холодный.

Снижение атмосферного давления оказывает неблагоприятный эффект на здоровый организм человека, вызывая болезненные ощущения лишь при быстром его падении, через влияния на давление газов в замкнутых полостях, имеющих сообщение с наружным воздухом при помощи сжимаемых отверстий

(барабанная полость, внутреннее ухо, придаточные полости носа), Более выраженное действие перепады давлений оказывают на лиц, высокочувствительных к этому фактору – метеопатов, вызывая у них плохое самочувствие, и на лиц, страдающих некоторыми заболеваниями.

Парциальное давление кислорода. При медленном наборе высоты отрицательное действие гипобарии проявляется за счет эффекта снижения парциального давления, которое на высоте 3000м уменьшается во вдыхаемом воздухе со 159 до 110мм ртутного столба и на высоте 4000м до 98мм ртутного столба. Уменьшение парциального давления приводит к – гипоксии и недонасыщению кислородом гемоглобина. В ткани поступает недостаточное количество кислорода и развивается гипоксия. Организм стремится нормализовать кислородное снабжение с помощью трех основных реакций или же приспособливаться к жизни на «голодном кислородном пайке».

Впервые годы изучения проблемы в рамках прикладной спортивной медицине акклиматизация к условиям среднегорья рассматривалась многими специалистами, как равнозначная акклиматизация к гипоксии. В большинстве работ учитывалось только влияние пониженного парциального давления кислорода в атмосферном воздухе и почти не принимались во внимание остальные факторы горного климата. Только отдельные специалисты считали, что высотная акклиматизация – это, прежде всего адаптация к гипоксии. Многие авторы, считая гипоксическую гипоксию доминирующим фактором горного климата, не учитывали комплексного воздействия на человека остальных факторов внешней среды, которые также влияли на уровень спортивной работоспособности.

Вместе с тем в ряде работ по климатофизиологии приводятся данные о том, что на одинаковых высотных уровнях, но в разных горных местностях обнаружены далеко не одинаковые вегетативные реакции на действие основных климатических факторов. Приводятся данные, которые подтверждают, что человек не одинаково переносит равные высоты в разных горных районах. И наоборот, одинаковые функциональные сдвиги могут отмечаться на разных уровнях. Это объясняется двумя причинными: специфическим воздействием на человека разных горных районов, имеющих свои географические особенности и различающихся сочетаниями факторов природной среды, и широкими индивидуальными различиями в переносимости этих условий. В связи с этим было выдвинуто положение об интегральном влиянии горного климата на человека.

В связи с этим была разработана многокомпонентная математическая модель, учитывающая влияние на организм трех основных факторов горной

среды: парциальное давление кислорода, температуры и влажности. Воздуха. Это позволило выразить интегральное действие указанных факторов в виде единого биоклиматического показателя, названного «эффективной высотой». Оказалось, что «эффективная высота» как правило, не совпадает с абсолютной высотой и очень чутко реагирует на изменения составляющих ее факторов. Благодаря постоянным изменениям внешней среды в горах спортсменов как бы подвергается вертикальным перемещениям, что образно можно сравнить с раскачиванием на гигантских качелях. Использование критерия «эффективной высоты» позволило более четко проследить территориальные различия в уровне возникновения и развития горной патологии, чем по одному парциальному давлению кислорода, и типизировать горные страны по этому признаку.

В настоящее время не вызывает сомнения факт, что чем выше человек поднимается в горы, тем к большему изменению климатических факторов он должен адаптироваться и тем значительнее у него снижается работоспособность.

Изменение усредненных показателей основных факторов климата при подъеме в горы приводится в таблице 1.

Таблица 1.
Характеристика биоклиматических факторов при изменении высоты относительно уровня моря.

<i>Высота</i>	<i>Баром. давление, мм.рт.ст.</i>	<i>Парциальное давление O₂ в воздухе (сухом), мм.рт.ст.</i>	<i>Эквивалентное содержание O₂ в воздухе, %</i>	<i>Насыщение крови O₂, %</i>
0	760	159	20,96	98
400	724,8	151	19,97	
800	690,6	144	19,04	97
1200	658,0	137	18,14	
1600	626,7	131	17,27	
2000	596,3	125	16,48	94
2400	567,1	118	15,64	
2800	539,4	113	14,87	90
3200	512,6	107	14,13	
3600	486,9	102	13,49	
4000	462,3	97	12,76	85

ВЛИЯНИЕ ГОРНЫХ УСЛОВИЙ НА РАБОТОСПОСОБНОСТЬ СПОРТСМЕНА

Данные о работоспособности спортсменов на высоте 1500 – 3000м противоречивы: спортивные результаты в видах спорта на выносливость обычно снижаются, а в скоростно-силовых дисциплинах повышаются.

Принципиальным вопросом, касающимся результата выступлений представителей различных видов спорта в горных условиях, является вопрос о том, что эти условия ставят спортсменов в неравное положение в зависимости от двух факторов – скорости передвижения и длительности работы. Снижение плотности воздуха по мере подъема на высоту приводит к уменьшению аэродинамического сопротивления, но одновременно снижает снабжение организма необходимым количеством кислорода. Поэтому в тех видах спорта, где скорость передвижения велика, а доля аэробных процессов в энергетическом обеспечении деятельности незначительна, спортивные результаты в условиях среднегорья улучшаются. В тех же видах спорта, где именно аэробные механизмы энергообеспечения играют основную роль, а скорость движения относительно незначительна, спортивные результаты ухудшаются. Описанные изменения происходят строго закономерно.



Остановимся на некоторых функциональных показателях работоспособности.

Аэробная производительность. С увеличением высоты снижается максимальное потребление кислорода (МПК), что подтверждается рядом исследований, пришли к выводу, что до высоты 1500м, не наблюдается

снижение МПК. На больших высотах отмечается ухудшение этого показателя на 3,2% на каждые 300м.

Анаэробный порог. Этот показатель имеет важное значение, для оценки работоспособности в горных условиях в связи с тем, что гипоксия усиливает процессы гликолиза и, следовательно, создает предпосылки для более раннего включения этого механизма в структуру энергетического обеспечения работы. Результаты исследований показали, что подъем в горы отрицательно сказывается на уровне анаэробного порога. На высоте 2300м он снизился на 28%, а на высоте 3340м – на 50%.

Ударный объем сердца при мышечной работе с подъемом на высоту свыше 2500м уменьшается, что снижает аэробную производительность. На высоте свыше 4000м. это уменьшение становится более выраженным.

Буферная емкость крови и тканей уменьшается с увеличением высоты, однако на средних высотах эти явления рядом авторов не отмечены. В процессе адаптации к гипоксии при компенсации респираторного алкалоза происходит усиленное выведение бикарбонатов с мочой. Это снижает щелочной резерв и уменьшает буферную емкость крови, что, в свою очередь, ведет к снижению способности переносить кислородную недостаточность и, в конечном итоге, может отрицательно сказываться на работоспособности при всех видах спортивной деятельности, выполняемых на фоне кислородной задолженности организма. Однако с наступлением акклиматизации буферная емкость крови увеличивается. Это становится одним из факторов, обуславливающих повышение работоспособности.

По мнению некоторых немецких ученых, повышение работоспособности на уровне моря после тренировки на высоте, вероятно, является результатом возросшей буферной способности организма, особенно со стороны мышечной системы. Этот сдвиг, как полагают, должен способствовать улучшению анаэробной работоспособности.

На умеренных высотах под воздействием гипоксии первоначальное усиление вентиляции легких приводит к повышению pH крови, обусловленному снижению PCO_2 , под влиянием обеих этих реакций вентиляция ингибируется, что, в свою очередь, ведет к повышению PCO_2 и снижению pH, что вместе с одновременным уменьшением концентрации бикарбонатов в плазме крови в связи с их усиленным выведением почками снова стимулирует вентиляторную реакцию с постепенным приближением ее к окончательной величине по завершении акклиматизации.

Таблица 2.
Максимальное потребление кислорода у человека на разных высотах.

