

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства»

И.Н. Симонова

МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Рекомендовано Редсоветом университета
в качестве учебного пособия для студентов,
обучающихся по направлению 280700
«Техносферная безопасность»

Пенза 2013

УДК 614.8:611/613(075.8)

ББК 68.9:(51+28.70)я73

С37

Рецензент – доктор педагогических наук, профессор М.М. Абдуразаков (РАО)

Симонова И.Н.

С37 Медико-биологические основы безопасности: учеб. пособие / И.Н. Симонова. – Пенза: ПГУАС, 2013. – 116 с.

Приведены показатели здоровья и риска заболеваемости в зависимости от влияния факторов окружающей среды. Рассмотрены вопросы взаимодействия человека с окружающей средой, его адаптации к изменяющимся условиям, медико-биологические особенности воздействия опасных и вредных производственных факторов, физиологические основы трудовой деятельности, неотложные состояния и первая доврачебная помощь.

Учебное пособие подготовлено на кафедре «Инженерная экология» и предназначено для студентов, обучающихся по направлению 280700 «Техносферная безопасность»

© Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства, 2013

© Симонова И.Н., 2013

О Г Л А В Л Е Н И Е

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	5
ВВЕДЕНИЕ.....	7
Глава 1. ЧЕЛОВЕК И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА.....	9
1.1. Взаимосвязь человека со средой обитания.....	9
1.2. Погода и самочувствие человека.....	11
1.3. Понятие о здоровье, болезни, состоянии предболезни. Проблема нормы и аномалии.....	13
1.4. Ландшафт как фактор здоровья.....	17
Глава 2. АДАПТАЦИЯ ЧЕЛОВЕКА К ИЗМЕНЯЮЩИМСЯ УСЛОВИЯМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	20
2.1. Проблемы адаптации человека к окружающей среде.....	20
2.2. Виды адаптации.....	22
2.3. Адаптация и здоровье человека в современном мире.....	27
Глава 3. МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСОБЕННОСТЕЙ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	32
3.1. Химические загрязнения среды и здоровье человека.....	32
3.2. Воздействие ионизирующего излучения на здоровье человека.....	33
3.3. Неионизирующее излучение и здоровье человека.....	35
3.4. Виброакустическое воздействие на человека.....	40
3.5. Нервно-психологические факторы – факторы риска.....	44
Глава 4. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	47
4.1. Физиология труда.....	47
4.2. Психология труда.....	62
4.3. Человек в экстремальных условиях.....	67
4.4. Сенсорное и сенсомоторное поле человека.....	71
4.5. Опасные и вредные производственные факторы. Общие понятия.....	74
Глава 5. НЕОТЛОЖНЫЕ СОСТОЯНИЯ И ПЕРВАЯ ДОВРАЧЕБНАЯ ПОМОЩЬ.....	78
5.1. Кровотечения. Их виды. Первая помощь.....	78
5.2. Искусственное дыхание и непрямой массаж сердца.....	85
5.3. Первая помощь при солнечном и тепловом ударе.....	89

5.4. Обморожение и охлаждение. Первая помощь	91
5.5. Первая помощь при перекрытии дыхательных путей.....	98
5.6. Отравление и первая помощь	99
5.7. Первая помощь утопающему.....	106
5.8. Первая доврачебная помощь при обмороке.....	108
5.9. Первая доврачебная помощь при поражении электрическим током	109
5.10.Оказание первой помощи при стихийных бедствиях	111
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	113
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	114

ПРЕДИСЛОВИЕ

В настоящее время дефицит экологического воспитания приводит к необратимым последствиям во многих сферах человеческой жизнедеятельности, которые усугубляют экологический кризис. В сложившихся условиях актуальность получает изучение последствий негативного влияния профессиональной деятельности на окружающую среду и здоровье человека. С этой целью в технических вузах преподается важная и необходимая дисциплина «Медико-биологические основы безопасности».

Здоровье населения является основой национальной безопасности. Считается, что в развитом обществе здоровье человека – определяющий фактор государственной экономики и социальной политики, как приоритетное направление всех природоохранных и профилактических мероприятий. Охрана здоровья человека закреплена в документе «Основы законодательства Российской Федерации об охране здоровья граждан», подписанном президентом РФ. Под нею подразумевается совокупность мер политического, экономического, правового, социального, культурного, научного, медицинского санитарно-гигиенического и противоэпидемиологического характера, направленных на сохранение и укрепление физического и психического здоровья каждого человека, поддержание его долголетней активной жизни, предоставление ему медицинской помощи в случае утраты здоровья.

Характерной чертой современной науки и практики является их возрастающее взаимопроникновение, междисциплинарный подход к решению проблем. Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности – комплексная дисциплина, изучающая взаимодействие окружающей среды и человека, формирующая у студентов современные представления о воздействии вредных факторов на организм человека и функционировании систем обеспечения безопасности организма.

Объектом изучения медико-биологических основ безопасности жизнедеятельности является среда обитания, предметом изучения – свойства среды, проявляющиеся во влиянии на здоровье человека, а целью изучения – разработка профилактических мероприятий, обеспечивающих сохранение оптимального здоровья человека, долгой творческой активности.

При изучении влияния окружающей среды на здоровье человека приоритетное значение придаётся факторам риска, непосредственно ведущим к возникновению заболеваний. Устранение или ослабление

отрицательного воздействия фактора на здоровье людей достигается с помощью инженерно-технических мер и средств, лечебно-профилактических мероприятий, систем жизнеобеспечения и непосредственно повышения устойчивости человека к неблагоприятному воздействию окружающей среды. Законодательной основой для этого служит гигиеническое нормирование факторов среды обитания.

Приоритетными направлениями при изучении данной дисциплины являются: обнаружение причинно-следственных связей и факторов, порождающих экологически и производственно обусловленные профессиональные заболевания; предупреждение вышеперечисленных заболеваний на основе анализа, моделирования и прогнозирования неблагоприятных ситуаций в среде обитания человека; защита людей от экологически и производственно обусловленных заболеваний путём снижения техногенных и природных нагрузок со стороны среды обитания, а также использования лечебно-профилактических мероприятий; информационное обеспечение и образование по вопросам гигиены окружающей среды.

В процессе изучения данной дисциплины будущий специалист должен научиться анализировать качественные и количественные характеристики опасных и вредных факторов; разрабатывать санитарно-гигиенические требования к технологиям, техническим изделиям, оборудованию, производственным помещениям; проводить эколого-гигиеническую экспертизу с учётом государственных нормативных актов.

ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день значимость здоровья особенно возросла. Это связано с изменениями условий жизни и деятельности современного человека. За последние десятилетия на организм человека в условиях урбанизированных территорий и расширения промышленного производства практически постоянно воздействуют в повышенных концентрациях вредные и токсичные вещества. Оксиды углерода, серы, азота, различные углеводороды, диоксиды, обладающие мутагенным, тератогенным и канцерогенным действием, пагубно влияют на состояние здоровья людей. Почвы, почвенные воды и воздух населенных пунктов загрязнены большим количеством тяжелых металлов, нитритами, пестицидами, продуктами переработки нефти и отходами различных производств.

Среда обитания людей большинства промышленных регионов становится более вредной для здоровья человека. Возникли новые закономерности характера и распространенности заболеваний человека, демографических процессов. Приходится признать, что сегодня состояние здоровья человека в большой степени зависит от социально-экономических условий, среды его обитания и условий труда.

Учитывая вышесказанное, можно сделать вывод, что приоритетными направлениями при изучении медико-биологических основ безопасности являются:

- обнаружение причинно-следственных связей и факторов риска, порождающих профессиональные заболевания;
- предупреждение этих заболеваний на основе анализа, моделирования и прогнозирования неблагоприятных ситуаций в среде обитания человека;
- защита людей от экологических и производственно обусловленных заболеваний путем снижения техногенных и природных нагрузок со стороны среды обитания, а также использования лечебно-профилактических мероприятий;
- информационное обеспечение и образование по вопросам гигиены окружающей среды.

В процессе изучения данной дисциплины происходит знакомство с качественными и количественными характеристиками опасных и вредных факторов, присутствующих на производстве, их воздействие на самочувствие работника и его здоровье в дальнейшем. Студенты учатся разрабатывать санитарно-гигиенические требования к технологиям, техническим изделиям, оборудованию, производственным помещениям; решают ситуационные задачи, в которых проводят экологию-

гигиеническую экспертизу с учетом государственных нормативных актов.

Значительная часть выпускников технических вузов займут свои рабочие места на производстве, где они столкнутся со специфическими условиями труда. И здесь необходимо помнить, что производственная среда – это часть окружающей среды, образованная вредными и опасными производственными факторами и условиями, характеризующими рабочее место и воздействующими на человека в процессе трудовой деятельности. Человеческая практика дает основание для утверждения, что производственная деятельность потенциально опасна, ни в одном виде деятельности невозможно достичь абсолютной безопасности. Медико-биологические основы безопасности как комплексная дисциплина, изучающая взаимодействие окружающей среды и человека, дает знания о том, как обезопасить себя, сохранить оптимальное здоровье и творческую активность.

Данная дисциплина основана на стыке медицины и экологии и объединяет такие науки, как физика, химия, биология, физиология, гигиена, токсикология, медицина труда, безопасность жизнедеятельности. Знания в области экологии помогут нам объективно оценить условия труда по показателям вредности и опасности факторов окружающей и производственной среды. Физиология и гигиена оказывают помощь в разработке физиологически обоснованных средств организации труда; психология – в вопросах рационализации и нормирования труда с учетом психологических особенностей. Особенно это касается работы в условиях труда, относящихся к категории «вредные», в которых возможно развитие хронических профессиональных заболеваний.

Таким образом, можно заключить, что приобретение знаний медико-биологических основ безопасности является неотъемлемой частью процесса формирования экологического мышления современного специалиста и понимания им тесной связи здоровья человека с окружающей средой. Экологическая культура призвана противостоять технократическим стереотипам, способствует формированию представлений о единстве и самоценности всего живого и невозможности выживания и сохранения здоровья человечества без сохранения благоприятных условий среды обитания.

Глава 1. ЧЕЛОВЕК И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА

1.1. Взаимосвязь человека со средой обитания

Все процессы, протекающие в биосфере, взаимосвязаны. Человечество – лишь незначительная часть биосферы, а человек является лишь одним из видов органической жизни – *Homo sapiens* (человек разумный). Разум выделил человека из животного мира и дал ему огромное могущество. Человек на протяжении веков стремился не приспособиться к природной среде, а сделать ее удобной для своего существования. Теперь мы осознали, что любая деятельность человека оказывает влияние на окружающую среду, а ухудшение состояния биосферы опасно для всех живых существ, в том числе и для человека. Всестороннее изучение человека, его взаимоотношений с окружающим миром привели к пониманию, что здоровье – это не только отсутствие болезней, но и физическое, психическое и социальное благополучие человека. Здоровье – это капитал, данный нам не только природой от рождения, но и теми условиями, в которых мы живем.

В жизненном процессе взаимодействие человека со средой обитания и её составляющими между собой основано на передаче между элементами системы потоков масс веществ, всех видов энергий и информации.

В соответствии с законом сохранения жизни Куражковского Ю.Н.: «Жизнь может существовать только в процессе движения через живое тело потоков вещества, энергии и информации».

Человеку эти потоки необходимы для удовлетворения своих потребностей в пище, воде, воздухе, солнечной энергии, информации об окружающей среде. В то же время человек в жизненном пространстве выделяет потоки энергии, связанной с его сознательной деятельностью (механической, интеллектуальной энергии), а также потоки масс вещества в виде отходов биологического процесса, потоки тепловой энергии и др.

Обмен потоками вещества и энергии характерен и для процессов, происходящих без участия человека. Естественная среда обеспечивает поступление на нашу планету потоков солнечной энергии, что создаёт, в свою очередь, потоки растительной и животной масс в биосфере, потоки абиотических веществ (воздух, вода и др.), потоки энергии различных видов, в том числе и при стихийных явлениях в естественной среде.

Для техносферы характерны потоки всех видов сырья и энергии, многообразие потоков продукции и людских резервов; потоки отходов

(выбросы в атмосферу, сбросы в водоёмы, жидкие и твёрдые отходы, различные энергетические воздействия). Последние возникают в соответствии с Законом о неустранимости отходов и побочных воздействий: «В любом хозяйственном цикле образуются отходы и побочные эффекты, они не устранимы и могут быть переведены из одной физико-химической формы в другую или перемещены в пространстве».

Техносфера способна также создавать спонтанно значительные потоки масс и энергий при взрывах и пожарах, при разрушении строительных конструкций, при авариях на транспорте и т.п.

Социальная среда потребляет и генерирует все виды потоков, характерные для человека как личности, кроме того, социум создаёт информационные потоки при передаче знаний, управлении обществом, сотрудничестве с другими общественными формациями. Социальная среда создаёт потоки всех видов, направленные на преобразование естественного и техногенного мира, формирует негативные явления в обществе, связанные с курением, потреблением алкоголя, наркотиков и т.п.

Характерные потоки масс энергий и информации для различных компонентов системы «человек + среда обитания» описаны в естественной среде, техносфере, в социальной среде и основных потоках, потребляемых и выделяемых человеком в процессе жизнедеятельности:

Основные потоки в естественной среде:

- солнечное излучение, излучение звёзд и планет;
- космические лучи, пыль, астероиды;
- электрическое и магнитное поля Земли;
- круговороты веществ в биосфере, в экосистемах, в биогеоценозах;
- атмосферные, гидросферные и литосферные явления, в том числе и стихийные;
- другие.

Основные потоки в техносфере:

- потоки сырья, энергии;
- потоки продукции отраслей экономики;
- отходы отраслей экономики;
- бытовые отходы;
- информационные потоки;
- транспортные потоки;
- световые потоки (искусственное освещение);
- потоки при техногенных авариях;
- другие.

Основные потоки в социальной среде:

- информационные потоки (обучение, государственное управление, международное сотрудничество и т.п.);
- людские потоки (демографический взрыв, урбанизация населения);
- потоки наркотических средств, алкоголя и др.
- другие.

Основные потоки, потребляемые и выделяемые человеком в процессе жизнедеятельности:

- потоки кислорода, воды, пищи и иных веществ (алкоголь, табак, наркотики и т.п.);
- потоки энергии (механической, тепловой, солнечной и др.);
- информационные потоки;
- потоки отходов процесса жизнедеятельности;
- другие.

Контрольные вопросы

1. Что такое здоровье?
2. Что относится к основным потокам в естественной среде?
3. Что относится к основным потокам в техносфере?
4. Что относится к основным потокам в социальной среде?
5. Что относится к основным потокам, потребляемым и выделяемым человеком в процессе жизнедеятельности?

1.2. Погода и самочувствие человека

Несколько десятков лет назад практически никому и в голову не приходило связывать свою работоспособность, свое эмоциональное состояние и самочувствие с активностью Солнца, фазами Луны, магнитными бурями и другими космическими явлениями. В любом явлении окружающей нас природы существует строгая повторяемость процессов: день и ночь, прилив и отлив, зима и лето. Ритмичность наблюдается не только в движении Земли, Солнца, Луны и звезд, но и является неотъемлемым и универсальным свойством живой материи, свойством, проникающим во все жизненные явления – от молекулярного уровня до уровня целого организма. В ходе исторического развития человек приспособился к определенному ритму жизни, обусловленному ритмическими изменениями в природной среде и энергетической динамикой обменных процессов.

В настоящее время известно множество ритмических процессов в организме, называемых биоритмами. К ним относятся ритмы работы

сердца, дыхания, биоэлектрической активности мозга. Вся наша жизнь представляет собой постоянную смену покоя и активной деятельности, сна и бодрствования, утомления от напряженного труда и отдыха. В организме каждого человека, подобно морским приливам и отливам, вечно царит ритм, вытекающий из связи жизненных явлений с ритмом Вселенной и символизирующий единство мира.

Центральное место среди всех ритмических процессов занимают суточные ритмы, имеющие наибольшее значение для организма. Реакция организма на любое воздействие зависит от фазы суточного ритма (то есть от времени суток). Эти знания вызвали развитие новых направлений в медицине – хронодиагностики, хронотерапии, хронофармакологии. Основу их составляет положение о том, что одно и то же средство в различные часы суток оказывает на организм различное, иногда прямо противоположное воздействие. Поэтому для получения большего эффекта важно указывать не только дозу, но и точное время приема лекарств. Оказалось, что изучение изменений в суточных ритмах позволяет выявить возникновение некоторых заболеваний на самых ранних стадиях.

Климат также оказывает серьезное воздействие на самочувствие человека, воздействуя на него через погодные факторы. Погодные условия включают в себя комплекс физических условий: атмосферное давление, влажность, движение воздуха, концентрацию кислорода, степень возмущенности магнитного поля Земли, уровень загрязнения атмосферы.

До сих пор еще не удалось до конца установить механизмы реакций организма человека на изменение погодных условий, а они часто дают себя знать нарушениями сердечной деятельности, нервными расстройствами. При резкой смене погоды снижается физическая и умственная работоспособность, обостряются болезни, увеличивается число ошибок, несчастных и даже смертельных случаев. Большинство физических факторов внешней среды, во взаимодействии с которыми эволюционировал человеческий организм, имеют электромагнитную природу. Хорошо известно, что возле быстро текущей воды воздух освежает и бодрит. В нем много отрицательных ионов. По этой же причине нам представляется чистым и освежающим воздух после грозы. Наоборот, воздух в тесных помещениях с обилием разного рода электромагнитных приборов насыщен положительными ионами. Даже сравнительно непродолжительное нахождение в таком помещении приводит к заторможенности, сонливости, головокружениям и головным болям. Аналогичная картина наблюдается в ветреную погоду, в пыльные и влажные дни. Специалисты в области экологической медицины считают, что

отрицательные ионы положительно влияют на здоровье, а положительные – негативно.

Изменения погоды неодинаково сказываются на самочувствии разных людей. У здорового человека при изменении погоды происходит своевременное подстраивание физиологических процессов в организме к изменившимся условиям внешней среды. В результате усиливается защитная реакция, и здоровые люди практически не ощущают отрицательного влияния погоды. У больного человека приспособительные реакции ослаблены, поэтому организм теряет способность быстро подстраиваться. Влияние погодных условий на самочувствие человека связано также с возрастом и индивидуальной восприимчивостью организма.

Контрольные вопросы

1. Что такое погодные условия?
2. Что такое биоритмы?
3. Как погода может влиять на состояние человека?

1.3. Понятие о здоровье, болезни, состоянии предболезни.

Проблема нормы и аномалии

Здоровье – это абсолютная и непреходящая жизненная ценность, занимающая одну из верхних ступеней в иерархической лестнице ценностей всего человечества. Здоровье является тем ресурсом, от степени обладания которым зависит уровень удовлетворения практически всех потребностей человека. Оно, выступая в качестве основы активной, творческой и полноценной жизни, участвует в формировании интересов и идеалов, гармонии и красоты, определяет смысл и счастье человеческого бытия.

Последние десятилетия отмечены резким ухудшением состояния здоровья всех возрастных категорий населения страны. Ведущий показатель, интегрально характеризующий состояние здоровья и отражающий наиболее полно уровень развития и благосостояния государства, – продолжительность жизни. Сегодня в России она составляет 64,2 года, что является самым низким показателем среди европейских государств. Последние опубликованные данные свидетельствуют о том, что почти половина мужчин РФ умирают в трудоспособном возрасте и средняя продолжительность их жизни составляет 57,3 года.

В настоящее время отсутствует общепринятая трактовка понятия «здоровье». Многообразие взглядов на сущность этого понятия и

безуспешность попыток выработать единое мнение объясняются тем, что здоровье – очень сложное понятие, которое трудно определить кратко и однозначно.

Один из довольно часто используемых подходов к трактовке понятия «здоровье» основан на принципе прямого противопоставления двух качественно различных состояний: нормального физиологического (синоним «хорошее здоровье») и патологического (синоним «плохое здоровье»). Значимая часть определений здоровья содержит или подразумевает это полярное разграничение.

Большинство современных ученых определяют понятие здоровья как способность человека к оптимальному физиологическому, психологическому и социальному функционированию. Встречаются определения, в которых подчеркивается роль сознания человека, энергетических показателей силы и выносливости, параметров информационного потока.

По определению экспертов Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), «здоровье – это состояние полного физического, психического и социального благополучия, а не только отсутствие болезней и физических дефектов».

Более полным является определение, данное академиком В.П. Казначеевым: «Здоровье индивида – это процесс сохранения и развития психических, физиологических, биологических особенностей человека, его оптимальной трудовой способности, социальной активности при максимальной продолжительности активной жизни».

Здоровье также рассматривается, как способность взаимодействующих систем организма обеспечивать реализацию генетических программ, безусловно-рефлекторных и инстинктивных процессов, генеративных функций, умственной деятельности и фенотипического поведения человека.

Здоровье человека связано практически со всеми сферами его жизнедеятельности. Изменения в любой из них напрямую или опосредованно выходят на психосоматический уровень здоровья. Здоровье – это гармоничное единство биологических и социальных качеств человека, позволяющих ему адаптироваться к условиям макро- и микросферы, а также вести продуктивную в социальном и экономическом плане жизнь.

В связи с функциональным подходом к здоровью человека возникает вопрос об оценке его состояния. Существующие качественные и количественные характеристики здоровья имеют довольно широкий диапазон. Они отражают уровень жизнеустойчивости организма,

широту его адаптационных возможностей, биологическую активность органов и систем, их способность к регенерации.

Различают субъективные и объективные показатели здоровья. К субъективным относятся показатели самочувствия, работоспособности, сна, аппетита. Объективные показатели связаны с антропометрическими измерениями, такими, как масса тела, рост, окружности грудной клетки, шеи, плеча, бедра, голени, живота, частотой дыхания, жизненной емкостью легких, пульсом, артериальным давлением и др.

Оценка состояния здоровья человека связана с понятием нормы. Различают возрастные и индивидуальные нормы. Возрастная норма соотносится с измерениями в различных возрастных группах и вычислением среднего значения для каждой обследованной группы. Полученное среднее значение для каждой возрастной группы принимается за стандарт нормы. Индивидуальная норма определяет учет половых, конституциональных признаков, профессии, места жительства, образа жизни и др.

Основными критериями здоровья являются:

- *генетический* – особенности строения и функционирования гено типа человека;
- *физиологический* – особенности строения и функционирования анатомио-физиологических систем организма человека;
- *психический* – особенности строения и функционирования нервной системы, особенности психики и личностного статуса человека;
- *социальный* – социальная активность человека.

Здоровье человека складывается из нескольких факторов и является результатом взаимодействия наследственных особенностей организма с условиями окружающей действительности. В зависимости от этих условий выделяют несколько групп факторов сохранения и укрепления здоровья, имеющих неравноценную связь с сознанием и активной деятельностью человека.

Факторы, не зависящие от сознания и активной деятельности человека:

- генотип;
- наследственно детерминированные особенности организма и психики.

Факторы, косвенно зависящие от сознания и активной деятельности человека (общественно-экономические):

- социально-экономические условия жизни;
- экологическая обстановка мест проживания;
- уровень развития здравоохранения.

Факторы, прямо зависящие от сознания и активной деятельности человека (образ жизни):

- физическая активность;
- питание;
- режим труда и отдыха;
- отсутствие вредных привычек;
- соблюдение профилактических и санитарно-гигиенических норм;
- сексуальное здоровье;
- психологический климат в семье, на месте учебы, работы или службы;
- удовлетворенность социально-экономическими условиями жизни.

По данным экспертов ВОЗ, здоровье человека обусловлено на 50 % условиями и образом жизни, на 20–25 % – экологическими факторами, на 15–20 % – генетическими особенностями организма, на 5–10 % – состоянием и уровнем развития здравоохранения.

Несмотря на комплексный подход к определению здоровья, на практике о здоровье по-прежнему судят по наличию или отсутствию болезней. В действительности между здоровьем и болезнью имеется множество переходных состояний, называемых предболезнью, когда заболевания как такового еще нет, но уже снижены компенсаторные возможности организма и появляются объективно не выраженные функциональные и биохимические изменения. По данным экспертов ВОЗ, в таком состоянии находится около 80 % жителей земного шара.

Промежуточное состояние между здоровьем и болезнью именуется «третьим состоянием».

«*Третье состояние*» – это состояние, при котором резервы нормального функционирования систем организма сдвинуты в сторону истощения и человек не полностью располагает психофизическими возможностями своего организма.

«*Третье состояние*» – это поставщик болезней, с одной стороны. С другой стороны, это время для реализации механизмов восстановления резервных возможностей. Наш организм способен компенсировать снижение резервов за счет внутриорганных механизмов, активации существующих и формирования новых внутрисистемных и межсистемных взаимоотношений.

«*Третье состояние*» характерно не только для людей, пребывающих в специфическом психофизиологическом состоянии – предродовом или послеродовом периоде, климаксе, престарелом возрасте. Сюда же относятся лица, систематически употребляющие алкогольные напитки, наркотические и токсические средства, ведущие нездоровый образ

жизни. Нарушения питания и низкая двигательная активность приводят в это состояние людей с лишней массой тела. Особого внимания заслуживает распространение пограничных психических расстройств. В «третьем состоянии», будучи практически здоровыми, многие люди могут находиться годами и даже всю свою жизнь.

Контрольные вопросы

1. Каковы основные критерии здоровья?
2. Перечислите факторы, косвенно зависящие от сознания и активной деятельности человека.
3. Перечислите факторы, прямо зависящие от сознания и активной деятельности человека.

1.4. Ландшафт как фактор здоровья

Человек всегда стремится в лес, в горы, на берег моря, реки или озера.

Здесь он чувствует прилив сил, бодрости. Недаром говорят, что лучше всего отдыхать на лоне природы. Санатории, дома отдыха строятся в самых красивых местах. Это не случайность. Оказывается, что окружающий ландшафт может по-разному воздействовать на психоэмоциональное состояние. Созерцание красот природы стимулирует жизненный тонус и успокаивает нервную систему. Растительные биоценозы, особенно леса, оказывают сильный оздоровительный эффект. Тяга к природным ландшафтам особенно сильна у жителей города. Еще в средние века было замечено, что продолжительность жизни горожан меньше, чем у сельских жителей. Отсутствие зелени, узкие улочки, маленькие дворы-колодцы, куда практически не проникал солнечный свет, создавали неблагоприятные условия для жизни человека. С развитием промышленного производства в городе и его окрестностях появилось огромное количество отходов, загрязняющих окружающую среду.

Разнообразные факторы, связанные с ростом городов, в той или иной мере сказываются на формировании человека, на его здоровье. Это заставляет ученых все серьезнее изучать влияние среды обитания на жителей городов. Оказывается, от того, в каких условиях живет человек, какая высота потолков в его квартире и насколько звукопроницаемы ее стены, как человек добирается до места работы, с кем он повседневно общается, как окружающие люди относятся друг к другу, зависит настроение человека, его трудоспособность, активность – вся его жизнь.

В городах человек придумывает тысячи ухищрений для удобства своей жизни – горячую воду, телефон, различные виды транспорта, автодороги, сферу обслуживания и развлечений. Однако в больших городах особенно сильно проявляются и недостатки жизни – жилищная и транспортная проблемы, повышение уровня заболеваемости. В определенной степени это объясняется одновременным воздействием на организм двух, трех и более вредных факторов, каждый из которых обладает незначительным действием, но в совокупности приводит к серьезным бедам людей.

Так, например, насыщение среды и производства скоростными и быстродействующими машинами повышает напряжение, требует дополнительных усилий от человека, что приводит к переутомлению. Хорошо известно, что переутомленный человек больше страдает от последствий загрязнения воздуха, инфекций.

Загрязненный воздух в городе, отравляя кровь окисью углерода, наносит некурящему человеку такой же вред, как и выкуривание курительной пачки сигарет в день. Серьезным отрицательным фактором в современных городах является так называемое шумовое загрязнение. Учитывая способность зеленых насаждений благоприятно влиять на состояние окружающей среды, их необходимо максимально приближать к месту жизни, работы, учебы и отдыха людей. Очень важно, чтобы город был биогеоценозом, пусть не абсолютно благоприятным, но хотя бы не вредящим здоровью людей. Пусть здесь будет зона жизни. Для этого необходимо решить массу городских проблем. Все предприятия, неблагоприятные в санитарном отношении, должны быть выведены за пределы городов.

Зеленые насаждения являются неотъемлемой частью комплекса мероприятий по защите и преобразованию окружающей среды. Они не только создают благоприятные микроклиматические и санитарно-гигиенические условия, но и повышают художественную выразительность архитектурных ансамблей.

Особое место вокруг промышленных предприятий и автострад должны занимать защитные зеленые зоны, в которых рекомендуется высаживать деревья и кустарники, устойчивые к загрязнению. В размещении зеленых насаждений необходимо соблюдать принцип равномерности и непрерывности для обеспечения поступления свежего загородного воздуха во все жилые зоны города. Важнейшими компонентами системы озеленения города являются насаждения в жилых микрорайонах, на участках детских учреждений, школ, спортивных комплексов и пр.

Городской ландшафт не должен быть однообразной каменной пустыней. В архитектуре города следует стремиться к гармоничному сочетанию аспектов социальных (здания, дороги, транспорт, коммуникации) и биологических (зеленые массивы, парки, скверы). Современный город следует рассматривать как экосистему, в которой созданы наиболее благоприятные условия для жизни человека. Следовательно, это не только удобные жилища, транспорт, разнообразная сфера услуг, но и благоприятная для жизни и здоровья среда обитания; чистый воздух и зеленый городской ландшафт. Неслучайно, экологи считают, что в современном городе человек не должен быть оторван от природы, а как бы растворен в ней. Поэтому общая площадь зеленых насаждений в городах должна занимать больше половины их территории.

