

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ СОВЕТ ПО ТУРИЗМУ И ЭКСКУРСИЯМ ВЦСПС

**ОПАСНОСТИ В ГОРАХ
ВЫСОТА И ПРОЧИЕ ФАКТОРЫ**

(Методические рекомендации)

ЦЕНТРАЛЬНОЕ РЕКЛАМНО-ИНФОРМАЦИОННОЕ БЮРО "ТУРИСТ"

Москва 1973 год

ЦЕНТРАЛЬНОЕ РЕКЛАМНО-ИНФОРМАЦИОННОЕ БЮРО "ТУРИСТ"	1
Москва 1973 год	1
Одобрено Главным управлением туристских учреждений и маршрутов Центрального совета по	2
ФАКТОРЫ, ОБУСЛОВЛЕННЫЕ ВЫСОТОЙ	3
<i>Гипоксия</i>	3
<i>Органы дыхания.</i>	7
<i>Работоспособность.</i>	7
<i>Система пищеварения.</i>	8
<i>Зрение.</i>	9
<i>Болевая чувствительность</i>	9
<i>Обезвоживание организма.</i>	9
<i>Механизм развития горной болезни</i>	10
<i>Акклиматизация</i>	12
<i>Оказание помощи при горной болезни</i>	17
ВОЗДЕЙСТВИЕ СОЛНЦА	17
<i>Солнечные ожоги.</i>	17
<i>Снежная слепота</i>	21
<i>Солнечный удар</i>	22
ПРОЧИЕ ФАКТОРЫ	23
ЯДОВИТЫЕ ЖИВОТНЫЕ	23
<i>Пресмыкающиеся</i>	23
<i>Членистоногие</i>	25
Каракурт.	25
Скорпион.	26
Сколопендра.....	27
Шершень.....	28
Клещ иксодовый.	28
НЕПРАВИЛЬНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ НАГРЕВАТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ	31
<i>Сжиженные газы</i>	31
<i>Бензин</i>	35

Одобрено Главным управлением туристских учреждений и маршрутов Центрального совета по туризму и экскурсиям ВЦСПС и рекомендовано для работников советов по туризму и экскурсиям, бюро путешествий и экскурсий а экскурсионных бюро



Глава 1.

ФАКТОРЫ, ОБУСЛОВЛЕННЫЕ ВЫСОТОЙ

Гипоксия

По степени воздействия климатогеографических факторов на человека существующая классификация подразделяет (условно) горные уровни на:

— низкогорье — до 1000 м. Здесь человек не испытывает (по сравнению с местностью, расположенной на уровне моря) отрицательного влияния недостатка кислорода даже при напряженной работе;

— среднегорье — в пределах от 1000 до 3000 м. Здесь в условиях покоя и умеренной деятельности в организме здорового человека не наступает сколько-нибудь существенных изменений, поскольку организм легко компенсирует недостаток кислорода;

— высокогорье — свыше 3000 м. Для этих высот характерно то, что уже в условиях покоя в организме здорового человека обнаруживается комплекс изменений, вызванных кислородной недостаточностью.

Если на средних высотах на организм человека воздействует весь комплекс климатогеографических факторов, то на высокогорье решающее значение приобретает недостаток кислорода в тканях организма — так называемая гипоксия.

Высокогорье в свою очередь может быть также условно разбито (рис. 1) на следующие зоны (по Е. Гиппенрейтеру):

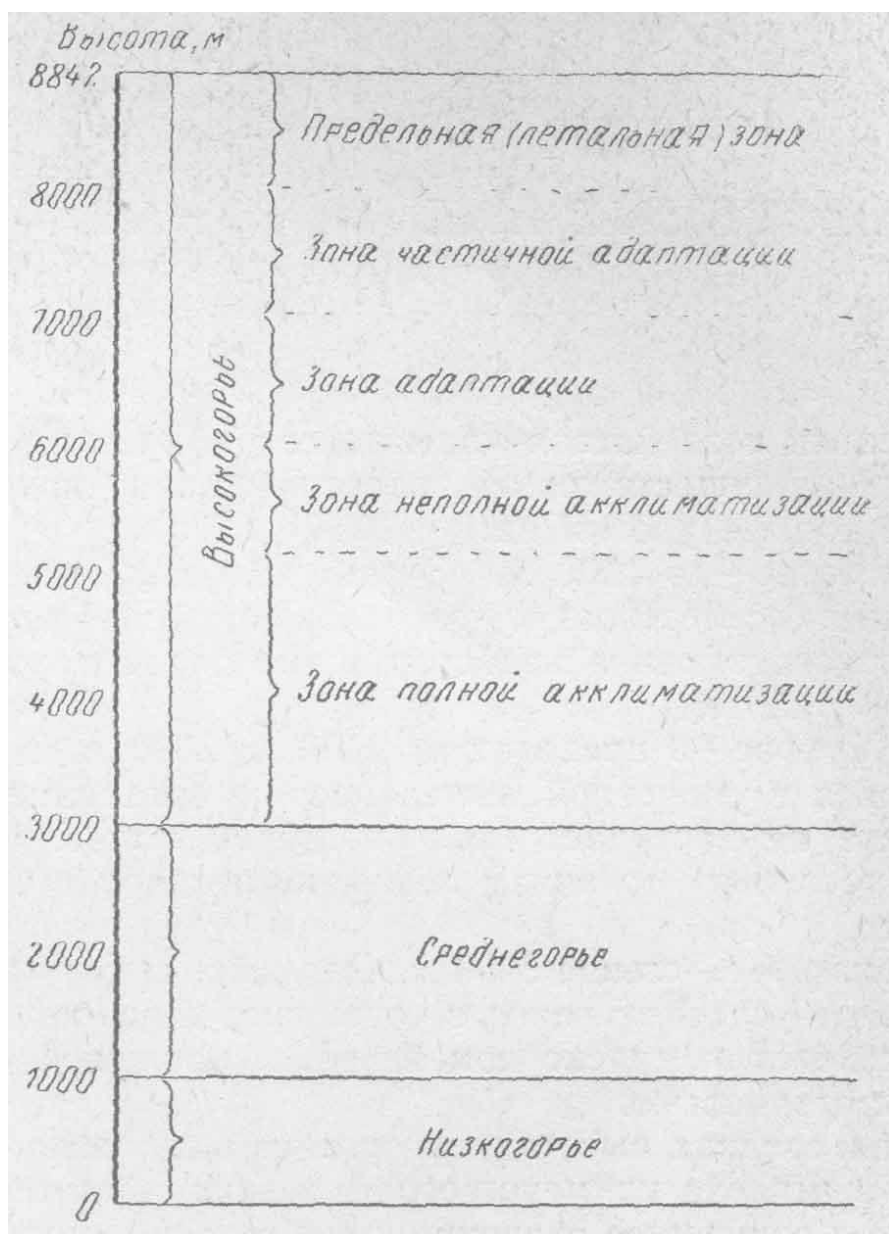


Рис. 1

а) Зона полной акклиматизации—до 5200—5300 м. В этой зоне благодаря мобилизации всех приспособительных реакций организм успешно справляется с кислородной недостаточностью и проявлением других отрицательных факторов воздействия высоты. Поэтому здесь еще можно располагать длительно действующие посты, станции и т. п., то есть жить и работать постоянно.

б) Зона неполной акклиматизации — до 6000 м. Здесь, несмотря на ввод в действие всех компенсаторно-приспособительных реакций, организм человека уже не может в полной мере противодействовать влиянию высоты. При длительном (в течение нескольких месяцев) пребывании в этой зоне развивается усталость, человек слабеет, теряет в весе, наблюдается атрофия мышечных тканей, резко снижается активность, развивается так называемая высотная детериорация — прогрессирующее ухудшение общего состояния человека при длительном пребывании на больших высотах.

в) Зона адаптации — до 7000 м. Приспособление организма к высоте здесь носит непродолжительный, временный характер. Уже при относительно коротком (порядка

двух-трех недель) пребывания на таких высотах наступает истощение адаптационных реакций. В связи с этим в организме проявляются отчетливые признаки гипоксии.

г) Зона частичной адаптации—до 8000 м. При пребывании в этой зоне в течение 6—7 дней организм не может обеспечить необходимым количеством кислорода даже наиболее важные органы и системы. Поэтому их деятельность частично нарушается. Так, пониженная работоспособность систем и органов, ответственных за восполнение энергетических затрат, не обеспечивает восстановление сил, и деятельность человека в значительной мере происходит за счет резервов. На таких высотах происходит сильное обезвоживание организма, что также ухудшает его общее состояние.

д) Предельная (летальная) зона — свыше 8000 м. Постепенно утрачивая сопротивляемость к действию высоты, человек может находиться на этих высотах за счет внутренних резервов только крайне ограниченное время, порядка 2 — 3 дней.

Приведенные величины высотных границ зон имеют, разумеется, средние значения. Индивидуальная переносимость, а также ряд факторов, изложенных ниже, могут изменять указанные величины для каждого горвосходителя на 500 — 1000 м.

Приспособление организма к высоте зависит от возраста, пола, физического и психического состояния, степени тренированности, степени и продолжительности кислородного голодания, интенсивности мышечных усилий, наличия высотного опыта. Большую роль играет и индивидуальная устойчивость организма к кислородному голоданию. Предшествовавшие заболевания, неполноценное питание, недостаточный отдых, отсутствие акклиматизации значительно снижают устойчивость организма к горной болезни — особому состоянию организма, наступающему при вдыхании разреженного воздуха. Большое значение имеет быстрота набора высоты. Перечисленными условиями объясняется то, что одни люди ощущают некоторые признаки заболевания горной болезнью уже на относительно небольших высотах — 2100 — 2400 м, другие бывают устойчивы к ним до 4200 — 4500 м, но при подъеме на высоты 5800 — 6000 м признаки горной болезни, выраженные в различной степени, проявляются почти у всех людей.

На развитие горной болезни воздействуют также некоторые климатогеографические факторы: усиленная солнечная радиация, низкая влажность воздуха, продолжительные низкие температуры и резкий их перепад между ночью и днем, сильные ветры, степень электризации атмосферы. Поскольку эти факторы зависят, в свою очередь, от широты местности, удаленности от водных пространств и тому подобных причин, то одна и та же высота в различных горных районах страны оказывает на одного и того же человека различное влияние. Например, на Кавказе признаки заболевания горной болезнью могут проявляться уже на высотах 3000—3500 м, на Алтае, Фанских горах и Памиро-Алае — 3700 — 4000 м, Тянь-Шане — 3800—4200 м и Памире — 4500—5000 м.

Признаки и характер воздействия горной болезни

Горная болезнь может проявляться внезапно, особенно в тех случаях, когда человек за короткий промежуток времени значительно превысил границы своей

индивидуальной переносимости, испытал чрезмерное перенапряжение в условиях кислородного голодания. Однако чаще всего горная болезнь развивается постепенно. Первыми ее признаками являются общая усталость, не зависящая от объема выполненной работы, апатия, мышечная слабость, сонливость, недомогание, головокружение. Если человек продолжает оставаться на высоте, то симптомы болезни нарастают: нарушается пищеварение, возможна частая тошнота и даже рвота, появляется расстройство ритма дыхания, озноб и лихорадка. Процесс выздоровления протекает довольно медленно.

На первых этапах развития болезни не требуется специальных мер излечения. Чаще всего после активной работы и полноценного отдыха симптомы болезни исчезают — это свидетельствует о наступлении акклиматизации. Иногда болезнь продолжает прогрессировать, переходя во вторую стадию — хроническую. Симптомы ее такие же, но выражены в значительно более сильной степени: головная боль может быть крайне острой, сильнее проявляется сонливость, сосуды кистей рук переполнены кровью, возможно носовое кровотечение, резко выражена одышка, грудная клетка становится широкой, бочкообразной, наблюдается повышенная раздражительность, возможна потеря сознания. Эти признаки говорят о серьезном заболевании и необходимости срочной транспортировки больного вниз. Иногда перечисленным проявлениям болезни предшествует стадия возбуждения (эйфории), очень напоминающая алкогольное опьянение.

Механизм развития горной болезни связан с недостаточным насыщением крови кислородом, что сказывается на функциях многих внутренних органов и систем. Из всех тканей организма нервная — наиболее чувствительна к кислородной недостаточности. У человека, попавшего на высоту 4000 — 4500 м и склонного к заболеванию горной болезнью, в результате гипоксии сначала возникает возбуждение, выражающееся в появлении чувства самодовольства и собственной силы. Он становится веселым, говорливым, но при этом теряет контроль над своими действиями, не может реально оценить обстановку. Через некоторое время наступает период депрессии. Веселость сменяется угрюмостью, сварливостью, даже драчливостью, а то и еще более опасными приступами раздражительности. Многие из таких людей во сне не отдыхают: сон беспокоен, сопровождается фантастическими сновидениями, носящими характер дурных предчувствий.

