ТиМ ФКиС

Лекция 4

на тему:

«Особенности построения тренировки в условиях среднегорья и других необычных внешне средовых условиях »

Москва – 2015

Оглавление

[Введение 3](#_Toc409741505)

[Краткая климатическая характеристика горного климата 4](#_Toc409741506)

[Влияние условий среднегорья 5](#_Toc409741507)

[Список литературы 12](#_Toc409741508)

# Введение

Функционирование системы подготовки спортсменов нельзя строить в отрыве от социальных, экономических, демографических условий и природной среды. Все эти факторы оказывают существенное влияние на развитие тех или иных видов спорта. Например, в северных районах предпочтение должно быть отдано зимним видам спорта, в горных- горнолыжному спорту и т.д., в Якутии, где преобладает население определенного морфотипа, целесообразно развивать все виды борьбы, тяжелую атлетику и нецелесообразно – баскетбол, волейбол. В то же время существует и обратная зависимость. Система спорта в целом или региональные подсистемы активно воздействуют на среду, особенно социальную, то в определенной степени преобразует ее в соответствии с потребностями общества.

На эффективность тренировочной и соревновательной деятельности влияют такие факторы внешней среды, как высота над уровнем моря, температура, влажность окружающей среды, изменение часового пояса. С одной стороны, они могут способствовать повышению спортивной работоспособности, а с другой – значительно снизить ее. Особенно важно учитывать факторы внешней среды в процессе подготовки к важнейшим соревнований.

# Краткая климатическая характеристика горного климата

Необыкновенная привлекательность горных пейзажей и малая хозяйственная освоенность создают исключительные условия для организации спорта и отдыха в горах. Отдых в горах - активный отдых. Всё больше поклонников завоевывают горный туризм и альпинизм. Горы одаривают человека здоровьем, бодростью и незабываемыми впечатлениями. Однако природа гор привлекательна не только своей красотой, внимание ученых уже много лет занимает поиск разных путей биологического воздействия горного климата на организм человека, а также возможности использования этого воздействия для поддержания физического здоровья и улучшения спортивных результатов. Рассмотрим подробнее характеристики некоторых климатических факторов горного климата.

*Температурный фактор.*

С увеличением высоты среднегодовая температура воздуха постепенно снижается на 0,5°C на каждые 100 м, причем в разные сезоны года и в разных географических районах она снижается не одинаково: зимой медленнее, чем летом, составляя соответственно 0,4°C и 0,6°C. Согласно таблице международной стандартной атмосферы, которая аппроксимирует средние годовые условия в умеренных широтах, средняя температура воздуха на высоте 3000 м составляет минус 4,5°C и на высоте 4000 м - минус 11°C .

*Влажность воздуха.*

Влажность - это количество водяного пара в воздухе. Различают абсолютную влажность в мм рт.ст. или в граммах на 1 м3 воздуха или относительную влажность воздуха как процентное отношение реального давления водяного пара к давлению насыщенного пара при той же температуре. Парциальное давление водяного пара, как правило, равно примерно 1 % давления на уровне моря. И поскольку давление насыщенного водяного пара определяется только температурой воздуха, то в горных районах, где температура снижена, парциальное давление водяного пара также мало. Уже на высоте 2000 м влажность воздуха в два раза меньше, чем на уровне моря, а на больших горных высотах воздух становится практически "сухим". Это обстоятельство имеет троякое значение: влияет на величину РО 2, меняет условия солнечной радиации и усиливает потерю жидкости организмом не только путем испарения с поверхности кожи, но и через легкие при гипервентиляции. Отсюда проистекает важность обеспечения адекватного питьевого режима в горах, т.к. обезвоживание организма снижает работоспособность.