Контрольные вопросы

1. Дайте характеристику городскому ландшафту.
2. Дайте характеристику сельскому ландшафту.
3. Какова роль зеленых насаждений в жизни человека?

Глава 2. АДАПТАЦИЯ ЧЕЛОВЕКА К ИЗМЕНЯЮЩИМСЯ УСЛОВИЯМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

2.1. Проблемы адаптации человека к окружающей среде

В истории нашей планеты (со дня ее формирования и до настоящего времени) непрерывно происходили и происходят грандиозные процессы планетарного масштаба, преобразующие лик Земли. С появлением могущественного фактора – человеческого разума – начался качественно новый этап в эволюции органического мира. Благодаря глобальному характеру взаимодействия человека с окружающей средой он становится крупнейшей геологической силой.

Производственная деятельность человека оказывает влияние не только на направление эволюции биосферы, но определяет и собственную биологическую эволюцию. Специфика среды обитания человека заключается в сложнейшем переплетении социальных и природных факторов. На заре человеческой истории природные факторы играли решающую роль в эволюции человека. На современного человека воздействие природных факторов в значительной степени нейтрализуется социальными факторами. В новых природных и производственных условиях человек в настоящее время нередко испытывает влияние весьма необычных, а иногда чрезмерных и жестких факторов среды, к которым эволюционно он еще не готов.

Человек, как и другие виды живых организмов, способен адаптироваться, то есть приспособливаться к условиям окружающей среды. Адаптацию человека к новым природным и производственным условиям можно охарактеризовать как совокупность социально-биологических свойств и особенностей, необходимых для устойчивого существования организма в конкретной экологической среде.

Жизнь каждого человека можно рассматривать как постоянную адаптацию, но наши способности к этому имеют определенные границы. Так же и способность восстанавливать свои физические и душевные силы для человека не бесконечна.

В настоящее время значительная часть болезней человека связана с ухудшением экологической обстановки в нашей среде обитания: загрязнением атмосферы, воды и почвы, недоброкачественными продуктами питания, возрастанием шума. Приспосабливаясь к неблагоприятным экологическим условиям, организм человека испытывает состояние напряжения, утомления. Напряжение – мобилизация всех механизмов, обеспечивающих определенную деятельность организма человека. В зависимости от величины нагрузки, степени подготовки организма, его функционально-структурных и энергетических ресур-

сов снижается возможность функционирования организма на заданном уровне, то есть наступает утомление, при котором у здорового человека может происходить перераспределение возможных резервных функций организма, и после отдыха вновь появятся силы. Люди способны переносить самые суровые природные условия в течение относительно продолжительного времени. Однако человек, не привыкший к этим условиям, попадающий в них впервые, оказывается значительно в меньшей степени приспособленным к жизни в незнакомой среде, чем ее постоянные обитатели. Способность адаптироваться к новым условиям у разных людей не одинакова. Так, у многих людей при дальних авиаперелетах с быстрым пересечением нескольких часовых поясов, а также при сменной работе возникают такие неблагоприятные симптомы, как нарушение сна, падает работоспособность. Другие же адаптируются быстро.

Среди людей можно выделить два крайних адаптивных типа человека. Первый из них – спринтер, характеризующийся высокой устойчивостью к воздействию кратковременных экстремальных факторов и плохой переносимостью длительных нагрузок. Обратный тип – стайер. Интересно, что в северных регионах страны среди населения преобладают люди типа “стайер”, что явилось, по-видимому, результатом длительных процессов формирования популяции, адаптированной к местным условиям.

Изучение адаптивных возможностей человека и разработка соответствующих рекомендаций имеет в настоящее время важное практическое значение. Хочется верить, что наше потомство не будет так подвержено негативным факторам окружающей среды, как в настоящее время. Однако мы до сих пор не осознаем важности и глобальности той проблемы, которая стоит перед человечеством относительно защиты окружающей среды. Во всем мире люди стремятся к максимальному уменьшению загрязнения окружающей среды, также и в Российской Федерации, к примеру в Уголовном кодексе, одна из глав посвящена установлению наказания за экологические преступления. Но, конечно, не все пути к преодолению данной проблемы решены и нам стоит самостоятельно заботиться об окружающей среде и поддерживать тот природный баланс, в котором человек способен нормально существовать.

Контрольные вопросы

1. Как можно охарактеризовать адаптацию человека к новым природным и производственным условиям?
2. Какие два крайних адаптивных типа человека вы знаете?

2.2. Виды адаптации

Можно выделить несколько видов адаптации.

Физиологическая адаптация – это устойчивый уровень активности и взаимосвязи функциональных систем, органов и тканей, а также механизмов управления. Он обеспечивает нормальную жизнедеятельность организма и трудовую активность человека в новых (в том числе и социальных) условиях существования, способность к воспроизведению здорового потомства.

Для всякого организма существует оптимальная эндогенная и экзогенная, то есть внутренняя и внешняя, экологическая среда, причем среда обитания не только с оптимальными характеристиками физических условий, но и с конкретными производственными и социальными условиями. По обе стороны от оптимума трудовая и биологическая активность постепенно снижается, пока, наконец, условия не станут такими, в которых организм вообще не сможет существовать. Например, человек не сможет полноценно жить и работать в условиях высокогорья на высоте более 4000 м или в аридной, засушливой зоне пустыни при температуре 40°С и выше.

Начиная с момента рождения, организм внезапно попадает в совершенно новые для себя условия и вынужден приспособить к ним деятельность всех своих органов и систем. В дальнейшем, в ходе индивидуального развития, факторы, действующие на организм, непрерывно видоизменяются, порой приобретая необычную силу или необычный характер, что требует постоянных функциональных перестроек. Таким образом, процесс приспособления организма к природным – климато-географическим, а у человека также и к производственным и социальным условиям, представляет собой универсальное явление.

Существует *генотипическая* адаптация, в результате которой на основе наследственности, мутаций и естественного отбора формировались современные виды животных. Комплекс видовых наследственных признаков – генотип – становится исходным пунктом следующего этапа адаптации, приобретаемой в процессе жизни каждой отдельной особи. Эта так называемая индивидуальная или фенотипическая адаптация формируется в процессе взаимодействия конкретного организма с окружающей его средой обитания и обеспечивается специфическими для этой среды структурными морфофункциональными изменениями.

В процессе индивидуальной адаптации человек создает запасы памяти и навыков, формирует векторы поведения в результате образова-

ния в организме на основе селективной экспрессии генов банка памятных структурных следов.

Факторы адаптации

Селье Г., рассматривающий проблему адаптации с новых оригинальных позиций, назвал факторы, воздействие которых приводит к адаптации, стресс-факторами. Другое их название – экстремальные факторы. Экстремальными могут быть не только отдельные воздействия на организм, но и измененные условия существования в целом (например, перемещение человека с юга на Крайний Север и т.д.). По отношению к человеку адаптогенные факторы могут быть *природными* и *социальными*, связанными с трудовой деятельностью.

Социальные факторы. Помимо того, что человеческий организм подвержен тем же природным влияниям, что и организм животных, социальные условия жизни человека, факторы, связанные с его трудовой деятельностью, породили специфические факторы, к которым необходимо адаптироваться. Их число растет с развитием цивилизации. Загрязнение окружающей природы, включение в пищу большого числа синтетических продуктов, алкогольных напитков, злоупотребление медикаментами, курение – все это дополнительная нагрузка для гомеостазируемых систем организма современного человека.

Фазы адаптации

Фазное течение реакций адаптации, впервые выявленное Г. Селье, ни у кого не вызывает сомнений. Рассмотрим эти фазы.

Первая фаза – «аварийная» – развивается в самом начале действия как физиологического, так и патогенного фактора или измененных условий внешней среды. При этом реагируют висцеральные служебные системы: кровообращение, дыхание. Этими реакциями управляет центральная нервная система с широким вовлечением гормональных факторов, в частности гормонов мозгового вещества надпочечника (катехоламинов), что, в свою очередь, сопровождается повышенным тонусом симпатической системы. Следствием активации симпатико-адреналовой системы являются такие сдвиги вегетативных функций, которые имеют катаболический характер и обеспечивают организм нужной ему энергией как бы в предвидении необходимых в скором будущем затрат. Эти предупредительные меры являются яркой иллюстрацией проявления «опережающего» возбуждения.

В *аварийной фазе* повышенная активность вегетативных систем протекает не координированно, с элементами хаотичности. Реакции генерализованы и неэкономны и часто превышают необходимый для данных условий уровень. Число измененных показателей в деятельности различных систем неоправдано велико. Управление функциями со

стороны нервной системы и гуморальных факторов недостаточно синхронизировано, вся фаза в целом носит как бы поисковый характер и представляется как попытка адаптироваться к новому фактору или к новым условиям, главным образом за счет органических и системных механизмов.

Тканевые, а тем более молекулярные процессы в клетках и мембранах организма, в этой фазе направлены не изменяются, так как для их стационарной перестройки требуется более значительное время.

Аварийная фаза адаптации в основном протекает на фоне повышенной эмоциональности. Следовательно, в механизмы протекания этой фазы также включаются все элементы центральной нервной системы, которые обеспечивают именно эмоциональные сдвиги в организме.

Аварийная фаза адаптации может быть выражена по-разному, в зависимости не только от индивидуальных особенностей организма, но и от силы раздражающих факторов (чем они сильнее, тем эта фаза выражена сильнее). Соответственно она может сопровождаться сильно или слабо выраженным эмоциональным компонентом, от которого, в свою очередь, зависит мобилизация вегетативных механизмов.

Вторая фаза – переходная к устойчивой адаптации. Она характеризуется уменьшением общей возбудимости центральной нервной системы, формированием функциональных систем, обеспечивающих управление адаптацией к возникшим новым условиям. Снижается интенсивность гормональных сдвигов, постепенно выключается ряд систем и органов, первоначально вовлеченных в реакцию. В ходе этой фазы приспособительные реакции организма постепенно переключаются на более глубокий тканевый уровень. Гормональный фон видоизменяется, усиливают свое действие гормоны коры надпочечников – «гормоны адаптации».

Вслед за переходной фазой наступает третья фаза – *фаза устойчивой адаптации*, или *резистентности*. Она и является собственно адаптацией – приспособлением – и характеризуется новым уровнем деятельности тканевых клеточных мембранных элементов, перестроившихся благодаря временной активации вспомогательных систем, которые при этом могут функционировать практически в исходном режиме, тогда как тканевые процессы активизируются, обеспечивая гомеостазис, адекватный новым условиям существования.

Основными особенностями этой фазы являются:

- 1) мобилизация энергетических ресурсов;
- 2) повышенный синтез структурных и ферментативных белков;
- 3) мобилизация иммунных систем.

В третьей фазе организм приобретает неспецифическую и специфическую резистентность – устойчивость организма. Управляющие механизмы в ходе третьей фазы скоординированы. Их проявления сведены к минимуму. Однако в целом и эта фаза требует напряженного управления, что и обуславливает невозможность ее бесконечного протекания. Несмотря на экономичность – выключение «лишних» реакций, а следовательно, и излишней затраты энергии, – переключение реактивности организма на новый уровень не дается организму даром, а протекает при определенном напряжении управляющих систем. Это напряжение принято называть «цена адаптации». Любая активность в адаптируемом к той или иной ситуации организме обходится ему много дороже, чем в нормальных условиях (требует, например, при физических нагрузках в горных условиях на 25 % больше затрат энергии, чем в норме).

Нельзя, однако, рассматривать эту фазу как нечто абсолютно стабильное. В процессе жизни организма, находящегося в фазе стойкой адаптации, возможны отклонения – флюктуации: временная *дезадаптация* (снижение устойчивости) и *реадаптация* (восстановление устойчивости). Эти флюктуации связаны как с функциональным состоянием организма, так и с действием различных побочных факторов.

Механизмы адаптации

Первое соприкосновение организма с измененными условиями или отдельными факторами вызывает ориентировочную реакцию, которая может перейти в генерализованное возбуждение параллельно. Если раздражение достигает определенной интенсивности, это приводит к возбуждению симпатической системы и выделению адреналина.

Такой фон нейрорегуляторных соотношений характерен для первой фазы адаптации – аварийной. На протяжении последующего периода формируются новые координационные отношения: усиленный эфферентный синтез приводит к осуществлению целенаправленных защитных реакций. Гормональный фон изменяется за счет включения гипофизарно-адреналовой системы. Глюкокортикоиды и выделяемые в тканях биологически активные вещества мобилизуют структуры, в результате деятельности которых ткани получают повышенное энергетическое, пластическое и защитное обеспечение. Все это составляет основу третьей фазы (устойчивой адаптации).

Важно отметить, что переходная фаза стойкой адаптации имеет место только при том условии, что адаптогенный фактор обладает достаточной интенсивностью и длительностью действия. Если он действует кратковременно, то аварийная фаза прекращается и процесс ада-

птации не формируется. Если адаптогенный фактор действует длительно или повторно прерывисто, это создает достаточные предпосылки для формирования так называемых «структурных следов». Суммируются эффекты действия факторов, углубляются и нарастают метаболические изменения, и аварийная фаза адаптации превращается в переходную, а затем и в фазу стойкой адаптации.

Поскольку фаза стойкой адаптации связана с постоянным напряжением управляющих механизмов, перестройкой нервных и гуморальных соотношений, формированием новых функциональных систем, то эти процессы в определенных случаях могут истощаться. Если принять во внимание, что в ходе развития адаптивных процессов важную роль играют гормональные механизмы, то становится ясно, что они являются наиболее истощаемым звеном.

Истощение управляющих механизмов, с одной стороны, и клеточных механизмов, связанных с повышенными энергетическими затратами, с другой стороны, приводит к дезадаптации. Симптомами этого состояния являются функциональные изменения в деятельности организма, напоминающие те сдвиги, которые наблюдаются в фазе острой адаптации.

Вновь в состояние повышенной активности приходят вспомогательные системы – дыхание, кровообращение и др. Однако координация между системами, обеспечивающими состояние, адекватное требованию внешней среды, осуществляется неполноценно, что может привести к гибели.

Дезадаптация возникает чаще всего в тех случаях, когда действие факторов, явившихся основными стимуляторами адаптивных изменений в организме, усиливается, и это становится несовместимым с жизнью.

Любая живая система – будь то простейший организм, стоящий на низкой ступени эволюционной лестницы, высшее животное или, наконец, человек – никогда не подвергается изолированному действию какого-либо одного раздражителя. Каждый кратковременно действующий, по выражению И.П. Павлова, «экстренный» раздражитель совпадает с определенным фоном реактивности организма. В свою очередь, этот фон создается условиями жизни, теми или иными стрессовыми ситуациями. Следовательно, один и тот же организм в различные периоды времени может находиться в разных фазах адаптационного процесса. Отсюда вытекает, что резистентность его к данному экстренному фактору (раздражителю) может быть различной в зависимости от того, с какой фазой адаптации совпадает в этот раз раздражитель.

Таким образом, сложнейший процесс адаптации в определенной мере управляем. Разработанные учеными способы закаливания организма служат улучшению его адаптивных возможностей. При этом надо учитывать, что адаптация к любому неадекватному фактору сопряжена с тратой не только энергии, но и структурных — генетически детерминированных — ресурсов организма. В каждом конкретном случае научно обоснованное определение стратегии и тактики, а также количества и качества («дозы») адаптации является столь же ответственным мероприятием, как и определение дозы сильнодействующего фармакологического препарата.

Контрольные вопросы

1. Что такое физиологическая адаптация?
2. Что такое генотипическая адаптация?
3. Назовите факторы адаптации.
4. Перечислите фазы адаптации.
5. Назовите механизмы адаптации.

2.3. Адаптация и здоровье человека в современном мире

Здоровье – это полное физическое и психическое благополучие. Однако человек постоянно соприкасается с внешней средой, с различными ее воздействиями. В связи с этим его организм реагирует на различные изменения в окружающей среде. Если человек постоянно живет в условиях, резко отличающихся от обычных, так называемых экстремальных, у него наблюдаются значительные и стойкие изменения в организме. Так, для жителей крайнего Севера, примерно вдвое падает содержание сахара в крови, увеличивается количество продуктов промежуточного обмена жиров. Для жителей высокогорья характерно стойкое увеличение числа эритроцитов в крови – компенсаторная реакция на понижение кислорода в воздухе. У полярников понижен почечный барьер для витаминов группы В и С, т.е. наблюдается хронический дефицит витаминов в организме. Между тем во всех этих случаях человек совершенно здоров.

Экстремальные факторы постоянно вносят поправки в гомеостаз, расширяя границы адаптационных сдвигов. Так, организм – это целостная система, саморегулирующаяся и самоконтролирующаяся на уровне биологическом.

Вредные привычки, побочные продукты цивилизации, загрязнение окружающей среды создают благоприятные условия для активизации дремлющей инфекции. У людей подвижных, ведущих активный, здо-

ровый образ жизни, этот скрытный враг остается мирным сожителем и в самых критических ситуациях у людей, ослабленных нерациональным режимом работы и отдыха, ведущих малоподвижный образ жизни, в таких условиях торжествует болезнь. Разумеется, повышение общей культуры, куда, несомненно, входит и физическая культура, – это еще далеко не использованные нами резервы здоровья. В ряду средств оздоровления детей и подростков решающая роль принадлежит рациональному двигательному режиму питания и закаливания.

Забота о сохранении здоровья и увеличении продолжительности жизни, необходимость освоения территорий с экстремальными условиями, например с суровым климатом, повышение нервно-эмоционального и физического напряжения в спортивной деятельности ставят перед наукой ряд новых задач. Возникают комплексные проблемы адаптации организма человека к различным условиям деятельности и продолжительности полноценной жизни.

Физиологические механизмы адаптации человека, сформировавшиеся в процессе его длительной эволюции, не могут изменяться такими же темпами, как научно-технический прогресс. Вследствие этого может возникнуть конфликт между измененными экологическими условиями и природой самого человека.

Поэтому разработка не только теоретических, но и практических основ, изучение механизмов адаптации человека к различным резко меняющимся экологическим факторам приобретают исключительное значение.

Адаптация целостного организма к новым условиям среды, в том числе к высоким физическим нагрузкам, обеспечивается не отдельными органами, а скоординированными в пространстве и времени и соподчиненными между собой специализированными функциональными системами.

Современный человек необычно расширил границы своего обитания и масштабы освоения регионов планеты. Утверждая свое могущество над окружающей и собственной природой, человек стремится расширить не только географический, но и временный ареал. В связи с интенсификацией развития науки и техники, активным воздействием на среду обитания одной из важнейших проблем современности стала проблема адаптивной саморегулирующейся функции человека.

В настоящее время многие компоненты, из которых слагаются функциональные резервы организма, почти достигли своего предела. В спорте, например, практически исчерпаны возможности дальнейшего повышения объема и интенсивности физических нагрузок без риска нанести ущерб здоровью. Одним из резервов увеличения и улучшения

тренировочного процесса является учет закономерностей взаимодействия человека с окружающей (в том числе социальной) средой. С этой точки зрения весьма перспективно использование закономерностей биоритмов в функциональной деятельности человека для прогнозирования его состояния в экстремальных условиях.

Современная спортивная тренировка, направленная на достижение высоких результатов, требует от спортсмена большого, а иногда предельного напряжения всех физиологических возможностей. Высокая степень физических и нервно-эмоциональных нагрузок характерна и для ряда отраслей производственной деятельности человека. Предельный уровень физических нагрузок, сочетающихся с высоким эмоциональным напряжением, часто приводит к перенапряжению физиологических систем и снижению функционального состояния организма в целом. Это проявляется, в частности, в значительных изменениях иммунологической реактивности организма спортсмена, что в некоторых случаях обуславливает снижение сопротивляемости инфекциям, возникновению аллергических реакций, аутоиммунных и других заболеваний.

Высокая миграционная подвижность населения, освоение новых обширных территорий с суровыми природно-климатическими условиями, внедрение новой технологии производства, процессы урбанизации и другие социальные преобразования существенно меняют характер взаимодействия человека с окружающей средой. В результате этого поддерживается постоянное напряжение физиологических систем и, таким образом, возникает дисгармония между биологической природой человека и средой обитания.

Научно-техническая революция существенно изменила условия профессиональной деятельности больших континентов населения, значительно снизив физические нагрузки и повысив эмоциональное напряжение, связанное, например, с обеспечением сложных технологических процессов.

Современного человека нужно изучать во всей глубине и сложности его физических возможностей и духовного потенциала, которые наиболее точно раскрываются в экстремальных условиях, требующих предельного напряжения физических резервов организма и волевых качеств.

В основе спортивной тренировки лежат представления о механизмах долговременной адаптации, о взаимодействии нагрузки и восстановлении организма человека как факторов, которые обуславливают адаптационные процессы, появляющиеся в структурных и функциональных преобразованиях в организме спортсмена. Важнейшее

значение для сохранения здоровья спортсмена имеют и экологические условия. Частое их изменение вызывает напряжение физиологических механизмов адаптации человека.

Таким образом, фундаментальная задача современности – добиться значительной гармонизации взаимодействия людей с физической и социальной средой их жизни, чтобы это взаимодействие не приносило вреда здоровью нынешнего и грядущих поколений. При этом становится все более очевидным, что в решении данной задачи теория адаптации играет важнейшую роль.

Наиболее эффективный способ коррекции процесса адаптации – это:

- поддержание исходного высокого функционального состояния организма (как физического, так и эмоционального);

- соблюдение ступенчатости при адаптации к новым условиям (природно-климатическим, производственным, временным), а также при переключении с данного вида деятельности на другой, т.е. постепенное вхождение в новую среду и в любой труд. Соблюдение этого условия позволяет включаться без перенапряжения физиологическим системам организма и тем самым обеспечить оптимальный уровень работоспособности. Такая стратегия способствует сохранению ресурсов организма, уменьшению платы за адаптацию;

- организация режима труда, отдыха, питания с учетом не только возрастных и половых особенностей человека, но и природно-климатических (сезоны года, температурный режим, содержание кислорода в атмосфере) условий;

- необходимое для обеспечения долговременной адаптации человека в экстремальных условиях поддержание не только достаточно высокого уровня физического состояния, но и характера социально значимой мотивации и сохранения здорового морального климата в коллективе.

Научно-техническая революция нового столетия многократно увеличила способность человека воздействовать на природную среду. К сожалению, это воздействие нередко носит разрушительный характер, что приводит к огромному экономическому ущербу, ухудшению благосостояния и здоровья людей.

Постоянными атрибутами современной жизни людей, проживающих в промышленно развитых странах, является не только нервно-психическое напряжение, которое они испытывают в процессе повседневной деятельности, но и воздействие на их организм факторов физической, химической и биологической природы, в частности таких, как загрязнение атмосферы и воды, химизация сельского хозяйства.

Диапазон компенсаторно-приспособительных способностей и резервных возможностей человека не измеряется альтернативой – здоровье или болезнь. Между здоровьем и болезнью располагается целый ряд промежуточных состояний, указывающих на особые формы приспособления, близкие то к здоровью, то к заболеваемости и все же не являющиеся ни тем и ни другим. Для адаптации к окружающей среде человек должен двигаться очень активно, ведь движение играет большую роль в социально-биологическом процессе.

С появлением на Земле человека разумного получила развитие новая форма адаптации к факторам внешней среды. Принципиальным ее отличием от адаптации в животном мире явилось сознательное управление ее содержанием с помощью достижений общечеловеческой культуры. Средства физической культуры – физические упражнения, различной интенсивности, естественные силы природы, гигиенические факторы – стали важными средствами повышения адаптивных возможностей человека, совершенствования его социальной и биологической природы.

Контрольные вопросы

1. Какова роль экстремальных факторов в процессе адаптации человека?
2. Каким образом вредные привычки влияют на адаптацию и здоровье человека?
3. Какие способы коррекции адаптации вы знаете?

Глава 3. МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСОБЕННОСТЕЙ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

3.1. Химические загрязнения среды и здоровье человека

В настоящее время хозяйственная деятельность человека все чаще становится основным источником загрязнения биосферы. В природную среду во все больших количествах попадают газообразные, жидкие и твердые отходы производств. Различные химические вещества, находящиеся в отходах, попадая в почву, воздух или воду, переходят по экологическим звеньям из одной цепи в другую, попадая в конце концов в организм человека.

На земном шаре практически невозможно найти место, где бы ни присутствовали в той или иной концентрации загрязняющие вещества. Даже во льдах Антарктиды, где нет никаких промышленных производств, а люди живут только на небольших научных станциях, ученые обнаружили различные токсичные (ядовитые) вещества современных производств. Они заносятся сюда потоками атмосферы с других континентов.

Вещества, загрязняющие природную среду, очень разнообразны. В зависимости от своей природы, концентрации, времени действия на организм человека они могут вызвать различные неблагоприятные последствия. Кратковременное воздействие небольших концентраций таких веществ может вызвать головокружение, тошноту, першение в горле, кашель. Попадание в организм человека больших концентраций токсических веществ может привести к потере сознания, острому отравлению и даже смерти. Примером подобного действия могут являться смоги, образующиеся в крупных городах в безветренную погоду, или аварийные выбросы токсичных веществ промышленными предприятиями в атмосферу.

Реакции организма на загрязнения зависят от индивидуальных особенностей: возраста, пола, состояния здоровья. Как правило, более уязвимы дети, пожилые и престарелые, больные люди. При систематическом или периодическом поступлении в организм сравнительно небольших количеств токсичных веществ происходит хроническое отравление.

Признаками хронического отравления являются нарушения нормального поведения, привычек, а также нейропсихического отклонения: быстрое утомление или чувство постоянной усталости, сонливость или, наоборот, бессонница, апатия, ослабление внимания, рассеян-

ность, забывчивость, сильные колебания настроения. При хроническом отравлении одни и те же вещества у разных людей могут вызывать различные поражения почек, кроветворных органов, ЦНС, печени.

Сходные признаки наблюдаются и при радиоактивном загрязнении окружающей среды. Так, в районах, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате Чернобыльской катастрофы, заболеваемость среди населения, особенно детей, увеличилась во много раз. Высокоактивные в биологическом отношении химические соединения могут вызвать эффект отдаленного влияния на здоровье человека: хронические воспалительные заболевания различных органов, изменение нервной системы, действие на внутриутробное развитие плода, приводящее к различным отклонениям у новорожденных.

Медики установили прямую связь между ростом числа людей, болеющих аллергией, бронхиальной астмой, раком, и ухудшением экологической обстановки в данном регионе. Достоверно установлено, что такие отходы производства, как хром, никель, бериллий, асбест, многие ядохимикаты, являются канцерогенами, то есть вызывающими раковые заболевания. Еще в прошлом веке рак у детей был почти неизвестен, а сейчас он встречается все чаще и чаще. В результате загрязнения появляются новые, не известные ранее болезни. Установить их причины бывает очень трудно.

Огромный вред здоровью человека наносит курение. Курильщик не только сам вдыхает вредные вещества, но и загрязняет атмосферу, подвергает опасности других людей. Установлено, что люди, находящиеся в одном помещении с курильщиком, вдыхают даже больше вредных веществ, чем он сам.

Контрольные вопросы

1. Как влияют токсические вещества на организм человека?
2. Перечислите признаки хронического отравления.
3. Докажите взаимосвязь между ухудшением экологической обстановки и здоровьем человека.

3.2. Воздействие ионизирующего излучения на здоровье человека

Ионизирующее излучение любого вида и происхождения (не обязательно связанного с авариями атомных реакторов) становится в наше время грозной опасностью для человечества. И чем дальше, тем больше, т.к. уровень радиационного загрязнения биосферы хотя и

медленно, но повышается. Ионизирующие излучения — это любые излучения, взаимодействие которых со средой приводит к образованию положительно и отрицательно заряженных частиц, называемых ионами.

Наибольшую долю естественного фона (около 70 %) ионизирующих излучений составляют природные источники, в то время как доля источников, которые связаны с приборами медицинских учреждений — 29 %, а всех остальных около 1 %. Несмотря на такое соотношение, общественность волнуют именно остальные источники. Авария на ЧАЭС не изменила фон в среднем по стране, но для жителей районов, непосредственно затронутых катастрофой, величины и соотношения доз радиации от разных источников существенно отличаются от средних по стране. Ионизирующая радиация, как и другие постоянно действующие физические и химические факторы окружающей среды, в определенных пределах необходимы для нормальной жизнедеятельности. Таким благоприятным воздействием на человека обладают малые дозы ионизирующей радиации, свойственные природному радиационному фону, к которому за миллионы лет эволюции адаптирована жизнь на нашей планете. Известно, что воздействие ионизирующей радиации в очень малых дозах стимулирует развитие и рост растений. Десятки тысяч больных улучшают состояние своего здоровья на всемирно известных курортах с источниками минеральных вод, обладающих повышенным содержанием радона. Оздоровительный эффект достигается путем кратковременного дозированного облучения больных радоном и дочерними продуктами его распада на уровне повышенного природного радиационного фона. Малые дозы вызывают активацию восстановительных процессов, благодаря чему ускоряется выздоровление. В нашем столетии человечество подвергается воздействию ионизирующего излучения от искусственных источников, создаваемых для медицинских, научных, технических и военных целей. Опасность для человека могут представлять главным образом подобные техногенные источники. Радиация — явление потенциально опасное, поэтому облучение человека подлежит контролю и нормированию. Нельзя допускать необоснованного воздействия радиации. Основной принцип радиационной защиты заключается в обеспечении как можно более низкого, разумно достижимого уровня воздействия. Источниками опасного для жизни излучения могут быть испытания ядерного оружия, аварии на АЭС, некоторое специальное оборудование.

