

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

НАЦИОНАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР
ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

**АКТИВНЫЙ ОТДЫХ КАК СРЕДСТВО
ОЗДОРОВЛЕНИЯ ДЕТЕЙ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА**

Методическое пособие

Нұр-Сұлтан - 2020

В методическом пособии раскрываются особенности адаптации детей и подростков к физическим нагрузкам в условиях горной местности, сопряженные с туристскими походами. Оценивается эффективность различных форм организации активного отдыха детей школьного возраста в горных условиях. Предназначено для учителей физической культуры, тренеров, школьников.

Рекомендовано к изданию Ученым советом Национального научно-практического центра физической культуры Министерства образования и науки Республики Казахстан.

ВВЕДЕНИЕ

Как известно, значительную часть территории Казахстана занимают горы, использование которых может оказать существенный положительный эффект как с точки зрения оздоровления подрастающего поколения, так и развития горного туризма как одного из самых перспективных видов активного туризма в Республике. Между тем, богатейшие туристско-рекреационные ресурсы Казахстана, важнейшими из которых являются горы, используются недостаточно. Прежде всего, это относится к детям школьного возраста. Причина подобного положения связана не только с неудовлетворительным уровнем развития туристской инфраструктуры, но и с тем, что многие вопросы научно-методического обоснования эффективного использования горных условий в системе оздоровительных и реабилитационных мероприятий, повышения физической работоспособности детей, подростков, юношей и девушек по существу не изучаются. Так, до сих пор не известно, по каким критериям должны регламентироваться нагрузки в условиях горного похода в детском и юношеском возрасте, каким уровнем физической работоспособности должен обладать юный турист накануне горного похода. Нет данных, на основании которых можно рекомендовать оптимальные высоты и продолжительность горных походов, обеспечивающих оздоровительный эффект у детей различного возраста, пола, уровня физической подготовленности. Практическое решение этой проблемы для жителей нашей страны не представляет особой сложности, поскольку более половины населения Казахстана проживает в предгорных регионах, которые имеют возможность использовать горы в оздоровительных целях.

Среди разных видов туризма и активного отдыха взрослого человека горный туризм в качестве средства стимуляции функциональных систем организма представляет наибольшую профилактическую ценность (Сергеев В.Н., 1987). Но что касается оценки воздействия туристских походов в горы на организм детей, подростков, юношей и девушек, то такие сведения немногочисленны и фрагментарны (Байковский Ю.В., 1996; Пирогова О.В., 2000; Талысов С.Н., 2000; Магомедов Р.Р., 2002). Проводимые до сих пор исследования по оценке оздоровительного влияния активных видов туризма, в том числе и горного, ориентированы преимущественно на взрослых людей и по этой причине их результаты не могут использоваться при организации походов юных туристов.

Проблема оздоровительного влияния горного туризма на детский организм до настоящего времени изучена крайне недостаточно. Остается открытым вопрос об эффективной продолжительности пребывания в горах. Нет пока ясности и в отношении эффективности кратковременного пребывания в горах с точки зрения ее влияния на адаптационные возможности детей, функциональные резервы организма, повышение физической работоспособности.

1 ОСОБЕННОСТИ ГОРНОГО КЛИМАТА И ФАКТОРЫ, ОКАЗЫВАЮЩИЕ ВЛИЯНИЕ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

Горный климат имеет особенности, которые существенно отличают его от равнинного, а некоторые факторы создают весьма ощутимую дополнительную нагрузку на органы и системы, деятельность которых направлена на поддержание гомеостаза организма. Человек, живущий на больших высотах, подвергается влиянию по меньшей мере четырех потенциально стрессорных факторов: 1) сниженного парциального давления кислорода; 2) повышенной солнечной радиации; 3) холода и 4) сухости воздуха. Хотя специфические черты горного климата проявляются с высоты 500 м над уровнем моря, однако воздействие горной среды на здорового человека ощущается лишь с высоты 1500 м.

1.1 Высотная гипоксия

Первое, пожалуй, наиболее важное следствие подъема в горы – снижение атмосферного (барометрического) давления, вместе с ним и парциального давления кислорода. Когда говорят о горной гипоксии, то имеют в виду именно пониженное парциальное давление кислорода, а не изменение процентного содержания O_2 в воздухе, которое вплоть до высоты 20000 м поддерживается на уровне 20,96%. От парциального давления зависит количество молекул того или иного газа в единице объема. Чем выше общее, тем выше парциальное давление газов, входящих в состав воздуха и наоборот. Однако парциальное давление зависит не только от общего атмосферного давления, но и от процентного содержания газа. Другими словами говоря, варьируя процентным содержанием можно изменить парциальное давление кислорода и двуокиси углерода, чем широко пользуются в лечебных, профилактических, диагностических и исследовательских целях. Можно, например, не прибегая к помощи барокамеры, на уровне моря "поднять" человека на высоту 5000 м путем снижения содержания кислорода в воздухе до 11%. Зависимость между атмосферным и парциальным давлением кислорода на разных высотах и его эквивалентное содержание в газовой смеси приводится в таблице 1.

Гипоксия означает кислородное голодание, пониженное содержание кислорода в тканях. Различают гипоксические состояния, возникающие в результате физиологических и патологических процессов. К физиологической относят гипоксию у здоровых людей, которая развивается вследствие недонасыщения артериальной крови кислородом в легких в связи со снижением его в воздухе (классический пример – снижение парциального давления кислорода в горах) и кислородное голодание при физических нагрузках, когда повышенная метаболическая потребность тканей в O_2 не удовлетворяется полностью за счет адекватного его транспорта кровью.

Высотная или гипоксическая гипоксия делится на две формы: **острую и хроническую**. К хронической гипоксии относятся все случаи, когда человек испытывает недостаток кислорода в течение времени, измеряемого днями, неделями, месяцами, годами. К острой гипоксии относятся те случаи, когда человек подвергается значительному гипоксическому воздействию (например, при быстром подъеме в барокамере на "высоту" 4 – 5 км или переключением дыхания на газовую смесь, содержащую 10% O₂) в течение времени, исчисляемого секундами, минутами, часами.

Таблица 1 - Зависимость атмосферного давления и парциального давления кислорода от высоты над уровнем моря, его эквивалентное содержание в газовой смеси

Высота, м	Атмосферное давление, мм рт.ст.	PO ₂ в атмосферном воздухе, мм рт.ст.	Эквивалентное содержание O ₂ на уровне моря в газовой смеси, %
0	760,0	159,3	20,96
400	724,8	151,8	19,97
800	690,6	144,7	19,04
1200	658,0	137,9	18,14
1600	626,7	131,3	17,27
2000	596,3	125,0	16,48
2400	567,1	118,9	15,64
2800	539,4	113,0	14,87
3200	512,6	107,4	14,13
3600	486,9	102,0	13,42
4000	462,3	97,0	12,76
5000	405,2	84,9	11,17
6000	353,8	74,1	9,75
7000	307,8	64,5	8,47
8000	267,0	56,0	7,37
9000	230,5	48,3	6,35
10000	198,1	41,5	5,46

1.2 Солнечная радиация

Помимо пониженного парциального давления кислорода, климат возвышенностей, или горный климат, отличается от равнинного тем, что с подъемом на высоту возрастает интенсивность солнечной радиации, в спектре которой особую значимость для человека представляют ультрафиолетовые лучи. Если на высоте 3000 м солнечная радиация в целом выше, чем на равнине приблизительно на 30%, то интенсивность ультрафиолетовых лучей на этой высоте увеличивается на 100%. Можно заметить, что это один из мощных модификаторов горной среды, воздействие которого имеет исключительно важное самостоятельное биологическое значение.

1.3 Влажность воздуха

Другой неизбежный спутник подъема в горы – снижение влажности воздуха. Наблюдения показывают, что на высоте 2000 м влажность воздуха ниже, чем на уровне моря вдвое, а на высоте 6000 – 7000 м воздух становится практически сухим. В горах усиливается испарение влаги с поверхности легких, человек испытывает неприятные ощущения в связи с сухостью слизистых поверхностей дыхательных путей, кожи. Потеря воды при дыхании зависит не только от сухости воздуха, но, главным образом, от величины легочной вентиляции, уровень которой в горах, как известно, возрастает. Именно поэтому интенсивность испарения влаги с поверхности легких на высоте 6100 м вдвое превышает ее на уровне моря (таблица 2).

Таблица 2 - Влияние высоты и суточных энергетических трат на испарение воды через легкие человека (Phug, 1962)

Испарение воды, л/сутки			
уровень моря	высота 6100 м	высота 7315 м	высота 8530 м
0,35	0,76	0,94	1,08

1.4 Температура воздуха

Подъем в горы сопровождается снижением температуры воздуха приблизительно на 0,6°C на каждые 100 м. Однако не только снижение, но и резкое колебание температур в течение суток является наиболее характерной чертой горного климата. Суточному перепаду температур в горах некоторые исследователи придают значение чуть ли не важнейшего фактора адаптации человека.

Температура в горах Тянь-Шаня и Памира намного выше, чем на сходных высотах Альп и Кавказа. Поэтому граница земледелия простирается на Тянь-Шане до 2800 – 3000 м, а на Памире – до 3000-3500 м. В то же время на Кавказе она достигает лишь высоты 1800-2000 м, а в Альпах еще меньше. Это объясняется большими ресурсами тепла на Памире и Тянь-Шане.

Особенностью горного климата являются постоянные горно-долинные ветры, которые представляют местную циркуляцию воздуха с суточной периодичностью. Ветры возникают в результате неодинакового нагревания и разницы температуры воздушных масс горных хребтов, склонов и долин. В дневное время поток ветра устремляется с долины к горным вершинам, поскольку последние нагреваются быстрее. Ночью ветер дует с гор, поскольку воздух вершин и хребтов охлаждается быстрее.

Заканчивая краткую характеристику горноклиматической среды нельзя не упомянуть еще об одной ее интересной особенности. Речь идет об электрическом состоянии атмосферы. Воздух всегда насыщен ионами с положительным или отрицательным зарядом. Еще в 1936 году Н.А. Ремизов показал, что с подъемом на высоту в горах Кавказа происходит трансформация

заряда аэроионов. Внизу преобладают ионы с отрицательным знаком, а в высокогорье – с положительным. Этот же автор обратил внимание на связь между развитием горной болезни и динамикой аэроионов в атмосфере.

Каждый из описанных природных факторов имеет самостоятельное физиологическое значение, однако в горных условиях (да и не только в горах) сдвиги в окружающей среде носят, как правило, комплексный, взаимосвязанный характер и поэтому человек реагирует не на какой-либо изолированный модификатор внешней среды, а на всю их совокупность. В этом заключается причина, по которой те или иные физиологические реакции в горных условиях нельзя приписывать исключительно одному фактору среды. В горной местности организм всегда реагирует на сложный комплекс явлений, который в целом характеризуется как внешняя среда. Эти взаимоотношения носят сложный и динамический характер, поэтому организм и среда представляют подвижную систему. Изменение физиологических отношений хотя бы с одним из природных факторов горной среды неизбежно вызывает сдвиг во всей системе, и организм начинает по-иному реагировать на воздействия других факторов.

Таким образом, физиологическое действие горной среды обусловлено преимущественно за счет пониженного парциального давления кислорода в атмосферном воздухе, однако и такие факторы как сухость воздуха, резкие перепады температуры, усиленная солнечная радиация (в особенности ультрафиолетовая), повышенная ионизация воздуха, горный ландшафт оказывает существенное функциональное и психологическое воздействие на человека.

1.5 Классификация горных высот

Наиболее удачной классификацией горных высот, в основу которой положен физиологический критерий, является классификация, предложенная А.Д. Бернштейном (1967). Согласно этой классификации, совпадающей с классификацией физической географии приподнятости местности, выделяются три диапазона высот, в пределах которых состояние организма человека в условиях покоя, а также его реакция на функциональные нагрузки (включая мышечную работу) имеет существенные различия.

1. *Низкогорье* – от 750 до 1000 м. В пределах этих высот здоровый человек не ощущает отрицательного влияния недостатка кислорода в состоянии покоя, а его реакция на функциональные нагрузки практически ничем не отличается от того, что наблюдается на уровне моря.

2. *Среднегорье* – от 1000 до 2500-3000 м. В функциональном состоянии здорового человека, впервые оказавшегося в условиях среднегорья, происходят ощутимые изменения. В частности у некоторых людей с пониженной устойчивостью к гипоксии на высотах 2000 – 3000 м наблюдаются отдельные, чаще всего слабо выраженные симптомы горной болезни. Не у всех, но все же у многих людей, которые первый раз поднимаются в горы на высоту 2-3 км развиваются достаточно выраженные адаптивные реакции со стороны дыхания и кровообращения. Влияние горного климата отрицательно сказывается на деятельности зрительного анализатора,

что проявляется в снижении темновой адаптации, ухудшении цветовосприятия. У некоторых лиц наблюдается неадекватность эмоциональных реакций на внешние стимулы. За 7-10 дней пребывания в горах самочувствие человека нормализуется, однако переносимость мышечных нагрузок не восстанавливается. Установлено, что в результате снижения насыщения крови кислородом (подробности ниже) максимальная работоспособность снижается на высотах 2000 и 3500 м приблизительно на 10 и 20 % соответственно.

3. *Высокогорье* – от 2500 – 3000 м до 5000 м. В высокогорье в условиях покоя обнаруживается комплекс функциональных изменений, свойственных выраженной кислородной недостаточности и прежде всего со стороны физиологических систем, обеспечивающих транспорт кислорода. Однако мобилизация этих систем все же не обеспечивает полной нормализации насыщения артериальной крови кислородом и в результате развивается гипоксемия. Почти у всех здоровых людей в период острой акклиматизации (первые 10-15 дней пребывания на высоте) развивается горная болезнь, выраженность которой зависит от индивидуальной чувствительности к гипоксии. Спустя некоторое время после подъема на высоту наступает период относительной стабилизации функционального состояния организма.

В настоящее время постоянными жителями высокогорья (преимущественно в странах Азии и Южной Америки) являются около 30 млн. человек, причем на высотах более 4000 м обитает до 5 млн. Проживание в условиях столь существенного дефицита кислорода стало возможным в результате естественного отбора, который протекал на протяжении веков и служит свидетельством значительных резервных возможностей организма человека. И, тем не менее, постоянное проживание на большой высоте наносит ущерб здоровью и сокращает продолжительность жизни человека. Не случайно постоянные жители высокогорных селений (речь идет о высотах более 3000 м) страдают различными заболеваниями, функциональными нарушениями. Дело в том, что с течением времени, исчисляемого иногда годами, развивается эффект высотной детериорации, одним из признаков которого является истощение адаптационных возможностей организма и в целом нарушение процессов метаболизма.

4. *Экстремальное высокогорье* – от 5500 до 8848 м. Высоты более 5000 м над уровнем моря не совместимы с длительным и тем более постоянным проживанием человека, хотя как показывает практика альпинизма, после периода специальной подготовки (ступенчатой акклиматизации) человек способен находиться в течение нескольких дней и даже выполнять работу на высоте 7000 м. На высотах 8000 м продолжительность пребывания человека ограничивается несколькими часами.

1.6 Горная болезнь

Первые дни пребывания человека на больших (а иногда и на средних) высотах сопровождается ряд болезненных признаков, выраженные случаи которых называют горной болезнью. Вот как описывает проявления горной

болезни Н.А. Агаджанян (1983). Вначале появляются чувство необъяснимой усталости, учащение пульса, прерывистое дыхание, одышка, отвращение к пище; затем шум в ушах, стеснение в груди, потемнение в глазах, головокружение, непрерывно нарастающая слабость, тошнота, рвота, сонливость и, наконец, полный упадок сил, временами слепота и потеря сознания. Интенсивность указанных симптомов чрезвычайно усиливается под влиянием физической нагрузки. Предрасполагающими факторами горной, или высотной, болезни являются усталость, бессонница, плохое питание, употребление алкоголя, холод, ветер и т.д. Большое значение имеют индивидуальные особенности организма, поэтому у одних болезненные нарушения проявляются на высотах 1500 – 2000 м, а у других на высотах от 4000 до 5000 м.

