

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИВАНОВСКАЯ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ
ПРОТИВОПОЖАРНОЙ СЛУЖБЫ МИНИСТЕРСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ
И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ»**

Д.Н. КОСТЫЛЕВ К.В. ЖИГАНОВ О.Г. ЗЕЙНЕТДИНОВА



**МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ
БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

Иваново 2020

Костылев Д.Н., Жиганов К.В., Зейнетдинова О.Г., Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности: учебное пособие по специальности 20.02.04 «Пожарная безопасность», квалификация базовой подготовки «Техник» – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2020. – 126с.

Учебное пособие **«Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности»** посвящено изучению систем органов организма человека, как биологического вида являющегося уникальным и отличающегося от животных по целому ряду анатомических признаков. К таким признакам можно отнести сложную нервную высшую деятельность и собственную социальную сущность. В пособие представлена информация о механизмах медико-биологического взаимодействия человека с экологическими факторами и факторами окружающей среды, описаны механизмы воздействия на организм человека, предельных значений опасных и поражающих факторов. Вопросы последствий воздействия физических факторов на человека, с признаками травм и терминальных состояний, методами и способами оказания помощи пострадавшим.

Учебное пособие предназначено для обучающихся по специальности 20.02.04 - «Пожарная безопасность», квалификация базовой подготовки «Техник» Ивановской пожарно-спасательной академии Государственной противопожарной службы МЧС России.

*Издаётся по решению Редакционно-издательского совета
Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России
(Протокол № 3 от 27.05.2020)*

Рецензенты:

Заместитель начальника кафедры
государственного надзора и экспертизы пожаров
(в составе УНК «Государственный надзор»)
подполковник внутренней службы, к.б.н., доцент

Т.А. Мочалова

Профессор кафедры анатомии,
топографической анатомии
ФГБОУ ВО ИвГМА Минздрава России
д-р биол. наук, доцент

И.С. Сесорова

Оглавление

Введение	5
1. Основные понятия анатомии и физиологии человека.....	7
1.1 Введение в дисциплину. Понятие о здоровье, как важнейшем факторе жизнедеятельности человека	7
1.2. Системы органов организма человека - их строение и функции.	10
1.3. Нормативно-правовая база дисциплины «Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности».....	38
1.4. Факторы окружающей среды, влияющие на здоровье человека.....	43
Вопросы для самоконтроля и тестирования.....	47
2. Характеристика поражающих факторов, системы защиты человека.....	50
2.1. Механизм воздействия на организм человека высоких и низких температур.....	50
2.2. Нормирование тяжести и напряженности трудового процесса, связанного с физическими нагрузками	53
2.3. Медико-биологические особенности влияния предельных значений вредных производственных факторов на организм человека	57
2.4. Влияние антропогенных факторов на здоровье человека.....	60
2.5. Влияние химических факторов на организм человека.....	64
2.6. Производственные факторы трудового и нетрудового процессов	67
2.7. Характеристика вредных биологических факторов, влияющих на организм человека	70
2.8. Методы и способы объективной оценки состояния человека	74
Вопросы для самоконтроля и тестирования.....	77
3. Влияние негативных физических факторов производственной среды на организм человека	80
3.1. Медико-биологические особенности влияния на организм человека, физических и негативных факторов производственной и окружающей среды.....	80
3.2. Особенности влияния ионизирующих излучений на организм человека.....	84
3.3. Медико-биологическая характеристика особенностей влияния высоких температур и продуктов горения на организм человека	91
3.4. Физиологические параметры, определяющие комфортное состояние человека.....	95
3.5. Методы и способы оценки нервной системы и психологического состояния человека	97
Вопросы для самоконтроля и тестирования.....	102
4. Способы оказания первой помощи пострадавшим при воздействии различных опасных факторов	105
4.1. Способы оказания первой помощи при термоингаляционных травмах.	105
4.2. Алгоритм и объём оказания первой помощи при холодовой травме.....	109
4.3. Организация оказания первой помощи при поражении электрическим	

током.....	113
4.4. Травмы, характерные для пожарных.....	116
4.5. Алгоритмы оказания первой помощи при различных состояниях.....	119
Вопросы для самоконтроля и тестирования.....	120
Заключение.....	123
Список литературы	124

Введение

При изучении влияния окружающей среды и экологической обстановке на здоровье человека и населения в целом, приоритетное значение отдается факторам риска, которые непосредственно ведут к возникновению заболеваний человека в производственной сфере и в процессе жизнедеятельности. Характерной чертой современной науки и практики является все больше возрастающее взаимопроникновение и взаимопонимание факторов внешней среды, влияющих на здоровье людей, как методов междисциплинарного подхода к решению проблем.

Устранение, или минимизация, отрицательно воздействующих факторов на здоровье людей, достигается с помощью инженерно-технических мер и средств, лечебно-профилактических мероприятий, систем жизнеобеспечения. Непосредственное повышение устойчивости человека к неблагоприятному воздействию факторов производственной окружающей среды, достигается управлением риском, главенствующую и законодательную роль при этом играет гигиеническое и экологическое нормирование факторов окружающей среды.

Можно считать, что комплекс инженерно-технических мер имеет цели:

- прогнозирование причинно-следственных связей и факторов, порождающих экологически и производственно обусловленные, профессиональные заболевания;
- предупреждение заболеваний на основе анализа, моделирования и прогнозирования неблагоприятных ситуаций в среде обитания человека;
- защита людей от экологически и производственно обусловленных заболеваний, путем снижения техногенных и природных нагрузок со стороны среды обитания, с использованием лечебно-профилактических мероприятий;
- достоверное информационное обеспечение и возможность полноценного образования по вопросам личной гигиены и гигиены окружающей среды.

В ходе изучения дисциплины будущий техник должен овладеть комплексом знаний и умений, а также научиться:

- устанавливать связь между экологическими факторами, складывающимися в конкретной обстановке, и состоянием здоровья;
- анализировать качественные и количественные источники вредных и поражающих факторов, влияющих на организм человека, знать особенности выполнения работ, связанных с физическими нагрузками, в условиях воздействия опасных факторов;
- уметь оказывать помощь пострадавшим, получившим травмы или находящимся в терминальных состояниях, знать способы оказания помощи пострадавшим.

Целью изучения дисциплины является разработка профилактических мероприятий, обеспечивающих сохранение оптимального здоровья человека, что в свою очередь является основой элементов экологического воспитания студентов, так как учит видеть зависимость между последствиями негативного

влияния профессиональной деятельности на окружающую среду и здоровье человека.

Учебное пособие представляет собой не только определенный объем учебного материала для изучения, но и методически обеспечивает учебный план преподавания дисциплины «Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности».

1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ АНАТОМИИ И ФИЗИОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА

Одним из направлений биологической науки является изучение биологической сущности человека. Изучение строения организма человека, это процесс закономерностей жизнедеятельности и сохранения здоровья, его психических процессов и закономерностей его индивидуального развития. Адаптация к условиям среды обитания, филогенетического происхождения, эволюции и биологического своеобразия различных человеческих популяций, так же считаются этапами изучения организма человека.

Анатомия и физиология человека - это биологические науки, тесно взаимосвязанные между собой, объектом изучения которых является организм человека. Исторически они сформировались ранее других наук, изучающих биологию человека, и впоследствии дали начало другим биологическим наукам. Знания основ анатомии и физиологии позволяют не только понять самого себя, но и дать знания обучаемым, о биологическом и медицинском мышлении, что в свою очередь даёт возможность понять механизмы процессов, протекающих в организме человека, изучить взаимосвязи человека с внешней окружающей средой, происхождение вариантов телосложения, аномалий и пороков развития.

Анатомия человека - это наука, которая изучает форму, внешнее и внутреннее строение тела человека, его системы и органы.

Физиология человека - это наука, изучающая процессы жизнедеятельности и закономерности функционирования организма человека, его отдельных систем, органов, тканей и клеток, в условиях изменяющейся внешней среды.

Данные науки изучающие человека нераздельны от медицины, они служат фундаментом для нее. Медицина опирается на знания об анатомии и физиологии человека для решения проблем, связанных с сохранением здоровья и работоспособности человека, его дальнейшего лечения и восстановления здоровья (трудоспособности). Поэтому анатомию и физиологию человека следует рассматривать как форму единого знания.

1.1 Введение в дисциплину. Понятие о здоровье, как важнейшем факторе жизнедеятельности человека

В современном мире, понятие о здоровье человека рассматривается как определяющий, системно образующий фактор государственной экономической и социальной политики.

Официальное определение Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), которое содержится в предисловии к ее уставу (1946 г.): «Здоровье- это состояние полного физического, душевного и социального благополучия, а не только отсутствие болезней или физических дефектов». В практической деятельности чаще всего используется определение здоровья как среднестатистической величины.