На больших высотах гипоксия оказывает более серьезное воздействие на функциональное состояние высших нервных центров, вызывая притупление чувствительности, нарушение правильности суждения, потерю самокритичности, интереса и инициативы, иногда потерю памяти. Заметно уменьшается скорость и точность реакции, в результате ослабления процессов внутреннего торможения расстраивается координация движений. Появляется психическая и физическая депрессия, выражающаяся в замедленности мышления и действий, заметной потере интуиции и способности к логическому мышлению, изменении условных рефлексов. Однако при этом человек считает, что его сознание не только ясно, но и необычно остро. Он продолжает делать то, чем занимался до серьезного воздействия на него гипоксии, несмотря на подчас опасные последствия своих поступков.

У заболевшего может появиться навязчивая идея, чувство абсолютной правильности своих поступков, нетерпимости к критическим замечаниям, а это, если в таком состоянии окажется руководитель группы — человек, отвечающий за жизнь других людей, становится особенно опасным. Замечено, что под влиянием гипоксии люди часто не делают никаких попыток выйти из явно опасной ситуации.

Важно знать, какие наиболее распространенные изменения в поведении человека происходят на высоте под воздействием гипоксии. По частоте возникновения эти изменения располагаются в следующей последовательности:

- несоразмерно большие усилия при выполнении задания;
- более критическое отношение к другим участникам путешествия;
- нежелание выполнять умственную работу;
- повышенная раздражительность органов чувств;
- обидчивость;
- раздражительность при замечаниях по работе;
- трудность в концентрации внимания;
- замедленность мышления;
- частое, навязчивое возвращение к одной и той же теме;
- трудность запоминания.

В результате гипоксии может нарушиться и терморегуляция, из-за чего в отдельных случаях при низкой температуре снижается выработка организмом тепла, и в то же время повышаются его потери через кожу. В этих условиях человек, заболевший горной болезнью, более подвержен охлаждению, чем другие участники путешествия. В других случаях возможно появление озноба и повышение температуры тела на 1—1,5°C.

Гипоксия оказывает влияние и на многие другие органы и системы организма.

Органы дыхания.

Если в состоянии покоя человек на высоте не испытывает одышки, недостатка воздуха или затруднения дыхания, то при физической нагрузке в высотных условиях все эти явления начинают заметно ощущаться. Например, один из участников восхождения на Эверест на каждый шаг на высоте 8200 метров делал 7—10 полных вдохов и выдохов. Но даже и при таком медленном темпе передвижения он отдыхал до двух минут через каждые 20—25 метров пути. Другой участник восхождения за один час движения при нахождении на высоте 8500 метров поднялся по достаточно легкому участку на высоту только около 30 метров.

Работоспособность.

Общеизвестно, что любая мышечная деятельность, и особенно интенсивная, сопровождается повышением кровоснабжения работающих мышц. Однако, если в условиях равнины необходимое количество кислорода организм может обеспечить сравнительно легко, то с подъемом на большую высоту, даже при максимальном использовании всех приспособительных реакций, снабжение мышц кислородом осуществляется непропорционально степени мышечной активности. В результате такого несоответствия развивается кислородное голодание, а недоокисленные продукты обмена веществ накапливаются в организме в избыточных количествах. Поэтому работоспособность человека с увеличением высоты резко снижается. Так (по Е.

Гиппенрейтеру) на высоте 3000 м она составляет 90%, на высоте 4000 м. —80%, 5500 м—50%, 6200 м— 33% и 8000 м—15—16% от максимального уровня работы, произведенной на высоте уровня моря.

Даже по окончании работы, несмотря на прекращение мышечной деятельности, организм продолжает находиться в напряжении, потребляя некоторое время повышенное количество кислорода для того, чтобы ликвидировать кислородную задолженность. Следует отметить, что время, в течение которого ликвидируется эта задолженность, зависит не только от интенсивности и продолжительности мышечной работы, но и от степени тренированности человека.

Второй, хотя и менее важной причиной снижения работоспособности организма является перегрузка системы дыхания. Именно дыхательная система за счет усиления своей деятельности до определенной поры может компенсировать резко возрастающий кислородный запрос организма в условиях разреженной воздушной среды.

Таблица 1

Высота в метрах	Увеличение лёгочной вентиляции в % (при одной и той же работе)
0	100
3000	110
4500	125
6000	144
7500	181

Однако возможности легочной вентиляции имеют свой предел, которого организм достигает раньше, чем возникает предельная работоспособность сердца, чем снижается до минимума необходимое количество потребляемого кислорода. Такие ограничения объясняются тем, что понижение парциального давления кислорода приводит к усилению легочной вентиляции, а следовательно, и к усиленному «вымыванию» из организма CO₂. Но уменьшение парциального давления CO₂ снижает активность деятельности дыхательного центра и тем самым ограничивает объем легочной вентиляции.

На высоте легочная вентиляция достигает предельных величин уже при выполнении средней для обычных условий нагрузки. Поэтому максимальное количество интенсивной работы за определенное время, которую турист может выполнить в условиях высокогорья, меньше, а восстановительный период после работы в горах длиннее, чем на уровне моря. Однако при длительном пребывании на одной и той же высоте (до 5000—5300 м) за счет акклиматизации организма уровень работоспособности повышается.

Система пищеварения.

На высоте значительно изменяется аппетит, уменьшается всасывание воды и питательных веществ, выделение желудочного сока, изменяются функции пищеварительных желез, что приводит к нарушению процессов пищеварения и усвоения пищи, особенно жиров. В результате человек резко теряет вес. Так, в период одной из экспедиций на Эверест альпинисты, прожившие на высоте более 6000 м в течение 6—7 недель, потеряли в весе от 13,6 до 22,7 кг. На высоте человек может ощутить мнимое чувство полноты желудка, распирающие в подложечной области, тошноту, поносы, не поддающиеся медикаментозному лечению.

Зрение.

На высотах порядка 4500 м нормальная острота зрения возможна только при яркости в 2,5 раза больше обычной для равнинных условий. На этих высотах происходит сужение периферического поля зрения и заметное «затуманивание» зрения в целом. На больших высотах снижается также точность фиксации взгляда и правильность определения расстояния. Даже в условиях среднегорья зрение ночью слабеет, а срок адаптации к темноте удлиняется.

Болевая чувствительность

по мере нарастания гипоксии снижается вплоть до полной ее потери.

Обезвоживание организма.

Выделение воды из организма, как известно, осуществляется в основном почками (1,5 л воды в сутки), кожей (1 л), легкими (около 0,4 л) и кишечником (0,2—0,3 л). Установлено, что общий расход воды в организме даже в состоянии полного покоя составляет 50—60 г в час. При средней физической нагрузке в нормальных климатических условиях на высоте уровня моря расход воды возрастает до 40—50 граммов в сутки на каждый килограмм веса человека. Всего в среднем в обычных условиях в сутки выделяется около 3 л воды. При усиленной мышечной деятельности, особенно в условиях жары, резко возрастает выделение воды через кожу (иногда до 4—5 л). Но напряженная мышечная работа, совершаемая в условиях высокогорья, в связи с недостатком кислорода и сухостью воздуха, резко усиливает легочную вентиляцию и тем самым увеличивает количество воды, выделяемой через легкие. Все это приводит к тому, что общая потеря воды у участников сложных высокогорных путешествий может достигнуть 7—10 л в сутки.

Статистика свидетельствует, что в условиях высокогорья более чем в два раза увеличивается **заболеваемость органов дыхания**. Воспаление легких часто принимает крупозную форму, протекает значительно тяжелее, а рассасывание воспалительных очагов — намного медленнее, чем в условиях равнины.

Воспаление легких начинается после физического переутомления и переохлаждения. В начальной стадии отмечается плохое самочувствие, некоторая одышка, учащенный пульс, кашель. Но уже примерно через 10 часов состояние заболевшего резко ухудшается: частота дыхания — свыше 50, пульс — 120 в минуту. Несмотря на прием сульфаниламидов, уже через 18—20 часов развивается отек легких, представляющий в условиях высокогорья большую опасность. Первые признаки острого отека легких: сухой кашель, жалобы на сдавливания несколько ниже грудины, одышка, слабость при физической нагрузке. В серьезных случаях имеет место кровохарканье, удушье, тяжелое расстройство сознания, после чего наступает смерть. Течение болезни зачастую не превышает и одних суток.

В основе образования отека легких на высоте лежит, как правило, явление повышения проницаемости стенок легочных капилляров и альвеол, вследствие чего в альвеолы легких проникают посторонние вещества (белковые массы, элементы крови и микробы). Поэтому полезная емкость легких в течение короткого времени резко сокращается. Гемоглобин артериальной крови, омывающей внешнюю поверхность альвеол, заполненных не воздухом, а белковыми массами и элементами крови, не может в должной степени насытиться кислородом. В результате от недостаточного (ниже допустимой нормы) снабжения кислородом тканей организма человек быстро погибает.

Поэтому, даже в случае малейшего подозрения на заболевание органов дыхания, группа немедленно должна принять меры к скорейшему спуску заболевшего вниз, желательно до высот порядка 2000—2500, метров.

Механизм развития горной болезни

Сухой атмосферный воздух содержит: азота 78,08%, кислорода—20,94%, углекислоты—0,03%, аргона—0,94% и других газов—0,01%. При подъеме на высоту это процентное соотношение не изменяется, но изменяется плотность воздуха, а следовательно, и величины парциальных давлений этих газов.

По закону диффузии газы переходят из среды с более высоким парциальным давлением в среду с более низким давлением. Газообмен, как в легких, так и в крови человека осуществляется благодаря имеющейся разности этих давлений.

При нормальном атмосферном давлении 760 мм рт. ст. парциальное давление кислорода составляет:

$760 \times 0,2094 = 159$ мм рт. ст., где 0,2094 — процентное содержание кислорода в атмосфере, равное 20,94%.

В этих условиях парциальное давление кислорода в альвеолярном воздухе (вдыхаемого с воздухом и попадающего в альвеолы легких) составляет около 100 мм рт. ст. Кислород плохо растворим в крови, но он связывается белком гемоглобина, находящегося в красных кровяных шариках — эритроцитах. При обычных условиях благодаря высокому парциальному давлению кислорода в легких гемоглобин в артериальной крови насыщается кислородом до 95%.

При прохождении через капилляры тканей гемоглобин крови теряет около 25% кислорода. Поэтому венозная кровь несет в себе до 70% кислорода, парциальное давление которого, как нетрудно убедиться из графика (рис. 2), составляет

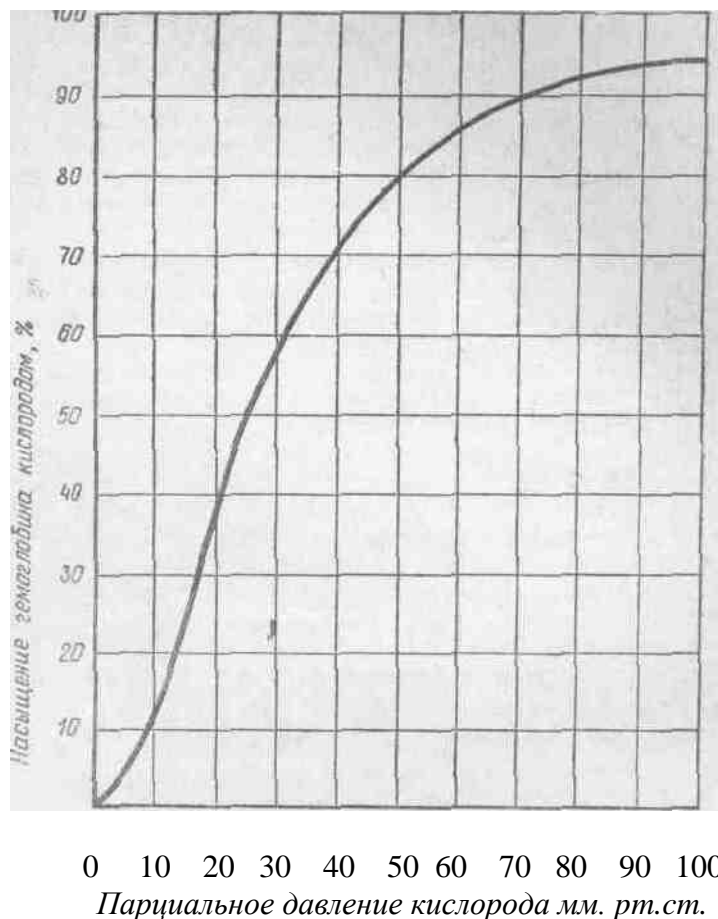


Рис. 2.