Это далеко не полный перечень тех факторов, от которых во многом зависит жизнь и здоровье всех живущих на Земле людей. Однако даже из приведенных данных понятно, что на всех этапах исторического

развития, начиная с первобытно-общинного строя, от человека требовались исключительная выносливость и сила, чтобы справиться с теми испытаниями, которые выпадали на его долю во взаимоотношениях с природой.

Контрольные вопросы

1. Что такое ионизирующее излучение?
2. Перечислите положительное воздействие ионизирующей радиации.
3. Перечислите отрицательные стороны ионизирующей радиации.

3.3. Неионизирующее излучение и здоровье человека

Известно, что излучения могут вредить здоровью человека и что характер наблюдаемых последствий зависит от типа излучения и от дозы. Влияние излучений на здоровье зависит от длины волны. Последствия, которые чаще всего имеют в виду, говоря об эффектах облучения (радиационное поражение и различные формы рака), вызываются только более короткими волнами. Эти типы излучений известны как ионизирующая радиация. В отличие от этого более длинные волны – от ближнего ультрафиолета (УФ) до радиоволн и далее – называют неионизирующим излучением, его влияние на здоровье совершенно иное.

В современном мире нас окружает огромное количество источников электромагнитных полей и излучений. В гигиенической практике к неионизирующим излучениям относят также электрические и магнитные поля. Излучение будет неионизирующим в том случае, если оно не способно разрывать химические связи молекул, то есть не способно образовывать положительно и отрицательно заряженные ионы.

Итак, к неионизирующим излучениям относятся электромагнитные излучения (ЭМИ) диапазона радиочастот, постоянные и переменные магнитные поля (ПМП и ПеМП), электромагнитные поля промышленной частоты (ЭМППЧ), электростатические поля (ЭСП), лазерное излучение (ЛИ).

Нередко действию неионизирующего излучения сопутствуют другие производственные факторы, способствующие развитию заболевания (шум, высокая температура, химические вещества, эмоционально-психическое напряжение, световые вспышки, напряжение зрения).

Многочисленные исследования в области биологического действия ЭМП позволят определить наиболее чувствительные системы организма человека: нервную, иммунную, эндокринную и половую. Эти

системы организма являются критическими. Реакции этих систем должны обязательно учитываться при оценке риска воздействия ЭМП на население.

Биологический эффект ЭМП в условиях длительного многолетнего воздействия накапливается, в результате возможно развитие отдаленных последствий, включая дегенеративные процессы центральной нервной системы, рак крови (лейкозы), опухоли мозга, гормональные заболевания. Особо опасны ЭМП могут быть для детей, беременных, людей с заболеваниями центральной нервной, гормональной, сердечно-сосудистой системы, аллергиков, людей с ослабленным иммунитетом.

Большое число исследований, выполненных в России, и сделанные монографические обобщения дают основание отнести нервную систему к одной из наиболее чувствительных систем в организме человека к воздействию ЭМП. На уровне нервной клетки, структурных образований по передаче нервных импульсов (синапсе), на уровне изолированных нервных структур возникают существенные отклонения при воздействии ЭМП малой интенсивности. Изменяется высшая нервная деятельность, память у людей, имеющих контакт с ЭМП. Определенные структуры головного мозга имеют повышенную чувствительность к ЭМП. Особую высокую чувствительность к ЭМП проявляет нервная система эмбриона.

В настоящее время накоплено достаточно данных, указывающих на отрицательное влияние ЭМП на иммунологическую реактивность организма. Результаты исследований ученых России дают основание считать, что при воздействии ЭМП нарушаются процессы иммуногенеза, чаще в сторону их угнетения. Установлено также, что у животных, облученных ЭМП, изменяется характер инфекционного процесса – течение инфекционного процесса отягощается. Влияние ЭМП высоких интенсивностей на иммунную систему организма проявляется в угнетающем эффекте на Т-систему клеточного иммунитета. ЭМП могут способствовать неспецифическому угнетению иммуногенеза, усилению образования антител к тканям плода и стимуляции аутоиммунной реакции в организме беременной самки.

В работах ученых России еще в 60-е годы в трактовке механизма функциональных нарушений при воздействии ЭМП ведущее место отводилось изменениям в гипофизарно-надпочечниковой системе. Исследования показали, что при действии ЭМП, как правило, происходила стимуляция гипофизарно-адреналовой системы, что сопровождалось увеличением содержания адреналина в крови, активацией процессов свертывания крови. Было признано, что одной из систем, рано и закономерно вовлекающей в ответную реакцию организма на

воздействие различных факторов внешней среды, является система гипоталамус-гипофиз-кора надпочечников. Результаты исследований подтвердили это положение.

Нарушения половой функции обычно связаны с изменением ее регуляции со стороны нервной и нейроэндокринной систем. Многократное облучение ЭМП вызывает понижение активности гипофиза. Любой фактор окружающей среды, воздействующий на женский организм во время беременности и оказывающий влияние на эмбриональное развитие, считается тератогенным. Многие ученые относят ЭМП к этой группе факторов. Принято считать, что ЭМП могут, например, вызывать уродства, воздействуя в различные стадии беременности. Хотя периоды максимальной чувствительности к ЭМП имеются. Наиболее уязвимыми периодами являются обычно ранние стадии развития зародыша, соответствующие периодам имплантации и раннего органогенеза.

Было высказано мнение о возможности специфического действия ЭМП на половую функцию женщин, на эмбрион. Отмечена более высокая чувствительность к воздействию ЭМП яичников, нежели семенников. Установлено, что чувствительность эмбриона к ЭМП значительно выше, чем чувствительность материнского организма, а внутриутробное повреждение плода ЭМП может произойти на любом этапе его развития. Результаты проведенных эпидемиологических исследований позволяют сделать вывод, что наличие контакта женщин с электромагнитным излучением может привести к преждевременным родам, повлиять на развитие плода и, наконец, увеличить риск развития врожденных уродств.

Наиболее ранними клиническими проявлениями последствий воздействия ЭМ-излучения на человека являются функциональные нарушения со стороны нервной системы, проявляющиеся прежде всего в виде вегетативных дисфункций неврастенического и астенического синдрома. Лица, длительное время находившиеся в зоне ЭМ-излучения, предъявляют жалобы на слабость, раздражительность, быструю утомляемость, ослабление памяти, нарушение сна. Нередко к этим симптомам присоединяются расстройства вегетативных функций. Нарушения со стороны сердечно-сосудистой системы проявляются, как правило, нейроциркуляторной дистонией: лабильность пульса и артериального давления, склонность к гипотонии, боли в области сердца и др. Отмечаются также фазовые изменения состава периферической крови (лабильность показателей) с последующим развитием умеренной лейкопении, нейropении, эритроцитопении.

Изменения костного мозга носят характер реактивного компенсаторного напряжения регенерации. Обычно эти изменения возникают у лиц, по роду своей работы постоянно находившихся под действием ЭМ-излучения, с достаточно большой интенсивностью. Работающие с МП и ЭМП, а также население, живущее в зоне действия ЭМП, жалуются на раздражительность, нетерпеливость. Через 1–3 года у некоторых появляется чувство внутренней напряженности, суетливость. Нарушаются внимание и память. Возникают жалобы на малую эффективность сна и на утомляемость.

Учитывая важную роль коры больших полушариев и гипоталамуса в осуществлении психических функций человека, можно ожидать, что длительное повторное воздействие предельно допустимых ЭМ-излучения (особенно в дециметровом диапазоне волн) может привести к психическим расстройствам.

Имеющиеся результаты свидетельствуют о возможной модификации биоэффектов ЭМП как тепловой, так и нетепловой интенсивности под влиянием ряда факторов как физической, так и химической природы. Условия комбинированного действия ЭМП и других факторов позволили выявить значительное влияние ЭМП сверхмалых интенсивностей на реакцию организма, а при некоторых сочетаниях может развиваться ярко выраженная патологическая реакция.

Острое воздействие встречается в исключительно редких случаях грубого нарушения техники безопасности у лиц, обслуживающих мощные генераторы или лазерные установки. Интенсивное ЭМИ вызывает раньше всего тепловой эффект. Больные жалуются на недомогание, боль в конечностях, мышечную слабость, повышение температуры тела, головную боль, покраснение лица, потливость, жажду, нарушение сердечной деятельности. Могут наблюдаться диэнцефальные расстройства в виде приступов тахикардии, дрожи, приступообразной головной боли, рвоты.

При остром воздействии лазерного излучения степень поражения глаз и кожи (критических органов) зависит от интенсивности и спектра излучения. Лазерный луч может вызвать помутнение роговой оболочки, ожог радужки, хрусталика с последующим развитием катаракты. Ожог сетчатки ведет к образованию рубца, что сопровождается снижением остроты зрения. Перечисленные поражения глаз лазерным излучением не имеют специфических черт.

Поражения кожи лазерным пучком зависят от параметров излучения и носят самый разнообразный характер; от функциональных сдвигов в активности внутрикожных ферментов или легкой эритемы в месте облучения до ожогов, напоминающих электрокоагуляционные

ожоги при поражении электротоком, или разрыва кожных покровов. В условиях современного производства профессиональные заболевания, вызываемые воздействием неионизирующих излучений, относятся к хроническим.

Ведущее место в клинической картине заболевания занимают функциональные изменения центральной нервной системы, особенно ее вегетативных отделов, и сердечно-сосудистой системы. Выделяют три основных синдрома: астенический, астеновегетативный (или синдром нейроциркуляторной дистонии гипертонического типа) и гипоталамический.

Больные жалуются на головную боль, повышенную утомляемость, общую слабость, раздражительность, вспыльчивость, снижение работоспособности, нарушение сна, боль в области сердца. Характерны артериальная гипотензия и брадикардия. В более выраженных случаях присоединяются вегетативные нарушения, связанные с повышенной возбудимостью симпатического отдела вегетативной нервной системы и проявляющиеся сосудистой неустойчивостью с гипертензивными ангиоспастическими реакциями (неустойчивость артериального давления, лабильность пульса, бради- и тахикардия). Возможно формирование различных фобий, ипохондрических реакций. В отдельных случаях развивается гипоталамический (диэнцефальный) синдром, характеризующийся так называемыми симпатико-адреналовыми кризами.

Клинически обнаруживается повышение сухожильных и периостальных рефлексов, тремор пальцев, положительный симптом Ромберга, угнетение или усиление дермографизма, дистальная гипестезия, акроцианоз, снижение кожной температуры. При действии ПМП может развиваться полиневрит, при воздействии электромагнитных полей СВЧ – катаракта.

Изменения в периферической крови неспецифичны. Отмечается склонность к цитопении, иногда умеренный лейкоцитоз, лимфоцитоз, уменьшенная СОЭ. Может наблюдаться повышение содержания гемоглобина, эритроцитоз, ретикулоцитоз, лейкоцитоз (ЭППЧ и ЭСП); снижение гемоглобина (при лазерном излучении).

Диагностика поражений от хронического воздействия неионизирующего излучения затруднена. Она должна базироваться на подробном изучении условий труда, анализе динамики процесса, всестороннем обследовании больного.

К организационным мероприятиям по защите от действия ЭМП относятся выбор режимов работы излучающего оборудования, обеспечивающего уровень излучения, не превышающий предельно допустимый

мый, ограничение места и времени нахождения в зоне действия ЭМП (защита расстоянием и временем), обозначение и ограждение зон с повышенным уровнем ЭМП. Защита временем применяется, когда нет возможности снизить интенсивность излучения в данной точке до предельно допустимого уровня. В действующих ПДУ предусмотрена зависимость между интенсивностью плотности потока энергии и временем облучения. Защита расстоянием основывается на падении интенсивности излучения, которое обратно пропорционально квадрату расстояния и применяется, если невозможно ослабить ЭМП другими мерами, в том числе и защитой временем. Защита расстоянием положена в основу зон нормирования излучений для определения необходимого разрыва между источниками ЭМП и жилыми домами, служебными помещениями и т.д.

Контрольные вопросы

1. Как влияет неионизирующее излучение на ЦНС?
2. Как влияет неионизирующее излучение на иммунную систему?
3. Как влияет неионизирующее излучение на половую систему?
4. Как влияет неионизирующее излучение на эндокринную систему?
5. Перечислите мероприятия по защите от действия неионизирующего излучения.

3.4. Виброакустическое воздействие на человека

В состав виброакустических показателей входят шум, инфразвук, ультразвук, вибрация.

Шум (акустический) – один из наиболее распространенных неблагоприятных физических факторов окружающей среды и по количеству источников (все виды транспорта, технологические процессы, производственное оборудование, внутридомовые источники – лифты, мусоропроводы и другие), и по степени неблагоприятного воздействия на человека.

Шумы содержат звуки различных частот, для гигиенической оценки шума используют диапазон частот от 25 до 11000 Гц. Длительное воздействие шума на организм человека приводит к развитию утомления, нередко переходящего в переутомление, к снижению производительности и качества труда. Особенно неблагоприятно шум действует на орган слуха, вызывая поражение слухового нерва с постепенным развитием тугоухости. Как правило, оба уха страдают в одинаковой степени. Начальные проявления профессиональной тугоухости

чаще всего встречаются у лиц со стажем работы в условиях шума около 5 лет.

Неспецифическое воздействие шума обычно проявляется раньше, чем изменения в организме слуха, и выражается в нарушениях нервно-психической сферы (раздражительность, общая слабость, головная боль, повышенная утомляемость, расстройство сна, ослабление памяти и другие).

Действие шума на организм человека не ограничивается воздействием на орган слуха. Повышенный шум влияет на нервную и сердечно-сосудистую системы, репродуктивную функцию человека, вызывает раздражение, нарушение сна, утомление, агрессивность, способствует психическим заболеваниям. Воздействие на вегетативную нервную систему проявляется даже при небольших уровнях звука (40–70 дБА). Профессор Г. Леман доказал, что можно ожидать снижения заболеваемости на 37 % при обеспечении мероприятий по борьбе с шумом.

Инфразвук – акустические колебания и волны с частотами ниже звуковых (менее 20 Гц). Инфразвук характеризуется значительной длиной волны, способной огибать препятствия, и малым затуханием в воздухе, он слабо поглощается материалами, поэтому способен распространяться на значительные расстояния. Источниками являются все виды транспорта, вентиляционные системы, компрессорные установки, конструкционные шумы в зданиях, некоторое технологическое оборудование.

Инфразумы воспринимаются человеком, главным образом, как физическая нагрузка: возникает утомление, головная боль, головокружение. Инфразвук силой свыше 150 дБ совершенно непереносим человеком; при 180–190 дБ наступает смерть вследствие разрыва легочных альвеол.

Вредное воздействие инфразвука на организм человека усугубляется при совпадении частоты инфразвуковых колебаний с собственной частотой того или иного органа. Резонансные частоты для человека находятся в диапазоне 4...15 Гц. Инфразвук частотой до 10 Гц вызывает резонансные явления со стороны крупных внутренних органов – желудка, печени, сердца, легких. Длительное воздействие инфразвука 4...10 Гц может вызвать, например, хронический гастрит, колит, сохраняющиеся длительное время после прекращения его воздействия.

При воздействии на человека повышенных уровней инфразвука наряду с указанными признаками наблюдаются также затруднения дыхания, связанные, по-видимому, с вибрацией грудной клетки, с резонансными явлениями; тошнота вследствие раздражения рецепторов различных органов; расстройства терморегуляции, выражающиеся в

возникновении озноба и ознобоподобного дрожания; нарушения зрительного восприятия; многообразные вегетативные реакции, вызванные нарушением функционирования гипоталамуса и другие.

Ультразвук – акустические колебания и волны с частотами выше звуковых (более 12,5 кГц). Ультразвук не слышен, он всегда генерируется искусственно (ультразвук установки в промышленности, ЛПУ и другие).

По способу передачи ультразвук делится на:

– воздушный – нормируется по уровню звукового давления в октавных полосах частот 12,5–100 кГц.

– контактный – это высокочастотная вибрация.

Последствия воздействия ультразвука на организм следующие: функциональные изменения со стороны центральной и периферической нервной системы, сердечно-сосудистой системы, слухового и вестибулярного анализатора, эндокринные и гуморальные отклонения от нормы; головные боли с преимущественной локализацией в фронтоназорбитальной и височной областях, чрезмерно повышенная утомляемость; чувство давления в ушах, неуверенность походки, головокружение; нарушение сна (сонливость днем); раздражительность, гиперактузия, гиперосмия, боязнь яркого света, повышение порогов возбудимости болевого; в условиях воздействия интенсивного ультразвука, сопровождаемого шумом, – недостаточность сосудистого тонуса (понижение артериального давления, гипотония), растормаживание кожно-сосудистых рефлексов в сочетании с яркой вазомоторной реакцией; общецеребральные нарушения; вегетативный полиневрит рук (реже и ног) разной степени (пастозность, акроцианоз пальцев, термоасимметрия, расстройство чувствительности по типу перчаток или носков); повышение температуры тела и кожи, снижение уровня сахара в крови, эозинофилия. Степень выраженности патологических изменений зависит от интенсивности и длительности действия ультразвука; контакт с озвучиваемой средой и наличие шума в спектре также ухудшают состояние здоровья.

Вибрация – это механические колебания, распространяющиеся в твердой среде (движение), воздействующие на человека при непосредственном контакте.

По способу передачи вибрация делится на:

– общую (0,7–90 Гц) – передается через опорные поверхности на весь организм; создается технологическим оборудованием, технологическим транспортом, всеми видами транспорта общего назначения;

– локальную – передается через руки, реже ноги или предплечья; создается в основном ручными машинами.

Воздействие производственной вибрации вызывает изменение как физиологического, так и функционального состояния человека.

В последнее время принято различать три форма вибрационной болезни: периферическую, возникающую от воздействия локальной вибрации на руки; церебральную – от преимущественного воздействия общей вибрации на весь организм человека; смешанную – при совместном воздействии общей и локальной вибрации.

При работе в условиях вибраций производительность труда снижается, растет число травм. На некоторых рабочих местах в сельскохозяйственном производстве вибрации превышают нормируемые значения, а в некоторых случаях они близки к предельным. Обычно в спектре вибрации преобладают низкочастотные вибрации, отрицательно действующие на организм. Некоторые виды вибрации неблагоприятно воздействуют на нервную и сердечно-сосудистую системы, вестибулярный аппарат. Наиболее вредное влияние на организм человека оказывает вибрация, частота которой совпадает с частотой собственных колебаний отдельных органов, примерные значения которых следующие, Гц: желудок – 2...3; почки – 6...8; сердце – 4...6; кишечник – 2...4; вестибулярный аппарат – 0,5...0,3; глаза – 40...100 и т.д.

Расчет изоляции рабочих мест от виброакустических колебаний выполняется на стадии проектирования машин или их монтажа в производственных помещениях. Целью расчета является определение значений параметров виброакустических колебаний и сравнение полученных результатов с нормативными значениями вибрации, шума и других виброакустических колебаний. В тех случаях, когда не удовлетворяются требования по прочности строительных конструкций, технологические или санитарно-гигиенические требования, разрабатываются и внедряются инженерно-технические мероприятия, ограничивающие негативное действие виброакустических факторов.

Наиболее эффективным мероприятием является уменьшение уровня виброакустических колебаний в их источнике путем обеспечения хорошей динамической и статической балансировки механизмов, улучшением смазки трущихся поверхностей, заменой подшипников качения на подшипники скольжения, изменением режима работы машины, а также использованием вибродемпфирования, виброгашения и повышением жесткости установки.

При размещении машин с направленным излучением их ориентируют по отношению к рабочим местам так, чтобы максимум излучаемых колебаний был направлен в противоположную сторону. Оборудование с повышенным уровнем виброакустических колебаний размещается на безопасном расстоянии от постоянных рабочих мест.

Широко используются различные системы дистанционного управления для исключения воздействия на работающих виброакустических колебаний. Для автоматического отключения установок в нештатных ситуациях используются блокировочные системы.

В тех случаях, когда на рабочем месте, несмотря на принятые меры, имеет место негативное воздействие виброакустических факторов на работающих, они обеспечиваются средствами индивидуальной защиты (СИЗ). В качестве СИЗ от вибрации используются следующие средства: для рук – виброизолирующие рукавицы, перчатки, вкладыши и прокладки; для ног – виброизолирующая обувь, стельки, подметки. К СИЗ от шума относятся ушные вкладыши (мягкие тампоны из ультратонкого материала), наушники, облегающие ушную раковину, и шлемы, закрывающие всю голову человека (для защиты от очень высоких уровней шума). Во время ремонта, испытания и отработки режима работы установок, когда возможен контакт человека с жидкостью или ультразвуковым инструментом, для защиты рук используют две пары перчаток: наружные (резиновые) и внутренние (хлопчатобумажные или резиновые).

Контрольные вопросы

1. Как влияет шум на состояние и здоровье человека?
2. Как влияет инфразвук на состояние и здоровье человека?
3. Как влияет ультразвук на состояние и здоровье человека?
4. Как влияет вибрация на состояние и здоровье человека?
5. Какие мероприятия способствуют снижению уровня виброакустических колебаний?

3.5. Нервно-психологические факторы – факторы риска

Причины, способствующие развитию заболевания, называют факторами риска. Это прежде всего особенности личности человека, а следовательно, манера его поведения, образ жизни, а также ситуации, которые могут привести к срыву высшей нервной деятельности, и, как следствие этого, – к инфаркту миокарда.

В наши дни всем известно, что резкое перенапряжение нервной системы – стресс, обусловленный внезапными душевными потрясениями, неблагоприятными обстоятельствами, может пагубно сказаться на деятельности сердца. Однако многие, как правило, недооценивают тот факт, что не меньшей опасностью грозит длительное психическое перенапряжение, вызываемое даже слабыми раздражителями.

Практически любая деятельность человека сопровождается большим или меньшим эмоциональным напряжением. Эмоции, как положительные, так и отрицательные, не только неизбежны, они совершенно необходимы для нормальной жизнедеятельности. Без притока сигналов из внешней среды, без контактов с внешним миром, без напряжения нервной системы, без эмоций организм человека не может нормально функционировать. Но чрезмерного нервно-эмоционального напряжения, вызывающего нарушение деятельности нервной системы и в конечном счете всего организма, следует избегать не только больным, но и здоровым людям.

Главная профилактическая мера – соблюдение четкого распорядка дня. Если этого не делать, груз повседневных дел будет постоянно тяготить человека, вызывая у него озабоченность, волнение, что со временем приводит к истощению нервной системы. Старайтесь правильно использовать рабочее время, спланировать свои дела так, чтобы не надо было доделывать их в часы досуга.

К сожалению, волнение во время работы стало для многих привычным, хотя далеко не всегда это связано с какой-то особой ситуацией. И невдомек всем, что сильное волнение снижает продуктивность труда, повышает риск ошибок при выполнении того или иного задания, препятствует реализации творческих возможностей человека.

Есть люди, которые ошибочно считают, что вспыльчивость и раздражительность помогают им утвердить свою правоту. Все обстоит как раз наоборот. Спокойный, доброжелательный тон разговора, попытка понять точку зрения собеседника побуждают того изменить свое мнение.

НАУЧИТЕСЬ КОНТРОЛИРОВАТЬ СЕБЯ – В ТЕЧЕНИЕ ДНЯ ЗАДАВАЙТЕ СЕБЕ ТАКИЕ ПРИМЕРНО ВОПРОСЫ: «АДЕКВАТЕН ЛИ УРОВЕНЬ НЕРВНО-ЭМОЦИОНАЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ ДАННОЙ СИТУАЦИИ? МОГУ ЛИ Я СЕЙЧАС УПРАВЛЯТЬ СВОИМИ ДЕЙСТВИЯМИ ИЛИ ЭМОЦИИ БЕРУТ НАДО МНОЙ ВЕРХ?» И если вы отдаете себе отчет в том, что напряжение чрезмерно, непременно следует заставить себя расслабиться.

БЛАГОТВОРНО ДЕЙСТВУЮТ НА НЕРВНУЮ СИСТЕМУ, СНИМАЮТ ПСИХО-ЭМОЦИОНАЛЬНОЕ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЕ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ С ОДНОГО ВИДА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ДРУГОЙ, АКТИВНЫЙ ОТДЫХ. После интенсивной умственной работы отличной разрядкой служат физические упражнения, а после физического труда полезно отдохнуть за книгой, сыграть в шахматы.

А как вы ведете себя во время обеда? К сожалению, многие и за столом продолжают обсуждать конфликтные ситуации, решать с сослуживцами

живцами деловые проблемы. При этом страдает не только пищеварение, но и нервная система. **ВОЗЬМИТЕ СЕБЕ ЗА ПРАВИЛО: ВО ВРЕМЯ ЕДЫ СОСРЕДОТОЧИТЬ ВНИМАНИЕ И МЫСЛИ ИМЕННО НА ЕДЕ**, а не на тех задачах, которые вам предстоит решать на рабочем месте.

ОСОБЕННО ВАЖНО УМЕТЬ ОТКЛЮЧАТЬСЯ ОТ ВОЛНУЮЩИХ ПРОБЛЕМ ДОМА. Надо стараться максимально использовать вечернее время для отдыха, общения с близкими людьми. **КОГДА ПЕРЕДЕЛАНЫ ДОМАШНИЕ ДЕЛА, ВЫЙДИТЕ НА ПРОГУЛКУ, ОТКАЖИТЕСЬ ОТ СОБЛАЗНА ПОСИДЕТЬ В КРЕСЛЕ У ТЕЛЕВИЗОРА.** Избежать перенапряжения нервной системы помогает и объективная оценка реальных возможностей – своих и окружающих вас людей. **НЕ СЛЕДУЕТ НИ ДОМА, НИ НА РАБОТЕ СТАВИТЬ ПЕРЕД СОБОЙ И ДРУГИМИ ЛЮДЬМИ ЗАДАЧИ, КОТОРЫЕ В СИЛУ ОБЪЕКТИВНЫХ ПРИЧИН НИ ВЫ, НИ ОНИ НЕ В СОСТОЯНИИ ВЫПОЛНИТЬ. ЭТО МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К НЕНУЖНЫМ КОНФЛИКТАМ И НЕРВНЫМ СРЫВАМ.**

Научиться расслабляться помогают приемы аутогенной тренировки. Занятия желательно проводить ежедневно, упражняясь в последовательном расслаблении различных мышц. Упражнения следует делать в удобной позе, располагающей к отдыху (лежа на спине, с вытянутыми вдоль тела руками, или сидя в кресле, откинув голову на подголовник). Когда человек с помощью медицинского работника овладеет приемами расслабления, он сможет научиться расслабляться в любой обстановке – в транспорте, во время перерыва на работе.

Глава 4. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

4.1. Физиология труда

Труд, будь он физический, умственный, творческий, играет важнейшую роль в жизни человека. Он не только является посредником получения материальных средств, но и основополагающим критерием в определении социального статуса человека. Кроме этого, от характера и интенсивности трудовой деятельности в значительной степени зависят физическое и психическое состояние человека: его самочувствие, настроение. Следовательно, не только специалистам в этой области, но и каждому человеку необходимо знать основы физиологии труда, как необходимо правильно построить режим труда и отдыха, чтобы увеличить производительность труда, не ухудшив своего самочувствия.

Улучшение условий труда и его безопасности приводит к снижению производственного травматизма, профессиональных заболеваний, сохраняет здоровье трудящихся и одновременно приводит к уменьшению затрат на оплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда.

Основные формы деятельности человека

Характер и организация трудовой деятельности оказывают существенное влияние на изменение функционального состояния организма человека. Трудовая деятельность делится на физический и умственный труд.

Физический труд характеризуется повышенной нагрузкой на опорно-двигательный аппарат и его функциональные системы, обеспечивающие его деятельность. Физический труд, развивая мышечную систему и стимулируя обменные процессы, в то же время имеет ряд отрицательных последствий. Прежде всего это социальная неэффективность физического труда, связанная с низкой его производительностью, необходимостью напряжения физических сил и потребностью в длительном отдыхе.

Умственный труд объединяет работы, связанные с приёмом и переработкой информации, требующей преимущественного напряжения сенсорного аппарата, внимания, памяти, а также активизации процессов мышления, эмоциональной сферы. Для данного вида труда характерна гипокинезия, т.е. значительное снижение двигательной активности человека, приводящее к ухудшению реактивности организма

и повышению эмоционального напряжения. Гипокинезия является одним из условий формирования сердечно-сосудистой патологии у лиц умственного труда. Длительная умственная нагрузка оказывает угнетающее влияние на психическую деятельность: ухудшаются функции внимания, памяти, восприятия.

В соответствии с принятой физиологической классификацией трудовой деятельности в настоящее время различают следующие *формы труда*.

1. *Формы труда, требующие значительной мышечной энергии*. Этот вид трудовых операций применяется при отсутствии механизированных средств и требует повышенных энергетических затрат от 17 до 25 МДж (4000–6000 ккал) и выше в сутки. Развивая мышечную систему и стимулируя обменные процессы, напряжённый физический труд имеет и ряд недостатков. Прежде всего, это его неэффективность, связанная с низкой производительностью и необходимостью перерывов на восстановление физических сил, занимающих до 50 % рабочего времени.