Существует несколько понятий о здоровье, имеющих разное содержание, такие как:

- общебиологическое (философское) здоровье, которое раскрывает методологическую установку для трактовки понятий нормы здоровья и болезней у любого живого организма, например, растений, животных, людей, из которого должны вытекать специальные определения здоровья;

- популяционное здоровье населения, группы людей, популяций;

- индивидуальное здоровье конкретного человека, которое необходимо рассматривать в двух аспектах, таких как:

- а) Максимально возможный оптимум для любого человека, к которому нужно стремиться в идеале, но которого практически невозможно достичь, так как человек является неотъемлемой частью, как компонент взаимодействия со средой обитания;

- б) Практический подход, как фактическая оценка характеристики уровня здоровья конкретного человека, в результате которой можно было бы специалисту медицинского профиля достаточно легко ответить на вопрос, здоров или болен данный индивид, применяя различные методы исследования.

В современных условиях в медицинскую практику введено большое количество специальных приборов, позволяющих без малейшего вреда для здоровья исследовать любой орган человека, не нарушая целостности организма. Например, современная электроника позволяет по электрической активности органов судить о работе сердца, мозга, сосудов и т.д.

Общебиологическим здоровьем называют норму, или интервал, в пределах которого количественные колебания психофизиологических процессов способны удерживать саморегулирующую живую систему на уровне функционального оптимума, временной оптимальной зоны, в пределах которой, организм не выходит на патологический уровень саморегуляции.

Согласованность и регуляцию работы всех частей организма и систем органов организма, как саморегулирующей системы обеспечивает низшая нервная деятельность, а связь организма с окружающей средой, уравнивание его с внешними условиями - высшая нервная деятельность.

Популяционным здоровьем называют условное статистическое понятие, которое в полном объеме характеризует комплексы демографических показателей, таких как уровень физического развития индивида, заболеваемость и частота преморбидных, до болезненных состояний, инвалидность некоторых социальных групп населения.

Индивидуальное теоретическое здоровье рассматривается в совокупности полного социального, биологического и психического благополучия, когда функции всех органов и систем организма человека уравновешены во взаимодействии с окружающей средой, отсутствуют какие-либо заболевания, болезненные состояния и физические дефекты.

Индивидуальным фактическим здоровьем человека называют оптимальное состояние организма, при котором он способен полностью выполнять свои социальные и биологические функции.

Значимость состояния здоровья в настоящее время особенно велика, так как неблагоприятные изменения экологической обстановки и экологически обусловленные, социально-экономические факторы безусловно влияют на состояние здоровья людей, тем самым существенно влияют на него, вследствие чего возникают новые закономерности характерные к распространенности различных заболеваний человека и демографических процессов.

Указанные изменения в состоянии здоровья людей можно обобщенно охарактеризовать следующим образом:

- стремительно возрастает зависимость состояния здоровья человека от социально-экономических условий, среды его обитания;

- наблюдается интенсивность изменения показателей, характеризующих здоровье, как физического развития, заболеваемости, инвалидности, и смертности;

- прогрессируют характерные демографические изменения в субъектах и территориальных регионах страны, в виде увеличения постарения населения в нехарактерные для этого периоды жизни, урбанизация населения, сдвиги в структуре смертности по отношению к количеству новорождённых и др.;

- возрастает ряд социальных заболеваний, таких как сердечно-сосудистые с нарушением функций органов кровообращения, хронические неспецифические заболевания органов дыхания, опорно-двигательного аппарата и периферической нервной системы, онкологические заболевания, отравления и травмы. Доля данных заболеваний в процентном соотношении по отношению к ряду других заболеваний неуклонно растёт;

- наблюдается увеличение численности заболеваний, которые раньше реже встречались и не считались распространёнными. К таким заболеваниям можно отнести: эндокринные, аллергические, врожденные пороки, болезни иммунной системы;

- стремительно растёт заболеваемость инфекционными и другими болезнями, такими как туберкулез, СПИД, гепатиты, заболевания крови, аденовирусные болезни и др.;

Тем самым можно считать, что при таких условиях изменения состояния окружающей среды и биосферы в целом, а также качества уровня жизни и социальной сферы среди населения, определилась многофакторность и несомненная необходимость системного подхода к профилактике заболеваний на федеральном уровне.

Здоровье человека, в конечном счете, определяется совокупным влиянием природных, антропогенных и социально-экономических факторов в жизни человека. Исходя из этого, ключевое значение имеет проблема оценки с научно-гигиенической точки зрения, которая обосновывает взаимосвязи человека с факторами окружающей среды.

Все вышеизложенное позволило авторам предложить новый алгоритм изучения дисциплины, выделив вопросы, ориентированные для обучаемых вуза пожарно-технического профиля, формируя основу системных знаний и

умений, устанавливать связи между экологическими факторами, складывающимися в конкретной обстановке, и состоянием здоровья человека.

1.2 Системы органов организма человека - их строение и функции

Организм человека, представляет собой единую, целостную, сложно устроенную систему, состоящую из органов и тканей.

Так как было указано в разделе 1 данного учебного пособия, анатомией является морфологическая наука, которая изучает структуру и строение организма человека, строение его отдельных органов, их взаимное расположение. Анатомия отвечает на вопросы «как устроена?», «из чего состоит?» та или иная макроструктура нашего организма.

Микроструктуру органов, тканей и клеток изучает другая морфологическая наука - гистология. Первоначальные знания основ анатомии и гистологии необходимы для изучения физиологии, так как без понимания структуры органа невозможно понять, как работает и взаимосвязана система органов.

Физиология в свою очередь призвана изучать функции и процессы, протекающие в организме человека, а также механизмы их регуляции (саморегуляции), обеспечивающие жизнедеятельность организма при его взаимодействии со средой обитания. Одной из функций специфической деятельности органа или системы, можно рассмотреть в качестве примера функцию желудка, как процесс выделения желудочного сока.

Такой процесс можно рассматривать как последовательную смену явлений или состояний, последовательных действий, направленных на достижение определенного результата. Ещё одним примером можно рассмотреть процесс пищеварения, который осуществляется в желудочно-кишечном тракте. Вместе с тем, отдельные его этапы, начиная с механической функции измельчения пищи, далее химической обработки, как процесса переработки (переваривания) пищи, и всасывания, происходят в различных отделах пищеварительного тракта.

Также физиология отвечает на вопросы «как работает?», «почему работает?», «для чего работает?» та или иная клетка, ткань, тот или иной орган и др. В основе физиологических процессов лежат законы химии и физики. Поэтому для понимания физиологии необходимы базовые знания по этим фундаментальным предметам.

Минимальной структурно-функциональной единицей организма, способной самостоятельно существовать, расти, размножаться и реагировать на изменения в окружающей среде является клетка (см. рис. 1.1). Из клеток формируются различные ткани.

Клетка - это элементарная, универсальная единица живой материи. Клетка имеет упорядоченное строение, способна получать энергию извне и использовать ее для выполнения присущих каждой клетке функций. Клетки активно реагируют на внешние воздействия (раздражения), участвуют в обмене

веществ, обладают способностью к росту, регенерации, размножению, передаче генетической информации, приспособлению к условиям внешней среды.

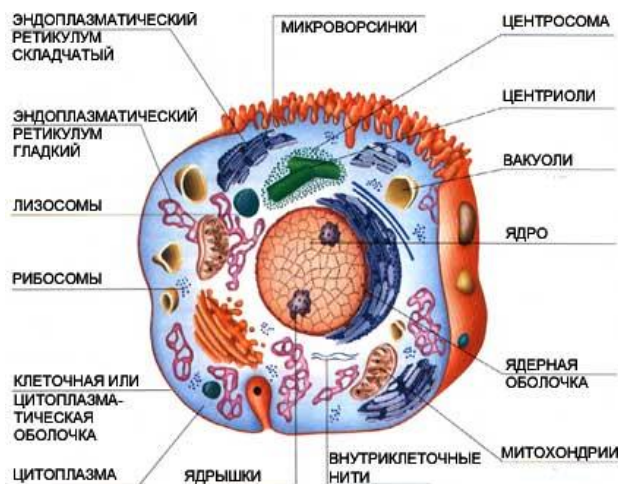


Рис. 1.1 Строение клетки

Все клетки имеют общие признаки строения и состоят из ядра и цитоплазмы, заключенных в клеточную оболочку - цитолемму. Оболочка клетки, или клеточная мембрана - цитолемма, плазмалемма, ограничивает клетку от воздействия внешней среды.