в момент протекания венозной крови к легким по окончании цикла кровообращения всего 40 мм рт. ст. Таким образом, между венозной и артериальной кровью существует значительный перепад давления, равный $100 - 40 = 60$ мм рт. ст.

Между углекислотой, вдыхаемой с воздухом (парциальное давление 40 мм рт. ст.), и углекислотой, притекающей с венозной кровью к легким по окончании цикла кровообращения (парциальное давление 47—50 мм рт. ст.), перепад давления составляет 7—10 мм рт. ст.

В результате существующего перепада давлений кислород переходит из легочных альвеол в кровь, а непосредственно в тканях организма этот кислород из крови диффундирует в клетки (в среду с еще более низким парциальным давлением). Углекислота, наоборот, сначала из тканей переходит в кровь, а затем, при подходе венозной крови к легким, — из крови в альвеолы легкого, откуда она и выдыхается в окружающий воздух (рис. 3).

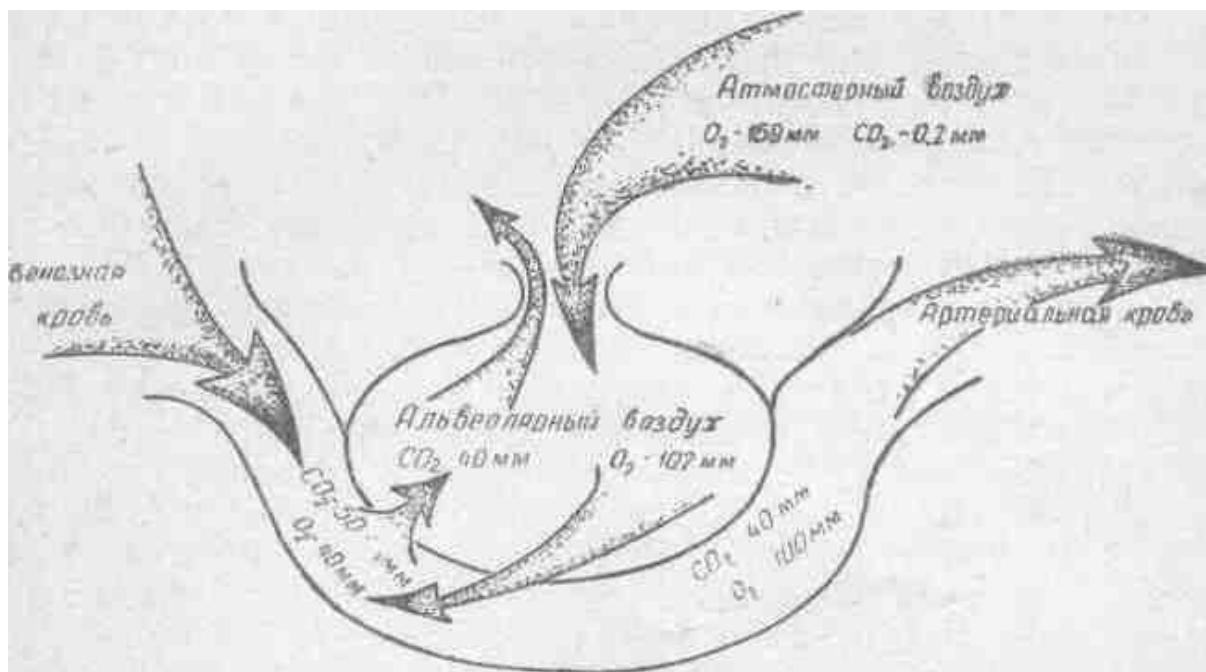


Рис. 3.

С восхождением на высоту парциальные давления газов уменьшаются. Так, на высоте 5550 м (что соответствует атмосферному давлению 380 мм рт. ст.) для кислорода оно равно:

$$380 \times 0,2094 = 80 \text{ мм рт. ст.},$$

то есть снижается вдвое. При этом, естественно, уменьшается парциальное давление кислорода и в артериальной крови, в результате чего уменьшается не только насыщение гемоглобина крови кислородом, но и за счет резкого сокращения разности давлений между артериальной и венозной кровью значительно ухудшается переход кислорода из крови в ткани. Так возникает кислородная недостаточность—гипоксия, могущая привести к заболеванию человека горной болезнью.

Естественно, что в организме человека возникает ряд защитных компенсаторно-приспособительных реакций. Так, в первую очередь, недостаток кислорода приводит к возбуждению хеморецепторов — нервных клеток, очень чувствительных к снижению парциального давления кислорода. Их возбуждение служит сигналом для углубления, а затем и учащения дыхания. Происходящее при этом расширение легких увеличивает их альвеолярную поверхность и способствует тем самым более быстрому насыщению гемоглобина кислородом. Благодаря этой, а также ряду других реакций в организм поступает большое количество кислорода.

Однако с усилением дыхания увеличивается вентиляция легких, при которой происходит усиленное выведение («вымывание») углекислоты из организма. Это явление

особенно усиливается при интенсификации работы в условиях высокогорья. Так, если на равнине в состоянии покоя в течение одной минуты из организма удаляется приблизительно 0,2 л CO₂, а при напряженной работе—1,5—1,7 л, то в условиях высокогорья в среднем за минуту организм теряет около 0,3—0,35 л CO₂ в состоянии покоя и до 2,5 л при напряженной мышечной работе. В результате в организме возникает недостаток CO₂ — так называемая гипокапния, характеризующаяся снижением парциального давления углекислого газа в артериальной крови. Но ведь углекислый газ играет важную роль в регулировании процессов дыхания, кровообращения и окисления. Серьезный недостаток CO₂ может привести к параличу дыхательного центра, к резкому падению артериального давления, ухудшению работы сердца, к нарушению нервной деятельности. Так, снижение артериального давления CO₂ на величину от 45 до 26 мм. рт. ст. снижает кровообращение мозга почти наполовину. Вот почему в баллоны, предназначенные для дыхания на больших высотах, заполняют не чистый кислород, а его смесь с 3—4% углекислого газа.

Понижение содержания CO₂ в организме нарушает кислотно-щелочное равновесие в сторону избытка щелочей. Стараясь восстановить это равновесие, почки в течение нескольких дней усиленно удаляют из организма вместе с мочой этот как бы избыток щелочей. Тем самым достигается кислотно-щелочное равновесие на новом, более низком уровне, которое и является одним из основных признаков завершения периода адаптации (частичной акклиматизации). Но при этом нарушается (уменьшается) величина щелочного резерва организма. При заболевании горной болезнью уменьшение этого резерва способствует дальнейшему ее развитию. Это объясняется тем, что достаточно резкое уменьшение количества щелочей снижает способность крови связывать кислоты (в том числе и молочную кислоту), образующиеся при напряженной работе. Это в короткий срок изменяет кислотно-щелочное соотношение в сторону избытка кислот, которое нарушает работу ряда ферментов, приводит к дезорганизации процесса обмена веществ и, самое главное, у тяжелобольного возникает торможение дыхательного центра. В результате дыхание становится поверхностным, углекислый газ не полностью выводится из легких, накапливается в них и препятствует доступу кислорода к гемоглобину. При этом быстро наступает удушье.

Из всего сказанного следует, что хотя основной причиной возникновения горной болезни является недостаток кислорода в тканях организма (гипоксия), но достаточно большую роль здесь играет и недостаток углекислоты (гипокапния).

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 стре-

мится 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

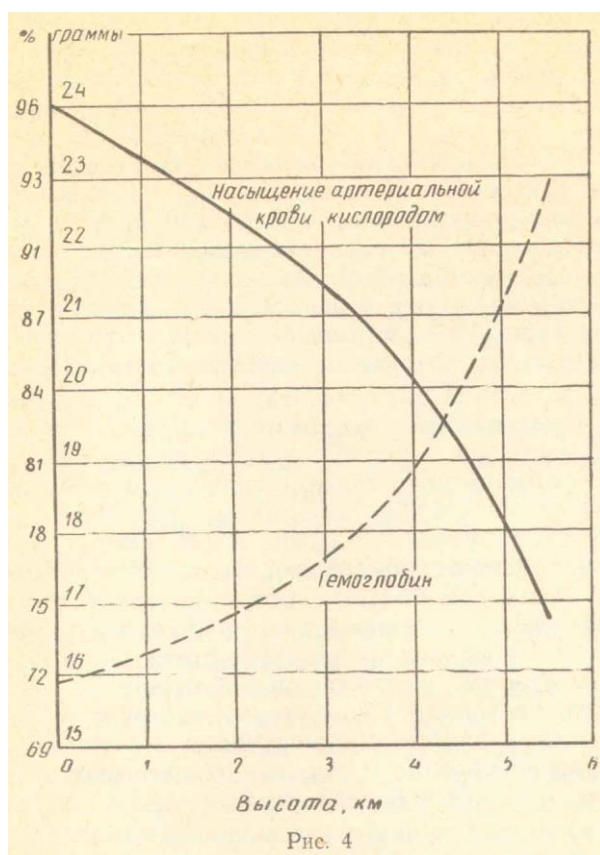
Высота, м	0	5000	6000
Объем вдыхаемого воздуха, <i>мл</i>	715	800	1000

а затем уже и нарастанием частоты дыхания:

Таблица 3

Характер движения	Частота дыхания	
	на уровне моря	на высоте 4300 <i>м</i>
Ходьба со скоростью	17,2	29
Ходьба со скоростью 8,0 <i>км/час</i>	20,0	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, 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 W-сотах 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 В₁₂ и В₁₅, а также В₁, В₂ и В₆. Так, витамин В₁₅, 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, В₁, В₂, В₆, В₁₂, 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.

Оказание помощи при горной болезни

Если, несмотря на принятые меры, у кого-либо из участников высокогорного похода проявляются симптомы горной болезни, необходимо:

—при головной боли принимать цитрамон, пирамидон (не более 1,5 г в сутки), анальгин (не более 1 г на разовый прием и 3 г в сутки) или их комбинации (тройчатка, пятерчатка);

—при тошноте и рвоте — аэрон, кислые фрукты или их соки;

—при бессоннице — ноксирон, когда человек плохо засыпает, или нембутал, когда сон недостаточно глубокий.

При применении лекарств в условиях высокогорья следует проявлять особую осторожность. В первую очередь это относится к биологически активным веществам (фенамин, фенатин, первитин), стимулирующим деятельность нервных клеток. Следует помнить, что эти вещества создают лишь кратковременный эффект. Поэтому их лучше применять только при крайней необходимости, да и то уже при спуске, когда продолжительность предстоящего движения не велика. Передозировка этих средств приводит к истощению нервной системы, к резкому снижению работоспособности. Особенно опасна передозировка этих средств в условиях длительной кислородной недостаточности.

Если группа приняла решение о срочном спуске вниз заболевшего участника, то при спуске необходимо не только систематически наблюдать за состоянием больного, но и регулярно делать инъекции антибиотиков и средств, стимулирующих сердечную и дыхательную деятельность человека (лобелии, кардиамин, коразол или норадреналин).

ВОЗДЕЙСТВИЕ СОЛНЦА

Солнечные ожоги.

От длительного воздействия солнца на организм человека на коже образуются солнечные ожоги, которые могут стать причиной болезненного состояния туриста.

Солнечная радиация — поток лучей видимого и невидимого спектра, имеющих различную биологическую активность. При облучении солнцем имеет место одновременное воздействие:

— прямой солнечной радиации;

— рассеянной (поступившей за счет рассеяния части потока прямой солнечной радиации в атмосфере или отражения от облаков);

— отраженной (в результате отражения лучей от окружающих предметов).

Величина потока солнечной энергии, приходящейся на тот или иной определенный участок земной поверхности, зависит от высоты стояния солнца, которое, в свою очередь, определяется географической широтой данного участка, временем года и суток.

Если солнце находится в зените, то его лучи проходят самый короткий путь через атмосферу. При высоте стояния солнца 30° этот путь увеличивается вдвое, а при заходе солнца — в 35,4 раза больше, чем при отвесном падении лучей. Проходя через атмосферу, особенно через нижние ее слои, содержащие во взвешенном состоянии частицы пыли, дыма и водяных паров, солнечные лучи в определенной мере поглощаются и рассеиваются. Поэтому, чем больше путь этих лучей через атмосферу, тем больше она загрязнена, тем меньшую интенсивность солнечной радиации они имеют.