2. *Механизированные формы труда*. При этих формах труда энергетические затраты рабочих колеблются в пределах 12,5–17 МДж (3000–4000 ккал) в сутки. Механизированные формы труда изменяют характер мышечных нагрузок и усложняют программы действий. Профессии механизированного труда нередко требуют специальных знаний и навыков. В условиях механизированного производства наблюдается уменьшение объёма мышечной деятельности, в работу вовлекаются мелкие мышцы дистальных отделов конечностей, которые должны обеспечить большую скорость и точность движений, необходимые при управлении механизмами. Однообразие простых и большей частью локальных действий, однообразие и малый объём воспринимаемой в труде информации приводят к монотонности труда.

3. *Формы, связанные с частично автоматизированным производством*. Полуавтоматическое производство исключает человека из процесса непосредственной обработки предмета труда, который целиком выполняют механизмы. Задача человека ограничивается обслуживанием автоматизированных линий и управлением электронной техникой. Характерные черты этого вида работ – монотонность, повышенный темп и ритм работы, нервная напряжённость.

Физиологическая особенность автоматизированных форм труда – это постоянная готовность работника к действию и быстрота реакции по устранению возникающих неполадок. Такое функциональное состояние «оперативного ожидания» различно по степени утомляемости

и зависит от отношения к работе, срочности необходимого действия, ответственности предстоящей работы и т.д.

4. *Групповые формы труда – конвейер.* Особенность этой формы заключается в разделении общего процесса на конкретные операции, в строгой последовательности их выполнения, автоматической подаче деталей к каждому рабочему месту с помощью движущейся ленты-конвейера. Конвейерная форма труда требует синхронной работы участников в соответствии с заданным ритмом и темпом. При этом чем меньше времени тратит работник на операцию, тем монотонней работа и проще ее содержание.

Монотония – одно из отрицательных последствий конвейерного труда, которое выражается в преждевременной усталости и нервном истощении. В основе этого явления лежит преобладание процесса торможения в корковой деятельности, развивающееся при действии однообразных повторных раздражителей, что снижает возбудимость анализаторов, рассеивает внимание, уменьшает скорость реакции, и, как следствие, быстро наступает утомление.

5. *Формы труда, связанные с управлением производственными процессами и механизмами.* Человек включен в систему управления как необходимое оперативное звено – чем менее автоматизирован процесс управления, тем больше участие человека. С физиологической точки зрения различают две основные формы управления производственным процессом: в одних случаях пульта управления требуют частых активных действий человека, а в других – редких. В первом случае непрерывное внимание работника получает разрядку в многочисленных движениях и речедвигательных актах, во втором – работник находится главным образом в состоянии готовности к действию, его реакции малочисленны.

6. *Формы интеллектуального (умственного) труда.* Этот труд представлен как профессиями, относящимися к сфере материального производства, например конструкторы, инженеры, техники, диспетчеры, операторы и др., так и вне его – учёные, врачи, учителя, писатели, артисты, художники и др.

Интеллектуальный труд заключается в переработке и анализе большого объема разнообразной информации, и, как следствие этого – мобилизация памяти и внимания, частота стрессовых ситуаций. Однако мышечные нагрузки, как правило, незначительны, суточные энергозатраты составляют 10–11,7 МДж (2000–2400 ккал) в сутки.

Для интеллектуального труда характерна гипокинезия, т.е. значительное снижение двигательной активности человека, приводящее к ухудшению реактивности организма и повышению эмоционального

напряжения. Гипокинезия является неблагоприятным производственным фактором, одной из причин сердечно-сосудистой патологии у лиц умственного труда.

В условиях научно-технического прогресса возрастает роль творческого элемента во всех сферах профессиональной деятельности. В наступивший компьютерный век во многих профессиях, преимущественно физического труда, увеличивается доля умственного компонента, когда даже функции управления и контроля возлагаются на электронную технику.

Умственный труд связан с приемом и переработкой информации, требует напряжения сенсорного аппарата, а также активации процессов мышления, эмоциональной сферы. *Формы умственного труда подразделяются на операторский, управленческий, творческий труд, труд медицинских работников, труд преподавателей, учащихся и студентов.* Отличаются они по организации трудового процесса, равномерности нагрузки, степени эмоционального напряжения.

Операторский труд. В условиях современного многофакторного производства на первый план выступают функции управления и контроля за работой технологических линий, процессами товародвижения и обслуживания покупателей. Например, труд диспетчера оптовой базы или главного администратора супермаркета связан с переработкой большого объема информации за короткое время и повышенной нервно-эмоциональной напряженностью.

Управленческий труд – труд руководителей учреждений, предприятий характеризуется чрезмерным ростом объема информации, быстрым принятием решения, повышенной личной ответственностью, периодическим возникновением конфликтных ситуаций.

Творческий труд – наиболее сложная форма трудовой деятельности, требующая значительного объема памяти, напряжения внимания, что превышает нервно-эмоциональное напряжение. Это труд педагогов, программистов, дизайнеров, научных работников, писателей, композиторов, артистов, художников, архитекторов, конструкторов.

Труд преподавателей, торговых и медицинских работников, работников всех сфер услуг отличается постоянными контактами с людьми, повышенной ответственностью, часто дефицитом времени и информации для принятия правильного решения, что обуславливает высокую степень нервно-эмоционального напряжения.

Труд учащихся и студентов – это напряжение основных психических функций, таких, как память, внимание, восприятие; наличие стрессовых ситуаций (экзамены, зачёты).

Энергетические затраты человека зависят от интенсивности мышечной работы, информационной насыщенности труда, степени эмоционального напряжения и других условий (температуры, влажности, скорости движения воздуха и др.). Суточные затраты энергии для лиц умственного труда (инженеров, врачей, педагогов и др.) составляют 10,5...11,7 МДж; для работников механизированного труда и сферы обслуживания (медсестер, продавщиц, рабочих, обслуживающих автоматы) – 11,3...12,5 МДж; для работников, выполняющих работу средней тяжести (станочников, хирургов, литейщиков, сельскохозяйственных рабочих и др.), – 12,5...15,5 МДж; для работников, выполняющих тяжелую физическую работу (горнорабочих, металлургов, лесорубов, грузчиков), – 16,3...18 МДж.

Затраты энергии меняются и зависят от рабочей позы. При рабочей позе сидя затраты энергии превышают на 5–10 % уровень основного обмена; при рабочей позе стоя – на 10...25 %, при вынужденной неудобной позе – на 40...50 %. При интенсивной интеллектуальной работе потребность мозга в энергии составляет 15...20 % общего обмена в организме (масса мозга составляет 2 % массы тела). Повышение суммарных энергетических затрат при умственной работе определяется степенью нервно-эмоциональной напряженности. Так, при чтении вслух сидя расход энергии повышается на 48 %, при выступлении с публичной лекцией – на 94 %, у операторов вычислительных машин – на 60...100 %.

Уровень энергозатрат может служить критерием тяжести и напряженности выполняемой работы, имеющим важное значение для оптимизации условий труда и его рациональной организации. Уровень энергозатрат определяют методом полного газового анализа (учитывается объем потребления кислорода и выделенного углекислого газа). С увеличением тяжести труда значительно возрастает потребление кислорода и количество расходуемой энергии.

Тяжесть и напряженность труда характеризуются степенью функционального напряжения организма. Оно может быть *энергетическим*, зависящим от мощности работы, – при физическом труде, и *эмоциональным* – при умственном труде, когда имеет место информационная перегрузка.

Физическая тяжесть труда – это нагрузка на организм при труде, требующем преимущественно мышечных усилий и соответствующего энергетического обеспечения. Классификация труда по тяжести производится по уровню энергозатрат с учетом вида нагрузки (статическая или динамическая) и нагружаемых мышц.

Статическая работа связана с фиксацией орудий и предметов труда в неподвижном состоянии, а также с приданием человеку рабочей позы. Так, работа, требующая нахождения работающего в статической позе 10...25 % рабочего времени, характеризуется как работа средней тяжести (энергозатраты 172...293 Дж/с); 50 % и более – тяжелая работа (энергозатраты свыше 293 Дж/с).

Динамическая работа – процесс сокращения мышц, приводящий к перемещению груза, а также самого тела человека или его частей в пространстве. При этом энергия расходуется как на поддержание определенного напряжения в мышцах, так и на механический эффект. Если максимальная масса поднимаемых вручную грузов не превышает 5 кг для женщин и 15 кг для мужчин, работа характеризуется как легкая (энергозатраты до 172 Дж/с); 5...10 кг для женщин и 15...30 кг для мужчин – средней тяжести; свыше 10 кг для женщин или 30 кг для мужчин – тяжелая.

Напряженность труда характеризуется эмоциональной нагрузкой на организм при труде, требующем преимущественно интенсивной работы мозга по получению и переработке информации. Кроме того, при оценке степени напряженности учитывают эргономические показатели: сменность труда, позу, число движений и т.п. Так, если плотность воспринимаемых сигналов не превышает 75 в час, то работа характеризуется как легкая; 75...175 – средней тяжести; свыше 176 – тяжелая работа.

В соответствии с гигиенической классификацией труда условия труда подразделяются на четыре класса:

- 1 – оптимальные;
- 2 – допустимые;
- 3 – вредные;
- 4 – опасные (экстремальные).

Оптимальные условия труда обеспечивают максимальную производительность труда и минимальную напряженность организма человека. Оптимальные нормативы установлены для параметров микроклимата и факторов трудового процесса. Для других факторов условно применяют такие условия труда, при которых уровни неблагоприятных факторов не превышают принятых в качестве безопасных для населения (в пределах фона).

Допустимые условия труда характеризуются такими уровнями факторов среды и трудового процесса, которые не превышают установленных гигиенических нормативов для рабочих мест. В результате изменений условий труда в худшую сторону функциональное состояние организма восстанавливается во время регламентированного отды-

ха или к началу следующей смены. Изменения не должны оказывать неблагоприятное воздействие в ближайшем и отдаленном периоде на здоровье работающего и его потомства. Оптимальный и допустимый классы соответствуют безопасным условиям труда.

Вредные условия труда характеризуются уровнями вредных производственных факторов, превышающими гигиенические нормативы и оказывающими неблагоприятное воздействие на организм работающего и (или) его потомство. Вредные условия труда (3-й класс) подразделяют на четыре степени вредности. Первая степень (3.1) характеризуется такими отклонениями от гигиенических нормативов, которые, как правило, вызывают обратимые функциональные изменения и обуславливают риск развития заболевания. Вторая степень (3.2) определяется такими уровнями производственных факторов, которые могут вызывать стойкие функциональные нарушения, приводящие в большинстве случаев к росту заболеваемости, временной утрате трудоспособности, повышению частоты общей заболеваемости, появлению начальных признаков профессиональной патологии. При третьей степени (3.3) воздействие уровней вредных факторов приводит, как правило, к развитию профессиональной патологии в легких формах, росту хронической общесоматической патологии, в том числе к повышению уровня заболеваемости с временной утратой трудоспособности. В условиях труда четвертой степени (3.4) могут возникнуть выраженные формы профессиональных заболеваний; отмечается значительный рост хронической патологии и высокие уровни заболеваемости с временной утратой трудоспособности.

Степень вредности 3-го класса по гигиенической классификации устанавливают в баллах. Число баллов по каждому фактору проставляют в карте условий труда с учетом продолжительности его действия в течение смены. Экстремальные условия труда характеризуются такими уровнями производственных факторов, воздействие которых в течение рабочей смены (или ее части) создает угрозу для жизни, высокий риск возникновения тяжелых форм острых профессиональных поражений.

Физиологические изменения в организме при работе

Любой труд представляет собой сложный комплекс физиологических процессов, в который вовлекаются все органы и системы человеческого тела. Огромную роль в этой деятельности играет центральная нервная система, обеспечивающая координацию функциональных изменений, развивающихся в организме при выполнении работы.

Трудовая деятельность осуществляется благодаря затратам энергии мускулов, нервов, человеческого мозга. Источником химической энер-

гии, превращающейся в механическую работу мышц, является АТФ. Под влиянием нервных импульсов эта кислота взаимодействует с сократительной белковой структурой мышцы, причём происходит диссоциация актомиозина на его компоненты, изменение конфигурации белковых молекул и т.д. Именно комплекс всех явлений и ведет к сокращению мышечного волокна, в процессе которого участвуют ионы солей. Во время расслабления мышцы утратившая фосфор АТФ вновь фосфорилируется за счет фосфокреатинина. Затем начинаются процессы гликолиза и окислительного распада глюкозы, сопровождающегося связыванием фосфорной кислоты, отщеплённой от АТФ в процессе сокращения. Таким образом, энергия, получающаяся при распаде углеводов, используется для выполнения механической работы не непосредственно, а через образование особых фосфорных соединений.

Количество кислорода служит критерием интенсивности выполняемой физической работы. В процессе физической деятельности изменяются не только мышцы, но и другие органы и системы организма. Например, увеличивается объем лёгочной вентиляции, обуславливаемый как учащением, так и углублением дыхания, причем у тренированных лиц преобладает углубленное дыхание.

Происходят изменения и в сердечно-сосудистой системе, где физическая нагрузка вызывает возрастание минутного объема вследствие учащения сокращений и увеличения ударного объема сердца. Кроме того, мышечная работа вызывает, как правило, известное повышение максимального артериального давления; минимальное же обычно возрастает лишь при сравнительно больших физических условиях.

Из биохимических изменений крови обращает на себя внимание динамика сахарной кривой. При работах средней тяжести уровень сахара в крови несколько повышается, причем повышенное его содержание сохраняется некоторое время и в течение восстановительного периода. При значительных энергетических затратах возможна гипогликемическая реакция, свидетельствующая о начинающемся истощении углеводных резервов организма или о недостаточной их мобилизации.

Резкое повышение содержания молочной кислоты, сопровождающееся одновременно падением резервной щелочности крови, наблюдается при тяжелых работах, производимых в условиях кислородной недостаточности. Длительные физические усилия умеренной мощности вызывают только первоначальное повышение содержания молочной кислоты в крови.

Могут наблюдаться определённые изменения водно-солевого обмена при работе в горячих цехах или при выполнении тяжелой физи-

ческой работы. При этом значительное повышение деятельности потовых желез может снижать выделительную функцию почек. При тяжелой физической нагрузке возможно торможение секреции и моторной функции желудка, а также замедление переваривания и всасывания пищи.

Мышечная работа разнообразной интенсивности может вызывать сдвиг разных отделов центральной нервной системы, в том числе и коры головного мозга. Напротив, умеренная работа, улучшающая условно-рефлекторную деятельность, снижает порог восприятия для указанных анализаторов.

Некоторые особенности физиологических изменений в организме имеют место при выполнении умственной работы с преимущественным участием высшей нервной деятельности. Отмечено что при интенсивной умственной деятельности (в отличие от физической работы) газообмен или совсем не изменяется или изменяется незначительно. Умственный труд обычно вызывает замедление пульса, и лишь иногда значительные умственные напряжения учащают пульс за счёт уменьшения диастолы. При умственной работе повышается кровяное давление, учащается дыхание, увеличивается кровенаполнение сосудов мозга, но уменьшается кровенаполнение сосудов конечной и брюшной полости. Напряженный умственный труд вызывает отклонения от тонуса гладких мышц внутренних органов, кровеносных сосудов, в особенности сосудов головного мозга и сердца. Интенсивная умственная работа, как и физическая, так и умственная, может привести к утомлению и к переутомлению.

Утомление и переутомление и их последствия

Под утомлением понимают особое физиологическое состояние организма, возникающее после проделанной работы и выражающееся во временном понижении работоспособности. *Работоспособность* – величина функциональных возможностей организма человека, характеризующаяся количеством и качеством работы, выполняемой за определенное время. Во время трудовой деятельности работоспособность организма изменяется во времени. Различают *три основные фазы* состояния человека, сменяющие друг друга в процессе трудовой деятельности:

– *фаза вработывания*, или нарастающей работоспособности; в этот период уровень работоспособности постепенно повышается по сравнению с исходным; в зависимости от характера труда и индивидуальных особенностей человека этот период длится от нескольких минут до 1,5 ч, а при умственном творческом труде – до 2...2,5 ч;

– *фаза высокой устойчивости работоспособности*; для нее характерно сочетание высоких трудовых показателей с относительной стабильностью или даже некоторым снижением напряженности физиологических функций; продолжительность этой фазы может составлять 2...2,5 ч и более в зависимости от тяжести и напряженности труда;

– *фаза снижения работоспособности*, характеризующаяся уменьшением функциональных возможностей основных работающих органов человека и сопровождающаяся чувством усталости. Один из объективных признаков – это снижение производительности труда, субъективно же оно обычно выражается в ощущении усталости т.е. в нежелании или даже невозможности дальнейшего продолжения работы. Утомление может возникать при любом виде деятельности и связываться с изменениями физиологического состояния всего организма в результате длительной или тяжелой работы, причем отдельные значения имеют нарушения, возникающие в центральной нервной системе.

При длительном воздействии на организм вредных факторов производственной среды может развиваться переутомление, называемое иногда хроническим утомлением, когда ночной отдых полностью не восстанавливает снизившуюся за день работоспособность. Основой для возникновения переутомления служит постоянное несоответствие продолжительности и тяжести работы и времени отдыха. Кроме того, развитию переутомления могут способствовать неудовлетворительная обстановка труда, неблагоприятные бытовые условия, плохое питание.

Симптомы переутомления – различные нарушения со стороны нервно-психической сферы, например ослабление внимания и памяти. Наряду с этим у переутомленных людей часто наблюдаются головные боли, расстройства сна (бессонница), ухудшение аппетита и повышенная раздражительность. Кроме того, хроническое переутомление обычно вызывает ослабление организма, снижение его сопротивляемости внешним воздействиям, что выражается в повышении заболеваемости и травматизма. Довольно часто это состояние располагает к развитию неврастения и истерии.

Профилактика утомления и основные пути повышения эффективности трудовой деятельности человека

Важной мерой профилактики является обоснование и внедрение в производственную деятельность наиболее целесообразного режима труда и отдыха, т.е. рациональной системы чередования периодов работы и перерывов между ними. Различают две формы чередования периодов труда и отдыха на производстве: введение обеденного пере-

рыва в середине рабочего дня и кратковременных регламентированных перерывов. Оптимальную длительность обеденного перерыва устанавливают с учетом удаленности от рабочих мест санитарно-бытовых помещений, столовых, организации раздачи пищи. Продолжительность и число кратковременных перерывов определяют на основе наблюдений за динамикой работоспособности, учета тяжести и напряженности труда.

При выполнении работы, требующей значительных усилий и участия крупных мышц, рекомендуются более редкие, но продолжительные 10...12-минутные перерывы. В ходе особо тяжелых работ (металлургии, кузнечных и др.) следует сочетать работу в течение 15...20 мин с отдыхом такой же продолжительности. При работах, требующих большого нервного напряжения и внимания, быстрых и точных движений рук, целесообразны более частые, но короткие 5...10-минутные перерывы. Кроме регламентированных перерывов, существуют микропаузы – перерывы в работе, возникающие самопроизвольно между операциями и действиями. Микропаузы обеспечивают поддержание оптимального темпа работы и высокого уровня работоспособности. В зависимости от характера и тяжести работы микропаузы составляют 9...10 % рабочего времени.

Высокая работоспособность и жизнедеятельность организма поддерживается рациональным чередованием периодов работы, отдыха и сна человека. В течение суток организм по-разному реагирует на физическую и нервно-психическую нагрузку. В соответствии с суточным циклом организма наивысшая работоспособность отмечается в утренние (с 8 до 12 ч) и дневные (с 14 до 17 ч) часы. В дневное время наименьшая работоспособность, как правило, отмечается в период между 12 и 14 ч, а в ночное время – с 3 до 4 ч, достигая своего минимума. С учетом этих закономерностей определяют сменность работы предприятий, начало и окончание работы в сменах, перерывы на отдых и сон.

Чередование периодов труда и отдыха в течение недели должно регулироваться с учетом динамики работоспособности. Наивысшая работоспособность приходится на 2, 3 и 4-й день работы, в последующие дни недели она понижается, падая до минимума в последний день работы. В понедельник работоспособность относительно понижена в связи с вработываемостью.

Одним из наиболее важных элементов повышения эффективности трудовой деятельности человека является совершенствование умений и навыков в результате трудового обучения. С точки зрения психофизиологической производственное обучение представляет собой процесс

приспособления и соответствующего изменения физиологических функций организма человека для наиболее эффективного выполнения конкретной работы. В результате тренировки (обучения) возрастают мышечная сила и выносливость, повышается точность и скорость рабочих движений, быстрее восстанавливаются физиологические функции после окончания работы.

Правильное расположение и компоновка рабочего места, обеспечение удобной позы и свободы трудовых движений, использование оборудования, отвечающего требованиям эргономики и инженерной психологии, обеспечивают наиболее эффективный трудовой процесс, уменьшают утомляемость и предотвращают опасность возникновения профессиональных заболеваний.

Оптимальная поза человека в процессе трудовой деятельности обеспечивает высокую работоспособность и производительность труда. Неправильное положение тела на рабочем месте приводит к быстрому возникновению статической усталости, снижению качества и скорости выполняемой работы, а также снижению реакции на опасности. Нормальной рабочей позой следует считать такую позу, при которой работнику не требуется наклоняться вперед больше, чем на $10...15^\circ$; наклоны назад и в стороны нежелательны; основное требование к рабочей позе – прямая осанка.

Выбор рабочей позы зависит от мышечных усилий во время работы, точности и скорости движений, а также от характера выполняемой работы. Работать стоя целесообразнее при необходимости постоянных передвижений, связанных с настройкой и наладкой оборудования. Эта поза создает максимальные возможности для обзора и свободных движений. Однако при работе стоя повышается нагрузка на мышцы нижних конечностей, а также напряжение мышц в связи с высоким расположением центра тяжести и увеличиваются энергозатраты на $6...10\%$ по сравнению с позой сидя. Работа в позе сидя более рациональна и менее утомительна, так как уменьшается высота центра тяжести над площадью опоры, повышается устойчивость тела, снижается напряжение мышц, уменьшается нагрузка на сердечно-сосудистую систему. В положении сидя обеспечивается возможность выполнять работу, требующую точности движения. Однако и в этом случае могут возникать застойные явления в органах таза, затруднение работы органов кровообращения и дыхания. Смена позы приводит к перераспределению нагрузки на группы мышц, улучшению условий кровообращения, ограничивает монотонность. Поэтому, где это совместимо с технологией и условиями производства, необходимо предусматривать выпол-

нение работы как стоя, так и сидя, с тем, чтобы рабочие по своему усмотрению могли изменять положение тела.

При организации производственного процесса следует учитывать антропометрические и психофизиологические особенности человека, его возможности в отношении величины усилий, темпа и ритма выполняемых операций, а также анатомо-физиологические различия между мужчинами и женщинами. Размерные соотношения на рабочем месте при работе стоя строятся с учетом того, что рост мужчин и женщин в среднем отличается на 11,1 см, длина вытянутой в сторону руки – на 6,2 см, длина вытянутой вперед руки – на 5,7 см, длина ноги на 6,6 см, высота глаз над уровнем пола – на 10,1 см. На рабочем месте в позе сидя различия в размерных соотношениях у мужчин и женщин выражаются в том, что в среднем длина тела мужчин на 9,8 см и высота глаз над сиденьем – на 4,4 см больше, чем у женщин.

На формирование рабочей позы в положении сидя влияет высота рабочей поверхности, определяемая расстоянием от пола до горизонтальной поверхности, на которой совершаются трудовые движения. Высоту рабочей поверхности устанавливают в зависимости от характера, тяжести и точности работ. Оптимальная рабочая поза при работе сидя обеспечивается также конструкцией стула: размерами, формой, площадью и наклоном сиденья, регулировкой по высоте.

Существенное влияние на работоспособность оператора оказывает правильный выбор типа и размещения органов и пультов управления машинами и механизмами. При компоновке постов и пультов управления необходимо знать, что в горизонтальной плоскости зона обзора без поворота головы составляет 120° , с поворотом – 225° ; оптимальный угол обзора по горизонтали без поворота головы – $30\text{--}40^\circ$ (допустимый 60°), с поворотом – 130° . Допустимый угол обзора по горизонтали оси зрения составляет 130° , оптимальный – 30° вверх и 40° вниз.

Приборные панели следует располагать так, чтобы плоскости лицевых частей индикаторов были перпендикулярны линиям взора оператора, а необходимые органы управления находились в пределах досягаемости. Наиболее важные органы управления следует располагать спереди и справа от оператора. Максимальные размеры зоны досягаемости правой руки – 70...110 см. Глубина рабочей панели не должна превышать 80 см. Высота пульта, предназначенного для работы сидя и стоя, должна быть 75...85 см. Панель пульта может быть наклонена к горизонтальной плоскости на $10\text{--}20^\circ$, наклон спинки кресла при положении сидя $0\text{--}10^\circ$. Для лучшего различения органов управления они должны быть разными по форме и размеру, окрашиваться в разные цвета либо иметь маркировку или соответствующие

надписи. При группировке нескольких рычагов в одном месте необходимо, чтобы их рукоятки имели различную форму. Это позволяет оператору различать их на ощупь и переключать рычаги, не отрывая глаз от работы.

Применение ножного управления дает возможность уменьшить нагрузку на руки и таким образом снизить общую утомляемость оператора. Педали следует применять для включения, пуска и остановки при частоте этих операций не более 20 в минуту, когда требуется большая сила переключения и не слишком большая точность установки органа управления в новом положении. При конструировании ножного управления учитывают характер движения ног, необходимые усилия, частоту движения, общее рабочее положение тела, ход педали.

Элементами рационального режима труда и отдыха являются производственная гимнастика и комплекс мер по психофизиологической разгрузке, в том числе функциональная музыка. В основе производственной гимнастики лежит феномен активного отдыха (И.М. Сеченов) – утомленные мышцы быстрее восстанавливают свою работоспособность не при полном покое, а при работе других мышечных групп. В результате производственной гимнастики увеличивается жизненная емкость легких, улучшается деятельность сердечно-сосудистой системы, повышается функциональная возможность анализаторных систем, увеличивается мышечная сила и выносливость.

В основе благоприятного действия музыки лежит вызываемый ею положительный эмоциональный настрой, необходимый для любого вида работ. Производственная музыка способствует снижению утомляемости, улучшению настроения и здоровья работающих, повышает работоспособность и производительность труда. Однако функциональную музыку не рекомендуется применять при выполнении работ, требующих значительной концентрации внимания (более 70 % рабочего времени), при умственной работе (более 70 % рабочего времени), при большой напряженности выполняемых работ, непостоянных рабочих местах и в неблагоприятных санитарно-гигиенических условиях внешней среды.

Для снятия нервно-психологического напряжения, борьбы с утомлением, восстановления работоспособности в последнее время успешно используют кабинеты релаксации или комнаты психологической разгрузки. Они представляют собой специально оборудованные помещения, в которых в отведенное для этого время в течение смены проводят сеансы для снятия усталости и нервно-психологического напряжения.

Эффект психоэмоциональной разгрузки достигается путем эстетического оформления интерьера, использования удобной мебели, позволяющей находиться в удобной расслабленной позе, трансляции специально подобранных музыкальных произведений, насыщения воздуха благотворно действующими отрицательными ионами, приема тонизирующих напитков, имитации в помещении естественно-природного окружения и воспроизведения звуков леса, морского прибоя и др. Одним из элементов психологической разгрузки является аутогенная тренировка, основанная на комплексе взаимосвязанных приемов психической саморегуляции и несложных физических упражнений со словесным самовнушением. Этот метод позволяет нормализовать психическую деятельность, эмоциональную сферу и вегетативные функции. Как показывает опыт, пребывание рабочих в комнатах психологической разгрузки способствует снижению утомляемости, появлению бодрости, хорошего настроения и улучшению самочувствия.

Общие санитарно-технические требования к производственным помещениям и рабочим местам

Создание рациональных санитарно-технических условий на предприятиях – важная задача, от решения которой зависят здоровье трудовых коллективов, безопасные условия, производительность труда и культура производства в целом. Общие санитарно-технические требования к производственным помещениям, рабочим местам изложены в строительных нормах и правилах (СНиП) и санитарных нормах проектирования предприятий.

Для поддержания здоровья работников необходимо правильно учитывать закономерности суточного ритма физиологических процессов человека, т.е. обеспечивать такие параметры, которые способствуют лучшему использованию производственных фондов и наибольшей эффективности производства. Следовательно, необходимо устанавливать оптимальный режим труда и отдыха, а для этого нужен комплексный социально-экономический подход, целью которого является полная и всесторонняя оценка его оптимизации с точки зрения учета личных и общественных интересов, интересов производства и физиологических возможностей человека.

Контрольные вопросы

1. Какие формы труда вы знаете?
2. Какие формы умственного труда вы знаете?
3. Сколько классов условий труда вы знаете? Какие?
4. Перечислите фазы трудовой деятельности.

4.2. Психология труда

Изменения, происходящие практически во всех областях развития современного общества, затронули и сферу профессиональной деятельности человека, и сферу общественного разделения труда. Кардинально меняется и значительно усложняется как профессиональная деятельность в целом, так и большинство её конкретных видов.

