Чрезвычайные ситуации мирного времени

Теоретическое занятие

Специальность: 18.02.03 Химическая технология неорганических веществ

ОП.12 Безопасность жизнедеятельности

Тема 1.1. Чрезвычайные ситуации мирного времени

Преподаватель: Назаров М.В.

2023

Чрезвычайные ситуации мирного времени

Человек и техносфера

Если человек получил от своих предков нормальный генотип, условия существования содержат все необходимые для его реализации компоненты и в течение жизни он не подвергается воздействиям, нарушающим процессы жизнедеятельности, то происходит лишь постепенное «изнашивание» организма, его старение и «естественная смерть» в эволюционно определенные для данного биологического вида сроки.

Однако для человека таких идеальных ситуаций почти не существует. Обычно человек получает от предков генетическую программу с более или менее выраженными отклонениями от идеального прототипа и в процессе онтогенеза (развития, жизни) подвергается различным возмущающим воздействиям, превышающим его защитные возможности и приводящим к нарушению течения жизненных процессов. Эти воздействия могут повреждать и саму генетическую программу индивида. В таких случаях возникают болезни, изменения, которые могут сократить срок жизни, а иногда привести к гибели человека.

Жизнедеятельность человека обеспечивается свойством организма адекватно реагировать на воздействие факторов окружающей среды, включая физические, химические и биологические воздействия, межличностное взаимодействие, интеллектуальное напряжение, причем определяющая роль в формировании приспособительных реакций и сохранение функциональных возможностей принадлежит нервной системе.

Классификация факторов среды обитания

В производственных и бытовых условиях на человека воздействует одновременно, как правило, несколько негативных факторов.

По видам источников возникновения факторов:

- естественные;
- антропогенные;

- техногенные;
- энергетические.

По моменту возникновения фактора:

1. Прогнозируемые;
2. Спонтанные.

По длительности воздействия фактора:

- постоянные;
- переменные;
- периодические;
- кратковременные.

По объектам негативного воздействия:

1. действующие на человека;
2. действующие на природную среду;
3. действующие на материальные ресурсы;
4. комплексного воздействия.

По количеству людей, подверженных воздействию фактора:

- личные;
- групповые (коллективные);
- массовые.

По размерам зоны воздействия:

1. локальные;
2. региональные;
3. межрегиональные;
4. глобальные.

По виду негативного воздействия на человека:

- вредные;
- опасные (травмоопасные).

Жизнь человека, его трудовая деятельность протекают в окружающей его природной или производственной среде, которая при несоблюдении гигиенических

требований может оказывать неблагоприятное влияние на здоровье и работоспособность человека.

Производственная среда как часть окружающей человека внешней среды складывается из:

1) природно-климатических факторов;

2) факторов, связанных с профессиональной деятельностью.

Производственные факторы подразделяются на опасные и вредные.

Опасными называется совокупность негативных факторов производственной среды, способных при определенных условиях привести к травме (несчастному случаю) или другому резкому ухудшению здоровья (острое отравление).

Вредными называется совокупность негативных факторов, характеризующих рабочую зону, воздействие которых отрицательно влияет на работоспособность, вызывает профессиональные заболевания и другие неблагоприятные последствия[1].

В соответствии с ГОСТ 12.0.003 «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» факторы делятся на 4 группы:

I. Физические производственные факторы:

1) повышенная или пониженная температура, влажность, скорость движения воздуха;

2) повышенный уровень различных видов излучений (ультрафиолетового, лазерного, электромагнитного, инфракрасного, ионизирующего);

3) статическое электричество;

4) запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны;

5) повышенный уровень шума, вибрации, ультразвука, инфразвука;

6) недостаточная освещенность или нерациональное освещение рабочей зоны;

7) повышенное или пониженное атмосферное давление и т.д.

II. Химические факторы:

1) общетоксические,

2) раздражающие,

---

[1]Абрамова С. В. Безопасность жизнедеятельности. Учебник и практикум для среднего профессионального образования. – М.: Издательство Юрайт, 2021.

