

## ОСОБЕННОСТИ ЛЕТНОГО ТРУДА

## КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ О ВЕСТИБУЛЯРНОМ АНАЛИЗАТОРЕ

**Вестибулярный анализатор.** Периферический отдел вестибулярного анализатора (аппарата) расположен в мешочках преддверия и полукружных каналах внутреннего уха.

На внутренней поверхности мешочков преддверия имеются скопления особых нервных клеток. Один конец каждой из этих клеток сужен и заканчивается коротким волоском, обращенным в полость мешочка. На окончаниях волосков находятся мелкие известковые кристаллики - отолиты. Нервные клетки, волоски и отолиты образуют отолитовый аппарат (Рис. 1).

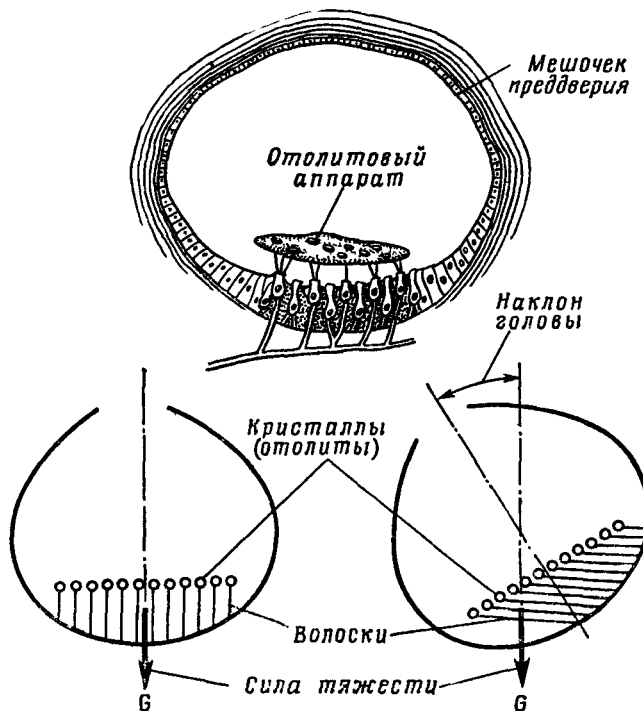


Рис. 1 Схема отолитового аппарата

При изменении положения головы или всего тела, при вибрации, ускорении или замедлении прямолинейного движения отолиты перемещаются и натягивают волоски находящихся под ними чувствительных клеток. Это вызывает образование потока нервных импульсов, идущих к продолговатому мозгу, - а от него - к мозжечку и коре больших полушарий головного мозга. Под влиянием этих импульсов возникают рефлексы, изменяющие напряжение скелетных мышц и способствующие сохранению нормального положения тела в пространстве.

Полукружные каналы (Рис. 2, а, б) - узкие, имеют форму полуокружности и расположены в трех взаимно перпендикулярных плоскостях (Рис. 2, в).

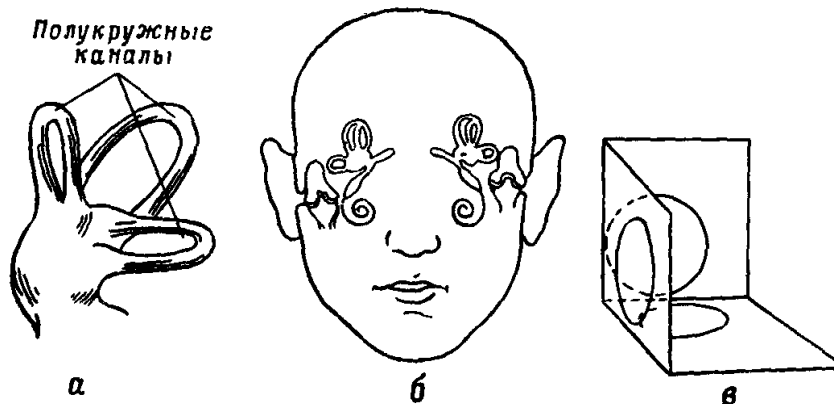


Рис. 2 Схема вестибулярного аппарата

Полость каналов заполнена жидкостью, которая перемещается при ускорении или замедлении вращательного движения. Перемещаясь, жидкость создает раздражение, которое воспринимается нервными клетками на стенках расширенных концов каналов. В этих клетках возникают нервные импульсы, идущие в

головной мозг. В головном мозге они вызывают ряд рефлексов, помогающих формировать так называемое пространственное чувство, т. е. помогающих определять и сохранять соответствующее положение тела в пространстве

Нарушение функции вестибулярного аппарата (мешочков преддверия и полукружных каналов) может вызвать ощущение головокружения и тошноты, ложное представление о положении в пространстве.

Нормальная работа вестибулярного анализатора особенно необходима для лиц летных профессий, так как их деятельность связана с частыми изменениями положения тела в пространстве.

## ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЛЕТНЫХ НАВЫКОВ

В процессе летной работы формируются сложные навыки и умения, которые обеспечивают соответствующее взаимодействие летчика с летательным аппаратом при воздействии различных, в том числе и неблагоприятных, факторов внешней среды.

Проблема формирования, закрепления и поддержания навыков является одной из важнейших проблем летной практики. Она чрезвычайно многогранна и имеет различные аспекты: летно-методический, медицинский, психофизиологический, инженерно-психологический и др. Разработка этой проблемы имеет существенное значение для решения многих задач, связанных с практикой первоначального летного обучения, переучивания и подготовкой летных кадров.

Значение навыков в жизни человека исключительно велико. Основоположник отечественной педагогики К. Д. Ушинский писал, что если бы человек не имел способности к навыку, то он не мог бы продвинуться в своем развитии, беспрестанно задерживаемый бесчисленными трудностями, которые можно преодолевать только навыком, освободив ум и волю для новых побед.

Навыки имеют значение для человека как одна из главных сторон его готовности к трудовой деятельности. Они служат основой для приобретения новых умений. Деятельность человека может быть успешной, если она базируется на разнообразных, прочно сформированных и хорошо закрепленных навыках. Чем больше запас навыков, тем разностороннее и эффективнее осуществляется летная деятельность. Непрерывное развитие авиационной техники и способов ее применения обуславливают систематическое совершенствование задач и программ, которые базируются на психофизиологических закономерностях формирования и сохранения профессиональных навыков.

Переучивание летного состава, освоение новых видов и способов боевого применения самолетов предусматривают совершенствование или создание новых навыков и умений. Это представляет особую значимость в связи с повышением требований к точностным характеристикам деятельности летного состава и последствиями ошибок или невыполнения полетных заданий. Из-за недостаточности навыков в процессе переучивания летчики допускают большее количество ошибочных действий, чем на освоенных самолетах.

В литературе широко используется термин «навык», но употребляется это понятие с самыми различными оттенками. Общепринятого определения нет. Б. М. Теплов считает, что навыки - это автоматизированные компоненты сознательной деятельности, вырабатывающиеся в процессе ее выполнения. Е. В. Гурьянов отмечает, что навыки - это упрочившиеся благодаря упражнению способы выполнения действий. По мнению К. К. Платонова, трудовой навык - это действие, формирующееся в процессе упражнений. В Большой советской энциклопедии дается следующее определение: «Навык - доведенное до автоматизма умение решать тот или иной вид задачи». Наиболее приемлемое определение летного навыка, на наш взгляд, дают П. В. Картамышев и А. К. Тарасов. Они определяют летный навык как хорошо заученное действие, доведенное до автоматизма и представляющее собой составную часть сознательной деятельности пилота.

По мнению Н. А. Берштейна, двигательный навык представляет собой динамическую многоуровневую структуру. Его формирование осуществляется на основе активной психомоторной деятельности с помощью сенсорных коррекций. Несмотря на различия определений навыка, можно отметить ряд общих положений:

- в формировании навыка непосредственно участвует сознание;
- не следует отождествлять навык и деятельность; навык представляет собой функциональное образование в отличие от таких структурных элементов деятельности, как действие, операция; летная деятельность осуществляется благодаря многим навыкам разной структуры и значимости;
- навыки формируются в процессе тренировок, выполнения соответствующих упражнений и продолжают совершенствоваться после них;
- как бы не был автоматизирован летный навык, он полностью не освобождается от контроля сознания.

Если исходить из того, что летная деятельность является операторской и относится к сенсомоторному типу (Г. М. Зарковский, В. И. Медведев), то в наиболее общем виде она может быть представлена рядом компонентов, тесно взаимодействующих друг с другом. К ним можно отнести:

сенсорный, интеллектуальный (умственный), двигательный и вегетативный. Качественное и количественное взаимодействие этих компонентов составляет существо процесса формирования, закрепления и автоматизации навыка. Всякому навыку, особенно двигательному, соответствует определенная организация вегетативных, психомоторных и других функций, которые обеспечивают необходимую двигательную активность в процессе деятельности.

Изменение психофизиологических функций во время работы в различных условиях во многом зависит от стадии формирования и закрепления профессиональных навыков. Чем слабее сформированы навыки, тем раньше и в большей степени они нарушаются, особенно в неблагоприятных условиях деятельности. Вследствие этого ухудшается функциональное состояние, снижается качество работы, быстрее развивается утомление. Указанное обстоятельство может оказывать существенное влияние на боевую эффективность и безопасность полетов, что в свою очередь требует комплексной оценки летных навыков, изучения их физиологических механизмов.

## **ФИЗИОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТОВ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ФАКТОРОВ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА**

### **ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

На условия полета существенно влияет окружающая самолет среда, в том числе атмосферное давление и ряд других факторов. Организм человека сохраняет свою жизнедеятельность лишь в пределах небольших отклонений от нормальных условий, которые имеют место на земле. Для сохранения работоспособности на высоком уровне организм человека должен постоянно получать достаточное количество кислорода с вдыхаемым воздухом и находиться в соответствующих условиях в самолете.

На уровне моря в составе воздуха содержатся основные газы в следующих соотношениях: азота 78,08 %, кислорода 20,95 %, аргона 0,93 %, углекислого газа 0,03 %. Кислород в атмосферном воздухе содержится в виде трех форм: молекулярной, атомарной и в виде озона. Наличие молекулярного кислорода в атмосферном воздухе имеет большое биологическое значение: кислород обеспечивает необходимые условия для поддержания жизни. Благодаря молекулярному кислороду осуществляются окислительно-восстановительные процессы в организме человека.

Атмосферное давление понижается по мере подъема на высоты. С уменьшением атмосферного давления понижается и парциальное давление кислорода. Под парциальным давлением какого-либо газа в газовой смеси понимается часть общего давления газовой смеси, приходящаяся на его долю. На высотах организм человека подвергается комплексному воздействию следующих неблагоприятных факторов: пониженного парциального давления кислорода, низкого атмосферного давления, низкой температуры воздуха, лучистой энергии, измененной влажности и др.

Помимо указанных факторов внешней среды как среды обитания пилоты в самолетах подвергаются еще и действию таких факторов, которые обусловлены динамикой полета и пребыванием их в относительно замкнутых объемах малого размера, например, вибрации, шумов, ускорения, относительной гиподинамии и относительной изоляции от внешнего мира. Наиболее неблагоприятными из вышеуказанных факторов являются пониженное парциальное давление кислорода и снижение общего атмосферного давления, которые во многом являются лимитирующими факторами.

Низкое атмосферное давление и температура окружающего воздуха неблагоприятно действуют на человека, поднимающегося на высоту в открытой не загерметизированной кабине.

Уровень безопасности полетов, качество и надежность деятельности пилота как оператора в эргатической системе «экипаж - самолет - среда» во многом зависит от состояния организма и его работоспособности.

Особенностью летного труда является то, что он осуществляется в отрыве от земли, на малых, больших высотах и в стратосфере, при разных скоростях полета и при различной продолжительности, в простых и сложных метеорологических условиях, с быстрой сменой различных климатических условий. По своему характеру летный труд является умственно-физическим, эмоционально насыщенным и достаточно напряженным. Управляющий самолетом пилот (оператор) не является просто звеном передачи информации от индикаторов к органам управления, а действует сознательно, имеет свое личное отношение к выполняемым действиям. Воздействие на самолет пилот осуществляет посредством дистанционного управления. Оценка положения самолета в пространстве пилот осуществляет как визуально по земным ориентирам, так и по приборам. Для летной деятельности характерным является вынужденный темп работы нередко в сложных ситуациях при недостатке времени. Пилот осуществляет действия на различных скоростях в строго определенном порядке по этапам полета (взлет, полет, посадка), с различным количеством операций на каждом этапе полета, при достаточно высоком темпе восприятия и переработки информации. Пилот в течение всего полета вынужден воспринимать информацию из двух источников: с

приборной доски и из пространства за кабиной экипажа. При взлетах и посадках информация также поступает от диспетчерской службы по каналам связи.

Основную часть информации (85-90 %) пилот получает через зрительный анализатор. Условия труда пилотов во многом зависят от типа самолета, состояния атмосферы, особенностей систем жизнеобеспечения и возможностей наземных средств управления полетами.

Эффективность функционирования эргатической системы «экипаж - самолет - среда» может быть достаточно высока, если в ней обеспечено оптимальное соответствие и сбалансированность всех составляющих эту систему частей. Это предполагает, с одной стороны, высокую квалификацию пилота-оператора, с другой - такие технические характеристики элементов самолета, физиолого-гигиенические условия размещения пилотов, такое необходимое оборудование, которые будут находиться в соответствии с психофизиологическими данными пилота. При этом факторы внешней среды не должны оказывать неблагоприятного воздействия как на пилота-оператора, понижая его работоспособность, так и на самолет.

В оптимизации летного труда имеют большое значение компоновка рабочих мест с органами управления и приборами контроля в кабине экипажа, организация соответствующего микроклимата и подготовка экипажа к пользованию аварийными средствами в экстремальных условиях. Проведение в жизнь всех этих мероприятий преследует единую цель, направленную на то, чтобы летная работа совершалась более эффективно с минимальным числом ошибок и с высоким уровнем безопасности полетов. Касаясь понятия «внешняя среда вокруг пилота», необходимо принимать во внимание весь тот диапазон внешних факторов (атмосферное давление, недостаток кислорода в воздухе, температура, влажность и др.), в условиях которых происходит работа членов экипажа по эксплуатации самолета.

Важное место среди особенностей условий труда членов экипажей в аспекте безопасности полетов занимают особенности с точки зрения потребностей в кислородном обеспечении.

Полеты самолетов по высоте делятся на полеты, совершаемые на малых высотах (до 600 м), на средних высотах (от 0,6 до 6 км) и на больших высотах (от 6 км и выше). Полеты по времени суток делятся на дневные, ночные и смешанные. По назначению полеты бывают учебными, тренировочными, транспортными, по применению авиации в народном хозяйстве, исследовательскими, испытательными, перегонными, поисковыми, аварийно-спасательными и др. По продолжительности они могут быть кратковременными, средней продолжительности и длительными. По условиям пилотирования полеты делятся на визуальные и полеты по приборам. Имеют место и ряд других видов полетов, но они не имеют существенного значения для нашего анализа.

## ВЛИЯНИЕ ПЕРЕГРУЗОК

### ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ УСКОРЕНИЯХ

Скоростью называют отношение пути ко времени, в течение которого тело проходит этот путь. Если движущееся тело проходит за равные отрезки времени равный путь, т. е. если скорость с течением времени остается постоянной, то такое движение называется равномерным. Если же тело проходит в одинаковые отрезки времени различный путь, движение его называется неравномерным.

В повседневной жизни наиболее распространенным является неравномерное движение, при котором скорость изменяется или по величине, или по направлению, или одновременно и по величине и по направлению. В механике всякое изменение скорости по величине или направлению в единицу времени называется ускорением.

Согласно первому закону механики, всякое тело находится в состоянии покоя или прямолинейного равномерного движения до тех пор, пока какая-либо внешняя сила не выведет его из этого состояния. Следовательно, изменение скорости по величине или направлению, т. е. ускорение, возникает под действием внешних сил.

Из второго закона механики известно, что ускорение прямо пропорционально неуравновешенной силе, действующей на тело, и обратно пропорционально его массе:

$$a = \frac{F}{m},$$

где  $F$ -сила, действующая на тело;  $m$ -масса тела.

Таким образом, зная массу тела и ускорение, можно судить о действующей на тело силе, вызвавшей ускорение. Ускорение обычно выражают в метрах на секунду в квадрате ( $\text{м/сек}^2$ ). В авиации широкое применение нашла единица ускорения, равная нормальному ускорению силы тяжести  $9,81 \text{ м/сек}^2$ . Обозначается эта единица буквой  $g$ . Это дает основание определять ускорение, возникающее при любой форме движения, в единицах ускорения силы тяжести. Из сущности ускорения свободного падения вытекает, что ускорение, равное  $9,81 \text{ м/сек}^2$ , вызывается действием силы, равной весу тела. Так, если ускорение равно  $5g$ , то создающая его сила в 5 раз больше веса тела.

Из сказанного следует, что при изменении скорости или направления движения на тело действует не само ускорение, а внешние силы, вызывающие его. Эти силы называются инерционными, т. е. сообщающими ускоряемому телу инерцию. По величине силы инерции равны силам, вызывающим ускорение, но направлены в обратную сторону. С проявлением инерционных сил люди часто встречаются при поездках на различных видах транспорта. В начале движения ускорение и сила, вызывающая его, направлены вперед (по ходу движения), а пассажиры ощущают действие инерционной силы, отклоняющей их назад. При резком торможении и остановке происходит обратное: ускорение и сила, вызывающая его, направлены назад, а инерционная сила отклоняет пассажиров вперед.

В авиационной медицине и технике нередко встречается понятие «перегрузка». Это понятие является условным. Перегрузка - относительная величина, показывающая, во сколько раз сила, вызывающая ускорение, больше веса ускоряемого тела. Измеряется перегрузка в единицах, кратных весу тела в земных условиях. В состоянии покоя тело испытывает перегрузку, равную единице. Если какому-либо телу внешняя сила сообщает ускорение  $5g$ , то перегрузка будет равна 5. Это значит, что вес тела в данных условиях увеличился в пять раз по сравнению с исходным.

В авиационной медицине условно допускается, что сила, действующая на летчика, равна ускорению, т. е.  $F=a$ . Следовательно, когда мы говорим о влиянии ускорения, то надо подразумевать ту механическую силу, которая действует в данный момент на человека, а когда идет речь о перегрузке, то имеется в виду отношение действующей силы к весу тела.