<i>Высота над уровнем моря (м)</i>	<i>МПК, % к величине на уровне моря</i>	<i>Литературный источник</i>
1600-2000	92-94	А.Г.Зима, А.С.Иванов
2100-2500	92	R.J.Shephard
	87-91	J.A.Faulkner et al
	90	E.Bus Kirk
	90	А.Г.Зима, А.С.Иванов
	91	В.В.Попов, А.Г.Зарифьян
2600-3000	88,5	R.J.Shephard
3100-3500	84	H.Weideman, H.Roskam et al
	80-84	А.С.Иванов с соавт.
	83	В.В.Попов, А.Г.Зарифьян
3600-4000	70	E.Bus Kirk
	72	P.O.Astrand

На больших высотах также происходит повышение РН артериальной крови, однако возвращение этого показателя к исходному уровню в процессе акклиматизации протекает очень медленно. Об этом свидетельствуют данные, полученные при наблюдении за 11 жителями уровня моря, поднятыми на высоту 3200 м, где они находились в течение 10 дней (РН артериальной крови в первые два дня повысилось у них на 0,03-0,04 ед. и затем оставалось практически без изменений, в то время как PCO₂ в артериальной крови и концентрация бикарбонатов в плазме продолжали падать).

Кислородная емкость крови при подъеме в горы увеличивается, однако с определенного уровня высоты начинает снижаться объем крови за счет уменьшения плазмы. На высоте 4000 м эта недостаточность не устраняется в течение месяца.

Возросшая вязкость крови на высотах свыше 2800 м является фактором, лимитирующим спортивную работоспособность в условиях больших высот.

МПК у высококвалифицированных спортсменов снижается уже на высоте 900м, а сочетание гипоксического и тренировочного стимулов способствует

улучшению окислительных процессов в мышцах и увеличению содержания миоглобина при одинаковых относительно МПК и абсолютных нагрузок.

Координация движений. В горной местности в период острой акклиматизации в течение 7-8 дней нарушается тонкая координация движений, что связано с расстройством стереотипии двигательного навыка. Эти явления были отмечены у лыжников-гонщиков, метателей молота, борцов, у представителей некоторых других видов спорта.

Система координации нарушается, прежде всего, под воздействием умеренной гипоксии, а также в новых условиях разреженности воздушной среды.

Работоспособность. Результаты наблюдений большей части специалистов, проводивших исследования на квалифицированных спортсменах, свидетельствуют о снижении работоспособности в условиях среднегорья и высокогорья в соревновательных и тренировочных упражнениях продолжительностью свыше 2 мин.

На высоте 1800м это снижение составляет 4-6 %, 2200-2300м - 8-11 % и 3300-3500м - 18-30 % .

Наряду с явлениями снижения работоспособности человека при подъеме в горы имеются сведения о патологических изменениях, вызванных напряженной мышечной работой на определенных высотных уровнях.

Высказывается мнение, что для коренных жителей высокогорья является здоровой средой и лишь для поднявшихся сюда жителей долин она может быть неблагоприятной. Ведь на высотах более 2500 м живут многие миллионы людей, обладающие хорошей работоспособностью и способностью обеспечивать воспроизводимость населения, хотя исследования в Андах и свидетельствуют о том, что высота способствует ограничению максимальной плодовитости и повышает неонатальную смертность. Вместе с тем у горных популяций в целом отмечается более низкий уровень холестерина и кровяного давления, хотя гипоксия высоты отягощает течение легочных заболеваний.

При выполнении напряженной и продолжительной физической работы с постепенным увеличением высоты в организме могут развиваться явления, представляющие опасность для здоровья спортсменов, проявиться сдвиги, тормозящие развертывание физиологических и биохимических функций, обеспечивающих высокую спортивную работоспособность, как в условиях горного климата, так и в последующий период после возвращения на равнину.

Возможно, мы встречаемся здесь с частным проявлением более общего принципа, состоящего в том, что увеличение интенсивности функционирования

физиологических систем всегда сопряжено с увеличением мощности тормозных механизмов, обеспечивающих демобилизацию этих систем и тем самым - их высокую надежность.

КЛАССИФИКАЦИЯ ВЫСОТНЫХ УРОВНЕЙ



В настоящее время во многих странах мира построены комплексные спортивные базы, расположенные на разных высотах - от 800 до 2300 м (Армения - Цехкадзор, 1980 м; Болгария - Бельмекен, 2050 м; США - Колорадо-Спрингс, 1800 м; Скво-Вэлли, 2000 м; Швейцария - Санкт-Мориц, 1860 м, Давос, 1560 м; Италия - Систриери, 2050 м; Франция - Фон-Ремо, 1800 м; Китай - Кунмин, 1840 м и Синин, 2280 м; Кения - Томпсон-Фолле, 2200 м; Румыния - Пятраса, 1900 м и др.). На некоторых из этих баз имеются также условия для подъема на большую высоту.

Кроме того, созданы и базы в горной местности для одного вида спорта. В крупных городах Африки, Азии и Америки, имеющих сеть спортивных сооружений и необходимые места для проведения тренировки (Мехико – 2240м; Аддис-Абеба - 2200-2300м; Прииссыккулье - 1650-1800м и др.), идет подготовка спортсменов высокой квалификации, которые используют и более высокие уровни - 2500-2800м.

В то же время попытки спортсменов ряда стран проводить сборы в городах, лежащих выше 2800м, пока не принесли успеха (Кито – 2900м, Ла-Пас – 3690м).

В лыжных видах спорта в подготовительном периоде широко используется тренировка на глетчерах. Особенно популярны глетчеры,

находящиеся в Альпах на высотах 2700-2800м. Более высокие глетчеры почти не используются лыжной элитой.

Одной из особенностей тренировки на глетчерах является то, что спортсмены размещаются в комфортабельных отелях, расположенных значительно ниже, на высоте 1000-1600м, и поднимаются на глетчеры по канатным или автомобильным дорогам.

Альпах есть озера, находящиеся на высоте свыше 2400 м, куда спортсмены-гребцы поднимаются по канатной дороге с основных баз, лежащих ниже 2000м.

Таким образом, для организации современной тренировки в условиях горного климата характерны:

- расположение спортивных баз на высоте 1600-2300м;
- возможность проведения отдельных тренировочных занятий на высоте 2400-2800м (наличие равнинных участков местности, водоемов, спортивных сооружений);
- отдых и проведение восстановительных мероприятий на более низкой высоте;
- использование высот свыше 3000м с целью ускорения фазы акклиматизации - в виде походов и эпизодических тренировочных занятий по скоростно-силовой или общефизической подготовке;
- наличие хороших канатных или автомобильных дорог от спортивных баз или от места жительства до мест проведения тренировочных занятий.

Расположение горных баз в зоне отелей, санаториев, домов отдыха или населенных пунктов позволяет обеспечить организацию досуга спортсменов и снижает психическое напряжение, связанное с гипоксией, возникающей в процессе спортивной тренировки в среднегорье и высокогорье.

Следует отметить, что к использованию систематической тренировки на высоте свыше 2800м негативно относятся ряд тренеров и ученых-физиологов, специалистов по гипоксии из Швеции, СНГ, Канады, Великобритании и некоторых других стран.

Все вышеизложенное указывает на то, что создавать комплексные и специализированные спортивные базы для видов спорта на выносливость, скоростно-силовых видов, единоборств, спортивных игр и многоборий, позволяющих проводить учебно-тренировочную работу в любой период и этап годового цикла, следует на высоте 1800-2300м. Однако необходимо оборудовать места для занятий, связанные канатными или автомобильными дорогами (время в пути до 30 мин) и на высоте 2500-2800м.

В проектировании баз важно наличие окружающей инфраструктуры для проведения досуга спортсменов.

По мнению авторов, наилучшей рекомендации для проведения подготовки в горах заслуживают умеренные высоты, т.е. среднегорье.

Все приведенные данные позволяют утверждать, что средние высоты в диапазоне 1600-2500м наиболее эффективны для целенаправленной подготовки к важнейшим соревнованиям, которые проводятся затем в привычных равнинных условиях. На этих высотах происходит необходимое для достижения высоких спортивных результатов развертывание физиологических функций организма и не наблюдается патологических явлений, представляющих опасность для здоровья человека.

Обзор литературных данных и обобщение практического опыта показывают, что тренировка в условиях высокогорья (свыше 3000 м) требует от спортсменов значительного снижения тренировочных нагрузок, что в дальнейшем не всегда обеспечивает повышение тренированности и спортивных достижений. Кроме того, высокоинтенсивные тренировочные нагрузки и соревнования на этих высотах опасны для здоровья.