3) сенсибилизирующие,

4) канцерогенные,

5) мутагенные,

6) влияющие на репродуктивную функцию.

III. Биологические факторы:

1) микро и макроорганизмы (микробы, вирусы, животные и т.д.);

2) витамины, гормоны, антибиотики, вещества белковой природы.

IV. Психофизиологические факторы:

1) физические перегрузки – подъем и перенос тяжестей, неудобное положение тела, длительное давление на кожу, суставы, мышцы, кости;

2) нервно-психические перегрузки – умственное перенапряжение, эмоциональные перегрузки, монотонность труда и т.д.

Системы восприятия и компенсации организмом человека изменений факторов среды обитания

Человеку необходимы постоянные сведения о состоянии и изменениях внешней среды, переработка этой информации и составление программ жизнеобеспечения.

Возможность получать информацию об окружающей среде, способность ориентироваться в пространстве и оценивать свойства окружающей среды обеспечиваются анализаторами (сенсорными системами), которые представляют собой системы ввода информации в мозг для анализа этой информации.

В коре головного мозга – высшем звене центральной нервной системы анализируется поступающая из внешней среды информация и осуществляется выбор или разработка программы ответной реакции. В ответ на изменение состояния внешней среды в организме человека формируется информация о необходимости изменения организации жизненных процессов таким образом, чтобы это внешнее изменение не привело к повреждению и гибели организма. Например, в ответ на повышение температуры внешней среды, которое может привести к повышению температуры тела и далее к необратимым изменениям в органах (коре головного мозга, органах зрения, почках), возникают реакции компенсаторного характера. Они

могут быть поведенческими – внешними (уход в более прохладное место) или внутренними – снижение теплопродукции, повышение теплоотдачи.

Датчиками сенсорных систем являются специальные структурные образования нервных волокон, называемые рецепторами. Они представляют собой образования, предназначенные для трансформации внешней энергии различных видов раздражителей в специфическую активность нервной системы. Часть из них воспринимают изменения в окружающей среде (экстерорецепторы), а часть – во внутренней (интерорецепторы).

Человек обладает рядом специализированных периферических образований – органов чувств, обеспечивающих восприятие энергий и других свойств раздражителей из окружающей среды. К ним относятся органы зрения, слуха, обоняния, вкуса, осязания. Не следует смешивать понятие «орган чувств» и «рецептор», воспринимающий раздражение. Например, глаз – это орган зрения, а сетчатка – фоторецептор, один из компонентов органа зрения; помимо сетчатки, в состав органа зрения входят преломляющие среды глаза, различные его оболочки, мышечный аппарат. Понятие «орган чувств» является в значительной мере условным, так как он сам по себе не может обеспечить ощущение. Для возникновения субъективного ощущения необходимо, чтобы возбуждение, возникшее в рецепторах, поступило в ЦНС – специальные отделы коры больших полушарий. Именно с деятельностью высших отделов мозга связано возникновение субъективных ощущений.

Органы зрения играют исключительную роль в жизни человека. Посредством зрения мы познаем форму, величину, цвет предмета, направление и расстояние, на котором он находится.

Слух – способность организма воспринимать и различать звуковые колебания. Эта способность воплощается слуховым анализатором. Человеческому уху доступна область звуков, то есть механических колебаний с частотой от 16 до 20000 Гц. Граница слышимости в отдельных случаях может быть шире, до 25000 Гц.

Ухо представляет собой воспринимающую часть звукового анализатора. Оно имеет три отдела: наружное, среднее и внутреннее ухо

Обоняние – способность воспринимать диапазон запахов (до 400 наименований), осуществляется посредством обонятельного анализатора, рецептором которого являются нервные клетки, расположенные в слизистой оболочке верхнего и, отчасти, среднего носовых ходов. Человек обладает различной степенью обоняния к пахучим веществам, к некоторым веществам чувствительность особенно высокая. Например, мускус, а также ванилин вызывают ощущение при содержании их в количестве 0,001 мг в 1 м3 воздуха.