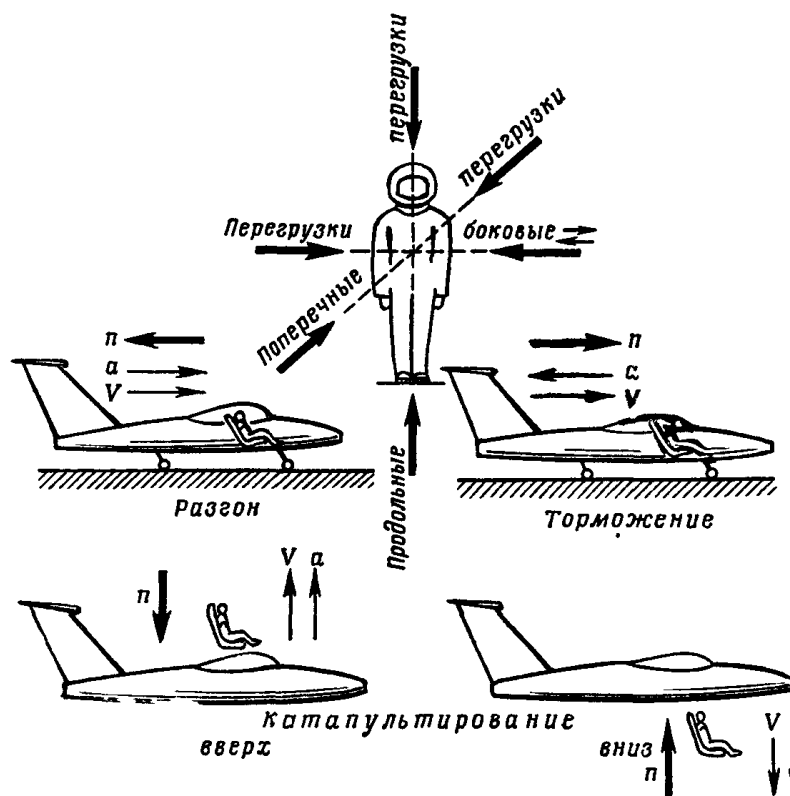


Рис. 3 Классификация перегрузок (a - ускорение, v - скорость, n - перегрузка)

В зависимости от направления действия относительно тела человека различают продольные, поперечные и боковые перегрузки. Перегрузка называется продольной, когда она действует в направлении голова - ноги (голова - таз) или обратно, поперечной, если она действует в направлении грудь-спина или обратно, и боковой - при действии в направлении бок- бок (Рис. 3). Действие перегрузки по направлению противоположно действию ускорения. Например, если ускорение действует в направлении ноги - голова, перегрузка (инерционные силы) будет направлена от головы к ногам.

Ускорение с продолжительностью действия до 1 сек условно принято называть кратковременным, более 1 сек - длительным.

Характер изменения физиологических функций организма летчика и его работоспособности под воздействием ускорения зависит от вида и величины ускорения, продолжительности и направления его действия, повторяемости воздействия, а также от физического состояния и индивидуальных особенностей организма летчика. Форма проявления этих изменений может быть различной от незначительных неприятных ощущений до крайне тяжелых состояний, сопровождающихся резкими расстройствами деятельности органов дыхания, сердечно-сосудистой, нервной и других систем организма, вплоть до потери сознания и травматических повреждений.

Человек, испытывающий воздействие ускорения, ощущает тяжесть во всем теле, скованность движений, иногда - грудные боли или боли в области живота. При определенных величинах ускорения может наступить расстройство зрения.

Известно, что действие силы, сообщившей некоторому телу дополнительную скорость, сказывается не только в точке приложения этой силы, а распространяется на все тело, вызывая относительное смещение и деформацию его частей. Эти смещение и деформация тем значительнее, чем больше действующая сила и чем слабее сцепление между частями этого тела. Ткани и органы человека имеют различные физические свойства и силы внутренних связей. Следовательно, инерционное смещение и деформация их будут неодинаковыми.

Под влиянием ускорения больше всего смещению и деформации подвергаются мягкие ткани (кровь, мягкие ткани лица) и внутренние органы (органы брюшной полости), имеющие большой вес и недостаточную фиксацию. Наибольшему инерционному смещению подвержена кровь, обладающая наименее прочными внутренними связями. Такому смещению способствует и большая эластичность сосудов. Под влиянием длительно действующих ускорений, направленных по ходу крупных кровеносных сосудов, кровь легко перемещается из одной части тела в другую. Поэтому нарушения кровообращения под воздействием ускорения (перегрузки) наблюдаются наиболее часто.

При малых ускорениях деформация органов и тканей не вызывает заметного нарушения их функций. Однако с нарастанием ускорений эта деформация может вызвать резкое нарушение функций отдельных органов и организма в целом.

Во время полета самолет часто меняет скорость движения и направление, в результате чего и возникают ускорения. Ускорение в полете может возникнуть при изменении величины скорости, но при сохранении направления движения или, наоборот, при постоянной скорости, но при изменении направления движения, а также при одновременном изменении величины скорости и направления движения.

В авиационной практике чаще всего встречаются ускорения следующих четырех видов: прямолинейные, радиальные, угловые и ускорения Кориолиса.

### **ПРЕДЕЛ ПЕРЕНОСИМОСТИ РАДИАЛЬНОГО УСКОРЕНИЯ.**

Только при высокой устойчивости к воздействию ускорений летчик может полностью использовать боевые качества современных самолетов.

Переносимым принято называть ускорение, не вызывающее заметных расстройств в организме или вызывающее незначительные и быстро проходящие нарушения. Так как при действии ускорений раньше всего проявляются расстройства зрения, то предельно переносимым считается ускорение, при котором перед глазами летчика появляется серая пелена.

В результате исследований, проведенных на центрифугах и в условиях полета, получены убедительные данные, на основании которых можно судить о величинах переносимых радиальных ускорений и факторах, влияющих на переносимость. К числу таких факторов относятся: величина ускорения, скорость его нарастания, направление и продолжительность действия, а также индивидуальные особенности организма.

По данным советских исследователей (Д. Е. Розенблюм, В. Г. Миролубов, П. К. Исаков, И. К. Собенников, Д. И. Иванов, И. Я. Борщевский, В. И. Бабушкин и др.), летчик в положении сидя переносит радиальное ускорение величиной до 6 g, действующее от ног к голове в течение 1-2 сек, вполне удовлетворительно, без расстройств зрения, полностью сохраняя работоспособность. В полете хорошо физически тренированные опытные летчики удовлетворительно переносят ускорения 7-8 g, а в отдельных случаях и 9-9,5 g при длительности действия до 1 сек. На центрифугах они вполне удовлетворительно переносят ускорения величиной 4 g иногда в течение 3 мин. Но если радиальное ускорение действует более длительно, то изменения функций организма наступают при значительно меньших его величинах. Так, например, при продолжительности действия ускорения до 10 сек у нетренированного человека расстройство зрения отмечается уже при 3-4 g, полностью утрачивается зрение примерно при 4,5 g, потеря сознания наблюдается при 5,5-6 g.

На переносимость ускорений влияет и состояние нервно-психической сферы. Например, летчик, пилотирующий самолет, лучше переносит ускорение, чем летчик, сидящий в качестве пассажира, так как первый находится в состоянии готовности к воздействию ускорения, приспособительные реакции у него проявляются быстрее и более совершенно.

Предельно переносимые радиальные ускорения для разных лиц могут быть разными и зависят от многих причин. Но при любых условиях продолжительность действия ускорения имеет первостепенное значение чем меньше время действия ускорения, тем легче оно переносится организмом человека. Как уже было сказано, организм человека без заметных расстройств зрения и функций центральной нервной системы переносит прямолинейное ускорение до 20 g в течение 0,1-0,2 сек.

Устойчивость организма к радиальному ускорению, действующему в направлении от головы к ногам, значительно ниже, чем к ускорению, направленному от ног к голове. Эта устойчивость также заметно повышается, если ускорение действует под углом, а тем более перпендикулярно к продольной оси тела человека. При действии ускорения под углом  $45^\circ$  переносимость повышается на 1,5-2 g. В положении лежа человек на центрифуге переносит радиальные ускорения 14-16 g в течение нескольких десятков секунд. Значительное повышение устойчивости организма к радиальному ускорению в положении лежа объясняется тем, что оно, действуя в направлении грудь-спина (спина-грудь), в меньшей степени, чем в положении сидя, нарушает кровообращение и смещает внутренние органы.

Устойчивость организма к ускорениям заметно снижается и в условиях кислородного голодания, при перегревании организма в полете и перед полетом, после перенесенного заболевания, при переутомлении, после употребления алкогольных напитков и усиленного курения, после длительных перерывов в летной работе, при нервно-психических переживаниях и т. д.

Исследования показывают, что при повторном воздействии радиального ускорения иногда развиваются кумулятивные явления, проявляющиеся в виде усталости, повышенной потливости, расстройства сна, ухудшения переносимости последующих полетов на пилотаж (А. П. Попов, Е. А. Дервянко, Д. И. Иванов и другие).

Известно, что ускорения, возникающие при пилотировании самолетов на сверхзвуковых скоростях, возрастают не столько по величине, сколько по времени действия. Организм человека благодаря компенсаторным реакциям может приспосабливаться к воздействию ускорений. Однако его возможности в этом отношении не безграничны. Это обязывает авиационных конструкторов и специалистов авиационной медицины изыскивать пути повышения предела переносимости радиальных ускорений.

## **МЕРОПРИЯТИЯ, ПОВЫШАЮЩИЕ УСТОЙЧИВОСТЬ ОРГАНИЗМА К РАДИАЛЬНЫМ УСКОРЕНИЯМ**

К числу наиболее эффективных мероприятий, связанных с повышением устойчивости организма к воздействию радиальных ускорений относятся: соблюдение режима труда, отдыха и питания, физическая подготовка и летная тренировка, а также применение противоперегрузочных устройств, кресел с изменением наклона спинки и др.

### **МЕРОПРИЯТИЯ ОБЩЕГО ХАРАКТЕРА**

Устойчивость организма летчика к ускорениям прежде всего зависит от его общего состояния. Поэтому укрепление общего состояния должно быть одной из главных забот командования и авиационных врачей.

Лицам летного состава необходимо всегда помнить, что соблюдение правильного распорядка дня, режима труда, отдыха и питания способствуют повышению устойчивости к воздействию радиальных ускорений. Нельзя выполнять полеты при любом заболевании, в состоянии нервно-психического напряжения, переутомления и после недосыпания. Недопустимы также усиленное курение, употребление алкоголя, половые излишества и т. д.

В связи с тем, что переносимость радиальных ускорений ухудшается в условиях недостаточного обеспечения организма кислородом, следует кислородное оборудование всегда содержать в исправности, тщательно выполнять правила подгонки высотного снаряжения, следить за герметичностью кабины.

Во избежание перегрева организма нужно в кабине поддерживать установленный температурный режим. Иначе в результате перегрева поверхностные кровеносные сосуды расширятся, а это вызовет увеличение падения кровяного давления при воздействии радиального ускорения.

Чтобы не ухудшить переносимость радиальных ускорений, нельзя также выполнять полеты натощак или сразу после приема обильной пищи. Установлено, что при соблюдении режима питания устойчивость организма к ускорениям повышается на 1,5-2g.

### **ФИЗИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА**

Известно, что физически крепкие летчики, систематически занимающиеся различными видами спорта, более устойчивы к воздействию радиальных ускорений. Поэтому физическая подготовка летного состава должна способствовать укреплению общего физического состояния и тренировке регуляторных механизмов кровообращения.

В этом плане весьма эффективны физические упражнения, рассчитанные на тренировку сердечно-сосудистой системы, нервных регуляторов кровообращения, а также мышц брюшного пресса и нижних конечностей. Поэтому кроме легкой атлетики и спортивных игр следует заниматься снарядовой гимнастикой (вращающиеся качели, батут, спортивные колеса, гимнастическая стенка, турник). Рекомендуются также ходьба на лыжах, катание на коньках, плавание.

Во время спортивных занятий и специальных тренировок следует уделять внимание правильной постановке дыхания. Очень важно научить занимающихся перестраивать дыхание с брюшного на грудное, так как под влиянием ускорения мышцы брюшного пресса напрягаются и брюшное дыхание ограничивается.

Целенаправленная физическая подготовка должна занимать одно из важных мест в комплексе мероприятий по повышению устойчивости летчика к воздействию ускорения.

### **ЛЕТНАЯ ТРЕНИРОВКА**

Систематическая летная тренировка является наиболее действенным фактором, повышающим устойчивость организма к ускорениям. Она дает исключительно благоприятные результаты при постепенном увеличении ускорения и усложнении пилотажа. В процессе полетов не только совершенствуются летные навыки и техника пилотирования, но и тренируются сердечно-сосудистая система и нервно-рефлекторные механизмы, регулирующие кровяное давление.

В ходе летной тренировки летчик привыкает к воздействию ускорений, приобретает способность правильно оценивать свое состояние при ускорениях и спокойно к этому воздействию относиться. Кроме того, у летчика вырабатываются условные рефлексы, благодаря которым еще до возникновения ускорения в организме начинают действовать компенсаторные механизмы, способствующие улучшению переносимости ускорений.

## **ПИТАНИЕ ЛЕТНОГО СОСТАВА**

### **ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПИЩЕВЫХ ВЕЩЕСТВ**

Основой всех жизненных процессов организма человека является постоянный обмен веществ между организмом и окружающей средой. В течение рабочего дня человек затрачивает большое количество энергии. Энергия пополняется за счет пищевых веществ, ежедневно вводимых в организм с пищей. К пищевым веществам относятся белки, жиры и углеводы. В состав пищи обязательно должны также входить витамины, неорганические вещества (хлористый натрий, кальций, калий, фосфор, железо), микроэлементы и вода.

Пищевой рацион человека представляет собой сочетание пищевых продуктов, состоящих из пищевых веществ и воды. Состав пищевых веществ в рационе должен быть таким, чтобы он наиболее полно обеспечивал все физиологические потребности организма. Эти потребности у разных людей неодинаковы; они зависят от характера деятельности, состояния обмена веществ в организме, соотношения процессов ассимиляции и диссимиляции, а также от возраста, энергетических затрат на выполняемую работу, состояния центральной нервной системы и желез внутренней секреции и от особенностей окружающей среды. Так, например, в условиях низкой температуры, сильного ветра, значительной влажности воздуха расход питательных веществ в организме увеличивается.

Энергетическая или питательная ценность пищи зависит от ее химического состава и выражается в больших калориях. Считается, что 1 г белков или углеводов дает 4,1, а 1 г жиров—9,3 ккал тепла. Следовательно, зная химический состав пищи, можно подсчитать ее энергетическую ценность.

Питание должно быть рациональным: организм должен периодически получать такое количество пищи, которое своевременно и правильно восполняет все энергетические затраты и таким образом поддерживает энергетическое равновесие организма. При организации рационального питания необходимо также строго следить за содержанием в пище достаточного количества витаминов и неорганических веществ.

Разнообразная, правильно приготовленная пища обеспечивает потребности человека в необходимых пищевых веществах.

## **ВЛИЯНИЕ ВЫСОТЫ ПОЛЕТА НА ОРГАНИЗМ ЛЕТЧИКА**

### **ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОРГАНИЗМ ФАКТОРОВ ВЫСОТЫ В АСПЕКТЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТОВ**

Колебания атмосферного давления организм человека ощущает при подъемах и снижениях на самолетах с негерметичными кабинами, а также при разгерметизации кабин на самолетах, оборудованных герметичными кабинами в тех случаях, когда происходят перепады давления. Под перепадом давления в одних случаях понимают уменьшение или увеличение барометрического давления, в других - разницу между давлением окружающей среды и давлением в герметичной кабине самолета. Все зависит от того, какой конкретно перепад рассматривается.

В зависимости от направленности изменения давления перепад называют декомпрессионным или компрессионным. Декомпрессионным перепадом давления называют перепад, который происходит от



повышенного давления к пониженному. Такой перепад наблюдается при подъеме на высоту в самолете без герметичной кабины или при разгерметизации кабины на большой высоте в самолете, оборудованном герметичной кабиной. Компрессионным перепадом давления называют перепад от пониженного давления к повышенному. Такой перепад наблюдается при снижении самолета с высоты.

При понижении барометрического давления могут возникнуть различного рода процессы дисбаризма, которые зависят от ряда условий, и в том числе, от времени изменения давления, разности и кратности его перепада. Все эти процессы дисбаризма, исходя из особенностей и механизмов их появления, принято подразделять в основном на три группы.

К первой группе чаще всего относят все явления, связанные с расширением газов и возникновением избыточного давления в полых органах, а также с трудностями выравнивания давления до его величин окружающей среды. К этой группе относят явления высотного метеоризма, связанного с расширением газов в желудочно-кишечном тракте, закладывание ушей, боли в ушах, боли в области гайморовых полостей, лобных пазух и др.

Ко второй группе относят явления, связанные с образованием в тканях газовых пузырьков из ранее растворенных в тканях газов (высотные суставные и мышечные боли, высотный кашель и другие декомпрессионные расстройства)

К третьей группе относят процессы, связанные с возникновением парообразования («кипения») жидких и полужидких сред, в частности, с возникновением высотной подкожной эмфиземы.

При подъеме на высоту происходит увеличение объема газов, находящихся в желудочно-кишечном тракте (высотный метеоризм), которые в свою очередь давят на стенки кишечника и смещают его вверх, ограничивая подвижность диафрагмы при вдохе и выдохе, уменьшая глубину дыхания и тем самым сокращая жизненную емкость легких. Увеличенный в объеме желудочно-кишечный тракт через диафрагму механически действует на положение сердца, несколько поворачивая его из продольного положения в поперечное, и создает некоторое затруднение в кровообращении сердца. Кроме механического воздействия на внутренние органы, систему кровообращения и дыхания высотный метеоризм оказывает существенное рефлекторное влияние на другие органы и системы. При небольшом расширении газов в желудочно-кишечном тракте человек испытывает неприятные ощущения со стороны живота.

Медленное увеличение высоты полета (уменьшение давления) практически не вызывает каких-либо неприятных ощущений или болей в лобных и верхнечелюстных пазухах. Обычно выравнивание давления происходит без особых препятствий, если слизистая оболочка соединяющих каналов находится в нормальном состоянии. Однако в зависимости от различных температурных условий внешней среды и в результате заболеваний иногда происходит сужение или даже слипание каналов за счет набухания слизистой, а также закупоривание слизи их стенок. В этих условиях человек может ощущать заложенность ушей, боли в ушах, а также в области пазух.

Особое место в общей схеме воздействия на организм человека барометрического давления занимает быстрая («взрывная») декомпрессия, которая, чаще всего, бывает связана с быстрой разгерметизацией кабины во время полетов. Особенностью воздействия «взрывной» декомпрессии является то, что уменьшение давления окружающей среды на организм создает большую разность в давлениях между полыми органами и окружающей средой. Избыточное давление воздуха (свободный газ) в полых органах (кишечнике, придаточных полостях, лобных пазухах, легких) может вызвать неприятные ощущения, а иногда и боли. Кроме высотного метеоризма и особенностей выравнивания давления между полыми органами и внешней средой уменьшение барометрического давления (в два раза и более), начиная с высоты 7-8 км, может сопровождаться декомпрессионными расстройствами, включающими в себя комплекс различных изменений в организме, в том числе высотные боли в суставах и мышцах, кожный зуд, высотный кашель, загрудинные боли и др. Болевые ощущения могут появиться в тканях и мышцах не только в результате механического воздействия газовых пузырьков на окружающие ткани, но и под влиянием образовавшегося рефлекторного спазма капилляров и сосудов в результате их определенной деформации.