Цитолемма состоит из белковых и липидных молекул, защищает клетку, выполняет рецепторные функции, воспринимает воздействия внешней для клетки среды, выполняет транспортную функцию по переносу различных веществ, как внутрь клетки, так и из клетки. Включения цитоплазмы клеток служат временными структурами, которые образуются в результате деятельности клетки, и служат запасами питательных веществ.

Ядро является обязательным элементом клетки, которое содержит генетическую информацию и регулирует белковый синтез. Генетическая информация заложена в молекулах дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК). Процесс деления клеток, или клеточный цикл определяют их жизнь.

Клетки и их производные объединяются в ткани.

Ткань - это сложившаяся в процессе эволюции совокупность клеток и межклеточного вещества, имеющих общее происхождение, строение и функции. По морфологическим и физиологическим признакам в организме человека выделяют четыре типа тканей, такие как эпителиальная ткань, соединительная ткань, мышечная и нервная ткань.

Эпителий эпителиальной ткани образует поверхностные слои кожи, покрывает слизистую оболочку полых внутренних органов, поверхности серозных оболочек, а также образует железы. В связи с этим выделяют покровный эпителий и железистый эпителий.

Покровный эпителий занимает в организме пограничное положение, отделяя внутреннюю среду от внешней, защищает организм от внешних воздействий, выполняет функции обмена веществ между организмом и окружающей средой. Покровный эпителий образует сплошной пласт, состоящий из плотно расположенных клеток, соединенных друг с другом с помощью различных видов контактов. Покровный эпителий при повреждениях способен быстро восстанавливаться митотическим способом деления клеток.

Железистый эпителий в свою очередь образует железы, разные по форме, расположению и функциям. Эпителиальные клетки, glanduloциты желез синтезируют и выделяют вещества и секреты, участвующие в различных функциях организма. Поэтому железистый эпителий называют также секреторным эпителием.

Соединительная ткань образована клетками и выстлана межклеточным веществом, в котором всегда присутствует значительное количество соединительнотканых волокон, как основы ткани. Соединительная ткань имеет различное строение, расположение, выполняет механические функции, в том числе опорные, трофическую - питания клеток, тканей и кровь, защитные (механическая защита и фагоцитоз). Исходя из особенностей строения и функций межклеточного вещества и клеток, выделяют соединительную ткань, а также скелетные ткани и кровь. Выстилает кровеносные сосуды вплоть до капилляров, заполняет промежутки между органами и тканями в органах, подстилает эпителиальную ткань.

Волокнистая соединительная ткань в свою очередь подразделяется на рыхлую и плотную, а последняя на неоформленную и оформленную. В основу классификации волокнистой соединительной ткани положен принцип соотношения клеток и межклеточных, волоконных структур, а также расположение соединительнотканых волокон.

Соединительная ткань со специальными свойствами представлена ретикулярной, жировой, слизистой и пигментной тканями. Ретикулярная соединительная ткань состоит из ретикулярных клеток и ретикулярных волокон. Волокна и отростчатые ретикулярные клетки образуют рыхлую сеть. Жировая ткань состоит преимущественно из жировых клеток. Предназначение жировой ткани терморегулирующая, трофическая, формообразующая функции. Жировая ткань располагается под кожей, в сальнике и в других жировых депо.

К скелетным тканям относят хрящевую и костную ткани, выполняющие в организме главным образом опорную, механическую функции, а также принимающие участие в минеральном обмене.

Структурно-функциональные части единого организма представлены органами и системами органов. Органом называют обособленную часть организма, имеющую определенное строение, местоположение в организме, происхождение в процессе эмбрионального развития и выполнение им определенных функций. Орган состоит из различных тканей, при этом любой вид ткани является основным в строении органа. Все органы снабжаются кровеносными и лимфатическими сосудами и нервами. Выделяют

паренхиматозные органы, такие как печень, легкие, почки, селезенка и полые органы, такие как кровеносные и лимфатические сосуды, мочеточники, мочевой пузырь, пищевод, желудок и др.

Система органов - это совокупность органов, объединенных выполнением определенной функции и связанных в своем развитии. В организме человека выделяют следующие системы органов:

- опорно-двигательная система;
- нервная система;
- система органов пищеварения;
- система органов дыхания;
- сердечнососудистая система;
- мочевыделительная система;
- система органов размножения;
- система желез внутренней секреции;
- система органов чувств;
- кожа (кожный покров);
- иммунная система.

Организм (от лат. Organiso - устраиваю, придаю стройный вид) - это целостная устойчивая биологическая система отдельного живого существа. Все современные знания о строении и жизнедеятельности организма человека указывают, на сложность, упорядоченность и логику его устройства, как саморегулирующей системы, превосходящей все мыслимые представления о совершенстве!

Анатомия, и физиология человека в целом подразделяются на ряд направлений:

- нормальная анатомия и физиология изучают строение и функции здорового организма;
- возрастная анатомия и физиология изучают особенности и изменения строения и функций организма в процессе индивидуального развития человека;
- патологическая анатомия и физиология изучают особенности строения и функции больного организма или имеющего различные врожденные отклонения от нормы;
- частная анатомия и физиология изучают строение и функционирование отдельных органов и их систем в норме и при различных состояниях.

При изучении строения и функций организма человека принято выделять взаимосвязанные между собой структурно-функциональные части единого организма, органы и их системы (см. рис. 1.2).

ОРГАНЫ И СИСТЕМЫ ОРГАНОВ ЧЕЛОВЕКА

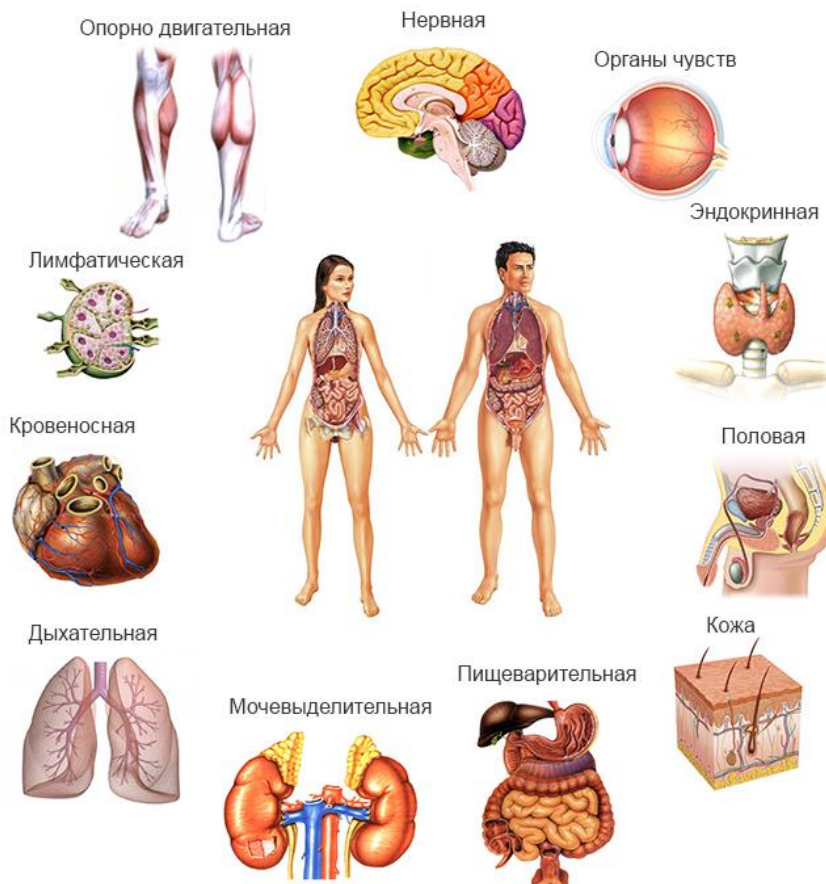


Рис. 1.2 Органы и системы органов человека

Опорно-двигательная система: это комплекс образований, придающий форму и дающий опору телу человека, обеспечивающий защиту внутренних органов и способствующий передвижению организма в пространстве. По другому мнению это комплекс костей, различных по форме и величине.

Кости, связки, суставы, хрящи являются пассивными элементами опорно-двигательной системы. Активной частью аппарата движения являются мышцы.

В скелете человека различают кости туловища, головы, верхних и нижних конечностей. Кости соединены друг с другом при помощи различного вида соединений и выполняют функции опоры, передвижения, депо различных солей, защиты. В скелете человека насчитывается более 200 костей.

Скелет - это совокупность твердых тканей, таких как кости, хрящи, связки и сухожилия организма, служащих опорой тела и отдельных его частей и защищающих от механических воздействий. На (рис. 1.3) представлен скелет человека.