Запахи способны вызывать отвращение к пище, обострять чувствительность нервной системы, способствовать состоянию подавленности, повышенной раздражительности. Сероводород, бензин и другие вещества могут вызвать отрицательные реакции вплоть до тошноты, рвоты, обморока. Обнаружено, что запах бензола обостряет слух, а индол притупляет слуховое восприятие, запах толуола обостряют зрительную функцию в сумерках, запах камфары повышает чувствительность зрительной рецепции зеленого цвета, снижает – красного.

Вкус – ощущение, возникающее при воздействии раздражителей на специфические рецепторы, расположенные на различных участках языка. Вкусовое ощущение складывается из восприятия кислого, соленого, сладкого и горького; вариации вкуса являются результатом комбинации основных перечисленных ощущений.

Различные участки языка имеют неодинаковую чувствительность к вкусовым веществам: кончик языка более чувствителен к сладкому, края языка – к кислому, кончик и края – к соленому, корень языка наиболее чувствителен к горькому.

Механизм восприятия вкусовых веществ связывают со специфическими химическими реакциями на границе вещество – вкусовой рецептор. Предполагают, что каждый рецептор содержит высокочувствительные белковые вещества, распадающиеся при воздействии определенных вкусовых веществ. Возбуждение от вкусовых рецепторов передается в ЦНС по специфическим проводящим путям.

Осязание – сложное ощущение, возникающее при раздражении рецепторов кожи, слизистых оболочек и мышечно-суставного аппарата. Кожный анализатор обеспечивает восприятие прикосновения (слабого давления), боли

(при механическом, тепловом, химическом, электрическом и других раздражителях), температуры и вибрации. Для каждого из этих ощущений (кроме вибрации) в коже имеются специфические рецепторы либо их роль выполняют свободные нервные окончания. Основная роль в ощущении принадлежит тактильной рецепции – прикосновению и давлению.

Кожа – внешний покров тела представляет собой орган с весьма сложным строением, выполняющий ряд важных жизненных функций. Кроме защиты организма от вредных внешних воздействий, кожа выполняет рецепторную, секреторную, обменную функции, играет значительную роль в терморегуляции и др.

В коже различают два слоя: верхний, эпителиальный (эпидермис) и нижний – соединительно-тканый (собственно кожа – дерма). В коже имеется большое количество кровеносных и лимфатических сосудов. Нервный аппарат кожи состоит из многочисленных пронизывающих дерму нервных волокон и особых концевых образований.

Одной из основных функций кожи является защитная. Так, растяжение, давление, ушибы обезвреживаются упругой жировой подстилкой и эластичностью кожи. Нормальный роговой слой предохраняет глубокие слои кожи от высыхания и весьма устойчив по отношению к различным химическим веществам. Пигмент меланин, поглощающий ультрафиолетовые лучи, предохраняет кожу от воздействия солнечного света. Особенно большое значение имеют стерилизующие свойства кожи и устойчивость к различным микробам; неповрежденный роговой слой непроницаем для инфекций, а кожное сало и пот создают кислую среду, неблагоприятную для многих микробов. Эта спасительная кислотность – результат деятельности потовых и сальных желез, доставляющих необходимые жирные кислоты. Окисление происходит в роговом веществе, поэтому так важен достаточный приток кислорода для профилактики кожных заболеваний. Кожа «дышит», например, если покрыть человека лаком, он начинает задыхаться.

Важной защитной функцией кожи является ее участие в терморегуляции (поддержании нормальной температуры тела), 80% всей теплоотдачи организма осуществляется кожей. При высокой температуре внешней среды кожные сосуды

расширяются, и теплоотдача конвекцией усиливается. При низкой температуре сосуды сужаются, кожа бледнеет, теплоотдача снижается.

Секреторная функция обеспечивается сальными и потовыми железами. С кожным салом могут выделяться некоторые лекарственные вещества (иод, бром), продукты промежуточного метаболизма, микробных токсинов и эндогенных ядов. Функция сальных и потовых желез регулируется вегетативной нервной системой.