Длительное болевое воздействие, при котором начинает нарушаться динамическое равновесие основных нервных процессов, чаще всего сопровождается вторичной рефлекторной реакцией. В этих случаях вместо обычных болевых ощущений могут появиться вторичные с нарушением функций большинства систем организма, резкой потерей работоспособности в виде коллапса (шока).

В некоторых случаях декомпрессионные расстройства проявляются в виде потери чувствительности на отдельных участках тела, болей по ходу нервных стволов, парезов, параличей конечностей, различного рода расстройств, наступивших вследствие поражения высших отделов центральной нервной системы. При поражениях высших отделов центральной нервной системы могут наступить серьезные нарушения дыхания, деятельности сердечно-сосудистой системы, сопровождающиеся явлениями общей слабости, головокружения, обильным выделением пота, тошнотой, преколлаптоидным состоянием, а иногда и потерей сознания.

В условиях пониженного барометрического давления - ниже 47 мм рт. ст. (на высоте более 19,2 км) при температуре тела 37 °С в наиболее рыхлых тканях организма происходит процесс парообразования, т. е.

так называемое «закипание» биологических жидких сред. За счет процесса диффузии паров воды и растворенных газов, таких как кислород, азот, углекислый газ и др., образуется так называемая высотная тканевая эмфизема. Явление парообразования (газовые пузырьки) в указанных условиях наблюдается независимо от степени насыщения крови кислородом. Образовавшиеся первоначально газовые пузырьки по мере увеличения высоты начинают расширяться, расслаивая упругие и эластичные ткани. Компонентами подкожных эмфизематозных пузырей являются в основном пары воды и незначительное количество углекислого газа, азота и кислорода. При увеличении высоты суммарное давление газов падает, однако парциальное давление таких составных частей, как углекислого газа и водяных паров в альвеолярном воздухе, практически остается без изменений. При этом значительно изменяется скорость падения давления кислорода в альвеолярном воздухе.

Вследствие падения общего давления и, особенно, уменьшения парциального давления кислорода в альвеолярном воздухе, значительно затрудняется процесс диффузии (переход кислорода через тонкие стенки альвеол в кровь, связывание его с гемоглобином и доставка к тканям). Недостаточная доставка кислорода к тканям, обусловленная понижением парциального давления альвеолярного воздуха на больших высотах, вызывает кислородное голодание (гипоксию) и, соответственно, снижение функционального уровня работоспособности членов экипажа, потерю бдительности, ухудшение внимания, недооценку временных интервалов, увеличение количества ошибочных действий и т. п., что может привести к частичному или полному рассогласованию эргатической системы «экипаж - самолет - среда».

После прекращения поступления кислорода к тканям работоспособность человека еще больше ухудшается, ибо запасы кислорода в организме исчезают сравнительно быстро, а через 5-6 мин наступает угроза жизни. Под гипоксией понимается снижение содержания кислорода в организме или в отдельных его органах и тканях. В зависимости от причин появления гипоксия подразделяется чаще всего на четыре формы:

**1. Гипоксическая** гипоксия возникает как от понижения парциального давления кислорода во вдыхаемом воздухе, так и в результате затруднения проникновения кислорода в кровь через дыхательные пути, а также вследствие расстройства системы дыхания.

**2. Гемическая** гипоксия возникает, с одной стороны, в результате снижения и содержания кислорода как в артериальной, так и в венозной крови (анемическая форма), с другой - в результате воздействия различных ядовитых продуктов, инактивирующих гемоглобин крови

**3 Циркуляторная** гипоксия возникает в результате расстройства кровообращения и снижения доставки кислорода тканям. Она проявляется в виде двух форм - застойной и ишемической. Циркуляторная гипоксия может наблюдаться при дыхании кислородом под избыточным давлением

**4 Тканевая гипоксия** возникает в результате нарушения тканевого дыхания. Ее еще нередко называют гистотоксической. Причинами ее появления чаще всего являются отравления ядовитыми продуктами, оказывающими парализующее воздействие на тканевое дыхание

При полетах на большие высоты наблюдается в основном гипоксическая гипоксия, поэтому при рассмотрении дальнейших материалов под словом гипоксия будет пониматься именно гипоксическая гипоксия.

В герметичных кабинах большинства отечественных и зарубежных пассажирских самолетов в крейсерских полетах барометрическое давление поддерживается на уровне 642-567 мм рт. ст. и имеется тенденция к его увеличению в целях повышения уровня безопасности полетов. Более подробно исследованы и проанализированы физиолого-гигиенические характеристики условий кислородного обеспечения человека при поддержании абсолютного давления воздуха в кабине экипажа в пределах от 690 до 567 мм рт. ст. и показаны психофизиологические реакции организма человека, которые могут наблюдаться в этих условиях (таблица 1).

В дополнение к материалам, представленным в таблице 1 в виде продолжения их анализа, рассмотрим состояние организма, его некоторые функции и работоспособность практически здорового нетренированного и неакклиматизированного человека. Проследим характер перестройки организма и приспособительные реакции.

При давлении 760 мм рт. ст. (высота 0 км) общее состояние, самочувствие человека и его работоспособность хорошие

При давлении 690 мм рт. ст. (высота 0,8 км) происходят функциональные изменения в организме, перестраивается система дыхания приспособительного характера, изменяется внешнее дыхание и условия, определяющие диффузию газов и транспорт кислорода к тканям. Увеличивается минутный объем дыхания, при незначительном изменении частоты дыхания. Происходит недонасыщение кислородом тканей организма, увеличение объема газов в кишечнике, остаточного воздуха в легких, дыхательных путях и других воздухоносных полостях организма. Отмечается некоторое затруднение выполнения мышечной работы и более выраженная, чем в наземных условиях, усталость после ее выполнения. В зависимости от индивидуальных особенностей у отдельных лиц в этих условиях может наблюдаться некоторое снижение

производительности и качества выполнения работ интеллектуального характера. Иногда может наблюдаться снижение способности длительного сосредоточения внимания на выполнение какого-либо задания.

Таблица 1

**Физиолого-гигиенические характеристики условий кислородного обеспечения пилотов и пассажиров при поддержании абсолютного давления воздуха в кабине экипажа от 690 до 567 мм.рт.ст.**

Изменения физиолого-гигиенических показателей					
Внешняя среда		Кислород в организме			
		Парциальное давление кислорода, мм рт. ст.		Насыщение крови кислородом, %	
Барометрическая высота в кабине экипажа, пассажирских салонах, км	Барометрическое давление воздуха в кабине экипажа, пассажирских салонах, мм рт. ст.	в атмосферном воздухе	в альвеолярном воздухе	в состоянии относительного покоя	при физической нагрузке 250 кгс/мин
0	760	519	104—108	98,6—98,3	94,5—89,6
0,8	690	145	96 93	98,2—98,0	94,2—89,1
1,0	674	141	94—90	98,0—97,8	93,8—88,5
1,2	657	137	89—88	97,8—97,6	93,4—88,0
1,4	642	134	88—86	97,4—97,2	93,0—87,4
1,6	626	131	85—82	97,0 96,8	92,7—87,9
1,8	611	128	81—79	96,5 96,2	92,2—87,1
2,0	596	125	80 78	96,0 91,0	91,6—86,4
2,2	581	121	76 72	93,2—93,0	90,3—85,6
2,4	567	118	68—65	92,7 91,2	89,2—84,5

При давлении 690 мм рт. ст. все изменения в организме человека в основном носят приспособительный характер или связаны с физическими законами расширения газов и являются незначительными. На этой высоте организм здорового человека хорошо справляется с указанным недостатком кислорода и сохраняет работоспособность.

При давлении 626 мм рт. ст. (высота 1,6 км) происходят дальнейшие изменения. Все изменения в организме усиливаются. Уменьшается световая чувствительность глаз. Ухудшается пространственное зрение. Значительно увеличивается частота дыхания, легочная вентиляция и сердечная деятельность. Минутный объем дыхания возрастает. Некоторыми людьми отмечается ощущение дискомфорта, происходит некоторое снижение интеллектуальной работоспособности, возникают затруднения в выполнении мышечной работы, иногда сопровождаемой одышкой.

При давлении 567 мм рт. ст. (высота 2,4 км) помимо указанных изменений в организме, которые наблюдаются при давлении 690-626 мм рт. ст., дополнительно могут возникать более выраженные эмоциональные сдвиги: безразличие, сонливость, вялость, раздражительность (или наоборот самодовольство, эйфория), снижение самокритичности, снижение работоспособности на 20-25 %, увеличение объема легочной вентиляции на 3-5 % по сравнению с наземными условиями. Человеку, находящемуся в условиях давления 567 мм рт. ст., требуются несколько большие волевые усилия, чем при выполнении однотипных заданий в наземных условиях. Могут иметь место замедленность мышления, заторможенность, трудность запоминания и другие явления, а также появляются ошибочные действия, уменьшается способность организма противостоять другим действующим извне факторам. Могут замедляться отдельные действия, связанные с умственной деятельностью, координацией движений и др. Может появиться ощущение дискомфорта, снижение способности длительного сосредоточения внимания на выполнении какого-либо задания, ухудшиться точность тонко координированных движений.

Конечно, у тренированных и акклиматизированных лиц психофизиологические реакции в этих условиях будут несколько иными. Однако, несмотря на ряд изменений, которые происходят в организме нетренированного человека в условиях поддержания барометрического давления, соответствующего высотам от 0,8 км и до 2,4 км, человек удовлетворительно справляется с тем недостатком кислорода, который имеет место в указанных условиях. Большинство реакций организма человека носит

приспособительный характер, хотя на высотах 1,6-2,4 км организм человека находится в более напряженном состоянии, чем на высотах 0,8-1,6 км, и его работоспособность снижается также в большей степени.

Высоты от 0 до 2,4 км многие исследователи считают для здорового человека зонами полной компенсации.

Более выраженные функциональные изменения в организме начинают появляться на высотах 2,6-3,0 км. На указанных высотах еще больше увеличивается минутный объем легочной вентиляции, частота сердечных сокращений, минутный объем крови, повышается артериальное давление крови и наступает еще ряд других функциональных изменений. Легочная вентиляция на высоте 3 км увеличивается на 6-12 %. Кроме этого начинают появляться более выраженные явления общей вялости, сонливость, одышка при выполнении мышечной работы, ощущение тяжести в голове, иногда головокружение и другие явления, т. е. все признаки так называемой высотной болезни. Человек ощущает трудности проведения различных расчетов, в решении задач и т. д. Имеет место ощущение дискомфорта. Насыщение крови кислородом на высоте 2,6 км в состоянии покоя составляет 90,1-89,5 %, при физической нагрузке - 85,2-83,4 %.

Парциальное давление кислорода в альвеолярном воздухе на высоте 2,6 км находится в пределах 64,8-68,3 мм рт. ст. Работоспособность снижается на высоте 3 км на 25-30 %. Еще больше ухудшается ночное зрение. По мере увеличения высоты все больше и больше начинает ощущаться недостаток кислорода во вдыхаемом воздухе. На высоте 4 км резервные возможности организма человека уже не в состоянии полностью обеспечивать потребность всех органов в кислороде. В организме человека начинают появляться различного рода нарушения. Минутный объем легочной вентиляции увеличивается на 16-18 %. Работоспособность снижается на 40-50 %. Снижается и способность к правильному восприятию окружающих предметов и поступающей информации, затрудняется анализ всего происходящего, в том числе - решение задач и оценка обстановки. Ослабевает внимание и память при выполнении заданий, появляются безразличие, усталость, а иногда и признаки эйфории - состояния возбуждения и легкого «опьянения».

При выраженном кислородном голодании страдает и обмен веществ, изменяются процессы окисления белков, жиров и других веществ, играющих определенную роль в биохимических реакциях организма, увеличивается также и потеря жидкости организмом. Влагопотери происходят главным образом вследствие повышенного испарения с кожных покровов и слизистых оболочек верхних дыхательных путей.

При недостатке кислорода в организме у большинства людей изменяется двигательная активность органов пищеварения, замедляется продвижение пищи в желудочно-кишечном тракте, изменяются функции слюнных и желудочных желез. Все эти явления иногда могут сопровождаться потерей аппетита, извращением вкуса и тошнотой.

Зону высот с 4 км и более принято называть зоной «неполной компенсации».

На высоте 5 км все вышеуказанные явления проявляются еще больше. Наблюдаются резко выраженные расстройства эмоциональных и психических реакций. Объем легочной вентиляции увеличивается на 22-28 %. Работоспособность уменьшается на 55-60 %. Значительно замедляются отдельные действия, связанные с умственной работой, координацией движений и т. д.

## **ОСОБЕННОСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПИТАНИЕМ ЛЕТНЫХ ЭКИПАЖЕЙ.**

Человек в целях поддержания расхода энергии постоянно с пищевыми продуктами употребляет углеводы, жиры и белки, которые окисляясь восстанавливают энергетический баланс. Энергетические затраты в основном зависят от уровня основного обмена, а величина основного обмена в свою очередь зависит от массы тела, возраста, роста и характера выполняемой мышечной работы.

В летной практике на величину основного обмена оказывают большое влияние нервно-психическое напряжение, определенный недостаток кислорода во вдыхаемом воздухе, вибрация, шум, неравномерное по времени питание, режим, а иногда и гиподинамия, обусловленная длительными полетами, и ряд других факторов. В этих условиях энергетический обмен и функции желудочно-кишечного тракта нередко изменяются.

В полетах повышается потребность организма в витаминах, белках и углеводах. Поэтому необходимо обеспечение членов экипажей рациональным питанием, т. е. таким питанием, которое могло бы полностью обеспечить потребность организма в пище, как в количественном, так и в качественном отношении. Пищевые продукты должны быть доброкачественными, обработанными и приготовленными таким образом, чтобы они вызвали аппетит, были легко усвояемыми и оптимально распределялись по калорийности рационов в течение рабочего дня с учетом особенностей полетов. Важным условием безопасности полетов является также оптимальное обеспечение летного состава бортового питанием на многоместных самолетах в длительных полетах. Должен осуществляться своевременный контроль за доброкачественностью продуктов, санитарным состоянием пищеблоков и обработкой сырья в целях предупреждения возможностей появления метеоризма и пищевых отравлений. При разработке режима питания должен также быть учтен и ряд моментов, связанных с метеорологическими и климатическими условиями, а также с ассортиментом и наличием продовольствия.

Следует иметь в виду, что прием большого количества пищи перед полетом или во время полета может снизить работоспособность пилота, так как прием пищи ведет к приливу крови к органам пищеварения, а это в свою очередь может неблагоприятно сказаться на кровоснабжении головного мозга и работоспособности мышц. Кроме того, переполненные желудок и кишечник могут оказывать стесняющее действие на диафрагму и затруднять дыхательные движения и сердечную деятельность.

Перед полетом пища должна быть по объему компактной, обладать достаточной насыщающей способностью, быть легко усваиваемой и перевариваемой и не вызывать чрезмерного газообразования в кишечнике. Перед высотным полетом желателен ограничить в пищевом рационе содержание жира, а также бобов и гороха и увеличить содержание легкоусвояемых углеводов, которые повышают высотную устойчивость. При значительных промежутках времени между приемами пищи у некоторых лиц могут появляться чувство голода, ощущение слабости, головокружение, ухудшение самочувствия и снижение работоспособности.

Особо важную роль в обеспечении полноценности питания во время длительного полета играют такие пищевые вещества, как аскорбиновая кислота, рибофлавин, тиамин, которые входят в состав ферментов, участвующих в окислительно-восстановительных процессах. Учитывая, что при длительных полетах в кабине экипажа и пассажирских салонах относительная влажность значительно уменьшается и воздух становится сухим, а у экипажей и пассажиров возникает ощущение сухости во рту и чувство жажды, целесообразно применять кондитерские изделия, содержащие в себе органические кислоты, которые уменьшают эти ощущения и способствуют утолению жажды.

Питание летных экипажей, основанное на рациональных принципах, должно удовлетворять энергетическим, пластическим и другим потребностям организма и обеспечивать необходимый уровень обмена веществ и работоспособности членов экипажей.

Питание, основанное не на рациональных принципах, может привести к нарушению обмена веществ и расстройству функционального состояния различных органов и систем организма.

По пищевым ингредиентам питание членов экипажей должно быть сбалансировано и индивидуализировано в соответствии с энергозатратами, особенностями метаболизма в условиях высоты, а также наличием тех или иных отклонений в состоянии здоровья (чрезмерная полнота, нарушение обмена веществ и др.).

Питание может быть четырех- или трехразовым, поэтому суточный рацион питания по калорийности рекомендуется распределять в зависимости от принятого режима питания. При четырехразовом питании рацион может быть распределен ориентировочно следующим образом: на первый завтрак - 25 % общего количества суточной пищи, на 2-й завтрак-15%, на обед-40% и на ужин-20%; при трехразовом: на завтрак-30%, на обед - 40 % и на ужин - 30 %. Прием пищи с соблюдением таких режимов может обеспечить регулярное поступление в организм пилота необходимых питательных веществ и предотвратить возникновение чувства переедания или голода.

## **ВЛИЯНИЕ ПЕРЕГРУЗОК НА ОРГАНИЗМ ЛЕТЧИКА**

### **СКОРОСТЬ, УСКОРЕНИЯ, ПЕРЕГРУЗКИ**

#### **ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

Скорость движения - один из основных показателей развития транспортных средств. Авиация в этом отношении имеет огромное преимущество по сравнению с другими видами транспорта. Одновременно с большой скоростью полеты на воздушных судах сопровождаются воздействием на человека механических факторов, связанных с физическими закономерностями скоростного перемещения в пространстве.

Ускорения и перегрузки, будучи следствием изменения скорости, достигают таких величин, от которых необходима эффективная защита в целях обеспечения безопасности полетов. Разработка и применение средств и методов сохранения работоспособности и повышения переносимости человеком механических факторов не представляется возможной без предварительного изучения влияния на организм и определения допустимых пределов в конкретных условиях их возникновения.

Скорость, как известно, не оказывает на организм непосредственного влияния. Примером может служить отсутствие каких-либо ощущений при движении с постоянной скоростью в наземных транспортных средствах, самолетах и космических кораблях, а также от вращения земли со скоростью 940 км/ч и ее движения по орбите примерно со скоростью 30 км/с.

Сказанное справедливо в тех случаях, когда организм при движении защищен от соприкосновения со средой, внутри которой происходит движение. Так при перемещении относительно земной поверхности человек должен быть защищен от действия встречного потока воздуха. При движении в воде должен быть

огражден от соприкосновения с ней. Только в таких условиях равномерная скорость может быть индифферентным раздражителем и не будет вызывать соответствующих реакций.

Влияние скорости, однако, не безразлично и в тех случаях, когда человек вынужден управлять движением. Он должен реагировать на меняющуюся обстановку в окружающей среде, воспринимать и опознавать встречные предметы, а в случае необходимости изменять направление движения. При этом, чем больше скорость, тем труднее контролировать перемещение в пространстве. При подаче какого-либо регулирующего сигнала или возникновении препятствия необходимо выполнение соответствующих управляющих действий, требующих затраты определенного времени. Как известно, для самой простейшей ответной реакции человека (например, нажатие на кнопку при условии, что она находится под кистью руки), необходимо время не менее 0,2 с. А если задача усложняется переносом руки, необходимостью принятия решений, выбором последовательности или повторяемости действий, то время реакции неизбежно увеличивается. Кроме того, ко времени, необходимому для выполнения управляющих действий, будет прибавляться время, необходимое для изменения характера движения управляемого аппарата, а в данном случае самолета.