Физиологические причины, обуславливающие возникновение и развитие горной болезни связаны с гипоксией и гипокапнией. Если гипоксия целиком определяется снижением PO_2 в атмосферном и соответственно альвеолярном воздухе, то второй феномен (гипокапния, то есть пониженное содержание двуокиси углерода в артериальной крови) является следствием избыточного вымывания CO_2 из альвеолярного газа и сосудистого русла в результате гипервентиляции легких. Значение гипокапнии в развитии высотной болезни столь велико, что даже неполная компенсация дефицита двуокиси углерода в крови, которая достигается путем приема фармакологического препарата под названием ацетазоламид (его действие основано на частичном ингибировании, то есть снижении активности фермента карбоангидразы, который регулирует уровень CO_2 в крови), снимает или существенно облегчает симптомы горной болезни. Ацетазоламид – это пока единственный, признанный во всем мире, эффективный препарат, который помогает преодолевать трудности высотной акклиматизации человека.

Правда, умеренные высоты (среднегорье) обычно не вызывают горную болезнь у человека, двигательный режим которого ограничен физической активностью в целях отдыха. Но ситуация меняется, когда речь идет о спортсменах международного класса. Они должны ежедневно проводить напряженные многочасовые тренировки, что может оказаться фактором, провоцирующим развитие горной болезни. В случае появления ее признаков принимается консервативное лечение, общеукрепляющая терапия, временное снижение тренировочных нагрузок.

В настоящее время пока еще нет удовлетворительной классификации гипоксических состояний, на основании которой можно было прогнозировать развитие горной болезни у человека. Отчасти поэтому все еще не совсем понятно, почему в горах Камчатки горная болезнь появляется уже на высотах 1500 м, в Альпах эффект высотной болезни обнаруживается на 2500 – 3000 м, на Кавказе они проявляются с высоты 3000 – 3500 м, на Тянь-Шане еще выше – с 3500 м, в Андах и горах Африки – с 4000 м. На Памире признаки горной болезни развиваются на высоте 4500 м, а в Гималаях – на 5000 м. Таким образом, специфические условия горных систем существенно влияют на "стартовую" отметку высотной болезни. Ее могут сместить вверх или вниз на

500-1000 м индивидуальные особенности человека. Но независимо от них с высоты 5800-6000 м горной болезнью страдают все люди.

Высотная детериорация. Если горная болезнь поражает человека, как правило, с первых часов и дней пребывания в горной местности, то высотная детериорация развивается долго, незаметно, исподволь. Высотная детериорация – практически не изученное явление. Ее основные признаки – ухудшение общего состояния организма и нарастающая потеря массы тела. Подобный эффект развивается у жителей равнины в процессе многомесячного пребывания на высотах от 5 до 6 тыс. м над уровнем моря. Причем признаки детериорации проявляются на фоне положительных адаптивных сдвигов, связанных в частности с увеличением количества эритроцитов, концентрации гемоглобина в горах. Этот феномен был обнаружен у лиц, перезимовавших в Гималаях на высоте 4570 м и в течение пяти месяцев находившихся на высоте 5790 м. У них постепенно развивалась апатия, накапливалась физическая и психическая усталость, ухудшался аппетит, происходило, несмотря на качественное и калорийное питание, снижение массы тела, проявились признаки истощения. Постепенно эффекты детериорации усиливаются и вынуждают человека покинуть горы.

1.7 Питание в горных условиях

Организация рационального питания является одним из существенных факторов повышения эффективности адаптации человека к активной жизнедеятельности в горных условиях. Потребность организма в пищевых веществах в горной местности определяется общими правилами сбалансированного питания. Диета в горах, как по количественному, так и качественному составу не должна сильно отличаться от равнинной. Однако в период острой акклиматизации целесообразно увеличить долю легкоусвояемых углеводов. Соотношение белков, жиров и углеводов надо выдерживать в пропорции 1:0,9:5 (Алдашев А.А., 1983). Пища должна быть высоковитаминизированной, особое место в ней должны занимать продукты с повышенным содержанием витаминов антиоксидантного действия (Е, А, С).

Особенно благоприятное действие на функциональное состояние организма оказывают кисломолочные продукты, которые уменьшают чувство жажды и одновременно являются полноценными продуктами питания. Из мясных блюд предпочтение следует отдавать свежему вареному (но не жирному) мясу. В целом углеводная ориентация диеты в период острой акклиматизации должна состояться преимущественно из продуктов, богатых легкоусвояемыми углеводами и ограничено употребление трудноусвояемых продуктов, в число которых входит жирное мясо, овощи с большим содержанием клетчатки, жареные, вяленые и копченые продукты (Алдашев, 1983). К продуктам, содержащим трудноусвояемую клетчатку относятся ржаной хлеб и капуста.

Рацион питания в горных условиях составляется с учетом многих факторов, среди которых важное место занимает калорийность пищи. Она должна покрывать текущие энергетические траты, связанные со спецификой двигательного режима, особенностей климатических условий, температурного

фона и т.д. Специальные исследования показали исключительно сильное влияние факторов питания на процессы высокогорной адаптации, связанные с функциями мембранных и клеточных структур организма (Яковлев В.М. с соавт., 1994). В частности установлено, что для формирования мембран, обеспечивающих успешное приспособление к высокогорью, необходимы полиненасыщенные, незаменимые жирные кислоты: арахидоновая, линолевая, линоленовая, которые не синтезируются в организме человека. Эти кислоты содержатся в растительных маслах (хлопковое, кукурузное, подсолнечное), в грецких орехах, соевых бобах, рыбе, белом сыре. Хотя в течение трех – четырех недель пребывания в высокогорье замена мембранных структур в основном заканчивается, однако в результате действия экстремальных факторов среды (гипоксия, резкие перепады внешних температур, повышенная солнечная радиация, сухость воздуха и др.) предпосылки для разрушения уже сформированных мембран не устраняются. Всегда существует вероятность активизации перекисного окисления липидов (ПОЛ), составляющих структурную основу клеточной мембраны. Вот почему в процессе длительного пребывания в высокогорье организм нуждается в защите от разрушительных последствий ПОЛ. Роль защитника в данном случае выполняют антиоксиданты, которые нейтрализуют свободно-радикальное окисление. Наиболее выраженным антиоксидантным эффектом обладают витамины Е, А, С, ретинол, ретинолацетат.

Для нормального функционирования митохондрий (внутриклеточных органелл, в которых синтезируется АТФ) – необходимо присутствие одной молекулы альфатокоферола (витамин Е) на каждые 2100 молекул фосфолипидов. Необходимое содержание этого витамина в клеточных мембранах обеспечивается его поступлением в дозе 100-200 мг в сутки, что достигается приемом по одной чайной ложке облепихового масла 3 – 4 раза в день.

Есть еще одно обстоятельство, с которым нельзя не считаться в случае относительно длительного пребывания в высокогорье. Речь идет о том, что повышенная функциональная нагрузка на органы дыхания и кровообращения, обеспечивающая компенсацию дефицита кислорода, равно как низкая температура воздуха усиливают интенсивность энергетического метаболизма. В частности потребление кислорода на высотах более 3000 м в состоянии покоя может возрастать на 40-50% против уровня моря. Повышенный энергетический метаболизм обеспечивается преимущественно благодаря распаду (липолизу) жиров, которые к тому же служат строительным материалом для синтеза адаптационных гормонов. За три недели пребывания в высокогорье за счет жировых запасов человек теряет до 5 кг массы тела, при этом содержание общих жиров в печени и крови падает на 30 -50 % (Яковлев и соавт., 1994). В связи с этим общая доля жиров в дневном рационе может быть увеличена на 30-40 % по сравнению с обычными условиями. При этом никакой опасности ожирения и атеросклероза не возникает.

Таким образом, особенности питания в горной местности должны обеспечивать условия оптимизации приспособления человека к экстремальным факторам природной среды. Однако при составлении дневного

рациона питания в первую очередь необходимо учитывать его калорийность и качественный состав продуктов, которые должны соответствовать физиологическим потребностям организма.

Водопотребление. Одной из существенных проблем, которую создает сухой горный воздух, является усиление потерь влаги в связи с увеличением ее испарения при дыхании, кожной перспирации и слизистых оболочек глаз. Величина потерь воды через кожу и дыхательный тракт зависит от градиента давления водяных паров на поверхности легких, кожи и в атмосфере. Из табл. 3 следует, что испарение воды через легкие в высокогорье в 2 – 3 раза выше, чем на уровне моря.

Необходимо иметь в виду, что из-за потерь воды в результате гипервентиляции легких и усиления потоотделения в горной местности развивается общая дегидратация тела и в частности уменьшается объем плазмы крови. Неадекватное потребление жидкости в первые дни высотной акклиматизации может существенно усугубить эффект общей дегидратации. Развитие событий в подобном направлении вполне реально, поскольку на начальном этапе высокогорной акклиматизации нет повышенной жажды. Поэтому прием жидкости в увеличенных объемах надо осуществлять, не взирая на отсутствие желания пить. Объем потребляемой жидкости в условиях высокогорья зависит от многих обстоятельств, но должен составлять не менее 4 – 5 л в сутки.

1.8 Горная акклиматизация (адаптация к высоте)

Как известно, термином «горная акклиматизация» обозначается совокупность специфических физиологических приспособлений (адаптаций), которые возникают в процессе более или менее длительного непрерывного пребывания на высоте. Эти адаптации уменьшают влияние сниженного давления O_2 во вдыхаемом воздухе (гипоксии) на организм человека и повышают его работоспособность в этих специфических условиях.

Основные механизмы естественной адаптации к горным условиям можно разделить на две категории. Первая обеспечивает *усиление транспорта O_2* к тканям тела, вторая действует на тканевом уровне и направлена на *усиление эффективности использования O_2* клетками для аэробного образования энергии.

Чем длиннее период пребывания на высоте, тем совершеннее адаптация к ней, тем выше работоспособность на данной высоте. Минимальный период времени, необходимый для высотной акклиматизации, зависит, прежде всего, от высоты: на высоте 2000-2500 м примерно 7-10 дней, на высоте 3600 м — 15-21, на высоте 4500 м — 21-25. Но не стоит забывать об индивидуальных особенностях человека. Некоторые люди вообще никогда не акклиматизируются к высоте и страдают от горной болезни. Иногда это наблюдается даже у людей, родившихся в горах.

По длительности пребывания на высоте различают 4 степени акклиматизации: 1) острая — до 30 мин, 2) кратковременная — несколько

недель, 3) длительная — несколько месяцев, 4) постоянная — постоянное проживание на высоте.

1.9 Кровообращение

Пониженное насыщение крови кислородом на высоте компенсируется при выполнении субмаксимальной аэробной работы *увеличением сердечного выброса*, которое обеспечивается исключительно за счет повышения ЧСС. Систолический объем при этом такой же или даже несколько меньше, чем в нормальных условиях.

Показатели артериального кровяного давления заметно не отличаются от равнинных, хотя довольно часто на высоте наблюдается небольшое снижение диастолического давления. Это связано, в частности, с уменьшением периферического сосудистого сопротивления.

Максимальные величины сердечного выброса, ЧСС и систолического объема при предельных аэробных нагрузках одинаковы на уровне моря и на высоте. Но в гипоксических условиях максимальная ЧСС и максимальный сердечный выброс достигаются при более низкой интенсивности работы, чем на уровне моря.

По мере подъема на высоту *коронарный кровоток, снабжение кислородом и его потребление миокардом* в условиях покоя уменьшаются. Чтобы покрыть расходы кислорода сердечной мышцей во время напряженной работы, коронарный кровоток на высоте должен быть больше, чем на уровне моря (примерно на 10% на высоте 2500 м и на 30% на высоте 4000 м).

Помимо увеличения сердечного выброса кислородтранспортные возможности организма при выполнении мышечной работы в условиях гипобарической гипоксии повышаются за счет усиления *рабочей гемоконцентрации*, что приводит к увеличению содержания O_2 в артериальной крови.

Таким образом, сниженное давление (содержание) кислорода во вдыхаемом воздухе во время работы на высоте вызывает дополнительное усиление легочной вентиляции, увеличение сердечного выброса и степени рабочей гемоконцентрации по сравнению с условиями на уровне моря.

Скорость потребления O_2 в начале работы нарастает медленнее, чем в нормальных условиях. В значительной мере это обусловлено замедленным вработыванием системы кровообращения. Поэтому для работы в горных условиях характерен *повышенный кислородный дефицит*.

Усиленная работа дыхательного аппарата и сердца, а также нарушения в координации движений приводят к тому, что в этих условиях *энергетическая стоимость работы* выше, чем на уровне моря. Так, на высоте 3500 м потребление O_2 на 5% больше, чем при выполнении той же работы на равнине.

Усиленная деятельность систем дыхания и кровообращения по обеспечению мышечной работы на высоте создает предпосылки для более быстрого, чем на уровне моря, развития утомления.

Во время пребывания на большой высоте происходят изменения в функциональном состоянии нервной системы, в результате которых нарушается нормальная регуляция функций организма.

Изменения в системе кровообращения. Первые дни пребывания в горах *сердечный выброс* при выполнении субмаксимальной аэробной работы больше, чем на уровне моря. Затем он постепенно снижается и в течение нескольких недель достигает величины, характерной для равнинных условий. Градуальное снижение его происходит по мере повышения кислородной емкости крови (концентрация гемоглобина).

ЧСС при относительно небольших нагрузках в первый период пребывания в горах повышена, но на поздних этапах акклиматизации становится такой же, что и на уровне моря. При выполнении работы очень большой мощности у акклиматизированных людей она даже ниже, чем на равнине.

Максимальный сердечный выброс в условиях среднегорья вначале не изменяется, но по мере пребывания в горах несколько снижается, что является результатом уменьшения систолического объема, так как максимальная ЧСС остается обычно неизменной. В то же время на большой высоте максимальный сердечный выброс заметно снижается — как за счет уменьшения систолического объема, так и за счет снижения ЧСС. Уменьшение максимальной ЧСС в условиях горной гипоксии связано с усилением парасимпатической активности, как одного из механизмов горной адаптации.

У акклиматизированных к высоте жителей равнины во время пребывания в горах *периферическое сосудистое сопротивление* снижено. Стимулом для расширения коронарных сосудов, сосудов головного мозга и всех других сосудов служит гипоксия. Без такого компенсаторного расширения их увеличенный объем крови, ее повышенная вязкость и низкое насыщение кислородом создавали очень большую нагрузку для работы сердца. У постоянных жителей высокогорья *артериальное давление* несколько ниже, чем у жителей равнины. У живущих на высоте более 3000 м происходит повышение давления в *легочном (малом) круге кровообращения* с высоким сопротивлением в легочных сосудах и гипертрофией правого желудочка сердца. Это обеспечивает более равномерное соотношение вентиляции и перфузии в легких, что уменьшает различия в давлении O_2 между альвеолярным воздухом и артериальной кровью. Все эти изменения исчезают при возвращении на равнину очень постепенно.

1.10 Максимальное потребление кислорода

Сразу по прибытии на высоту обнаруживается снижение максимального потребления кислорода (МПК) в прямой зависимости от барометрического давления или от парциального давления O_2 во вдыхаемом воздухе. Заметное снижение МПК происходит лишь начиная с высоты 1500 м (барометрическое давление ниже 650 мм рт. ст.). После этого уровня МПК снижается примерно на 1% через каждые 100 м высоты, или на каждые 5 мм рт. ст. падения парциального давления O_2 во вдыхаемом воздухе.

На высоте 2000-2300 м МПК снижается в среднем на 10-17%, на высоте 3000 м — на 20%, на высоте 4000 м — на 30% по отношению к «равнинному» МПК (рисунок 1). На высоте 6000 м, где барометрическое давление составляет около половины нормального атмосферного давления на уровне моря, МПК в среднем вдвое ниже, чем на уровне моря.

Снижение МПК на высоте определяется уменьшением содержания O_2 в артериальной крови.