С подъемом на высоту толщина атмосферы, через которую проходят солнечные лучи, уменьшается, причем исключаются наиболее плотные, увлажненные и запыленные нижние ее слои. В связи с увеличением прозрачности атмосферы интенсивность прямой солнечной радиации возрастает. Характер изменения интенсивности показан на графике (рис. 5).

Здесь интенсивность потока на уровне моря принята за 100%. Из графика видно, что величина прямой солнечной радиации в горах значительно возрастает: на 1—2% с подъемом на каждые 100 метров.

Общая интенсивность потока прямой солнечной радиации даже при одинаковой высоте стояния солнца изменяет свою величину в зависимости от сезона. Так, летом в связи с повышением температуры увеличивающаяся влажность и запыленность настолько понижают прозрачность атмосферы, что величина потока при высоте стояния солнца 30° на 20% меньше, чем зимой.

Однако не все составляющие спектра солнечных лучей изменяют свою интенсивность в одинаковой мере. Особенно резко увеличивается интенсивность ультрафиолетовых лучей—наиболее активных в физиологическом отношении: она имеет ярко выраженный максимум при высоком положении солнца (в полдень). Интенсивность этих лучей этот период в одинаковых погодных условиях время, необходимое для

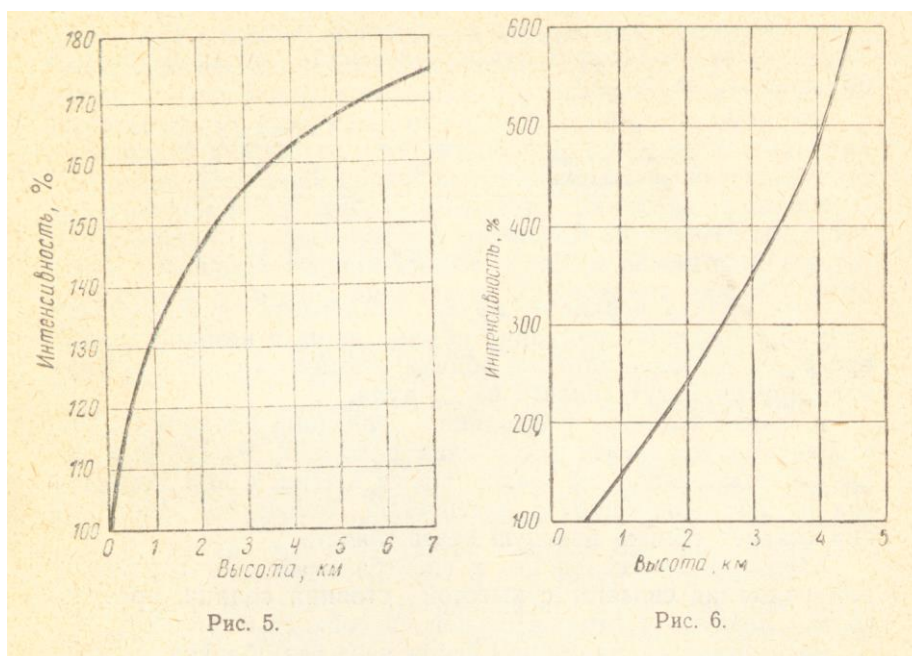


рис5

рис 6

покраснения кожи, на высоте 2200 м в 2,5 раза, а на высоте 5000 м в 6 раз меньше, чем на высоте 500 ветров (рис. 6). С уменьшением высоты стояния солнца эта интенсивность резко падает. Так, для высоты 1200 м эта зависимость выражается следующей таблицей

(интенсивность ультрафиолетовых лучей при высоте стояния солнца 65° принята за 100%):

Таблица 4

Высота стояния	65	60	50	40	30	20
Интенсивность ультрафиолетовых лучей, %	100	76,2	35,3	13,0	4,1	1,2

Если облака верхнего яруса ослабляют интенсивность прямой солнечной радиации обычно лишь в незначительных пределах, то более плотные облака среднего и особенно нижнего ярусов могут снизить ее до нуля.

В общей величине приходящей солнечной радиации существенную роль играет рассеянная радиация. Рассеянная радиация освещает места, находящиеся в тени, а при закрытии солнца над какой-нибудь местностью плотными облаками она создает общую дневную освещенность.

Характер, интенсивность и спектральный состав рассеянной радиации связаны с высотой стояния солнца, прозрачностью воздуха и отражательной способностью облаков. Рассеянная радиация при ясном небе без облаков, вызванная преимущественно молекулами газов атмосферы, по своему спектральному составу резко отличается как от других видов радиации, так и от рассеянной при облачном небе. Максимум энергии в ее спектре смещен в область более коротких волн. И хотя интенсивность рассеянной радиации при безоблачном небе составляет всего 8—12% от интенсивности прямой солнечной радиации, обилие в спектральном составе ультрафиолетовых лучей (до 40—50% всего количества рассеянных лучей) говорит о значительной ее физиологической активности. Обилием лучей коротковолнового спектра объясняется и ярко-голубой цвет неба, синева которого тем интенсивнее, чем чище воздух.

В нижних слоях воздуха при рассеянии солнечных лучей от крупных взвешенных частиц пыли, дыма и водяных паров максимум интенсивности смещается в область более длинных волн, в результате чего цвет неба становится белесым. При белесоватом небе или при наличии слабого тумана общая интенсивность рассеянной радиации возрастает в 1,5—2 раза.

При появлении облаков интенсивность рассеянной радиации возрастает еще сильнее. Ее величина тесно связана с количеством, формой и расположением облаков. Так, если при высоком стоянии солнца небо закрыто облаками на 50—60%, то интенсивность рассеянной солнечной радиации достигает величин, равных потоку прямой солнечной радиации. При дальнейшем увеличении облачности и особенно при ее уплотнении интенсивность снижается. При кучево-дождевых облаках она может быть даже ниже, чем при безоблачном небе.

Следует учитывать, что если поток рассеянной радиации тем выше, чем ниже прозрачность воздуха, то интенсивность ультрафиолетовых лучей в этом виде радиации прямо пропорциональна прозрачности воздуха. В суточном ходе изменения освещенности наибольшее значение рассеянной ультрафиолетовой радиации приходится на середину дня, а в годовом — на зиму.

На величину общего потока рассеянной радиации оказывает влияние и энергия лучей, отраженных от земной поверхности. Так, при наличии чистого снежного покрова рассеянная радиация увеличивается в 1,5—2 раза.

Интенсивность отраженной солнечной радиации зависит от физических свойств поверхности и от угла падения солнечных лучей. Влажный чернозем отражает всего 5% падающих на него лучей. Это объясняется тем, что отражательная способность

значительно снижается при увеличении влажности и шероховатости почвы. Зато альпийские луга отражают 26%, загрязненные ледники—30%, чистые ледники и снежные поверхности — 60—70%, а свежевывающий снег—80—90% падающих лучей. Таким образом, при движении в высокогорье по заснеженным ледникам на человека воздействует отраженный поток, практически равный прямой солнечной радиации.

Отражательная способность отдельных лучей, входящих в спектр солнечного света, не одинакова и зависит от свойств поверхности земли. Так, вода практически не отражает ультрафиолетовых лучей. Отражение последних от травы составляет всего лишь 2—4%. В то же время для свежевывающего снега максимум отражения смещен в область коротковолнового диапазона (ультрафиолетовых лучей). Следует знать, что количество ультрафиолетовых лучей, отраженных от земной поверхности, тем больше, чем светлее эта поверхность. Интересно отметить, что отражательная способность кожи человека для ультрафиолетовых лучей равна в среднем 1—3%, то есть 97—99% этих лучей, падающих на кожу, поглощается ею.

В обычных условиях человек сталкивается не с одним из перечисленных видов радиации (прямой, рассеянной или отраженной), а с их суммарным воздействием. На равнине это суммарное воздействие при определенных условиях может более чем в два раза превысить интенсивность облучения прямыми солнечными лучами. При путешествии же в горах на средних высотах интенсивность облучения в целом может в 3,5—4 раза, а на высоте 5000—6000 м в 5—5,5 раза превысить обычные равнинные условия.

Как уже было показано, с подъемом на высоту особенно возрастает суммарный поток ультрафиолетовых лучей. На больших высотах их интенсивность может достигать величин, превышающих интенсивность ультрафиолетового облучения при прямой солнечной радиации в условиях равнины в 8—10 раз!

Воздействуя на открытые участки тела человека, ультрафиолетовые лучи проникают в кожу человека на глубину всего лишь от 0,05 до 0,5 мм, вызывая при умеренных дозах облучения покраснение, а затем и потемнение (загар) кожи. В горах открытые участки тела подвержены воздействию солнечной радиации в течение всего светлого времени дня. Поэтому, если заранее не приняты необходимые меры по защите этих участков, легко может возникнуть ожог тела.

Внешне первые признаки ожогов, связанных с солнечной радиацией, не соответствуют степени поражения. Эта степень выявляется несколько позже. По характеру поражения ожоги в целом делятся на четыре степени. Для рассматриваемых солнечных ожогов, при которых поражению подвержены только верхние слои кожи, присущи лишь первые две (наиболее легкие) степени.

I—самая легкая степень ожога, характеризующаяся покраснением кожи в области ожога, отеком, жжением, болью и некоторым развитием воспаления кожи. Воспалительные явления проходят быстро (через 3—5 дней). В области ожога остается пигментация, иногда наблюдается шелушение кожи.

II степень характеризуется более резко выраженной воспалительной реакцией: интенсивное покраснение кожи и, отслоение эпидермиса с образованием пузырей, наполненных прозрачной или слегка мутноватой жидкостью. Полное восстановление всех слоев кожи наступает через 8—12 дней.

Ожоги I степени лечат методом дубления кожи: обожженные участки смачивают спиртом, раствором марганцевокислого калия. При лечении ожогов II степени производят первичную обработку места ожога: протирание бензином или 0,5%-ным. раствором нашатырного спирта, орошение обожженного участка растворами антибиотиков. Учитывая возможность внесения инфекции в походных условиях, участок ожога лучше закрыть асептической повязкой. Редкая смена повязки способствует скорейшему восстановлению пораженных клеток, так как при этом не травмируется слой нежной молодой кожи.

В период горного или горнолыжного путешествия от воздействия прямых солнечных лучей больше всего страдают шея, мочки ушей, лицо и кожа наружной стороны кистей рук. В результате воздействия рассеянных, а при движении по снегу и отраженных лучей, ожогам подвергаются подбородок, нижняя часть носа, губы, кожа под коленями. Таким образом, практически любой открытый участок тела человека подвержен ожогу. В теплые весенние дни при движении в высокогорье, особенно в первый период, когда тело еще не имеет загара, ни в коем случае нельзя допускать длительного (свыше 30 минут) нахождения на солнце без рубашки. Нежные кожные покровы живота, поясницы и боковых поверхностей грудной клетки наиболее чувствительны к ультрафиолетовым лучам. Нужно стремиться к тому, чтобы в солнечную погоду, особенно в середине дня, все участки тела были защищены от воздействия всех видов солнечных лучей. В дальнейшем, при повторных многократных воздействиях ультрафиолетового облучения, кожа приобретает загар и становится менее чувствительна к этим лучам.



Рис 7

Кожа рук и лица наименее восприимчива к воздействию ультрафиолетовых лучей. Но в связи с тем, что именно лицо и руки наиболее открытые участки тела, они больше всего страдают от ожогов солнечными лучами. Поэтому в солнечные дни, лицо следует защищать марлевой повязкой. Для того чтобы марля не лезла в рот при глубоком дыхании, целесообразно в качестве груза для оттяжки марли использовать кусок проволоки (длина 20—25 см, диаметр 3 мм), пропущенной через нижнюю часть повязки и изогнутой по дуге (рис. 7).

При отсутствии маски части лица, наиболее подверженные ожогу, можно покрывать защитным кремом типа «Луч» или «Нивея», а губы — бесцветной губной помадой. Для защиты шеи к головному убору со стороны затылка рекомендуется подшить сложенную вдвое марлю. Особенно следует беречь плечи и кисти рук. Если при ожоге

плеч пострадавший участник не может нести рюкзак и весь его груз дополнительной тяжестью ложится на других товарищей, то при ожоге кистей пострадавший не сможет обеспечить надежной страховки. Поэтому в солнечные дни ношение рубашки с длинными рукавами обязательно. Тыльные стороны кистей рук (при движении без перчаток) необходимо покрывать слоем защитного крема.