Исходя из вышеизложенного, представляется целесообразным уточнить высотные уровни, используемые в спортивной практике при подготовке к соревнованиям, проводящимся как в горах, так и в привычных условиях:

- низкогорье - от 600 до 1200м над уровнем моря;
- среднегорье - от 1300 до 2500м над уровнем моря;
- высокогорье - свыше 2500м над уровнем моря.

В литературе высотные уровни уже подвергались определенной систематизации. По итогам исследований в рамках международной биологической программы (1964-1974 гг.) границей высокогорья было предложено считать уровень 2500м.

Предлагаемая классификация, в небольшой мере отличающаяся от данных различных авторов, отражает сложившиеся в настоящее время в спортивной практике теоретические и методические взгляды по этому вопросу.

Низкогорье, или предгорье. Пребывание и тренировка в этой местности требуют от спортсменов определенного уровня адаптации. В первые дни в этих климатических условиях при выполнении длительных упражнений, мощностью близкой к МПК, наблюдаются некоторые трудности, что ведет к возникновению более раннего утомления. Однако уже с 3-4-го дня пребывания на такой высоте тренировку можно проводить без ограничений.

Низкогорье дает эффект после возвращения на равнину, главным образом не за счет адаптации к гипоксическому фактору, а в связи с воздействием комплекса климатических модификаторов, характерных для этих высот.

Предгорья используются в подготовке спортсменов во многих странах. На этих высотах проводится много соревнований по разным видам спорта.

Среднегорье, или умеренные высоты, наиболее широко используется для подготовки к важнейшим соревнованиям, проводящимся на равнине. Эти высоты можно условно разделить на два пояса: низкий - до 2000 м, наиболее часто применяемый для проведения занятий; верхний - 2000-2500 м, реже используемый в практике.

В условиях среднегорья к организму предъявляются повышенные требования при выполнении напряженной мышечной работы в связи с действием комплекса климатических факторов, главный из которых пониженное парциальное давление кислорода в окружающем воздухе.

Высокогорье предъявляет к организму еще более высокие требования. Комплекс климатических факторов, главным из которых остается и приобретает ведущее значение пониженное парциальное давление кислорода в окружающем воздухе, что, вместе с пониженной влажностью и перепадом температур, представляет определенную опасность для здоровья спортсменов, выполняющих напряженную и длительную физическую работу. В то же время в организме может возникнуть стойкое охранительное торможение, которое не позволит в полной мере развернуть основные физиологические процессы на уровень, обеспечивающий необходимую мощность работы. Поэтому высокогорье рекомендуется использовать пока как вспомогательное средство, применяя кратковременные подъемы со среднегорных баз.

Международные спортивные соревнования на этих высотах проводятся очень редко и, как правило, только по спортивным играм и горнолыжному спорту.

Воздействие этих факторов часто приводит к неоправданной боязни высоты, что отражается на психическом состоянии спортсменов и усугубляется плохими результатами во время соревнований или прикидок, проводимых в первые дни пребывания на высоте.

Постепенное снижение ЧСС при стандартных нагрузках в процессе акклиматизации свидетельствует о положительном воздействии тренировки на функциональное состояние спортсменов.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ К ОБОСНОВАНИЮ ТРЕНИРОВКИ В ГОРНЫХ УСЛОВИЯХ

Уже несколько столетий непрерывно ведется изучение вопросов, связанных с акклиматизацией (адаптацией) человека в условиях горного климата. За это время учеными разных стран выполнено большое число работ, особенно медико-биологического профиля. Это позволило установить основные механизмы акклиматизации к горному климату и адаптации к факторам гипоксии.

Основной вывод всех работ заключается в том, что горная акклиматизация связана с повышением способности организма работать в условиях кислородной недостаточности. В результате адаптации происходят соответствующие перестройки в деятельности органов дыхания и кровообращения, состоянии нервной и эндокринной систем, мышечного аппарата и т.д. Эти перестройки охватывают практически все ткани и клетки организма.

Специалисты установили параллель между приспособлением организма к горным условиям и к мышечной работе определенной мощности, при которой важнейшим лимитирующим фактором является недостаток кислорода. Если же одновременно действуют оба фактора, когда, находясь в горах, человек совершает напряженную мышечную работу, физиологическое воздействие тренировки становится больше, чем на уровне моря.

После окончания тренировки в горных условиях организм спортсмена оказывается в состоянии более высокой работоспособности, чем до подъема в горы. Это, как правило, связывают с тем, что явления кислородной недостаточности, которые сопровождают мышечную работу в видах спорта, требующих преимущественного проявления выносливости, переносятся значительно легче. А так как важнейшим условием спортивной работоспособности во многих видах спорта является способность к высокому длительному уровню потребления кислорода, то эта способность после пребывания в горах значительно возрастает. Кроме того, в процессе тренировки в среднегорье и адаптации к гипоксии организм совершенствует способность более экономно расходовать кислород.

Многие виды напряженной спортивной деятельности приводят к развитию гипоксических состояний организма, называемых "гипоксией нагрузки" [53], а некоторые из них неизбежно протекают на фоне кислородной задолженности организма, которая погашается лишь в восстановительном периоде. Согласно мнению некоторых исследователей, существует значительная общность физиологических механизмов адаптации к гипоксическим условиям и к мышечной работе значительной интенсивности.

Это сходство иллюстрируют адаптивные изменения в мышечной системе при хроническом воздействии различных стресс-факторов: сниженного PO_2 , холода, тренировки на развитие выносливости и силы. Они объясняют, почему тренированные лица лучше переносят гипоксию по сравнению с нетренированными (на тканевом уровне). В условиях нормального давления можно отметить следующие общие черты в функциональных характеристиках состояния организма лиц, обладающих горной акклиматизацией и адаптированных к длительным физическим упражнениям: более экономичная и вместе с тем более эффективная функция вентиляции легких, тенденция к брадикардии и снижению кровяному давлению, сниженный уровень основного обмена, сниженная концентрация молочной кислоты в крови после нагрузок. Сходство механизмов адаптации к воздействию указанных факторов позволяет говорить о том, что, с одной стороны, повышение спортивной работоспособности может происходить в процессе систематической адаптации к гипоксии. И, с другой, - повышение устойчивости к недостатку O_2 может быть достигнуто при помощи систематических занятий физическими упражнениями при использовании больших по объему и интенсивности нагрузок. Таким образом мы имеем явление "переноса" или "перекрестной" адаптации. Однако необходимо иметь в виду, что только виды спортивной деятельности, требующие преимущественного проявления выносливости, близки по структуре возникающих в организме сдвигов к тем, которые имеют место в процессе адаптации к гипоксии.

Механизм положительного влияния тренировки на индивидуальную устойчивость к дефициту кислорода состоит в том, что совершенствуются механизмы, поддерживающие кислородный режим организма на должном уровне. Однако нельзя согласиться с точкой зрения о том, что любая спортивная деятельность сопровождается повышением устойчивости к гипоксической гипоксии.

Высококвалифицированные спортсмены некоторых видов спорта, имеющие хорошо развитую мускулатуру, но привыкшие к относительно кратковременным значительным физическим напряжениям, например, тяжелоатлеты и гимнасты, в ряде случаев не только не лучше, а даже хуже нетренированных людей переносят длительное пребывание на больших высотах. В этом плане заслуживает определенного внимания мнение о том, что состояние тренированности и акклиматизированности организма - все же разные феномены, каждый из которых по-своему влияет на уровень работоспособности.

Исследования показывают, что адаптация к физическим нагрузкам, высотной гипоксии и холоду наряду с определенными различиями

характеризуется и общностью, выраженной в одних и тех же сдвигах - дефиците макроэргов и увеличении потенциала фосфорилирования. Этот первичный сдвиг является сигналом, активизирующим аппарат клеток, в результате чего повышается выработка митохондриями АТФ.

Таким образом, первичной основой использования тренировки в условиях среднегорья является энергетический аспект адаптации человека к основным факторам среды. В то же время один из существенных недостатков в теоретическом и практическом освоении проблемы тренировки в среднегорье - односторонний подход к трактовке этого вопроса, связанный только с большим вниманием к гипоксии среднегорья, вне тех сложных моторно-висцеральных координаций, которые изменяются в зависимости от ситуации и тем самым определяют положение организма в среде.

Трансформация повышенного функционального уровня организма в высокие спортивные достижения возможна лишь при условии создания новых моторно-висцеральных координаций, обеспечивающих связь между вегетативными и двигательными функциями и надежное управление движениями в этих условиях, ибо высокая работоспособность человека может быть реализована только через совершенные по форме и содержанию движения - спортивную технику.