При посадочной скорости полета 300 км/ч, самолет проходит за каждую секунду путь, примерно равный 85 м. Если на этой скорости пилот получит сигнал или обнаружит препятствие на расстоянии 40-50 м, то для обеспечения безопасности полета он должен принять решение и выполнить управляющие действия в пределах 0,5 с, так как через этот промежуток времени самолет будет на уровне сигнала или препятствия. Следовательно, в приведенном примере расстояние 40-50 м будет так называемой «слепой зоной», в пределах которой человек по своим психофизиологическим показателям не может активно контролировать управление движением. С увеличением скорости полета расстояние «слепой зоны» за тот же промежуток времени будет больше (пропорционально скорости движения). Увеличение скорости полета уменьшает время реагирования при управлении полетом или увеличивает расстояние, на котором требуется восприятие и опознавание сигнала и выполнение действий. В случае встречного движения «слепая зона» суммируется пропорционально скорости полета каждого из самолетов.

Известно, что восприятие и опознавание сигналов и предметов на расстоянии зависит от времени суток, освещенности, погодных условий, характера и размера сигнала или предметов, их контраста с фоном и т. д. Поэтому для повышения безопасности полетов современных и перспективных скоростных самолетов осуществляется разработка и применение автоматических приборов, помогающих органам чувств человека или в определенной мере их заменяющих.

Движение всех транспортных средств, в том числе самолетов, в зависимости от взлета, посадки, режима работы двигателей, маневров в полете и т. д., осуществляется с неравномерной скоростью.

Изменение скорости по величине или направлению в единицу времени называется ускорением.

Единицами отсчета ускорений могут быть сантиметр или метр в секунду в квадрате ( $\text{см}/\text{с}^2$  или  $\text{м}/\text{с}^2$ ). В современной литературе принято обозначать ускорения единицами  $g$ , кратными ускорению свободно падающего тела ( $9,81 \text{ м}/\text{с}^2$ ).

В случае прямолинейного движения изменение скорости, т. е. ускорение или торможение в единицу времени на отрезке пути, определяется отношением разности скоростей ( $V_i, V_o$ ) ко времени ( $t$ ) или разности их квадратов к удвоенному пути

Криволинейное движение по окружности с радиусом  $R$  в плоскости, перпендикулярной оси вращения, может быть равномерным или неравномерным. При равномерном движении на тело действует центростремительная сила, определяющая движение по окружности. В направлении к центру окружности в зависимости от скорости возникает центростремительное ускорение.

Неравномерное движение связано с действием силы, направленной касательно окружности. Примером такого движения может быть разгон или остановка центрифуги. В этом случае центростремительное ускорение суммируется с ускорением тангенциальным. Тангенциальное ускорение может быть определено математически как составляющее равнодействующую ускорения, вызванного центростремительной и касательной силами. Вращение тел вокруг оси, проходящей внутри тел, как правило, оценивается по угловой скорости. Изменение угловой скорости движения вызывает угловое ускорение, измеряемое в градусах или радианах в секунду в квадрате ( $\text{град}/\text{с}^2$  или  $\text{рад}/\text{с}^2$ ), пропорционально разности угловых ускорений в единицу времени

В тех случаях, когда под действием внешней силы тело, совершая равномерное криволинейное движение по отрезку окружности, одновременно удаляется от центра окружности или приближается к нему, возникает так называемое добавочное или поворотное ускорение. В случае действия такого ускорения на организм человека его называют ускорением Кориолиса по имени автора, впервые его изучившего.

Наибольшая величина ускорения Кориолиса при прочих равных условиях будет при отклонении тела от оси вращения на угол  $90^\circ$ . Если же изменение радиуса вращения происходит строго по оси вращения, т. е. угол равен нулю, то дополнительное ускорение будет суммироваться с центростремительным.

В авиационной практике ускорение Кориолиса может возникать при отклонениях верхней части туловища и головы пилота в момент изменения направления полета, в этих случаях у лиц со слабой статокINETической устойчивостью могут возникать вестибулярные расстройства. Устойчивость пилотов к ускорениям Кориолиса проверяется во время врачебно-лётной экспертизы специальными пробами на кресле Барани.

При всех видах ускорений механические силы, вызывающие дополнительную скорость, передают телу кинетическую энергию, которая по законам механики не безразлична для внутренних связей движущегося тела.

Инерция - это свойство тел сохранять свое состояние покоя или прямолинейное равномерное движение. Чем больше сила, вызывающая нарушение первоначального состояния тела, тем больше поглощается им энергии, а, следовательно, сильнее проявляется инерция

Инерция, как и гравитация, имея свойство поля сил, возникает непосредственно в каждой единице массы. Внутри тела, в особенности, если оно не однородно, происходит различная степень смещения его частей, возникает механическое напряжение связей и различная степень деформации

Все разрушения движущихся тел преимущественно при встрече препятствий являются следствием инерции, возникающей при ускорении или торможении

В авиационной практике влияние инерции на конструкцию самолетов в результате действия аэродинамических сил и тяги двигателей принято называть перегрузкой. Если к движущемуся телу будет приложено две или несколько сил одновременно, то ускорения будут приложены по их равнодействующей, а перегрузка - в строго противоположном направлении. Этим объясняется смещение незакрепленных предметов внутри транспортных средств в противоположном изменению скорости на правлении (при резком торможении - вперед по направлению движения, а при увеличении скорости или при поворотах - в противоположном движению направлении)

Параметры перегрузки - величина, скорость нарастания и продолжительность - пропорциональны действующей на тело внешней силе. Отсюда следует, что для полной оценки влияния ускорений и перегрузок необходимо знать их продолжительность и скорость нарастания, т. е. третью производную пути по времени, обозначаемую для ускорений в метрах в секунду в кубе ( $\text{м/с}^3$ ), а для перегрузок - единицей в секунду ( $1/\text{с}$ ). В зависимости от скорости нарастания перегрузка может быть плавно увеличивающейся или резко возрастающей (ударной). Скорость нарастания перегрузок определяется путем деления максимальной величины перегрузки на время ее достижения:

На схеме Рис. 4 показана кривая изменения перегрузки по времени.

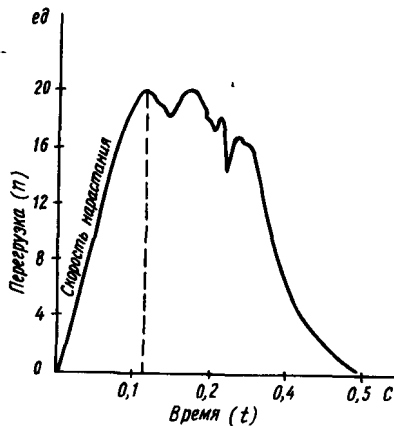


Рис. 4 Изменение перегрузки - по времени

Площадь этой кривой характеризует величину энергии, передаваемой ускоряемому телу.

Многочисленные исследования показывают, что переносимость человеком перегрузок зависит не только от их параметров, но и от целого ряда других условий. Поэтому оценку уровней устойчивости человека к перегрузкам необходимо рассматривать с позиций биомеханики, т. е. параллельно учитывать как физические, так и биологические процессы, влияющие на механическое напряжение и состояние структур тела, физиологические и психологические изменения и условия воздействия механической энергии на организм. Такая оценка влияния перегрузок на организм человека должна охватывать следующие показатели: величину перегрузки, ее продолжительность, скорость нарастания и спада, время пика, положение тела, направление вектора перегрузки, средства противоперегрузочной защиты, условия окружающей среды, индивидуальную устойчивость, мотивацию, физическую подготовку и тренировки.

Организм человека представляет собой сложную биологическую систему, а не однородную массу. Ткани тела обладают не одинаковой упругостью, вязкостью, эластичностью, имеются воздухоносные и заполненные жидкостью полости, внутренние органы имеют различную плотность и особенности

крепления, части тела разнообразны по размерам, форме и тяжести. Отсюда следует, что воздействие перегрузки на живой организм вызывает чрезвычайно разнообразные механические изменения и степень физического напряжения органов и тканей. Одни ткани реагируют сжатием, другие растяжением, третьи - смещением, кручением, изгибом и т. д., вызывая в организме различные функциональные изменения. Естественно, что наибольшей деформации при перегрузках подвергаются ткани и органы, которые имеют большую массу и эластичность, а механическое напряжение испытывают в большей мере опорные элементы тела. В случае превышения прочности отдельных тканей, органов, опорных структур, их креплений неизбежно возникает их повреждение. Степень повреждения, так же как и изменение или нарушение физиологических функций в значительной мере зависит от физических характеристик перегрузки.

Величина перегрузки определяет отношение величины механического напряжения структур ускоряемого тела к величине напряжения в состоянии покоя. Покоящееся на опоре тело испытывает действие силы земного притяжения и силы сопротивления опоры, в результате чего его структуры испытывают напряжение. Величина механического напряжения покоящегося тела принята за единицу и является уровнем отсчета. Измерить механическое напряжение структур живого организма практически невозможно, поэтому для определения величины перегрузки используют другие сопряженные величины - ускорение, силу, вес.

Учитывая биомеханические особенности воздействия перегрузок на организм и значение многих факторов, влияющих на переносимость, практически исключается возможность точного разграничения их влияния в зависимости от конкретных величин. Поэтому в общем виде величины перегрузок могут быть разделены на три группы:

- малые и средние - заведомо переносимые при широком диапазоне различий в других параметрах;
- большие - переносимые при определенных условиях или оптимальных величинах других характеристик;
- критические - находящиеся на грани патологических последствий и выживаемости.

В живом организме, помимо чисто физических процессов, в ответ на механическое воздействие возникают физиологические реакции, направленные на уравновешивание изменившихся условий. Влияние этих реакций на общее состояние организма, безусловно, будет усиливаться при увеличении продолжительности воздействия перегрузки.

Общепринятой классификации ускорений по продолжительности не существует. Поэтому, вероятно, следует различать три временные группы перегрузок:

- длительные - воздействующие на организм секунды или минуты в пределах малых и средних величин;
- кратковременные - действующие десятые доли секунды, которые при использовании средств защиты могут достигать сравнительно больших величин;
- мгновенные - исчисляемые в сотых долях секунды или в миллисекундах.

Кратковременные перегрузки приближаются к действию внешних сил и характеризуются преимущественно локальным эффектом. Мгновенные перегрузки полностью утрачивают свойство поля сил, практически отсутствует их время действия, имеется только пик нарастания, представляющий собой толчок, удар. Повреждающее действие таких перегрузок воспринимается поверхностью тела и распространяется вглубь него в виде волны, подобно удару движущимся телом по неподвижному.

Оценка мгновенных перегрузок по их величине, вероятно, отличается значительной неточностью. Поэтому целесообразно их величину, т. е. степень механического напряжения, определять по мощности, затрачиваемой механической энергии в единицу времени.

Основным результатом воздействия кратковременных и мгновенных перегрузок являются микро- и макроструктурные изменения. Степень травматических повреждений при прочих равных условиях и одинаковых перегрузках зависит от площади приложения механических сил. Экспериментально доказано, что чем больше участок тела, на который воздействует сила, тем выше устойчивость человека к перегрузкам. Причиной этого является меньшее удельное давление на единицу поверхности тела. Существенное значение имеют и анатомо-физиологические особенности того участка тела, через который воспринимается перегрузка.

Механическое напряжение структур ускоряемого тела зависит от скорости нарастания перегрузки. Чем больше скорость нарастания, тем быстрее возникают изменения, вызываемые перегрузкой. Отсюда вытекает ее биологическое значение как адекватного раздражителя механорецепторов в организме человека. При кратковременных и мгновенных перегрузках большая скорость нарастания всегда усиливает болевой и травмирующий эффект их действия.

Классификация перегрузок по скорости нарастания вызывает справедливые возражения, так как отсутствуют достаточно убедительные факты, на основании которых можно было бы систематизировать скорость нарастания перегрузок по физиологическим показателям.



Ориентировочно все разнообразие перегрузок, встречающееся в авиации, можно разделить на три категории по скорости их нарастания:

- перегрузки, медленно нарастающие - единицы в секунду;
- перегрузки, быстро нарастающие - десятки единиц в секунду;
- перегрузки ударные - сотни, тысячи единиц в секунду.

Следует отметить, что когда речь идет о влиянии перегрузки на живой организм, то для полной характеристики механического воздействия всегда необходимо указывать не только на величину перегрузки, но и на ее продолжительность и скорость нарастания. Только все три параметра дают полное представление о перегрузке как факторе полета. Для оценки переносимости перегрузки человеком необходимо и точное указание ее направления по отношению к телу.

Различная переносимость перегрузок в зависимости от направления к продольной оси тела человека породила многообразие вариантов их систематизации. За базу отсчета во всех вариантах принимается продольная ось тела. Однако в дальнейшей детализации отмечаются расхождения как в подходах обозначений, так и в терминологии. Это приводит к неточностям воспроизведения вектора перегрузки, воздействующей в полете или в эксперименте.

Наиболее полная классификация перегрузок по направлению действия предложена Брауном с соавторами в 1966 г. Она представляет трехплоскостную градусную систему координат с отсчетом углов по крену, тангажу и рысканию. Основным недостатком этой системы является сложное нахождение точек отсчета нулевых значений.

В 1971 г. А.В. Иванов и И.А. Цветков данную систему уточнили, предложив за базу отсчета учитывать не градусную сетку окружности, а сферические углы, равные  $90^\circ$  между пересечением всех трех плоскостей - сагитальной, фронтальной и горизонтальной, проходящих через центр тяжести. В случае несовпадения вектора перегрузки с общепринятыми осями X, Y и Z, совпадающими с осями самолета, было предложено применять двойную терминологию. Вектор перегрузки, расположенный выше уровня горизонтальной плоскости, должен определяться направлением голова - таз, а вектор в сферических углах ниже горизонтальной плоскости - направлением таз - голова. В горизонтальной плоскости вектор поперечной перегрузки имеет направления спина - грудь, грудь - спина или бок - бок (Рис. 5).

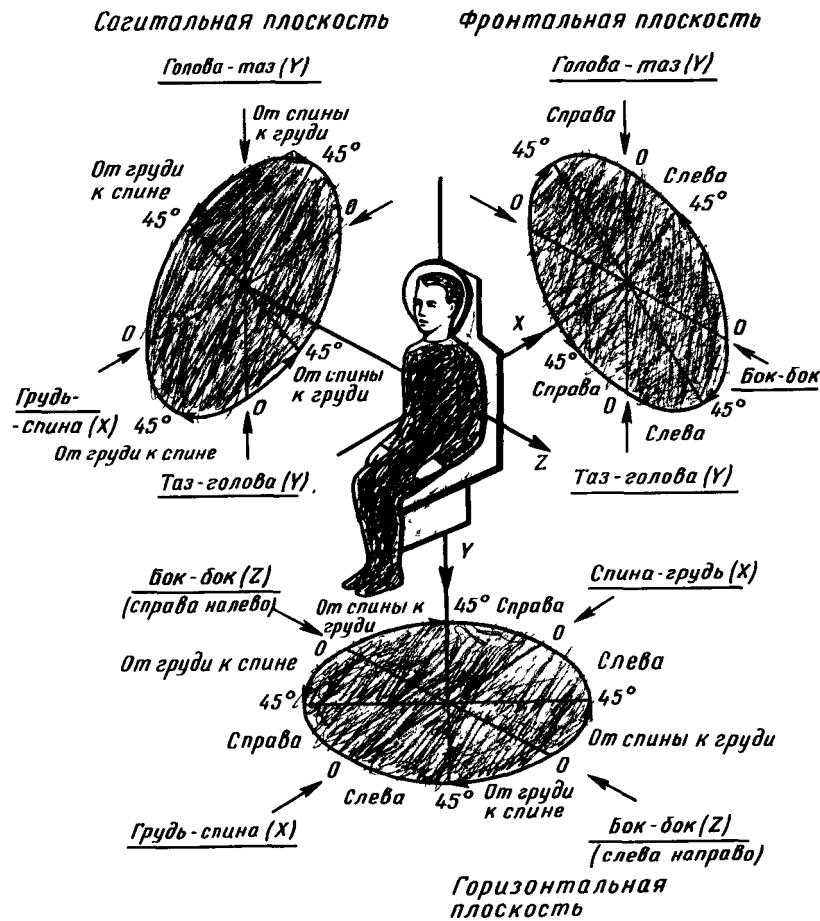


Рис. 5 Направления перегрузки в трехплоскостной системе координат

В условиях полета, например при аварийной ситуации, перегрузка может быть направлена под любым углом к продольной оси тела человека. Данная система позволяет оценить все возможные

положения с указанием угла отклонения от продольной или поперечной осей тела, например, перегрузка в направлении голова - таз под углом  $17^\circ$  справа налево или перегрузка в направлении грудь-спина под углом  $15^\circ$  от головы к ногам. Такое обозначение точно воспроизводит вектор перегрузки. Зная величину перегрузки и рассматривая ее как равнодействующую геометрической суммы продольной и поперечной перегрузок, легко их определить по правилу параллелограмма. Этот метод позволяет оценить наиболее существенные изменения в организме в результате действия наибольшей составляющей, так как пределы переносимости перегрузок в продольном и поперечном направлениях сравнительно хорошо изучены.

По переносимости человеком все перегрузки, учитывая их биомеханическое воздействие, подразделяются на пороговые, оптимальные, допустимые, переносимые, повреждающие и летальные.

В летной практике встречаются различные по величине, продолжительности, скорости нарастания и направлению перегрузки. Кратковременные перегрузки при изменении скорости прямолинейного движения достигают наибольших величин при осложненных взлете или посадке, при прыжках с парашютом и катапультировании. Длительные перегрузки чаще встречаются при изменении направления полета. На скоростных самолетах такие перегрузки могут достигать больших величин, сопровождаясь изменением работоспособности членов экипажа, а, следовательно, и быть причиной нарушения безопасности полетов.

## ПУТИ И СРЕДСТВА ПОВЫШЕНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ И ВЫНОСЛИВОСТИ

### УТРЕННЯЯ ФИЗИЧЕСКАЯ ГИМНАСТИКА

Это было в конце 20-х годов ранним зимним утром. Голос диктора Всесоюзного радио Владимира Набокова возвестил о начале наступления на гиподинамию. Миллионы людей разного возраста и профессии начали борьбу за здоровье, жизненную активность, долголетие.

Утренняя физическая гимнастика. Зачем она, что дает?

Утренняя зарядка - одна из форм физической подготовки. Польза ее обусловлена рядом особенностей организма. Дело в том, что ночью температура тела несколько снижается, замедляется ритм работы сердца и, хотя к утру они постепенно возрастают, подготавливая организм к активной дневной деятельности, в момент пробуждения нервные центры все еще несколько заторможены. Это состояние проходит не сразу, а спустя несколько минут и даже часов после пробуждения. Утренние физические упражнения значительно сокращают это время. Исследования подтвердили, что утренняя зарядка оказывает положительное влияние на организм в течение всего последующего дня.

