

## ФАКТОРЫ, ОБУСЛОВЛЕННЫЕ ВЫСОТОЙ

### Акклиматизация

При длительном пребывании на высоте в организме наступает ряд изменений, суть которых сводится к сохранению нормальной жизнедеятельности человека. Этот процесс называется акклиматизацией. Акклиматизация—сумма приспособительно-компенсаторных реакций организма, в результате которых поддерживается хорошее общее состояние, сохраняется постоянство веса, нормальная работоспособность и нормальное протекание психологических процессов. Различают полную и неполную, или частичную, акклиматизацию.

В связи с относительно небольшим сроком пребывания в горах для горных туристов и альпинистов характерны частичная акклиматизация и адаптация—кратковременное (в отличие от окончательного или длительного) приспособление организма к новым климатическим условиям.

В процессе приспособления к недостатку кислорода в организме происходят следующие изменения:

—поскольку кора головного мозга отличается чрезвычайно высокой чувствительностью к кислородной недостаточности, организм в условиях высокогорья в первую очередь стремится удержать должное кислородное снабжение центральной нервной системы за счет уменьшения снабжения кислородом других, менее важных органов;

—в значительной степени чувствительна к недостатку кислорода и система дыхания. Дыхательные органы реагируют на недостаток кислорода сначала более глубоким дыханием (увеличением его объема):

Таблица 2

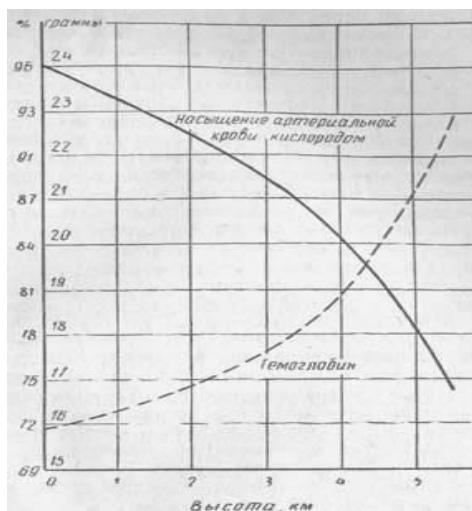
Высота, м	0	5000	6000
Объем вдыхаемого воздуха, мл	715	800	1000

а затем уже и нарастанием частоты дыхания:

Таблица 3

Характер движения	Частота дыхания	
	на уровне моря	на высоте 4300 м
Ходьба со скоростью 6,4 км/час	17,2	29
Ходьба со скоростью 8,0 км/час	20	36

В результате некоторых реакций, обусловленных кислородной недостаточностью, в крови увеличивается не только количество эритроцитов (красных кровяных телец, содержащих гемоглобин), но и количество самого гемоглобина (рис. 4). Все это вызывает увеличение кислородной емкости крови, то есть возрастает способность крови переносить кислород к тканям и таким образом снабжать ткани необходимым его количеством. Следует отметить, что увеличение числа эритроцитов и процентного содержания гемоглобина бывает более выраженным, если восхождение сопровождается интенсивной мышечной



нагрузкой, то есть если процесс адаптации носит активный характер. Степень и темп роста числа эритроцитов и содержания гемоглобина зависят также от географических особенностей тех или иных горных районов.

Увеличивается в горах и общее количество циркулирующей крови. Однако нагрузка на сердце при этом не возрастает, так как одновременно происходит расширение капилляров, увеличивается их число и протяженность.

В первые дни пребывания человека в условиях высокогорья (особенно у малотренированных людей) увеличивается минутный объем сердца, возрастает пульс. Так, у физически слабо подготовленных горвосходителей на высоте 4500 м пульс возрастает в среднем на 15, а на высоте 5500 м — на 20 ударов в минуту.

По окончании процесса акклиматизации на высотах до 5500 м все эти параметры снижаются до нормальных величин, характерных для обычной деятельности на низких высотах. Восстанавливается и нормальная работоспособность желудочно-кишечного тракта. Однако на больших высотах (более 6000 м) пульс, дыхание, работа сердечно-сосудистой системы так и не снижаются до нормального значения, ибо здесь некоторые органы и системы человека постоянно находятся в условиях определенного напряжения. Так, даже в период сна на высотах 6500—6800 м частота пульса составляет около 100 ударов в минуту.