*Солнечная радиация.*

На горных высотах сильно возрастает напряжение лучистой энергии солнца в связи с большой сухостью и прозрачностью атмосферы и ее меньшей плотностью. При подъеме до высоты 3000 м суммарная солнечная радиация увеличивается в среднем на 10 % на каждые 1000 м. Наибольшие изменения обнаруживаются со стороны ультрафиолетовой радиации: ее интенсивность увеличивается в среднем на 3-4 % на каждые 100 м подъема на высоту. На организм оказывают воздействие как видимые (световые), так и невидимые (инфракрасные и наиболее биологически активные ультрафиолетовые) солнечные лучи.

*Атмосферное давление.*

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

*Парциальное давление кислорода - РО2.*

При медленном наборе высоты отрицательное действие гипобарии проявляется за счет эффекта снижения РО2, которое на высоте 3000 м уменьшается во вдыхаемом воздухе со 159 до 110 мм рт.ст. и на высоте 4000 м до 98 мм рт.ст., в альвеолярном - со 105 до 62 и 50 мм рт.ст. соответственно, а SаО2 - с 98 до 90 и 85 %.

Таким образом, можно сделать вывод, что горный климат- это совершенно особый климат, существенно отличающийся от равнинного. Поэтому при подъёме в горы человеческий организм под воздействием климатических факторов изменяет многие свои функции.

# Влияние условий среднегорья

Тренировки в среднегорье используются для подготовки спортсменов разных специализаций: легкоатлетов, пловцов, борцов, велосипедистов, а также представителей всех зимних видов спорта.

С подготовкой в горах связано много выдающихся достижений, особенно в циклических видах спорта. При этом такая тренировка в большей мере проводилась с целью повышения спортивных достижений в соревнованиях после возвращения в привычные равнинные условия. В спортивной практике много примеров, когда отдельные выдающиеся спортсмены или целые команды, проводившие тренировочные сборы в среднегорье как в подготовительном периоде, так и непосредственно перед ответственными стартами, добивались значительных спортивных результатов.

Тренировки в условиях среднегорья с соблюдением определённой методики позволяют повысить функциональное состояние спортсмена и спортивные результаты.

Среднегорье - это форма рельефа, типичная для старых гор, определяемая абсолютными высотами от 1000 до 3000 м и относительным расчленением (глубиной долин) от 500 до 2000 м. Главный признак среднегорья - пологие склоны с мощными покровами продуктов выветривания и округло-сглаженные или плоские вершины, широкие долины рек с большим количеством речных террас. Однако в понимании спортивных тренировок среднегорьем считается высота порядка 1600-2000 м, именно такие условия считаются подходящими для учебно-тренировочных сборов лыжников-гонщиков.

Во время пребывания и занятий спортом в горной местности организм человека испытывает воздействие так называемых абиотических, т.е. не связанных с живой материей факторов окружающей среды. Главными из них являются климатические условия, оказывающие физиологический эффект. Они зависят от широты и высоты местности над уровнем моря, степени расчлененности ее рельефа и других физико-географических особенностей. К характерным факторам горного климата относятся пониженное атмосферное давление и связанное с этим пропорциональное снижение РО2 в воздухе, резкие смены дневных и ночных температур, низкая абсолютная влажность воздуха, интенсивная солнечная радиация, сильные ветры, усиливающие охлаждающий эффект, высокая ионизация воздуха с преобладанием отрицательно или положительно заряженных ионов, а также, возможно, и другие, пока недостаточно изученные физические и химические модификаторы. Все они, являясь потенциально стрессовыми, действуют на организм не изолированно, а в комплексе, причем их сочетание варьируется. Уже много лет непрерывно ведется изучение вопросов, связанных с акклиматизацией (адаптацией) человека в условиях горного климата. За это время учеными разных стран выполнено большое число работ, особенно медико-биологического профиля. Это позволило установить основные механизмы акклиматизации к горному климату и адаптации к факторам гипоксии.

Одним из самых ранних и ощутимых влияний горного климата на организм человека является гипоксия, т.е. недостаток кислорода. Её ещё называют горной болезнью. Она представляет собой комплекс нарушений деятельности кровообращения, дыхательной и нервной систем организма.