Таким образом, первичная основа, на базе которой в дальнейшем образуются новые функциональные системы, - дефицит макроэргов и повышение уровня фосфорилирования. При этом организм в зависимости от генетических особенностей может в дальнейшем адаптироваться по двум путям: приспособления всех функций для наилучшего обеспечения тканевых процессов кислородом или, наоборот, по пути приспособления самих тканей к эффективному функционированию при пониженном содержании кислорода во внутренней среде.

Развитие адаптации целого организма не может быть сведено к простому увеличению мощности транспортных систем дыхания и кровообращения, а сопровождается прямым повышением резистентности мозга, сердца, мышц к недостатку кислорода, а также увеличением способности тканей и органов утилизировать кислород из гипоксической среды.

При более длительном пребывании на высоте наступают сдвиги, относимые к адаптации на тканевом уровне. К ним относят повышение плотности капилляров, увеличение содержания миоглобина, рост числа митохондрий и усложнение их строения, изменение свойств клеточных мембран, повышение сродства цитохромоксидазы к кислороду, изменение активности некоторых ферментов дыхательной цепи и т.д.

Проблемы акклиматизации и тренировки спортсменов в условиях гипоксии (горная местность и барокамера) стали предметом особого рассмотрения на 7-м Международном симпозиуме "Гипоксия-91" в Лейк-Луизе, Канада, что свидетельствует об их научной значимости и актуальности.

Приведены данные о снижении работоспособности по мере набора высоты и указал, что гипоксия по-разному влияет на способность к выполнению работы в зависимости от ее характера. Он перечислил физиологические механизмы, ограничивающие максимальную работоспособность на высоте: мышечное утомление, затянутое восстановление, снижение VO_{2max} , легочная вентиляция, диффузионная способность легких, минутный и ударный объемы крови, ограничение "потолка" пульса и пр. Докладчик, в частности, подчеркнул, что пока недостаточно выяснено, как сказывается исходный уровень физической готовности на работоспособность в горах и что высотные тренировки, возможно, и дают положительный эффект, но изучен он еще недостаточно применительно к результатам последующего выступления на уровне моря.

Но пребывание и физическая работа на средних высотах имеют и большой опосредованный эффект для человека.

В процессе напряженной подготовки спортсмены высокого класса сталкиваются с целым рядом неблагоприятных сдвигов во внешней и внутренней среде. Это связано с выполнением громадных объемов тренировочной нагрузки в течение 5-6 часов в день, 30-35 часов в неделю, проведением высоких по интенсивности тренировочных занятий, вызывающих значительные изменения гомеостаза, выполнением упражнений, связанных с большим риском для здоровья, проведением занятий и соревнований при неблагоприятных условиях погоды, участием в соревнованиях в других странах, требующих от спортсменов высотной, температурной и временной адаптации. Поэтому организм должен обладать как общей, так и специфической резистентностью.

В процессе спортивной деятельности человек сталкивается с тепловыми воздействиями, с высокой и низкой внешней температурой и значительным повышением внутренней теплопродукции.

Научные данные показывают, что после горной акклиматизации переносимость комбинированного действия тепла и мышечной работоспособности улучшается, что находит свое выражение в меньшей потере влаги, веса, а также в снижении энергетического обмена.

При выполнении сложных упражнений человек сталкивается с воздействием на него ускорений, что выражается в смещении различных тканей и жидкостей организма. Происходит передислокация крови, а это может

нарушить процесс кровообращения. Адаптация к горному климату и мышечной работе повышает устойчивость к средним степеням ускорения.

В процессе адаптации к гипоксии обнаружен факт повышения резистентности тканей к целому ряду повреждающих агентов.

Следовательно, суммарная адаптация к климату среднегорья и напряженной мышечной работе повышает резистентность организма к различным неблагоприятным факторам, что подтверждает опосредованный эффект использования тренировки в среднегорье в системе подготовки спортсменов.

В среднегорье на спортсменов действуют две группы стимулов: климатические и "нагрузочные", от суммарного влияния которых зависит эффект тренировки и последующего участия в соревнованиях. Уменьшение или увеличение доли одной из них влияет на суммарный эффект всей тренировки. Первый, климатический, фактор в условиях подготовки на определенной спортивной базе имеет меньшую вариативность. Второй - "нагрузочный" - в условиях необходимой структуры варьирует значительно больше.

Исследованиями установлено, что пребывание хорошо подготовленных спортсменов на высотах 1700-2000м, но не выполнявших специальных тренировочных нагрузок, не сопровождается сколько-нибудь существенными последовательными вегетативными сдвигами, которые можно было бы рассматривать как показатель адаптации организма к среде среднегорья.

Исходя из этого, можно сделать вывод, что главным и решающим фактором, от которого зависит эффективность тренировки в среднегорье, является оптимальный уровень тренировочных и соревновательных нагрузок, выполняемых на горном этапе, а также перед его началом и после спуска. Только при этих условиях возможно проявление суммарного эффекта, выраженного в повышении достижений спортсменов. Это - основная педагогическая предпосылка к обоснованию методики подготовки спортсменов в горных условиях.

ТРЕНИРОВКА В ГОРНЫХ УСЛОВИЯХ И СПОРТИВНАЯ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ НА РАВНИНЕ

После XIX Олимпийских игр в Мехико тренировка в условиях среднегорья прочно вошла в систему подготовки спортсменов различных специализаций. Она проводилась в ходе подготовки ко всем последующим зимним и летним Олимпийским играм, а также перед различными

чемпионатами мира, Европы региональными и национальными первенствами по видам спорта. Среднегорье использовали легкоатлеты, пловцы, борцы, боксеры, штангисты, гребцы, велосипедисты, баскетболисты, волейболисты и представители всех зимних видов спорта.

При этом такая тренировка в большей мере проводилась с целью повышения спортивных достижений в соревнованиях после возвращения в привычные равнинные условия. В данной главе будет рассмотрен преимущественно этот аспект горной тренировки.

В спортивной практике много примеров, когда отдельные выдающиеся спортсмены или целые команды, проводившие тренировочные сборы в среднегорье как в подготовительном периоде, так и непосредственно перед ответственными стартами, добивались значительных спортивных результатов.

Уже в 1951-1952 гг. четырехкратный олимпийский чемпион в беге на длинные дистанции Э.Затопек использовал тренировку в Шпидлеровом Млыне (высота 1200 м) перед XV Олимпийскими играми.

Успехи целой плеяды талантливых бегунов из Кении, Эфиопии, Туниса, Марокко, Алжира, Танзании, Джибути на Олимпиадах 1960, 1964, 1968, 1972, 1980, 1984, 1988, 1992, 1996 гг. можно отнести за счет их этнического происхождения и систематической тренировки в условиях среднегорья.

В период подготовки к XX Олимпийским играм в Мюнхене английские бегуны и швейцарские велосипедисты тренировались на спортивной базе в Санкт-Морице (1800 м); на французской тренировочной базе "Фон-Ремо" (1800 м) готовились пловцы, фехтовальщики и легкоатлеты всех специализаций Франции, бегуны Польши, Англии, Туниса, Марокко, Алжира и Бельгии, среди которых были многие выдающиеся мастера.

Подготовка к Олимпиадам 1976 г. в Монреале, 1980 г. в Москве, 1984 г. в Лос-Анджелесе, 1988 г. в Сеуле, 1992 г. в Барселоне и 1996 г. в Атланте подтвердила дальнейшую целесообразность продолжения использования условий среднегорья для многих видов спорта из разных стран: США, Финляндии, Великобритании, Италии, Кубы, ГДР, Болгарии, Польши, Франции, Испании и др.

Ежегодно используют подготовку в условиях среднегорья и на глетчерах в высокогорье (2700-2900 м) ведущие лыжники, биатлонисты, двоеборцы скандинавских стран, Италии, Германии, Чехословакии, Швейцарии и других стран - до трех раз в подготовительном периоде, а затем на этапе непосредственной подготовки к главным стартам. Систематически проводятся крупнейшие соревнования и тренировочные сборы конькобежцев на горных катках, расположенных на высоте 1400-2000 м, в Мадонна-Кампильо, Давосе, Санкт-Морице, Мизурине, Скво-Вэлли, Медео и др.