Очень большие индивидуальные различия в МПК, которые обнаруживаются и на уровне моря, нарастают с увеличением высоты. У более тренированных людей сразу по прибытии на высоту может происходить даже большее снижение МПК, чем у менее тренированных.

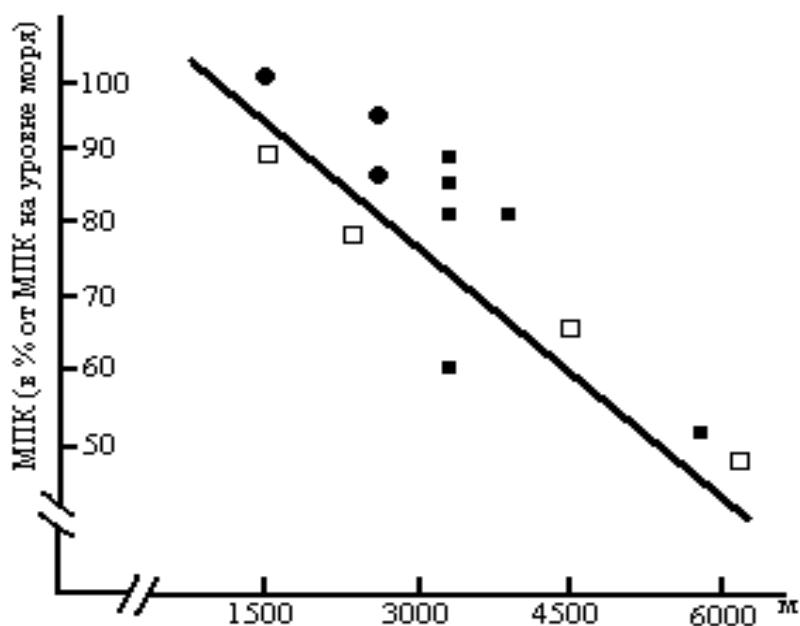


Рисунок 1
- Влияние высоты местности на максимальное потребление кислорода

Изменение МПК. По мере акклиматизации МПК обычно постепенно увеличивается, так что через несколько недель пребывания на высоте оно выше, чем в первые дни. Более заметно это увеличение МПК на средних, чем на больших высотах. После 3-5 недель пребывания в среднегорье снижение МПК составляет лишь 6-10% по отношению к равнинному МПК. При одинаковой степени гипоксии снижение МПК у жителей гор меньше, чем у временно проживающих в горах жителей равнины.

Увеличению МПК на высоте способствуют многообразные механизмы компенсаторной адаптации к гипоксическим условиям: усиление легочной вентиляции, повышение диффузионной способности легких, увеличение кислородной емкости крови, общего объема циркулирующей крови, сердечного выброса, усиление капилляризации скелетных мышц и миокарда, повышение содержания миоглобина в скелетных мышцах, митохондрий в мышечных клетках, рост активности окислительных ферментов и т.д.

Когда человек возвращается на равнину, он на протяжении нескольких недель постепенно утрачивает ту адаптацию к условиям гипобарической гипоксии, которая произошла у него в горах.

1.11 Работоспособность

В общем виде работоспособность человека определяется как свойство организма реагировать на нагрузку и способность выполнить работу. Понятие *работоспособность* связывается с потенциальной способностью человека на протяжении заданного времени и с определенной эффективностью выполнять максимально возможное количество работы. Снижение работоспособности на 16% в условиях равнинной местности рассматривается как признак хронического утомления, а более чем на 19% — переутомления.

Важной проблемой, связанной с оптимизацией режима двигательной активности, является регламентация нагрузок в горных условиях, которая должна осуществляться с учетом физической работоспособности человека, так как ее уровень является наиболее информативным показателем адаптации человека к высокогорью.

Под влиянием горного климата физическая работоспособность заметно снижается в зависимости от высоты местности. Так максимальная работоспособность человека и продолжительность работы постоянной интенсивности в первые дни пребывания на высоте 3000-3500 м над уровнем моря снижается примерно на 10-50%. Общая физическая работоспособность на высоте падает больше, чем аэробные возможности.

1.12 Особенности мышечной работы человека в горных условиях

Считают, что подъем до высоты 3000-3500 м мало сказывается на состоянии человека в условиях покоя. В то же время влияние горного климата, затрудняющего мышечную работу, начинает ощущаться на сравнительно небольшой высоте (1000-1500 м). В частности это влияние проявляется в более заметном, чем на равнине, учащении сердечных сокращений, увеличение частоты и глубины дыхания, повышения минутного объема дыхания (Бреслав И.С., Иванов А.С., 1990).

Главные характеристики мышечной работы – ее объем и интенсивность. Объем нагрузки оценивается по общему количеству проделанной работы или по общему расходу энергетических трат. Интенсивность нагрузки определяется количеством работы или энергетических трат в единицу времени. Показателем интенсивности может быть мощность работы, скорость передвижения, частота упражнения. С физиологической точки зрения весьма надежными критериями интенсивности служат показатели потребления кислорода в процентах от МПК и уровень использования пульсового резерва (пульсовый резерв – разница между максимальной ЧСС и пульсом в покое).

2. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПЛАНИРОВАНИЮ И ПРОВЕДЕНИЮ ТУРИСТСКОГО ПОХОДА

Безопасность и успех похода во многом зависят от рельефа местности, грунта и погоды в день его проведения. Все это необходимо учитывать при планировании маршрута, также как возрастной состав группы, состояние здоровья, общую физическую и специальную подготовку участников похода. Существует ряд общих положений и требований, которые необходимо учитывать и выполнять при планировании похода.

Туристам, впервые отправляющимся в однодневный или многодневный походы, следует ограничиться малопересеченной местностью без преодоления серьезных естественных препятствий.

Планируя маршрут, следует учитывать физиологическую кривую нагрузки в походе, основанную на измерении частоты сердечных сокращений на различных этапах пути. Эти измерения нужно проводить у группы из 10-15 человек с разной физической подготовленностью. Поход нельзя начинать с резкого подъема, вызывая чрезмерное напряжение в деятельности сердечно-сосудистой системы. Нагрузку на организм необходимо увеличивать постепенно. Это достигается как регулированием скорости движения, так и постепенным увеличением крутизны подъемов и технической сложности маршрута. Для получения наглядного представления о величине и чередовании подъемов и спусков, являющихся решающими факторами физической нагрузки, следует составлять продольный срез маршрута (профиль).

Профиль маршрута составляется инструкторами по туризму с привлечением людей, знакомых с топографией, на основании измерений уклона местности на маршруте с помощью эклиметра или самодельного угломера и протяженности участков с однотипным рельефом, используя показания шагомера. На нем наглядно показывается последовательность, крутизна и продолжительность подъемов и спусков, общая высота подъема.

Чтобы обеспечить наилучшие условия для работы сердца и легких, необходимо чередовать крутые и пологие участки маршрута. Максимальный подъем (вершина, перевал) следует планировать на середину или вторую треть пути. После подъема нежелателен слишком крутой (более 39-40°) спуск и сильно пересеченная местность. Дело в том, что в состоянии физического утомления, вызванного первыми часами похода, возрастает опасность травматизма и других несчастных случаев, так как снижается скорость ответных реакций нервной системы, точность координации движений.

Необходимо проявлять особую осторожность на крутых спусках и в местах прохождения по стволу дерева или скользкому грунту. Спуск с гор

значительно опаснее подъема на них. В целях безопасности следует избегать движений по осыпи, в непосредственной близости от нависающих скал, с которых возможен камнепад, и по мокрому травяному склону.

При планировании и проведении похода необходимо учитывать и погодноклиматические факторы. В жару это поможет предупреждать перегрев организма, а в холодную, ветреную погоду - избегать переохлаждения и простуды. Планируя прохождение маршрута, надо учитывать розу ветров местности. Эти сведения можно получить из справочников, в местных метеостанциях и школах, у бывалых охотников и лесников. Летние маршруты, по возможности, должны проходить по лесистой местности или по местам, открытым ветру, что значительно увеличивает теплоотдачу организма. В холодную и морозную погоду предпочтительнее ходьба по лесу или по наветренной стороне склона, где резко ослабляется сила ветра.

Участникам похода сразу после наиболее крутого подъема, если он продолжался более 100-200 м, необходимо определить частоту сердечных сокращений. Частота пульса при рекомендуемом темпе не должна превышать 160, а на крутых непродолжительных подъемах - 180 ударов в минуту у туристов первой медицинской группы; 150 (170) - второй и 140 (150) - третьей медицинской группы. При высокогорном туризме допустимо более значительное (до 180 ударов в минуту) учащение пульса. Если на подъеме частота пульса превышает указанные величины и пульс не снижается до 86-92 ударов в минуту в течение 10-минутного привала, нагрузку необходимо снизить.

В походе следует регулировать физические нагрузки, изменяя скорость ходьбы, частоту и длительность остановок, перераспределяя переносимый груз между участниками похода.

Если на фоне утомления не обеспечить отдых, восстановление, то развивается переутомление. Одним из способов выявления переутомления является регулярная пульсометрия. Если ЧСС после 10 мин отдыха не превышает 100 уд/мин, а через час после перехода возвращается к исходному уровню, утомление не выходит за рамки физиологического, восстановление эффективно и снижения темпа похода не требуется. Правильному выбору нагрузки в походе соответствуют хороший сон, самочувствие и аппетит, ежедневные колебания ЧСС, измеренные утром, сразу после сна, лежа, не превышают изменения в 2-4 уд/мин. Нежелание двигаться дальше, задержка восстановления ЧСС после переходов, значительные ее колебания по утрам говорят о чрезмерной нагрузке.

Наиболее частой причиной переутомления в пути является слишком быстрый и неравномерный темп движения при подъемах в гору. Такой темп обычно задают забегающие вперед молодые недисциплинированные туристы. Направляющим должен быть сам руководитель, определяющий темп движения, остановки для отдыха. За ним следуют наименее физически и технически подготовленные участники похода, а в конце колонны, включая замыкающего, следуют наиболее выносливые. Дети должны идти в середине колонны под присмотром старших. Туристам в порядке взаимоконтроля нужно наблюдать за внешним видом и самочувствием соседей по колонне.

При появлении признаков переутомления по колонне направляющему необходимо передать команду «приставить ногу» и руководитель должен принять необходимые меры. Перед выходом в поход или на первом привале руководителю похода следует напомнить туристам о режиме движения и тактике сохранения сил в пути.

Физическая нагрузка на маршруте туристского похода зависит от веса рюкзака, протяженности и темпа переходов, высотного (для горного туризма) графика похода.

В качестве критериев оценки напряженности (тяжести) физических нагрузок используются показатели энергетических трат, отношения текущего к максимальному потреблению кислорода, отношение текущей к максимальной ЧСС, скорость и условия пешего передвижения туристов в горной местности. Результаты наших исследований показывают, что подъем в горы с одной стороны сопровождается снижением функциональных возможностей (в частности аэробных возможностей организма), а с другой - повышением реакции туриста на нагрузки. В результате физиологическая интенсивность одной и той же физической нагрузки в горных условиях существенно возрастает. По этой причине такие показатели нагрузки как, например, скорость ходьбы, не могут объективно отражать напряженность мышечной работы в горной местности. В частности результаты наблюдений, связанные с определением реакции юных и взрослых туристов на одинаковые (непредельные) велоэргометрические нагрузки на высотах от 2000 до 3000 м над уровнем моря свидетельствуют, что ЧСС возрастает на 5-10 уд/мин и соответственно на 10-20% снижается ФР при ЧСС 130-170 уд/мин.

Результаты наблюдений показывают, что при соответствующем уровне врачебно-педагогического контроля, благодаря оптимизации режима нагрузок и отдыха в горах можно получить заметный оздоровительный эффект при различных формах организации активного отдыха на высоте как в детском, так и в юношеском возрасте.

2.1 Физические нагрузки в путешествии

Основная задача туристского отдыха и в частности походов – это восстановление и укрепление организма. Главным средством для этого служит физические нагрузки, необходимые для стимуляции организма и его тренировки. Физические нагрузки не должны превышать функциональных возможностей организма. После туристского похода, завершающегося на грани умеренного утомления, наблюдается временное снижение показателей физической работоспособности, но ко второму дню после похода они восстанавливаются, и уже на третий день эти показатели возрастают выше исходных. Происходит сверхвосстановление организма. С четвертого дня прирост показателей практически прекращается, но они остаются на более высоком уровне, чем перед походом. Собственно, на этом в основном механизм развития функциональных резервов организма. После каждой тренировки проводимой с достаточной интенсивностью, но не чрезмерной нагрузкой мы оказываемся на новом более высоком уровне своих физических

возможностей, если конечно, не было слишком больших интервалов пассивного отдыха, которые нивелируют, сводят к минимуму полученный раннее результат.

Считают, что туристские походы оказывают желаемый результат на здоровье туристов лишь в том случае, если интервалы между походами не превышают трех-четырёх дней (Сергеев В.Н., 1987).

Энергетические затраты организма в походе необходимые для его восстановления и тренировки зависят в основном от сочетания следующих факторов нагрузки: рельефа местности, скорости передвижения, массы груза, протяженности маршрута.

Функциональная нагрузка на организм во время ходьбы от массы переносимого груза. При передвижении со скоростью 2,5 км/час на подъем без груза с крутизной склона 20° и энерготраты у взрослого человека составляют 8,03 ккал/мин. Если турист несет рюкзак массой 20 кг, расход энергии увеличивается в зависимости от скорости передвижения, соответственно до 10,59 и 14,77 ккал/мин (Сергеев В.Н., 1987).

Оптимальная скорость ходьбы начинающего туриста по ровной местности от 4 до 5,5 км/час. По мере увеличения крутизны склона скорость уменьшается: чем круче подъем, тем реже шаг. Чередование скорости особенно необходимо в походах с детьми школьного возраста.

Остановки для отдыха на равнине целесообразны через каждые 45-60 минут. Чем круче подъем и больше вес рюкзака, тем чаще остановки и дольше привалы. Продолжительность остановок и привалов тоже зависит от состава группы, профиля маршрута, веса груза. На равнине она при небольшом весе груза может ограничиваться 5 минутами, а на подъемах с рюкзаком увеличивается до 15-20 минут. Физиологически не оправданны слишком продолжительные малые привалы, после них приходится вновь вработываться, начинать ходьбу с замедленного темпа.

Для туристских групп состоящих из школьников и подростков, целесообразно делать остановки по 10 минут через каждые 50 минут ходьбы. При скорости движения по 4,3-5,4 км/час возможно увеличение массы груза до 14-16 кг у юношей и до 10 кг у девушек.

Оптимальной нагрузкой для походов можно считать расстояние от 10 до 24 км на ровной местности с увеличением его в последующие дни до 12-28 км при ноше до 5 кг. Если же она достигает 20 кг, то на первый день и по равнине достаточно пройти от 6 до 14 км. При движении по пересеченной местности (крутизна до 15°) с легким рюкзаком дневной переход на первый раз ограничивается от 8 до 20 км, а по сильнопересеченной местности от 4 до 14 км.

Повышение скорости передвижения, крутизны подъема, массы груза приводит к увеличению частоты пульса до 190 уд и более и расхода энергии до 10,5-14,4 ккал/мин (как при беге со скоростью 10-12 км/час).

Многочасовая нагрузка в походе не может соответствовать уровню, который оптимален для 20-30 минутного бега. В походе, прежде всего, следует равномерно распределять нагрузки и сохранять силы до самого конца

путешествия. Это нередко имеет жизненно важное значение на случай чрезвычайных обстоятельств.

Верхняя граница оптимальной частоты пульса при занятиях физическими упражнениями у молодых людей составляет 165 уд/мин. Однако этот уровень пульса у участников похода приемлем только на коротких участках маршрута во время преодоления крутой части перевала, вынужденном ускорении шага и т.д. Для хорошо тренированных детей при подъеме в гору с рюкзаком допустимо увеличение ЧСС до 180 ударов, для менее физически подготовительных школьников - до 170 ударов, а для начинающих туристов и детей до 160 ударов (Виру А.А. и соавт., 1988).