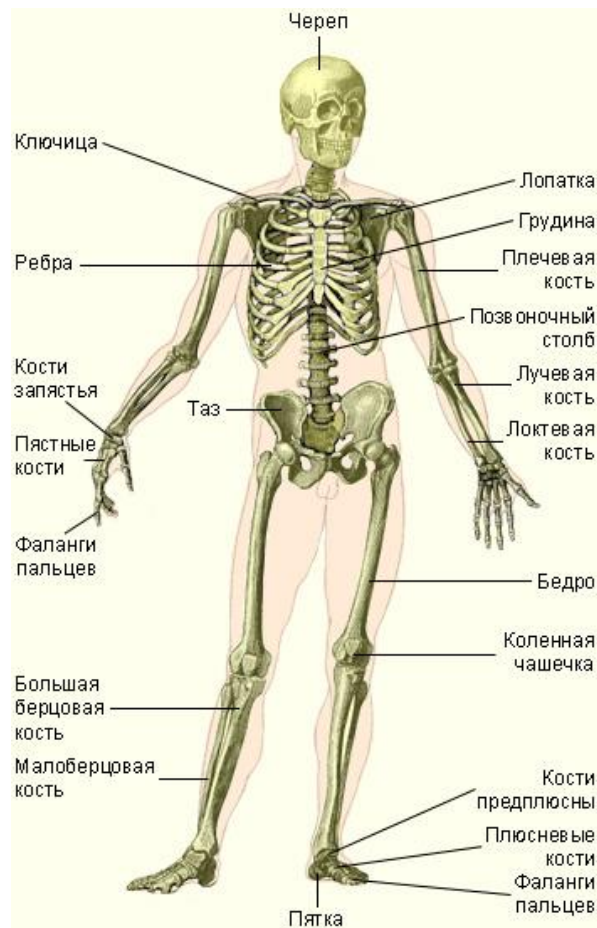


Рис. 1.3 Опорно-двигательная система

Скелет человека. Вид спереди: 1 - череп, 2 - лопатка, 3 - ключица, 4 - ребра, 5 - грудина, 6 - плечевая кость, 7 - позвоночный столб, 8 - локтевая кость, 9 - кости запястья, 10 - пястные кости, 11 - лучевая кость, 12 - фаланги пальцев, 13 - таз, 14 - бедро, 15 - коленная чашечка, 16 - большая берцовая кость, 17 - малоберцовая кость, 18 - кости предплюсны, 19 - плюсневые кости, 20 - фаланги пальцев, 21 - пятка.

Опорно-двигательная система выполняет следующие функции, такие как:

- опорная, обеспечивает опору тела человека. Кости вместе с их соединениями составляют опору всего тела, к которой прикрепляются мягкие ткани и органы;

- двигательная, участвует в перемещении тела и его частей в пространстве. Благодаря строению костей в виде длинных и коротких рычагов, подвижно соединенных друг с другом и приводимых в движение мышцами, управляемых нервной системой;

- формообразующая, придаёт телу определенную форму в пространстве;

- защитная, осуществляет защиту внутренних органов от различных повреждений. Например: череп защищает головной мозг, позвоночный столб защищает спинной мозг, грудная клетка защищает сердце, легкие и крупные кровеносные сосуды;

- энергетическая, участвует в превращении химической энергии в механическую и тепловую. Даёт возможность человеку в его передвижении;
- кроветворная, участвует в образовании клеток крови. Внутри костей находится костный мозг, дающий начало клеткам крови и иммунной системы;
- обменная, участвует в регуляции содержания кальция, фосфора и других минеральных веществ в организме человека. Кости являются депо для солей фосфора, кальция, железа, магния, меди и других соединений, сохраняют постоянство минерального состава внутренней среды организма.

Нервная система: для нас известно, что заболевания нервной системы отрицательно сказываются на физическом состоянии всего человека: при заболеваниях могут появиться субъективные жалобы на боли, дискомфорт, неприятные ощущения от любого органа и системы.

Нервные окончания расположены во всем человеческом теле. Они несут важнейшую функцию и являются составной частью всей системы. Строение нервной системы человека представляет собой сложную разветвленную структуру, которая проходит через весь организм человека и регулирует деятельность всех органов и систем органов человека, объединяя их, обеспечивая связь всего организма с окружающей средой.

Нервная система имеет определённые свойства, такие как возбудимость, раздражимость и проводимость, характеризующиеся как функции времени, то есть процессы, возникающие от раздражения до проявления ответной деятельности (реакции) органа.

Нервная система обладает свойством трансформации и генерации энергий внешней и внутренней среды и преобразования их в нервный процесс. К очень важному свойству нервной системы относится свойство мозга хранить информацию в процессе не только онто-, но и филогенеза.

Структурной единицей нервной системы является нервная клетка-нейрон.

Это клетки, имеющие специальные отростки, которые строят нейронные цепи. Нервные клетки можно разделить на две большие группы, к которым относятся афферентные, или рецепторные клетки и эфферентные, или двигательные клетки.

В свою очередь рецепторные нервные клетки обуславливают восприятие человека к внешней окружающей среде, например: различие звуков, восприятие света, запахов с помощью различных рецепторов. Двигательные нервные клетки в отличие от рецепторных, генерируют и передают импульсы к конкретным органам-исполнителям.

Строение нервной системы человека включает: плечевое сплетение; кожно-мышечный нерв; лучевой нерв; срединный нерв; подвздошно-подчревной нерв; бедренно-половой нерв; запирающий нерв; локтевой нерв; общий малоберцовый нерв; глубокий малоберцовый нерв; поверхностный нерв; мозг; мозжечок; спинной мозг; межреберные нервы; подреберный нерв; поясничное сплетение; крестцовое сплетение; бедренный нерв; половой нерв; седалищный нерв; мышечные ветви бедренных нервов; подкожный нерв; большеберцовый нерв.

Нервная система делится на центральную нервную систему и нервную периферическую систему. К центральной нервной системе относят головной и спинной мозг, а к периферической нервной системе относят отходящие от головного и спинного мозга черепно-мозговые и спинномозговые нервы и нервные узлы. Также нервная система функционирует как единое целое с органами чувств и управляется головным мозгом.

Головной мозг расположен в полости черепа, контролирует и руководит работой органов человека. Самая крупная часть головного мозга называется большими полушариями, а в затылочной части черепа находятся два более мелких полушария, ствол и мозжечок. Его верхняя поверхность выпуклая, а нижняя поверхность, которую считают основанием головного мозга, утолщенная и неровная.

В головном мозге выделяют пять основных отделов:

- 1) конечный мозг;
- 2) промежуточный мозг;
- 3) средний мозг;
- 4) задний мозг;
- 5) продолговатый мозг.

Промежуточный мозг участвует в формировании ощущений. В коре больших полушарий находится ряд зон, в которых:

- кожно-мышечной зоне воспринимаются импульсы, поступающие от рецепторов кожи, мышц, суставных сумок, и формируются сигналы, регулирующие произвольные движения.

- в затылочной доле коры больших полушарий расположена зрительная зона, воспринимающая зрительные раздражения.

- в височной доле находится слуховая зона. На внутренней поверхности височной доли двух полушарий расположены вкусовая и обонятельная зоны.

- в коре головного мозга находятся участки, свойственные только человеку и отсутствующие у животных. Это зоны, контролирующие речь.

В области основания от головного мозга отходят 12 пар черепно-мозговых нервов. Головной мозг соединяется со спинным мозгом.

Спинной мозг является основным нервным стволом тела, он несколько сплюснут спереди назад, образованный отверстиями позвонков, расположен от головного мозга до крестцового отдела позвоночника. Его размер у взрослого человека составляет примерно от 41 до 45 см, а вес около 30 г. Окружён мозговыми оболочками и располагается в мозговом канале.

Спинной мозг делится на четыре отдела и имеет шейное и поясничное утолщение:

- 1) шейный отдел;
- 2) грудной отдел;
- 3) поясничный отдел;
- 4) крестцовый отдел.

В этих утолщениях формируются так называемые иннервационные нервы верхних и нижних конечностей.

Главной и характерной функцией центральной нервной системы является реализация различных по степени сложности отражательных реакций, имеющих название рефлексов. Низшие и средние отделы центральной нервной системы, в состав которых входит спинной мозг, продолговатый мозг, средний мозг, промежуточный мозг и мозжечок, управляют деятельностью отдельных органов и систем организма, реализуют между ними связь и взаимодействие, обеспечивают целостность организма и его корректное функционирование с внешним миром. На (рис. 1.4) представлена схема строения центральной нервной системы человека.



Рис. 1.4 Схема строения нервной системы человека

Условно нервную систему подразделяют на два больших раздела, это соматическая (от слова «сома» - тело) нервная система и вегетативная нервная система.