Среди глобальных изменений, происходящих в общественном разделении труда, необходимо в первую очередь отметить следующие трансформации. Это и появление совершенно новых видов профессиональной деятельности, которых не было ещё несколько лет назад, причём именно они и характеризуются наибольшей сложностью и «психологичностью», это и исчезновение многих, отживших или (отживающих) свой век, профессий, это и изменение пропорций в соотношении разных типов деятельности – выход на доминирующие позиции одних из них и утрата лидирующего положения другими. Наконец, это существенное изменение самого содержания большинства видов профессиональной деятельности в направлении его усложнения, ужесточение требований к её процессу и результатам, а также к условиям выполнения.

Так, под влиянием всех этих изменений структура и содержание психологии труда вынуждены резко расширяться за счёт включения таких тем, которые были абсолютно не свойственны данной науке. В частности, обострение конкурентных отношений на рынке труда и появление скрытой и явной безработицы ставят целый комплекс связанных с ней психологических проблем: профессиональной консультации безработных и их трудоустройства, профессиональной переподготовки и при необходимости – психокоррекционной работы. Изменения основ общественного строя, переход на рыночные отношения приводят к резкому изменению удельного веса таких профессий, которые также были не характерны для отечественной практики (например, профессии менеджера, предпринимателя). Они не укладываются в традиционную отечественную психологию труда, но не престают от этого быть именно видами профессиональной деятельности, причем наиболее сложными, ответственными.

Важным направлением происходящих изменений, в котором переплетаются и глобальные тенденции, и специфические (отечественные) особенности, является изменение пропорции между двумя основными классами профессиональной деятельности – субъект-объектным и субъект-субъектным. Если в течение очень большого исторического периода явно доминировал первый из них, то в середине – конце XX в.

произошёл явный перелом в пользу второго, и эта тенденция с развитием общества только усиливается. На первый план выходят именно субъект-субъектные виды деятельности, в котором предметом труда человека является другой человек (педагогическая, управленческая, организационная, врачебная, маркетинговая и др.). Они становятся доминирующими в психологии труда.

Понятие деятельности играет ключевую роль в психологии труда как в научной дисциплине, выполняя ряд важнейших функций. Именно деятельность, точнее её главный тип – трудовая деятельность, является основным предметом психологии труда, тем самым выполняя предметообразующую функцию по отношению к психологии труда. *Деятельность* – это форма активного отношения субъекта к действительности, направленная на достижение сознательно поставленных целей и связанная с созданием общественно значимых ценностей или освоением социального опыта.

Познание практически любого объекта начинается с попыток определения структуры – раскрытия основных компонентов и изучения связей между ними. Психологическую структуру деятельности образуют следующие компоненты: мотивация, целеобразование, информационная основа деятельности антиципирование (прогнозирование её результатов), принятие решения, планирование, программирование, контроль коррекция, а также оперативный образ объекта деятельности, система индивидуальных качеств субъекта и совокупность исполнительских действий.

Основные типы и виды деятельности

Традиционно принято считать, что основным и психологически главным разделением деятельности на типы является дифференциация деятельности на трудовую, игровую и учебную. Столь же фундаментальным и общим является разделение деятельности на индивидуальную и совместную. Наиболее простая классификация видов деятельности – по их предметной сфере, т.е. по профессиональной принадлежности. Предельно общим является дихтомическое разделение деятельности на *внешнюю и внутреннюю*. Деятельность также принято разделять на *исполнительскую и управленческую*. В прикладном отношении важным является разделение деятельности на *непосредственную и опосредованную* (дистанционную).

Под *видом деятельности* следует понимать конкретную профессиональную (или внепрофессиональную) деятельность, характеризующуюся спецификой предмета, условий содержания и требований к ней. Ряд сходных видов объединяется в типы, например, *совместная деятельность* – это именно тип (а не вид) деятельности, поскольку она

имеет общий специфицирующий признак (наличие не одного, а нескольких сорганизованных субъектов), но в то же время включает огромное количество конкретных разновидностей.

Все виды деятельности делятся на два основных класса: *субъект-объектные* и *субъект-субъектные*. Деятельность как философская категория – это исходно не деятельность одного субъекта, а всегда деятельность субъектов, т.е. совместная деятельность. Компонентный состав индивидуальной деятельности, включённый в совместную деятельность, сохраняется, но изменяется качественно по содержанию. Таким образом, схема описания компонентов психологической структуры совместной деятельности аналогична схеме индивидуальной деятельности.

Психологические механизмы формирования деятельности

Деятельность осуществляется с помощью системы разнообразных действий. Действие – относительно завершённый элемент деятельности, направленный на достижение определённой, промежуточной для деятельности в целом и осознаваемой цели.

Действия классифицируются:

1. По виду психической деятельности (мнемические, интеллектуальные, перцептивные).
2. По степени осознанности (волевые, импульсивные).
3. По принадлежности к виду деятельности (трудовые, учебные, игровые, общения).

Конкретный способ, которым выполняется действие, называется *операцией*. Операция представляет собой систему движений, из которых состоит действие при подчинении их конкретной задаче. Операции реализуются через движения. Движение – это конкретное исполнение операций. Они определяются траекторией, темпом, скоростью и силой.

Одно из противоречий научно-технического прогресса состоит в том, что наряду с огромными положительными результатами, современное производство, широко оснащённое сложными техническими системами, предъявляет к человеку возросшие требования. Они вынуждают человека работать на пределе его психологических возможностей, а часто – в крайне сложных условиях труда. При этом человек несёт ответственность за эффективное функционирование больших систем управления, и допущенная ошибка может привести к очень тяжёлым последствиям.

Трудовая деятельность требует активного участия всех психических функций человека. В психической регуляции трудовой деятельности проявляются все объективные закономерности и механизмы, присущие психике человека в целом. Вместе с тем определённые

стороны и механизмы доминируют в большей или меньшей степени. Их сочетание обуславливает специфику психологического обеспечения трудовой деятельности. Организация деятельности, её построение и реализация – очень сложная и вполне самостоятельная задача, которая требует специальных средств её решения, специальных психических процессов, направленных на это.

Коммуникативные процессы в структуре профессиональной деятельности

Большая роль в организации профессиональной деятельности принадлежит коммуникативным процессам, что связано с самой организацией многих её видов – их субъект-субъектным характером, предполагающим необходимость постоянных контактов между работниками.

Способности – это относительно устойчивые психические свойства, которые проявляются в индивидуальном своеобразии психических средств (орудий), реализующих ту или иную деятельность.

Профессионально важные качества – это индивидуальные свойства субъекта деятельности, которые необходимы и достаточны для её реализации на нормативно заданном уровне и которые значимо и положительно коррелируют хотя бы с одним (или несколькими) её основным результативным параметром – качеством, производительностью, надёжностью.

Функциональное состояние – это совокупность (симптомокомплекс) различных характеристик, процессов, свойств и качеств, обуславливающих уровень активности систем, эффективность деятельности и поведение.

Эмоционально-волевые процессы в регуляции профессиональной деятельности

Эмоции – это психические процессы, в которых человек оценивает своё отношение к тем или иным явлениям окружающей действительности. Эмоциональные переживания тесно связаны с поведением, практической деятельностью человека, определяя уровень активности организма и результативности деятельности. Эмоции, выражая активную сторону потребности, неизбежно включают стремление, влечение к тому, в чём нуждается человек, или избегание неприятного. Связь эмоций с деятельностью взаимная: с одной стороны, эмоциональное состояние человека влияет на деятельность, с другой – деятельность влияет на эмоциональное состояние, вызывая те или иные эмоции.

Волей называется способность человека, проявляющаяся в преднамеренных действиях, направленных на достижение сознательных целей.

Мотивация трудовой деятельности

Мотивы – это побудители деятельности. Все побудительные источники активности личности объединяются понятием мотивационной сферы. Она включает потребности личности, интересы, стремления, убеждения, влечения, установки и т. п.

Коллективный субъект и совместная трудовая деятельность – объект и предмет исследования, изучаемый не только психологией труда, но и социальной, организационной, другими разделами психологии.

В качестве основных характеристик коллективного субъекта деятельности выделяют:

1. Целенаправленность.
2. Мотивированность.
3. Интегрированность.
4. Структурированность.
5. Согласованность.
6. Организованность или управляемость.
7. Результативность.

Процесс превращения личности в профессионала получил в отечественной психологии название профессионализации. Выделяют четыре основные стадии профессионализации:

1. Поиск и выбор профессии.
2. Освоение профессии.
3. Социальную и профессиональную адаптацию.
4. Выполнение профессиональной деятельности.

Любая профессиональная деятельность уже на стадии её освоения, а в дальнейшем при выполнении, деформирует личность. Осуществление конкретных видов деятельности не требует всех многообразных качеств и способностей личности, многие из них остаются невостребованными. По мере профессионализации успешность выполнения деятельности начинает определяться ансамблем профессионально важных качеств, которые годами «эксплуатируются». Отдельные из них постепенно трансформируются в профессионально нежелательные качества. Одновременно исподволь развиваются профессиональные акцентуации – чрезмерно выраженные качества и их сочетания, отрицательно сказывающиеся на деятельности и поведении специалиста.

Очевидно, многолетнее выполнение профессиональной деятельности не может постоянно сопровождаться её совершенствованием и профессиональным непрерывным развитием личности. Неизбежны, пусть временные, периоды стабилизации. На начальных стадиях профессионализации эти периоды недолговременны, но на последующих у некоторых специалистов могут продолжаться достаточно долго: год и

более. В этих случаях уместно говорить о наступлении профессиональной стагнации личности.

Сенситивными периодами образования профессиональных деформаций являются кризисы профессионального становления личности. Непродуктивный выход из кризиса искажает профессиональную направленность, инициирует возникновение негативной профессиональной позиции, снижает профессиональную активность.

В обществе, в его образовательных структурах меняется отношение к психологическим знаниям в целом, и к прикладной психологии в особенности. Знания об основных психологических закономерностях, о психологических основах профессиональной деятельности рассматриваются сегодня как необходимый компонент общей культуры личности специалиста любого профиля.

Контрольные вопросы

1. Перечислите основные типы и виды деятельности.
2. Что такое вид деятельности?
3. Как классифицируются действия?
4. Что такое профессионально важные качества?
5. Что такое эмоции?

4.3. Человек в экстремальных условиях

Экстремальными условиями считаются опасные условия среды, к которым организм не имеет должных адаптаций. Человек, как и любой другой живой организм, приспособлен к жизни в определенных условиях температуры, освещенности, влажности, гравитации, излучений, высоты над уровнем моря и т.д. Эти свойства выработались у него в процессе эволюционного развития. Попадая в экстремальные условия, человек может адаптироваться к ним до определенных пределов. Например, большинство людей на Земле живет на высоте до 3000 м над уровнем моря. Около 15 млн человек – на высоте до 4800. Но на высоте выше 5500 м человек не может жить постоянно. У него резко ухудшается здоровье, происходит стремительное развитие болезней, что может привести к неминуемой гибели, если не вернуться к привычным условиям жизни. Это связано с очень низким парциальным давлением вдыхаемых и выдыхаемых газов, большим перепадом дневных и ночных температур, повышенной солнечной радиацией, а также высокой плотностью высокоэнергетических тяжелых частиц. Основную проблему для человеческого организма в таких условиях представляет перенос атмосферного кислорода к клеткам. Примером могут служить

альпинисты – покорители высокогорных вершин; 8-тысячники Гималаев они могут покорять только в кислородных масках и находиться на такой высоте можно не более 2 часов.

Еще одним видом экстремальных условий является влажность. Высокая влажность характерна для тропических лесов. Лесные заросли почти не пропускают света, преграждая путь ультрафиолетовым лучам. Здесь жарко и влажно, как в теплице. Средняя температура +28 °С (колебания в пределах 3–9 °С), средняя относительная влажность 95 % ночью и 60–70 % днем. Ветры в лесах очень слабые. Воздух насыщен углекислым газом и полон запахов, испарений, микроскопических волосков, чешуек и волокон. Уровень испарений здесь в 3 раза выше средних показателей планеты в целом. Примером адаптации к таким экстремальным условиям могут служить размеры людей, живущих в тропических лесах. Они ниже ростом и весят меньше тех, которые живут на открытых местах. Их средний вес 39,8 кг при росте 144 см. Для жителей саванны эти показатели равны 62,5 кг и 169 см. По сравнению с представителями других групп населения потребление кислорода при физической нагрузке, объем легких и частота пульса у них выше среднего. Температура окружающей среды представляет собой важнейший и зачастую ограничивающий жизненные возможности экологический фактор и вид экстремальных условий, который практически каждый человек в течение жизни может испытать на себе. Мы живем и комфортно себя чувствуем в довольно узком интервале температур. В природе же температура не постоянна и может колебаться в довольно широких пределах (+60...– 60 °С).

Резкие колебания температуры – сильные морозы или зной – неблагоприятно действуют на здоровье людей. Однако существует много приспособлений для борьбы с охлаждением или перегревом. Возьмем, к примеру, экстремальные условия Севера. Акклиматизация эскимосов (а они и сейчас живут в условиях ледникового периода) основывается на вазомоторно-нервных регуляциях. Звери на севере приспособливают свой организм к пониженной отдаче энергии. У некоторых это вызывает даже необходимость зимней спячки. Люди в тех же обстоятельствах реагируют повышенной отдачей энергии. Это требует развития способности добывать себе достаточное количество пищи, а также влияет на выбор еды. Она должна быть максимально полезной человеку. Эскимосская пища для нас была бы несъедобной, поскольку она должна содержать большое количество чистого жира. Обычный ужин, например, происходит следующим образом: эскимос отрезает длинную полоску сырого подкожного сала, заталкивает к себе в рот столько, сколько войдет, возле самых губ отхватывает порцию

ножом, а остальное вежливо передает сидящему рядом. И в других случаях в Арктике, кроме мяса, не подается ничего, а единственной зеленью у эскимосов является заквашенное содержимое оленьих желудков, представляющее собой переваренные лишайники. Как показывает опыт полярных экспедиций прошлых и нынешних лет, далеко не все из них смогли выдержать суровые условия полярного Севера (или Антарктиды) и приспособиться к ним. Многие погибли из-за неправильно подобранного питания и снаряжения. Морозы, разразившиеся в одну из зим в Западной Европе, привели к катастрофическим последствиям и сопровождались человеческими жертвами. В те же дни в Верхоянске (полюс холода) при температуре -57°C школьники 8–9 лет ходили на занятия в школу, а табуны чистопородных домашних лошадей, сопровождаемые пастухами, паслись как обычно.

Невесомость – это относительно новый вид экстремальных условий, возникший в результате освоения человеком космических пространств. Перед первым полетом человека в космос некоторые ученые утверждали, что он не сможет работать в состоянии невесомости и, более того, полагали, что психика нормального человека не выдержит встречи с невесомостью. Полет первого космонавта опроверг эти прогнозы. Ощущение невесомости начинает проявляться с нарушения деятельности вестибулярного аппарата, внутреннего уха, зрения, кожной и мышечной чувствительности. Человек испытывает ощущение, будто он совершает полет головой вниз. Как выраженность, так и продолжительность этих симптомов индивидуальны. По мере увеличения срока пребывания в невесомости эти переживания ослабевают но, как правило, вновь возникают в первые часы и дни после возвращения на Землю в условиях земной силы тяжести. В невесомости нет гидростатического давления крови, а поэтому начинается действие реакций, вызванных невесомостью самой крови. Происходит перераспределение крови : из нижней части она устремляется в верхнюю. Это приводит к сдвигам в обмене веществ сердечной мышцы и постепенному ее ослаблению. Кроме того, появляются симптомы, связанные с отсутствием нагрузки на костно-мышечную систему.

Развивается атрофия мышц, ответственных за организацию позы в условиях действия силы земного тяготения. В связи с потерей солей кальция и фосфора изменяется прочность скелета, особенно в продолжительных полетах. И тем не менее в условиях невесомости человек может приспособиться к отсутствию гравитации и гидростатическому давлению крови.

Человек – существо социальное. Поэтому, кроме природных экстремальных ситуаций, могут возникать и критические ситуации,

связанные с жизнью человека в обществе. В течение сравнительно короткого отрезка своей истории человечество прошло через периоды рабства, крепостного права, мировых войн.

Условия жизни – скученность, страх, недоедание, болезни – являются причиной серьезных, порой, непереносимых страданий для многих людей. В таких условиях возникают острые физические, психические и социальные стрессы, создающие угрозу для жизни, здоровья и благополучия людей. Воздействие стресса сказывается на основных физиологических реакциях центральной нервной системы, а также на деятельности желез внутренней секреции. Биологически активные вещества, вырабатываемые эндокринными железами (гормоны), совместно с нервными импульсами оказывают влияние практически на каждую клетку организма. Однако и в стрессовых условиях у человека развиваются адаптивные явления.

Человек всегда обладал способностью адаптироваться к естественной и искусственной среде. Это процесс, в результате которого человек постепенно приобретает отсутствовавшую ранее устойчивость к определенным факторам окружающей среды и таким образом получает возможность жить в условиях, ранее не совместимых с жизнью и решать задачи, в прошлом не разрешимые. Полная адаптация человека в экстремальных ситуациях сохраняет возможность интеллектуальной деятельности, соответствующее ситуации поведение и продолжение рода. Однако нужно помнить, что продолжительные, интенсивные, многократно повторяющиеся нагрузки вызывают реакции, приводящие в конечном счете к подрыву физического здоровья.

Транспортные происшествия являются катастрофической эпидемией нашего времени. В течение 10 лет во всем мире в дорожных происшествиях погибли 22 млн человек. Конечно, не всегда дорожно-транспортное происшествие можно отнести к экстремальным условиям. Но бывают случаи, когда во время ДТП люди действительно попадают в экстремальную ситуацию. Например, 22 июля 1970 года в Дели паводковой волной с шоссе в ближайший овраг было смыто 25 автобусов, 5 такси и один военный автомобиль. Лишились жизни большое количество людей, Причиной смерти было не только само ДТП, но и паника, возникшая среди людей.

Как правило, наибольшие по количеству жертв – железнодорожные и морские катастрофы, связанные с крупными пассажирскими перевозками.

2 марта 1944 года в тоннеле неподалеку от Палермо в Италии остановился поезд с солдатами, едущими в отпуск: в дыму задохнулись 526 человек. Когда 22 октября 1949 года вблизи городка Новы Двор в

Польше сошел с рельсов скорый поезд Гданьск – Варшава, это стоило жизни двум сотням человек. Самой крупной железнодорожной катастрофой была авария экспресса на мосту восточнее Хайдарабада в Индии 28 сентября 1954 года: поезд рухнул в реку, погибли 1172 человека. На утонувшем пароме «Ускудар» в Стамбуле нашли свою смерть 238 человек. И другие факты. В отличие от природных катастроф, транспортные происшествия – явление в первую очередь социальное. С развитием новых современных видов транспорта возникают и новые проблемы.

В последнее время мы стали свидетелями разительного падения осторожности и повышенной рискованности у людей. Это явление общего порядка в системе человек – машина. Мы привыкли к эффективности техники и мало принимаем во внимание возможность ее отказа. Кое-кто просто забывает, чем грозит подобная беспечность и кому за нее придется расплачиваться, то же касается опасных производств, на которых работают с высокотоксичными микроорганизмами, с радиоактивными веществами и т.д.

Контрольные вопросы

1. Что такое экстремальные условия?
2. Какое воздействие оказывает стресс на человека?
3. Что такое адаптация человека?

4.4. Сенсорное и сенсомоторное поле человека

В трудовом процессе любые рабочие движения связаны с восприятиями, в ответ на которые они совершаются и которыми уточняются. Все, что на рабочем месте определяет ощущения, восприятия, т.е. воздействует на анализаторы и определяет ответные действия, называется сенсорным полем, а все то, на что работающий действует своими рабочими движениями, называется моторным полем.

Связь восприятия и ответного движения в трудовой деятельности может осуществляться в различных формах сенсомоторных процессов, в которых различают четыре психических акта:

- 1) сенсорный момент реакции – процесс восприятия;
- 2) центральный момент реакции – более или менее сложные процессы, связанные с переработкой воспринятого, иногда с различием, узнаванием, оценкой и выбором;
- 3) моторный момент реакции – процессы, определяющие начало и ход движения;
- 4) сенсорные коррекции движения (обратная связь).

В зависимости от сложности центрального момента реакции различают так называемые простые и сложные сенсомоторные реакции. Простая сенсомоторная реакция или, как ее называют иногда, психическая реакция есть возможно более быстрый ответ заранее известным простым одиночным движением на внезапно появляющийся, но заранее известный сигнал. Простая реакция оценивается по времени. Различают латентное время реакции – скрытое, т.е. время от момента появления раздражителя, к которому привлечено внимание, до начала ответного движения. Скоростью простой реакции называется типичное для данного человека среднее латентное время его реакции. Скорость простой реакции на свет, равная в среднем 0,2 с, и на звук, равная в среднем 0,15 с, не одинакова не только у разных людей, но и у одного и того же человека в различных условиях, однако, колебания ее очень малы.

Все остальные сенсомоторные реакции называются сложными. Если в ответ на один сигнал надо сделать движение, а на другой – нет, говорят о реакции различения. Если центральный момент связан с выбором нужного двигательного ответа из ряда возможных, то такую реакцию называют реакцией выбора. Например, если из ряда кнопок в ответ на определенный сигнал следует нажать только одну, то центральный момент усложняется узнаванием сигнала и выбором кнопок. Центральный момент реакции может быть еще более усложнен путем изменения значения кнопок по дополнительному сигналу. Такая реакция называется реакцией переключения.

В психологической структуре сложной реакции всегда можно отметить следующие элементы:

внимание – если оно у реагирующего будет чем-то отвлечено, реакция вообще может остаться незаконченной;

память – для выбора правильного действия необходимо помнить, между чем и чем надо выбирать;

мышление – хотя бы в его простейших формах, а иногда и в очень сложных;

эмоции – более или менее сильно окрашивающие реакцию;

волевое усилие – отсутствие которого замедляет реакцию.

Сложные реакции протекают значительно медленнее, чем простые, из-за переработки воспринятого. Поэтому, если вычесть время простой реакции учащегося из времени его сложной реакции, то можно приблизительно представить себе время, затрачиваемое им на переработку восприятия. Время не только сложной, но и простой реакции уменьшается под влиянием упражнения и увеличивается при утомлении. Сложные реакции в отличие от простых имеют и другой показатель

кроме времени – точность. Точной называется реакция, вполне соответствующая требованиям ситуации в естественных условиях производственной работы или полученного задания в лабораторном эксперименте. При повторении одних и тех же реакций степень их точности и скорости может в одних случаях изменяться очень мало, а в других, напротив, очень сильно. Это характеризует еще одно качество сложных реакций – степень постоянства, или вариативность.

Простая реакция редко встречается в естественной трудовой деятельности, более свойственна различным видам труда реакция на движущийся объект (или сокращено РДО). При этом человек должен совершить движение в определенный момент, устанавливаемый им по движущемуся объекту.

Наиболее сложный и вместе с тем наиболее типичный для трудовой деятельности психомоторный процесс – сенсомоторная координация, при которой динамичен не только воспринимаемый раздражитель, как при реакции на движущийся объект, но и сама реализация двигательного действия. Иначе говоря, при сенсомоторной координации непрерывны как восприятие, так и движение, причем движение регулируется восприятием его результатов, результат движения непрерывно сверяется с заданием. Простейший вид сенсомоторной координации – реакция слежения, заключающаяся в удерживании объекта, имеющего тенденцию к беспрерывным отклонениям, в заданном положении.

На первых этапах освоения двигательной задачи, требующей сенсомоторной координации, отмечается дискретность двигательных ответов по механизму цепной реакции, в дальнейшем сменяющейся слиянием отдельных двигательных актов в координированное единое двигательное действие.

Качество реагирования путем сенсомоторной координации характеризуют следующие показатели:

время реакции на пусковой сигнал – от появления двигательной задачи до начала реагирования;

общее время реагирования – до конца решения возникшей двигательной задачи, обычно значительно превышающее время реакции на пусковой сигнал;

точность реагирования – определяемая как по конечному результату реагирования, так и по числу и характеру поправочных движений, обеспечивающих координированность реагирования.

Деятельность рабочего во многих случаях требует согласованных движений двумя руками или движений рук и ног. В этих случаях к сенсомоторной координации добавляется еще новая психомоторная особенность – *координация движений*. Быстрая и точная реакция на

пусковой сигнал и хорошая координация экономных, точных и соразмерных движений, реализующих двигательные акты, если они не случайны, а проявляются систематически и в различных видах деятельности, определяют ловкость работающего. Ловкость или неловкость как черта личности обычно проявляется в различных видах деятельности, и обнаружение неловкости в условиях уже производственной работы говорит о недоученности. Вот почему необходимо сравнивать психомоторные особенности, выявленные в ходе производственного обучения, с особенностями, замеченными в других видах деятельности работающих, в частности во время занятий физической культурой и спортом, когда ловкость не только проявляется, но и формируется.

Контрольные вопросы

1. Какова роль восприятий в трудовом процессе?
2. Что называется сенсорным и моторным полями?
3. Перечислите виды реакций.
4. Перечислите психические акты в сенсомоторном процессе.
5. В чем различие между простой и сложной сенсомоторными реакциями?
6. Перечислите элементы сложной реакции.
7. В чем сущность сенсомоторной координации?

4.5. Опасные и вредные производственные факторы.

Общие понятия

В процессе жизнедеятельности человек подвергается воздействию различных опасностей, под которыми обычно понимают явления, процессы, объекты, способные в определенных условиях наносить ущерб здоровью человека непосредственно или косвенно, т.е. вызывать различные нежелательные последствия. Человек подвергается воздействию опасностей и в своей трудовой деятельности, которая осуществляется в пространстве, называемом производственной средой. В условиях производства на человека в основном действуют техногенные, т.е. связанные с техникой, опасности, которые принято называть опасными и вредными производственными факторами.

Опасным производственным фактором (ОПФ) называется такой производственный фактор, воздействие которого на работающего в определенных условиях приводит к травме или к другому внезапному резкому ухудшению здоровья. Травма – это повреждение тканей организма и нарушение его функций внешним воздействием. Травма яв-

ляется результатом несчастного случая на производстве, под которым понимают случай воздействия опасного производственного фактора на работающего при выполнении им трудовых обязанностей или заданий руководителя работ.

Вредным производственным фактором (ВПФ) называется такой производственный фактор, воздействие которого на работающего в определенных условиях приводит к заболеванию или снижению трудоспособности. Заболевания, возникающие под действием вредных производственных факторов, называются профессиональными.

К опасным производственным факторам следует отнести, например:

- электрический ток определенной силы;
- раскаленные тела;
- возможность падения с высоты самого работающего либо различных деталей и предметов;

- оборудование, работающее под давлением выше атмосферного, и т.д.

К вредным производственным факторам относятся:

- неблагоприятные метеорологические условия;
- запыленность и загазованность воздушной среды;
- воздействие шума, инфра- и ультразвука, вибрации;
- наличие электромагнитных полей, лазерного и ионизирующих излучений.

Все опасные и вредные производственные факторы подразделяются на *физические, химические, биологические и психофизиологические*.

К *физическим факторам* относят электрический ток, кинетическую энергию движущихся машин и оборудования или их частей, повышенное давление паров или газов в сосудах, недопустимые уровни шума, вибрации, инфра- и ультразвука, недостаточную освещенность, электромагнитные поля, ионизирующие излучения и др.

Химические факторы представляют собой вредные для организма человека вещества в различных состояниях.

Биологические факторы – это воздействия различных микроорганизмов, а также растений и животных.

Психофизиологические факторы – это физические и эмоциональные перегрузки, умственное перенапряжение, монотонность труда.

Четкой границы между опасным и вредным производственными факторами часто не существует. Рассмотрим в качестве примера воздействие на работающего расплавленного металла. Если человек попадает под его непосредственное воздействие (термический ожог), это приводит к тяжелой травме и может закончиться смертью пострадавшего. В этом случае воздействие расплавленного металла на работаю-

щего является согласно определению опасным производственным фактором.

Если же человек, постоянно работая с расплавленным металлом, находится под действием лучистой теплоты, излучаемой этим источником, то под влиянием облучения в организме происходят биохимические сдвиги, наступает нарушение деятельности сердечно-сосудистой и нервной систем. Кроме того, длительное воздействие инфракрасных лучей вредно влияет на органы зрения – приводит к помутнению хрусталика. Таким образом, во втором случае воздействие лучистой теплоты от расплавленного металла на организм работающего является вредным производственным фактором.

Состояние условий труда, при котором исключено воздействие на работающих опасных и вредных производственных факторов, называется безопасностью труда. Безопасность жизнедеятельности в условиях производства имеет и другое название – охрана труда.

Охрана труда определялась как система законодательных актов, социально-экономических, организационных, технических, гигиенических и лечебно-профилактических мероприятий и средств, обеспечивающих безопасность, сохранение здоровья и работоспособности в процессе труда.

Одна из самых распространенных мер по предупреждению неблагоприятного воздействия на работающих опасных и вредных производственных факторов – использование средств коллективной и индивидуальной защиты. Первые из них предназначены для одновременной защиты двух и более работающих, вторые – для защиты одного работающего. Так, при загрязнении пылью воздушной среды в процессе производства в качестве коллективного средства защиты может быть рекомендована общеобменная приточно-вытяжная вентиляция, а в качестве индивидуального – респиратор.