2.2 Дозировка нагрузок в походе школьников

В туристском походе необходимо дозировать физические нагрузки в зависимости от возраста, пола и физической подготовленности, соответственно определяя скорость передвижения и протяженность дневных переходов, особенно в первые два дня похода, когда организм еще не приспособился к новым условиям.

Масса переносимого груза во время походов в условиях равнинной местности колеблется в следующих пределах: у мальчиков 5-6-х классов: в начале похода – 6-12 кг, в конце – 5-8 кг, у девочек соответственно – 5-10 и 4-6 кг; у мальчиков 7-8-х классов: 8-14 и 6-8 кг, у девочек 6-10 и 5-7 кг.

Переноска большого груза в рюкзаках во время походов нецелесообразна, так как для повышения функциональных возможностей и физической работоспособности школьников достаточны нагрузки, связанные с передвижением и преодолением естественных препятствий.

Необходимо иметь в виду, что физическая нагрузка во время похода складывается из нескольких факторов: масса переносимого груза, скорости передвижения, продолжительности и расстояния одного перехода (марша), количества переходов (маршей) в день, общей протяженности маршрута, рельефа местности и погодных условий.

Число переходов (маршей) в день – важный компонент правильного распределения общей физической нагрузки, находящейся в прямой зависимости от самочувствия участников, рельефа местности, погодных условий, цели туристского похода. Рекомендуется следующий график движения по маршруту в течение дня: 3-4 перехода утром, затем дневной 2-3 – часовой отдых и 2-3 перехода, завершающихся остановкой на вечерний бивак (Петросян С.А., 1990).

Максимально допустимая величина одного перехода для школьников 5-6х классов – до 14 км, для школьников 7-8-х классов – до 16 км.

Адаптация сердечно-сосудистой системы к физическим нагрузкам в походных условиях происходит на 3-4-й день. Поэтому в первые два дня похода рекомендуется несколько уменьшить скорость и время прохождения маршрута. На третий день похода необходимо обязательно устраивать стоянку.

Многодневные туристские походы при условии соблюдения разработанных и обоснованных норм нагрузок оказывают положительное влияние на состояние здоровья и двигательную подготовленность участников похода.

2.3 Определение интенсивности нагрузки по ЧСС

В основе использования ЧСС при дозировании нагрузок лежит линейная зависимость между мощностью работы и увеличением ЧСС (до 170-180 уд/мин).

Можно выделить три критические величины ЧСС, имеющие важное значение при дозировании нагрузки в оздоровительной физической культуре. Первая - 130 уд/мин - соответствует порогу тренирующей нагрузки, эффективной для повышения функциональных способностей систем, ответственных за транспорт кислорода.

Второй критерий - ЧСС 160-170 уд/мин. Такая частота сердечных сокращений соответствует порогу анаэробного обмена. В некоторых случаях ЧСС 160-170 уд/мин может быть использована как показатель верхнего предела нагрузки в оздоровительной физкультуре.

Третья критическая величина - ЧСС 180-200 уд/мин. Более высокие показатели пульса отмечаются очень редко. В основном они связаны с сильными эмоциональными напряжениями или чрезмерностью нагрузки. ЧСС 180-200 уд/мин указывает на чрезмерность нагрузки.

Можно сделать вывод: оптимальный диапазон нагрузки находится в пределах ЧСС от 120 до 170 уд/мин. В этих же границах существует линейная зависимость между мощностью работы, потреблением кислорода, легочной вентиляцией и минутным объемом сердца.

Определение интенсивности нагрузки по ЧСС. Использование ЧСС с целью дозировки нагрузки на организм человека основано на закономерности, согласно которой между частотой пульса и напряженностью в деятельности всех систем, ответственных за кислородное обеспечение организма, существует прямая зависимость.

Самый простой вариант определения оптимального пульса во время длительных физических упражнений у людей, приобщающихся к регулярным занятиям физической культурой, находят по формуле: 170 минус возраст в годах. Для тех, кто имеет 1–2-годичный стаж занятий оздоровительной физической культурой оптимальной физической нагрузкой будет продолжительная мышечная работа, во время которой ЧСС составляет разность между 180 и возрастом человека.

Максимальная (но не оптимальная) частота сердечных сокращений находится по формуле: 220 минус возраст в годах. Величина максимальной ЧСС играет очень важную роль при определении оптимальных режимов физических нагрузок. Так, по разности между максимальной ЧСС и пульсом в состоянии покоя определяют рабочий пульсовый резерв.

Интенсивность нагрузки, выраженную в процентах использования пульсового резерва, определяют по следующей формуле:

$$\text{Интенсивность нагрузки, \%} = \frac{\text{ЧСС}_{\text{раб.}} - \text{ЧСС}_{\text{п.}}}{\text{ЧСС}_{\text{макс.}} - \text{ЧСС}_{\text{п.}}} \cdot 100,$$

где: ЧСС_{раб.} – пульс во время работы; ЧСС_{п.} – пульс в покое;
ЧСС_{макс.} – максимальный пульс.

Экспериментальным путем установлено, что минимальной нагрузкой, которая способствует росту максимального потребления кислорода, является нагрузка во время которой используется 60% пульсового резерва. Обычно это соответствует рабочей ЧСС 130–135 уд/мин.

Относительную величину рабочей ЧСС (в процентах) можно определить и по ее соотношению с максимальным пульсом по формуле:

$$\text{ЧСС}_{\text{раб.}}, \% = \frac{\text{ЧСС}_{\text{раб.}}}{\text{ЧСС}_{\text{макс.}}} \cdot 100$$

Оптимальной считается нагрузка, во время которой рабочая ЧСС составляет 65–85 % от максимальной ЧСС.

Весьма существенное значение при занятиях оздоровительной физической культурой имеет дозировка мышечной работы не только по интенсивности, но и ее продолжительности. Дело в том, что тренирующий, стимулирующий эффект зависит от оптимального соотношения между длительностью и интенсивностью упражнения (таблица 3).

Таблица 3 - Оптимальное соотношение между продолжительностью физических упражнений и уровнем ЧСС, обеспечивающим тренирующий эффект

ЧСС, уд/мин	Продолжительность нагрузки, мин	ЧСС, уд/мин	Продолжительность нагрузки, мин
110	180	140	20 – 30
120	90 – 120	150	10 – 15
130	45 – 60	160	5 – 10

3. ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ГОРНОГО ПОХОДА НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ОРГАНИЗМА ДЕТЕЙ СРЕДНЕГО И СТАРШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

Активный отдых в форме туристского похода, особенно в горах, который кроме физических нагрузок сопровождается комплексом различных природных факторов, а именно, гипоксия среднегорья, умеренное усиление ультрафиолетовой радиации, чистота воздуха, повышение ионизации воздуха, несомненно оказывает стимулирующее воздействие на организм человек. Было показано, что уже в состоянии покоя под влиянием адаптации к горному климату наблюдается тенденция к росту аэробных возможностей, адаптационного резерва организма (Агаджанян Н.А., 1983). И хотя оздоровительная эффективность туризма в горной местности зависит от многих факторов, однако ведущим из них является соответствие адаптационным возможностям организма выполняемых физических нагрузок (Макогонов А.Н., 2002).

3.1 Динамика частоты сердечных сокращений у юных туристов во время похода в горных условиях

Нами была изучена функциональная адаптация юных туристов к физическим нагрузкам в условиях горного похода. Под наблюдением находились 10 юных туристов 12-15 лет, которые в течение полугода занимались в секции туризма. Поход был проведен весной при температуре воздуха 15-20°C. Маршрут протяженностью 7 км предусматривал подъем и спуск в диапазоне высот 1700-2200 м над уровнем моря. На протяжении всего похода осуществлялась непрерывная регистрация частоты сердечных сокращений с помощью пульсометров «ГО». Во время похода фиксировалось пройденное расстояние, рельеф местности (углы подъема и спуска), продолжительность ходьбы и интервалы отдыха. Масса груза не превышала 3 кг. Продолжительность интервалов отдыха при подъеме у юных туристов не регламентировалась, а определялась по самочувствию участников похода. В результате чего часть маршрута, которая преодолевалась на подъем, была разделена на пять отрезков (таблица 4).

Результаты исследований показали, что при передвижении на подъем индивидуальная ЧСС варьировала от 157 до 196 уд/мин. У каждого туриста при ходьбе на подъем диапазон колебаний ЧСС составлял 12-18 уд/мин. Следовательно, ходьба в гору на высотах 1700-2200 м над уровнем моря для детей среднего школьного возраста сопряжена с высокими нагрузками на систему кровообращения.

Как известно, наиболее точным способом оценки интенсивности (аэробной мощности) физической нагрузки является отношение текущего уровня потребления кислорода к максимальному. На основе этого принципа выделяют пять зон интенсивности мышечной работы. Аналогичным образом

рекомендуется определять интенсивность физической нагрузки отношением текущего уровня ЧСС к максимальному.

Анализ результатов исследований был проведен с учетом рекомендаций, о которых говорилось выше. Максимальная ЧСС определялась по формуле: 220 минус возраст в годах. Средний уровень максимальной ЧСС у обследованных составил 206 уд/мин. Расчеты показали, что интенсивность нагрузки у юных туристов при ходьбе на подъем варьировала от средней до околомаксимальной аэробной мощности. При спуске нагрузка соответствовала средней аэробной мощности.

В качестве примера приведем распределение физической нагрузки у туристов во время горного похода (таблицы 5 и 6).

Таблица 4 – Динамика частоты сердечных сокращений у юных туристов во время горного похода

Отрезки маршрута	Угол наклона, градус	*Условия наблюдений	Продолжительность, мин	ЧСС, уд/мин		% макс. ЧСС
				X	m _(x)	
Подъем						
I	6-9	1	10	178	13,3	86
		2	5	107	6,2	51
II	7-9	1	10	180	7,5	87
		2	3	128	3,4	62
III	10-12	1	6	179	6,5	86
		2	10	123	7,5	59
IV	12-15	1	4	174	9,2	84
	2-5	1	12	170	7,2	82
		2	5	124	7,2	60
V	3-5	1	13	173	2,7	83
		2	10	101	1,0	49
Спуск						
VI	3-5	1	-	134	4,4	65
	12-15	1	-	133	1,7	64
	10-12	1	-	138	9,9	66
	7-9	1	-	132	8,2	64
	6-9	1	-	138	1,7	66

* Условия наблюдений: 1 – во время ходьбы;
2 – в конце отдыха.

Таблица 5 – Объем и соотношение физических нагрузок различной аэробной мощности при подъеме и спуске во время похода в условиях среднегорья у юных туристов

Обследованные	Условия передвижения и аэробная мощность нагрузки							
	подъем						спуск	
	средняя		субмаксимальная		околомаксимальная		средняя	
	мин	%	мин	%	мин	%	мин	%
Г. Ам.	26	47,2	29	52,8	-	-	40	100
Г. Ал.	-	-	55	100	-	-	40	100

М. К.	-	-	35	63,6	20	36,4	40	100
-------	---	---	----	------	----	------	----	-----

Таким образом, использование современных портативных устройств для регистрации пульса позволило уточнить реакцию сердца детей на нагрузки во время обычного горного туристского похода. Эти результаты свидетельствуют о сходстве и различиях индивидуальной переносимости сочетанной двигательной и гипоксической гипоксии. В этой связи возникает вопрос, в какой мере физические нагрузки во время горного похода были адекватны функциональным возможностям детей. По-видимому, ответ на этот вопрос может быть положительным по причине того, что у обследованных юных туристов самочувствие оставалось вполне удовлетворительно и не высказывались жалобы по поводу чрезмерной мышечной нагрузки. Другим аргументом в пользу данного утверждения служит многолетний опыт работы секции детского туризма, которая для простого похода пользуется этим маршрутом.

Таблица 6 – Объем и соотношение физических нагрузок разной аэробной мощности во время похода в условиях среднегорья у юных туристов

Объем физических нагрузок и их соотношение					
аэробная мощность					
средняя		субмаксимальная		околомаксимальная	
мин	%	мин	%	мин	%
48,7	51,3	39,6	41,6	6,7	7,1

Результаты исследований показывают, что при проведении походов в горах необходимо учитывать рельеф местности, а при повышении угла подъема до 10-18 градусов существенно сокращать продолжительность ходьбы и чаще устраивать отдых для детей.

Вместе с тем данные исследований, которые проводились во время похода по аналогичному маршруту на другой группе юных туристов (5 девочек и 5 мальчиков) показали, что однодневный поход в горы не оказал заметного влияния на физическую работоспособность детей. В целом результаты исследований диктуют необходимость продолжения исследований, связанных с оценкой функциональной адаптации детей и подростков к физическим нагрузкам в условиях горных походов с целью обоснования наиболее эффективных режимов нагрузок, которые обеспечивают как оздоровительный, так и тренирующий эффект.

3.2 Оценка переносимости физических нагрузок с помощью функциональных проб у юных туристов в однодневном походе

Нами проводилась оценка оздоровительного эффекта однодневного похода в горной местности юных туристов с помощью функциональных проб Кушелевского-Зислина (модификация пробы Мартинэ) и Серкина перед походом и сразу после него.

Под наблюдением находились десять мальчиков и девочек среднего школьного возраста (12-15 лет), занимающихся туризмом в течение полугода.

Поход выходного дня проводился весной в условиях среднегорья 1700-2200 м над уровнем моря. Поход протяженностью 7 км продолжался 4 часа 10 минут. На подъём (средний угол 8 градусов) туристы двигались в режиме 10 минут ходьбы и 5 минут отдыха, со средней скоростью 2,63 км/час, преодолев 3,5 км за 80 минут. После подъёма был организован отдых продолжительностью 2 часа 50 минут. Продолжительность спуска при средней скорости 5,30 км/час по тому же маршруту составила 40 минут.

Проба Кушелевского-Зислина включает измерение пульса и артериального давления после 10-минутного отдыха в положении сидя. Затем школьник в течение 30 секунд выполняет 20 глубоких приседаний. Сразу после нагрузки и в течение каждой из последующих пяти минут в положении сидя фиксируется пульс и артериальное давление.

Как следует из рисунка 2 после похода у юных туристов пульсовая реакция на стандартную нагрузку снизилась на 49%, а процесс восстановления частоты сердечных сокращений происходил быстрее на 15,8% и к третьей минуте пульс соответствовал исходному уровню.

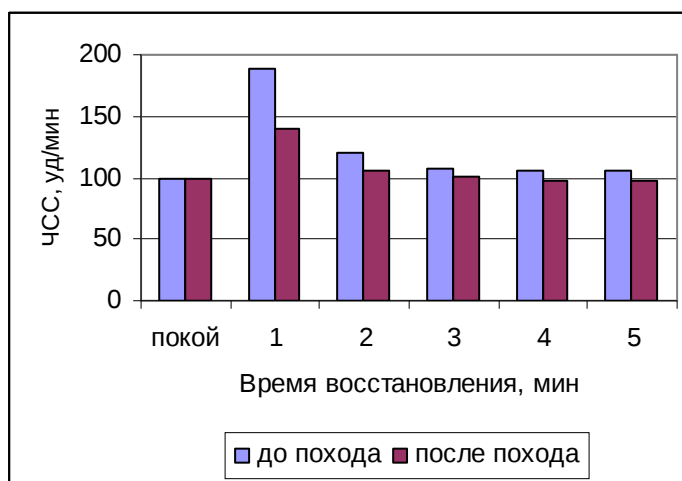


Рисунок 2 - Частота сердечных сокращений у юных туристов при выполнении пробы Кушелевского-Зислина до и после горного похода

Максимальное артериальное давление, как в состоянии покоя, так и на первой минуте восстановления после стандартной нагрузки, не изменилось (рисунок 3). Однако процесс восстановления протекал быстрее. Минимальное артериальное давление в состоянии покоя имеет тенденцию к снижению (2,5%). На первой минуте восстановления минимальное давление увеличилось на 11%, а на 2, 3, 4, 5 минуте снижается быстрее на 19; 14; 26; 10% соответственно.