Обменная функция кожи заключается в участии в процессах регуляции общего обмена веществ в организме, особенно, водного, минерального и углеводородного. Считают, что кожу можно условно рассматривать как железу внешней и внутренней секреции, с обширной поверхностью, богато снабженной сосудами, тесно связанную со всеми внутренними органами и другими эндокринными железами. Кожа и нервная система имеют одно эндодермальное происхождение. Следовательно, кожа – это «периферический мозг», неутомимый сторож, который всегда начеку, постоянно извещает центральный мозг о каждой агрессии и опасности.

Естественные системы защиты организма[2]

В организме человека функционирует ряд систем обеспечения безопасности. К ним относятся некоторые органы чувств: глаза, уши, нос; костно-мышечная система; кожа; система иммунной защиты; боль, а также защитно-приспособительные реакции, такие как воспаление и лихорадка. Защитно-приспособительные реакции направлены на сохранение постоянства внутренней среды организма и адаптацию его к условиям существования, они регулируются рефлекторным и гуморальным (гормоны, ферменты и т.д.) путем. Например, глаза имеют веки – две кожно-мышечные складки, закрывающие глазное яблоко при смыкании. Веки несут функцию защиты глазного яблока, рефлекторно предохраняя орган зрения от чрезмерного светового потока, механического повреждения, способствует увлажнению его поверхности и удалению со слезой инородных тел. Уши при чрезмерно громких звуках обеспечивают защитную реакцию: две самые

[2]Ветошкин А.Г. Обеспечение надежности и безопасности в техносфере. Учебное пособие. – СПб.: Лань, 2020.

маленькие мышцы нашего среднего уха резко сокращаются и три самые маленькие косточки (молоточек, наковальня и стремечко) перестают колебаться совсем, наступает блокировка и система косточек не пропускает во внутреннее ухо чрезмерно сильных звуковых колебаний.

Чихание относится к группе защитных реакций и представляет форсированный выдох через нос (при кашле – форсированный выдох через рот). Благодаря высокой скорости воздушная струя уносит из полости носа попавшие туда инородные тела и раздражающие агенты.

Слезотечение возникает при попадании раздражающих веществ на слизистую оболочку верхних дыхательных путей: носа, носоглотки, трахеи и бронхов. Слеза выделяется не только наружу, но и попадает через слезоносный канал в полость носа, смывая тем самым раздражающее вещество (поэтому «хлюпают» носом при плаче).

Боль возникает при нарушении нормального течения физиологических процессов в организме, при раздражении рецепторов, при повреждении органов и тканей вследствие воздействия вредных факторов. Боль является сигналом опасности для организма и одновременно боль – это защитное приспособление, вызывающее специальные защитные рефлексы и реакции. Субъективно человек воспринимает боль как тягостное, гнетущее ощущение. Объективно боль сопровождается некоторыми вегетативными реакциями (расширение зрачков, повышение кровяного давления, бледность кожных покровов лица и др.). При боли увеличивается выделение биологически активных веществ (например, в крови увеличивается концентрация адреналина). Боль заставляет человека принять меры для сохранения здоровья. Для боли нет специфических по виду энергии адекватных раздражителей. Это могут быть и механические, и тепловые, и химические воздействия. Болевая чувствительность присуща практически всем частям нашего тела. Характер болевых ощущений зависит от особенностей конкретного органа и силы разрушительного воздействия. Например, боль при повреждении кожи отличается от головной боли, при травме нервных стволов возникает жгучее болевое ощущение – каузалгия. Болевое ощущение как защитная реакция нередко указывает на локализацию процесса.