Как уже сказано выше, при безопасных условиях труда исключено воздействие на работающих опасных и вредных производственных факторов. Всегда ли в условиях реального производства можно так организовать технологический процесс, чтобы значения воздействующих на работающих опасных и вредных производственных факторов равнялись нулю, чтобы на работающих не действовали опасные и вредные производственные факторы.

Эта задача в принципе эквивалентна задаче создания безопасной техники, т.е. достижения абсолютной безопасности труда. Однако абсолютная безопасность либо технически недостижима, либо экономически нецелесообразна, так как стоимость разработки безопасной техники обычно превышает эффект от ее применения. Поэтому при разра-

ботке современного оборудования стремятся создать максимально безопасные машины, оборудование, установки и приборы, т. е. свести риск при работе с ними к минимуму. Однако этот параметр не может быть сведен к нулю.

Существующие нормативы безопасности делятся на две большие группы: *предельно допустимые концентрации (ПДК)*, характеризующие безопасное содержание вредных веществ химической и биологической природы в воздухе рабочей зоны; *предельно допустимые уровни (ПДУ)* воздействия различных опасных и вредных производственных факторов физической природы (шум, вибрация, ультра- и инфразвук, электромагнитные поля, ионизирующие излучения и т.д.).

По-особому нормируются психофизиологические опасные и вредные производственные факторы. Они могут быть охарактеризованы параметрами трудовых (рабочих) нагрузок и (или) показателями воздействия этих нагрузок на человека.

Контрольные вопросы

1. Дать определение понятий «опасный производственный фактор» (ОПФ) и «вредный производственный фактор» (ВПФ). Существует ли между ними четкая граница?
2. Как подразделяются опасные и вредные производственные факторы?
4. Что такое средства коллективной и индивидуальной защиты?
5. Какие основные нормативы безопасности труда вы знаете?

Глава 5. НЕОТЛОЖНЫЕ СОСТОЯНИЯ И ПЕРВАЯ ДОВРАЧЕБНАЯ ПОМОЩЬ

5.1. Кровотечения. Их виды. Первая помощь

Одной из важнейших опасностей, угрожающих человеку, является кровотечение. Кровотечение – излитие крови из кровеносных сосудов при нарушении целостности их стенки. Опасность кровотечения заключается в том, что оно может привести к значительной кровопотере. Тяжесть кровопотери определяется скоростью излития крови и продолжительностью кровотечения, поэтому всякое кровотечение должно быть быстро остановлено. Включение защитных сил организма способствует тому, что кровотечение из мелких сосудов часто останавливается самостоятельно. Существует несколько видов кровотечений и первой медицинской помощи.

Виды кровотечений

Кровотечение – выхождение крови из кровеносного русла. Оно может быть первичным, когда возникает сразу после повреждения сосудов, и вторичным, если появляется спустя некоторое время. Обычно, здоровый человек может без медицинских осложнений пережить потерю 10–15 % объёма крови. Доноры сдают 8–10 % объёма крови. Причины кровотечений: ранения, ожоги, травмы, лучевая болезнь, некрозы (пролежень).

Признаки кровопотери:

- жажда (губы трескаются, язык и слизистая ротовой полости сухие);
- шум в ушах;
- круги перед глазами;
- сонливость (зевота);
- кожа бледная, холодная, холодный, липкий пот;
- снижение артериального давления, изменение дыхания (норма 16 раз в минуту), частый пульс, брадикардия.

Процесс свертывания крови происходит за 5–6 минут.

По направлению тока крови кровотечение бывает внутренним и наружным.

Внутреннее кровотечение характеризуется тем, что кровь поступает в полость организма (брюшную, грудную, полость черепа и т.д.). В этом случае на теле человека выступает липкий холодный пот, он бледнеет, дыхание становится поверхностным, а пульс частым и слабым. Пострадавшему необходим полный покой, а к месту возможного кровотечения прикладывают лёд или холодное мокрое полотенце. Далее необходимо

доставить пострадавшего к врачу. При внутреннем кровотечении кровь изливается в ткани, орган или полости, что носит название кровоизлияний. При кровоизлиянии в ткани кровь пропитывает их, образуя припухлость, называемую кровоподтеком. Если кровь пропитывает ткань неравномерно и вследствие раздвигания их образуется ограниченная полость, заполненная кровью, ее называют гематомой.

Наружные кровотечения являются осложнением ранений мягких тканей в слизистой оболочке полости рта, носовых ходов, наружных половых органов. Ранение крупных артериальных и венозных стволов, отрывы конечностей могут привести к быстрой смерти пострадавшего. Имеет значение локализация ранения. Даже поверхностные ранения лица и головы, ладонной поверхности кистей, подошвы, где имеется большое количество сосудов, сопровождаются обильным кровотечением. На интенсивность излияния крови влияет калибр сосуда, уровень артериального давления, наличие одежды, обуви. При наружном кровотечении кровь вытекает через рану кожных покровов и видимых слизистых оболочек или из полостей.

Внутренние кровотечения проявляются менее наглядно, чем наружные. Кровотечения в замкнутые полости тела возникают главным образом в результате повреждения внутренних органов (печени, легкого и других), и кровь при этом не выделяется наружу. Такое кровотечение может быть распознано лишь по изменениям общего состояния, вызванным кровопотерей, и по симптомам скопления жидкости в той или иной полости. Кровотечения в брюшную полость проявляется главным образом признаками острого малокровия – бледностью, слабым частым пульсом, жаждой, сонливостью, потемнением в глазах, обмороком. При кровотечении в грудную полость симптомы малокровия сочетаются с отдышкой (затрудненным и учащенным дыханием), а признаки скопления крови в полости груди обнаруживаются при выслушивании, выстукивании и рентгенологическом обследовании. При кровотечении в полость черепа на первый план выступают симптомы кровопотери, сдавливания головного мозга, проявляясь нарушением сознания, расстройствами дыхания, параличами и другими неврологическими симптомами.

В зависимости от того, какой сосуд кровоточит, кровотечение может быть *капиллярным, венозным, артериальным и паренхиматозным*. При наружном капиллярном кровь выделяется равномерно из всей раны (как из губки); при венозном она вытекает равномерной струей, имеет темно-вишневую окраску (в случае повреждения крупной вены может отмечаться пульсирование струи крови в ритме дыхания). При артериальном изливающаяся кровь имеет ярко-красный цвет, она бьет

сильной прерывистой струей (фонтаном), выбросы крови соответствуют ритму сердечных сокращений. Смешанное кровотечение имеет признаки как артериального, так и венозного.

Капиллярное кровотечение связано с повреждением мелких кровеносных сосудов. В этом случае вся раневая поверхность кровоточит. Обычно такое кровотечение не сопровождается значительной потерей крови и его легко остановить. При оказании первой помощи достаточно обработать рану йодной настойкой и наложить марлевую повязку.

Капиллярное кровотечение возникает вследствие повреждения мельчайших кровеносных сосудов (капилляров) при обширных ссадинах, поверхностных ранах. Кровь вытекает медленно, по каплям, и, если свертываемость её нормальная, кровотечение прекращается самостоятельно. Медленное истечение крови со всей поверхности раны – показатель капиллярного кровотечения. При всей кажущейся безобидности раны остановка такого кровотечения представляет большие трудности, если больной страдает плохой свертываемостью крови (гемофилией).

Помощь при капиллярных кровотечениях

Наложение давящей повязки. Если в Вашей аптечке есть гемостатическая губка, её следует наложить на рану, после чего сделать давящую повязку. Если такой губки нет, то на рану накладывают несколько слоев марлевых салфеток, которые фиксируют давящей повязкой. В любом случае, если рана находится на конечности, ей следует придать возвышенное положение и обеспечить покой и холод (пузырь со льдом).

Венозное кровотечение характеризуется тем, что из раны струится темная по цвету венозная кровь. Сгустки крови, возникающие при повреждении, могут смываться током крови, поэтому возможна кровопотеря. При оказании помощи на рану необходимо наложить марлевую повязку или жгут (под жгут необходимо положить мягкую прокладку, чтобы не повредить кожу).

Артериальное кровотечение легко распознается по пульсирующей струе ярко-красной крови, которая вытекает очень быстро. Оказание первой помощи необходимо начать с пережатия сосуда выше места повреждения. Далее накладывают жгут, который оставляют на конечности максимум на 2 часа (зимой – 1 час) у взрослых и на 40–60 минут – у детей. Если держать дольше, может наступить омертвление тканей.

Паренхиматозное кровотечение наблюдается при ранениях паренхиматозных органов (печень, поджелудочная железа, легкие, почки), губчатого вещества костей и пещеристой ткани. При этом кровоточит вся раневая поверхность. В паренхиматозных органах и пещеристой

ткани перерезанные сосуды не сокращаются, не уходят в глубину ткани и не сдавливаются самой тканью. Кровотечение бывает обильным и нередко опасным для жизни. Остановить такое кровотечение очень трудно.

Опасность любого кровотечения состоит в том, что в результате него падает количество циркулирующей крови, ухудшаются сердечная деятельность и обеспечение тканей (особенно головного мозга), печени и почек кислородом. При обширной и длительной кровопотере развивается малокровие (анемия). Очень опасна кровопотеря у детей и лиц пожилого возраста, организм которых плохо приспосабливается к быстро уменьшающемуся объёму циркулирующей крови. Большое значение имеет то, из сосуда какого калибра истекает кровь. Так, при повреждении мелких сосудов образующиеся кровяные сгустки (тромбы) закрывают их просвет, и кровотечение останавливается самостоятельно. Если же нарушена целостность крупного сосуда, например артерии, то кровь бьёт струей, истекает быстро, что может привести к смертельному исходу буквально за несколько минут. Хотя при очень тяжёлых травмах, например, отрыве конечности, кровотечение может быть небольшим, так как возникает спазм сосудов.

Первая медицинская помощь при кровотечениях

При первых признаках кровотечения следует принять меры, направленные на остановку его. Используются различные физические, биологические и медикаментозные средства. Различают временную (предварительную) и постоянную (окончательную) остановку кровотечения. Временная остановка кровотечения предотвращает опасную кровопотерю и позволяет выиграть время до окончательной остановки наружного кровотечения. К временному кровотечению относятся пальцевое прижатие артерии, наложение давящей повязки, наложение кровоостанавливающего жгута; форсированное сгибание конечности. Прижатие артерии на протяжении, то есть не в области раны, а выше (ближе к сердцу по кровотоку), – самый простой и доступный в любой обстановке способ временной остановки большого артериального кровотечения. Для применения этого способа нужно знать место (точку), где данная артерия наиболее близко лежит к поверхности и ее можно прижать к кости: в этих точках можно почти всегда прощупать пульсацию артерии. Пальцевое прижатие артерии дает возможность остановить кровотечение почти моментально. Но даже сильный человек не может продолжать прижатие более 10–15 минут; затем руки утомляются и давление ослабевает. В связи с этим такой прием важен главным образом постольку, поскольку он позволяет выиграть время

для других способов временной остановки кровотечения – чаще всего для наложения жгута.

Существуют следующие прижатия артерий.

Прижатие общей сонной артерии производится при сильных кровотечениях из ран верхней и средней части шеи, подчелюстной области и лица. Оказывающий помощь прижимает сонную артерию на стороне ранения одноименным и большим или указательным и безымянным пальцами правой или левой руки. Придавливающий палец надо располагать так, чтобы сонная артерия придавливалась в направлении к поперечному отростку шестого шейного позвонка.

Прижатие подключичной артерии производится при сильных кровотечениях из ран в области плечевого сустава, подключичной и подмышечной областей и верхней трети плеча. Прижатие осуществляют большим или указательным и безымянным пальцами в надключичной ямке. Для усиления давления на придавливающий палец можно нажимать большим пальцем другой руки. Давление производится выше ключицы по направлению сверху вниз, при этом придавливается артерия к первому ребру.

Прижатие плечевой артерии применяется при кровотечениях из ран средней и нижней трети плеча, предплечья и кисти. Придавливание производится указательным, средним и безымянным пальцами, которые располагаются на внутренней поверхности плеча у внутреннего края двуглавой мышцы. Плечевая артерия придавливается к плечевой кости.

Прижатие бедренной артерии предпринимается при сильных кровотечениях из ран нижних конечностей. Его осуществляют большим пальцем руки либо кулаком. В обоих случаях давление производится в паховой области на середине расстояния между лобком и выступом подвздошной кости. При нажатии большим пальцем для усиления давления поверх него осуществляют давление большим пальцем другой руки. Придавливание кулаком производится так, что линия сгибов в межфаланговых суставах оказывается расположенной поперек паховой складки. Для усиления давления можно прибегать к помощи другой руки.

Наложение давящей повязки для временной остановки наружного кровотечения применяют преимущественно при небольших кровотечениях, таких, как венозные, капиллярные и кровотечения из небольших артерий. Давящую повязку накладывают следующим способом: на рану накладывают стерильную повязку, поверх нее туго свернутый комок ваты, а затем туго бинтуют круговыми ходами бинта. Вместо ваты можно использовать не размотанный стерильный бинт. Наложение

давящей повязки является единственным методом временной остановки кровотечения из ран, расположенных на туловище, на волосяной части головы.

Наложение кровоостанавливающего жгута – основной способ временной остановки кровотечений при повреждении крупных артериальных сосудов конечностей. Резиновый жгут состоит из толстой резиновой трубки или ленты длиной в 1–1,5 метра, к одному концу которой прикреплен крючок, а к другому – металлическая цепочка. Резиновый жгут растягивают, в растянутом виде прикладывают к конечности, предварительно наложив подкладку (одежда, бинт и другие предметы), и, не ослабляя натяжения, обертывают вокруг нее несколько раз так, чтобы витки ложились вплотную один к другому и чтобы между ними не попали складки кожи. Концы жгута скрепляют с помощью цепочки и крючка.

При отсутствии резинового жгута можно использовать подручные материалы, например поясной ремень, галстук, веревку, бинт, носовой платок. При этом перетягивают конечность, как жгутом, или делают закрутку с помощью палочки. Жгут накладывают выше раны и как можно ближе к ней. Чтобы не повредить кожу, жгут накладывают поверх одежды или место наложения жгута несколько раз обертывают бинтом, полотенцем и тому подобное. При неумелом наложении жгута конечность может быть сдавлена слишком сильно или слишком слабо. Если жгут наложен слабо, артерия оказывается пережатой не полностью и кровотечение продолжается; так как при этом вены пережаты жгутом, то конечность наливается кровью, повышается давление в сосудах и кровотечение может даже усилиться, кожа конечности из-за переполнения вен кровью приобретает синюшную окраску. При слишком сильном сдавливании конечности жгутом повреждаются подлежащие ткани, в том числе нервы, в результате чего может наступить паралич конечности. Жгут нужно затягивать только с такой силой, чтобы остановить кровотечение, но не более. При правильном наложении жгута кровотечение сразу же прекращается, а кожа конечности бледнеет. Степень сдавливания конечности жгутом можно определить по пульсу на какой-либо артерии ниже наложенного жгута – исчезновение пульса указывает на то, что артерия сдавлена. Наложённый жгут может оставаться не более двух часов, так как при длительном сдавливании может наступить омертвление конечности ниже жгута. К жгуту прикрепляется лист бумаги (картона) с указанием времени наложения жгута. В тех случаях, когда с момента наложения жгута прошло более двух часов, а пострадавший по какой-либо причине еще не доставлен в лечебное учреждение, на короткое время жгут снимают.

Делают это вдвоем: один производит пальцевое прижатие артерии выше жгута, другой медленно, чтобы поток крови не вытолкнул образовавшийся в артерии тромб, распускает жгут на 3–5 минут и снова накладывает его, но чуть выше предыдущего места. За раненым, которому наложен жгут, необходимо наблюдать, так как жгут может ослабнуть и кровотечение возобновится.

Форсированное сгибание конечности как способ временной остановки кровотечения применимо для верхней и, в меньшей степени, для нижней конечности. При форсированном сгибании конечности кровотечение останавливается за счет перегиба артерии. При кровотечении из ран предплечья и кисти остановка кровотечения достигается сгибанием до отказа в локтевом суставе и фиксацией согнутого предплечья с помощью бинта, притягивающего его к плечу. При кровотечениях из ран верхней части плеча и подключичной области производится форсированное заведение верхней конечности за спину со сгибанием в локтевом суставе; конечность фиксируется с помощью бинта. Другим способом является заведение обеих рук назад с согнутыми локтевыми суставами и притягивание их друг к другу бинтом. В этом случае сдавливаются артерии с обеих сторон. При кровотечениях из артерий нижних конечностей следует до отказа согнуть ногу в коленном суставе и фиксировать ее в этом положении. Все эти способы не всегда приводят к цели и невозможны при наличии перелома.

При любом кровотечении, особенно при ранении конечности, кровоточащей области надо придать возвышенное положение и обеспечить покой пострадавшей части тела. Окончательная остановка наружных кровотечений осуществляется хирургом, к которому необходимо немедленно доставить раненого.

Внутренние кровотечения. Сколько-нибудь надежная временная остановка внутренних кровотечений при оказании первой помощи невозможна; при их появлении следует вызвать врача скорой помощи или тотчас доставить больного в стационар. Особой срочности требует кровотечение в брюшную полость, так как оно, даже если происходит из мелких сосудов, не способно к самопроизвольной остановке, постепенно приводит к опасной для жизни кровопотере и может быть остановлено только посредством операции. При сильных ушибах (тем более при ранах) живота следует прибегнуть к врачебной помощи, не ожидая признаков внутреннего кровотечения, которые могут появиться не сразу – особенно если повреждена селезенка, то есть ее ткань иногда начинает бурно кровоточить лишь через несколько часов после травмы. При сильном ушибе головы также не следует медлить с обращением к врачу.

Легочное или желудочно-кишечное кровотечение указывает на серьезное заболевание, обычно требующее стационарного лечения. Помощь при легочном кровотечении заключается в том, чтобы придать больному возвышенное, полусидячее положение, успокоить его, запретить двигаться и разговаривать, положить на грудь пузырь со льдом. Больной с кровохарканием нуждается в срочной врачебной помощи для выяснения его причин и проведения соответствующих лечебных мероприятий. При желудочно-кишечном кровотечении до прибытия врача обеспечить больному строгий покой, на верхнюю часть живота положить пузырь со льдом или холодной водой; не следует давать больному ни пищи, ни питья. При геморроидальных кровотечениях больной должен обратиться к врачу для лечения геморроя; очень обильное кровотечение из прямой кишки требует вызова скорой медицинской помощи.

Контрольные вопросы

1. Что такое кровотечение?
2. Назовите виды кровотечений.
3. Какова первая помощь при артериальном кровотечении?
4. Какова первая помощь при венозном кровотечении?
5. Какова первая помощь при капиллярном кровотечении?
6. Какова первая помощь при паренхиматозном кровотечении?

5.2. Искусственное дыхание и непрямой массаж сердца.

Искусственное дыхание «рот в рот» (рис. 1)

1. Откиньте голову пациента как можно дальше назад, положив одну руку ему под шею.
2. Положите другую руку на лоб пациента. Большим и указательным пальцами этой руки зажмите ноздри больного, чтобы предотвратить утечку воздуха через нос.
3. Продолжайте оказывать давление на лоб пациента ладонью этой руки, чтобы удерживать голову в максимально откинутах назад положении.
4. Сделайте глубокий вдох, после чего плотно обхватите своими губами рот больного.
5. Сделайте четыре быстрых энергичных вдувания в дыхательные пути больного. Следите за движениями грудной клетки при вдувании воздуха.

6. При правильном искусственном дыхании грудная клетка должна подниматься и опускаться. Отведите свою голову в сторону, что бы у пострадавшего произошел пассивный выдох.

7. Если вы находитесь в правильном положении, то можете почувствовать своей щекой движение выдыхаемого воздуха.

8. Сделайте следующий глубокий вдох, плотно обхватите губами рот пострадавшего и вновь сделайте энергичное вдувание.

9. Повторяйте эту процедуру 10–12 раз в минуту (каждые 5 с) при оказании помощи взрослым и детям старше четырех лет.

10. Наличие инородного тела следует заподозрить в том случае, если вам не удастся раздуть легкие пострадавшего, несмотря на правильное выполнение искусственного дыхания.

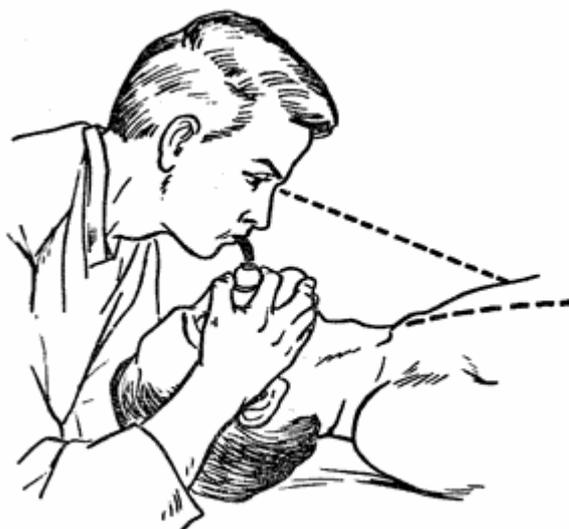


Рис. 1. Искусственное дыхание «рот в рот»

Искусственное дыхание «рот в нос» (рис. 2)

Дыхание «рот в нос» следует применять в тех ситуациях, когда не удается открыть рот пострадавшего, когда рот сильно поврежден и когда спасатель не может плотно охватить своими губами рот пострадавшего.

1. Сильно откиньте одной рукой голову пострадавшего назад. Другой рукой прижмите нижнюю челюсть пострадавшего к верхней, плотно закрыв тем самым его рот.

2. Сделайте глубокий вдох, плотно обхватите губами нос пострадавшего и сделайте энергичное вдувание, следя за движением грудной клетки. Быстро повторите такое вдувание четыре раза. Отведите свою голову в сторону, дав пострадавшему возможность сделать пассивный выдох.

3. Делайте 10–12 вдуваний в минуту. Искусственное дыхание необходимо продолжать до тех пор, пока у пострадавшего сохраняются признаки жизни; иногда это занимает 2 ч и более.

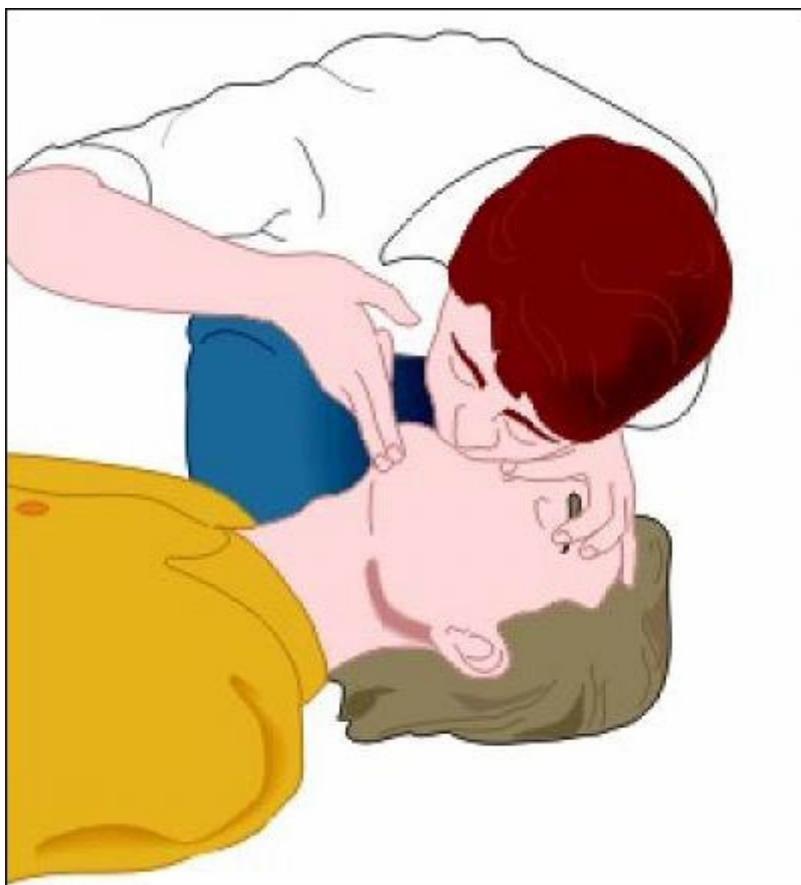


Рис. 2. Искусственное дыхание «рот в нос»

Непрямой массаж сердца (рис. 3)

При попытках вернуть к жизни человека, у которого нет дыхания и остановилось сердце, наряду с искусственным дыханием, нужно проводить непрямой (закрытый) массаж сердца. Искусственное дыхание обеспечивает поступление кислорода в легкие пострадавшего. Оттуда кислород переносится кровью в головной мозг и другие органы. Эффективный непрямой массаж сердца позволяет на некоторое время искусственно поддерживать кровообращение до тех пор, пока сердце не начнет вновь работать.

Методика непрямого массажа сердца

Для эффективного непрямого массажа сердца нижний конец грудины пострадавшего должен смещаться на 4–5 см (у взрослых). Пострадавшего следует обязательно положить на твердую поверхность. Если он находится в постели, ему под спину следует положить какой-

либо плоский твердый предмет, например доску. Тем не менее нельзя откладывать массаж сердца в поисках такого предмета.

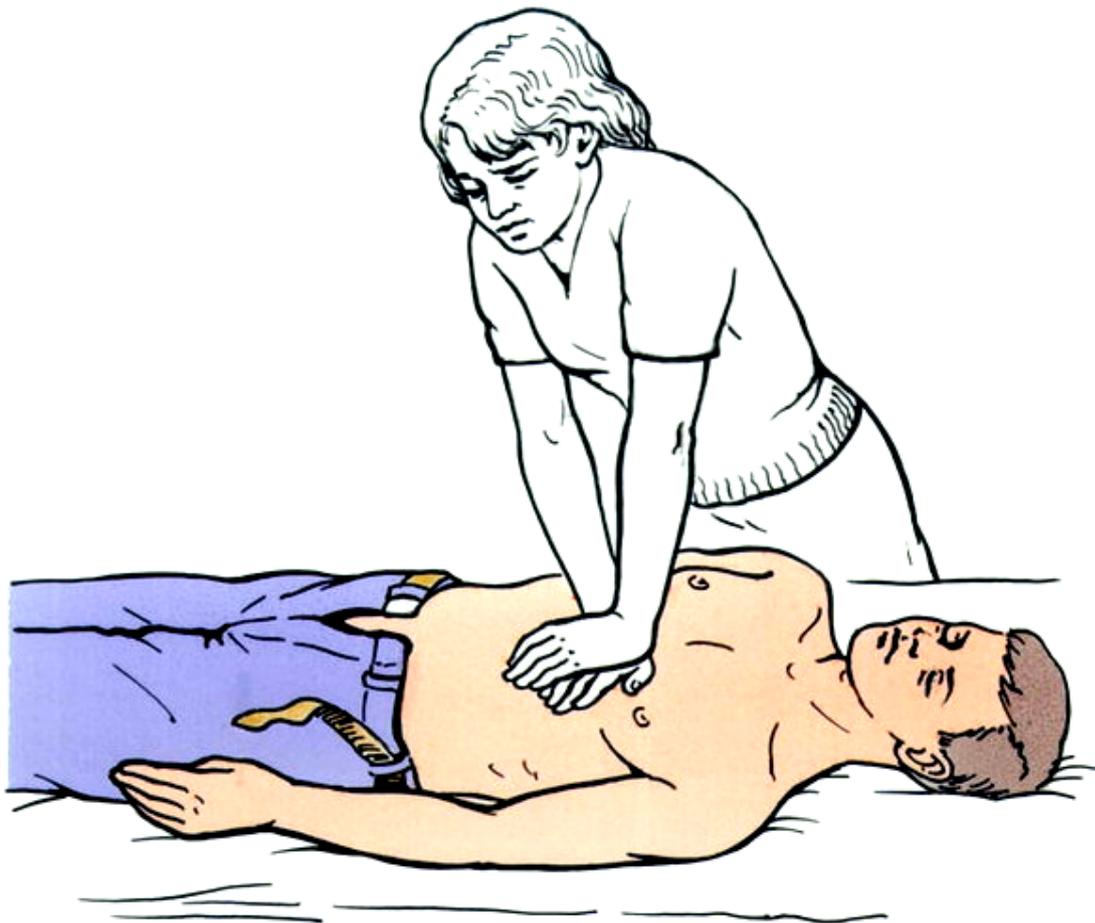


Рис.3. Непрямой массаж сердца

Встаньте на колени сбоку от пострадавшего и положите ладонь одной руки на нижнюю половину грудины. Не следует класть руку на мечевидный отросток грудины, который находится над верхней частью живота. Надавливание на мечевидный отросток может привести к разрыву печени и вызвать сильное внутреннее кровотечение. При оказании помощи взрослому делайте примерно 60 надавливаний на грудину в минуту, если искусственное дыхание выполняет второй спасатель.

Вдувание воздуха необходимо делать, не прерывая массажа сердца, так как любая пауза приводит к прекращению кровообращения и падению кровяного давления до нуля. Этого обычно достаточно для поддержания кровообращения и для наполнения сердца венозной кровью. Массаж должен быть равномерным, плавным и непрерывным, продолжительность нажатий и расслаблений должна быть одинаковой. Массаж сердца ни в коем случае нельзя прерывать более чем на 5 с.