Полученные данные свидетельствуют о положительном влиянии однодневного горного похода на переносимость физических нагрузок у юных туристов, поскольку, судя по результатам пробы Кушелевского-Зислина, восстановление сердечно-сосудистой системы после нагрузки ускоряется.

Результаты пробы Кушелевского-Зислина свидетельствуют о том, что реакция сердечно-сосудистой системы юных туристов на стандартную физическую нагрузку протекала по гипотоническому типу (рисунок 3).

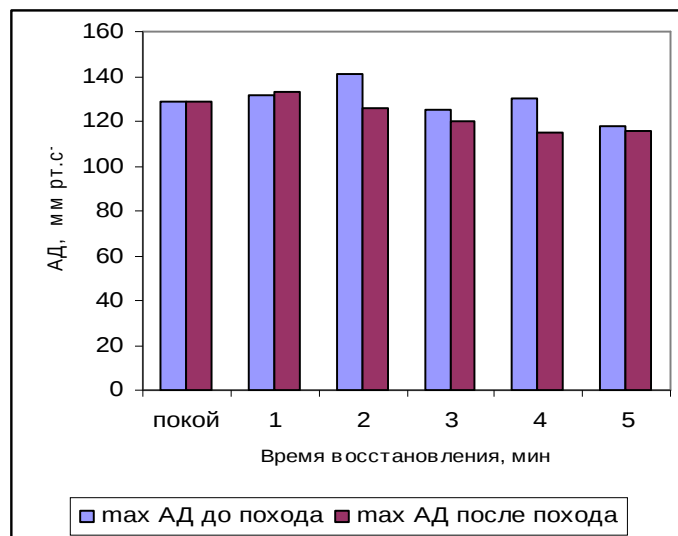


Рисунок 3 - Систолическое артериальное давление у юных туристов при выполнении пробы Кушелевского-Зислина перед походом и сразу после него

Проба Серкина состоит из трёх этапов. На первом этапе - обследуемый после 5-7-минутного отдыха в положении сидя делает полный вдох, выдох и после полного вдоха задерживает дыхание. Продолжительность задержки дыхания фиксировалась. На втором этапе школьник в течение 30 секунд выполняет 20 глубоких приседаний. Сразу после них у обследуемого в положении стоя вновь фиксируется время задержки дыхания. Продолжительность задержки дыхания у здоровых тренированных детей превышает 50%, а у здоровых нетренированных школьников она составляет 30-50% от уровня покоя. Третий этап (через минуту после тестовой нагрузки) в положении сидя вновь фиксируется время задержки дыхания. Ее продолжительность у здоровых тренированных обычно соответствует более 100% и у здоровых нетренированных 70-100% по отношению к уровню покоя.

Во время функциональных проб регистрация частоты сердечных сокращений осуществлялась с помощью кардиотестера типа «GO», а артериальное давление измерялось тонометром «Microlife». Как правило, у более тренированных детей в состоянии покоя пульс реже и ниже артериальное давление, а пульсовая реакция на стандартные нагрузки менее выражена, чем у нетренированных.

Результаты пробы Серкина показали, что у юных туристов время задержки дыхания после стандартной физической нагрузки до похода составило 57%, а на первой минуте восстановления 78,8% от уровня покоя.

Результаты проведения пробы Серкина показали, что после похода продолжительность задержки дыхания в состоянии покоя у юных туристов не изменилась, а сразу после стандартной физической нагрузки продолжительность задержки дыхания составила 46, а на первой минуте восстановления - 82% от уровня покоя (таблица 7).

Таблица 7 - Результаты пробы Серкина у юных туристов до и после однодневного горного похода

Этапы Наблюдения	Продолжительность задержки дыхания, секунд		
	Этапы пробы Серкина		
	1	2	3
До похода	28±9,24	16±5,69	22±8,51
После похода	28±6,24	16±4,05	23±8,62

Таким образом, оздоровительный эффект однодневного похода в горной местности у юных туристов в отчетливой форме проявился по данным функциональной пробы Кушелевского-Зислина. Это означает, что физические нагрузки в походе соответствовали функциональным возможностям организма юных туристов.

В следующей серии исследований под наблюдением находились 8 юных туристов в возрасте $13,7 \pm 0,41$ лет, с массой тела $47,1 \pm 3,03$ кг, ростом $159,2 \pm 2,89$ см, занимающиеся в секции по туризму в течение двух лет. Масса переносимого груза составляла $5,2 \pm 0,41$ кг (таблица 8).

Таблица 8 - Антропометрическая характеристика группы юных туристов

№ п/п	Фамилия, имя	Дата рождения	Возраст, лет	Масса тела, кг	Рост, см	Стаж тренировок, лет	Масса рюкзака, кг
1	Филиппов Д.	20.11.95	13	42	148	2	5
2	Павленко Н.	30.08.94	14	39	160	3	3
3	Власенко О.	17.04.95	13	40	157	2	6
4	Харитонов Ж.	15.12.93	15	44	154	1,5	4
5	Харитонов В.	30.10.92	16	61	174	1,5	6
6	Джансиитов А.	4.07.93	15	45	160	1,5	6
7	Филиппов А.	5.04.93	15	46	160	1,5	6
8	Джаманчалов Д.	10.01.93	15	60	168	1,5	6

Горный поход проводился весной (апрель) при температуре воздуха $10-25^{\circ}$. Маршрут протяженностью 7 км. Перепад высот соответствовал 500 м в диапазоне 1700-2200 м над уровнем моря. Общее время движения по маршруту составляло 2 часа 38 минут. Начало тестирования до похода в 10 часов, тестирование после похода закончилось в 16 часов (общее время нахождения в горах 6 часов).

При подъеме туристы двигались, преодолевая 3,5 км со средним углом подъема в 8 градусов за 73 минуты и средней скоростью 2,84 км/час. После подъема был организован отдых продолжительностью 50 минут. При спуске

туристы двигались по тому же маршруту 38 минут со средней скоростью 5,55 км/час. Тропа маршрута - сухой грунт с мелким гравием.

Из таблицы 9 следует, что частота сердечных сокращений во время пешего передвижения у туристов в зависимости от рельефа местности варьировала от 111 до 169 уд/мин, что свидетельствует о выраженной индивидуальной реакции юных туристов на нагрузку. Причем, достаточно высокая ЧСС фиксировалась не только при ходьбе на подъем, но и при спуске.

Таким образом, результаты этих исследований показывают, что у юных туристов, которые имеют стаж тренировок от 1,5 до 2 лет в целом пульсовая реакция на нагрузки во время горного похода оказывается существенно ниже, чем у нетренированных, начинающих юных туристов.

Таблица 9 - Динамика ЧСС у юных туристов во время горного похода

Отрезки маршрута	Угол наклона, градус	Условия наблюдений	Продолжительность, мин	ЧСС, уд/мин
Подъем				
1	2-10	Ходьба	23	111-163
2	-	Отдых	7	90-107
3	9-15	Ходьба	18	123-169
4	-	Отдых	12	88-115
5	4-6	Ходьба	13	128-166
Бивак				
6	-	отдых (обед)	50	87-120
Спуск				
7	2-15	Ходьба	38	99-145

Результаты функциональной пробы Серкина этой группы туристов, представленные в таблице 10, свидетельствуют о том, что школьники вполне удовлетворительно перенесли достаточно напряженную и продолжительную нагрузку, сопровождавшую поход.

3.3 Оценка функциональных нагрузок и энергетических трат у юных туристов при ходьбе в условиях горной местности

Существует точка зрения, согласно которой походы выходного дня и даже походы первой-второй категории сложности доступны практически любому человеку, не имеющему серьезных заболеваний, с нормальным физическим развитием, поскольку не предъявляют предельных требований к функциональным возможностям организма. Поэтому возраст не имеет значения, так как особой физической подготовки требуют лишь сложные спортивные походы. С другой стороны эти же авторы подчеркивают, что исследований воздействия оздоровительного туристского похода (в частности, в горах) на организм человека недостаточно (Селуянов В.Н, Федякин А.А., 2000). Пока мало известно об особенностях приспособления к мышечной работе в условиях горного похода в детском и юношеском возрасте. Нет данных, на основании которых можно рекомендовать оптимальные высоты и

продолжительность горных походов, обеспечивающих оздоровительный эффект у детей различного возраста, пола, уровня физической подготовленности. Поэтому изучение реакций организма детей и подростков на нагрузки, определение энергетических трат в условиях туристского похода в горной местности относится к актуальным задачам.

Таблица 10 - Результаты пробы Серкина у юных туристов до и сразу после горного похода

№ п/п	Перед тестом		Сразу после теста		На первой минуте восстановления	
	ЧСС, уд/мин	время задержки	ЧСС, уд/мин	время задержки	ЧСС, уд/мин	время задержки
До похода						
1	95	43	153	14	95	25
2	85	30	131	12	74	36
3	78	32	115	12	64	24
4	85	23	125	10	85	25
5	78	33	123	12	78	28
6	82	29	134	16	70	26
7	97	29	145	10	95	21
8	68	53	119	20	58	51
X	83	34	130	13	77	29
m _(x)	3,33	3,36	4,60	1,19	4,81	3,43
После похода						
1	112	36	153	11	113	30
2	112	41	154	14	113	30
3	109	30	148	17	122	30
4	111	25	148	12	89	26
5	84	40	140	11	85	35
6	84	30	112	18	76	27
7	112	36	155	12	100	20
8	78	45	133	17	64	40
X	100	35	142	14	95	30
m _(x)	5,39	2,35	5,14	1,03	7,14	2,11

Изучалось влияние различных режимов пешего передвижения юных туристов на частоту сердечных сокращений, потребление кислорода и величину энергетических трат в горных условиях.

Исследования проводились во время 5-дневного активного отдыха юных туристов в горах на высоте 2000 м над уровнем моря. Обследовано 14 человек в возрасте 12-13 лет. Изучено шесть режимов ходьбы: без груза и с грузом 20 % от массы тела; по ровной поверхности; на подъем и под уклон 15°. Наблюдения проводились в состоянии покоя и во время пешего передвижения на высоте. Частота сердечных сокращений определялась с помощью кардиотестера типа «ГО», показатели внешнего дыхания и газового обмена регистрировались по методу Дугласа-Холдена. При всех режимах ходьбы продолжительность нагрузки составляла 5 минут. Скорость ходьбы

контролировалась с целью поддержания равномерного темпа. Забор проб выдыхаемого воздуха производился в течение последних двух минут. Обследуемого сопровождал экспериментатор с дыхательной экипировкой. В конце третьей минуты ходьбы обследуемый подключался к системе для отбора воздуха, которая включала загубник с клапанной коробкой, соединенной с пластиковым гофрированным шлангом диаметром 30 мм и длиной 1 м. Носовое дыхание блокировалось зажимом. Шланг соединялся с трехходовым краном того же диаметра, к которому подсоединялся мешок Дугласа. За две минуты до финиша экспериментатор поворотом трехходового крана направлял выдыхаемый воздух в емкость для его сбора. Все последующие процедуры газового анализа выдыхаемого воздуха, расчет потребления кислорода, выделения диоксида углерода, энергетических трат производили в соответствии с существующими правилами. В момент забора выдыхаемого воздуха и на финише регистрировалась ЧСС.

Результаты обследований юных туристов в состоянии покоя и во время пешего передвижения по ровной поверхности, на подъем и под уклон без груза и с грузом приводятся в таблицах 11 и 12 соответственно. Из анализа данных таблицы 11 следует, что в состоянии покоя у юных туристов в горах отмечалась умеренная тахикардия, что связано с повышенной нагрузкой на сердечно-сосудистую систему в острый период адаптации к высотной гипоксии. Уровень потребления кислорода в состоянии покоя отражает характерное для острого периода горной акклиматизации усиление процессов энергетического метаболизма.

Таблица 11 - Частота сердечных сокращений, потребление кислорода и энергетические траты в состоянии покоя и при различных условиях ходьбы без груза у юных туристов на высоте 2000 м (n=14)

Показатели		Условия наблюдений							
		состояние покоя		ходьба					
				по ровной поверхности		на подъем 15°		под уклон 15°	
		X	S	X	S	X	S	X	S
Скорость ходьбы	км/ч	-	-	5,69	0,22	3,82	0,22	4,25	0,18
	м/с	-	-	1,58	0,06	1,06	0,06	1,18	0,05
ЧСС, уд/мин		90,0	9,4	127	11	168	11,7	123	10,9
Потребление O ₂ , мл	мин	220	44	715	153	1267	214	566	96
	кг	5,48	1,13	17,80	3,89	31,44	2,72	13,33	3,1
Энергетические траты, ккал	мин	1,008	0,21	3,45	0,74	6,11	1,03	2,73	0,46
	кг	0,025	0,005	0,085	0,018	0,151	0,012	0,068	0,015

Ходьба по ровной и твердой поверхности со скоростью 5,69 км/час сопровождалась повышением ЧСС по отношению к условиям покоя на 41,1%, при этом потребление кислорода и энергетические траты возросли в 3,2 и 3,4 раза соответственно (таблица 11). Следовательно, у туристов 12-13-летнего возраста быстрая ходьба налегке по твердой и ровной дороге на высоте 2000 м

вызывает заметное усиление деятельности сердечно-сосудистой системы. Что касается оценки энергетических трат, то, как будет показано ниже, их уровень у детей существенно выше, чем при сопоставимой скорости пешего передвижения в горах у взрослых туристов.

Таблица 12 - Частота сердечных сокращений, потребление кислорода и энергетические траты при различных условиях ходьбы с грузом (20% от массы тела) у юных туристов на высоте 2000 м (n=14)

Показатели		Условия ходьбы					
		по ровной поверхности		на подъем 15°		под уклон 15°	
		X	S	X	S	X	S
Скорость ходьбы	км/ч	5,51	0,47	3,60	0,18	4,39	0,22
	м/с	1,53	0,13	1,00	0,05	1,22	0,06
ЧСС, уд/мин		138	9,1	178	8,8	130	9,97
Потребление O ₂ , мл	мин	793	111	1337	208	646	136
	кг	19,82	2,89	33,13	4,13	16,03	5,82
Энергетические траты, ккал	мин	3,83	0,53	6,45	1,00	3,12	0,69
	кг	0,095	0,014	0,159	0,019	0,077	0,013

Несмотря на существенное снижение скорости ходьбы на подъем (на 33,9% по сравнению с ровной поверхностью) резко возрастает нагрузка на кислородтранспортную функцию юных туристов (таблица 11). Так, прирост ЧСС по отношению к ходьбе по ровной поверхности составил 32,3%, потребление кислорода и энергетические траты возросли на 76,6 и 77,6% соответственно. Вполне очевидно, что при ходьбе на подъем 15° режим работы и отдыха на маршруте должен быть скорректирован в сторону сокращения времени нагрузки и увеличения интервала отдыха по сравнению с движением по относительно ровной поверхности.

Как и следовало ожидать, при ходьбе под уклон 15° функциональное напряжение заметно снижается не только по отношению к передвижению на подъем, но и по отношению к ходьбе по ровной поверхности (таблица 11).

Из данных таблицы 12 следует, что ходьба по ровной поверхности с грузом 20% от массы тела увеличивает нагрузку на юных туристов. По отношению к условиям покоя рост ЧСС при ходьбе по ровной поверхности составил 53,3%, потребление кислорода и энерготраты повысились в 3,6 и 3,8 раза. Хотя скорость передвижения на подъем снизилась по сравнению с ходьбой по ровной поверхности на 34,7%, однако этот режим нагрузки оказался наиболее напряженным из всех обследованных. Частота сердечных сокращений повысилась по отношению к уровню покоя почти вдвое, более чем в шесть раз увеличилось потребление кислорода и энергетические траты (таблица 12). Другими словами, ходьба на подъем с грузом 20% от массы тела сопровождается выраженной мобилизацией функциональных систем организма, ответственных за кислородное обеспечение организма. Соотношение между продолжительностью работы и отдыха при нагрузке

такой интенсивности должно изменяться в сторону сокращения времени ходьбы и увеличения интервала отдыха.