Совершенно очевидно, что для каждого человека период неполной (частичной) акклиматизации имеет различную длительность. Значительно быстрее и с меньшими функциональными отклонениями она наступает у физически здоровых людей в возрасте от 24 до 40 лет. Но в любом случае 14-дневный срок пребывания в горах в условиях активной акклиматизации является достаточным для приспособления нормального организма к новым климатическим условиям.

Для исключения вероятности серьезного заболевания горной болезнью, а также для сокращения сроков акклиматизации можно рекомендовать следующий комплекс мероприятий, проводимых как до выезда в горы, так и в период путешествия.

Перед длительным высокогорным путешествием, включающим в трассу своего маршрута перевалы выше 5000 м, все кандидаты должны быть подвергнуты специальному врачебно-физиологическому обследованию. Лица, плохо переносящие кислородную недостаточность, физически недостаточно подготовленные, а также перенесшие в период предподходной подготовки воспаление легких, ангину или серьезный грипп, к участию в таких походах не должны допускаться.

Период частичной акклиматизации можно сократить, если участники предстоящего путешествия заранее, за несколько месяцев до выхода в горы, приступят к регулярным занятиям по общефизической подготовке, особенно по повышению выносливости организма: бег на длинные дистанции, плавание, подводный спорт, коньки и лыжи. При таких тренировках в организме возникает временный недостаток кислорода, который тем выше, чем больше интенсивность и длительность нагрузки. Поскольку организм здесь работает в условиях, несколько сходных по кислородной недостаточности с пребыванием на высоте, у человека вырабатывается повышенная устойчивость организма к недостатку кислорода при выполнении мышечной работы. В дальнейшем в условиях гор это облегчит приспособление к высоте, ускорит процесс адаптации, сделает его менее болезненным.

Следует знать, что у физически неподготовленных к высокогорному Путешествию туристов жизненная емкость легких в начале похода даже несколько уменьшается, максимальная работоспособность сердца (по сравнению с тренированными участниками) также становится меньше на 8—10%, а реакция увеличения гемоглобина и эритроцитов при кислородной недостаточности запаздывает.

Непосредственно в период похода проводятся следующие мероприятия: активная акклиматизация, психотерапия и психопрофилактика, организация соответствующего питания, применение витаминов и адаптогенов (средств, повышающих работоспособность, организма), полный отказ от курения и алкоголя, систематический контроль за состоянием здоровья, применение некоторых лекарств.

Активная акклиматизация для альпинистских восхождений и для высокогорных туристских походов имеет различие в методах ее проведения. Это различие объясняется прежде всего существенной разницей высот объектов восхождения. Так, если для альпинистов эта высота может составлять 8842 м, то для наиболее подготовленных туристских групп она не будет превышать 6000—6500 м (несколько перевалов в районе хребтов Высокая Стена, Заалайского и некоторых других на Памире). Разница состоит и в том, что восхождение на вершины по технически сложным маршрутам совершается в течение нескольких дней, а по сложным траверсам — даже и недель (без значительной потери высоты на отдельных промежуточных этапах), в то время как в высокогорных туристских походах, имеющих, как правило, большую протяженность, на преодоление перевалов затрачивают меньше времени.

Меньшие высоты, меньший срок пребывания на этих высотах и более быстрый спуск со значительной потерей высоты в большей степени облегчают процесс акклиматизации для туристов, а достаточно многократное чередование подъемов и спусков смягчает, а то и вообще прекращает развитие горной болезни.

Поэтому альпинисты при высотных восхождениях вынуждены в начале экспедиции выделять до двух недель для тренировочных (акклиматизационных) восхождений на более низкие вершины, отличающихся от основного объекта восхождения на высоту порядка 1000 метров. Для туристских же групп, маршруты которых проходят через перевалы высотой 3000—5000 м, специальных акклиматизационных выходов не требуется. Для этой цели, как правило, достаточно выбора такой трассы маршрута, при которой в течение первой недели — 10 дней высота проходимых группой перевалов нарастала бы постепенно.