Лихорадка – повышение температуры – тоже защитная реакция организма. Некоторые микроорганизмы (кокки, спирохеты) и вирусы гибнут при повышении температуры. Так возбудитель сифилиса – бледная трепонема, погибает при повышении температуры тела до 400С. Поэтому в начале века, когда не были известны антибиотики, больных сифилисом намеренно заражали малярией, которая сопровождается резкими подъемами температуры. Высокая температура может снизить резистентность (устойчивость) некоторых бактерий (например, туберкулезной палочки) к лекарствам. При лихорадке стимулируются обменные процессы в клетках. Наблюдается, в частности повышение барьерной и антитоксической функции печени, усиливается диурез и, следовательно, вывод токсических веществ. Активируется иммунобиологическая защита организма; возрастает активность лейкоцитов, макрофагов, увеличивается выработка антител, интерферона (внутриклеточный фактор противовирусной защиты). Активизируются ферменты, способствующие подавлению воспроизводства вирусов.

Метод искусственного повышения температуры (пиротерапия) повышает устойчивость организма, применяется для ускорения заживляющих процессов после травм, ожогов, для рассасывания рубцов, спаек, при некоторых нервных заболеваниях и при онкологии.

Однако длительное повышение температуры выше 400С отрицательно влияет на человека, вызывая дополнительную нагрузку на сердечно-сосудистую систему, денатурацию некоторых жизненно важных белков.

Ещё один пример естественной системы защиты – движение. Активное движение нередко приглушает душевную и физическую боль. Этот механизм бдительно стоит на страже нервного благополучия, готовый в случае надобности охранить мозг от слишком большого горя и слишком большой радости.

Воспаление – патологический процесс, эволюционно сформировавшийся как защитно-приспособительная реакция организма на воздействие патогенных факторов. Организм активно локализует очаг повреждения с помощью так называемого «защитного вала», препятствуя распространению патогенного раздражителя. Чем более местно протекает реакция воспаления, тем благоприятнее

исход для организма. Кроме этого, воспаление создает условия для уничтожения тем или иным способом патогенных факторов (фагоцитоз, ферментолиз, иммунный цитолиз и др.). В очаге формируются условия для мобилизации разнообразных защитных сил организма.

В организме человека функционирует система иммунной защиты.

Иммунитет – это свойство организма, обеспечивающее его устойчивость к действию чужеродных белков, болезнетворных (патогенных) микробов и ядовитых продуктов. Иммунитет – способность организма защищать собственную целостность и биологическую индивидуальность. Иммунитет защищает от инфекционных заболеваний, уничтожает раковые клетки, отторгает чужеродные ткани. Защитные функции иммунитета осуществляются лимфоидной системой. В ее состав входят: костный мозг, вилочковая железа (тимус), селезенка, лимфатические узлы и пейеровы (лимфоидные) бляшки кишечника.

Виды иммунитета:

1) врожденный иммунитет наследуется потомством от родителей (люди с рождения имеют в крови антитела), это видовой признак, например люди не заражаются чумой рогатого скота;

2) приобретенный иммунитет вырабатывается после попадания в кровь чужеродных белков, например, после перенесения инфекционного заболевания (корь, ветрянка и др.).

Естественный иммунитет может быть врожденный и приобретенный.

Искусственный активный иммунитет появляется после прививки (введения в организм ослабленных или убитых возбудителей инфекционного заболевания). Впервые прививки применил Дженнер в 1796 году, предупреждая заболевания людей оспой путем введения в их организм жидкого содержимого пузырьков с кожи больных оспой коров.

Прививка может вызвать заболевание в ослабленной форме. После прививки человек не заболевает или слабо болеет.

Организм повышает свою надежность различными способами:

1) путем усиления регенеративных процессов, восстанавливающих погибшие клетки;

2) парностью органов (почки, доли легкого и др.);

3) использованием клеток и капилляров в работающем и неработающем режиме (по мере нарастания функции включаются ранее не функционирующие);

4) использованием охранительного торможения;

5) достижением одного и того же результата разными поведенческими действиями.

Для оценки степени воздействия опасных и вредных факторов на человека и выработки концепции защиты необходимо рассмотреть ряд общих экологических, психофизиологических законов, присущих всему живому.