В литературе содержится достаточно информации об эффективности тренировки в условиях среднегорья для повышения спортивных достижений на равнине или в предгорьях у лыжников-гонщиков, конькобежцев, гребцов, боксеров и представителей других видов спорта.

Австрийские специалисты провели исследования на высоте 2315 м в Альпах. 10 испытуемых мужчин прошли 12-дневную тренировку, а на следующий год 12 человек, служивших контролем, прошли аналогичную тренировку на уровне моря. Выяснилось, что по данным спироэргометрических показателей, определявшихся до горной тренировки и на 3-й и 16-й дни после нее, работоспособность у экспериментальной группы увеличилась при последнем тесте на 17 %, а у контрольной группы - на 7 % ($p < 0,01$). Увеличение МПК на 6,9 мл/мин/кг в эксперименте по сравнению с + 0,8 мл/мин/кг в контроле оказалось статистически достоверным. Изменение концентрации молочной кислоты при одинаковых нагрузках указывало на улучшение аэробных процессов поставки энергии, а снижение ЧСС и других показателей указывало на более экономное функционирование сердечнососудистой и дыхательной систем в результате такой тренировки.

Определение МПК у шести лыжников-гонщиков экстра-класса из Финляндии до и после 18-дневного сбора на высоте 1600 м выявило увеличение этого показателя с 79.0 ± 3.0 до 82.6 ± 2.4 мл/кг/мин и с 5.61 ± 0.19 до 5.81 ± 0.28 л/мин ($p > 0,05$). Однако время работы до отказа на лыжном эргометре не изменилось, равно как и показатель анаэробного порога. Показатели ЧССтах, гемоглобина также достоверно увеличились. Исследователи пришли к заключению, что у элиты спортсменов-лыжников высотная тренировка и соревнования могут приводить к увеличению МПК.

Вопреки общераспространенному мнению о благоприятном воздействии тренировки в среднегорье на максимальную аэробную работоспособность по возвращении на уровень моря, Saltin утверждает, что последние исследования такой эффект не подтверждают. Наряду с этим он указывает, что такая тренировка позволяет улучшить анаэробную работоспособность с помощью механизмов, недоступных при проведении подготовки спортсменов на уровне моря. К ним он относит увеличение буферной способности в мышцах, изменение паттерна метаболизма лактатдегидрогеназы в тренированной мышце. Эти сдвиги способствуют улучшению работоспособности в видах спорта, когда анаэробный путь поставки энергии приобретает критическое значение.

В научном плане наиболее обширный материал по изучению проблемы среднегорья накоплен у бегунов на средние и длинные дистанции, а также у скороходов. После проведения тренировок на высоте 1600 – 2400м

большинство исследователей зафиксировали повышение спортивных результатов в условиях равнины.

Систематически использовали тренировку в условиях среднегорья олимпийские чемпионы в марафонском беге Ф.Шортер и Д.Бордин; в стайерском беге - Л.Вирен, А.Кова; в беге на 800м -

А.Хуанторена; на 1500 м - П.Вассала; сильнейшие бегуны на длинные дистанции - Р.Рыффель, П.Дилиз, Д.Бедфорд, С.Антибо и др; ведущие скороходы мира - М.Марин, Р.Салонен; мировые рекордсмены и чемпионы мира - И.Кристиансен, Л.Кратохвилова, М.Фиц и многие другие.

Тренировки в среднегорье были обязательными у бегунов и скороходов ГДР. Это позволило воспитать целую плеяду выдающихся спортсменов: Ю.Хаазе, Х.Кюнце, О.Байер, Ю.Штрауб, В.Шильдхауер, И-П.Херольд, Х.Мельцер, В.Церпински, К.Дорре, З.Водарс, К.Вахтель, У.Брунс, К.Ульрих, Р.Вайгель, Х.Гаудер и др.

Успехи целой группы китайских бегуний, среди которых мировые рекордсменки Ван цюнь ся и Чу юн ся, также связаны с систематическими (до 3-4 раз) выездами в среднегорье (Кунмин или Синин) в различные периоды годового цикла.

На Европейском семинаре тренеров по легкой атлетике, состоявшемся с 29 апреля по 1 мая 1994 г. в Болгарии и посвященном проблеме подготовки легкоатлетов с использованием высоты, тренер юниорской сборной команды Германии Р.Шен поделился опытом тренировки юных бегунов 16-18 лет на средние и длинные дистанции в ГДР в условиях среднегорья. С помощью такой тренировки удавалось добиваться роста спортивных результатов. Срок пребывания в горах равнялся 20 дням. В первые дни скорость бега снижалась на 0,25-0,3 м/с. 1-3 дни посвящались прогулкам в горы продолжительностью два-три часа. С 4-го дня уже начинали проводиться тренировки в беге. К 5-7 дню работоспособность росла и достигала нужного для проведения полноценной тренировки уровня. Последние два дня тренировочные нагрузки снижались. Это должно было способствовать улучшенной подготовке организма к реакклиматизации. После спуска на равнину первые два-три рабочих дня проводились с заниженными нагрузками. Максимальная работоспособность достигалась к 12-15 дню и сохранялась продолжительное время.

ТРЕНИРОВКА В СРЕДНЕГОРЬЕ И ФИЗИЧЕСКИЕ КАЧЕСТВА СПОРТСМЕНОВ



Эффект подготовки в горных условиях тесно связан с расширением функциональных возможностей организма спортсменов. Обобщение спортивной практики и анализ литературных источников показывают более значительное повышение уровня физических качеств - силы, быстроты, выносливости - у спортсменов после тренировки в среднегорье, чем после аналогичных сборов, проводившихся на равнине.

Скоростно-силовые качества

Д.А. Алипов изучал изменение мышечной силы у 193 спортсменов, тренировавшихся в среднегорье. В соревновательном периоде прирост мышечной силы верхних конечностей составил 6,3 %, становой силы - 4,5 % и силы экспираторных (выдыхательных) мышц - 17,2% от исходного уровня.

В подготовительном периоде на фоне тренировочной работы большого объема прирост становой силы составил 7,2 %, экспираторных мышц - 54,1 %. В контрольных группах, выполнявших аналогичную тренировочную нагрузку в привычных условиях при двукратном обследовании в интервале, равном горному сбору, изучаемые показатели почти ничем не отличались от исходных.

Изучение динамики двух элементарных форм быстроты под влиянием тренировки в горах показало достоверное снижение времени двигательной

реакции за счет укорочения латентного периода. В процессе тренировки в горах также статистически достоверно

уменьшалось латентное время сокращения и расслабления мышц. Значительно улучшалась скорость выполнения отдельных движений. После возвращения с гор в течение месяца сохранялось укороченное время латентного периода двигательной моторной реакции.

В других исследованиях также отмечено: повышение показателей кистевой динамометрии у лыжников на 3-й неделе в среднегорье и сохранение этих показателей до 20-24 дней после спуска; прирост специфической работоспособности метателей диска и толкателей ядра на 3-й неделе после тренировки с среднегорье.

Совершенствование скоростно-силовых качеств в условиях среднегорья можно рассматривать и в другом аспекте: как климат среднегорья позволяет наиболее эффективно проявлять имеющийся уровень быстроты, превосходящий показатели равнины? Известно, что один из факторов, лимитирующий достижение высоких спортивных результатов в спринте, - "скоростной барьер".

При работе с соревновательными скоростями воздушный поток приобретает турбулентный характер и меняется в зависимости от плотности атмосферы. Так как сопротивление воздушного потока в среднегорье значительно меньше, чем на уровне моря, это способствует преодолению "скоростного барьера" и повышению результатов в беге на короткие дистанции, метаниях, прыжках, гонках на треке, конькобежном спорте и других скоростных упражнениях.

Приведенные материалы достаточно убедительно доказывают, что под влиянием аэродинамических и климатических факторов среднегорья наблюдается повышение спортивных достижений в скоростно-силовых видах легкой атлетики и конькобежного спорта и игровых видах.

Многие годы специалисты пытались создать условия, которые давали бы возможность достигнуть более высоких скоростей движения.

В среднегорье многие упражнения выполняются значительно быстрее и мощнее, что дает возможность развить высокую скорость движения, испытать новые ощущения и выработать нервно-мышечные связи, которые потом воспроизводятся в привычных условиях.