Поскольку наибольшее недомогание, вызванное общей усталостью еще не втянувшегося в походную жизнь туриста, ощущается обычно в первые дни похода, то даже при организации дневки в это время рекомендуется провести занятия по технике движения, по

строительству снежных хижин или пещер, а также разведочные или тренировочные выходы на высоту. Указанные практические занятия и выходы должны производиться в хорошем темпе, что заставляет организм быстрее реагировать на разреженность воздуха, активнее приспосабливаться к изменениям климатических условий. Интересны в этом отношении рекомендации Н. Тенцинга: на высоте даже на биваке нужно быть физически активным — греть снеговую воду, следить за состоянием палаток, проверять снаряжение, больше двигаться, например, после установки палаток принимать участие в строительстве снежной кухни, помогать разносить готовую пищу по палаткам.

Существенное значение в профилактике горной болезни имеет и правильная организация питания. На высоте более 5000 м рацион суточного питания должен иметь не менее 5000 больших калорий. Содержание углеводов в рационе должно быть увеличено на 5—10% по сравнению с обычным питанием. На участках, связанных с интенсивной мышечной деятельностью, в первую очередь следует употреблять легкоусваиваемый углевод — глюкозу. Увеличенное потребление углеводов способствует образованию большего количества углекислоты, в которой организм испытывает недостаток. Количество потребляемой жидкости в условиях высокогорья и особенно при совершении интенсивной работы, связанной с движением по сложным участкам маршрута, должно быть не менее 4—5 л в сутки. Это самая решающая мера борьбы с обезвоживанием организма. Кроме того, увеличение объема потребляемой жидкости способствует выведению из организма через почки недоокисленных продуктов обмена.

Организм человека, совершающего длительную интенсивную работу в условиях высокогорья, требует повышенного (в 2—3 раза) количества витаминов, особенно тех, которые входят в состав ферментов, участвующих в регуляции окислительно-восстановительных процессов и тесно связанных с обменом веществ. Это витамины группы В, где наиболее важны В<sub>12</sub> и В<sub>15</sub>, а также В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub> и В<sub>6</sub>. Так, витамин В<sub>15</sub>, помимо сказанного, способствует повышению работоспособности организма на высоте, существенно облегчая выполнение больших и интенсивных нагрузок, повышает эффективность использования кислорода, активизирует кислородный обмен в клетках тканей, повышает высотную устойчивость. Этот витамин усиливает механизм активной адаптации к недостатку кислорода, а также окисление жиров на высоте.

Кроме них, важную роль играют и витамины С, РР и фолиевая кислота в сочетании с глицерофосфатом железа и метацилом. Такой комплекс оказывает влияние на увеличение количества эритроцитов и гемоглобина, то есть на увеличение кислородной емкости крови.

На ускорение процессов адаптации оказывают влияние и так называемые адаптогены — женьшень, элеутерококк и акклиматизин (смесь элеутерококка, лимонника и желтого сахара). Е. Гиппенрейтер рекомендует следующий комплекс препаратов, повышающих приспособляемость организма к гипоксии и облегчающих течение горной болезни: элеутерококк, диабазол, витамины А, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub>, С, РР, пантотенат кальция, метионин, глюконат кальция, глицерофосфат кальция и хлористый калий. Эффективна и смесь, предложенная Н. Сиротининым: 0,05 г аскорбиновой кислоты, 0,5 г лимонной кислоты и 50 г глюкозы на один прием. Можно рекомендовать и сухой черносмородиновый напиток (в брикетах по 20 г), содержащий лимонную и глютаминовую кислоты, глюкозу, хлористый и фосфорнокислый натрий.

Как долго по возвращении на равнину организм сохраняет те изменения, которые произошли в нем в процессе акклиматизации?

По окончании путешествия в горах в зависимости от высоты маршрута приобретенные в процессе акклиматизации изменения со стороны дыхательной системы, кровообращения и состава самой крови проходят достаточно быстро. Так, повышенное содержание гемоглобина снижается до нормы за 2—2,5 месяца. За такой же период снижается и повышенная способность крови к переносу кислорода. То есть акклиматизация организма к высоте сохраняется всего лишь до трех месяцев.

Правда, после многократных выездов в горы в организме вырабатывается своеобразная «память» на приспособительные реакции к высоте. Поэтому при очередном выезде в горы его органы и системы уже по «проторенным дорожкам» быстрее находят верный путь для приспособления организма к недостатку кислорода.