Увеличение нагрузки на функциональные системы и рост энергетических трат, которые были связаны с пешим передвижением с грузом по сравнению с аналогичными условиями ходьбы налегке, составляли около 5%, а при ходьбе на подъем возрастали до 20% (таблицы 11 и 12). Передвижение с рюкзаком под уклон сопровождалось более высокой нагрузкой на организм, чем при ходьбе налегке. По отношению к состоянию покоя прирост ЧСС составил 44,4%, потребление кислорода и энергетические траты увеличились в 2,9 и 3,1 раза соответственно (таблица 12).

Особый интерес представляет сравнение полученных нами данных с результатами наблюдений на этой же высоте за взрослыми туристами (Макогонов А.Н., 2002). Сравнительный анализ свидетельствует, что выраженность реакций юных туристов на сопоставимые условия ходьбы в горной местности заметно выше, чем у взрослых. Так, при ходьбе по ровной поверхности без груза со скоростью 4,6 км/ч ЧСС и энергетические траты на кг массы тела у детей выше, чем у взрослых на 27,8 и 25,4% соответственно. Аналогичные результаты были получены при сравнении данных при ходьбе на подъем. В частности выяснилось, что пешее передвижение на подъем без груза у детей вызывает не только более выраженное учащение сердечных сокращений на 25%, но и сопровождается таким же ростом энергетических трат. Ходьба под уклон налегке у взрослых туристов сопровождается менее заметным учащением сокращений сердца и пониженным уровнем потребления кислорода, энергетических трат на 20-25%. Таким образом, выраженность реакций организма на сопоставимую нагрузку у юных туристов во всех случаях оказывается заметно выше, чем у взрослых и, следовательно, экономичность мышечной работы у детей в условиях среднегорья значительно ниже, чем у людей зрелого возраста.

Сравнительный анализ данных, полученных во время наблюдений при ходьбе с грузом выявил значительно более высокую экономичность мышечной работы у взрослых туристов, чем у детей. Так, при ходьбе по ровной поверхности с грузом ЧСС у взрослых была ниже в среднем более чем на 20%. Аналогичный эффект отмечался и в отношении потребления кислорода и энергетических трат. Ходьба на подъем с грузом усиливала нагрузку на кислородтранспортную функцию и увеличивала энергетические траты у детей в еще более выраженной форме, чем у взрослых туристов. У последних реакция ЧСС, потребление кислорода и энерготраты оказались ниже на 22,5; 33,6 и 36,2% соответственно. Аналогичные различия были установлены и для ходьбы с грузом под уклон.

Таким образом, получены экспериментальные данные, характеризующие реакцию сердца, уровень потребления кислорода и энергетические траты у туристов 12-13-летнего возраста при различных режимах пешего передвижения в условиях реального туристского похода в горной местности. Эти результаты не только заметно расширяют и углубляют существующие представления о нагрузках, с которыми сталкиваются юные туристы в горах,

но и могут быть использованы для оптимизации использования условий среднегорья в оздоровительных целях детей и подростков.

3.4 Влияние условий среднегорья на физическую работоспособность и аэробные возможности у юных туристов

В процессе наших исследований оценивалась оздоровительная эффективность 1-, 2- и 4-дневного активного отдыха юных туристов в горах, критерием которой служила физическая работоспособность. Обследования юных туристов проводились в г. Алматы (высота 800 м над уровнем моря) накануне подъема в горы и на следующий день после спуска с гор, а также на второй день акклиматизации в условиях среднегорья на высоте 2000 м над уровнем моря во время проведения четырехдневного похода.

Под наблюдением находились три группы (по шесть человек в каждой) юных туристов в возрасте 12 лет, у которых определяли реакцию сердечно-сосудистой и дыхательной системы на велоэргометрические нагрузки, оценивали уровень физической работоспособности до и после активного отдыха в горной местности различной продолжительности.

Туристы последовательно выполняли две велоэргометрические нагрузки (малой и субмаксимальной аэробной мощности), разделенные 3-минутным интервалом отдыха. Частота вращения педалей составляла 80 об/мин. Каждая нагрузка продолжается 5 минут. В течение последних 30 секунд нагрузки записывалась электрокардиограмма, по которой осуществляли подсчет частоты сердечных сокращений. На последней минуте каждой нагрузки производился забор выдыхаемого воздуха в мешки Дугласа, определялся его газовый состав и рассчитывали потребление кислорода по общепринятой методике. Результаты тестирования использовались для расчета физической работоспособности и аэробных возможностей юных туристов в соответствии с общепринятыми рекомендациями (Аулик И.В., 1990; Иванов А.С., Сухов С.В., 2004).

Все походы проводились в среднегорье на высотах от 1800 до 2200 м над уровнем моря. Средняя скорость передвижения составляла 3-4 км/час, при частоте сердечных сокращений 120-150 уд/мин. Масса переносимого груза соответствовала 3-6 кг. Протяженность однодневного похода составляла 14 км, двухдневного - 26 км. Во время четырехдневного пребывания юных туристов в горной местности они находились на базовой высоте 2000 м и ежедневно совершали походы по радиальным маршрутам протяженностью до 10 км.

Результаты тестирования туристов на второй день активной акклиматизации на высоте 2000 м показали, что физическая работоспособность у юных туристов снизилась при ЧСС 130, 150 уд/мин по отношению к предгорному уровню на 12 и 6,1% соответственно. Однако уровень физической работоспособности при ЧСС 170 уд/мин не уступал его значению до подъема на высоту. Это свидетельствует о возможности того, что активная акклиматизация в условиях среднегорья может обеспечить поддержание сравнительно высокой физической работоспособности в горах у

юных туристов. При анализе показателей функциональной реакции туристов на велоэргометрические нагрузки выявлены следующие ее особенности. При нагрузке малой аэробной мощности происходит снижение частоты сердечных сокращений и потребления кислорода после однодневного похода на 3,9 и 5,4%, после двухдневного на 1 и 5,7%, после четырехдневного на 6,7 и 5,2% соответственно. При нагрузке субмаксимальной аэробной мощности наблюдается снижение частоты сердечных сокращений после однодневного похода на 3,6%, после двухдневного на 1,2%, после четырехдневного на 4,1% соответственно. Но потребление кислорода снижается только после четырехдневного похода. Этот эффект составил 8,9%. В результате кислородная стоимость одного килограммометра нагрузки снизилась после походов 1, 2 и 4 – дневной продолжительности, что является свидетельством повышения экономичности мышечной работы.

После походов отмечается рост физической работоспособности (ФР) при ЧСС 130, 150 и 170 уд/мин. Ее повышается после однодневного похода на 11% при всех режимах ЧСС, после двухдневного на 7, 2, 2%, а после четырехдневного на 20, 16, 10% соответственно (рисунок 4).

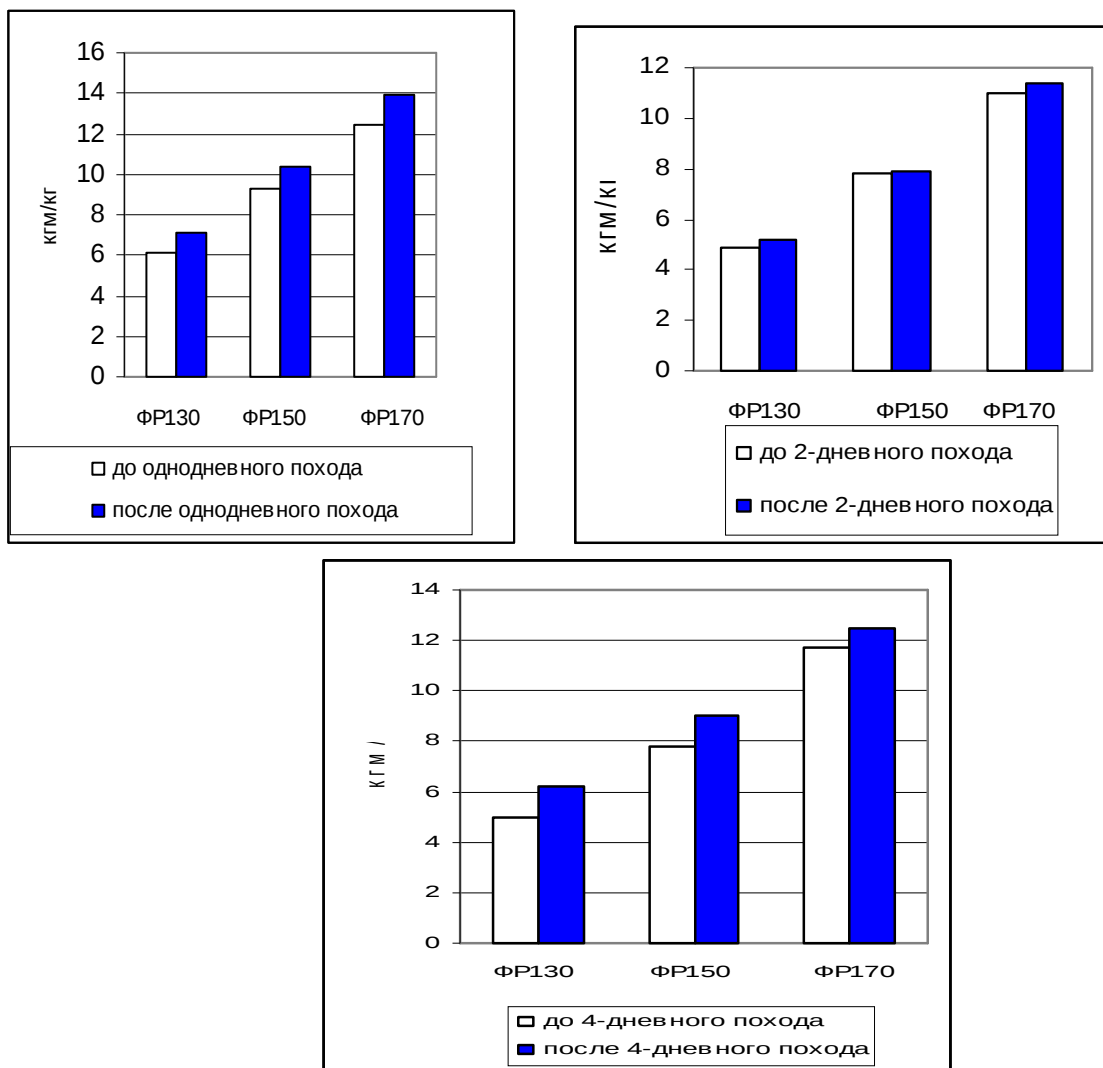


Рисунок 4 - Влияние походов различной продолжительности на физическую работоспособность юных туристов

Приведенные данные свидетельствуют, что даже непродолжительный активный отдых в условиях среднегорья, организованный в форме 1, 2, 4 – дневных походов, оказывает заметное положительное влияние на функциональное состояние организма детей 12 лет, обеспечивает повышение адаптационных возможностей к нагрузкам малой и субмаксимальной мощности, улучшает экономичность мышечной работы.

Результаты исследований показали, что 4-дневный активный отдых в горной местности оказал наиболее выраженное положительное влияние на адаптационные возможности юных туристов, способствовал существенному повышению их физической работоспособности.

Вывод: Непродолжительный активный отдых в условиях среднегорья, организованный в форме 1, 2, 4-дневных походов, оказывает заметное положительное влияние на функциональное состояние организма детей 12 лет, обеспечивает повышение адаптационных возможностей к нагрузкам малой и субмаксимальной мощности, улучшает экономичность мышечной работы. На высоте 2000 м над уровнем моря во время 4-дневного похода, физическая работоспособность у юных туристов снизилась при ЧСС 130, 150, 170 уд/мин на 20; 16 и 10% соответственно.

3.5 Оздоровительная эффективность однодневных горных походов старшекласников

Под наблюдением находились две (опытная и контрольная) группы старшекласников – все жители г.Алматы. Опытная группа в течение месяца один раз в неделю (суббота или воскресенье) участвовала в походах выходного дня в горы. Такие походы не требуют специальной подготовки и обеспечивают решение оздоровительных задач. Каждый поход в горы продолжался от четырех до шести часов. Его участники доставлялись к месту начала маршрута на высоту около 1500 м. Походы проходили по радиальным маршрутам по 15-20 км, перепад высот достигал 600 м. Скорость передвижения контролировалась по частоте сердечных сокращений, которая, составляла преимущественно 100-120 уд/мин, а на участках подъема повышалась до 130-170 уд/мин. Режим работы и отдыха соответствовал 3:1, то есть после 45 минут ходьбы следовал 15-минутный отдых.

Комплексные обследования, связанные с оценкой оздоровительной эффективности горных походов школьников юношеского возраста, проводились на следующий день после каждого похода. Определялась реакция функциональных систем кровообращения и дыхания на велоэргометрические нагрузки различной метаболической мощности. В качестве интегрального показателя функциональных возможностей организма служил уровень физической работоспособности при ЧСС 130, 150 и 170 уд/мин.

Вторая (контрольная) группа поддерживала обычный режим двигательной активности в привычных условиях жизни на высоте 800 м.

Результаты исследований показали, что первый поход старшекласников в горы не оказал положительного влияния на работоспособность. Более того,

после этого похода физическая работоспособность при ЧСС 130 уд/мин снизилась в среднем на 11%, но при ЧСС 150 и 170 уд/мин осталась без изменения.

Эффект снижения физической работоспособности при ЧСС 130 уд/мин у школьников после первого похода в горы не поддается однозначному объяснению. Так, не исключено, что повышенная пульсовая реакция на нагрузку при ЧСС 130 уд/мин обусловлена тем, что во время первого горного похода объем и интенсивность мышечной работы оказались выше оптимального уровня, в результате чего снизились адаптационные возможности организма к физическим нагрузкам близким по мощности к ЧСС 130 уд/мин.

Как выяснилось, в результате последующих наблюдений, для получения заметного положительного эффекта, связанного с повышением физической работоспособности у начинающих туристов, необходимо участвовать не менее, чем в двух-трех однодневных походах, выполняемых с интервалом в одну неделю. Так, результаты наблюдений показывают, что уже после второго похода в горы уровень ΦP_{130} превысил исходный показатель на 16,2%. Однако наиболее существенный подъем ΦP_{130} наблюдался после третьего похода в горы, который составил 36,4%. Этот уровень физической работоспособности сохранился и после четвертого похода в горы. Следовательно, заметный положительный эффект в отношении ΦP_{130} достигается после трех однодневных походов в горы.

Для физической работоспособности при ЧСС 150 уд/мин была характерна иная динамика, нежели ΦP при ЧСС 130 уд/мин. Как уже отмечалось, его уровень не опускался ниже исходного, начиная с первого похода в горы. В дальнейшем ΦP_{150} неуклонно возрастала, превышая исходный уровень после второго, третьего и четвертого походов в горы на 12,2; 25,3 и 31% соответственно. Следовательно, каждый поход в горы способствовал повышению ΦP_{150} в среднем примерно на 8 %.

Ощутимое влияние на физическую работоспособность при ЧСС 170 уд/мин проявилось лишь после трех однодневных походов в горы, когда ее прирост по отношению к исходному уровню составил 12,5%. После четырех походов в горы ΦP_{170} достигла самого высокого уровня, превосходящего исходный на 20,1%. Иными словами, один поход в горы обеспечивает прирост ΦP_{170} в среднем на 5%. За время эксперимента у туристов опытной группы по сравнению контрольной группой прирост физической работоспособности оказался намного выше. Прирост ΦP в режиме ЧСС 130, 150 и 170 уд/мин у них составил 26,4; 19,6 и 13,6 %, тогда как у контрольной группы физическая работоспособность осталась на прежнем уровне.