Если помощь пострадавшему оказывает один спасатель, на 2 вдувания воздуха должно приходиться примерно 15 нажатий на грудину. Проверка эффективности массажа сердца: зрачки и пульс. Проверьте реакцию зрачков. Реакция зрачков на свет (сужение) свидетельствует о том, что головной мозг получает достаточное количество кислорода. Широкие, не реагирующие на свет зрачки говорят о том, что вскоре наступит или уже произошло тяжелое поражение мозга. Расширенные, но реагирующие на свет зрачки – менее грозный признак. Пульс на сонной артерии следует прощупывать через минуту после начала массажа сердца и искусственного дыхания и затем каждые 5 мин. Наличие пульса будет свидетельствовать об эффективности массажа сердца или о восстановлении самостоятельного эффективного сокращения сердца. Наблюдаемые в течение 15–30 мин глубокая потеря сознания, отсутствие самостоятельного дыхания и широкие, не реагирующие на свет зрачки свидетельствуют о гибели мозга пострадавшего, и дальнейшие попытки восстановить кровообращение и дыхание обычно ничего не дают.

Контрольные вопросы

1. Правила выполнения искусственного дыхания «рот в рот».
2. Правила выполнения искусственного дыхания «рот в нос».
3. Правила выполнения непрямого массажа сердца.

5.3. Первая помощь при солнечном и тепловом ударе

Про опасность солнечного удара знают и взрослые, и дети. Тем не менее, даже при палящих лучах солнца можно увидеть, как по несколько часов отдыхающие лежат на пляжах или купаются, не думая об опасности. Даже просто длительное пребывание на солнце с непокрытой головой приводит к резкому перегреву головного мозга и возникновению такого довольно опасного состояния, как солнечный удар. При этом солнечный удар может произойти как во время непосредственного пребывания под прямыми солнечными лучами, так и спустя 6–8 часов после этого.

В результате перегрева всего организма нередко может случиться тепловой удар, который проявляется почти так же, как и солнечный.

Симптомы солнечного и теплового ударов

Вначале для теплового и солнечного удара наиболее типичны такие симптомы, как нарастающая вялость, ощущение усталости, головная боль, жажда. Затем к ним присоединяются головокружение, шум в

ушах, боли во всем теле, иногда появляются тошнота и рвота, усиливается потоотделение, может быть носовое кровотечение.

Возникают сердечная слабость и выраженные расстройства дыхания. Человек теряет сознание. В некоторых случаях могут быть судороги, иногда начинается бред, появляются галлюцинации. Характерный признак тяжелой степени перегревания – прекращение потоотделения. Если в этот момент не оказать человеку первую помощь, может наступить смерть.

Оказание первой помощи при возникновении солнечного или теплового ударов

Очень важно оказать первую помощь при солнечном и тепловом ударе. Для этого пострадавшего нужно сразу же перенести в прохладное место, уложить на спину, приподняв немного ноги, освободить от одежды, обеспечить ему полный покой и достаточный доступ свежего воздуха. Если человек в сознании, дать выпить крепкого чая или холодной воды, лучше слегка подсоленной (0,5 чайной ложки соли на 0,5 л воды). Затем смочить голову холодной водой или положить на нее холодное влажное полотенце. В более тяжелых случаях пострадавшего можно обернуть простыней, смоченной в холодной воде, либо просто облить водой, но делать это следует осторожно и не длительно (температура тела пострадавшего не должна быть ниже 38 градусов). Если есть возможность, на голову, паховые, подколенные и подмышечные области, где сосредоточено много кровеносных сосудов, положить лед или бутылки с холодной водой.

В особо тяжелых случаях необходимо сразу обратить внимание на характер дыхания пострадавшего. Проверить, не нарушена ли у него проходимость дыхательных путей. Обнаружив, что язык запал, а во рту рвотные массы, надо повернуть голову пострадавшего набок и очистить полость рта бинтом или носовым платком, накрученным на палец. Если дыхание слабое или отсутствует, необходимо сразу же начать проводить искусственное дыхание, а при отсутствии пульса – массаж сердца.

При улучшении общего состояния пострадавшего нужно поскорее доставить в ближайшее лечебное учреждение, а к потерявшему сознание человеку срочно вызвать бригаду «скорой помощи», потому что такое состояние представляет реальную угрозу для жизни (рис. 4).



Рис. 4. Солнечный и тепловой удар

Контрольные вопросы

1. Перечислите симптомы солнечного удара.
2. Перечислите симптомы теплового удара.
3. Какова первая помощь при солнечном ударе?
4. Какова первая помощь при тепловом ударе?

5.4. Обморожение и охлаждение. Первая помощь

Обморожение представляет собой повреждение какой-либо части тела (вплоть до омертвения) под воздействием низких температур. Чаще всего обморожения возникают в холодное зимнее время при температуре окружающей среды ниже $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$... $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$. При длительном пребывании вне помещения, особенно при высокой влажности и сильном ветре, обморожение можно получить осенью и весной при температуре воздуха выше нуля.

К обморожению на морозе приводят тесная и влажная одежда и обувь, физическое переутомление, голод, вынужденное длительное неподвижное и неудобное положение, предшествующая холодовая травма, ослабление организма в результате перенесённых заболеваний, потливость ног, хронические заболевания сосудов нижних конечностей и сердечно-сосудистой системы, тяжёлые механические повреждения с кровопотерей, курение и пр.

Статистика свидетельствует, что почти все тяжёлые обморожения, приведшие к ампутации конечностей, произошли в состоянии сильного алкогольного опьянения.

Под влиянием холода в тканях происходят сложные изменения, характер которых зависит от уровня и длительности снижения температуры. При действии температуры ниже $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ основное значение при обморожении имеет повреждающее действие холода непосредственно на ткани, и происходит гибель клеток. При действии температуры до $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$... $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$, при котором наступает большинство обморожений, ведущее значение имеют сосудистые изменения в виде спазма мельчайших кровеносных сосудов. В результате замедляется кровоток, прекращается действие тканевых ферментов.

Степени обморожения (рис. 5)

Обморожение I степени (наиболее лёгкое) обычно наступает при непродолжительном воздействии холода. Поражённый участок кожи бледный, после согревания покрасневший, в некоторых случаях имеет багрово-красный оттенок; развивается отёк. Омертвения кожи не возникает. К концу недели после обморожения иногда наблюдается незначительное шелушение кожи. Полное выздоровление наступает к 5–7 дню после обморожения. Первые признаки такого обморожения – чувство жжения, покалывания с последующим онемением поражённого участка. Затем появляются кожный зуд и боли, которые могут быть и незначительными, и резко выраженными.

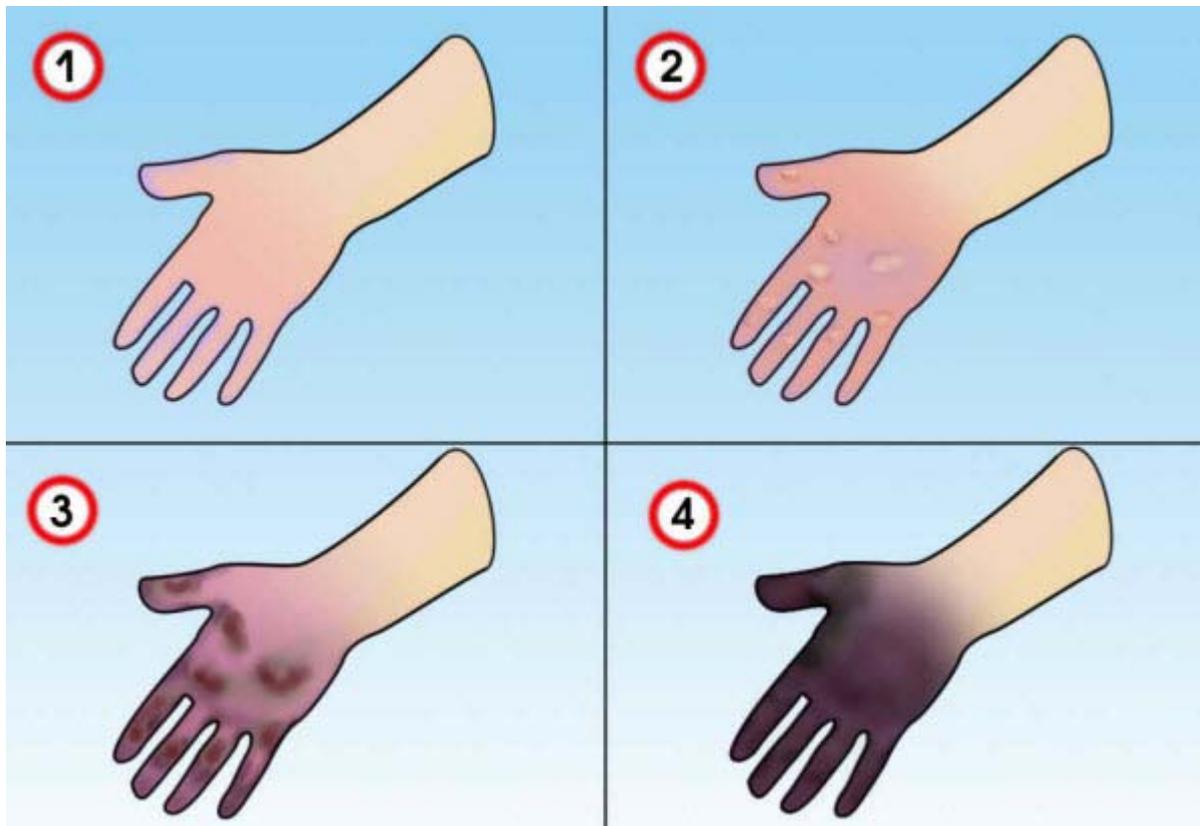


Рис. 5. Стадии обморожения

Обморожение II степени возникает при более продолжительном воздействии холода. В начальном периоде имеется побледнение, похолодание, утрата чувствительности, но эти явления наблюдаются при всех степенях обморожения. Поэтому наиболее характерный признак – образование в первые дни после травмы пузырей, наполненных прозрачным содержимым. Полное восстановление целостности кожного покрова происходит в течение 1–2 недель, грануляции и рубцы не образуются. При обморожении II степени после согревания боли интенсивнее и продолжительнее, чем при обморожении I степени, беспокоят кожный зуд, жжение.

При *обморожении III степени* продолжительность периода холодного воздействия и снижения температуры в тканях увеличивается. Образующиеся в начальном периоде пузыри наполнены кровянистым содержимым, дно их сине-багровое, нечувствительное к раздражениям. Происходит гибель всех элементов кожи с развитием в исходе обморожения грануляций и рубцов. Сошедшие ногти вновь не отрастают или вырастают деформированными. Отторжение отмерших тканей заканчивается на 2–3-й неделе, после чего наступает рубцевание, которое продолжается до 1 месяца. Интенсивность и продолжительность болевых ощущений более выражена, чем при обморожении II степени.

Обморожение IV степени возникает при длительном воздействии холода, снижение температуры в тканях при нём наибольшее. Оно нередко сочетается с обморожением III и даже II степени. Омертвевают все слои мягких тканей, нередко поражаются кости и суставы.

Повреждённый участок конечности резко синюшный, иногда с мраморной расцветкой. Отёк развивается сразу после согревания и быстро увеличивается. Температура кожи значительно ниже, чем на окружающих участках обморожения тканей. Пузыри развиваются в менее обмороженных участках, где имеется обморожение III–II степени. Отсутствие пузырей при развившемся значительно отёке, утрата чувствительности свидетельствуют об обморожении IV степени.

В условиях длительного пребывания при низкой температуре воздуха возможны не только местные поражения, но и общее охлаждение организма. Под общим охлаждением организма следует понимать состояние, возникающее при понижении температуры тела ниже 34 °С.

Наступлению общего охлаждения способствуют те же факторы, что и при обморожении: высокая влажность воздуха, отсыревшая одежда, сильный ветер, физическое переутомление, психическая травма, перенесённые заболевания и травмы.

Охлаждение

Различают лёгкую, среднюю и тяжёлую степени общего охлаждения.

Лёгкая степень: температура тела 32–34 °С. Кожные покровы бледные или умеренно синюшные, появляются «гусиная кожа», озноб, затруднения речи. Пульс замедляется до 60–66 ударов в минуту. Артериальное давление нормальное или несколько повышено. Дыхание не нарушено. Возможны обморожения I–II степени.

Средняя степень: температура тела 29–32 °С, характерны резкая сонливость, угнетение сознания, бессмысленный взгляд. Кожные покровы бледные, синюшные, иногда с мраморной окраской, холодные на ощупь. Пульс замедляется до 50–60 ударов в минуту, слабого наполнения. Артериальное давление снижено незначительно. Дыхание редкое – до 8–12 в минуту, поверхностное. Возможны обморожения лица и конечностей I–IV степени.

Тяжёлая степень: температура тела ниже 31 °С. Сознание отсутствует, наблюдаются судороги, рвота. Кожные покровы бледные, синюшные, холодные на ощупь. Пульс замедляется до 36 ударов в минуту, слабого наполнения, имеет место выраженное снижение артериального давления. Дыхание редкое, поверхностное – до 3–4 ударов в минуту. Наблюдаются тяжёлые и распространённые обморожения вплоть до оледенения.

Первая помощь при охлаждении и обморожении

Действия при оказании первой медицинской помощи различаются в зависимости от степени обморожения, наличия общего охлаждения организма, возраста и сопутствующих заболеваний.

Первая помощь состоит в прекращении охлаждения, согревании конечности, восстановлении кровообращения в поражённых холодом тканях и предупреждении развития инфекции. Первое, что надо сделать при признаках обморожения – доставить пострадавшего в ближайшее тёплое помещение, снять промёрзшую обувь, носки, перчатки. Одновременно с проведением мероприятий первой помощи необходимо срочно вызвать врача, скорую помощь для оказания врачебной помощи.

При обморожении I степени охлаждённые участки следует согреть до покраснения тёплыми руками, лёгким массажем, растираниями шерстяной тканью, дыханием, а затем наложить ватно-марлевую повязку.

При обморожении II–IV степени быстрое согревание, массаж или растирание делать не следует. Наложите на поражённую поверхность теплоизолирующую повязку (слой марли, толстый слой ваты, вновь

слой марли, а сверху клеёнку или прорезиненную ткань). Поражённые конечности фиксируют с помощью подручных средств (дощечка, кусок фанеры, плотный картон), накладывая и прибинтовывая их поверх повязки. В качестве теплоизолирующего материала можно использовать ватники, фуфайки, шерстяную ткань и пр. Пострадавшим дают горячее питьё, горячую пищу, небольшое количество алкоголя, по таблетке аспирина, анальгина, по 2 таблетки но-шпы и папаверина.

Не рекомендуется растирать больных снегом, так как кровеносные сосуды кистей и стоп очень хрупки и поэтому возможно их повреждение, а возникающие микроссадины на коже способствуют внесению инфекции. Нельзя использовать быстрое отогревание обмороженных конечностей у костра, бесконтрольно применять грелки и тому подобные источники тепла, поскольку это ухудшает течение обморожения. Неприемлемый и неэффективный вариант первой помощи – втирание масел, жира, растирание спиртом тканей при глубоком обморожении.

При общем охлаждении лёгкой степени достаточно эффективным методом является согревание пострадавшего в тёплой ванне при начальной температуре воды 24 °С, которую повышают до нормальной температуры тела.

При средней и тяжёлой степени общего охлаждения с нарушением дыхания и кровообращения пострадавшего необходимо как можно скорее доставить в больницу.

«Железное» обморожение

В практике встречаются и холодовые травмы, возникающие при соприкосновении теплой кожи с холодным металлическим предметом. Стоит любопытному малышу схватиться голый рукой за какую-нибудь железку или, того хуже, лизнуть ее языком, как он намертво к ней прилипнет. Освободиться от оков можно, только отодрав их вместе с кожей. Картина прямо-таки душераздирающая: ребенок визжит от боли, а его окровавленные руки или рот приводят родителей в шок.

К счастью, «железная» рана редко бывает глубокой, но все равно ее надо срочно продезинфицировать. Сначала промойте ее теплой водой, а затем перекисью водорода. Выделяющиеся пузырьки кислорода удалят попавшую внутрь грязь. После этого попытайтесь остановить кровотечение. Хорошо помогает приложенная к ране гемостатическая губка, но можно обойтись и сложенным в несколько раз стерильным бинтом, который нужно как следует прижать и держать до полной остановки кровотечения. Но если рана очень большая, надо срочно обращаться к врачу.

Бывает, что прилипший ребенок не рискует сам оторваться от коварной железки, а громко зовет на помощь. Ваши правильные действия помогут избежать глубоких ран. Вместо того чтобы отрывать кожу «с мясом», просто полейте прилипшее место теплой водой (но не слишком горячей!). Согревшись, металл обязательно отпустит своего незадачливого пленника.

Профилактика переохлаждения и обморожений

Есть несколько простых правил, которые позволят вам избежать переохлаждения и обморожений на сильном морозе:

Не пейте спиртного – алкогольное опьянение (впрочем, как и любое другое) на самом деле вызывает большую потерю тепла, в то же время вызывая иллюзию тепла. Дополнительным фактором является невозможность сконцентрировать внимание на признаках обморожения.

Не курите на морозе – курение уменьшает периферийную циркуляцию крови и таким образом делает конечности более уязвимыми.

Носите свободную одежду – это способствует нормальной циркуляции крови. Одевайтесь как «капуста» – при этом между слоями одежды всегда есть прослойки воздуха, отлично удерживающие тепло. Верхняя одежда обязательно должна быть непромокаемой.

Тесная обувь, отсутствие стельки, сырые грязные носки часто служат основной предпосылкой для появления потертостей и обморожения. Особое внимание уделять обуви необходимо тем, у кого часто потеют ноги. В сапоги нужно положить теплые стельки, а вместо хлопчатобумажных носков надеть шерстяные – они впитывают влагу, оставляя ноги сухими.

Не выходите на мороз без варежек, шапки и шарфа. Лучший вариант – варежки из влагоотталкивающей и непродуваемой ткани с мехом внутри. Перчатки же из натуральных материалов хоть и удобны, но от мороза не спасают. Щеки и подбородок можно защитить шарфом. В ветреную холодную погоду перед выходом на улицу открытые участки тела смажьте специальным кремом.

Не носите на морозе металлических (в том числе золотых, серебряных) украшений – колец, серёжек и т.д. Во-первых, металл остывает гораздо быстрее тела до низких температур, вследствие чего возможно «прилипание» к коже с болевыми ощущениями и холодовыми травмами. Во-вторых, кольца на пальцах затрудняют нормальную циркуляцию крови. Вообще на морозе старайтесь избегать контакта голой кожи с металлом.

Пользуйтесь помощью друга – следите за лицом друга, особенно за ушами, носом и щеками, за любыми заметными изменениями в цвете, а он или она будут следить за вашими.

Не позволяйте обмороженному месту снова замерзнуть – это вызовет куда более значительные повреждения кожи.

Не снимайте на морозе обувь с обмороженных конечностей – они распухнут и вы не сможете снова одеть обувь. Необходимо как можно скорее дойти до теплого помещения. Если замерзли руки – попробуйте отогреть их под мышками. Вернувшись домой после длительной прогулки по морозу, обязательно убедитесь в отсутствии обморожений конечностей, спины, ушей, носа и т.д. Пущенное на самотек обморожение может привести к гангрене и последующей потере конечности.

Как только на прогулке вы почувствовали переохлаждение или замерзание конечностей, необходимо как можно скорее зайти в любое теплое место – магазин, кафе, подъезд – для согревания и осмотра потенциально уязвимых для обморожения мест. Если у вас заглохла машина вдали от населенного пункта или в незнакомой для вас местности, лучше оставаться в машине, вызвать помощь по телефону или ждать, пока по дороге пройдет другой автомобиль.

Прячьтесь от ветра – вероятность обморожения на ветру значительно выше.

Не мочите кожу – вода проводит тепло значительно лучше воздуха. Не выходите на мороз с влажными волосами после душа. Мокрую одежду и обувь (например, человек упал в воду) необходимо снять, вытереть воду, при возможности одеть в сухую и как можно быстрее доставить человека в тепло. Следует учитывать, что у детей терморегуляция организма еще не полностью настроена, а у пожилых людей и при некоторых болезнях эта функция бывает нарушена. Эти категории более подвержены переохлаждению и обморожениям, и это следует учитывать при планировании прогулки.

Контрольные вопросы

1. Назовите стадии обморожения.
2. Перечислите основные симптомы обморожения по всем 4-м степеням.
3. Перечислите симптомы и стадии охлаждения.
4. Какова первая помощь при обморожении и охлаждении?
5. Что такое «железное» обморожение?

5.5. Первая помощь при перекрытии дыхательных путей

Что делать, если человек подавился? Перекрытие дыхательных путей нередко вызывается неправильным пережевыванием пищи, в результате чего кусочки еды застревают в гортани или дыхательном горле. Чаще всего причиной служит твердая пища, например мясо.

Зачастую люди стараются одновременно жевать и разговаривать. Вставные зубы тоже могут сыграть свою роль, потому что они влияют на то, насколько хорошо люди чувствуют пищу во рту во время пережевывания. Еда не может так же хорошо пережевываться вставными зубами, как и настоящими, потому что вставные зубы оказывают на пищу давление с меньшей силой.

Паника всегда сопутствует этой ситуации. Лицо подавившегося человека выглядит испуганным, перекошенным от ужаса. Сначала, оно может приобрести фиолетовый или багровый оттенок. Глаза, кажется, вылезают из орбит, он или она может начать сипеть или ловить ртом воздух.

Если еда пройдет ниже в дыхательное горло, то рефлексорный кашель решит проблему. Фактически, серьезного перекрытия дыхательных путей нет, если пострадавший может свободно кашлять, у него нормальный цвет лица и он может говорить. Если кашель больше похож на сипение и цвет лица становится синеватым, скорей всего, дыхательные пути перекрыты.

Если возникают сомнения, выясните, может ли пострадавший говорить. Если человек может произносить отдельные слова, то дыхательное горло не полностью заблокировано, и кислород поступает в легкие. Человек, который серьезно подавился, может общаться только жестами.

Универсальный знак, которым пострадавший демонстрирует окружающим, что он подавился, это рука на горле. Человек, делающий такой знак рукой, немедленно нуждается в экстренной помощи, к нему нельзя остаться безучастным.

Подавившийся человек не может разговаривать, он общается только жестами. Часто движения рук не координированы. Важно помнить, что универсальный знак того, что человек подавился, это рука на горле.

Метод помощи Хеймлиха, если человек подавился (рис. 6)

Метод Хеймлиха – это самый известный способ удалить из дыхательных путей подавившегося человека посторонний объект. Его можно использовать для облегчения собственных мучений, или чтобы помочь кому-нибудь другому.

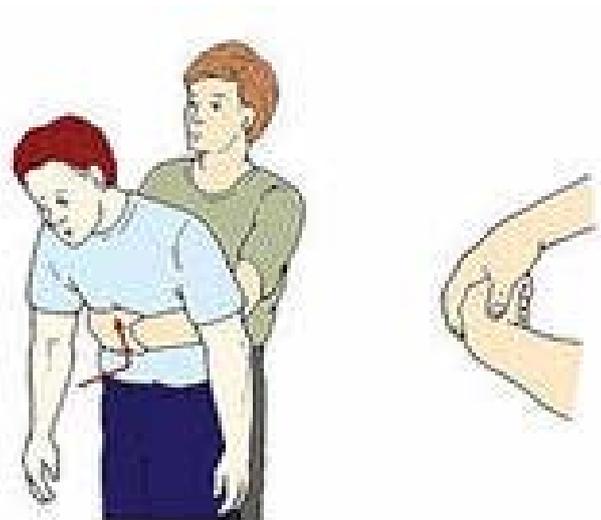


Рис. 6. Метод помощи Хеймлиха, если человек подавился.

Станьте позади пострадавшего и обхватите его руками за талию. Немного наклоните корпус пострадавшего вперед. Одну руку сожмите в кулак и положите его чуть выше пупка пострадавшего. Накройте кулак другой ладонью и довольно сильно и резко надавите в брюшную полость. Продолжайте делать это, пока инородный предмет не выйдет из дыхательных путей. Если вам приходится делать эту процедуру себе самому, то надавите кулаком чуть выше пупка и делайте резкие толчки, вдавливая кулак в брюшную полость, пока дыхательное горло не освободится. Того же эффекта можно достичь, если резко наклониться вперед над спинкой стула, уперевшись в нее животом.

Контрольные вопросы

1. Что делать, если человек подавился?
2. Расскажите суть метода помощи Хеймлиха.

5.6. Отравление и первая помощь

Отравления – это состояния, вызываемые попавшими в организм ядовитыми веществами. Различают острые и хронические отравления. Наибольшую опасность представляют отравления, развившиеся остро, то есть сразу после попадания в организм человека химических веществ различной природы в таком количестве, которое способно нарушить жизненно важные функции организма. Они требуют оказания срочной помощи. В быту преобладают отравления различными химическими препаратами (лекарственные средства, средства бытовой химии, ядохимикаты и т.д.). Встречаются также отравления грибами,

ядовитыми растениями, отравления вследствие укусов ядовитых животных. При подозрении на отравление необходимо срочно вызвать врача или предпринять меры к экстренной транспортировке пострадавшего в ближайшее медицинское учреждение. До прихода врача следует при любом отравлении постараться как можно быстрее удалить яд из организма или, если это невозможно, обезвредить его в организме (принять противоядие). Очень эффективным способом удаления яда, если он введен через рот, является промывание желудка.

Для этого больному дают выпить много жидкости, например несколько стаканов воды, затем нажимают пальцем на корень языка и вызывают рвоту. Подобные мероприятия допустимы лишь в тех случаях, когда есть уверенность в отравлении тем или иным веществом, так как целый ряд острых заболеваний, например аппендицит, инфаркт миокарда, особенно у лиц пожилого возраста, может проявляться сходными признаками. Если же имеются сомнения по поводу отравления, то лучше воздержаться как от промывания желудка, так и от приема слабительных препаратов, поскольку это может привести к печальным последствиям.

Отравления кислотами и едкими щелочами (уксусная эссенция, паяльная жидкость, жидкость для мытья ванн, карболовая, щавелевая кислота, каустическая сода, нашатырный спирт). Признаками отравления являются ожог губ, слизистой оболочки рта, боль в гортани, обильное отделение слюны, кровянистая рвота. До прибытия «скорой помощи» следует удалить слюну и слизь изо рта пострадавшего. Для этого протирают полость рта куском марли или салфетки, накрученной на чайную ложку. Если появляются признаки удушья, приступают к искусственному дыханию. Обычно используют способ «рот в нос», так как слизистая оболочка рта обожжена. Нередко у пострадавших появляется рвота с примесью крови. Поскольку это может привести к попаданию кислоты или щелочи в дыхательные пути, что ухудшит состояние, пострадавшему необходимо дать выпить 2–3 стакана воды (не более), чтобы снизить концентрацию едкой жидкости и уменьшить ее разрушающее действие. Не следует пытаться нейтрализовать ядовитую жидкость с помощью соды, так как это приводит к образованию большого количества углекислого газа, который растягивает желудок, усиливает боль и кровотечение.

Отравление алкоголем и его суррогатами (технические жидкости, одеколон и т.д.) обычно развивается после приема в больших количествах алкоголя и его суррогатов (более 0,5 л водки). У лиц, ослабленных болезнью или переутомленных, особенно у детей, даже малые дозы спиртного могут стать причиной острого отравления. Признаками

отравления являются возбуждение, покраснение, а затем побледнение лица, запах алкоголя изо рта, головокружение, тошнота, рвота, бессознательное состояние, иногда отмечаются судороги. Если больной в сознании, то следует немедленно очистить его желудок, дав ему выпить или воды, или слабого раствора пищевой соды (1 чайная ложка на 1 стакан), затем вызвать рвоту. В дальнейшем, если нет тошноты и рвоты, пострадавшему предлагают выпить крепкий чай или кофе. Очень опасно отравление такими суррогатами алкоголя, как метиленовый спирт и этиленгликоль. В этих случаях пострадавшему дают выпить, если он в сознании, 100–150 мл водки, которая в данном случае является противоядием. Однако этого недостаточно, чтобы спасти больного; так как в дальнейшем нарушаются жизненно важные функции организма, больного необходимо срочно доставить в лечебное учреждение.

Признаки отравления наркотическими и снотворными средствами – сонливость, головокружение, шум в ушах, рвота, замедление и слабость пульса, затем сон, который может перейти в бессознательное состояние, когда пострадавшего уже невозможно разбудить. Во рту и носу больного скапливается слюна и слизь, дыхание первоначально шумное и частое, постепенно становится редким и поверхностным, пульс не определяется. Если принята не очень большая доза препарата, то человек может находиться в сознании. При отравлении успокаивающими средствами в первой фазе наблюдаются возбуждение, потеря ориентации, бессвязная речь, шаткая походка; во второй фазе, если она наступает, человек теряет сознание. Помощь в подобных случаях состоит в промывании желудка, затем пострадавшему предлагают выпить крепкого чая или кофе. Не следует ему давать молоко, поскольку оно затрудняет выведение яда из организма. До прибытия врача необходимо внимательно наблюдать за больным, так как может начаться возбуждение. При бессознательном состоянии больного следует уложить на живот без подушки, его голову повернуть в сторону для предотвращения попадания рвотных масс в дыхательные пути. Затем пальцем, обернутым в платок, необходимо удалить из полости рта слизь и слюну. Периодически пострадавшему следует давать вдыхать пары нашатырного спирта. Не следует подносить ватку, смоченную в нем слишком близко к носу. При резком угнетении дыхания, если оно почти незаметно, необходимо приступить к искусственному дыханию.