Утренняя физическая зарядка включает человека в жизнь, вводит его в состояние работоспособности, жизнедеятельности - это истина. Чрезвычайно важна утренняя физическая зарядка для пилота, мобилизационная готовность которого перед полетом особенно необходима, - и это тоже истина. Проводить ее следует, учитывая характер и величину предстоящих конкретных физических и нервно-эмоциональных нагрузок. Скажем, военнослужащие прибыли к новому месту службы, отличающемуся от прежнего климатическими условиями. Организм приспосабливается к ним не сразу. На это нужны недели, а то и месяцы. Процесс адаптации вызывает определенную напряженность в функционировании организма. Поэтому желательно подбирать упражнения, способствующие снятию напряжения, улучшению настроения и самочувствия.

Нельзя при этом забывать и о врожденных типологических (биоритмологических) особенностях нервной системы. Есть люди (их называют «жаворонками»), которые после сна быстро приходят в бодрое состояние, и есть «совы», утром просыпающиеся тяжело, чувствующие себя вяло, хотя и сохраняющие высокую работоспособность до позднего вечера. Как показывают исследования, при помощи утренних физических упражнений можно намного улучшить соотношение тормозных и возбуждающих процессов формирования условного рефлекса на нагрузку утром. Здесь важно учитывать регулярность занятий утренней гимнастикой. Если, скажем, перерыв в занятиях был длительный, то требуются особая осторожность в выборе нагрузок и контроль за самочувствием.

Имеет свои особенности и утренняя физическая зарядка летчиков. Прежде всего, эти особенности связаны со сроками летной деятельности.

*В дни полетов в первую смену* зарядкой занимаются в течение 12-15 мин. Основное ее содержание составляют комплексы вольных упражнений на 16 счетов из Наставления по физической подготовке. Вот ее примерный план: 2- 4 мин - ходьба и медленный бег (в комнате - ходьба и бег на месте); 10 мин. - вольные упражнения на месте, в движении; 2-4 мин. - медленный бег. с переходом на ходьбу и упражнения на расслабление мышц. Сначала надо выполнять вольные упражнения на потягивание, потом на вращение, постепенно увеличивая амплитуду и скорость движения. После этого перейти к упражнениям на растяжение и силу (отжимание от пола, приседания, прыжки и т. д.).

*При полетах во вторую смену* утренняя физическая зарядка включает разнообразные упражнения средней интенсивности и рассчитывается на/ 25-30 мин Типовой вариант 30-минутной зарядки следующий:

6-8 мин - ходьба, бег, общеразвивающие комплексы вольных упражнений; 6-8 мин - силовые упражнения на брусьях, перекладине; 8-10 мин - бег в медленном и среднем темпе; 2-4 мин - ходьба в медленном темпе, упражнения с глубоким дыханием и на расслабление мышц (вместо силовых упражнений и бега в отдельных случаях допускаются спортивные игры).

*В дни предварительной подготовки* утренняя физическая зарядка отличается наибольшей нагрузкой. Основным вариантом следует считать комплексную зарядку, в которую включаются упражнения, развивающие силу, ловкость, быстроту, реакцию, выносливость. Вот пример 50-минутной комплексной зарядки: 8-10 мин - ходьба, бег, упражнения для мышц рук, ног, туловища, комплексы вольных упражнений; 12-14 мин - силовые упражнения на гимнастических снарядах и прыжки через коня; 10-12 мин - смешанное передвижение (чередование ходьбы и бега); 3-5 мин - медленный бег и ходьба, упражнения в глубоком дыхании и на расслабление мышц

При выполнении физических упражнений необходим самоконтроль. Нагрузку надо давать с таким расчетом, чтобы количество сердечных сокращений не превышало 110-120 в минуту. После окончания зарядки пульс должен составлять 120 - 150% от исходного уровня. Нагрузку следует повышать постепенно. Величина пульса может несколько колебаться в каждой части Зарядки в зависимости от индивидуальных особенностей организма. Кроме того, необходимо помнить, что при выполнении утренних физических упражнений не должно быть чрезмерного потоотделения, сильного покраснения лица, частой одышки. Зарядка должна вызывать умеренные физиологические сдвиги

Таким образом, при серьезном и вдумчивом отношении к организации и проведению утренней физической зарядки можно добиться значительного повышения ее эффективности, а значит, и улучшения физического состояния, самочувствия и повышения работоспособности - одного из главных условий роста профессионального мастерства и летного долголетия.

А теперь немного сухих, но крайне необходимых методических рекомендаций.

Обязательными условиями, выполнение которых совершенно необходимо для получения эффекта при использовании физических упражнений, являются систематичность и регулярность занятий. Систематичность выражается в подборе отдельных упражнений и их сочетании, а регулярность - в ежедневных занятиях.

Заниматься гимнастикой следует круглый год на открытом воздухе и, как исключение, в помещении при открытых форточках или окнах. Одежда должна быть свободной, не стесняющей движений. На ногах - легкая обувь без каблуков. Гимнастике должен предшествовать туалет. Для занятий рекомендуется иметь гантели, резиновый амортизатор и коврик (подстилку). Указанные предметы должны находиться в хорошем гигиеническом состоянии.

Практика показывает, что очень многие занимающиеся утренней физической зарядкой выполняют ее неправильно: последовательность упражнений не соблюдается, используются упражнения, которые не дают ожидаемого эффекта, качество упражнений либо недостаточно, либо чрезмерно, ритм дыхания не соответствует движениям. А ведь только строгое соблюдение всех методических указаний может дать желаемый эффект.

Вначале упражнения выполняются в медленном темпе. Они направлены на растягивание крупных мышечных групп туловища. Постепенно амплитуда движений увеличивается. Ближе к середине зарядки нагрузка повышается за счет ускорения темпа движений, выполнения более сложных упражнений. Упражнения с предметами и простейшими снарядами используются после выполнения вольных упражнений. К концу зарядки движения постепенно замедляются, включаются расслабляющие, дыхательные и другие успокаивающие упражнения. Частота пульса при этом должна возвращаться к исходной норме.

Начинать зарядку целесообразно с дыхательных упражнений. Многогранный процесс дыхания сводится к возможно полному поглощению организмом человека кислорода и выделению из него скопившихся за ночь вредных веществ и углекислого газа. Это очень важно, так как способствует более быстрому приведению организма в рабочее состояние. Затем следует легкая разминка, включающая одно-два несложных упражнения. Такими упражнениями могут быть различные движения руками с одновременными прогибаниями в грудной части тела, наклоны корпуса назад с последующим наклоном вперед, повороты, движения руками, а также наклоны в стороны, махи ногами вперед, назад, в стороны и некоторые другие упражнения.

## ВАРИАНТЫ ЗАРЯДКИ

Вариант	Подготовительная часть (2-4 мин)	Основная часть (24-26 мин)	Заключительная часть (8 мин)
Первый (вольные упражнения) Второй (упражнения на снарядах) Третий (преодоление препятствий) Четвертый (ускоренные передвижения)	Ходьба, бег, общеразвивающие упражнения для мышц рук, туловища в движении То же » »	Общеразвивающие упражнения для мышц рук, туловища и ног, комплексы вольных упражнений, специальные вольные. Бег 1000-1500 м Упражнения на гимнастических снарядах, с тяжестями, опорные прыжки, упражнения на специальных снарядах Преодоление отдельных препятствий, участков полосы и всей полосы по контрольному упражнению. Бег до 1000 м Скоростное пробегание участков местности до 3000 м. Кросс до 3000 м или смешанное передвижение до 4000 м	Медленный бег, ходьба с упражнениями в глубоком дыхании и для расслабления мышц То же » »

Перечисленные упражнения выполняются в медленном и среднем темпе по 5-10 раз. При этом следует обращать внимание на широкую амплитуду движений и выполнение акцентирующего усилия в конце движения. Продолжительность разминки составляет 1-2 мин.

Далее выполняются упражнения в ходьбе. Ходьба делится на обычную, с высоким подниманием коленей, ходьбу с выпадами, с различными движениями рук, корпуса и т. д. Ходьба может проводиться в течение 1-2 мин. Следует обращать внимание на постоянное увеличение темпа ходьбы. Ускоренная ходьба переходит в бег. Упражнения в беге состоят из обычного бега, бега с высоким подниманием коленей и бега прыжками, бега с выбрасыванием прямых ног вперед и назад, бега приставными шагами правым и левым боком вперед, бега спиной вперед и с поворотами на 90, 180, 360°.

Продолжительность бега в начале зарядки может составлять 3-4 мин. Причем в зависимости от условий проведения, поставленных задач время на ходьбу и бег необходимо изменить: при занятиях в помещении сокращать до 2-3 мин, а на открытом воздухе - увеличивать до 4-5 мин. Бег заканчивается ходьбой и упражнениями в движении.

Далее следует выполнять упражнения общеразвивающего характера, которые подбираются по следующему принципу и подобно:

**1. Потягивающие упражнения:** поднимание прямых рук вперед, вверх с одновременным прогибанием в грудной части тела. Повороты и круговые движения головой.

**2. Упражнения преимущественно для мышц рук и плечевого пояса:** вращательные движения руками вперед и назад как без предметов, так и с какими-либо тяжестями, гантелями. Сгибание и разгибание рук в упоре лежа. Упражнения выполняются в среднем темпе и повторяются 8-10 раз.

**3. Упражнения преимущественно для мышц ног:** приседания, опускание в упор присев на правую и левую ногу, попеременные выпады вперед и в стороны, махи ногами вперед и назад, поочередное поднимание согнутых в коленях ног до касания груди. Выполняются преимущественно в среднем темпе по 8-10 раз и более.

**4. Упражнения преимущественно для мышц туловища:** наклоны вперед, назад, в стороны, вращение корпусом вправо, влево, прогибания в положении лежа на полу лицом вниз, наклоны назад из положения сидя на полу с преодолением сопротивления резинового амортизатора и др.

**5. Прыжково-акробатические упражнения, упражнения со сложной координацией движений:** комплексы вольных упражнений, специальных упражнений и др.

Упражнения, направленные на совершенствование основных или специальных физических качеств, выполняются после общеразвивающих или включаются в их число.

Исходя из индивидуальных особенностей психики, физической подготовленности, конкретных задач летной деятельности, летчик может включать в содержание зарядки упражнения, направленные на совершенствование недостаточно развитых основных и специальных физических качеств, поддержание высокого уровня их тренированности, или упражнения, способствующие повышению активности физических и психических функций к предстоящему виду полетов.

С этой целью могут быть использованы приведенные ниже упражнения, комплексы, варианты.

Упражнения общеразвивающего характера и упражнения со специальной направленностью составляют содержание индивидуальной утренней физической зарядки летчика. На эти упражнения может быть отведено до 15-20 мин.

В конце зарядки должны проводиться бег, ускоренная ходьба, обычная ходьба с упражнениями на расслабление и в глубоком дыхании.

После зарядки необходимо принять душ или обтереться мокрым полотенцем. Все это способствует повышению сопротивляемости организма к простудным заболеваниям.

### САМОКОНТРОЛЬ

Самоконтроль - это система наблюдений за своим здоровьем, функциональным состоянием и переносимостью физических нагрузок. Основу его составляет оценка общедоступными методами и приемами субъективных (самочувствия, сна, аппетита, настроения, работоспособности и т. д.) и объективных (массы тела, частоты сердечных сокращений, частоты дыхания) показателей. Понятно, что некоторые из этих показателей человек способен определить и оценить самостоятельно. Для этого нужно лишь быть знакомым с вполне доступными методиками самоконтроля.

Самоконтроль позволяет своевременно выявлять неблагоприятные и нежелательные изменения в организме.

Одним из неперенных условий самоконтроля, позволяющих правильно оценивать состояние организма, является проведение наблюдений в одно и то же время. Лучшим временем для оценки большинства показателей считаются утренние часы. Для характеристик частоты сердечно-сосудистых сокращений и дыхания в покое, массы, частоты дыхания - после подъема, натошак. Многие показатели определяют во время занятий спортом и во время утренней физической зарядки, а также после них.

### СУБЪЕКТИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ

**Самочувствие** - это комплексный показатель отдельных ощущений - вялости, усталости, раздражительности, подавленности, болевых явлений или, наоборот, бодрости, активности, высокой работоспособности и т. д. Для удобства самочувствие оценивается как хорошее, удовлетворительное, плохое. Следует особо подчеркнуть, что при систематическом появлении головной боли, головокружения, затруднения дыхания следует обратиться к врачу.

Ощущение утомления является важным и информативным показателем, который может субъективно выражаться: усталостью, нежеланием, а порой и невозможностью выполнять физические упражнения.

**Настроение** раскрывает внутреннее душевное состояние человека. Оно может быть хорошим, удовлетворительным, плохим, а порой подавленным или угнетенным. При самоконтроле следует выделять его крайние проявления: повышенную возбудимость или подавленность.

**Сон** имеет важное значение. После нормального сна восстанавливается работоспособность, появляется чувство бодрости, свежести, ощущение силы и энергии, желание работать, заниматься физическими упражнениями. Нарушение сна может служить показателем переутомления, при этом наблюдается бессонница или повышенная сонливость. Сон в таких случаях часто прерывается, сопровождается тяжелыми сновидениями. После сна человек чувствует себя разбитым, усталым.

**Аппетит** бывает хорошим, сниженным или повышенным. Ухудшение аппетита или его полное отсутствие говорит о переутомлении или болезненном состоянии.

**Работоспособность** характеризует общее состояние организма. Ее следует оценивать как высокую, нормальную (обычную) и пониженную. Она во многом зависит от перечисленных выше факторов.

Вместе с тем следует отметить, что оценка перечисленных субъективных признаков должна осуществляться с осторожностью, так как самочувствие не всегда точно характеризует действительное физическое состояние.

Таблица 1.

**НАГРУЗКА ЛЕТЧИКОВ-ИНСТРУКТОРОВ В ЛЕТНЫЙ ДЕНЬ ПО ТИПАМ САМОЛЕТОВ  
(КОЛИЧЕСТВО ПОЛЕТОВ)**

Виды полетов	Реактивные самолеты	Спортивные самолеты	Вертолеты	Планеры
По кругу	24	40	45	35
В зону на простой пилотаж	6	7	9	9
В зону на сложный пилотаж	5	6	-	-
На групповую слетанность	5	7	9	-
На фотострельбу по воздушным целям	6	-	-	-
На фотострельбу по наземным целям	6	-	-	-
Посадка на площадку	-	-	7	7
Под шторкой в зону	6	7	9	7
Под шторкой по системе	6	-	18	-
По маршруту	5	5	4	3
На парение в районе аэродрома	-	-	-	7
<b>Днем в СМУ</b>				
По системе	6	-	15	-
В зону	5	-	7	-
По маршруту	4	-	3	-

Таблица 2.

**МАКСИМАЛЬНОЕ КОЛИЧЕСТВО ПОЛЕТОВ КУРСАНТОВ В ЛЕТНЫЙ ДЕНЬ ПО ТИПАМ  
ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ**

Виды полетов	Спортивные самолеты				Планеры			
	Всего	Тренировочн.	Подряд		Всего	Тренировочн.	Подряд	
			Контрольн.	Тренировочн.			Контрольн.	Тренировочн.
По кругу.	10	8	6	4	12	10	6	5
В зону на простой пилотаж	3	2			4	3		
В зону на сложный пилотаж	3	2						
В зону по приборам под шторкой	4				4			
На групповую слетанность	4	3			3	2		
По маршруту	3	2						
На фотострельбу по воздушным и наземным целям								
На отработку элементов боевого применения								
Общий налет в летную смену (всего часов)	3,5	2,5			3,5	2,5		

**МЕДИЦИНСКИЙ КОНТРОЛЬ ЗА ЛЕТНЫМ СОСТАВОМ И ЕГО ЗНАЧЕНИЕ В  
ПОВЫШЕНИИ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТОВ**

**ПЕРИОДИЧЕСКИЕ МЕДИЦИНСКИЕ ОСМОТРЫ В МЕЖКОМИССИОННЫЙ ПЕРИОД**

57. Медицинский контроль за летно-подъемным составом авиации РОСТО в период между очередными освидетельствованиями в ВЛК (межкомиссионный период) должен проводиться на всем протяжении летной работы.

В межкомиссионный период медицинский контроль за состоянием здоровья, физическим развитием и психологической подготовленностью летно-подъемного состава к полетам и парашютным прыжкам возлагается на начальника медицинской службы (части) (зав. здрав пунктом) авиационной организации РОСТО.

**Медицинский контроль имеет целью:**

раннее выявление изменений в состоянии здоровья и работоспособности летно-подъемного состава, установление связи этих изменений в динамике и проведение необходимых лечебно-профилактических мероприятий;

выявление и изучение факторов, оказывающих неблагоприятные воздействия на состояние здоровья и работоспособность летного состава и принятие мер к их устранению;

изучение индивидуальных психофизиологических особенностей летного состава;

проведение врачебно-педагогического наблюдения за авиационными спортсменами с целью определения индивидуальных норм летно-тренировочных нагрузок.

Для правильной оценки изменений функционального состояния организма летчика начальник медицинской службы (части) (зав. здравпунктом) авиационной организации РОСТО должен знать:

индивидуальные нормальные колебания основных показателей физиологических функций каждого летчика, которые устанавливаются при освидетельствовании в ВЛК, при периодических и предполетных медицинских осмотрах;

отклонения от индивидуальных нормальных колебаний основных показателей физиологических функций, которые оцениваются и объясняются в каждом конкретном случае;

условия труда, отдыха и быта постоянного и переменного летно-подъемного состава с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья.

58. Начальник медицинской службы (части) (зав. здравпунктом) учебной или спортивной авиационной организации РОСТО получает данные о состоянии здоровья летно-подъемного состава в результате:

изучения медицинской и служебной документации;

изучения материалов-обращений за медицинской помощью, обследования в лечебных учреждениях и консультаций врачей-специалистов;

периодических медицинских осмотров,

предполетного медицинского контроля,

послеполетного медицинского контроля,

наблюдения за выполнением летной работы,

участия в послеполетных разборах;

медицинского контроля за физической подготовкой,

личного общения с лицами летно-подъемного состава и их семьями.

При медицинском изучении летно-подъемного состава особое внимание должно уделяться лицам:

имеющим постановления ВЛК о необходимости систематического врачебного наблюдения,

допущенным к летной работе в порядке индивидуального подхода;

ограниченно годным;

отстающим в летной подготовке,

восстановленным на летную работу;

приступившим к полетам или парашютным прыжкам после лечения;

вновь прибывшим в организацию (в течение первых двух месяцев);

переучивающимся на новую авиационную технику;

выполняющим первый самостоятельный полет

59. Периодические медицинские осмотры курсантов учебных авиационных центров РОСТО проводятся один раз в три месяца в период теоретического обучения и ежемесячно в период летной практики

60. Периодические медицинские осмотры постоянного, летно-подъемного состава, курсантов авиационного училища, летчиков и авиационных спортсменов РОСТО проводятся один раз в три месяца. В эти же сроки женщины из числа летного состава направляются в женские консультации на гинекологическое обследование, о результатах которого они представляют справку. Авиационные спортсмены на каждый периодический медосмотр представляют справку из поликлиники по месту жительства об обращаемости за медицинской помощью в истекший период.