Снежная слепота

(ожог глаз) возникает при сравнительно недолгом (в течение 1—2 часов) движении по снегу в солнечный день без защитных очков в результате значительной интенсивности ультрафиолетовых лучей в горах. Эти лучи воздействуют на роговицу и конъюнктиву глаз, вызывая их ожог. Уже через несколько часов в глазах появляется резь («песок») и слезотечение. Пострадавший не может смотреть на свет, даже на зажженную спичку (светобоязнь). Наблюдается некоторое припухание слизистой оболочки, в дальнейшем может наступить слепота, которая при своевременном принятии мер бесследно проходит через 4—7 дней.

Для защиты глаз от ожогов необходимо применять защитные очки, темные стекла которых (оранжевого, темно-фиолетового, темно-зеленого или коричневого цвета) в значительной мере поглощают ультрафиолетовые лучи и снижают общую освещенность местности, препятствуя утомляемости глаз. Полезно знать, что оранжевый цвет улучшает чувство рельефа в условиях снегопада или небольшого тумана, создает иллюзию солнечного освещения. Зеленый цвет скрашивает контрасты между ярко освещенными и теневыми участками местности. Поскольку яркий солнечный свет, отраженный от белой снежной поверхности, оказывает через глаза сильное возбуждающее действие на нервную

систему, то ношение защитных очков с зелеными стеклами оказывает успокаивающее действие.

Применение защитных очков из органического стекла в высокогорных и горнолыжных путешествиях не рекомендуется, так как спектр поглощаемой части ультрафиолетовых лучей у такого стекла значительно уже, и часть этих лучей, имеющих наиболее короткую длину волны и оказывающих наибольшее физиологическое воздействие, все-таки поступает к глазам. Длительное воздействие такого, даже уменьшенного количества ультрафиолетовых лучей, может, в конце концов, привести к ожогу глаз.

Также не рекомендуется брать в поход очки-консервы, плотно прилегающие к лицу. Не только стекла, но и кожа закрытого ими участка лица сильно запотевают, вызывая неприятное ощущение. Значительно лучшим является применение обычных очков с боковинками, выполненными из широкого лейкопластыря *{рис. 8}*.

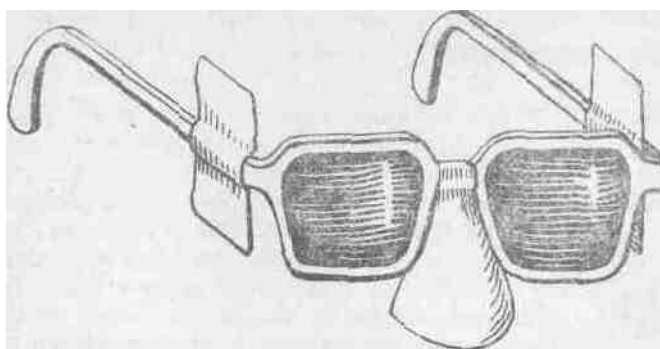


Рис. 8.

Участники длительных походов в горах должны обязательно иметь запасные очки из расчета одна пара на три человека. При отсутствии запасных очков можно временно воспользоваться повязкой на глаза из марли или наложить на глаза картонную ленту, сделав в ней предварительно узкие прорезы для того, чтобы видеть лишь ограниченный участок местности.

Первая помощь при снежной слепоте: покой для глаз (темная повязка), промывание глаз 2%-ным раствором борной кислоты, холодные примочки из чайного отвара.

Солнечный удар

— тяжелое болезненное состояние, внезапно возникающее при длительных переходах в результате многочасового воздействия инфракрасных лучей прямого солнечного потока на непокрытую голову. При этом в условиях похода наибольшему воздействию лучей подвергается затылок. Происходящий при этом отток артериальной крови и резкий застой венозной крови в венах мозга ведут к его отеку и потере сознания.

Симптомы этого заболевания, а также действия группы при оказании первой помощи такие же, как и при тепловом ударе.

Головной убор, защищающий голову от воздействия солнечных лучей и, кроме того, сохраняющий возможность теплообмена с окружающим воздухом (вентиляции) благодаря сетке или ряду отверстий, — обязательная принадлежность участника горного путешествия.

ГЛАВА II

ПРОЧИЕ ФАКТОРЫ

ЯДОВИТЫЕ ЖИВОТНЫЕ

Туристам необходимо учитывать, что чем ближе они стоят к природе, тем большую вероятность приобретает возможность их встречи с ядовитыми животными, а также с животными — переносчиками болезней. По данным Всемирной организации здравоохранения, от одних лишь укусов змей, на долю которых приходится двадцатая часть общего числа всех случаев поражения человека ядовитыми животными, ежегодно страдает около полумиллиона людей. 40 тысяч из них погибает. Еще большее количество жертв насчитывается от укусов и укулов животных, принадлежащих к многочисленному типу членистоногих.

К ядовитым животным и животным — переносчикам болезней, с которыми могут встретиться участники горных путешествий или восхождений, следует отнести:

- пресмыкающихся: кобра, гюрза, эфа, щитомордник, гадюка;
- членистоногих: каракурт, скорпион, сколопендра, шершень, а также переносчик клещевого энцефалита — клещ иксодовый.

Пресмыкающиеся

В Советском Союзе 14 видов ядовитых змей. По степени ядовитости самой опасной является «слепая» (не имеющая рисунка очков) кобра (*рис. 9*). За ней следует среднеазиатская и кавказская гюрза, песчаная эфа, щитомордник и несколько видов гадюк: обыкновенная, песчаная, рогатая, кавказская (Казнакова) и др.

В горах змеи живут в пустующих норах, в старых разрушенных пнях, под камнями, в трещинах скал. В лесных массивах предгорий до высоты 2000 м, а иногда и выше границы леса водится гадюка обыкновенная. На южных склонах Кавказа часто можно увидеть гадюку степную. По всему Кавказу на альпийских лугах вплоть до линии вечных снегов (до высоты 2500—3000 метров) встречается гадюка кавказская (Казнакова). В Закавказье и на Тянь-Шане водится гюрза. Живет она в предгорьях, лишенных растительности. Здесь, вблизи источников воды, вечером и рано утром она охотится на птиц, прилетающих на водопой. Днем прячется. В горных районах Алтая и Казахстана широко распространен щитомордник. Он живет в бедных растительностью каменистых участках (на старых крупных осыпях, вблизи морен). Как и гюрза, охотится ночью, а днем прячется. В горах Южного Памира и Западного Тянь-Шаня туристы могут встретиться с эфой (*рис. 10*).

Змеи питаются грызунами, мелкими птицами, лягушками, насекомыми, птичьими яйцами. На человека нападают, как правило, только в целях самообороны.

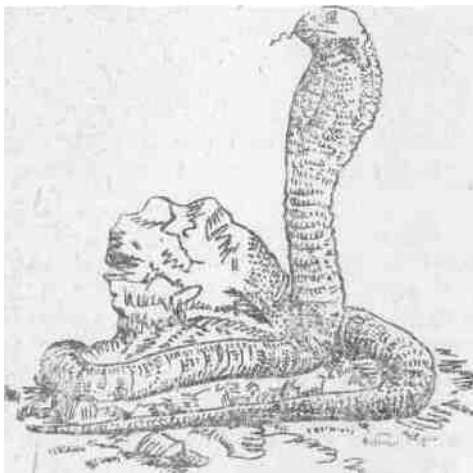


Рис. 9.

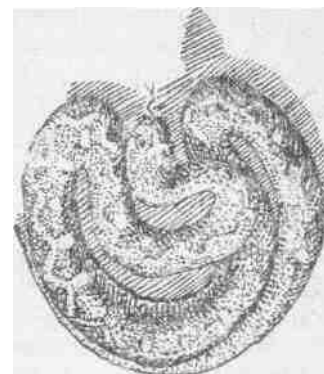


Рис. 10.

Яд различных змей обладает неодинаковым действием на человека. Так, яд гадюк содержит вещество, разрушающее стенки тонких кровеносных сосудов. Поэтому кровь в организме человека выпотеваает через капилляры в окружающие ткани, вызывая мелкие кровоизлияния. Другое вещество, содержащееся в яде гадюки, усиливает сворачиваемость крови и тем самым приводит к образованию в кровеносном русле многочисленных сгустков, которые закупоривают просветы легочных и сердечных сосудов.

Сила поражающего действия яда зависит от вида змей, количества и качества попавшего в ранки яда, от места укуса, от глубины проникновения зубов в кожу, от физического и психического состояния человека в момент укуса.

При укусе в ранках ощущается небольшое жжение. Появляется краснота и отек. Спустя полчаса после укуса наступает непреодолимая сонливость, слабость в ногах, помутнение сознания. Вслед за этим иногда происходит сильное слюнотечение, паралич языка и гортани, частая тошнота и рвота. Ослабевает работа сердца, наступает паралич. Человек не в состоянии самостоятельно передвигаться, дыхание замедляется и, наконец, прекращается вовсе. При отравлении, например, ядом кобры, если пострадавшему не будет оказана своевременная помощь, он может погибнуть через 2—7 часов после укуса. Существует целый ряд отличий ядовитых змей от неядовитых. Так, у первых вертикальный (а не круглый) зрачок, копьевидная форма головы, наличие двух длинных зубов. Но в то же время, например, кобра имеет круглый зрачок и совсем не копьевидную форму головы. Единственным характерным признаком, присущим всем ядовитым змеям, является наличие ядовитых зубов.

В походных условиях при укусе ядовитыми змеями следует избегать всего, что усиливает кровообращение. Нельзя принимать и алкоголь, который способствует очень быстрому расширению кровеносных сосудов и тем самым ускорению всасывания яда. Пострадавшему не следует самому совершать длительное и быстрое движение. Группа должна сразу же в первом подходящем месте организовать бивак.

Мерой первой помощи при укусе является немедленное отсасывание яда из ранок, благодаря чему значительная часть яда может быть удалена из организма. Выдавливание пальцами яда и отсасывание его следует производить в течение 7—10 минут после укуса. Отсасывание совершенно безопасно для людей, которые его производят.

Не следует накладывать жгут. Он практически не задерживает процесс всасывания ядов.

Поскольку выделение яда из организма в основном совершается через почки, рекомендуется принимать мочегонные препараты (уротропин) и пить как можно больше жидкости. Для ускорения выведения яда из организма используются и солевые слабительные (касторовое масло для этих случаев не рекомендуется).

При отравлении ядом кобры, богатым нейротоксином, в случае развития у пострадавшего паралича и ослабления дыхания необходимо немедленно приступить к продолжительному искусственному дыханию.

Яд гюрзы, гадюк, эфы и щитомордника действует главным образом на кровеносную систему и кровь. Поэтому здесь в организм пострадавшего целесообразно вводить препараты, уплотняющие стенки кровеносных сосудов: витамины С, Р, К, В₁₂ и В₂, соли кальция. При снижении сердечной деятельности больному дают тонизирующие препараты, согревают грелками, укрывают теплее. Ногам придают более высокое положение.

Если укус змеей произошел недалеко от населенного пункта, имеющего какое-либо медицинское учреждение, то пострадавшего необходимо как можно скорее доставить сюда, чтобы ему была введена противоядная сыворотка.

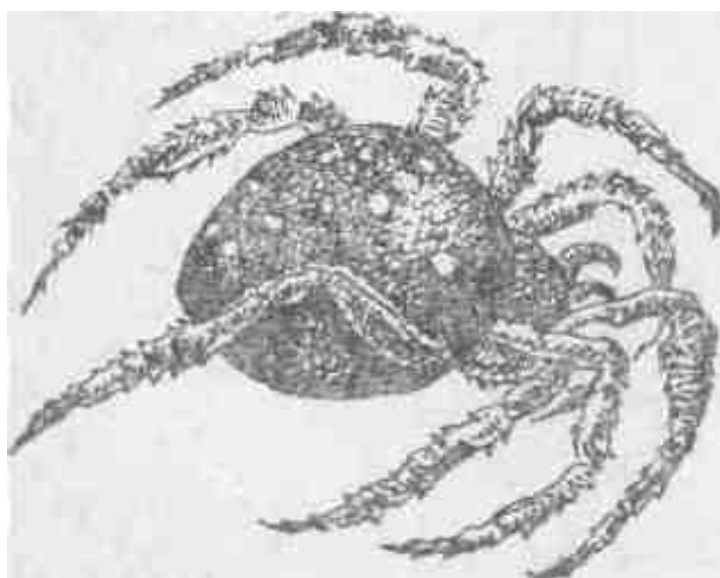
Членистоногие

Каракурт.

Наряду с некоторыми другими районами, каракурт обитает в предгорьях Памиро-Алтая, Фанских гор, Западного Тянь-Шаня, Восточного Кавказа, в горах Крыма (рис. 11).