Отравление окисью углерода (угарный газ)

Отравление угарным газом случается, когда человек вдыхает слишком много угарного газа. Угарный газ (окись углерода) – газ, образующийся при неполном сгорании любого типа топлива (природного газа,

масла, керосина, древесины и т.д.). Он поступает в кровь человека в 200 раз быстрее кислорода и «перехватывает» у него инициативу. Угарный газ в несколько раз легче и активнее вступает в связь с гемоглобином, который в результате этого теряет способность переносить кислород в ткани, в том числе в жизненно важные – мозг, легкие, сердце. От недостатка кислорода и наступает удушье. И если Вы дышите воздухом с высоким содержанием угарного газа, то смерть может произойти через несколько минут. Вот почему очень важно знать симптомы отравления угарным газом, а также, что следует делать.

Угарный газ может исходить из любого источника, работающего на горючем топливе. Легковые автомобили, камины, катера, дровяные, керосиновые обогреватели, древесно-угольные грили и газовые устройства, используемые в нагревателях воды, печах, сушилках – все продуцируют окись углерода. Обычно они не вызывают проблем. Это происходит в тех случаях, когда автомобили или другие механизмы с работающими двигателями оставляют в замкнутых пространствах, например, гаражах. Окись углерода (угарный газ) может накапливаться в гараже и просачиваться обратно в машину. Даже сидение в автомобиле с работающим на холостом ходу двигателем в открытом гараже или плавание позади судна, с работающим на холостом ходу двигателем, могут быть опасными. Проблемы будут и тогда, когда отопительные приборы, работающие на горючем топливе, неправильно установлены или неправильно эксплуатируются. Отопительные системы и приборы, работающие на горючем топливе, используются в холодное время года при закрытых дверях и окнах. В старых зданиях засоренные дымоходы способствуют поступлению дыма в дома или офисы. В новых домах, которые хорошо изолированы и плотно закрыты, окись углерода может застаиваться внутри жилых помещений.

Симптомы отравления угарным газом:

тяжесть и пульсация в голове;
головная боль (голова как бы «стянута обручем»);
шум в ушах;
потемнение в глазах;
дрожь во всем теле;
головокружение;
тошнота, рвота;
оглушенность.

Если у Вас имеются эти симптомы и есть вероятность того, что они могли быть вызваны отравлением угарным газом, сразу же покиньте помещение и вызовите скорую медицинскую помощь по телефону «03».

Если Вы продолжите дышать дымом, Вы можете потерять сознание и умереть.

Симптомы отравления угарным газом могут появиться внезапно, а могут появляться на протяжении длительного периода времени. Вдыхание воздуха с низкой концентрацией угарного газа в течение длительного периода времени может вызвать серьезные проблемы с сердцем и повреждение мозга.

Обратитесь к врачу, если: у Вас появляются одышка, сердцебиение, шум в ушах, тошнота и головная боль, когда Вы находитесь в помещении; Вы чувствуете себя лучше, когда вы покидаете помещение и хуже, когда Вы вновь возвращаетесь; другие люди, работающие или проживающие вместе с Вами, имеют те же симптомы, что и Вы.

Первая помощь при отравлении угарным газом

Выведите или вынесите пострадавшего из загазованной зоны (в теплое время года – на улицу, в холодное – в проветриваемую комнату, на лестничную клетку).

Расстегните ворот и стягивающую одежду. Обеспечьте покой и непрерывный доступ свежего воздуха.

Вызовите скорую медицинскую помощь по телефону «03».

Разотрите энергичными движениями тело пострадавшего.

На голову и грудь положите холодный компресс.

Если пострадавший в сознании, напоите его теплым чаем, кофе.

Если пострадавший без сознания:

При потере сознания, что говорит о тяжелом отравлении, кожа у пострадавшего краснеет, зрачки расширяются. Дыхание, вначале частое и громкое, становится поверхностным. Человек непроизвольно испражняется. Но даже если дело зашло столь далеко, не отчаивайтесь. Спасение пострадавшего в ваших руках. Немедленно вынесите его на улицу, а если вы не в состоянии этого сделать, откройте окно, в крайнем случае, разбейте его. На голову и грудь положите холодные компрессы или грелку со льдом, бутылку с холодной водой.

Дайте ему понюхать ватку с нашатырным спиртом (не подносите ватку с нашатырным спиртом непосредственно к носу, а помахивайте ей на расстоянии). Разотрите энергичными движениями тело пострадавшего.

Если у пострадавшего отсутствует дыхание, немедленно начинайте проводить искусственную вентиляцию легких способом «изо рта в рот» либо «изо рта в нос», а при отсутствии пульса – и наружный массаж сердца. Продолжайте сердечно-легочную реанимацию до прибытия скорой медицинской помощи или до прихода пострадавшего в сознание. Тот, кто оказывает первую помощь, чтобы не отравиться, вдох в

рот или нос пострадавшего должен делать через смоченную водой марлевую салфетку или носовой платок, а при пассивном выдохе пострадавшего отклонять свою голову в сторону, чтобы выдыхаемый газ не попал в легкие. Вызовите скорую медицинскую помощь по телефону «03» или попросите кого-то сделать это.

Отравления ядовитыми растениями (в том числе грибами) относят к очень распространенным видам пищевых интоксикаций. Они возникают преимущественно в теплое время года, например у туристов, которые рискуют принимать в пищу незнакомые растения или неизвестные грибы. Нередко дети (особенно в возрасте до 5 лет), находящиеся без присмотра старших, начинают пробовать на вкус привлекательные внешне растения и грибы, которые могут быть ядовитыми. Особую группу подобных отравлений составляют отравления растениями, которые иногда называют «губодуями», поскольку их токсическое действие проявляется при контакте с незащищенной кожей, например при использовании изготовленных из них трубочек для игры. Выделяемые этими растениями эфирные масла сильно обжигают кожу, в результате чего образуется множество водянистых пузырьков. Проявления отравлений растениями и грибами очень разнообразны. Часто у пострадавших отмечают нарушения функции желудочно-кишечного тракта (боли в животе, тошнота, рвота, понос), некоторые токсины растений влияют на сердечную деятельность, другие воздействуют на печень (теряется аппетит, появляются желтуха, кожный зуд, боль в области печени, нарушения психики и т.д.). При отравлениях такого типа необходимо удалить яд из организма и уменьшить его токсичность с помощью противоядий. До прибытия врача начинают осуществлять меры самопомощи и взаимопомощи. Срочно вызывают рвоту, предварительно выпив 1–2 стакана воды с добавлением в нее 1/2 чайной ложки поваренной соли на стакан воды. Подобную процедуру необходимо повторить 5–6 раз, после чего пострадавшему дают внутрь адсорбирующее средство: 100 г черных сухарей или таблетки активированного угля.

После этого рекомендуется принять слабительное, например 30–40 г сульфата магния, разведенного в 1/2 стакана воды. При возбуждении на голову пострадавшему кладут холодный компресс.

Первая помощь при укусах ядовитых насекомых, змей и бешеных животных

В летнее время человека могут укусить пчела, оса, шмель, змея, а в некоторых областях – скорпион, тарантул или другие ядовитые насекомые. Ранка от таких укусов небольшая и напоминает укол иголкой, но при укусе через нее проникает яд, который в зависимости от его силы и

количества либо действует сначала на область тела вокруг укуса, либо сразу вызывает общее отравление.

Единичные укусы пчел, ос и шмелей особой опасности не представляют. Если в ранке осталось жало, его нужно осторожно удалить, а на ранку положить примочку из нашатырного спирта с водой или холодный компресс из раствора марганцово-кислого калия или просто холодной воды.

Укусы ядовитых змей опасны для жизни. Обычно змеи кусают человека в ногу, когда он на них наступает. Поэтому в местах, где водятся змеи, нельзя ходить босиком.

При укусе змеи наблюдаются следующие симптомы: жгучая боль в месте укуса, краснота, отечность. Через полчаса нога может увеличиться в объеме почти вдвое. Одновременно с этим появляются признаки общего отравления: упадок сил, мышечная слабость, головокружение, тошнота, рвота, слабый пульс, иногда потеря сознания.

Укусы ядовитых насекомых очень опасны. Их яд вызывает не только сильные боли и жжение в месте укуса, но иногда и общее отравление. Симптомы напоминают отравление змеиным ядом. При тяжелом отравлении ядом паука каракурта через 1–2 дня может наступить смерть.

Первая помощь при укусе ядовитых змей и насекомых.

1. Выше укушенного места необходимо наложить жгут или закрутку для предотвращения попадания яда в остальные части организма.

2. Укушенную конечность нужно опустить и попытаться выдавить из ранки кровь, в которой находится яд.

Нельзя высасывать кровь из ранки ртом, так как во рту могут быть царапины или разрушенные зубы, через которые яд проникнет в кровь того, кто оказывает помощь.

Оттянуть кровь вместе с ядом из ранки можно с помощью медицинской банки, стакана или рюмки с толстыми краями. Для этого в банке (стакане или рюмке) надо несколько секунд подержать зажженную лучинку или ватку на палке и затем быстро накрыть ею ранку.

Каждого пострадавшего от укуса змеи и ядовитых насекомых нужно обязательно транспортировать в медицинское учреждение.

От укуса бешеной собаки, кошки, лисицы, волка или другого животного человек заболевает бешенством. Место укуса обычно кровоточит незначительно. Если укушена рука или нога, ее нужно быстро опустить и постараться выдавить кровь из раны. При кровотечении кровь некоторое время не следует останавливать. После этого место укуса промывают кипяченой водой, накладывают на рану чистую повязку и немедленно отправляют больного в медицинское учреждение,

где пострадавшему делаются специальные прививки, которые спасут его от смертельной болезни – бешенства.

Следует также помнить, что бешенством можно заболеть не только от укуса бешеного животного, но и в тех случаях, когда его слюна попадет на оцарапанную кожу или слизистую оболочку.

Контрольные вопросы

1. Какова первая помощь при отравлении кислотами и едкими щелочами?
2. Какова первая помощь при отравлении алкоголем и его суррогатами?
3. Какова первая помощь при отравлении наркотическими и снотворными средствами?
4. Какова первая помощь при отравлении окисью углерода (угарным газом)?
5. Какова первая помощь при отравлении ядовитыми растениями?
6. Какова первая помощь при укусах ядовитых змей и насекомых?

5.7. Первая помощь утопающему

Человек не может жить без кислорода более 5 мин, поэтому, попадая под воду и находясь там в течение долгого времени, человек может утонуть. Причины возникновения данной ситуации могут быть различными: судорога конечностей при купании в водоемах, истощение сил при длительных заплывах и др. Вода, попадая в рот и нос пострадавшему, заполняет дыхательные пути, и наступает удушье. Поэтому помощь утопающему нужно оказывать очень быстро. Первая помощь утопающему начинается с извлечения его на твердую поверхность. Особо отметим, что спасатель должен быть хорошим пловцом, в противном случае могут утонуть и утопающий, и спасатель.

Если тонущий сам старается удержаться на поверхности воды, его нужно ободрить, бросить ему спасательный круг, шест, весло, конец веревки, чтобы он мог держаться на воде, пока его не спасут. Спасаящий должен быть без обуви и одежды, в крайнем случае без верхней одежды. Подплывать к тонущему нужно осторожно, лучше сзади, чтобы он не схватил спасающего за шею или за руки и не потянул за собой на дно (рис. 7).

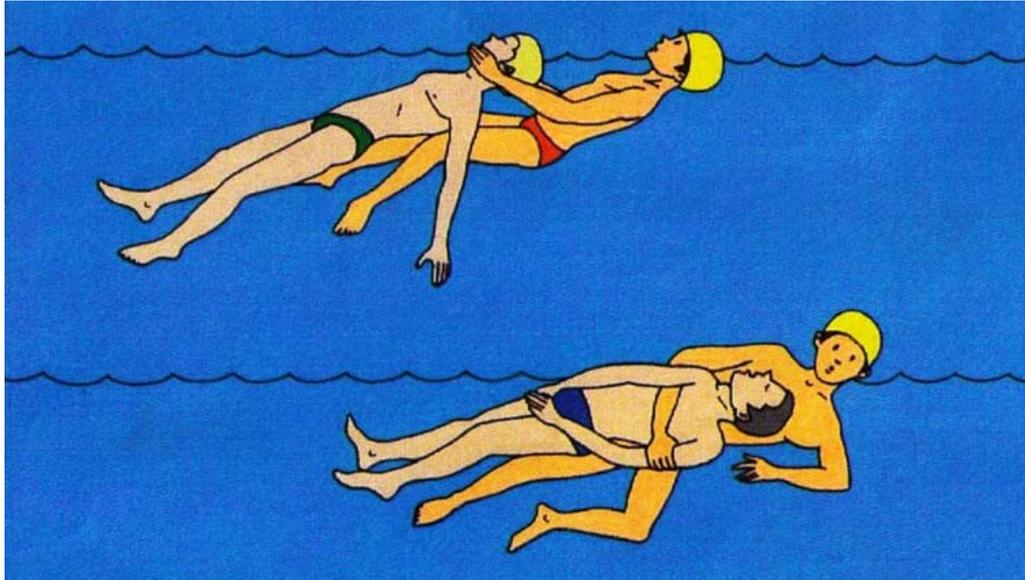


Рис. 7. Спасение утопающего

Утопающего берут сзади под мышки или за затылок около ушей и, поддерживая лицо над водой, плывут на спине к берегу. Можно обхватить утопающего одной рукой вокруг пояса, только сзади.

На берегу нужно восстановить дыхание пострадавшего: быстро снять с него одежду; освободить рот и нос от песка, грязи, ила; удалить воду из легких и желудка. Затем производятся следующие действия.

1. Оказывающий первую помощь становится на одно колено, на второе колено животом вниз кладет пострадавшего (рис. 8).

Удаление воды из легких и желудка пострадавшего



Рис. 8. Первая помощь утопающему

2. Рукой производит надавливание на спину между лопатками пострадавшего до тех пор, пока из его рта не перестанет вытекать пенная жидкость.

3. Далее производится искусственное дыхание «рот в рот» или «рот в нос» до тех пор (иногда несколько часов), пока человек не начнет дышать самостоятельно.

4. Когда пострадавший придет в сознание, его нужно согреть, растерев тело полотенцем или обложив его грелками.

5. Для усиления сердечной деятельности пострадавшему дают выпить крепкий горячий чай или кофе.

6. Затем пострадавшего транспортируют в медицинское учреждение.

Если тонущий человек провалился под лед, то бежать к нему на помощь по льду, когда он недостаточно прочен, нельзя, так как спасающий тоже может утонуть. Нужно положить на лед доску или лестницу и, осторожно приблизившись, бросить тонущему конец веревки или протянуть шест, весло, палку. Затем так же осторожно нужно помочь ему добраться до берега.

Контрольные вопросы

1. Как правильно извлечь из воды утопающего?
2. Как правильно оказать первую помощь утопающему?
3. Как вести себя при спасении утопающего на льду?

5.8. Первая доврачебная помощь при обмороке

Внезапная кратковременная потеря сознания (обморок) может наступить от различных причин. В основе обморока лежит кислородное голодание мозга. Оно может вызываться спазмом сосудов головного мозга (испуг, сильная боль), недостаточным содержанием кислорода во вдыхаемом воздухе (душное помещение), резким снижением давления (при приеме гипотензивных препаратов, при резком вставании).

Но кроме кратковременных функциональных сосудистых нарушений обморок может быть следствием серьезных внутренних повреждений или заболеваний, например внутреннего кровотечения, нарушения ритма сердца со склонностью к брадикардии. Обмороки могут быть и проявлением эпилепсии.

Потере сознания часто предшествуют приступы дурноты, слабости, тошноты. Больной падает или медленно опускается на землю. Лицо у него бледнеет, зрачки становятся узкими, однако реакция на свет сохраняется живая (при поднесении источника света к глазам зрачки сужаются). Артериальное давление снижено, пульс слабого наполнения. В горизонтальном положении больного обморок, как правило, быстро прекращается, возвращается сознание, щеки розовеют, больной

делает глубокий вдох и открывает глаза. Но не следует успокаиваться при окончании обморока, необходимо уточнить причину возникновения этого состояния. Если есть возможность, уложите больного на спину, приподняв его ноги. Если положить больного невозможно (на улице, в транспорте), усадите его и попросите опустить голову ниже колен или до уровня колен. Все стесняющие части одежды надо расстегнуть и обеспечить приток свежего воздуха. Разотрите или опрыскайте холодной водой кожу лица, шеи. Поднесите к носу больного ватку с нашатырным спиртом, потрите ей виски.

Часто бывает так, что после обморока человек смущается вниманием большого количества людей и отказывается от дальнейшей помощи. Вам следует настоять на том, чтобы больной не остался без сопровождения в ближайшее время, потому что обморок может повториться. При подозрении на органическую причину обморока необходима госпитализация и проведение обследования больного.

Контрольные вопросы

1. Что такое обморок?
2. Каковы причины обморока вы знаете?
3. Какая первая помощь требуется больному при обморочном состоянии?

5.9. Первая доврачебная помощь при поражении электрическим током

Поражения электрическим током опасны для жизни и здоровья человека. Ток высокого напряжения способен вызвать мгновенную потерю сознания и привести к летальному исходу.

Напряжение тока в проводах жилых помещений не так велико, и, если дома неосторожно схватить оголенный или плохо изолированный электрический провод, в руке чувствуется боль и судорожное сокращение мышц пальцев, при этом может образоваться небольшой поверхностный ожог верхних кожных покровов. Подобное поражение не приносит большого вреда здоровью и не опасно для жизни, если в доме есть заземление. Если заземление отсутствует, то даже не очень большой ток может привести к нежелательным последствиям.

Ток более сильного напряжения вызывает судорожное сокращение мышц сердца, сосудов, органов дыхания. В таких случаях происходит нарушение кровообращения, человек может потерять сознание, при этом он резко бледнеет, губы его синеют, дыхание становится едва

заметным, пульс прощупывается с трудом. В тяжелых случаях могут вовсе отсутствовать признаки жизни (дыхание, сердцебиение, пульс). Наступает так называемая «мнимая смерть». В этом случае человека можно вернуть к жизни, если ему сразу оказать первую помощь.

Первую медицинскую помощь в случае поражения электрическим током следует начинать с прекращения действия тока на пострадавшего. Если на человека упал оборвавшийся голый провод, надо немедленно сбросить его. Сделать это можно любым предметом, плохо проводящим электрический ток (деревянной палкой, стеклянной или пластиковой бутылкой и др.). Если несчастный случай произошел в помещении, нужно немедленно выключить рубильник, вывернуть пробки или просто перерезать провода.

Следует помнить, что спасающий должен принять необходимые меры для того, чтобы самому не пострадать от действия электрического тока. Для этого при оказании первой помощи нужно обернуть руки не проводящей электрический ток тканью (резиновой, шелковой, шерстяной), надеть на ноги сухую резиновую обувь или встать на пачку газет, книг, сухую доску.

Нельзя брать пострадавшего за обнаженные части тела, пока ток продолжает действовать на него. Снимая пострадавшего с провода, следует обезопасить себя, обернув руки изолирующей тканью.

Если пострадавший находится в бессознательном состоянии, его необходимо, прежде всего, привести в чувство. Для этого нужно растегнуть его одежду, побрызгать на него водой, открыть окна или двери и сделать ему искусственное дыхание – до появления самостоятельного дыхания и возвращения сознания. Иногда искусственное дыхание приходится делать непрерывно в течение 2–3 ч.

Одновременно с искусственным дыханием тело пострадавшего необходимо растирать и согревать грелками. Когда к пострадавшему вернется сознание, его укладывают в постель, тепло укрывают и дают горячее питье.

У больного, пораженного электрическим током, возможны различные осложнения, поэтому его обязательно нужно отправить в больницу.

Еще одним из возможных вариантов воздействия электрического тока на человека является *поражение молнией*, действие которой подобно действию электрического тока очень высокого напряжения. В ряде случаев у пораженного мгновенно наступает смерть от паралича дыхания и остановки сердца. На коже появляются полосы красного цвета. Однако поражение молнией нередко сводится только к сильному оглушению. В таких случаях пострадавший теряет сознание, кожа у него

бледнеет и холодеет, пульс едва прощупывается, дыхание поверхностное, еле заметное.

Спасение жизни пораженного молнией зависит от быстроты оказания ему первой помощи. Пострадавшему надо немедленно начать делать искусственное дыхание и продолжать его до тех пор, пока он не начнет дышать самостоятельно.

Для предотвращения воздействия молнии необходимо соблюдать ряд мер во время дождя и грозы:

- нельзя во время грозы укрываться от дождя под деревом, так как деревья «притягивают» к себе разряд молнии;
- во время грозы следует избегать возвышенных участков, так как в этих местах вероятность удара молнии более высока;
- все жилые и административные помещения должны быть оснащены громоотводами, цель которых – предотвратить попадание молнии в здание.

Контрольные вопросы

1. Как предотвратить поражение электрическим током?
2. Какова медицинская помощь при поражении электрическим током?
3. Какова первая помощь человеку, пораженному молнией?
4. Перечислите меры, способные предотвратить поражение молнией.

5.10.Оказание первой помощи при стихийных бедствиях

Стихийным бедствием называется чрезвычайная ситуация, при которой возможны человеческие жертвы и материальные потери.

Различают чрезвычайные ситуации: природного (ураганы, землетрясения, наводнения и др.); антропогенного (взрывы бомб, аварии на предприятиях) происхождения.

Внезапно возникающие стихийные бедствия и аварии требуют срочной организации медицинской помощи пострадавшему населению. Большое значение имеют своевременное оказание первой медицинской помощи непосредственно на месте поражения (само- и взаимопомощь) и эвакуация пострадавших из очага в медицинские учреждения.

Основным видом поражения при стихийных бедствиях являются травмы, сопровождающиеся опасными для жизни кровотечениями. Поэтому сначала необходимо принять меры по остановке кровотечений, а затем оказать пострадавшим симптоматическую медицинскую помощь. Содержание мероприятий по оказанию медицинской помощи населению зависит от вида стихийного бедствия, аварии. Так, при землетрясениях это извлечение пострадавших из завалов, оказание им

медицинской помощи в зависимости от характера травмы. При наводнениях первоочередным мероприятием является извлечение пострадавших из воды, их согревание, стимулирование сердечной и дыхательной деятельности.

На территории, подвергшейся воздействию смерча или урагана, важное значение имеет быстрое проведение медицинской сортировки пораженных, оказание помощи в первую очередь наиболее нуждающимся. Пострадавших в результате снежных заносов и обвалов после извлечения из-под снега согревают, затем оказывают им необходимую помощь. В очагах пожаров прежде всего необходимо погасить на пострадавших горящую одежду, на обожженную поверхность наложить стерильные повязки. В случае поражения людей угарным газом немедленно удалить их из зон интенсивного задымления.

При возникновении аварии на АЭС необходимо организовать проведение радиационной разведки, что позволит определить уровни радиоактивного заражения территории. Радиационному контролю должны быть подвергнуты продовольствие, пищевое сырье, вода.

Оказание помощи пострадавшим. При возникновении очагов поражения пострадавшим оказывают следующие виды помощи:

- первую доврачебную помощь;
- первую врачебную помощь;
- квалифицированную и специализированную медицинскую помощь.

Первая доврачебная помощь оказывается пораженным непосредственно на месте поражения работающими в очаге, а также в порядке само- и взаимопомощи. Основная ее задача – спасение жизни пораженного и предупреждение возможных осложнений. Вынос пораженных к местам погрузки на транспорт осуществляют носильщики спасательных формирований.

Первую врачебную помощь пораженным оказывают медицинские отряды, медицинские подразделения воинских частей и сохранившиеся в очаге учреждения здравоохранения. Все эти формирования составляют первый этап лечебно-эвакуационного обеспечения пораженного населения. Задачи первой врачебной помощи заключаются в поддержании жизнедеятельности организма пораженного, предупреждении осложнений и подготовке его к эвакуации. Квалифицированная и специализированная медицинская помощь пораженным оказывается в медицинских учреждениях.

Контрольные вопросы

1. Что такое стихийные бедствия?
2. Назовите основные виды поражений при стихийных бедствиях.
3. Какие виды помощи необходимо оказать пострадавшим?

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Необходимость хозяйственного освоения новых территорий, космического пространства, новой техники и технологий привела к тому, что множество людей вынуждено жить и работать в новых, зачастую, экстремальных условиях среды. Возможность этого определяется успешностью адаптации. Последняя в свою очередь зависит от познания механизмов приспособления к новым факторам и умения использовать это знание на практике.

Сведения о воздействии климата и различных сезонов на людей, влиянии переездов из одних климатических и временных зон в другие, являются основой для разработки мер сохранения здоровья, гигиенических мероприятий.

Особые проблемы возникают при специальной подготовке человека к деятельности с учетом негативных факторов производственной среды. Необходимо изучать воздействие трудового процесса и окружающей производственной среды на организм работающих с целью разработки санитарно-гигиенических мероприятий, направленных на обеспечение здоровья населения.

Без данных об умственной и физической работоспособности людей невозможны рациональная организация учебного и трудового процесса, профессиональный отбор.

Все более актуальным аспектом становится изучение адаптации к антропогенным факторам среды. Вопрос выживаемости важен не только в космосе. Он важен в повседневной жизни вследствие глобального загрязнения окружающей среды.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Авиационная медицина [Текст]; под ред. Н.М. Рудного, П.В. Васильева, С.А. Гозулова. – М.: Медицина, 1986.
2. Алексеева, Т.И. Адаптивные процессы в популяциях человека [Текст] / Т.И. Алексеева. – М.: Изд-во Московского университета, 1986.
3. Алексеева, Т.И. Адаптация человека в различных экологических нишах земли [Текст] / Т.И. Алексеева. – М.: Изд-во МНЭПУ, 1998.
4. Басуров, В.А. Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности: метод. указания для студентов дневного отделения [Текст] / сост. В.А. Басуров. – Н. Новгород: ИНГУ, 2003.
5. Гора, Е.П. Экологическая физиология человека. В 2 кн. Кн.1. Общий курс экологической физиологии человека [Текст]: учеб. пособие / Е.П. Гора. – М.: ИНФРА-М, 1999. – 244 с.
6. Загрязнение воздуха и легких [Текст] / под ред. Е.Ф. Ахаронсона, А. Бен-Давида, М. Кингберга: пер. с англ. – М.: Атомиздат, 1980 – 180 с.
7. Занько, Н.Г. Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности [Текст] / Н.Г. Занько, В.М. Ретнев. – М. : Издат. центр «Academia», 2008.
8. Кухта, Ю.С. Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности [Текст]: учеб. пособие / Ю.С. Кухта. – Новосибирск: НГАВТ, 2005.
9. Лозановская, И.Н. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении [Текст]: учеб. пособие / И.Н. Лозановская, Д.С. Орлов, Л.К. Садовникова. – М.: Высш. шк., 1998. – 287 с.
10. Меерсон, Ф.З. Адаптация, стресс и профилактика [Текст] / Ф.З. Меерсон. – М.: Наука, 1981.
11. Навроцкий, В.К. Гигиена труда [Текст]/ В.К. Навроцкий. – М.: Медицина, 1974.
12. Общая экология: [Текст]: учеб. пособие / Н.И. Николайкин, О.Г. Феоктистова, О.П. Мелехова, Н.Е. Николайкина: в 2-х частях. – М.: МГТУ ГА, 2000–2001.
13. Николайкин, Н.И. Экология [Текст]: учеб. пособие / Н.И. Николайкин, Н.Е. Николайкина, О.П. Мелехова. – М.: МГУИЭ, 2000. – 504 с.
14. Полный современный медицинский справочник [Текст]/ В.И. Бородулин [и др.]. – М.: РИПОЛ КЛАССИК, 2002. – 1280 с.
15. Русак, О.Н. Безопасность жизнедеятельности [Текст]: учеб. пособие / О.Н. Русак, К.Р. Малаян, Н.Г. Занько; под ред. О.Н. Русака. – 3-е изд. – СПб.: Изд-во «Лань», 2000. – 448 с.

16. Санитарная охрана атмосферного воздуха городов [Текст]. – М.: Медицина, 1976.
17. Тарасов, В.В. Экология человека в чрезвычайных ситуациях [Текст] / В.В. Тарасов. – М.: Изд-во МГУ, 1992.
18. Тапбергенов, С.С. Медицинская биохимия [Текст] / С.С. Тапбергенов. – Астана, 2001.
19. Тимофеева, С.С. Введение в безопасность жизнедеятельности [Текст] / С.С. Тимофеева. – М.: Высшее профессиональное образование, 2004.
20. Феоктистова, О.Г. Безопасность жизнедеятельности. Медико-биологические основы [Текст] / О.Г. Феоктистова, Т.Г. Феоктистова, Е.В. Экзерцева. – М.: Высшее образование, 2006.

Учебное издание

Симонова Ирина Николаевна

МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ
Учебное пособие

Редактор С.В. Сватковская

Верстка Н.А. Сазонова

Подписано в печать 19.04.13. Формат 60×84/16.

Бумага офисная «Снегурочка». Печать на ризографе.

Усл. печ. л. 6,74. Уч.-изд. л. 7,25. Тираж 80 экз.

Заказ №93.



Издательство ПГУАС.
40028, г.Пенза, ул. Германа Титова, 28.