Энергетические затраты при различных формах деятельности

Базовые разновидности трудовой деятельности подразделяются на физический и умственный труд. Физический труд. Физический труд требует большой мышечной активности и имеет место при отсутствии механизированных средств для работы (труд сталевара, грузчика, овощевода и т. д.). Он развивает мышечную систему, стимулирует обменные процессы в организме, но в то же время социально неэффективен, обладает низкой производительностью, требует длительного отдыха. Механизированная форма труда требует специальных знаний и двигательных навыков, в работу включаются мелкие мышцы рук, ног, которые обеспечивают скорость и точность движения, но однообразие простых действий, малый объем воспринимаемой информации приводят к монотонности труда. Труд, связанный с автоматическим и полуавтоматическим производством, имеет следующие недостатки: монотонность, повышенный темп и ритм работы, отсутствие творческого начала, так как обработкой предметов занимается механизм, а человек выполняет простые операции по обслуживанию станков. Конвейерный труд отличается дроблением процесса на операции, заданным темпом и ритмом, строгой последовательностью операций. Его недостатком является монотонность, приводящая к преждевременной усталости и быстрому нервному истощению.

Умственный труда / Интеллектуальная деятельность. Умственный труд (интеллектуальная деятельность) основывается на восприятии и переработке больших массивов информации и подразделяется на:

1) операторский – подразумевает контроль за работой машин; отличается высокой ответственностью и нервно эмоциональным напряжением;

2) управленческий – характеризуется большим ростом объема информации при нехватке времени для ее переработки, большой личной ответственностью за принятые решения, стрессовыми и конфликтными ситуациями;

3) творческий труд – требует большого объема памяти, напряжения, внимания; он приводит к повышению нервно эмоционального напряжения, тахикардии, повышению кровяного давления, изменению ЭКГ и другим сдвигам со стороны вегетативных функций;

4) труд преподавателей и медицинских работников – это постоянный контакт с людьми, повышенная ответственность, частая нехватка времени и информации для принятия правильного решения, что приводит к высокому нервно эмоциональному напряжению;

5) труд учащихся и студентов – подразумевает концентрацию памяти, внимания; присутствуют стрессовые ситуации (на экзаменах, зачетах).

Уровень энергозатрат человека при различных формах деятельности служит критерием тяжести и напряженности выполняемой работы, имеет большое значение для оптимизации условий труда и его рациональной организации. Уровень энергозатрат определяют методом полного газового анализа, при этом учитывается объем потребления кислорода и выделенного углекислого газа. С увеличением тяжести труда значительно возрастают 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. Физический труд характеризуется большой нагрузкой на организм, требующей преимущественно мышечных усилий и соответствующего энергетического обеспечения, а также

оказывает влияние на функциональные системы (сердечно сосудистую, нервно мышечную, дыхательную и др.), стимулирует обменные процессы. Основным его показателем является тяжесть. Энергозатраты при физическом труде в зависимости от тяжести работы составляют 4000–6000 ккал в сутки, а при механизированной форме труда энергетические затраты составляют 3000–4000 ккал. Умственный труд объединяет работы, связанные с приемом и передачей информации, требующие активизации процессов мышления, внимания, памяти. Данный вид труда характеризуется значительным снижением двигательной активности. Основным показателем умственного труда является напряженность, отражающая нагрузку на центральную нервную систему. Энергозатраты при умственном труде составляют 2500–3000 ккал в сутки. Но затраты энергии меняются в зависимости от рабочей позы. Так, при рабочей позе сидя затраты энергии превышают на 5–10 % уровень основного обмена; стоя – на 10–25 %, при вынужденной неудобной позе – на 40–50 %. При интенсивной интеллектуальной работе

Дополнительные затраты энергии зависят от:

– рабочей позы тела;

– интенсивности мышечной деятельности;

– информационной насыщенности труда;

– степени эмоционального напряжения и других факторов.

Список использованной литературы

1. Абрамова С. В. Безопасность жизнедеятельности. Учебник и практикум для среднего профессионального образования. – М.: Издательство Юрайт, 2021. – 399 с.

2. Ветошкин А.Г. Обеспечение надежности и безопасности в техносфере. Учебное пособие. – СПб.: Лань, 2020. – 236 с.