Второй осмотр после очередного освидетельствования летно-подъемного состава является углубленным и проводится с участием терапевта и невропатолога, а при необходимости - врачей других специальностей.

При углубленном медицинском осмотре всему летно-подъемному составу РОСТО, за исключением других членов экипажа, проводится рентгенофлюорографическое исследование органов грудной клетки, при наличии сердечно-сосудистых заболеваний записывается Электрокардиограмма в условиях покоя и после физической нагрузки.

После этого врач авиационной организации РОСТО делает запись в медкнижке (карте) о допуске к летной работе. Другие члены экипажа (борттехники, бортрадисты) проходят второй осмотр после ВЛК у врача авиационной организации РОСТО.

61. Первый медицинский осмотр курсантов авиационного училища летчиков РОСТО проводится через 2 месяца после зачисления на учебу с участием терапевта, невропатолога, хирурга, отоларинголога, офтальмолога и стоматолога.

62. Лица летного состава при наличии у них заболеваний, требующих по заключению ВЛК систематического наблюдения, подлежат ежемесячным медицинским осмотрам.

63. Лица летно-подъемного состава, перенесшие острые заболевания или обострения хронических заболеваний, а также возвратившиеся из отпуска, длительных командировок и вновь прибывшие в авиационную организацию РОСТО, подлежат внеочередному медицинскому осмотру.

64. При записи результатов медицинского осмотра в медицинской книжке (карте) врач должен отразить:

наличие или отсутствие жалоб;

перенесенные заболевания в период между медицинскими осмотрами;

переносимость полетов;

результаты антропометрических измерений и функциональной пробы сердечно-сосудистой системы (записываются в специальных разделах);

при наличии патологии - коротко: объективные данные осмотра и диагноз, а при отсутствии отклонений в состоянии здоровья - писать "Здоров. Допускается к полетам (или парашютным прыжкам)".

65. В случае выявления в межкомиссионном периоде у отдельных лиц летно-подъемного состава заболеваний, препятствующих летной работе, или отрицательной динамики установленных ранее заболеваний, которые могут привести к изменению экспертного решения в отношении степени годности к летной работе (парашютным прыжкам) или летному обучению, начальник медицинской службы (части) (зав. здравпунктом) авиационной организации отстраняет этих лиц от летной работы и направляет их на внеочередное стационарное обследование и лечение.

### ПРЕДПОЛЕТНЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ КОНТРОЛЬ

66. Медицинский осмотр летно-подъемного состава перед полетами и парашютными прыжками проводится медицинским персоналом здравпунктов. На медицинский осмотр обязан явиться весь летно-подъемный состав, заявленный в плановой таблице полетов, и лица, осуществляющие руководство полетами.

67. Цель предполетного медосмотра сводится к тому, чтобы не допустить к летной работе лиц летно-подъемного состава с нарушенной работоспособностью (больных, после употребления алкоголя, недостаточного сна, тяжелой физической работы, психической травмы и т. п.).

Время и порядок явки на медосмотр определяются начальником авиационной организации РОСТО в соответствии с распорядком летного дня. Осмотр проводится в специально выделенном и оборудованном помещении - комнате предполетного медосмотра. Перед осмотром измеряется температура тела. При проведении опроса и осмотра присутствие посторонних лиц недопустимо.

68. Во время предполетного медосмотра необходимо обратить внимание:

на состояние психомоторики летно-подъемного состава (речь, мимику, жесты), эмоциональное состояние (спокойное, заторможенное, эйфоричное, возбужденное), вегетативные проявления (лабильность окраски лица, потливость);

на состояние кожных покровов лица, слизистых губ и склер (бледность, гиперемия, игра вазомоторов, потливость, акроцианоз, эктеричность кожи);

на состояние мягкого нёба, задней стенки глотки, миндалин при фарингоскопии;

- на носовое дыхание.

Артериальное давление измеряют в обязательном порядке в следующих случаях:

при наличии гипертонической болезни или нейроциркуляторной дистонии всех типов;

при подозрении на переутомление, перегревание, алкогольную интоксикацию;



при учащении пульса, изменении внешнего вида;  
после большой физической или психической нагрузки;  
при переучивании и освоении новых видов авиационной техники;  
при наличии других симптомов, вызывающих у врача сомнение относительно состояния здоровья и работоспособности лиц летно-подъемного состава.

69. По данным предполетного медосмотра, отстранению от полетов и парашютных прыжков подлежат лица летно-подъемного состава в следующих случаях:

- при наличии жалоб;
- при несоблюдении предполетного режима труда, отдыха и питания;
- при наличии гиперемии слизистой носа и зева в сочетании с незначительной тахикардией;
- при иктеричности склер и неба;
- при изменении голоса (осиплость);
- при стойком учащении пульса (более 20 по сравнению с обычным);
- при урежении пульса до 50 в мин и менее (кроме лиц, которым свойственна брадикардия);
- при нарушении ритма сердца (кроме дыхательной аритмии), а также изменении характера экстрасистолии у лиц, допущенных ВЛК к летной работе в порядке индивидуальной оценки;
- при повышении систолического артериального давления выше 140 мм рт. ст., а также повышении его на 20 мм рт. ст. и более по сравнению с обычным;
- при понижении систолического артериального давления на 20 мм рт. ст. по сравнению с обычным диапазоном колебаний или снижении его ниже 100 мм рт. ст.;
- при повышении обычно нормального (60- 85 мм рт. ст.) диастолического артериального давления выше 90 мм рт. ст. или снижении его ниже 60 мм рт. ст.,
- при повышении систолического артериального давления выше 160 мм рт. ст. и диастолического выше 100 мм рт. ст. у лиц с гипертонической болезнью первой стадии и нейроциркуляторной дистонией, признанных ВЛК годными к летной работе;
- при повышении температуры тела выше 37,0°C;
- при повышенной эмоциональной возбудимости;
- при острых и обострившихся хронических конъюнктивитах и ячменях;
- при слезотечении и раздражении слизистой после удаления инородного тела из глаза;
- при нарушении функции опорно-двигательного аппарата;
- при начинающемся панариции, паронихии или фурункуле;
- при ушибах, ожогах и обморожении;
- при наличии других заболеваний, снижающих работоспособность.

Кроме того, начальник медицинской службы (части) (зав. здравпунктом) учебной авиационной организации при допуске летно-подъемного состава к полетам или парашютным прыжкам должен руководствоваться ориентировочными сроками допуска летного состава к полетам по выздоровлению после перенесенных заболеваний и травм (приложение № 5 к Положению).

70. При обнаружении отклонения в состоянии здоровья или подозрении на нарушение предполетного режима проводится более тщательный осмотр с применением всех необходимых методов обследования и проб, в том числе для индикации алкоголя.

71. Летно-подъемный состав и руководители полетов, не прошедшие предполетный медицинский осмотр, независимо от характера предстоящих полетов и занимаемой должности к полетам, парашютным прыжкам и руководству полетами не допускаются.

### МЕДИЦИНСКИЙ КОНТРОЛЬ В ПРОЦЕССЕ ПОЛЕТОВ

72. Во время полетов медработники авиационных организаций РОСТО осуществляют контроль за состоянием здоровья и работоспособностью летно-подъемного состава, изучают индивидуальную переносимость раз личных видов полетов и парашютных прыжков, реакцию организма на те или иные виды летной нагрузки.

Дежурный на старте медработник поддерживает постоянную связь с руководителем полетов, чтобы получить от него информацию в случае ухудшения самочувствия летчика в полете.

В процессе полетов или парашютных прыжков, между очередными вылетами или прыжками врач по заранее подготовленному плану на данный летный день проводит межполетные и послеполетные медицинские осмотры летно-подъемного состава. Для выявления признаков утомления и переносимости летной нагрузки осмотр проводится спустя 30- 40 мин после посадки самолета.

В целях определения выраженности нервно-эмоционального напряжения и психогенных реакций на полет (парашютные прыжки) или при необходимости экстренного определения состояния здоровья летного лица осмотр должен осуществляться сразу после полета или прыжка, на стоянке после заруливания или после приземления парашютиста. К таким случаям относятся: не исправности авиационной техники или спецснаряжения, обнаруженные в полете, отказы парашюта, а также предпосылки к летному происшествию, связанные с ухудшением самочувствия летчика во время полета.

73. Межполетному и послеполетному осмотру в первую очередь подлежат:

летно-подъемный состав, признанный годным или ограниченно годным к летной работе в порядке индивидуальной оценки, или имеющий отклонения в состоянии здоровья. Цель осмотра - изучение влияния летной работы на состояние здоровья, выявления ранних признаков декомпенсации имеющегося заболевания;

летно-подъемный состав, переучивающийся на новую материальную часть. Цель осмотра - изучение эмоциональных и физиологических сдвигов, определение переносимости полетного задания;

летчики, планеристы после выполнения первого самостоятельного полета вообще или на авиационной технике нового типа;

летно-подъемный состав, приступивший к полетам (парашютным прыжкам) после заболевания. Осмотр проводится в течение недели с целью определения полноты восстановления функционального состояния организма с учетом характера заболевания;

летно-подъемный состав, недавно прибывший в авиационную организацию РОСТО из других организаций, училищ. Цель осмотра - определение данных физиологических функций, выносливости, нервно-эмоциональной реакции, индивидуально-психологических особенностей в процессе профессиональной деятельности. Осмотры проводятся после первого и последнего полетов на протяжении 5-7 летних дней с целью получения достаточных данных, характеризующих индивидуальную реакцию на полет (парашютные прыжки);

летно-подъемный состав, интересующий врача с точки зрения индивидуальной переносимости полетов и парашютных прыжков (лица, прибывшие из отпуска, после длительных командировок, перерывов в летной работе, когда возможно появление неблагоприятных функциональных сдвигов в организме за период отсутствия в авиационной организации).

Периодически осматривается и остальной летно-подъемный состав с целью изучения реакции организма на летную деятельность. Целесообразно проводить межполетный и послеполетные осмотры летного состава, отстранявшегося от полетов в связи с неблагоприятными эмоциональными реакциями, различными травмирующими психику ситуациями и допущенного к полетам после нормализации процессов в эмоционально-волевой сфере. Осмотр проводится сразу же после первого полета. При последующих полетах ведется наблюдение за поведением летного лица, обращается внимание на внешний вид, выражение лица, окраску кожных покровов, контактность с окружающими.

Если психофизиологические сдвиги в состоянии здоровья, выявленные на межполетном осмотре, существенно отличаются от его обычной реакции на полет, летное лицо отстраняется от дальнейших полетов (парашютных прыжков), до выяснения причин возникновения этих нарушений, о чем врач докладывает руководителю полетов и начальнику авиационной организации РОСТО и делает соответствующую отметку в плановой таблице полетов.

74. Медицинское руководство работой начальника медслужбы (части) (зав. здравпунктом) авиационной организации РОСТО по наблюдению и изучению летно-подъемного состава в межкомиссионный период осуществляет Отдел медицинской службы ЦС РОСТО РФ

### МЕДИЦИНСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОИСКОВО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ

155. Медицинское обеспечение работ по спасению экипажей, терпящих бедствие, организуется и осуществляется в соответствии с Наставлением по авиационной поисково-спасательной службе СССР.

156. Начальник медицинской службы части участвует в поисково-спасательных работах, организуемых командиром части, используя при этом силы и средства медицинской службы авиационно-технической части. Он может привлекаться и к участию в поисково-спасательных работах, которые организуются вышестоящими командирами и медицинскими начальниками.

157. Количество сил и средств медицинской службы для участия в поисково-спасательных работах определяется в зависимости от необходимого объема и характера медицинской помощи пострадавшим, количества членов экипажа, потерпевшего бедствие, климатических и географических особенностей района бедствия.

158. Начальник медицинской службы части при участии в поисково-спасательном обеспечении полетов обязан:

- организовать обучение медицинского персонала авиационно-технической части оказанию первой медицинской помощи пострадавшим членам летных экипажей с учетом климато-географических условий района полетов;

- контролировать оснащение медицинского поста аэродрома и знание дежурным врачом (фельдшером) своих обязанностей;

- контролировать комплектность и состояние средств для оказания медицинской помощи и водно-пищевой группы в НАЗ, укладках поисково-спасательных самолетов (вертолетов) и наземных поисково-спасательных команд части;

- обучать летный состав методам оказания само- и взаимопомощи при ранениях и травмах с использованием самолетной аптечки, НАЗ и подручных средств;

- принимать участие в обучении летного состава выживанию, то есть активным, целесообразным действиям, направленным на сохранение жизни, здоровья и работоспособности после вынужденного приземления в безлюдной местности или приводнения в различных климато-географических условиях;

- разъяснять летному составу особенности воздействия на организм экстремальных факторов природной среды (низкой и высокой температуры воздуха, высокой инсоляции и т. д.) и обучать методам предупреждения и оказания помощи при обморожениях, тепловых поражениях, отравлениях ядовитыми растениями (грибами, ягодами), угарным газом и т. д.;

- организовывать взаимодействие с военно-медицинскими учреждениями и лечебными учреждениями министерства здравоохранения по оказанию медицинской помощи летным экипажам, потерпевшим бедствие в районе аэродрома;

- оказывать первую врачебную помощь пострадавшим на месте бедствия и организовывать эвакуацию их в медицинские учреждения для оказания квалифицированной помощи.

## САМОПОМОЩЬ И ВЗАИМОПОМОЩЬ

### ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ

Общие принципы оказания первой медицинской помощи при травмах и несчастных случаях заключаются в следующем:

- прекратить и предотвратить дальнейшее воздействие на пострадавшего повреждающего фактора, обеспечить при этом безопасность спасателя;

- как можно быстрее и полноценнее принять меры для поддержания жизненно важных функций организма пострадавшего. Важно при этом соблюдать постулат Гиппократ - «не навреди». Поэтому необходимо четко усвоить не только правильную последовательность действий, но и что категорически нельзя делать при том или ином состоянии.

После оказания первой медицинской помощи следует быстро доставить пострадавшего в лечебное учреждение или вызвать бригаду скорой помощи на место происшествия. Чем раньше будет оказана врачебная помощь, тем больше шансов спасти пострадавшего.

Рассмотрим в первую очередь основные методы оказания первой помощи при происшествиях, приведших, например, к авиационным авариям.

Прежде всего, необходимо извлечь пострадавшего из самолета. Поскольку чаще всего в этом случае из-за множественных повреждений человек находится в состоянии болевого шока, извлечение необходимо производить с крайней осторожностью.

Для определения объема и характера первой помощи необходимо оценить состояние пострадавшего. Внимательно осмотрите его и определите - жив он или мертв. Затем постарайтесь уточнить локализацию травмы, наличие и отсутствие наружного или внутреннего кровотечения. Если у пострадавшего отсутствуют дыхание и сердечная деятельность, необходимо немедленно произвести действия по оживлению организма (см. ниже - программа АВС). Если вы обнаружили наружное кровотечение, следует как можно быстрее остановить его, а при наличии переломов - обеспечить обездвиживание или иммобилизацию поврежденной конечности.

При авиационной травме часто бывают невидимые глазом повреждения, разрывы внутренних органов, сопровождающиеся внутренним кровотечением. Эти повреждения смертельно опасны и скорейшая доставка таких пострадавших в лечебный стационар особенно необходима.

*Здесь и далее «первая помощь» употребляется как "первая медицинская помощь".*

## ПРОЯВЛЕНИЯ ВНУТРЕННЕГО КРОВОТЕЧЕНИЯ

Для внутреннего кровотечения характерны следующие симптомы. Пострадавший бледен, покрыт холодным потом. Если он в сознании, то жалуется на головокружение, шум в голове, мелькание «мушек перед глазами», просит пить. Пульс частый, еле прощупывается, дыхание учащено. В тяжелых случаях первую помощь следует оказывать не только на месте происшествия, но и в процессе транспортировки.

**Знание основных принципов организации первой помощи, быстрое и правильное применение в критических ситуациях способов и приемов значительно увеличивает шансы на спасение пострадавших, сохранение им жизни!**

## ОЖИВЛЕНИЕ ОРГАНИЗМА (РЕАНИМАЦИЯ) - ПРОГРАММА АВС

Оживление организма - это восстановление жизненно важных функций при отсутствии или грубых нарушениях дыхания и прекращении сердечной деятельности. Программа АВС по оживлению организма (азбука оживления) выполняется в три приема и строго последовательно.

*А.* Пострадавшего укладывают на спину, голову его максимально запрокидывают назад, нижнюю челюсть выдвигают вперед. Полость рта освобождают от инородных предметов пальцем, обернутым носовым платком.

Убедившись, что дыхательные пути свободны, переходят к выполнению пункта В.

*В.* Искусственное дыхание «рот в рот» (Рис. 6) или «рот в нос».



**Рис. 6 Искусственная вентиляция легких «изо рта в рот»: сверху - вдох; внизу - выдох.**

При проведении дыхания «рот в рот» необходимо сжимать двумя пальцами нос больного, чтобы вдвухаемый воздух достигал легких и не выходил наружу. На рот пострадавшего рекомендуется предварительно положить платок или салфетку с гигиенической целью. Плотнo прижав свой рот через носовой платок ко рту пострадавшего, производится энергичный выдох с вдвуханием воздуха в его рот. После этого оказывающий помощь отрывает свой рот ото рта пострадавшего для обеспечения пассивного выдоха. При дыхании «рот в нос» одной рукой, лежащей на теменной области головы, запрокидывают ее, а другой рукой приподнимают челюсть и закрывают рот. Сделав глубокий вдох и охватив губами нос пострадавшего, вдвухают в него воздух.

При работающем сердце искусственное дыхание продолжают до полного восстановления самостоятельного дыхания с частотой вдоха 12-14 в минуту. Грудь и живот пострадавшего должны быть освобождены от одежды, а сам он лежать на плоской, жесткой поверхности.