Ядовитой является только самка каракурта, которая живет под камнями и ведет хищный образ жизни. Тело ее черное, шарообразное. На спине белые или красноватые пятна — характерная отличительная черта этих пауков. Размер тела самки—1—1,5 см. В верхней части челюсти у них имеются две ядовитые железы. Каждая железа оканчивается подвижным острым коготком, внутри которого имеется канал для прохода яда. Яд впрыскивается в жертву в момент укуса за счет резкого сокращения мышц, окружающих эти железы.

На месте укуса остается маленькое красное пятнышко, которое быстро исчезает. Через 10—15 минут резкая боль распространяется в область живота, поясницы, груди. В



ногах наступает онемение. Человек испытывает сильное психическое возбуждение и страх. Часто наблюдается головокружение, головная боль, удушье, судороги, рвота. Лицо синее. Пульс замедляется, его ритмичность нарушается. Заболевший ощущает вялость, беспокойство, сильные боли лишают его сна. Через 3—5 дней на коже появляется характерная сыпь, состояние улучшается. Выздоровление наступает через 2—3 недели, но общая слабость остается обычно еще более месяца.

Учитывая значительное удаление туристских групп от

Рис. 11. пунктов медицинской помощи, следует рекомендовать немедленное прижигание места укуса воспламенившейся головкой спички. Это необходимо сделать не позже двух минут после укуса, пока яд не успел еще распространиться по организму. От высокой температуры не успевший всосаться яд разрушается.

При тяжелых формах интоксикации пострадавшему следует давать обильное питье. При ознобе, дрожании, ощущении холода и напряжении мышц — согревание конечностей и тела грелками. При задержке стула — очистительная клизма, солевые слабительные, карболен.

В тяжелых случаях при отсутствии медицинской помощи через 1—2 дня после укуса каракуртом может наступить смерть.

Скорпион.

В Советском Союзе известно до 15 видов скорпионов. Они малоподвижны, держатся поодиночке. Днем прячутся под камни, в трещины скал, под

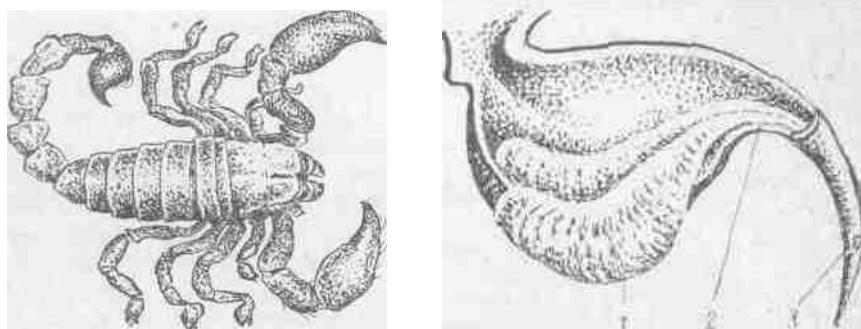


Рис. 12.

- 1— ядовитая железа;
- 2— выводной проток железы;
- 3— копченой коготь с отверстием для яда.

кору пней. Добычей им служат всевозможные насекомые, пауки, многоножки, на которых они охотятся в ночное время. Могут находиться и вблизи палаток или костра, куда их привлекает обилие насекомых, прилетающих на свет. Некоторые виды скорпионов могут жить высоко в горах (до 3500—4000 м), неплохо переносят резкие колебания температуры и холодную зиму.

Скорпион, так же как и каракурт, встречается в предгорьях Памиро-Алтая, Фанских гор, Западного Тянь-Шаня, Закавказья и в горах Крыма. Средние размеры скорпиона 5—10 см. Крупные экземпляры достигают 20 см (рис. 12).

Две ядовитые железы, находящиеся внутри вздутого хвостового членика, оканчиваются кривым острым жалом, внутри которого имеется узкий канал для прохождения яда.

Укол скорпиона — средство нападения и защиты. Ядовитость разных видов скорпионов различна. Как правило, для человека его укол не смертелен. Но в периоды длительной и изнуряющей жары, когда организм человека ослаблен и, следовательно, ослаблена его сопротивляемость заболеваниям, укол может иметь тяжелое последствие.

При уколе появляется боль, опухоль, затем наступает сонливость, озноб, иногда повышается температура. Лечение — аналогичное, как при укусе каракурта.

Сколопендра.

Она также встречается в предгорьях Средней Азии, Кавказа и в горах Крыма. Живет под камнями. Охотится на пауков и насекомых. Средние размеры 5—9 см (рис. 13).

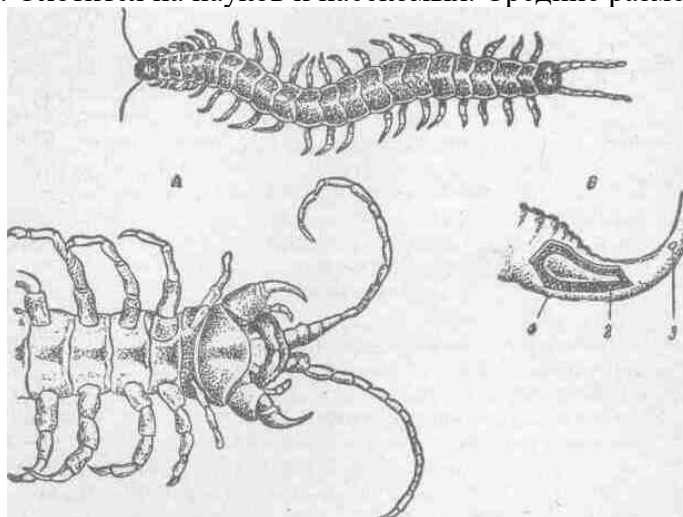


Рис. 13.

А — головная часть.

Б—ногочелюсть с ядовитым аппаратом (1—ядовитая железа; 2—ее выводной проток; 3—концевой коготь с отверстием для яда).

Передняя пара ног у сколопендры приросла к голове и служит ногочелюстями. В них и находятся ядовитые железы, от которых к вершине концевого когтя ногочелюсти идет узкий канал.

На человека яд сколопендры влияет в зависимости от климата. Наибольшую эффективность яд имеет в весенний период; В холодное время года яд при укусе почти не дает болезненных ощущений. В жарком, климате укус протекает тяжело и может даже вызвать гибель пострадавшего. В момент укуса человек ощущает резкую боль, затем через 3—4 часа прилегающие к месту укуса участки тела значительно опухают, температура поднимается до 39°C и выше. Человек ощущает озноб. Через 2—3 дня все эти явления проходят. Лечение — аналогичное, как и при укусе каракурта.

Шершень

вида веспа — крупнейший представитель среди ос, размеры самки достигают 3,5 см (рис. 14). Широко распространен в Средней Азии и в Закавказье. Живет в дуплах деревьев.

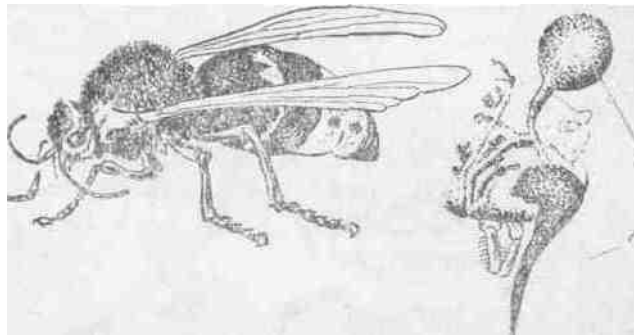


Рис. 14.

1— ядовитая железаа;

2— жало.

Шершни питаются преимущественно насекомыми, кроме того, высасывают сок из ран деревьев, выедают плоды фруктовых и ягодных культур.

Ядовитая железа расположена в брюшке и тонким канальцем соединена с жалом. Укол шершня болезнен. Вскоре после укула боли усиливаются, появляется головокружение, иногда потеря сознания, чувство удушья, сильное сердцебиение. Большую опасность представляет случай, когда человек подвергся нападению нескольких шершней.

Клещ иксодовый.

Очень опасно заболевание клещевым энцефалитом. Так, в Казахстане смертность от клещевого энцефалита составляет около 16% от общего числа заболевших этой болезнью. А в некоторых районах Дальнего Востока она доходила ранее до 50%. Даже при благоприятном исходе тяжелых форм заболевания люди зачастую на всю жизнь остаются инвалидами. Вот почему клещевой энцефалит отнесен к числу особо опасных болезней человека.

Очаги клещевого энцефалита распространены на значительной части территории Советского Союза, особенно в Западной Сибири. Случаи заболевания отмечаются и в местах, расположенных непосредственно на путях подхода к высокогорью: Алтай, некоторые районы Казахстана и Киргизии, примыкающие к Тянь-Шаню.

Возбудителем болезни является вирус, основным носителем которого служит клещ. Помимо человека, к вирусу клещевого энцефалита восприимчивы некоторые животные, в том числе и те, с которыми в той или иной степени могут сталкиваться туристы. Это козы, овцы, ежи и хомяки.

Клещевой энцефалит — заболевание, характерное в основном для районов страны с увлажненными смешанными лесами, с хорошо выраженным подлеском и травяным покровом. Но в последние годы случаи клещевого энцефалита регулярно отмечаются и в лесостепных районах, в местах с преобладанием кустарниковых пород и значительного выпаса скота. Заболевание развивается преимущественно у вновь прибывших в опасные районы. У старожилов эта болезнь, наблюдается относительно редко.

Около 80% всех случаев внесения инфекции в человеческий организм происходит при прямом присасывании клеща к коже. Заболевание возможно и через желудочно-кишечный тракт, например, при загрязнении рук во время снятия с себя клеща, на поверхности которого может находиться вирус, а также от употребления сырого козьего молока (около 10% всех случаев).

Наибольшая активность клещей наблюдается весной и в начале лета, то есть после перенесенной зимовки. Клещи, обладающие малой подвижностью, располагаются, как правило, вдоль троп, по которым проходят животные. Поднявшись по стволу растения на высоту от 25 см до 1 м, клещи подстерегают свою жертву.

Попав на тело человека, клещ в течение длительного времени ползает в поисках удобного места для присасывания. Чаще всего клещи присасываются в верхней половине туловища: в волосистой части головы, в ушных раковинах, на шее, ключицах, в подмышечных впадинах, на груди, руках и на спине. Благодаря наличию в слюне обезболивающих и кровоостанавливающих веществ укус клеща оказывается почти безболезненным и незаметным. Но для введения определенного количества вируса, достаточного для того, чтобы заразить человека, необходимо какое-то время. Поэтому, чем раньше на теле человека обнаружен присосавшийся клещ, тем больше уверенность в том, что инфекция в организм не внесена.

Далеко не каждый клещ является носителем инфекции. Опасными считаются уже те участки, - на которых вирусоносительство клещей достигает 1%, то есть из каждых 100 случаев присасывания клещей к телу человека в одном инфекция вводится в организм. Наиболее опасные зоны в СССР—районы, прилегающие к Алтайскому высокогорью (25%), предгорья Северного и Западного Тянь-Шаня (15—16%).

После внесения инфекции человеческий организм в течение определенного (скрытого или инкубационного) периода активно борется с этим вирусом. Этот период заболевания длится от 1—2 дней до 1—3 месяцев. Чаще всего его продолжительность 9—14 дней. В эти дни наблюдается снижение общей активности и работоспособности, подавленность, утрата аппетита, слабость, ломота во всем теле, боли в пояснице, плохое настроение, особенно после сна, раздражительность, изредка головная боль и кратковременное повышение температуры.

Очень часто пострадавший не обращает внимания на эти признаки, поэтому начало самой болезни носит внезапный и очень резкий характер. У заболевшего возникает лихорадочное состояние, интенсивные боли. Отмечается крайне повышенная раздражительность. Часто встречаются случаи рвоты. Характерны сильные мышечные боли. Заболевший ощущает общую слабость, недомогание, нередко чувство очень сильного озноба, что дает повод думать о малярии. Иногда заболевание начинается с припадка, напоминающего эпилепсию.

Температура в течение первого дня заболевания поднимается до 39°C и выше. Максимальное ее значение достигается в течение 2—3-го дня. Этот фактор является одним из самых характерных симптомов клещевого энцефалита. Пульс учащается до 80—90, а дыхание—до 25—30 в минуту.