В зависимости от тренированности человека, а также индивидуальных физиологических характеристик гипоксия может проявляться в различной степени, начиная от ощущения лёгкого недомогания и усталости до тяжелых психических расстройств. Человеку будто не хватает воздуха, в спокойном состоянии дыхание прерывисто, кружится голова, сон нестойкий. Возникает бессонница, т.к. организм при общем дефиците кислорода больше всего стремится насытить им мозг и происходит его возбуждение.

Воздействие же на психику выражается в появлении крайней усталости, депрессии, безразличия к окружающему. Кислородное голодание мозговых клеток приводит к вялости мысли, умственному расслаблению, теряются ориентиры, затрудняется процесс мышления. Нередко наступает гипнотическое состояние. Ослабляется даже зрительная чувствительность. При горной кислородной недостаточности возникают противоречивые ощущения. Возможна эйфория - беззаботное психопатологическое состояние с приступами веселости, беспричинного смеха. Через некоторое время возбуждение сменяется депрессией, появляются угрюмость, сварливость, обидчивость, раздражительность, расстраивается сон, возникают фантастические сновидения, дурные предчувствия. При таких психических нарушениях теряются самоконтроль и реальная оценка своего состояния. А человек уверен, что сознание его ясно и необычно остро. Однако такие проявления гипоксии встречаются крайне редко, и то у людей с уже имеющимися проблемами со здоровьем или новичков

Явление умеренной гипоксии, наоборот, имеет благотворное влияние на организм человека и его физические возможности. При организации спортивных тренировок в условиях среднегорья происходит следующее.

Для противодействия гипоксии организм спортсмена напрягается, мобилизует свои резервы, становится более жизнеспособным и закаленным. Медики отмечают, что приспособление к одному фактору среды повышает устойчивость человека к другим ее факторам. Такое явление уже достаточно изучено и даже получило специальное название "перекрестная адаптация". После пребывания в горах в течение 2-3 недель по возвращении на равнину повышается работоспособность, улучшается самочувствие, ощущаются прилив сил, бодрость, энергия. В результате высотных тренировок у спортсменов заметно улучшаются показатели. При этом реакция и выносливость у высокотренированных жителей равнин такие же, как у горцев. Подобные исследования подтверждают влияние приспособления к гипоксии на улучшение мышечной деятельности физических показателей. Прежде всего, спортсмену необходимо акклиматизироваться.

Выделяют кратковременную (от нескольких дней до нескольких недель и даже месяца) и длительную акклиматизацию (от 2-3 до 6 лет). Некоторые ученые считают, что полная акклиматизация наступает лишь у горцев-аборигенов через несколько поколений.

Специфические черты горного климата проявляются уже на высоте 500 м над уровнем моря. А нарушение физиологических функций наблюдается с 1,6-2,5 км.

По комфортности для здорового человека высоты местности подразделяются так

* зона до 2 км, где никаких изменений в организме не наблюдается
* зона от 2 до 4 км где изменения в организме могут полностью компенсироваться после нескольких дней акклиматизации
* зона выше 4 км, где появляются отчетливые признаки гипоксии

Однако это деление не общепринято. Другие исследователи предлагают иные физиологические отметки:

* низкогорье (до 1 км);
* среднегорье (1-3 км);
* высокогорье (выше 3 км).

В среднегорье организм лишь начинает перестраиваться, подготавливая себя к недостатку кислорода. Это можно определить по увеличению содержания кислорода в мышцах и тканях, а также биохимическим путем - по количеству молочной кислоты, которая свидетельствует о наличии недоокисленных продуктов в организме. Учащается дыхание, усиливается кровообращение. Организм повышает свои рабочие способности. В результате адаптации происходят соответствующие перестройки в деятельности органов дыхания и кровообращения, состоянии нервной и эндокринной систем, мышечного аппарата и т.д. Эти перестройки охватывают практически все ткани и клетки организма.