Соматическая нервная система связана с человеческим телом и является частью нервной системы человека, которая представляет собой комплекс чувствительных и двигательных нервных волокон, отвечающих за возбуждение и сокращение мышц, в том числе кожи и суставов. Также она руководит координацией движений тела, и получением и передачей внешних стимулов. Эта система выполняет действия, которыми человек управляет осознанно. Например, человек может самостоятельно передвигаться и осуществлять связь с внешней средой.

Нервная вегетативная система, является одной из частей нервной системы человека, и делится, на симпатическую и парасимпатическую, которые делятся на два отдела, это симпатический отдел и парасимпатический отдел и имеют в своём строении рефлекторную дугу, показана на (рис. 1.5).

В свою очередь симпатическая нервная система расширяет некоторые физиологические возможности человека, а именно, расширяет зрачок, когда это необходимо, она же вызывает учащение пульса, повышение кровяного давления, при воздействии стресса, расширяет мелкие бронхи и т. д. Вот поэтому в эволюции человека именно симпатическая система отвечает за спасение, то есть убежать от неприятеля, отпрыгнуть, значительно превышая свои возможности, как неконтролируемая поведенческой деятельностью человека.

Симпатический отдел сжигает все энергетические запасы организма в зависимости от его деятельности. Вот поэтому симпатическая нервная система осуществляется симпатическими спинномозговыми центрами. От этих центров начинаются периферические симпатические волокна, которые расположены в боковых рогах спинного мозга.

В отличие от симпатической, парасимпатическая нервная система регулирует деятельность работы органов и их систем, например: деятельность работы мочевого пузыря, половых органов, прямой кишки, также она «раздражает» ряд других нервов, например: языкоглоточный, глазодвигательный нерв.

Такая специфическая деятельность нервной парасимпатической системы объясняется тем, что её нервные центры расположены как в крестцовом отделе спинного мозга, так и в стволе головного мозга. Исходя из этого, становится понятным, что те нервные центры, которые расположены в крестцовом отделе спинного мозга, контролируют деятельность органов, расположенных в малом тазу, а нервные центры, которые расположены в стволе головного мозга, регулируют деятельность остальных органов через ряд специальных нервов.

Парасимпатический отдел, в противовес симпатическому, накапливает запасы, вот поэтому активация именно этого отдела позволяет человеку спать.

Рефлекторная дуга



Рис. 1.5 Рефлекторная дуга

Для осуществления функций нервной системы, существует такое анатомическое образование как рефлекторная дуга, или так называемая нервная дуга, это путь, проходимый нервными импульсами при осуществлении рефлекса, т.е. действия.

Рефлекторная дуга состоит из:

- рецептора, нервного звена, воспринимающего раздражение;
- афферентного звена, центростремительного нервного волокна, отростки рецепторных нейронов, осуществляющих передачу импульсов от чувствительных нервных окончаний в центральную нервную систему;
- центрального звена, нервного центра;
- эфферентного звена, осуществляющего передачу от нервного центра к эффектору.
- эффектора, исполнительного органа, деятельность которого изменяется в результате рефлекса.

Если мы зададимся вопросом о том, как осуществляется контроль, над деятельностью симпатической и нервной парасимпатической системы? Мы получим ответ, потому что знаем особенности их деятельности в зависимости от функций организма как саморегулирующей системы!

Контроль, над деятельностью данных разделов нервной системы, осуществляется специальными вегетативными аппаратами, которые расположены в головном мозге. Именно поэтому травмы и заболевания головного мозга очень опасны для деятельности организма человека и сопровождаются не только двигательными нарушениями, но и, например, стойким повышением температуры, артериальной гипертензией и т.д.

Внешними признаками нарушения регуляции и заболеваний вегетативной нервной системы являются следующие: человек плохо себя чувствует, признаки недомогания, плохо переносит жаркую погоду или, наоборот, некомфортно чувствует себя зимой, часто дискомфорт сопровождается повышением или понижением артериального давления.

Система органов пищеварения: питание необходимое условие для нормального роста, развития и жизнедеятельности организма. Однако пищевые продукты полезны организму только после механической обработки пищи и её расщепления в пищеварительной системе, то есть химической обработки пищи и дальнейшего её усвоения.

Пищеварение - это процессы физического и химического изменения питательных веществ, протекающие в пищеварительной системе. Химическая обработка пищи происходит под действием ферментов, биологически активных веществ белковой природы, способных ускорять биохимические реакции.

К функциям пищеварительной системы относят, продвижение пищи по пищеварительному каналу, так же всасывание, секреторная функция, инкреторная, и экскреторная. Система органов пищеварения состоит из пищеварительного канала, по которому проходит пища и пищеварительных желез.

Стенка пищеварительного канала состоит из трех слоев: наружного, среднего и внутреннего.

Наружный слой образован соединительной тканью. Средний слой, образован поперечнополосатой и гладкой мышечной тканью. Внутренний слой выстлан слизистой оболочкой.

Пищеварительный канал начинается с ротовой полости, где пища опробуется на вкус и обрабатывается физическим и химическим путём, где происходит частичное всасывание воды и солей.

Ротовая полость образована губами, щеками, мягким и твердым небом, языком и мышцами дна. Мягкое небо образует небные дужки, складки, между которыми располагаются небные миндалины, также у корня языка и в носоглотке, вместе образующие лимфоидное глоточное кольцо. В ротовую полость открываются протоки трех пар крупных слюнных желез околоушных, подчелюстных и подъязычных и множества мелких.

Позади полости рта расположена глотка. Это широкая трубка, имеет длину около 15см., сплюснутая в переднезаднем направлении, которая суживается при переходе в пищевод. Внутренний слой глотки выстлан слизистой оболочкой, а наружный, поперечнополосатой мускулатурой. После пережевывания пищи во рту образуется пищевой комок, который движениями языка и щек перемещается к корню языка, и происходит акт глотания.

Пищевод имеет схожесть с мышечной трубкой длиной около 25-30см. В верхней части пищевода расположены поперечнополосатые мышцы, а на остальном протяжении пищевода имеется два слоя гладких мышц - наружный, продольный и внутренний кольцевой. Мышцы пищевода, сокращаясь, продвигают пищу в желудок.

Желудок начинается с расширенной части пищеварительного канала, его объём составляет 1,5-2л. Желудок предназначен для накопления пищи. В стенке желудка имеются три группы желез:

- главные, выделяющие пищеварительные ферменты;
- обкладочные, выделяющие соляную кислоту, она нейтрализует бактерии и

активирует ферменты;

- добавочные, выделяющие слизь, которая защищает стенки желудка от механических повреждений.

После желудка следует тонкий кишечник длиной около 5-7м. Он состоит из двенадцатиперстной, тощей и подвздошной кишок. Стенка тонкой кишки состоит из трех слоев: слизистого, мышечного и серозного.

Начальный отдел тонкого кишечника начинается с двенадцатиперстной кишка, длина которой составляет около 25-30см, и в диаметре 3-5см. В неё открываются протоки печени и поджелудочной железы. В тонком кишечнике протекают два вида пищеварения: внутриклеточное и полостное. За сутки выделяется около 2л. кишечного сока, исходя из этого, можно считать, что реакция среды тонкого кишечника щелочная. Кишечный сок содержит более 20 ферментов, действующих на белки, жиры и углеводы. В этом отделе кишечника основной процесс пищеварения заканчивается.

Позади желудка, в изгибе двенадцатиперстной кишки, расположена поджелудочная железа длиной около 12-15см. Она состоит из головки, тела и хвоста и имеет дольчатое строение. Сок поджелудочной железы через проток выделяется в двенадцатиперстную кишку.

Печень является самой большой пищеварительной железой человека, её масса составляет около 1,5-2кг. Печень имеет четыре неравные доли. В нижней поверхности печени, в центре, находятся ворота печени, через которые проходят сосуды, нервы и желчные протоки. В глубине на нижней поверхности располагается желчный пузырь объёмом 40-70мл. За сутки желчным пузырём вырабатывается от 500 до 1200мл. желчи. Желчь активирует липазу и эмульгирует жиры, влияет на процесс всасывания в тонком кишечнике и усиливает отделение сока поджелудочной железой, разрушительно действует на микроорганизмы, препятствуя их размножению и угнетая их. Через общий желчный проток желчь попадает в двенадцатиперстную кишку.

Помимо участия в образовании желчи печень играет защитную роль. В печени обезвреживается до 95% ядовитых веществ, образующихся в процессе пищеварения. В ней происходит синтез витаминов и активных веществ, участвующих в свертывании крови. Также печень участвует в поддержании постоянства глюкозы в крови, функция запасаания глюкозы.