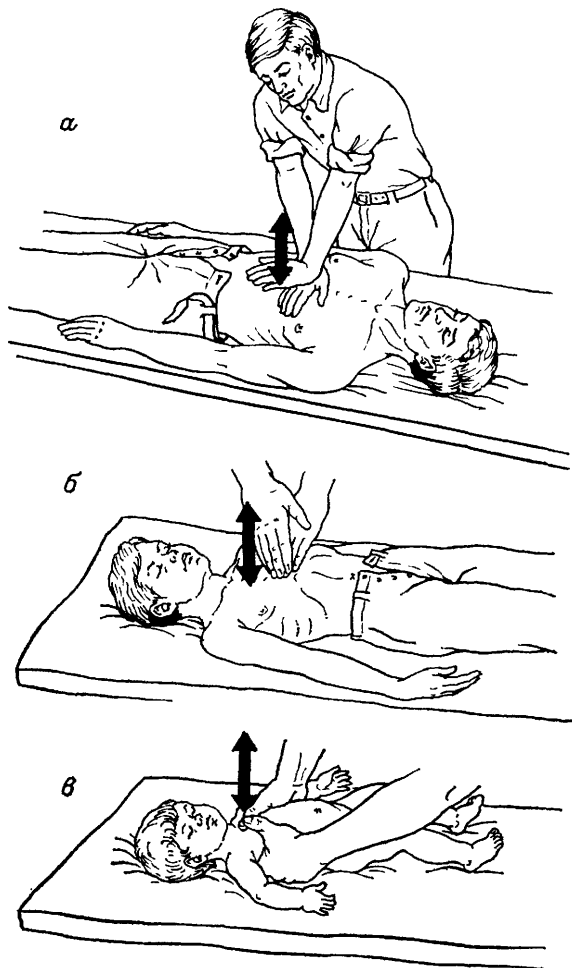
**При проведении искусственного дыхания необходимо помнить о создании герметичности в системе «спасатель - пострадавший», иначе вдвухаемый воздух будет доходить до легких в недостаточном количестве, и оживление будет неэффективным!**

Обращаем ваше внимание на то, что в выдыхаемом воздухе здорового человека содержится количество кислорода, достаточное для жизнедеятельности пострадавшего, поэтому описанный способ искусственного дыхания намного эффективнее других, в том числе ручных, механических приемов.

Остановке дыхания нередко сопутствует или возникает почти одновременно с ней остановка сердечной деятельности, поэтому пункт «В» программы АВС чаще проводят одновременно с восстановлением кровообращения.

С. Наружный массаж сердца. Скрещенные ладони рук размещают посередине в нижней части грудины, ритмично и энергично надавливая на нее (Рис. 7). Наружный массаж будет эффективным, если при этом грудина будет опускаться на 5-6 см у взрослого. У подростка применяют меньшие усилия, а у детей младшего возраста массаж сердца осуществляют одним или двумя большими пальцами рук (Рис. 7 а, б, в).

При этом сердце сдавливается между грудиной и позвоночником, и кровь изгоняется из сердца. Во время паузы грудная клетка расправляется, и сердце вновь заполняется кровью.



**Рис. 7 Техника непрямого массажа сердца: а - у взрослых; б - у подростков; в - у детей младшего возраста.**

**При правильном проведении массажа сердца, требующем больших усилий, используется не только сила рук, но и тяжесть тела, что позволяет более длительно и эффективно поддерживать жизнь пострадавшего!**

Кроме правильной техники массажа, необходимо соблюдать определенное соотношение частоты дыхания и массажа. В идеальном варианте оно соответствует 1:5. То есть один из оказывающих помощь делает одно (два) вдувания воздуха в легкие, затем другой производит пять (десять) сдавлений грудной клетки.

**Клиническая смерть, когда еще возможно оживление организма, без оказания помощи обычно длится 4-6 мин, после чего переходит в биологическую, уже необратимую. Проведение оживления организма по описанной выше программе позволяет продлить это состояние до прибытия врачей и значительно повышает шансы на спасение жизни. Ваши решительность, активность и умение могут сохранить человеку жизнь в подобных критических ситуациях!**

Проведенные вами мероприятия считаются эффективными, если обнаруживается пульс на сонных, бедренных или плечевых артериях, изменяется окраска кожных покровов из синюшной до обычной, наступает сужение расширенных до этого зрачков, появляется самостоятельное дыхание.

Оживление организма противопоказано при наличии признаков биологической смерти в виде наступившего окоченения мышц, появлении трупных пятен в нижних, относительно положения больного, отделах, понижении температуры тела до уровня окружающей среды.

## ШОК

**Шок** - общая реакция организма на воздействие сверхсильных травмирующих раздражителей, которая проявляется расстройством и угнетением основных систем жизнеобеспечения организма (кровообращения, дыхания, нервной, эндокринной). В большинстве случаев шок представляет серьезную опасность для жизни. В зависимости от причин, вызвавших это состояние, различают следующие виды шока: травматический, кардиогенный (осложнение или проявление инфаркта миокарда), анафилактический (реакция на прием непереносимого организмом лекарства) и другие.

### ПРОЯВЛЕНИЯ

Проявления шока носят стадийный или фазный характер. При травматическом шоке пострадавший возбужден в начальной фазе, бледен, повышена его двигательная активность. В последующем наступает угнетение сознания, лицо приобретает заострившиеся черты, пульс на запястье может не прослушиваться. Дыхание становится частым и поверхностным, пострадавший испытывает жажду, иногда появляется рвота. Если шок возник на фоне травмы, сопровождавшейся кровотечением, неизбежно снижается артериальное давление и нарушается снабжение кровью головного мозга и сердечной мышцы.

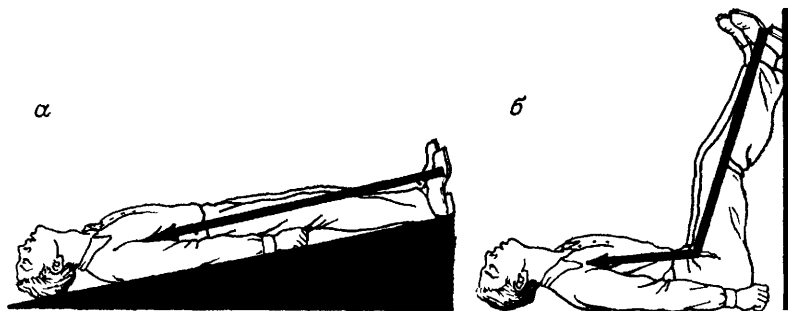
### ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ

При шоке первая медицинская помощь начинается с устранения воздействия на человека травмирующих факторов: необходимо освободить пострадавшего из-под завала, при переохлаждении - защитить от воздействия низких температур и т. д. После этого следует остановить, если оно есть, наружное кровотечение. При переломе конечности необходимо создать покой поврежденному сегменту наложением шины или при помощи подручных материалов. При наличии жажды - напоить пострадавшего.

***Запрещается давать воду пострадавшим с травмой живота!***

До транспортировки пострадавшего нужно уложить на спину так, чтобы у него была опущена голова и приподняты ноги (Рис. 8).

После оказания первой помощи без промедления доставить пострадавшего в лечебное учреждение.



**Рис. 8 Положения раненых при шоке, оптимально обеспечивающие кровоснабжение головного мозга:**

***а - с опущенной головой; б - с приподнятыми ногами.***

## КРОВОТЕЧЕНИЯ

**Кровотечение** - излияние крови из кровеносных сосудов при нарушении целостности их стенки. В зависимости от вида поврежденных сосудов кровотечения бывают артериальные, венозные, капиллярные и смешанные. Особую опасность для жизни представляют артериальные кровотечения, когда под большим давлением кровь изливается или наружу, или в полости тела при внутреннем кровотечении. Уменьшение объема циркулирующей крови (в норме у человека примерно 5 л) приводит при этом к ухудшению снабжения кислородом сердца, легких, печени, почек, головного мозга.

### ПРИЗНАКИ НАРУЖНЫХ КРОВОТЕЧЕНИЙ:

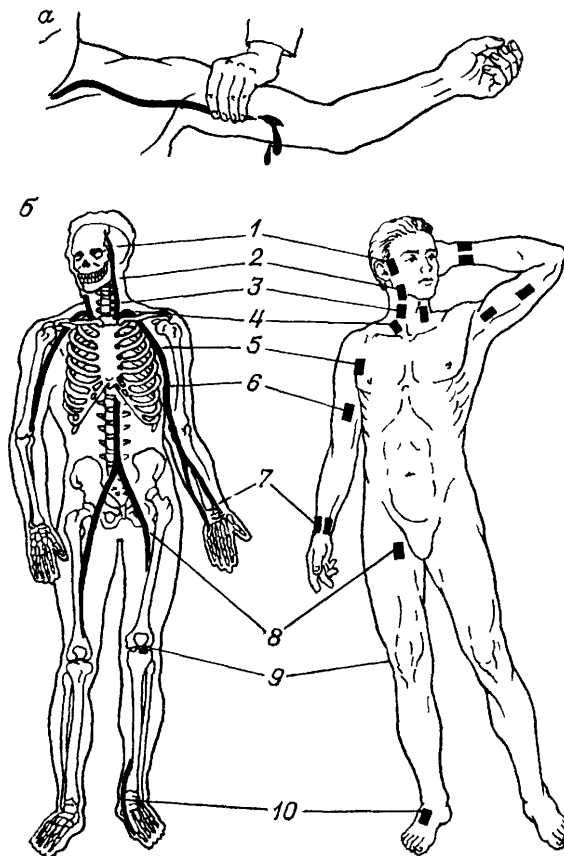
- артериальное: кровь ярко-красного цвета, изливается пульсирующей струей;
- венозное: кровь темно-красного цвета, вытекает равномерной струей;
- капиллярное: кровь выделяется по всей поверхности раны.

Главная задача при кровотечении - как можно скорее его остановить. Для этого необходимо:

- прижать артерию выше уровня повреждения (Рис. 9а). Расположение артерий и места их прижатия в случае возникновения кровотечения показаны на Рис. 9б.

- наложить давящую повязку для временной остановки кровотечения (венозного, капиллярного, а также из небольших артерий),

Учитывая, что у детей артерии более эластичные, а артериальное давление ниже, чем у взрослых, давящей повязкой у них может быть остановлено даже артериальное кровотечение!



**Рис. 9** Схема артериальной сети человека и точки пальцевого прижатия артерий для остановки кровотечений.

Техника наложения давящей повязки: на рану накладывают чистую, желательна стерильную, марлевую салфетку, поверх нее - плотно свернутый комок ваты, после чего туго бинтуют круговыми ходами бинта.

Применение кровоостанавливающего жгута показано при повреждении крупных артерий конечностей.

**Не рекомендуется накладывать жгут на кожу!**

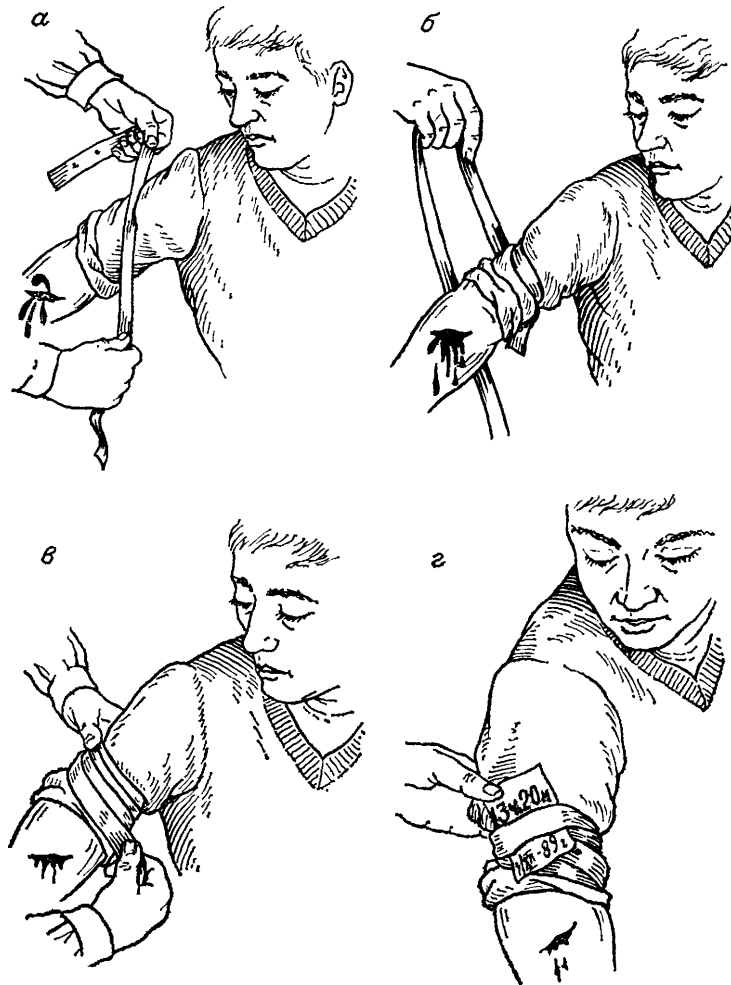
Место наложения жгута прикрывается одеждой или бинтом. Жгут должен располагаться выше раны и как можно ближе к ней. Жгут растягивают и в таком виде прикладывают к конечности (Рис. 10а). Не ослабляя натяжение, обертывают его несколько раз так (Рис. 10 б), чтобы витки жгута ложились один к другому (Рис. 10в). Концы жгута скрепляют с помощью цепочки и крючка. Жгут затягивают до остановки кровотечения.

Важно запомнить, что максимальные сроки наложения жгута - 2 ч, а в зимнее время - один час, после чего может наступить омертвление конечности ниже места наложения жгута. Для предупреждения этого опасного осложнения к жгуту прикрепляют лист бумаги (Рис. 10г) с указанием времени наложения. Необходимо постоянное наблюдение за пострадавшим, так как в случае ослабления жгута кровотечение может возобновиться. Необходимо помнить, что наложение жгута - мера временная, предварительный этап перед окончательной остановкой кровотечения в условиях стационара.

При отсутствии жгута на месте происшествия используют различные подручные материалы (носовой платок, брючный ремень, галстук и др.).

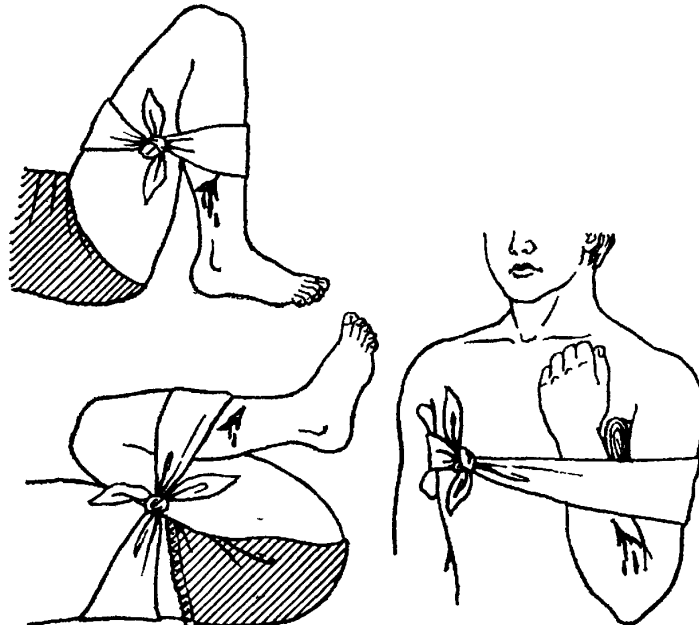
**Применение тонких предметов типа проволоки или веревки не рекомендуется из-за опасности дополнительного грубого повреждения тканей, особенно нервов!**

Временная остановка кровотечения может быть достигнута сгибанием конечности. На Рис. 11 показана техника остановки кровотечения при ранениях верхней и нижней конечностей.



*Рис. 10 Техника наложения резинового жгута: а - растягивание жгута; б - наложение жгута с постоянным его растяжением; в - витки жгута ложатся один к другому; г - записка с указанием времени наложения.*

При любом виде кровотечения раненой конечности необходимо придать возвышенное положение и обеспечить покой.



*Рис. 11 Приемы остановки кровотечения сгибанием конечностей.*



## ПЕРЕЛОМЫ КОСТЕЙ

Различают закрытые переломы, когда не нарушена целостность кожи, и открытые, сопровождающиеся повреждениями покрывающих кости мягких тканей.

### ПРИЗНАКИ:

- интенсивная боль в месте повреждения;
- нарушение формы и длины конечности по сравнению со здоровой;
- невозможность движения конечностью;
- патологическая подвижность (там, где ее не должно быть) в месте перелома.

Наибольшую опасность представляют открытые переломы, когда повреждается кожа, что, создает возможность попадания в рану инфекции.

### ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ

Прежде всего, необходимо предотвратить попадание инфекции в рану и одновременно обездвижить поврежденную конечность. Это сделает менее болезненной последующую доставку пострадавшего в лечебное учреждение, а также уменьшит вероятность смещения обломков.

Запрещается исправлять деформацию конечности, так как это может усилить страдания больного, вызвать у него развитие шока!

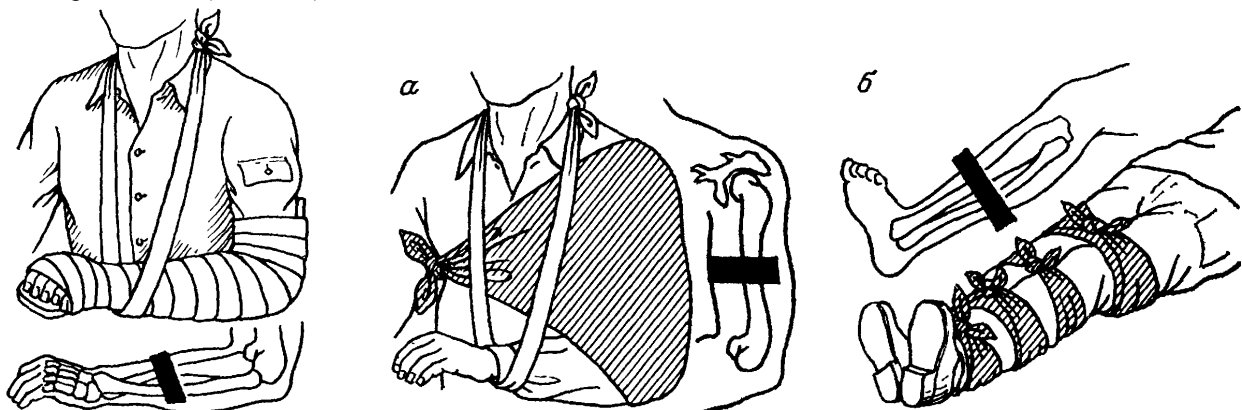
При открытом переломе кожу вокруг раны необходимо смазать раствором йода, наложить стерильную повязку, после чего приступить к иммобилизации. Транспортную (временную) иммобилизацию на месте происшествия чаще всего приходится осуществлять с помощью имеющихся под рукой средств (кусок фанеры, доска, картон и т.п.), которые могут обеспечить неподвижность поврежденной конечности. При этом следует придерживаться следующих принципов:

- как можно быстрее обездвижить конечность;
- шину из подручного материала накладывают поверх обуви и одежды, чтобы не причинить дополнительной боли и не усугубить травму;
- шину фиксируют бинтом, но не слишком туго, чтобы не нарушить кровоснабжение конечности. Если пострадавший жалуется на онемение, а при осмотре пальцы поврежденной конечности имеют синюшную окраску, необходимо ослабить повязку;
- в холодное время года для предупреждения отморожения поврежденную конечность поверх шины необходимо накрыть теплой одеждой.

При иммобилизации необходимо фиксировать не менее двух суставов, расположенных выше и ниже области перелома, чтобы исключить подвижность поврежденного сегмента конечности!