Пониженное атмосферное давление способствует снижению порогов рефлекторных раздражителей. Процессы возбуждения в среднегорье преобладают над процессами торможения вследствие активизации симпатической нервной системы, а поскольку количество энергопродукции в единицу времени из анаэробных источников в процессе тренировки в горах не

уменьшается, то спортсмен успевает выполнить большее количество работы. Под влиянием горной тренировки усиливается экскреция стероидных гормонов, что, по-видимому, также является одним из факторов повышения специальной работоспособности спортсменов в скоростно-силовых упражнениях. Однако, эти изменения носят временный характер и к 21-у дню после спуска с гор исчезают.

Однако возможности использования среднегорья для представителей скоростно-силовых видов могут быть более широкими. Среднегорье используют для подготовки к выступлениям в условиях равнины непосредственно в период реакклиматизации, а также для последующей более эффективной тренировки, ибо по возвращении в нормальные условия продолжительное время (до 1,5-2 месяцев) ощущается эффект "повышенной работоспособности".

Положительный эффект тренировки, направленный на воспитание скоростно-силовых качеств, в условиях среднегорья связан также с воздействием повышенного ультрафиолетового излучения. В организме происходит ряд положительных изменений. Повышается тонус ЦНС, улучшается защитная функция кожи, активизируется синтез гормонов (гистамина) и витамина "Д", улучшается обмен веществ и, в частности, фосфорно-кальциевый обмен, увеличивается концентрация гемоглобина, число эритроцитов и лимфоцитов, уменьшается латентный период двигательной реакции.

Отмечено повышение работоспособности и уровня развития физических качеств, в том числе быстроты и силы, у спортсменов под влиянием солнечного и эритемного люминесцентного облучения. Увеличение прироста силы при ультрафиолетовом облучении почти в два раза больше, чем без него. А так как по мере подъема в горы уменьшается плотность атмосферы и падает содержание водяных паров, то солнечная радиация возрастает. Интенсивность ультрафиолетовой части спектра на высоте 2000м увеличивается по отношению к равнинным условиям на 60-80 %. Это связано с тем, что ультрафиолетовая радиация повышается в среднем на 3-4 % каждые 100м высоты.

Обычно спортсмены, специализирующиеся в скоростно-силовых видах спорта (спринтеры, штангисты и др.), имеют недостаточно высокий уровень выносливости, что влияет на объем и не позволяет тренироваться с необходимой интенсивностью.

Повышение аэробных способностей спортсменов под влиянием горного климата способствует более эффективному протеканию окислительно-восстановительных процессов в организме, быстрейшему выполнению работы, устранению продуктов анаэробного обмена в мышцах и т.д., что, в свою

очередь, обеспечивает возможность выполнить большую тренировочную работу. Тренировочные нагрузки, направленные на совершенствование аэробных функций организма, для этой группы спортсменов являются неспецифическими, им не уделяется должного внимания. Поэтому даже само пребывание, а тем более тренировка в условиях среднегорья, где вследствие пониженного парциального давления кислорода сердечнососудистая и дыхательные системы получают дополнительную нагрузку, - весьма действенное средство совершенствования аэробных функций спортсмена.

Следовательно, кроме непосредственного влияния на совершенствование и проявление скоростно-силовых качеств, тренировка в среднегорье опосредованно влияет на повышение работоспособности и спортивных достижений этой группы атлетов.

Выносливость

Выносливость - это способность человека продолжать физическую работу необходимой интенсивности в пределах времени выполнения упражнения или способность противостоять утомлению.

Выносливость можно характеризовать как педагогическими показателями (спортивными результатами и тестами), так и биологическими, обеспечивающими проявление ее в спортивном упражнении.

Аэробная производительность. Важнейшим условием, обеспечивающим уровень выносливости, является способность к высокому, длительному потреблению кислорода и экономному использованию его.

В большом числе работ отмечается прирост показателей максимального потребления кислорода (от 4 до 20 %), уменьшение кислородного запроса, повышение анаэробного порога, увеличение общего количества гемоглобина и эритроцитов в крови после тренировки в условиях среднегорья.

Многие авторы отмечают снижение концентрации лактата в крови при стандартной работе после тренировки в среднегорье, что также указывает на повышение аэробных способностей спортсмена и функциональную экономизацию.

Многолетние исследования А.С.Иванова и А.Г.Зимы, связанные с динамикой МПК после горной тренировки, убедительно доказывают, что этот показатель после спуска с гор на протяжении примерно 30-40 дней в привычных условиях тренировки находится на уровне 108-110 % от исходного, зафиксированного до подъема в горы.

Анализ литературных, эмпирических и экспериментальных данных достаточно убедительно показывает, что использование тренировки в

среднегорье для спортсменов высокой квалификации как в циклических видах спорта, требующих преимущественного проявления выносливости, так и в единоборствах, где требуется достаточно высокий уровень всех качеств, а также в скоростно-силовых видах спорта повышает уровень специальной работоспособности и улучшает спортивные достижения в последующий период в привычных равнинных условиях.

Негативные факты в системе подготовки спортсменов высокой квалификации, тренировавшихся в среднегорье, изложенные в литературе, по-видимому, были связаны со следующими причинами:

- отдельные спортсмены или сборные команды не учитывали после спуска с гор то обстоятельство, что в определенные дни спортивная работоспособность несколько снижается, не рассчитали сроки сбора в горах, даты спуска, начала и конца соревнований, которые могли совпасть с "негативной фазой" реакклиматизации; недостаточный уровень физической, технической, тактической и волевой подготовки команд или отдельных спортсменов; применение в среднегорье слишком высоких тренировочных нагрузок, неосвоенных еще в привычных условиях равнины, отсутствие учета перестроек в организме в период "острой" (аварийной) акклиматизации впервые дни пребывания в горах, нарушение спортивного режима; отсутствие взаимосвязи между равнинной и горной подготовкой в годичном цикле тренировки.

Все эти факторы могли явиться причиной снижения спортивных достижений в период реакклиматизации.

Обобщая полученные факты, сравнивая их с опытом подготовки отдельных выдающихся спортсменов и сборных команд нашей страны и основных спортивных соперников, нам удалось подтвердить выдвинутую гипотезу о том, что тренировка в условиях среднегорья достаточно эффективна для повышения спортивных достижений высококвалифицированных спортсменов в определенных видах спорта.

Имеющийся опыт, а также большой объем данных медико-биологических исследований, и представленный экспериментальный материал подтверждают правоту нашего заключения, которое может быть усилено некоторыми другими фактами. В период подготовки к Олимпиаде в Мехико и последующим зимним и летним Играм были специально построены большие комплексные учебно-тренировочные базы на высотах от 1500 до 2400 м, в которые правительственные, спортивные и частные организации ряда стран сделали значительные капиталовложения. Вклад значительных средств в спортивные сооружения, используемые для подготовки высококвалифицированных спортсменов к Олимпийским играм и чемпионатам мира, служит

дополнительным аргументом эффективности применения среднегорья в циклических видах спорта, требующих высокого уровня выносливости: легкоатлетическом беге, спортивной ходьбе, плавании, гребле, велосипедном, конькобежном, лыжном спорте.

Не вызывает сомнений и эффективность тренировки в среднегорье представителей скоростно-силовых видов спорта, что подтверждается приростом скорости, силы, мощности рабочих усилий и повышением общей работоспособности организма.

ТРЕНИРОВКА В СРЕДНЕГОРЬЕ, ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ СПОРТА.

Плавание

Научная литература содержит достаточно сведений об эффективности подготовки пловцов в горной местности. Регулярное использование среднегорья для повышения спортивных достижений пловцов в условиях равнины началось в России с 1970г. Инициатором создания системы тренировки в плавании с трехкратным выездом в среднегорье был С.М.Вайцеховский. Первый выезд в Цахкадзор обычно проходил в октябре, второй - в январе-феврале, третий - на этапе непосредственной подготовки к главному старту - июне или июле.

В этот период был выполнен ряд важных научных работ, в которых обосновывалось единство равнинной и горной подготовки.

В результате системного использования тренировки в среднегорье были подготовлены многие выдающиеся советские пловцы:

П.Прозуменщикова, Л.Качушите, М.Кошечая, М.Юрченя, Ю.Богданова, С.Варганова, В.Сальников, В.Фесенко, И.Полянский, В.Буре, С.Заболотнов, А.Сидоренко, С.Копляков, Р.Жулпа, А.Крылов, Е.Садовый, Д.Панкратов и др.