Таким образом, результаты проведенных исследований позволяют отметить, что организация активного отдыха в форме однодневных походов в горы, являясь доступным средством оптимизации двигательной активности молодых людей, обеспечивает значительный оздоровительный и стимулирующий эффект, судя по повышению физической работоспособности. Устойчивый рост ΦP при ЧСС 130 и 150 уд/мин наступает после второго, а при ЧСС 170 уд/мин - после третьего похода в горы. Иначе говоря, проявляется

гетерохронный эффект в отношении стимуляции ФР при различных режимах ЧСС. Наиболее вариативной в этом отношении является физическая работоспособность при ЧСС 130 уд/мин. В целом однодневные (в режиме один раз в неделю) походы в горы в течение месяца, обеспечивают существенный рост физической работоспособности, способствуют улучшению физического состояния и повышению резервных возможностей человека.

Подводя итог выполненным исследованиям можно отметить, что эффективность туристских походов в горах с точки зрения повышения работоспособности человека зависит от их продолжительности. Если одноразовый поход выходного дня в горы практически не сказывается на уровне физической работоспособности, то повторные походы в горы с недельным интервалом позволяют существенно повысить адаптационные возможности организма. Следовательно, аккумуляция эффекта - важная особенность активного отдыха в горах.

4 ОПАСНОСТИ В ГОРАХ

Опасности в горах можно условно разделить на 3 группы. В первую группу входят опасности, связанные с рельефом местности (лавины, камнепады, сели, завалы, реки и т.д.) и климатическими условиями (ветер, туман, гроза, осадки, температура воздуха и др.).

Вторая группа опасностей связана с физической, технической и тактической подготовкой туристов, правильном подборе снаряжения, его соответствии выбранному маршруту, дисциплины участников, психологическом климате группы и др.

Третья группа включает опасности укусов ядовитых змей и насекомых, ожоги, отравления грибами, ягодами, растениями и др.

В последнее время большинство пешеходных маршрутов включает прохождение тех или иных элементов горного рельефа. В этой связи возникают опасности, связанные со сходом лавин, камнепадами, обвалами, трещинами, солнечной радиацией, переправами через горные реки. Все эти факторы могут вызвать травмы и заболевания, если не принять соответствующих мер безопасности.

Лавины. Снежные лавины принято считать самой грозной и коварной опасностью гор, которая при наличии достаточного количества снега может возникать в любое время года и на склонах различной крутизны.

После длительных снегопадов на склонах скапливаются огромные массы снега. Под давлением вышележащих слоев снег постепенно уплотняется, образуя «доску». Температура внутри пластов постепенно повышается, вода испаряется, и снег как бы подсыхает. Кристаллики снега укрупняются, уплотняются, образуя мощный потяжелевший пласт. В то же время глубокие слои разрыхляются и эта прослойка становится своеобразной смазкой между «свежей доской» и старым плотным основанием. Под действием силы тяжести «доска» стремится сдвинуться с места. И чем быстрее накапливается снежная масса, чем сильнее ветер, чем выше температура, тем быстрее сдвинется эта «доска» (лавина). Достаточно падения камня, удара лесоруба, крика и вся масса может прийти в движение. Скорость лавины может достигать 120-240 км/час и более, сметая все на своем пути. Ударная мощь лавины составляет около 100 т/м².

Признаки лавинной опасности служат и состояние погоды, и характер склона, и его крутизна и время суток. Так, в солнечные дни можно ждать схода лавин там, где прогреваются склоны, хотя в ночное время они обычно безопасны. Следует остерегаться лавин, если крутизна склона превышает 20° и он лишен растительности.

Поскольку лавина образуется в результате скопления снежных масс, степень опасности зависит в первую очередь от толщины снежного покрова и крутизны склона.

Чтобы уменьшить риск попадания в лавину, когда слой снега больше 50 см участки с крутизной склона более 20° запрещается проходить ранее, чем через 2-3 дня после снегопада. Даже после этого срока все сомнительные места следует проходить только после принятия мер предосторожности. Если

есть возможность выбора маршрута, то предпочтительнее и безопаснее преодолевать лавиноопасный склон, поросший кустарником, деревцами, имеющий выступы, каменные островки. Следует избегать узких логов.

Можно ли спастись, оказавшись на пути лавины? Ведь помимо удара воздушной волной, снежной массой, камнями и др., человеку угрожает сжатие снежным прессом, приводящим к удушью, переохлаждению. Услышав сигнал «Лавина», надо немедленно освободиться от рюкзака, лыжных палок и др. постороннего, и стараться принять горизонтальное положение, удерживаться на поверхности с помощью плавательных движений. При этом принимать все усилия, чтобы откатиться к краю лавины, где скорость обычно ниже. Затем колени подтянуть к животу и сжатыми в кулаки руками защищать лицо от снега. После остановки лавины определить свое положение.

Оказавшись в снежном плену, не следует кричать. Кричать надо тогда, когда слышны голоса и шаги. Всегда бороться со сном.

Первая помощь. Пострадавшего извлекают из снега, делают искусственное дыхание. После оказания первой помощи, транспортируют в больницу. При розыске используют все подручные средства: палки, ведра, котелки и т.д. Если своими силами найти не удалось, следует быстро сообщить об аварии ЧС, населению, туристам. Нельзя сразу искать товарищей, попавших под лавину. Обязательно нужно оставить наблюдателей и следить за угрозой повторного схода лавины.

Камнепады. Камнепады – одна из распространенных опасностей в горах. Падение лишь одного камня может вызвать целую лавину камней, направление которых трудно угадать. В основном образованию камнепадов способствует так называемое «морозное выветривание». Вода, образованная в результате таяния днем, ночью замерзает. При стекании по скалам, попадая в мельчайшие трещины горных пород и расширяясь при замерзании, отделяет часть породы от основной массы и затем приводит к ее падению вниз.

Падению камней могут способствовать также ветер, дождь, удары молнии, потоки воды. Падающий камень, ударяясь о склон, выбивают другие куски породы, которые приходят в движение. Именно так и возникает камнепад. Камнепады в основном возникают утром, когда камни нагреваются и лед, скрепляющий их, начинает таять. На южных склонах это происходит, как правило, в период с 8 до 11 часов, на северных – с 10 до 14 часов. Затем интенсивность падения уменьшается, а вечером, когда вода снова начинает замерзать, камни от расширения трещин вновь образующимся льдом, еще недостаточно скрепленные, обрушиваются.

Признаками камнеопасных мест являются: свежие полосы от падения камней, грязь или вертикальные полосы бурой расцветки на снежных склонах под скалами, наличие свежих камней на поверхности склона. Камнепад может возникнуть и при неосторожном движении туристов: опора на камень, сброс камня веревкой и т.д.

Всем туристам необходимо знать следующие основные правила преодоления камнеопасных участков:

- при траверсе склона не допускать нахождения участников друг над другом. При преодолении опасной зоны должен быть выставлен наблюдатель;

- при подъеме или спуске по склону необходимо соблюдать минимально возможный интервал между участниками. При таком условии случайно сорвавшийся из-под ноги выше идущего туриста камень, не успев набрать скорость, может быть остановлен другим туристом;

- так как нитки «серпантина» располагаются одна под другой, движение по следующей нитке не начинать до тех пор, пока группа не соберется вблизи места разворота;

- участник группы, первым увидевший падающий в направлении людей камень, должен громко сказать «камень». По этой команде другие туристы, не шарахаясь, должны установить место нахождения падающего камня, а затем, в зависимости от предполагаемой траектории полета, принять меры: остаться на месте, отойти в сторону, укрыться за большим камнем или в последний момент рывком увернуться.

Водные преграды. Горные реки не раз преграждали путь туристским группам. Порой их бурный поток заставлял даже опытных туристов отказаться от плана дальнейшего путешествия, иногда вынуждал их ждать продолжительное время. Но не у всех хватало воли повернуть назад или искать более подходящее место для переправы. И тогда происходил несчастный случай.

В чем заключается опасность преодоления водной преграды:

1. Мощностъ потока, быстрое течение, катящиеся по дну камни могут нанести переправляющемуся повреждения или сбить с ног. Иногда даже казалось бы, устойчивые на дне крупные камни приходят в движение от упора или удара ногой при переправе вброд. Такой камень может сбить туриста, придавить ногу, приведет к потере равновесия и течение собьет с ног.

2. Резкие сезонные и суточные колебания уровня воды наблюдается летом во второй половине дня. В этой связи наиболее целесообразным временем переправы вброд или по камням являются утренние часы (с 5 до 9 часов). Суточное изменение уровня воды в жаркие дни может достигать 50-60 см.

3. Отсутствие видимости дна реки. Даже при глубине 0,3-0,5 м, из-за наличия в воде мельчайших взвешенных частиц почвы, легко размываемых пород, постоянных круговоротов, дно просматривается с трудом. В этом случае турист при выборе опоры для очередного шага должен буквально прощупывать ногой каждый камень. Окончательный вес тела на эту ногу переноситься только после того, как убедимся, что опора прочная.

4. Низкая температура воды. В верховьях горной реки температура нередко падает до $+2^{\circ}\text{C}$. Даже непродолжительное время пребывания в такой воде рассеивает внимание, заставляет двигаться быстрее, нарушая элементарные правила безопасности. Во время сложной переправы вброд через широкую водную преграду следует избегать резких движений, так как эластичность связочного аппарата при охлаждении резко снижается и возможность травматизма возрастает. Поэтому сложные переправы необходимо совершать в брюках и обуви.

Неровное каменистое дно придает движению воды беспорядочный характер, большие камни разбивают поток на отдельные течения, скорость

которых может превышать максимальную скорость течения реки. Неожиданное попадание в такое «непланируемое» течение приводит к потере равновесия, либо вовсе сбивает туриста.

Среди всех факторов главная опасность – сила воздействия потока на туриста (скорость течения потока и глубина русла). Чем больше сила сцепления (сила трения) подошвы ног с дном реки, тем меньшая вероятность быть сбитым потоком. Поэтому лучше всего, если подошва ботинка будет профилированная. Однако сила трения зависит не только от этого. Она также зависит от веса тела, положения ступни ног, расположение камней, насколько скользкая их поверхность и от глубины воды. Чем глубже вода (начиная с 0,8 м), тем меньше становится вес тела в результате его выталкивания из воды (закон Архимеда).

Комплекс перечисленных факторов заставляет проявлять самое серьезное отношение к переправе. Нарушение правил безопасности приводит к таким фактам, что количество несчастных случаев, связанных с преодолением водных преград, занимает второе место среди всех несчастных случаев в горных путешествиях.

Обвалы льда и карнизов. При прохождении снежно-ледовых склонов имеется опасность обвала льда и висячих ледников. Опасность обвала можно определить по скоплению битого льда ниже склона. Снежные карнизы образуются над подветренным склоном в результате воздействия ветров. Разрушаются карнизы под влиянием температуры, ветра, нагрузки. Карнизы опасны не только сами по себе, но и их падение часто приводит к возникновению лавин.

Меры предосторожности. Опасный участок следует проходить быстро, желательно в утренние часы, с выставлением наблюдателя. При подъеме на перевал с нависающим карнизом необходимо так выбирать маршрут движения, чтобы он не проходил в зоне возможного падения карниза.

Закрытые ледники. При движении по закрытым ледникам возможны случаи падения в трещины. Зоны трещин чаще всего встречаются на перегибах ледника, поворотах его русла. Однако трудно визуально определить наличие трещин по признакам, особенно если накануне прошли снегопады.

Меры предосторожности. При прохождении любого закрытого ледника нужно двигаться в связках. Оптимальной является связкой из трех человек. Движение осуществляется на всю длину веревки, не допуская ее провисания и не держа в руках более одного кольца. Первый в связке зондирует ледорубом снег, остальные идут след в след. Нельзя двигаться всей связкой вдоль трещины – это может привести к падению в трещину всех участников.

В случае падения кого-то из участников необходимо надежно закрепить веревку, со страховкой подползти к трещине и в зависимости от состояния пострадавшего принять меры для проведения спасательной работы. Эту работу нужно проводить быстро, так как трещины обычно заполнены водой, и пострадавший быстро переохлаждается.

Сели. Это внезапно возникающие потоки. Несущие большое количество грунта, камней обломков деревьев и др. Вероятность схода селя может быть там, где имеются старые селевые русла, долины высохших ручьев и рек.

Селеопасные районы обычно известны. Поэтому при планировании походов нужно получить консультацию в органах ЧС. Следует отметить, что основной причиной образования селей (до 70% всех случаев) являются сильные дожди. По сравнению с другими селями сели ливневого происхождения, непрерывно получая питание со склонов, наращивают свой объем и ударную силу вплоть до выхода в долину. Поэтому при движении по ущелью в период жаркой погоды туристы должны обратить внимание на характер водного потока. Быстрое нарастание его мощности и значительное увеличение уровня воды – первый признак приближения паводка, может быть и селей.

Небольшие сели могут возникнуть и не в селеопасных районах. Поэтому надо быть внимательными при постановке лагеря. В случае возникновения селя нужно по возможности быстро уйти на возвышенное место.

Температура воздуха. Температура внешней среды при определенных условиях отрицательно влияет на организм человека и может привести к аварийным ситуациям. В горах на больших высотах летом температура воздуха может опускаться до отрицательных величин. При неблагоприятных условиях (сильный ветер, влажность) возможно отморожение при плюсовых температурах.

Правильный подбор обуви, одежды, палаток, теплоизолирующих ковриков, соблюдение темпа движения практически исключают опасность обморожений и переохлаждений. Наиболее часто при отморожении поражаются открытые участки тела – ушные раковины, нос, щеки, а также кисти и стопы. Отморожение может возникнуть не только зимой при сильном морозе, но и весной или осенью, в сырую и ветреную погоду, если одежда слишком легкая, а обувь тесная и промокшая.

Для поверхностного (I-II степени) отморожения характерно чувство жжения, покалывания, онемения. Если появились эти признаки, разотрите мочку уха, щеку или нос рукой или шерстяным шарфом, но не снегом. Руки можно согреть дыханием и легким массажем, а стопы нужно растереть в направлении сверху вниз.

При глубоком (III-IV степени) отморожении появляется болезненность в пораженном участке тела, теряется чувствительность, кожа становится бледной, холодной на ощупь. При глубоком отморожении обязательно надо укутать пораженную часть тела чем-либо теплым, а при возможности наложите слой марли, затем слой ваты, снова марли и сверху клеенку.

Запомните: войдя в помещение, ни в коем случае не снимайте повязку. Иначе возникает перепад температур в поверхностных и глубоко лежащих слоях отмороженных тканей, восстановить нормальное кровообращение не удастся и поверхностные слои, не получая питания, погибнут. Выпейте любой горячий напиток и примите таблетку анальгина и поскорей обратитесь в медицинское учреждение.

Летом в горах преобладает высокая температура воздуха и если пренебречь элементарными правилами можно получить тепловой удар, снизится резко работоспособность, внимание, реакция. Все это, как следствие приводит к возникновению аварийной ситуации.

Во время походов в жаркое время одежда должна быть вентилируемой, темп движения не должен быть высоким. Целесообразно в жаркие часы устраивать 2-3-часовые привалы. Обязательно соблюдать водно-солевой режим. Существующее мнение о том, что в горах нужно пить как можно реже. Это неправильно. Если ограничивать в питье, солях, то могут развиваться тяжелые нарушения водно-солевого баланса, выражающейся в виде судорог мышц и других болезненных симптомов. При перегревании организма больного нужно срочно вывести из зоны перегрева в прохладное место, обеспечить доступ свежего воздуха, освободить от теплой одежды, давать пить прохладную воду, охлаждать голову.

Ветер. Даже сравнительно небольшой ветер осложняет продвижение, особенно по гребневым и скальным участкам. Порывы ветра нарушают равновесие туриста, создают неуверенность при движении. Ветер вызывает озноб и, как следствие, переохлаждение тела. Гораздо легче переносить мороз 20-30° без ветра, чем мороз 10-15° с ветром. Сильный встречный ветер замедляет скорость передвижения на 20-25%, препятствует дыханию, нарушает ритм, увеличивает нагрузку на дыхательные мышцы. Значительную опасность представляет ветер в сочетании со снегом, а снегопады даже летом – обычное явление на больших высотах.

Гроза. Основная опасность грозы – поражение молнией. Может быть прямое поражение молнией, либо возникновение в теле человека токов Фуко за счет электромагнитной индукции от прошедшего поблизости разряда.