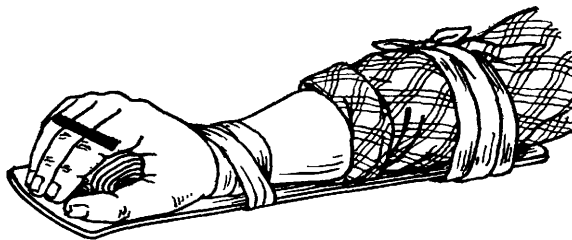
Так, при переломе предплечья необходимо зафиксировать два смежных сустава - лучезапястный и локтевой (Рис. 12) чтобы добиться полноценного обездвиживания поврежденного сегмента конечности.

При отсутствии шины и подручного материала руку прибинтовывают к туловищу (Рис. 12 а), а ногу - к здоровой ноге (Рис. 12 б).



**Рис. 12 Фиксация двух смежных суставов - лучезапястного и локтевого при переломе костей предплечья: а - обездвиживание поврежденной руки посредством фиксации косынкой к туловищу; б - иммобилизация поврежденной конечности привязыванием к здоровой ноге**

При необходимости фиксировать кисть в ладонь вкладывают ватно-марлевый валик и прибинтовывают предплечье и кисть к шине (Рис. 13).



*Рис. 13 Обездвиживание руки при переломе пальцев.*

Иммобилизацию при переломах таза или позвоночника производят фиксацией пострадавшего на доске, подложив под его колени валик (Рис. 14).

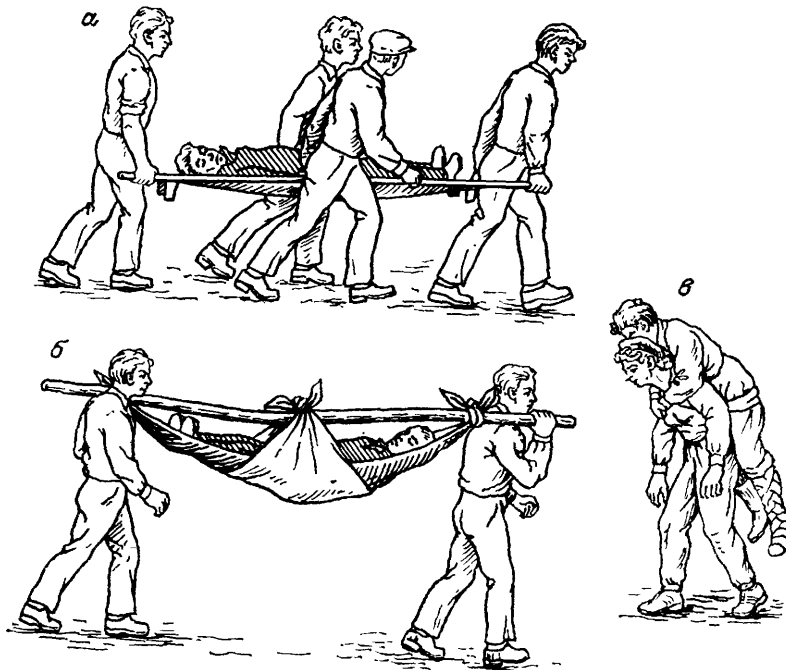


*Рис. 14 Иммобилизация к доске при переломе позвоночника.*

При переломе бедра неподвижность всей конечности осуществляется длинной шиной - от стопы до подмышечной впадины.

**Перенос и транспортировка пострадавших с переломами без иммобилизации недопустимы даже на короткие расстояния!**

Щадящая транспортировка при переломах имеет первостепенное значение. Большинство больных с переломами перевозят в положении лежа. Как правило, пострадавшие с переломами нижних конечностей не могут самостоятельно добраться до транспорта. Как лучше помочь им показано на Рис. 15.



*Рис. 15 Способы переноски пострадавших: а - на носилках; б - с помощью подручных средств; в - на себе.*

## РАНЫ

Нарушения целостности кожи и подлежащих тканей в результате механического или иного воздействия называются открытыми повреждениями или ранами.

Раны могут быть поверхностными, когда повреждаются лишь кожа или слизистые оболочки, и глубокими, с повреждением сосудов, нервов, внутренних органов.

Наибольшую опасность для жизни представляют глубокие проникающие раны, когда повреждаются внутренние оболочки и органы различных полостей, прежде всего брюшной и грудной!

В зависимости от характера ранящего предмета различают следующие виды ран:

- колотые - с небольшим наружным отверстием, большой глубиной и возможностью повреждения внутренних органов;
- резаные - наносимые острым режущим предметом (нож, бритва, стекло) и имеющие ровные, неповрежденные края;
- рубленые, возникающие при воздействии острого, но массивного предмета (например, топор), вследствие чего рана имеет большие размеры и сочетается с повреждением костей;
- ушибленные - в результате воздействия тупого предмета; края таких ран разможены, неровны, пропитаны кровью;
- огнестрельные - вследствие повреждающего воздействия снаряда из огнестрельного оружия (среди них различаются пулевые, осколочные и т. д.).

**Все раны, кроме операционных, следует считать инфицированными, то есть имеющими микробное загрязнение!**

Особую опасность представляют раны от укусов животных в связи с возможностью передачи со слюной животного тяжелых инфекционных заболеваний, в том числе бешенства.

Ранения часто сопровождаются общей реакцией организма в виде шока, обусловленного интенсивной болью и кровотечением. Непосредственно после ранения наиболее опасными для жизни являются кровотечения, а в более поздние сроки - развивающаяся в ране инфекция вплоть до развития грозных осложнений - сепсиса или столбняка.

### ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ

При ранениях первая помощь заключается, прежде всего, в остановке кровотечения любым возможным способом.

**Причиной большинства смертельных исходов при ранении является острая кровопотеря!**

**Правильная обработка раны предохраняет ее от осложнений, более чем в два раза ускоряет ее заживление!**

Вторая задача - защита раны от загрязнения и инфицирования.

При наложении повязки на рану необходимо в первую очередь:

- обработать кожу вокруг раны марлей или ватой, смоченными антисептическим веществом (спиртовой раствор йода, водка, 3% раствор перекиси водорода), удаляя при этом с поверхности кожи землю, обрывки одежды, другие инородные вещества.

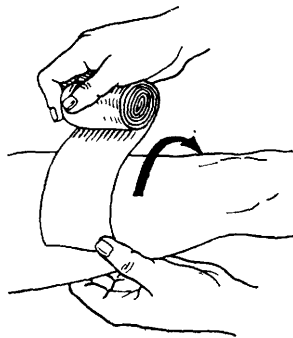
**Не допускать попадания прижигающих веществ на рану!**

### ТЕХНИКА НАЛОЖЕНИЯ ПОВЯЗОК

Различают повязки укрепляющие, давящие, и иммобилизирующие (обездвиживающие). Из укрепляющих повязок наиболее распространены бинтовые, пластырные и клеевые. Все шире входят в употребление сетчатые, контурные и специально подготовленные матерчатые повязки. В бытовых условиях наиболее часто применяются укрепляющие бинтовые повязки. Основная их цель - защитить рану от внешних воздействий и удержать перевязочный материал.

#### ПРАВИЛА БИНТОВАНИЯ:

- придать больному наиболее удобное положение, при котором не усиливается боль;
- Во время бинтования следить за выражением лица пострадавшего.
- при наложении стерильной повязки нельзя касаться тех слоев марли, которые будут непосредственно соприкасаться с раной;
- бинтовать следует двумя руками, осуществляя вращение головки бинта вокруг бинтуемой части тела. При этом бинт необходимо разворачивать слева направо (Рис. 16);



**Рис. 16** Правильное положение бинта при наложении повязки.

- каждый последующий виток бинта должен закрывать половину или две трети ширины предыдущего;
- бинтуемая часть тела, особенно конечности, должна находиться в том положении, в котором она будет находиться после наложения повязки. Например, повязка, наложенная на коленный сустав в согнутом положении, будет непригодна, если больной после этого начнет ходить;
- завязывать конец бинта или фиксировать его булавкой следует над здоровой частью тела.

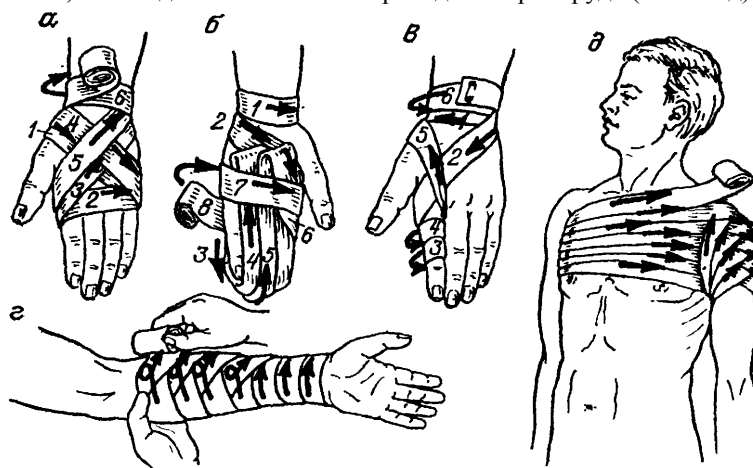
**Наложённая повязка не должна нарушать кровообращение конечности!**

При появлении онемения, усилении болей, увеличении отека или синюшности кожи ниже повязки необходимо расслабить ее или заменить новой.

На кисть и область лучезапястного сустава рекомендуется накладывать восьмиобразную повязку (Рис. 17 а), а при наличии обширных повреждений - возвращающуюся (Рис. 17 б). Повязки на один палец кисти начинают с лучезапястного сустава (Рис. 17 в). Затем бинт проводят по тылу кисти до конца пальца, после чего круговыми витками выходят на основание пальца и далее, через тыл кисти, на предплечье.

**Правильность наложения повязки при непредвиденных нештатных обстоятельствах зависит от умения и тренированности. Полезно обрести их в спокойной обывденной обстановке, в порядке само- и взаимопомощи!**

Предплечье лучше закрывать спиральной повязкой (Рис. 17 г). Чтобы фиксировать повязку в области плечевого сустава, необходимо витки бинта проводить через грудь (Рис. 17 д).



**Рис. 17** Техника наложения повязок на верхнюю конечность и грудную клетку: а - на кисть и лучезапястный сустав (восьмиобразная); б - возвращающаяся на кисть; в - на второй палец; г - спиральная с перегибами на предплечье; д - колосовидная на плечевой сустав и грудную клетку.

На стопе отдельно бинтуют только один палец (Рис. 18 а). Повязку начинают с укрепления бинта у лодыжек. Далее бинт проводится по тылу стопы до конца пальца, после чего по спирали перемещается до основания пальца, а затем, через межпальцевой промежуток на тыл стопы с фиксацией в области голеностопного сустава.

На коленный сустав лучше всего накладывать расходящуюся повязку (Рис. 18 б).

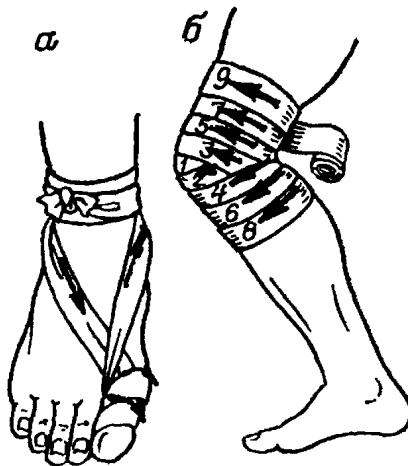


Рис. 18 Техника наложения повязок: а - на стопе; б - расходящаяся на коленный сустав.

## ОЖОГИ

Ожоги - повреждение тканей организма в результате воздействия высокой температуры, химических веществ, электрического тока.

### ПРИЗНАКИ

Признаками ожога первой степени являются покраснение кожных покровов, сильная жгучая боль в месте ожога, припухлость тканей. При ожоге второй степени образуются пузыри. Это - следствие отслоения поверхностного слоя кожи - эпидермиса. При ожогах 3-й и 4-й степеней образуются участки плотного струпа.

### ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ

При термических поражениях первая помощь заключается в следующем:

- как можно скорее погасить горящую одежду водой или путем прекращения доступа к ней воздуха, после чего осторожно, стараясь не причинить лишней боли, освободить пострадавшего от тлеющей одежды;

**При ограниченном термическом ожоге следует немедленно начать охлаждение места ожога водой из-под крана в течение 15-20 мин!**

- для предотвращения инфицирования ожоговой раны наложить повязку, желательно стерильную;

- для снижения боли можно дать пострадавшему внутрь обезболивающие и успокаивающие средства: анальгин, седуксен;

- при наличии обширного ожога, а таковым считается площадь ожога, превышающая 10% кожного покрова, и при задержке транспортировки обожженного в лечебное учреждение необходимо давать пострадавшему обильное питье из щелочно-солевой смеси. Для этого в один литр воды добавить 2 г пищевой соды и 4 г поваренной соли.

**Жажда не должна удовлетворяться бессолевыми жидкостями из-за опасности тяжелых нарушений водного обмена организма!**

Чтобы определить процент обожженной поверхности тела, пользуются исходным ориентиром: площадь ладони равна примерно одному проценту поверхности тела человека.

При попадании на кожу повреждающих химических веществ необходимо немедленно промыть область ожога большим количеством воды, наложить повязку, и возможно скорее направить пострадавшего в больницу.

## ОТМОРОЖЕНИЯ

Отморожение - повреждение тканей тела под воздействием холода. Отморожению более подвержены пальцы рук и ног, нос, ушные раковины и лицо. Тяжесть отморожения зависит от продолжительности действия холода, а также от состояния организма.

При алкогольном опьянении нарушается терморегуляция организма, и вероятность отморожения увеличивается!

### ПРИЗНАКИ:

- резкое побледнение кожи и потеря ее чувствительности.

### ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ

Основной задачей первой помощи является прекращение воздействия холода и как можно более быстрое восстановление нормальной температуры охлажденных тканей. Для этого необходимо:

- погрузить отмороженные участки тела в воду с температурой от 37°C до 40°C, но не выше из-за опасности ожога;
- сделать легкое растирание отмороженных кожных покровов.

**Запрещается растирать отмороженные участки снегом или погружать их в холодную воду, так как при этом происходит дальнейшее переохлаждение!**

Для предупреждения инфицирования на отмороженные участки кожи накладываются стерильные повязки. При появлении болей, отека тканей, пузырей необходимо обратиться за врачебной помощью.

### ОБЩЕЕ ЗАМЕРЗАНИЕ

Переохлаждение организма наступает при недостаточной защите человека от холода, ветра и сырости. Наиболее часто переохлаждение наблюдается при длительном пребывании в воде, у людей, заблудившихся и выбившихся из сил, одетых не по сезону. Быстрее замерзают в состоянии алкогольного опьянения, истощенные и ослабленные.

При появлении первых признаков переохлаждения рекомендуется, если есть возможность, укрыться в защищенном от снега, дождя и ветра помещении, сменить одежду.

### СТАДИИ ЗАМЕРЗАНИЯ

1. Стадия возбуждения - температура тела колеблется от 37° до 34°C, появляется озноб, повышается двигательная активность, учащаются дыхание и пульс, появляются «гусиная» кожа, бледность, мышечная дрожь.

2. Стадия угнетения - температура тела понижается до 34-27°C, кожа охлаждается и синеет. Пульс и дыхание замедляются, наступает ооченение мышц, скованность суставов, кратковременное забытие до потери сознания.

3. Стадия паралича - температура тела снижается до 27°C, дыхание и пульс практически не определяются.

В норме у человека частота сердечных сокращений - 60-80, частота дыхания - 12-14 в минуту.

### ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ

В первой стадии переохлаждения пострадавшего немедленно помещают в теплую (36°C) ванну, предварительно раздев. Постепенно в течение 15 мин повышают температуру воды до 40°C. Эту температуру воды поддерживают до тех пор, пока температура тела пострадавшего не поднимется до 36-36,5°C. После этого, если позволяет состояние, пострадавшего одевают в сухое теплое белье, удобно усаживают и продолжают согревание организма, для этого ему дают горячее питье: чай, кофе. При этом необходимо периодически контролировать состояние пострадавшего - измерять частоту пульса и дыхания; поддерживать с пострадавшим разговор.

При отсутствии ванны следует наложить теплый общий компресс (36°C), завернуть замерзшего в одеяло, после чего обернуть целлофаном или поместить (до шеи включительно) в целлофановый мешок.

При второй и третьей стадиях замерзания необходимо немедленно поместить пострадавшего в ванну с температурой 39-40°C, обязательно приподняв конечности над ванной, одновременно туго забинтовав их на 10-15 мин (Рис. 19). Смысл этих действий заключается в необходимости проводить прогревание от «центра» к «периферии».

При остановке дыхания необходимо произвести оживание организма.

**Избегайте ненужных движений, растирания мышц и суставов, так как это может привести к повреждению и разрывам ткани!**

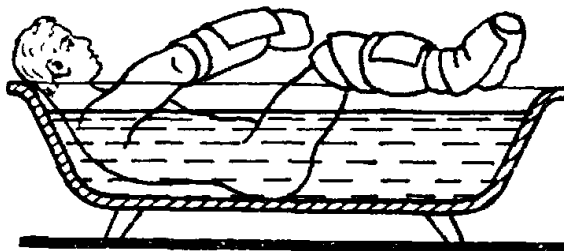


Рис. 19 Согревание при замерзании проводится от «центра» к «периферии».

## ТЕПЛОВОЙ УДАР

**Тепловой удар** - развивающееся болезненное состояние, обусловленное перегреванием организма в результате длительного воздействия высокой температуры внешней среды. Помимо основного фактора перегреванию способствуют плотная одежда, препятствующая теплоотдаче и испарению пота с кожных покровов, а также усиленная физическая работа.

### ПРИЗНАКИ:

- вялость, усталость, сонливость, одышка;
- покраснение лица, повышение температуры тела;
- в дальнейшем наступают помрачение сознания, а иногда и его потеря, а также ослабление сердечной деятельности.

### ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ:

- немедленно удалить пострадавшего из жаркого помещения в прохладное место, на свежий воздух, снять с него лишнюю одежду;
- облить пострадавшего прохладной водой, к голове и области сердца приложить холодные примочки;
- дать понюхать нашатырный спирт, поить холодной водой;
- внутрь - кордиамин (20-30 капель);
- при нарушении дыхания и сердечной деятельности производить оживление организма по изложенной в предыдущих разделах программе АВС.

## СОЛНЕЧНЫЙ УДАР

Солнечный удар - состояние, возникающее вследствие непосредственного воздействия прямых солнечных лучей в жаркие дни, вызывающих перегревание и, как следствие, - нарушение нормальной деятельности головного мозга. При этом расширяются мозговые сосуды, и происходит избыточный прилив крови к голове.

### ПРИЗНАКИ:

- покраснение лица и сильная головная боль;
- тошнота, рвота, головокружение, потемнение в глазах;
- одышка, судороги, бред, галлюцинации;
- падение сердечной деятельности и потеря сознания.

### ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ:

- пострадавшего уложить в тени, освободить от одежды;
- на голову и затылок положить пузырь со льдом, грудь и шею обливать холодной водой; при остановке дыхания и сердечной деятельности - производить оживление организма по программе АВС.

**Пострадавших после оказания первой помощи обязательно направить в стационар, так как возможно ухудшение состояния!**