Регулярно используют тренировку в среднегорье пловцы США, Германии, Франции и Японии.

Больших успехов в подготовке пловцов высокого класса добились тренеры бывшей ГДР, регулярно использовавшие тренировку в бассейнах, построенных в среднегорье. Среди них: К.Эндер, К.Метчук, Б.Краузе, И.Дирс, Й.Войте, П.Шнейдер, У.Гевинигер, Р.Маттес, Р.Пыттель, И.Гайслер, Д.Рихтер и многие другие.

Следует сказать, что число бассейнов, расположенных в среднегорье, все время увеличивается. Главные из них - в Цахкадзоре (1980 м), Бельмекене

(2040 м), Колорадо-Спрингс (1800 м), Мехико (2240 м), Фон-Ремо (1800 м), Боготе (2600 м).

Спортивная борьба

В процессе подготовки высококвалифицированных борцов широко используются условия среднегорья. Так спортсмены СССР и Болгарии, специализирующиеся в греко-римской и вольной борьбе, готовясь к чемпионатам мира и Олимпийским играм, тренировались в Цахкадзоре и Бельмекене. Дзюдоисты ГДР тренировались в Аддис-Абебе (2300 м).

В исследованиях В.Д.Фролова было доказано, что повышение специальной работоспособности борцов после тренировки в среднегорье на высоте 2200 м продолжительностью 24 дня (броски партнера до отказа в темпе 1 бросок в 1 с) прослеживается до 30-40-го дня реакклиматизации и сохраняется на высоком уровне до 50-60 дней. Величина прироста специальной работоспособности после тренировки в горах значительно выше, чем после аналогичной на равнине.

Соревновательные нагрузки в борьбе относятся к упражнениям субмаксимальной мощности и требуют от спортсмена высокого уровня развития силы и выносливости, а также значительного технико-тактического мастерства.

Спортивные игры

Строгих научных данных об эффективности условий среднегорья для подготовки квалифицированных спортсменов-игровиков очень мало.

В литературе имеются сведения о подготовке в горах призеров чемпионата мира по футболу 1982 г.

Наибольшая информация по горной тренировке накоплена в баскетболе.

В нашей стране подготовку в горах (Цахкадзор и Бельмекен) применяли сборные (мужская, женская и юниорская) команды страны, а также ведущие клубы: "Жальгирис" (Каунас), "Спартак" (Ленинград) и др. Ведущие специалисты страны Ю.М.Портнов, В.А.Гомельский, В.Г.Луничкин считают, что тренировка баскетболистов в горах должна проходить на этапе базовой подготовки и решать задачи создания оптимального функционального резерва для последующей тренировочно-соревновательной деятельности, основанного на высоком уровне работоспособности и физической подготовленности игровиков. Продолжительность сборов в горах определяется в 3 недели. Важное значение имеет чередование тренировки на разных высотах с перепадом до 800-1000 м. Такой прием в подготовке команд получил название "игры высотами" и используется в связи с тем, что зачастую игры по

внутреннему календарю соревнований проводятся в городах, имеющих разные высотные уровни.

Максимума прироста достигли также потери мяча, разница забитых и пропущенных мячей.

Исследования, проведенные с квалифицированными баскетболистами команды "Политехник" из Бишкека, выступавшей в первой лиге чемпионата СССР, выявили, что после тренировочного сбора продолжительностью 20 дней на высоте 1700м показатели соревновательной деятельности в период реакклиматизации имеют фазовый гетерохронный характер, хотя в целом качество всех технико-тактических действий повышается.

Особо следует отметить повышение эффективности элементов соревновательной деятельности во втором тайме матчей официального календаря первой лиги по отношению к исходным данным до горного сбора во все дни наблюдений (15-20-й, 43-46-й, 65-70-й). Игроки "Политехника" могли применить прессинг почти на протяжении всего матча. Исследования показали, что к концу сбора в горах повысились все показатели сенсомоторики: реакция на движущийся объект, простая двигательная реакция на звук и свет, улучшилась реакция опережения. В период реакклиматизации эти показатели сохранялись на более высоком уровне до 30 дней.

СПОРТИВНАЯ ТРЕНИРОВКА В ПРОЦЕССЕ АККЛИМАТИЗАЦИИ

Успешное использование условий среднегорья в спортивной практике во многом зависит от правильного построения тренировки впервые дни после приезда в горы, получившей в спортивной литературе название "острой", или "аварийной", акклиматизации.

Большое число исследований позволило довольно четко представить картину процесса "острой" акклиматизации как фазы, в которой значительно активизируется деятельность систем организма, связанных с кислородно-транспортной функцией, в ответ на гипоксический и гипоканический факторы.

В то же время определенные изменения наблюдаются в различных функциональных системах организма.

Тренировка в фазе "острой" акклиматизации - ключевой момент использования среднегорья в подготовке высококвалифицированных спортсменов.

Однако, прежде чем перейти к освещению вопросов методики построения тренировки в фазе акклиматизации, необходимо выявить причины,

заставляющие спортсменов изменять (иногда значительно) привычную методику тренировки после подъема в среднегорье.

Исследования специалистов в области климатофизиологии, авиационной, космической и спортивной медицины вскрыли основные закономерности процесса адаптации человека к горному климату и напряженной мышечной работе в этот период.

Первоначальная реакция на действие больших высот заключается в возникновении горной болезни, подробно описанной многими авторами.

Однако в отдельных работах по физиологии спорта показано, что средние и умеренные высоты недостаточны для того, чтобы вызвать горную болезнь у здорового человека, но в условиях напряженной спортивной тренировки или соревнований наблюдается ряд признаков горной болезни: головная боль, бессонница, повышенная раздражительность, некоторые желудочно-кишечные расстройства, тошнота, выраженная слабость. Эти явления, несомненно, связаны с гипоксической гипоксией, гипоксией нагрузки и чрезмерным вымыванием углекислоты из организма.

Основные физиологические сдвиги, обеспечивающие адаптацию к горному климату (до 3,5 км)

<i>Показатели</i>	<i>Адаптация</i>	
	<i>острая фаза до 2-х недель</i>	<i>стабильная фаза 4-5 недель</i>
<i>Признаки горной болезни</i>	Умеренные	Отсутствуют
<i>Психическая работоспособность</i>	Эйфория, снижение памяти	Нормальная
<i>Тонус вегетативной нервной системы</i>	Симпатический	Парасимпатический
<i>Адреналовая система</i>	Возбуждена	Обычная
<i>ЧСС</i>	Учащенная	Нормальная
<i>Артериальное давление</i>	Умеренно повышенное	Нормальное
<i>Легочное артериальное давление</i>	Умеренно увеличенное	Приближается к норме
<i>Вентиляция легких</i>	Повышена	Повышена в меньшей степени
<i>Объемный кровяток</i>	Увеличен	Нормален
<i>Число эритроцитов</i>	Увеличено	Увеличено
<i>Количество гемоглобина</i>	Увеличено	Увеличено

Объем циркулирующей плазмы	Снижен	Умеренно снижен
Гематокрит	Повышен	Повышен
Кортикостероиды	Увеличены	Увеличены
Ангиотензин	Снижен	Нормален
Альдостерон	Снижен	Умеренно снижен

Воздействие этих факторов часто приводит к неоправданной боязни высоты, что отражается на психическом состоянии спортсменов и усугубляется плохими результатами во время соревнований или прикидок, проводимых впервые дни пребывания на высоте.

Имеются указания на то, что высокая по объему и интенсивности тренировочная нагрузка, проводимая в дни "острой" акклиматизации, может привести к нарушению адаптационных процессов и снизить спортивные результаты как на соревнованиях в среднегорье, так и в первые дни периода реакклиматизации. Рекомендуется уменьшение доли высокоинтенсивных скоростных упражнений и средств совершенствования специальной выносливости.

Многие авторы установили, что процесс акклиматизации спортсменов состоит из 2-3 фаз, главное значение среди которых имеет первая.

Многие авторы считают, что фаза "острой" акклиматизации заканчивается к 8-12-у дню [. В то же время отмечается, что в среднегорье у гребцов фаза "острой" акклиматизации на высоте 1900 м заканчивается только к началу 3-й недели.