Тонкая кишка переходит в толстый кишечник, длина которой составляет около 1,5-2м., в диаметре 4-8см. В толстом кишечнике расположена слепая кишка с червеобразным отростком, ободочная, сигмовидная и прямая кишка. Не переварившиеся остатки пищи в течение 12 часов проходят путь по толстому кишечнику. Строение органов пищеварения представлено на (рис.1.6).

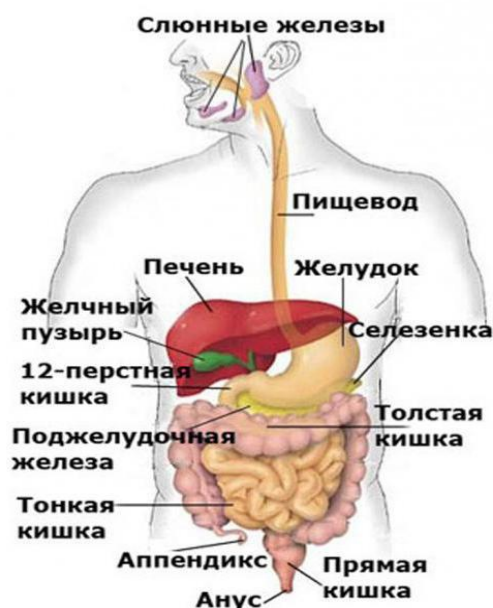


Рис. 1.6 Строение органов пищеварения

Одним из наиболее значимых составляющих жизнедеятельности человека является пищеварение, ведь именно в ходе этого процесса в организм поступают необходимые белки, жиры, углеводы, витамины, минеральные вещества и прочие полезные ингредиенты, своеобразные запасы, на которых базируются все физиологические реакции. Именно поэтому правильная работа пищеварительной системы человека служит основой полноценного жизнеобеспечения.

В процессе пищеварения, которое протекает в желудочно-кишечном тракте, каждая клетка насыщается питательными веществами, которые в свою очередь преобразуются в энергию и расходуются на метаболические нужды. Также, система пищеварения отвечает за водно-электролитический баланс, регулируя норму поступления жидкости в организм из продуктов питания.

Система органов дыхания: дыханием называется процесс газообмена между организмом и внешней средой. При вдыхании из внешней среды в организм человека поступает кислород, а при выдохе во внешнюю среду выделяется углекислый газ. Кислород необходим для питания клеток головного мозга, которые потребляют 20% всего объёма вдыхаемого воздуха, другим клеткам, тканям и органам для процессов окисления, в результате которых высвобождается энергия. Углекислый газ, в том числе вода являются конечным продуктом обмена веществ, процессов окисления. Остановка дыхания ведет к немедленному прекращению обмена веществ и отмиранию всех клеток, в том числе и клеток головного мозга.

Внешнее дыхание выполняет дыхательная система, в том числе лёгкие, в которых кислород (O^2) через стенки легочных альвеол и кровеносных капилляров поступает в кровь, а углекислый газ (CO^2) из крови выводится в альвеолы и далее по дыхательным путям из организма. Вдыхаемый и выдыхаемый воздух, естественно, отличаются по своему составу.

Внутреннее дыхание представляет собой газообмен между кровью и тканями. Кислород из крови через стенки кровеносных капилляров поступает к

клеткам и другим тканевым структурам, где включается в обмен веществ. Из клеток, тканей в кровь через стенки капилляров выводится углекислый газ.

Таким образом, постоянно циркулирующая между легкими и тканями кровь обеспечивает непрерывный процесс снабжения клеток, тканей кислородом и выведение углекислого газа.

Невозможно переоценить значимость кислорода для организма человека, потому что ребёнок, будучи ещё в утробе матери не сможет полноценно развиваться при недостатке кислорода, которое поступает через материнскую кровеносную систему.

Регулярное дыхание возникает на клеточном уровне, поскольку ни одна живая клетка не способна функционировать без кислорода. И чтобы этот процесс не прерывался, в организме предусмотрена дыхательная система.

В систему органов дыхания входят органы, проводящие воздух, такие как полость носа, носовая часть глотки, ротовая часть глотки, гортань, трахея, бронхи, и самый главный орган, осуществляющий газообмен, лёгкие.

В полости носа расположена обонятельная зона, рецепторы которой воспринимают запахи, а в гортани структуры, обеспечивающие голосообразование. С носовой полостью связаны воздухоносные пазухи прилежащих костей, верхнечелюстная гайморова, лобная, клиновидная и пазухи решётчатой кости. Вдыхаемый воздух из полости носа попадает в носоглотку, дальше в ротовую и гортанную часть глотки, затем в полость гортани. Гортань выполняет дыхательную, защитную и голосообразующую функции.

Трахея начинается у нижней границы гортани на уровне между VI и VII шейными позвонками и продолжается в грудную полость, где на высоте IV-V грудных позвонков оканчивается разделением трахеи на правый и левый бронхи.

Бронхи входят в правое и левое легкое. Правый бронх более короткий и широкий, чем левый. Скелет бронхов образован хрящевыми полукольцами. В воротах легких главные бронхи делятся на долевые (II порядка): три в правом лёгком и два в левом лёгком. Долевые бронхи делятся на сегментарные (III порядка), которые образуют в каждом лёгком 22-23 ветвления. Так образуется бронхиальное дерево.

Поступая по воздухоносным путям, воздух согревается, частично очищается, а затем транспортируется непосредственно в лёгкие, которые являются главным органом человека в процессе дыхания. Лёгкие являются паренхиматозными органами, состоящими из стромы, соединительнотканной основы и паренхимы, разветвлений бронхов вплоть до альвеол, легочных пузырьков, в которых происходит диффузия газов из крови в полость альвеолы и обратно. Здесь и происходят основные процессы газообмена между тканями альвеол и кровеносными капиллярами.

Поступая в капилляры лёгочной ткани, кровь насыщается кислородом, захватывая его при помощи гемоглобина. Затем эритроциты разносят кислород в остальные органы и ткани, где поступивший кислород постепенно

высвобождается, а его место занимает углекислый газ, который является конечным продуктом дыхания. После этого эритроциты, лишённые кислорода, отправляются обратно в лёгкие, где осуществляется удаление углекислого газа и повторное насыщение крови кислородом. Таким образом, замыкается цикл дыхательной системы человека.

В спокойных условиях поступление кислорода осуществляется в оптимальном для конкретного организма режиме, однако при нагрузках, или при внезапном сильном стрессе, уровень углекислоты повышается. В таком случае нервная система посылает сигнал в дыхательный центр, который стимулирует механизмы вдоха и выдоха, повышая уровень поступления кислорода и компенсируя переизбыток углекислого газа.

Каждый вдох осуществляется за счёт определённой группы дыхательных мышц, которые координируют движения лёгочной ткани, поскольку сама она является пассивной и изменять форму не может. В стандартных условиях этот процесс обеспечивается благодаря диафрагме и межрёберным мышцам, однако при глубоком функциональном дыхании задействуется ещё мышечный каркас шейного, грудного отдела и брюшной пресс.

Известно, что во время каждого вдоха у взрослого человека диафрагма опускается на 3-4см, что позволяет увеличить суммарный объём грудной клетки на 1-1,2 литра. В это же время межрёберные мышцы, сокращаясь, приподнимают рёберные дуги, что ещё больше увеличивает итоговый объём лёгких и, соответственно, понижает давление в альвеолах. Именно из-за разницы давлений в лёгкие нагнетается воздух, и происходит вдох.

Выдох, в отличие от вдоха, не требует работы мышечной системы. Расслабляясь, мышцы вновь сжимают объём лёгких, и воздух как бы вытесняется из альвеол обратно через воздухоносные пути. Происходят эти процессы довольно быстро, при этом новорождённые дышат в среднем 1 раз в секунду, взрослые примерно 16-18 раз в минуту. В норме этого времени хватает для качественного газообмена и выведения углекислоты.

Анатомически и физиологически дыхательная система человека представляет собой слаженный механизм, благодаря которому поддерживается жизнедеятельность организма. Обеспечение каждой клетки человеческого организма кислородом, без которого не обойдётся ни один человек, служит основой для его жизни. В настоящее время при регулярном вдыхании загрязнённого воздуха, когда присутствует низкий уровень экологии, наличие смога, пыли городских улиц, все эти факторы будут негативным образом сказываться на функциях органов дыхания.

Сердечнососудистая система: состоит из главного органа сердца, далее артерий, отводящих кровь от сердца, сосудов и вен, приносящих кровь к сердцу, и микроциркуляторного русла, куда входят артериолы, прекапилляры, капилляры, посткапилляры и вены. Микроциркуляторное русло играет большую роль в перераспределении крови в организме. Кровь является жидкостью человеческого организма, благодаря которой органы и ткани получают необходимое питание и кислород, очищаются от токсинов и

продуктов распада. Кровь циркулирует в строго определённом направлении исходя из строения системы кровообращения, благодаря чему поддерживается ток крови, тем самым система кровообращения взаимодействует с другими органами, питая их клетки и ткани.