Признаки опасности – эффекты, связанные с нарастанием напряженности электрического поля: зуд кожи головы, шевеление волос, жужжание металлических предметов, разряды на острых концах снаряжения. Наибольшая опасность поражения молнией в горах – на возвышающихся элементах рельефа, гребнях. На скалах опасность выше, чем на ледовых или снежных склонах. Перед началом грозы надо спуститься с возвышенности, избегать водотоков по желобам, кулуарам и расщелинам.

Какие меры защиты можно принять от поражения молнией? Турист, находящийся при приближении грозы на открытом возвышенном месте должен спуститься с возвышающихся форм рельефа.

При поисках менее опасных мест нужно в первую очередь быстро определить расположение поблизости возвышенности, которые смогут послужить защитой от прямого поражения молнией. Они должны иметь высоту большую чем высоту присевшего туриста в 8-10 раз. В то же время турист не должен находиться ближе 1,5 – 2 м от возвышенности.

При этом место, где располагается турист, должно быть по возможности сухим, без лишайников, без влажных вертикальных трещин. Учитывая опасность поражения токами земли, нельзя прятаться от грозы в нишах скал, в небольших ямах или впадинах на склоне. Не следует располагаться и у входа в пещеру. Во всех этих случаях тело туриста – лучший проводник токов земли.

При нахождении группы в зоне леса во время грозы нельзя располагаться в непосредственной близости у костра. Проводимость сильно нагретого воздуха резко возрастает. Поэтому столб горячего воздуха, часто

превышая высоту окружающих деревьев, способствует разряду молнии именно в костер, а не в дерево.

Следует знать, что даже одиночное дерево может служить защитой от поражения молнией. Однако располагаться под ним нужно не ближе 1,5 м от ствола. Важно помнить, что разные породы деревьев в различной степени способствуют разряду молнии. Наиболее опасными деревьями являются дуб, сосна, ель, тополь. Так, из 100 случаев удара молнии в деревья на дуб приходится 54 удара, на тополь – 24. Березу и клен молния не поражала ни разу.

Укусы ядовитых змей и насекомых. Змеи. В путешествии не исключена возможность встречи с ядовитой змеей. Обычно встречаются гадюка, кобра, гюрза, щитомордник, эфа. Укус змеи может иметь серьезные последствия, так как яд быстро поражает жизненно важные системы организма человека – сердечно-сосудистую, кроветворную, нервную. Уже через полчаса наступают признаки отравления: слабость, головная боль, одышка, отечность, воспаление лимфатических желез.

Чтобы предупредить укус, туристам следует знать условия их местообитания и образ жизни. Являясь ночными животными, днем они прячутся в старых пнях, в копнах сена, под камнями или стволами деревьев. Особенно внимательным надо быть в заброшенных карьерах среди каменных руин, в заброшенной избушке. При движении по тропе можно встретить греющуюся на солнце змею. Поэтому рекомендуется всегда проявлять осторожность и идти с выставленной вперед палкой.

Все отправляющиеся в районы, где имеются ядовитые змеи, должны иметь плотные брюки и высокую обувь. Необходимо знать и некоторые повадки змей. Кобра, например, нападая, способна сделать бросок, равный третьей части длины ее тела. Характерна ее поза угрозы: поднятая вертикально передняя треть тела, раздутый капюшон, покачивание ее из стороны в сторону, шипение. Гюрза в угрозе броска зигзагообразно выгибает переднюю часть тела. Эфа свертывается в розетку, в центре которой находится голова. Щитомордники перед нападением мелко трясут кончиком хвоста.

Если вы увидите змею, принявшую позу угрозы, нужно отступить, при этом держать ее в поле зрения. Нельзя делать резких движений, прыжков в сторону, ибо можно тут же наступить на другую, рядом лежащую. Следует иметь в виду, что змея кусает только в случае защиты.

Какую нужно оказать первую помощь при укусе? Прежде всего, следует как можно скорее отсосать яд из ранки, постоянно его сплевывая. Отсасывание следует проводить в течение 7-10 минут. Использование прижиганий, разрезов, наложение жгутов признается неправильным. Прижигание места укуса неэффективно, потому что длина ядовитых зубов достигает более сантиметра и яд проникает глубоко. Прижигание лишь увеличивает рану, не уничтожает яда, надрезами легко повредить сухожилия. Перетягивание жгутом не препятствует проникновению яда и жгут, особенно при укусах гюрзы и гадюки, пережимая сосуды, способствует еще большему нарушению обмена веществ в тканях пораженной конечности.

В походных условиях при укусе следует избегать всего, что усиливает кровообращение. Нельзя принимать алкоголь, кофе, что способствует расширению кровеносных сосудов и тем самым ускорению всасывания яда. Поскольку выделение яда из организма в основном совершается через почки, рекомендуется обильное питье и применение мочегонных препаратов. Пострадавшего нужно быстрее доставить до ближайшего медпункта и ввести противоядную сыворотку.

Членистоногие. Каракурт. Опасно ядовитой является самка, которая живет под камнями и ведет ночной образ жизни. Тело ее черное, шарообразное. На спине белые и красные пятна. Размер тела 1-1,5 см. в верхней части челюсти имеются две ядовитые железы. На месте укуса остается маленькое красное пятнышко, которое быстро исчезает. Через 10-15 минут резкая боль распространяется в области живота, поясницы, груди. Ноги немеют, лицо синеет, пульс замедляется, нарушается его ритмичность. Через 3-5 дней на коже появляется сыпь, состояние улучшается. Выздоровление наступает через 2-3 недели, но остается долго общая слабость.

Медицинская помощь. Немедленное прижигание места укуса (не позднее 2 минут после укуса). Пострадавшему дают обильное питье. Согревают при ознобе грелками. При задержке стула – очистительные клизмы. В тяжелых случаях при отсутствии медицинской помощи через 1-2 дня после укуса может наступить смерть.

Скорпион. Известно 15 видов скорпионов. Днем они прячутся под камнями, в трещины, под кору пней. Питаются всевозможными насекомыми, пауками, на которых охотятся ночью. Внутри вздутого хвостовика, оканчивающегося кривым острым жалом, находятся две ядовитые железы. Для человека его укол не смертелен. Появляется боль, опухоль, сонливость, озноб.

Лечение – аналогичное, как при укусе каракурта. Необходимо введение противоядной сыворотки.

Болезненны также укусы тарангула, фаланги и многоножки сколопендры. Фаланга, в отличие от других, не имеет ядовитых желез. Профилактика укусов – тщательный осмотр вещей, спальных мешков, палаток, встряхивание одежды и обуви.

Клещ. Очень опасно заболевание клещевым энцефалитом. В Казахстане смертность от клещевого энцефалита составляет 16% от общего числа заболевших этой болезнью. Даже при благоприятном исходе тяжелых форм заболевания люди остаются инвалидами. Наибольшая их активность наблюдается весной. Располагаются они, как правило, вдоль тропы, по которой проходят животные. Поднявшись по стволу растения на высоту 25-100 см, они подстерегают свою жертву.

Попав на тело человека, он долго ищет удобное место для присасывания (волосистая часть головы, ушные раковины, шея, подмышечные впадины, на груди и др. места). Обезболивающие и кровоостанавливающие вещества, находящиеся в его слюне, делают укус незаметным. После внесения инфекции организм активно борется с вирусом от 1-2 дней до 1-3 месяцев. Чаще всего продолжительность 9-14 дней. У заболевшего возникают лихорадка, боли,

раздражительность, рвота. Иногда бывают припадки. Температура в 1-3 дня поднимается до 39° и выше.

Профилактические меры: нанесение на воротник, манжеты и пояс одежды репеллентов. Открытые части тела смазывают отпугивающими препаратами. При движении через кустарники капюшон куртки одевается, манжеты рукавов застегиваются плотно. Постоянно проводить осмотр (особенно перед сном и утром). При обнаружении его следует удалить. Это непростая процедура. Ни в коем случае нельзя допустить отрыва головки и оставления ее в теле. Извлекать надо путем медленных качательных движений или обвязыванием клеща ниткой у места его присасывания и растягивая концы нитки в сторону, подтягивают клещ кверху. Если он не поддается, нужно капнуть сверху вазелин, масло, лишив его доступа кислорода. Удаленного клеща нужно обязательно предъявить в медицинское учреждение для анализа на энцефалитность. В качестве неотложной помощи следует провести пассивную иммунизацию – ввести противоэнцефалитный гамма-глобулин.

Травмы в походе. Необходимо учить детей всё делать правильно, что будет залогом исключения травм. Возможные травмы в походах:

- раны: резаные, рубленые, колотые, ушибленные, размозженными, рваными, укушенными;

ожоги: термические от светового излучения, пламени, кипятка и горячего пара;

ушибы, различных частей тела, вывихи, растяжения и переломы бедра, голени, голеностопного сустава, плечевого сустава, локтевого сустава, предплечья, кисти, пальца, позвоночника и др.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Важной задачей спортивной физиологии и медицины остается обоснование принципов и конкретных методов использования факторов окружающей среды в оздоровительных целях. Одним из таких факторов является горный климат. Его оздоровительный, общеукрепляющий эффект известен издавна. Однако благоприятные реакции, связанные с ростом адаптационных возможностей и функциональных резервов, развиваются лишь на фоне оптимальной дозировки высотной и физической нагрузки.

При использовании факторов природной среды с оздоровительными целями очень важно не переступить грань, которая определяет оптимальную от чрезмерной дозировки того или иного воздействия. Особенно актуальна задача оптимизации дозировки функциональных (в том числе физических) нагрузок в условиях горной среды, где на организм человека действует сложный комплекс климатических факторов, каждый из которых обладает самостоятельным физиологическим эффектом. Речь идет не только о пониженном содержании кислорода в горном воздухе, но и о повышенной солнечной радиации, ионизации воздуха, его сухости, резких перепадах дневных и ночных температур. От повышенной солнечной радиации, резких перепадов температур, пониженной влажности воздуха в горах можно найти защиту и лишь от одного фактора на высоте нет никакой возможности избавиться – от гипоксии. Поэтому организм вынужден приспосабливаться к недостатку кислорода посредством включения физиологических и биохимических механизмов. Здесь следует отметить, что гипоксия умеренных высот относится к благотворным факторам, поскольку адаптация к ней повышает резистентность организма не только к воздействиям, вызывающим заболевания сердечно-сосудистой системы, но способна тормозить развитие некоторых аллергических заболеваний и связанных с ними иммунодефицитных состояний. Проблема заключается в выборе оптимальной дозы гипоксического воздействия. Один из принципов дозировки гипоксии состоит в постепенном увеличении высоты и длительности подъемов. Соблюдение принципа постепенности позволяет получить выгодный для организма комплекс приспособительных изменений, характерных для стадии устойчивой адаптации к гипоксии. Наиболее эффективны умеренные дозы гипоксии, соответствующие высотам 1500 – 2500 м.

Однако сама по себе гипоксическая атмосфера средних высот является недостаточно сильным раздражителем и лишь в сочетании с другими функциональными нагрузками этот фактор становится мощным стимулятором адаптационных механизмов человека. Вот почему высокой эффективностью с точки зрения стимуляции адаптационных и резервных возможностей организма, повышения работоспособности и выносливости, является активная акклиматизация.

Использование факторов горной среды в практике физической культуры основано на том, что относительно умеренный дефицит кислорода на высотах до 2500–3000 м приводит к функциональной перестройке дыхания, кровообращения, модификации некоторых свойств крови. Эти сдвиги

являются следствием ответной реакции в основном на снижение содержания респираторных газов (кислорода и двуокиси углерода) в крови. В процессе адаптации к дефициту кислорода и двуокиси углерода происходит мобилизация физиологических механизмов, стимуляция функциональных резервов организма. Это в известной мере связано с тем, что горный климат (во всяком случае, до высоты 2000–2500 м) не является физиологически непривычной средой для организма человека. Есть немало свидетельств тому, что еще первобытный человек обитал в гористой местности. Важно иметь в виду, что сам по себе горный климат слабо стимулирует адаптационные механизмы у человека и лишь в сочетании с физическими упражнениями достигается существенный эффект, связанный с повышением функциональных возможностей организма. Однако при организации туристских походов в условиях средне- и особенно в высокогорье необходимо учитывать возможность повреждающего действия гипоксии на организм.

Экспериментальные данные, характеризующие влияние активного отдыха в горных условиях на функциональные возможности дыхательной и сердечно-сосудистой системы, физическую работоспособность и аэробные возможности детей среднего и старшего школьного возраста, которые обсуждались в настоящем методическом пособии, свидетельствуют о выраженном положительном воздействии горного климата на функциональные резервы организма. Этот феномен может также рассматриваться и как свидетельство оздоровительного эффекта горных походов, что является убедительными аргументом в пользу необходимости расширения использования условий среднегорья в оздоровительных целях детей и подростков.

Список использованной литературы

1. Агаджанян Н.А. Адаптация и резервы организма. - М.: Физкультура и спорт, 2010. – 176 с.
2. Аулик И.В. Определение физической работоспособности в клинике и спорте. – М.: Медицина, 2012. - 192 с.
3. Виру А.А., Юримьяэ Т.А., Смирнова Т.А. Аэробные упражнения. – М.: Физкультура и спорт, 2017. -142 с.
4. Иванов А.С., Сухов С.В. Комплексный контроль в системе подготовки спортсменов. – Алматы, 2014.- 144 с.
5. Макогонов А.Н. Научные и методические основы туризма в горной и пустынной местности. – Алматы: КазАСТ, 2012. - 281с.
6. Литвинова А.Н. Организационно-педагогические условия формирования интереса школьников к занятиям туризмом. Автореферат диссер. 13.00.04 – Алматы, 2017. -27 с.
7. Коц Я.М. Спортивная физиология. М.: Физкультура и спорт, 2011. -240 с.
8. Кутергина Н.В. Горный туризм в детском возрасте // VIII Международный научный конгресс «Современный олимпийский спорт и спорт для всех». – Алматы: КазАСТ, 2014. Т. 2. -С. 424-425.
9. Селуянов В.Н., Федякин А.А. Биологические основы оздоровительного туризма. М.: Спорт Академ Пресс, 2010. – 123 с.
10. Сергеев В.Н. Туризм и здоровье. – М.: Профиздат, 2015. – 80 с.

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	3
1 ОСОБЕННОСТИ ГОРНОГО КЛИМАТА И ФАКТОРЫ, ОКАЗЫВАЮЩИЕ ВЛИЯНИЕ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА...4	
1.1 Высотная гипоксия	4
1.2 Солнечная радиация.....	5
1.3 Влажность воздуха	5
1.4 Температура воздуха	6
1.5 Классификация горных высот	7
1.6 Горная болезнь	8
1.7 Питание в горных условиях	10
1.8 Горная акклиматизация (адаптация к высоте)	12
1.9 Кровообращение	13
1.10 Максимальное потребление кислорода.....	14
1.11 Работоспособность	16
1.12 Особенности мышечной работы человека в горных условиях	16
2 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПЛАНИРОВАНИЮ И ПРОВЕДЕНИЮ ТУРИСТСКОГО ПОХОДА	17
2.1 Физические нагрузки в путешествии	19
2.2 Дозировка нагрузок в походе школьников	21
2.3 Определение интенсивности нагрузки по ЧСС	22
3 ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ГОРНОГО ПОХОДА НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ОРГАНИЗМА ДЕТЕЙ СРЕДНЕГО И СТАРШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА	24
3.1 Динамика частоты сердечных сокращений у юных туристов во время похода в горных условиях.....	24
3.2 Оценка переносимости физических нагрузок с помощью функциональных проб у юных туристов в однодневном походе ...	26
3.3 Оценка функциональных нагрузок и энергетических трат юных туристов при ходьбе в условиях горной местности	30
3.4 Влияние условий среднегорья на физическую работоспособность и аэробные возможности у юных туристов	35
3.5 Оздоровительная эффективность однодневных горных походов старшеклассников	37
4 ОПАСНОСТИ В ГОРАХ	40
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	49
Литература.....	51