В литературе содержатся данные о второй "волне акклиматизации", наступающей на 13-17-й день пребывания в горах и связанной обычно с высокими тренировочными нагрузками в фазе "острой" акклиматизации. Что негативно может отразиться на результатах соревнований в среднегорье.

В связи с гетерохронностью отдельных приспособительных реакций возникли определенные варианты построения тренировки в среднегорье.

Д.А.Алипов делит период акклиматизации спортсменов к горным условиям на 3 фазы. 1-я - несбалансированных приспособительных реакций (7-10 дней); 2-я - компенсаторного приспособления (до 30 дней); 3-я - экономного приспособления (после 30 дней пребывания в горах). Некоторые авторы выделяют 4 фазы акклиматизации .

В связи с тем, что в ряде работ использование среднегорья рассматривается как дополнительный фактор повышения тренированности,

проводить подготовку в горах рекомендуется спортсменам, освоившим уже накануне выезда в горы достаточно высокий по объему и интенсивности уровень тренировочных нагрузок.

Остановившись на принципах проведения тренировок на высотах порядка 2000-3000 м, Vuhe подчеркивает, что они показаны для хорошо переносящих высоту и высококвалифицированных спортсменов. Стратегическим принципом он считает целесообразность такого построения высотной тренировки, чтобы в течение 3-4 недель вовлечь в работу как можно больше мышечных групп и достичь оптимальных условий для обмена веществ. Практически важно установить адекватную зависимость между общей физической подготовленностью и специфической для данного вида спорта работоспособностью.

Строить тренировочный процесс нужно таким образом, чтобы в первые три дня выполнялись длительные нагрузки экстенсивного характера, например, 5-6-часовые переходы, а также игры и силовые гимнастические упражнения. Еще два дня должны включать комбинированные силовые и скоростные нагрузки, которые включают элементы упражнений на выносливость.

Затем с учетом индивидуальных показателей увеличиваются нагрузки на развитие выносливости.

Однако наибольшие расхождения мнений вызывает вопрос построения тренировки в первом микроцикле, соответствующем фазе "острой" акклиматизации.

Некоторые ученые рекомендуют в период акклиматизации общий объем тренировочной нагрузки снизить только на 10-20 %.

Другая группа авторов отмечает, что с первых же дней пребывания в среднегорье можно проводить тренировочные занятия с такими же тренировочными нагрузками, которые характерны для обычных условий.

Таким образом, большинство авторов рекомендует снижение объема и интенсивности тренировочной нагрузки в первом микроцикле, и только небольшая группа специалистов советует сохранять их на привычном уровне. Однако связи между рекомендуемой динамикой нагрузки и спортивным результатом, как в горах, так и в период реакклиматизации авторы не приводят.

По поводу построения последующих микроциклов горной тренировки литературные данные особых противоречий не содержат.

С 7-го по 14-й день рекомендуется постепенный переход на привычный уровень тренировочных нагрузок, а с 12-14-го дня - проведение спортивной тренировки без каких-либо ограничений.

Таким образом, спортивную тренировку в среднегорье следует строить с учетом основных закономерностей адаптации организма к климату среднегорья.

В построении тренировки необходимо соблюдать определенную фазовость, связанную с гетерохронностью адаптации отдельных систем организма к действию гипоксии и физической нагрузки.

В фазе "острой" акклиматизации нужен щадящий тренировочный режим, связанный со снижением интенсивности тренировочных нагрузок.

В литературе, за редким исключением, отсутствуют конкретные рекомендации по содержанию тренировки в отдельных микроциклах, динамике тренировочных нагрузок и их взаимосвязи со спортивным результатом в период реакклиматизации. Нет сведений и о факторах, влияющих на ход адаптации и на особенности ее у молодых и опытных спортсменов. В то же время имеются данные, что для полной адаптации человека к климату горной местности необходимо несколько лет и даже несколько поколений.

Вот почему вопросы построения спортивной тренировки в среднегорье при подготовке к соревнованиям требовали специального изучения.



Успех тренировки, а также успех в соревнованиях, проводящихся в горной местности, зависят от степени адаптации органов и систем, ряда факторов внешней и внутренней среды и уровня тренировочных и соревновательных нагрузок, выполняемых в горах. Важнейшее значение для этого имеют горный стаж и уровень подготовленности спортсмена.

Постепенное снижение ЧСС при стандартных нагрузках в процессе акклиматизации свидетельствует о положительном воздействии тренировки на функциональное состояние спортсменов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В практике существует целый ряд нерешенных вопросов: о наиболее эффективном использовании тренировки в среднегорье с последующим выступлением в серии соревнований на различных высотах, использовании среднегорья с учетом последующей широтной и долготной адаптации и т.д. целесообразно построить стадионы, спортивные залы, бассейны.

Освоение следующего уровня, свыше 3000м, должно проводиться только после тщательных научных исследований, в результате которых должны быть выявлены положительные сдвиги в состоянии работоспособности и физических качеств спортсменов и разработаны мероприятия по профилактике высокогорной патологии.

Таким образом, систематическое повышение тренировочных требований в процессе эволюции спортивной подготовки квалифицированных спортсменов привело к поиску новых путей повышения ее эффективности, которые позволили при сохранении или уменьшении темпов прироста объемов и интенсивности тренировочных нагрузок вывести организм спортсмена на более высокий функциональный уровень деятельности основных систем, обеспечивающих работоспособность, при уменьшении нагрузки на опорно-двигательный аппарат; добиться ускорения восстановительных процессов после спуска с гор, а главное повысить спортивные достижения.

Использование критерия «эффективной высоты» позволило более четко проследить территориальные различия в уровне возникновения и развития горной патологии, чем по одному парциальному давлению кислорода, и типизировать горные страны по этому признаку.

В настоящее время не вызывает сомнения факт, что чем выше человек поднимается в горы, тем к большему изменению климатических факторов он

должен адаптироваться и тем значительнее у него снижается работоспособность.

Приведенные материалы достаточно убедительно доказывают, что под влиянием климатических факторов среднегорья наблюдается повышение спортивных достижений в скоростно-силовых видах спорта.

Таким образом, мы полагаем, что наша работа убедительно доказывает, что тренировка в горных условиях может служить одним из эффективных методов повышения спортивных достижений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Алипов Д.А.* Влияние среднегорья Тянь-Шаня на развитие качеств силы и быстроты у спортсменов. - Теория и практика физической культуры, 1965, N 5, с. 30-33.

2. *Алипов Д.А.* О возможностях использования среднегорья в повышении эффективности спортивной тренировки: Автореф. дис. докт. биол. наук. - Л., 1969, - 36 с.

3. *Алипов Д.А.* Изменение биоэнергетики спортсмена в начальный период пребывания в среднегорье. - В кн.: Биоэнергетика. -Л., 1973, с. 180-185.

4. *Барбашова З.И.* Акклиматизация к гипоксии и ее физиологические механизмы. - М.-Л.: АН СССР, 1960, - 216 с.

5. *Зима А.Г., Иванов А.С., Макагонов А.Н.* Физиологические особенности физических упражнений в среднегорье: Учебное пособие. - Алма-Ата, 1982, - 112 с.

6. *Калинина О.И.* Построение и содержание тренировочного процесса квалифицированных бегунов на средние дистанции в условиях высокогорья: Автореф. дис. канд. пед. наук. - М., 1991, - 2457.

7. *Коц Я.М.* Спортивная работоспособность в условиях пониженного атмосферного давления (среднегорья). Лекции для студентов и аспирантов ИФК. - М.: ГЦОЛИФК, 1982, - 78 с.

8. *Летунов С.П.* О некоторых путях повышения функциональных возможностей организма. - Теория и практика физической культуры, 1967, N 12, с. 34-38.

9. *Мелленберг Г.В., Сайдхужин Г.Р.* Горная подготовка высококвалифицированных спортсменов. - М.: "Валери", 1995, - 118 с.

10. *Сулов Ф.П., Савинков В.Е.* Влияние длительности горной тренировки на спортивные результаты в период реакклиматизации. - НСВ, М.: ФиС, 1974, N 2, с. 25-27.

11. *Тимушкин А.В.* Эффективность тренировки бегунов на средние и длинные дистанции в горах на разных высотах: Автореф. дис. канд. пед. наук. - М., 1985, - 19 с.

12. *Фукс У.* Формы гипоксической тренировки в современной спортивной практике. Тезисы докладов международного научного конгресса "Современный олимпийский спорт". - Киев, 1993, с. 218-219.