Кровообращением называют процесс непрерывного движения крови по большому и малому кругам кровообращения. Данный процесс обеспечивается постоянной работой сердца и зависит от состояния артерий, вен и сосудов.

Система кровообращения обеспечивает в организме непрерывное движение крови и лимфы и выполняет очень важную функцию, транспортную, доставляя к органам и тканям питательные вещества, кислород, биологически активные вещества и удаляя от них продукты обмена. Посредством сердечнососудистой системы осуществляется перемещение как поступающих в организм, так и удаляемых из него веществ.

Движение крови по сосудам определяется разностью давлений между артериями и венами. Это давление создается и поддерживается работой сердца и сопротивлением стенок сосудов току крови. Кровь по венам циркулирует благодаря наличию в них клапанов, которые сокращают близлежащие скелетные мышцы, сжимающие стенки вен и проталкивающие кровь к сердцу.

Сердце расположено в грудной полости, оно на $2/3$ смещено в левую сторону. Его продольная ось наклонена к вертикальной оси тела под углом 40° .

Верхняя часть находится в области пятого левого межрёберного промежутка, а верхняя граница на уровне хряща третьего правого ребра (см. рис. 1.7). Средний размер сердца взрослого человека составляет в длине около 12-13см., при этом наибольший поперечник составляет порядка 9-10,5см. Вес сердца мужчины составляет 300 г., это $1/215$ часть массы тела, а вес сердца женщины составляет 250 г., это $1/250$ часть массы тела.

Как уже было описано выше, система кровообращения имеет большой круг и малый круги кровообращения.

Большой круг кровообращения начинается из левого желудочка, из которого артериальная и обогащенная в легких кислородом кровь по аорте и ее ветвям течет к голове, туловищу, верхним и нижним конечностям, попадая в капилляры различных органов и тканей. Тем самым, в капиллярах происходит газообмен, в процессе которого кислород уходит в тканевую жидкость, а в кровь поступает диоксид углерода. Далее происходит обмен питательных веществ на продукты метаболизма, и уже венозная кровь по венам собирается в две крупные верхнюю и нижнюю полые вены, из которых кровь попадает в правое предсердие. Сюда же попадает кровь из венозных сосудов самого сердца. Здесь заканчивается большой круг кровообращения.

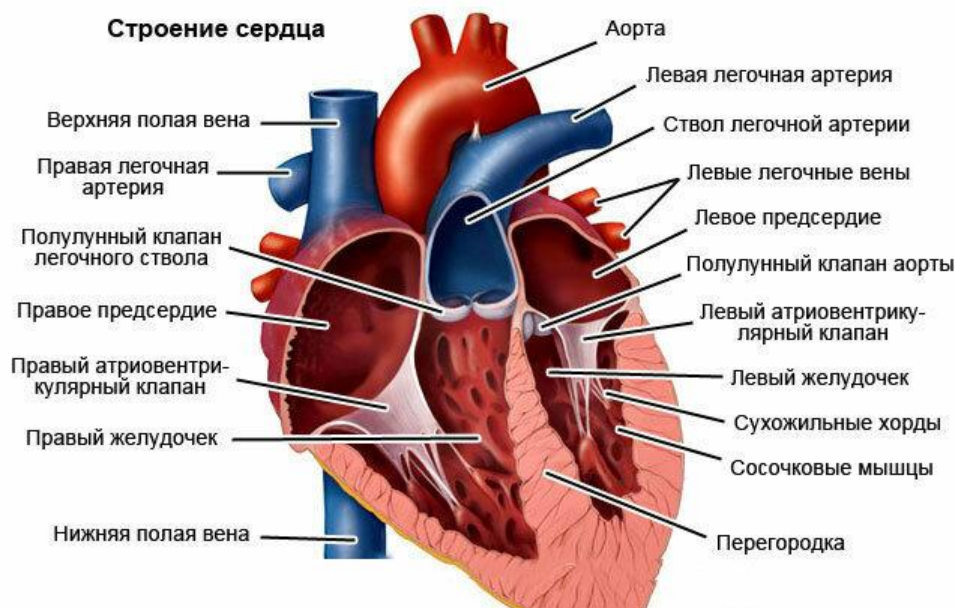


Рис. 1.7 Сердце (продольный разрез, клапаны)

Малый круг кровообращения, его ещё называют легочным, начинает путь из правого желудочка, из которого венозная кровь по лёгочному стволу, а потом по двум лёгочным артериям направляется к легким. В капиллярах лёгких осуществляется газообмен, потому что кислород поступает из альвеол лёгких в кровь, а диоксид углерода, наоборот, уходит из крови в альвеолы лёгких, где кровь становится артериальной. Далее по четырем лёгочным венам эта кровь поступает в левое предсердие, где и заканчивает свой путь малый круг кровообращения (см. рис. 1.8).

На первый взгляд, кровеносная система устроена просто и понятно. В строении своём она включает сердце и многочисленные сосуды, по которым циркулирует кровь, поочередно достигая всех органов и систем, питая тем самым ткани и клетки.

Сердцем, называют главный орган в системе кровообращения, не напрасно, потому что оно является своеобразным насосом, который толкает кровь, обеспечивая её планомерный ток, а сосуды играют роль путеводных трубок, магистралей, которые определяют конкретный путь перемещения крови по организму. Именно поэтому кровеносную систему называют не только сердечнососудистой, но и кардиоваскулярной.



Рис. 1.8 Большой и малый круги кровообращения (пояснения в тексте)

Главенствующая роль кардиоваскулярной системы в организме человека, заключается в прохождении крови от сердца к другим внутренним органам и тканям туда и обратно. От этого зависит множество процессов, благодаря которым возможно поддержание нормальной жизнедеятельности организма человека, такие как:

- клеточное дыхание, то есть перенос кислорода от лёгких к тканям с последующей утилизацией отработанного углекислого газа;
- питание тканей и клеток, от поступающих к ним питательным веществам, содержащимся в крови;
- поддержание постоянства температуры тела при помощи терморегуляционной функции крови;
- баланс иммунного ответа в случае попадания в организм человека болезнетворных вирусов, бактерий, грибков и иных чужеродных агентов;
- выведение продуктов распада к лёгким для последующего этапа экскреции из организма;
- регуляция активности внутренних органов, достижение которой происходит за счёт транспортировки гормонов;
- поддержание гомеостаза, то есть баланса и постоянства внутренней среды организма.

Можно сказать, что кровеносная система играет большую роль в поддержании оптимального уровня здоровья и обеспечения слаженности работоспособности всего организма. Даже малейший сбой в процессах циркуляции крови способен стать причиной недостаточного поступления кислорода и питательных веществ, к головному мозгу и другим органам, в результате чего может произойти процесс недостаточного выведения

токсических соединений из организма, нарушения гомеостаза, иммунитета и других жизненно важных процессов.

Мочевыделительная система: по строению мочевыделительная система человека имеет органы, производящие, накапливающие и выводящие мочу. К таким органам относят почки и мочеточники, которые являются составляющими верхних мочевыводящих путей, а мочевого пузыря и мочеиспускательный канал, относятся к нижней части мочевыделительной системы. Есть мнение о том, что мочевыделительная система человека в целом по своей структуре является органом, где происходит фильтрация крови, вывод отходов из организма, выработка некоторых гормонов и ферментов.

Функцией мочевыделительной системы считается эффективная фильтрация крови и удаление из неё отходов. Также, мочевыделительная система, кожа, легкие и внутренние органы, поддерживают гомеостаз воды, ионов, щелочи и кислоты, давления крови, кальция, эритроцитов. Поддержание гомеостаза, имеет большое значение, для мочевыделительной системы. В системе мочеиспускания, в структуру которой входят мочеточники, мочевого пузыря и мочеиспускательный канал, также имеются мочевыводящие пути, имеющие свой путь от почек служащие для выведения.

По своему физиологическому строению левая почка расположена немного выше, чем правая, поскольку с правой стороны расположена печень. Почки расположены сзади брюшины и касаются мускулов спины. Они окружены слоем адипозной ткани, которая удерживает их на своём месте и защищает от травм. Мочеточники представляет собой две трубки длиной примерно около 25-30см, расположенные соответственно по правой и левой стороне вдоль хребта, по которым урина из почек вытекает в мочевой пузырь. Мочевой пузырь представляет собой полый орган, который служит для временного вместилища мочи. Он расположен по средней линии тела в нижней части полости таза. В процессе мочеотделения урина медленно затекает в мочевой пузырь по мочеточникам. По мере заполнения пузыря его стенки растягиваются, они способны вместить от 600 до 800 мм мочи.