Постоянным и устойчивым признаком заболевания является возникающее на 2—3-й день нарушение двигательных функций: неполный паралич мышц — чаще всего плечевого пояса и шеи. Нередки случаи возникающих на 5—6-й день произвольных ритмических мышечных сокращений (тремора) пальцев и кистей рук, головы, век. В некоторых случаях, когда затрагиваются жизненно важные отделы мозга, заболевание протекает очень быстро и приводит к параличу дыхания уже в течение первых суток болезни или даже часов.

Наряду с тяжелыми формами клещевого энцефалита нередко это заболевание носит облегченный характер — «стертая» форма болезни, характеризуемая кратким, всего двухтрехдневным лихорадочным периодом. Симптомами такой формы заболевания являются головная боль (чаще всего в области лба), интенсивное головокружение, боли в мышцах (особенно в поясничной области), общая слабость и недомогание, жар, озноб. Температура достигает 38—38,5°C, но удерживается не более двух-трех дней. Отмечается повышенная утомляемость, отсутствие интереса к работе, бессонница, раздражительность.

По окончании течения острой формы болезни у человека иногда в течение нескольких лет сохраняется повышенная утомляемость, неполная работоспособность, поражение отдельных участков нервной системы. Еще более длительный период может существовать судорожное сведение кистей рук или шеи, а также их неполный паралич. Отмечается снижение умственных способностей.

В целях повышения устойчивости организма к заболеванию клещевым энцефалитом всем лицам, выезжающим в районы, имеющие природные клещевые очаги, необходимо в обязательном порядке за 30—40 дней до выезда произвести вакцинацию.

Профилактическими мерами по прибытии в район возможной опасности являются: нанесение на воротник, манжеты и пояс одежды репелентов типа дибутил, диметил или диэтилфталатов. Отпугивающее действие их при сухой погоде сохраняется до двух недель. Открытые части тела (лицо, руки) смазываются этими же препаратами. При движении через подлесок или заросли кустарника капюшон штормовой куртки необходимо надеть на голову. Воротник и манжеты рукавов рубашки застегнуть. Штормовые брюки заправить в высокие носки. На верхнюю часть носков также следует нанести репелент.

При движении следует производить само- и взаимоосмотры. На местности с большой клещевой плотностью — через каждые 1,5—2 часа, со средней плотностью — утром (сразу после ночлега), днем и вечером. Участники путешествия, у которых были обнаружены присосавшиеся клещи, должны братья на учет в группе, и за ними устанавливается специальное наблюдение. Присосавшиеся клещи подлежат немедленному удалению.

Необходимо учитывать, что клещ удерживается на теле человека при помощи головки — колющего аппарата, имеющего зазубренную поверхность. Поэтому удаление клеща — не простая процедура. Ни в коем случае нельзя допустить отрыва головки и оставления ее в теле человека. Существуют следующие способы: захватив клеща пинцетом или пальцами, обернутыми марлей, его извлекают путем медленных качательных движений или обвязывают клеща ниткой у места его присасывания (между основанием его головки и кожей человека) и, растягивая концы нитки в стороны, подтягивают клеща вверх {рис. 15}. Применять различные вещества, убивающие клещей, нецелесообразно, так как тогда затрудняется дальнейшее извлечение их из кожи. После удаления место присасывания смазать йодной настойкой или спиртом.

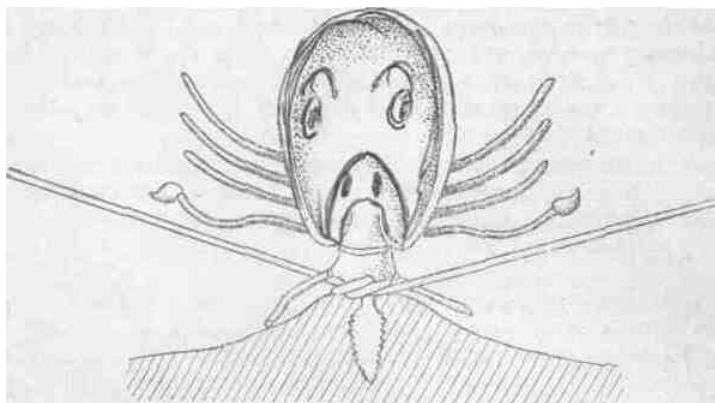


Рис. 15.

Ввиду того, что турист заболевает клещевым энцефалитом вдали от лечебных учреждений, возникает необходимость его немедленной отправки в больницу. Следует помнить, что заболевшие плохо переносят транспортировку, и эвакуация больных всегда ухудшает их состояние. Поэтому транспортировка заболевших на большие расстояния должна осуществляться авиатранспортом. Перед отправлением таких больных им предварительно следует дать снотворное и болеутоляющее. При транспортировке на небольшие расстояния с помощью подручных средств больных обязательно прикрывать от солнечных лучей. В дороге часто давать питье.

НЕПРАВИЛЬНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ НАГРЕВАТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ

В горах, где часто приходится совершать походы по безлесным зонам, туристы вынуждены использовать в качестве топлива горючие газы, керосин или бензин.

Сжиженные газы

В последнее время все большее применение в качестве нагревательных приборов находят газовые кухни. Топливом здесь служат следующие виды сжиженных газов:

- технический пропан, состоящий в основном из пропана и пропилена (средняя калорийность 11050 ккал/кг, максимальная температура пламени около 2200°C);
- технический бутан, состоящий из бутана и бутилена (средняя калорийность 10930 ккал/кг, максимальная температура пламени около 2130°C);
- смесь технического пропана и технического бутана.

В горных путешествиях применяется, как правило, только технический пропан, который хорошо испаряется в широких пределах температур (от —35 до +45°C). Технический же бутан при отрицательных температурах, характерных для высокогорных путешествий, за счет снижения давления испаряется плохо.

Разумеется, пользование газовыми нагревательными приборами при соблюдении правил никакой опасности не представляет. Однако пренебрежение к этим правилам может привести к случаям тяжелого травматизма.

Пожарная опасность сжиженных газов определяется высокой температурой пламени, выделением значительного количества тепла, низкими пределами воспламенения и взрываемости.

Для горения сжиженных газов необходимо определенное количество воздуха. Как при недостаточной концентрации этих газов в смеси с воздухом, так и при избыточной горение газозвоздушной смеси невозможно.

В случае утечки газа по мере увеличения его концентрации газоздушная смесь достигает нижнего порога загорания. Однако эта смесь даже при наиболее опасной концентрации (при обычной температуре окружающего воздуха) самостоятельно не загорается. Но достаточно ее разогреть каким-нибудь источником тепла с температурой, превышающей температуру воспламенения газа, как смесь вспыхнет и произойдет неконтролируемое сгорание сжиженного газа (пожар). В случае, если газоздушная смесь образовалась в ограниченном пространстве, произойдет взрыв.

Пределы воспламенения (взрываемости) газоздушной смеси показаны в таблице № 5.

Температура воспламенения этих газов равна всего 490—580°C, то есть для загорания достаточно малейшего источника открытого пламени, электрической или механической искры. Максимальное давление при взрыве равно 8,58 кгм/см² или 8580 кгс/м², а такое давление не выдерживают многие строительные конструкции.

Помимо прямого ожога и травм, пожар и взрыв оказывают серьезное психологическое воздействие на окружающих, порождая панику, которая может даже привести к гибели людей в результате срыва на крутых участках или падений в трещины на леднике.

Таблица № 5

Газ	Содержание газа в смеси, %		
	Нижний порог	Создаётся максимальное давление при взрыве	Верхний порог
Пропан	2,3	4,6	9,5
Бутан	1,9	3,6	8,4

В целях предупреждения неконтролируемого воспламенения (взрыва) газоздушной смеси или утечке сжиженного газа необходимо:

- предупредить возможность воспламенения смеси;
- выяснить место и причину утечки газа;
- приостановить утечку газа;
- удалить людей из опасной зоны;
- принять меры к рассеиванию газа, если утечка произошла внутри палатки, снежной хижины или пещеры.

Для того чтобы можно было легко обнаружить утечку горючих газов, в них добавляют одорант — вещество, придающее газу специфический неприятный запах. Этот запах ясно чувствуется при концентрации газа в воздухе, равной всего 0,5%, то есть задолго до образования пожароопасной воспламеняемой смеси. Значительную утечку газа можно определить по звуку. Испарение жидкой фазы сопровождается затратой тепла, то есть понижением температуры. Это вызывает охлаждение трубопровода или корпуса баллона, конденсацию и замерзание на них влаги с образованием снежной «шубы», появление которой — один из признаков утечки газа.

Для предупреждения случаев утечки газа необходимо свести количество соединений трубопроводов на резьбе и фланцах до минимума (по возможности заменив их сварными соединениями), использовать высококачественную маслостойкую набивку в сальниковых уплотнениях и прокладки во фланцевых соединениях, осуществлять регулярный контроль за плотностью всей системы, особенно после длительной транспортировки, падения участника, несущего газовую плиту или баллоны, вытаскивания рюкзаков с помощью веревки на крутых скально-ледовых участках.

Горючие газы: бутан, пропан, бутилен, пропилен, этан и этилен очень слабо растворяются в крови и поэтому почти не обладают токсическим (отравляющим)

действием. Их воздействие на организм человека заключается прежде всего в том, что, попадая в воздух и смешиваясь с ним, они вытесняют другие газы, в том числе и кислород, уменьшая содержание последнего (в случае открытого пространства) в воздухе или снижая его парциальное давление (в случае закрытого пространства). И в первом, и во втором случае человек будет испытывать кислородное голодание. Так, двухминутное вдыхание воздуха с 10%-ным содержанием горючих газов вызывает головокружение. При значительных концентрациях газов человек может погибнуть от удушья.

Помимо сказанного, пропилен и бутилен обладают наркотическим действием. Например, при вдыхании воздуха, содержащего 15% пропилена, через 30 минут наступает потеря сознания, при 24%—через 3 минуты, а при 35% — через 20 секунд.

Для бытовых нужд применяются технические пропан и бутан, а также их смесь. Эти смеси уже имеют определенную токсичность, так как содержат небольшое количество сероводорода — газа, отрицательно действующего на нервную систему. Если в воздухе будет содержаться сероводорода 0,2 мг на литр, то через несколько часов у человека появляются симптомы легкого отравления, при 0,3 мг/л через 5—10 минут появляется сильное раздражение глаз, слизистой оболочки носа и горла, а при концентрации свыше 1,5 мг/л может наступить быстрое смертельное отравление.

Все эти газы тяжелее воздуха и при утечке стелятся по земле. Поэтому запрещается оставлять на ночь баллоны и газовую кухню в палатках, снежных хижинах, то есть в тех местах, где спят туристы.

При неполном сжигании газа образуется окись углерода — СО, являющаяся сильнодействующим отравляющим газом. Характер влияния окиси углерода на организм человека при различных концентрациях ее в воздухе показывает приведенная таблица.

Таблица № 6

Содержание СО в воздухе, %	Длительность и характер воздействия
0,01	В течении нескольких часов не оказывает воздействия
0,05	В течении одного часа нет заметного действия
0,1	Через один час головная боль, тошнота, недомогание
0,5	Через 20-3- минут очень сильное или смертельное отравление
1,0	После нескольких вдохов потеря сознания, через 1-2 минуты очень сильное или смертельное отравление

При отравлении окисью углерода пострадавшего следует как можно скорее вывести на свежий воздух, устранить все, что мешает дыханию, принять меры к согреванию (утепление спального мешка, грелки, если пострадавший в сознании—горячий крепкий чай или кофе), через каждые 1—2 минуты, давать нюхать нашатырный спирт, при слабом поверхностном дыхании или его остановке производить искусственное дыхание.

Поскольку в воздухе содержится до 78% азота, продукты сгорания сжиженных газов содержат и двуокись углерода — СО₂, обладающую наркотическим действием и способную вызвать раздражение кожи и слизистой поверхности.

В связи с вышесказанным все рассмотренные горючие газы включены в список вредных для человеческого организма веществ.

Для предотвращения выделения избыточного количества окиси углерода в процессе сжигания газа следует строго следить за режимом давления: не допускать отрыва пламени от насадки горелки или частичного исчезновения пламени внутри горелки. Нельзя нарушать положение форсунки, смещение осей форсунки и смесителя горелки. При изменении конструкции плиты ни в коем случае нельзя произвольно изменять диаметр форсунки и угол ее раскрытия.