В условиях нормального давления можно отметить следующие общие черты в функциональных характеристиках состояния организма лиц, обладающих горной акклиматизацией и адаптированных к длительным физическим упражнениям:

* более экономичная и вместе с тем более эффективная функция вентиляции легких
* тенденция к брадикардии и сниженному кровяному давлению
* сниженный уровень основного обмена
* сниженная концентрация молочной кислоты в крови после нагрузок

Сходство механизмов адаптации к воздействию указанных факторов позволяет говорить о том, что, с одной стороны, повышение спортивной работоспособности может происходить в процессе систематической адаптации к гипоксии. И, с другой, - повышение устойчивости к недостатку О2 может быть достигнуто при помощи систематических занятий физическими упражнениями при использовании больших по объему и интенсивности нагрузок. Таким образом мы имеем явление "переноса" или "перекрестной" адаптации. Однако необходимо иметь в виду, что только виды спортивной деятельности, требующие преимущественного проявления выносливости, близки по структуре возникающих в организме сдвигов к тем, которые имеют место в процессе адаптации к гипоксии.

По мнению С.П.Летунова, механизм положительного влияния тренировки на индивидуальную устойчивость к дефициту кислорода состоит в том, что совершенствуются механизмы, поддерживающие кислородный режим организма на должном уровне.

Исследования Ф.З.Меерсона показывают, что адаптация к физическим нагрузкам, высотной гипоксии и холоду наряду с определенными различиями характеризуется и общностью, выраженной в одних и тех же сдвигах - дефиците макроэргов и увеличении потенциала фосфорилирования. Этот первичный сдвиг является сигналом, активизирующим аппарат клеток, в результате чего повышается выработка митохондриями АТФ. Согласно его концепции адаптация к гипоксии характеризуется общностью сдвигов во всём организме. Яркими показателями этого процесса является изменение лёгочной вентиляции и показатели аэробной производительности.

*Легочная вентиляция.*

При выполнении тренировочной нагрузки в среднегорье организм спортсменов в борьбе за кислородное обеспечение работающих мышц и тканей в первую очередь повышает функциональный уровень внешнего дыхания. Всякий раз, когда понижается парциальное давление кислорода в воздухе, происходит компенсаторное увеличение легочной вентиляции. Исследования А.З.Колчинской показывают, что увеличение легочной вентиляции у взрослых людей, начиная с высоты 1000 м, наблюдается в 100 % случаев. При выполнении мышечной работы в условиях среднегорья легочная вентиляция увеличивается в большей мере, чем при аналогичной нагрузке на равнине.

Таким образом, в условиях гипоксической гипоксии легочная вентиляция, измеренная применительно к газу, насыщенному водяными парами при температуре тела и давлении окружающей среды (ВТРS), увеличивается уже в покое, а при выполнении субмаксимальной физической нагрузки часто достигает значительных величин. На высоте 1800-2300 м легочная вентиляция превышает равнинную на 15-20 % в основном за счет увеличения частоты дыхания. Это именно то, что испытывает спортсмен в среднегорье. Однако решающим фактором кислородного обеспечения в условиях BTPS является количество молекул газа, перемещенных в стандартных условиях (STPD).

Приведение объемов легочной вентиляции к стандартным условиям STPD показывает уменьшение ее по мере набора высоты и особенно в период "острой" акклиматизации при выполнении субмакси мальных нагрузок.

Постепенно, по мере акклиматизации, легочная вентиляция (STPD) при выполнении субмаксимальных нагрузок увеличивается. Это заставляет организм усиливать деятельность остальных звеньев кислородно-транспортной системы.

*Аэробная производительность.*

В большинстве исследований зафиксировано падение МПК, измеренного в процессе нагрузок или в специальных тестах в первые дни пребывания и тренировки спортсменов в условиях среднегорья. Итоги эксперимента позволили сделать вывод о том, что вторая "волна акклиматизации", связанная со снижением показателей работоспособности и уровня физиологических функций, обеспечивающих ее, наблюдается в том случае, когда тренировочная нагрузка характеризуется большей интенсивностью, а состояние подготовленности - более высоким уровнем.

*Частота сердечных сокращений (ЧСС).*

Изучение динамики ЧСС в условиях акклиматизации показало, что изменение ЧСС в пределах 120-170 уд/мин линейно связано с изменением скорости и мощности работы, легочной вентиляции, потребления кислорода. С помощью этого показателя можно регулировать интенсивность нагрузок и определять реакцию организма спортсменов на них. Учащение пульса характерно для начального периода акклиматизации к высотам, затем оно уступает место другим компенсаторным механизмам. Постепенное снижение ЧСС при стандартных нагрузках в процессе акклиматизации свидетельствует о положительном воздействии тренировки на функциональное состояние спортсменов. При выполнении нагрузки субмаксимальной и максимальной аэробной мощности в среднегорье отмечается тенденция к компенсации уменьшения содержания кислорода в артериальной крови за счет увеличения ЧСС. При работе максимальной интенсивности в лабораториях и естественных условиях на высоте от 1000 до 2300 м ЧСС практически не меняется.

Организм спортсмена, выполняющего напряженную мышечную работу, реагирует в первые дни пребывания в горах на комплекс раздражителей повышением легочной вентиляции (BTPS), частоты сердечных сокращений, снижением уровня МПК и АнП. Это значительно снижает работоспособность и спортивные результаты в зонах субмаксимальной и максимальной аэробной мощности. Постепенно эти изменения сглаживаются и начинают приближаться к исходным значениям, полученным до подъема в горы. Однако данные разных авторов противоречивы в отношении сроков восстановления как работоспособности организма в целом, так и отдельных функций в период тренировки в среднегорье и колеблются от 3-5 до 20-25 дней. Описанная выше динамика адаптационных реакций сердечно-сосудистой и дыхательной систем связана преимущественно с борьбой организма за сохранение снабжения кислородом.

В среднегорье в состоянии покоя эти изменения относительно невелики, что обеспечивает условия, при которых утилизация кислорода остается неизменной. Но при выполнении напряженных тренировочных и соревновательных нагрузок в среднегорье одного усиления функций внешнего дыхания, крови и кровообращения оказывается недостаточно. На помощь им подключаются другие реакции в виде компенсаторных приспособительных изменений со стороны регионарного и капиллярного кровотока, диффузии кислорода из крови в ткани и тканевого дыхания.

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

# Список литературы

1. Теория и методика физического воспитания и спорта: учеб. пособие для студентов высших учебных заведений/Ж..К. Холодов, В.С. Кузнецов.- 8-е изд.,-М.: Издательский центр «Академия», 2010.-480с.;
2. Барбашова З.И. Акклиматизация к гипоксии и её физиологические механизмы.-М.-Л.АН СССР, 1960.
3. Летунов С.П. Тренировка к гипоксии как средство повышения работоспособности. - В кн.:Акклиматизация и тренировка спортсменов в горной местности. - Алма-Ата, 1965, с. 59-60
4. Дубровский В.И. Спортивная медицина.-М.: Мирос, 1998.
5. Колчинская А.З. О физиологических механизмах, определяющих тренирующий эффект средне- и высокогорья//Теория и практика физической культуры.-1990.-№4.-С.39-43.
6. Супруненко Ю.П. Горам навстречу. –М.:Знание, 1989
7. Иорданская Ф.А., Архаров С.И., Дмитриев Е.И., Меринова А.Б. Об использовании гипоксии в тренировке спортсменов. - Теория и практика физической культуры, 1967, № 2, с. 32-35.
8. Статья «Классификация скелетных мышц» [Электронный ресурс].- Режим доступа: <https://lib.nspu.ru/umk/7e13c2043103d900/t6/ch2.html>
9. Электронный словарь терминов [Электронный ресурс].- Режим доступа: http://mirslovarei.com/
10. Статья «Влияние условий среднегорья на подготовку лыжника-гонщика» [Электронный ресурс].- Режим доступа:

http://text.tr200.biz/referat\_fizkuljtura\_i\_sport/?referat=134609&page=1