Одним из самых опасных нарушений правил безопасности является переполнение баллонов сжиженным газом сверх установленных норм. Дело в том, что при увеличении температуры на одну и ту же величину пропан расширяется в 16 раз больше, чем вода, и в 3,2 раза больше, чем керосин (бутан соответственно — в 11 и в 2,2 раза). Расчетные данные показывают, что давление в переполненном сжиженным газобаллоне увеличивается в среднем на 7 кгс/см^2 при нагревании газа на ГС. Так, перепад температур от $+20$ до $+35^\circ\text{C}$ приводит к увеличению давления на 105 кгс/см^2 , что неминуемо вызовет раздутие, а затем и разрыв баллона, материал которого имеет сопротивление разрыву всего $38\text{—}40 \text{ кгс/см}^2$ (то есть примерно рассчитан на 2,5-кратный запас по сравнению с рабочим давлением, не превышающим 16 кгс/см^2).

Поэтому баллоны заполняются не полностью, а с оставлением некоторого объема для паров сжиженных газов. При наличии такой воздушной подушки (паровая фаза) расширение сжиженных газов (жидкая фаза) не вызовет опасных для стен баллона напряжений, а приведет только к уменьшению объема (сжатию) этой подушки. Степень заполнения баллонов зависит от плотности сжиженного газа и разности его температур во время заполнения и при последующем использовании (хранении). Существующие правила безопасности определяют предельное заполнение баллона в зависимости от разности указанных температур в пределах 80—90% от его емкости. Нормы заполнения баллонов конкретным видом сжиженного газа равны:

Таблица № 7

Газ	Допустимая масса газа, кг на 1 л. ёмкости баллона (не менее)	Ёмкость баллона, л., приходящаяся на 1 кг. газа (не менее)
Бутан	0,437	2,05
Бутилен	0,526	1,90
Пропан	0,425	2,35
Пропилен	0,445	2,25

При разрыве баллона, если воспламенение газовой смеси и не произошло, сжиженный газ, попадая на окружающие предметы, интенсивно испаряется и охлаждает их. Температура кипения пропана составляет -42°C . Поэтому попадание жидкой фазы на открытые участки тела человека вызывает обморожение кожных покровов, которое по своим результатам сходно с ожогом: образуются пузыри, пузыри лопаются, заживление ран продолжается длительное время.

Транспортировать баллоны с сжиженным газом рекомендуется в вертикальном положении, так как при случайных ударах динамические нагрузки воспринимаются в основном не корпусом баллона, а его башмаком, который равномерно передает эти нагрузки на корпус во всех направлениях.

Сжиженные газы могут растворять определенное количество воды. В жидкой фазе, содержание воды значительно меньше, чем в паровой. Например, при температуре $+10^\circ\text{C}$ в паровой фазе содержится воды в 7,1 раза больше, чем в жидкой фазе. При снижении температуры это отношение еще больше увеличивается.

При пользовании газом в холодное время дня давление внутри баллона снижается. Поскольку снижение давления связано с отбором тепла, то при испарении

сжиженного газа температура как внутри баллона, так и на выходе регулятора давления может стать ниже, чем температура окружающего воздуха. В этом случае на участке нахождения паровой фазы внутри баллона (как правило, в зоне расположения регулятора), а также с внешней стороны регулятора на участке испарения сжиженного газа происходит частичная конденсация паров, осаждающихся на регуляторе в виде льда. В дальнейшем при работе регулятора давления в таких условиях кристаллы льда нарастают до тех пор, пока дроссельное устройство не закупорится и регулятор не перестанет нормально функционировать. Это приводит к временному выходу установки из строя из-за прекращения подачи газа.

Мерой по предотвращению подобного явления должно быть тщательное удаление всех следов влаги из баллона перед его заполнением сжиженным газом. Ни в коем случае не следует отогревать закрытый льдом баллон источниками тепла (примус, спиртовка, костер и т. д.). Резкое повышение давления, а также местный перегрев металла могут привести к разрыву баллона.

Бензин

Туристы, как правило, запасаются бензином у встречных шоферов, не придавая особого значения тому, что данный бензин этилированный, то есть содержит в себе 0,1—0,3% тетраэтилсвинца. Сам бензин, а тем более тетраэтилсвинец относятся к ядам общетоксического действия и способны вызвать тяжелое отравление организма.

Тetraэтилсвинец (ТЭС) и бензин испаряются уже при температуре +16—18°C. Поэтому основным путем поступления ядов в организм являются легкие. Однако, имея способность хорошо растворять жиры, ТЭС и бензин могут проникать в организм и через кожу, даже не имеющую царапин. При зарядке примусов из канистры через трубочку бензин в момент всасывания может попасть в рот. Отравление при частом пользовании таким приемом (при многократном дежурстве) одним и тем же лицом наиболее характерно для горнолыжных путешествий. Зимой для приготовления пищи воду получают путем растапливания снега. Поэтому для получения горячих блюд количество затрачиваемого бензина по сравнению с летними условиями возрастает в два раза. В связи с малой емкостью бачка для топлива у примусов типа «Турист» возрастает в два раза и количество заправок таких примусов. Следовательно, возрастает и возможность попадания бензина в организм человека.

При длительном неправильном обращении с бензином (даже неэтилированным) под воздействием часто повторяемых малых доз может наступить отравление. Поскольку бензин относится к ядам общетоксического действия, он вызывает в основном нарушение деятельности центральной нервной системы. При малых дозах яда заболевание развивается медленно. Наблюдается нарастающая резкая слабость, утомляемость, вялость, потеря аппетита, особенно характерным является расстройство сна. Часто отмечается навязчивое ощущение постороннего тела во рту (например, волосок), резкий зуд кожи. При остром отравлении наблюдается психическое возбуждение, неустойчивая («пьяная») походка, насильственный смех, головокружение, иногда рвота.

Для предупреждения возможного отравления приготовление пищи необходимо производить вне палатки (в отдельно вырытой в снегу яме, в тамбуре между палатками), хранение канистр с бензином организовать также вне палатки (пары бензина тяжелее воздуха, и поэтому они, концентрируясь в нижнем слое неподвижного воздуха в палатке, будут беспрепятственно проникать в организм спящего туриста). При зарядке примуса необходимо использовать либо воронку, либо для подсоса бензина (при пользовании трубочкой) применять небольшую резиновую грушу. Ни в коем случае не всасывать бензин ртом. Следует знать, что иногда бензин проникает в легкие и вызывает непосредственное поражение легочной ткани. В таких случаях уже через 3—6 часов резко

поднимается температура, появляются боли в боку, кашель, в точности воспроизводящие симптомы крупозного воспаления легких. При своевременно принятых мерах (покой, тепло, сердечно-сосудистые средства, промывание желудка 2%-ным содовым раствором в количестве до 5—10 литров) отравление проходит через 4—5 дней.

Помимо указанного, бензину присущ и ряд других опасностей, перечисленных в предыдущем разделе «Сжиженные газы». Это пожаро - и взрывоопасность, содержание в продуктах сгорания окиси углерода (CO) и двуокиси углерода (CO₂).

ЛИТЕРАТУРА

Абалаков В. М. Основы альпинизма. М., ФиС. .1958.

Агаджанян Н. А., Миррахимов М. М. Горы и резистентность организма. «Наука», 1970.

Альпинизм. ФиС, 1954

Апполов **Б. А.**, Учение о реках. Изд-во МГУ, 1963.

Башенина Н. В. Формирование современного рельефа земной поверхности. «Высшая школа», 1967.

Берман А. Путешествие на лыжах. ФиС, 1968. Бернштейн А. Человек в условиях

среднегорья. «Казахстан», 1967. Богданов **Я.**, Краковяк Г., Минх Г. Гигиена. ФиС, 1966.

Богданов **Я.**, Краковяк Г. Гигиена. ФиС, 1969.

Боголюбова И. В. Селевые потоки и их распространение на территории СССР. Гидрометеиздат, ,1957.

Богородский В. В. Физические методы исследования ледников. Гидрометеиздат, •1958.

Буянов В. М. Первая медицинская помощь. «Медицина», 1969.

Васильева В. Е., Дешин Д. Ф. Врачебный контроль и лечебная физическая культура. ФиС, 1968.

Вопросы динамики и современной эволюции ледников. Сборник статей под ред. Авсюка Г. А. «Прогресс», 1964.

Газенко **О.**, Гипшенрейтер **Е.**, Малкин **В.** Причина заболевания — гипоксия. Журнал «Наука и жизнь» № 1, 1970.

Галанин Н. Ф. Лучистая энергия и ее гигиеническое значение. «Медицина», 1969.

Гранильщикова **Ю.**, Вейцман С., Шимановский В. Горный туризм. ФиС. 1966.

\ ' ••.-Гусев **А. М** Климат и погода. Изд-во АН СССР, 1966.

Дайсон Д. Л. В мире льда, Гидрометеиздат, 1966. **Димаксян В. М.** Радиооповеститель

селя. Гидрометеиздат, 1966.

Добровольский В. Профилактика повреждений, патологических состояний и заболеваний при занятиях спортом. ФиС, 1967.

Евреинев В. Н. Гидравлика. Изд-во МРФ. Ленинград, 1947.

Жизнь животных, том II. Под редакцией Зенкевича Л. А. Учпедгиз, 1941.

Жизнь животных, том III. Под редакцией Солдатова В. К. Учпедгиз, 1939.

Заморский А. Д. Атмосферные явления. Гидрометеиздат, 1959.

Калесник С. В. Очерки гляциологии. Географгиз, 1963.

Котляков В. М. Снежный покров земли и ледники. Гидрометеиздат, 1968.

Кропф ф. А. Спасательные работы в горах. ФиС, 1966.

Кряжев **Б. Г.**, Маевский М. А. Техника безопасности при использовании сжиженных газов. «Недра», 1969.

Кузьмин Н., Рукодельников Б. Обучение альпинистов. ФиС, 1965. Лир В. Э., Стиккей К.

Гипоксия. Медицина, 1967. Малеинов Ал. Меры безопасности в альпинизме. Профиздат, 1955. Малеинов Ал. Спасательная служба в горах. ФиС, 1940.

Миддлтон У. История теорий дождя и других форм осадков. Гидрометеиздат, 1969.
Основные принципы и методы климатолечения. Под ред. Вишневого А.С. «Медицина», 1965.

Панов Д. Г. Общая геоморфология. «Высшая школа», 1966. Погода и летний отдых. Гидрометеиздат. Погосян Х. П. Грозные явления природы. «Знание», 1968.

Погосян Х. П., Ситников И. Г. Какая погода будет завтра? Воениздат, 1967.
Проблемы космической медицины. Под ред. Парина В. В. Москва, 1966. **Пфейфер Ф.**

Погода интересует всех. Гидрометеиздат, 1966.

Руководство по внутренним болезням. **Том X.** Под ред. Куршакова Н. А. Медгиз, 1963.
Спасательные работы в горах. Изд-во ЦС ОПТЭ, 1936. Талызин Ф. Ф. Ядовитые животные суши и моря. «Знание», 1970.

Тушинский Г. К. Ледники, снежники, лавины Советского Союза. Географ-гиз, 1963.

Фляйг В. Внимание, лавины! Изд-во иностранной литературы, 1960.

Чертоусов М. Д. Инженерная гидравлика. Изд-во ЛГИ. Ленинград, 1934.

Шимановский В. Ф. Горнолыжный туризм. фиС, 1965.

Шовен Р. Мир насекомых. «Мир», 1970.

Шукин И. С., Шукина О. Е. Жизнь гор. Географгиз, 1959.

Шаповал А. Н. Клещевой энцефалит. Медгиз, 1961.

Штюмер Ю. А. Опасности в туризме, мнимые и действительные. М., ФиС, 1972.

ОГЛАВЛЕНИЕ

<i>Глава I. Факторы, обусловленные высотой .</i>	3
<i>Гипоксия</i>	3
<hr/>	
<i>Воздействие солнца</i>	22
<i>Глава II. Прочие факторы</i>	30
<i>Ядовитые животные</i>	30
<i>Неправильная эксплуатация нагревательных приборов ..</i>	40
<i>Литература</i>	48

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ СОВЕТ ПО ТУРИЗМУ И ЭКСКУРСИЯМ ВЦСПС
ЦЕНТРАЛЬНОЕ РЕКЛАМНО-ИНФОРМАЦИОННОЕ БЮРО
«ТУРИСТ»

Москва—1973

Автор текста В. *Шимановский* Редактор Г. *Загrevский* Худ.

редактор В. *Завадовская* Техн. редактор Г. *Меркурьева*

Корректоры Т. *Новичкова*, А. *Ратина*

Л-88966. Подписано к печати 21/VIII-1973 г. Формат 60\901/ Уч.-изд. л 3,01 Усл. печ. л.
3,25 Тираж 10000 Цена 16 коп. Заказ .№ 5515 Изд. Я» КМ-118

По заказу Центрального совета по туризму и
экскурсиям

Загорская типография