Мочеиспускательный канал представляет собой трубку, через которую моча выходит из мочевого пузыря. Данный процесс контролируется внутренним и внешним сфинктерами мочеиспускательного канала.

При нарушении в работе почек и их функций, организм начинает подвергаться отрицательному влиянию вредных и ядовитых веществ, так как мочевыделительная система в данном случае будет не способна выполнять основные функции по фильтрации крови и выведению из организма токсинов и отходов. При наличии одной почки, человек ещё может прожить, так как при декомпенсации жизненно важных функций организма одна почка ещё в состоянии выполнить свои основные функции, а вот при проблемах в обеих почках это практически невозможно.

Система органов размножения: человек, как и любой другой живой, организм способен к самовоспроизведению и сохранению, продолжению своего

вида, размножению себе подобных. Человек, как и все млекопитающие, является существом раздельнополым, соответственно для него присущ характер размножения при помощи половых клеток, так называемое половое размножение, при котором происходит слияние мужской и женской половых клеток.

При слиянии половых клеток сперматозоидов и яйцеклеток, образуется оплодотворённое яйцо зигота, в процессе деления которой формируется многоклеточный организм. В утробном своём развитии он растёт и развивается в теле матери, в специальном органе матке.

Пол человека определяется совокупностью анатомических, генетических, физиологических и других признаков, отличающих мужской организм от женского. По существу пол человека определяется по первичным половым признакам, исходя из его особенностей анатомического строения органов размножения.

К мужским половым органам относят внутренние органы такие как, семенники, семявыносящие протоки, предстательная железа, семенные пузырьки и наружные органы такие как, половой член и мошонка.

Семенники, яички являются парными мужскими половыми железами, которые состоят из семенных канальцев и расположены в мошонке кожно-мышечном мешке. Это обусловлено тем, что полноценное созревание сперматозоидов осуществляется только при пониженной температуре около 35°C, при естественной и нормальной температуре тела человека, такой процесс невозможен.

В семенниках одновременно развиваются мужские половые клетки, сперматозоиды и вырабатываются половые гормоны. Сперматозоиды имеют микроскопическое строение и состоят из головки, шейки и жгутика хвоста, с помощью которого передвигаются, благодаря его волнообразным движениям.

В процессе созревания, зрелые сперматозоиды вытесняются из семенника посредством сокращения гладких мышц в семявыводящий, семявыносящий проток и смешиваются с веществами, вырабатываемыми простатой и семенными пузырьками, образуя семенную жидкость (сперму). В 1см³ спермы содержится около 20-60 млн. сперматозоидов. Наружу сперма выводится по мочеиспускательному каналу, проходящему внутри полового члена.

К женским половым органам относят внутренние органы такие как, яичники, маточные трубы, яйцеводы, матка и влагалище, а к наружным половым органам относят такие как, губы, клитор.

Яичники это парные женские половые железы, расположенные в брюшной полости. Снаружи яичники покрыты белочной оболочкой, под которой в соединительной ткани расположены графовы пузырьки, фолликулы, в которых созревают женские половые яйцеклетки. Маточные трубы, фаллопиевы трубы и яйцеводы имеют проходящий путь в матку.

Матка это полый мышечный орган, выстланный слизистой оболочкой, эндометрием, нижний конец матки и её шейка открывается во влагалище, вход которого расположен между кожными складками и половыми губами. У

девочек он закрыт перепонкой выстланной соединительной тканью, которую называют девственной плевой. Около входа во влагалище находится отверстие мочеиспускательного канала, который относится к мочевыделительной системе органов.

Система желез внутренней секреции: эндокринная система представляет собой ряд желёз, расположенных на различном отдалении от головного мозга. Гормональное воздействие осуществляется по принципу каскада, когда вышестоящие железы воздействуют на нижестоящие железы и системы их активирующие, а нижестоящие наоборот, воздействуют на вышестоящие железы тормозящим образом.

Исходя из этого, активируется система естественной, отрицательной обратной связи, когда гипофиз активирует работу щитовидной железы, исходя из этого, гормоны щитовидной железы будут выделяться до тех пор, пока их концентрация в кровотоке не превысит определённого уровня или порога. При достижении данного порога, гипофиз прекратит стимуляцию щитовидной железы, потому что, концентрация гормона в организме человека будет достаточной для правильного протекания всех необходимых жизненно важных процессов.

Можно сказать, что пропорциональное и сбалансированное выстроенное взаимоотношение всех желёз между собой и их правильная регуляция во взаимодействии с нервной системой, является необходимым условием для здорового функционирования организма и слаженной работы всех систем органов на физиологическом уровне. Некоторые из желёз помимо выделения секретов непосредственно в кровотоки, имеют также выводные протоки в желудочно-кишечный тракт или во внешнюю среду, что делает их одновременно экзокринными железами.

В сложно устроенном организме человека, с функциональным устройством систем органов, выполняющих различные жизненно важные функции, разделяют две системы обеспечения их деятельности.

Первая система осуществляет регуляцию функций через нервные импульсы, которые поступают от органов и тканей в мозг, а от мозга к органам и тканям. За эту деятельность жизненно важных функций организма, отвечает головной и спинной мозг и выходящие из них нервы. Нервная система регулирует также функции эндокринных желез и выработку ими гормонов.

Вторая система регуляции функций органов и тканей называется гуморальной регуляцией. Она в свою очередь реализуется с помощью биологически активных веществ, гормонов, которые вырабатывают железы, не имеющие протоков, или эндокринные железы.

Гормоны, поступившие из желез в кровь, разносятся по кровеносным сосудам к органам и тканям, оказывающие определенные действия на протекающие в них обменные процессы. Гормоны участвуют в регуляции постоянства внутренней среды организма, обмена веществ, белков, жиров и углеводов, имеют влияние на рост, дифференцировку тканей и размножение, изменяют проницаемость клеточных мембран и усиливают активность

ферментов. Гормоны обеспечивают ответную реакцию организма на изменения внешней и внутренней среды.

Каждый гормон действует на определенные клетки, ткани, органы, и протекающие в них физиологические процессы. Гормоны в органах и тканях быстро разрушаются. Поэтому для длительного действия гормонов необходимо постоянное выделение их в кровь, в тканевую жидкость.

Рассмотрим все железы человеческого организма:

1. Эпифизом является небольшая железа серо-красного цвета, расположенная в среднем мозге, в области четверохолмия. Железа окружена соединительнотканной капсулой, от которой отходят трабекулы, разделяющие железу на дольки.

2. Гипоталамус является центральным органом, регулирующим работу всех желез через активацию секреции в гипофизе при помощи собственной секреции гормонов. Расположен гипоталамус в промежуточном мозге в виде группы клеток.

3. Гипофиз расположен в гипофизарной ямке турецкого седла клиновидной кости. Разделяется на переднюю и заднюю доли.

4. Щитовидная железа расположена в передней поверхности шеи, человека позади которой расположены пищевод и трахея. В передней части железа прикрыта щитовидным хрящом. Щитовидный хрящ у мужчин развит сильнее и формирует характерный бугорок, кадык, также ещё называемый, как Адамово яблоко.

5. Тимус является вилочковой железой. Тимус расположен за грудиной в средостении. До начала полового созревания растёт, далее претерпевает постепенное обратное развитие, инволюцию, и к пожилому возрасту практически не выделяется на фоне окружающей жировой ткани. В отличие от основной гормональной функции, в тимусе происходит созревание Т-лимфоцитов, так называемых иммунных клеток.

6. Поджелудочная железа расположена позади желудка, отделена сальниковой сумкой от желудка. Позади железы проходит нижняя полая вена, аорта и левая почечная вена.

7. Надпочечники, это парные органы, которые имеют пирамидообразную форму, принадлежат к верхней чашечки каждой почки, и связанные с почками общими кровеносными сосудами, разделены на корковое и мозговое вещество. Надпочечники, выполняют важную роль в процессе адаптации к стрессовым ситуациям и условиям для организма.

8. Половые железы, это парные железы, в которых происходит образование половых клеток, а также созревание половых гормонов. Мужские и женские гонады отличаются строением и своим месторасположением.

Функциональность эндокринной системы чётко разделена между органами, которые не являются взаимозаменяемыми. Каждый из них синтезирует собственный гормон или несколько, выполняя строго определённые функции.

Слаженная работа эндокринной системы, является основой постоянства внутренней среды организма и его жизнедеятельности, а гормональный баланс, при этом, играет ключевую роль. Такой механизм саморегуляции можно считать, как цепочку взаимосвязанных процессов, при которых уровень одного вещества вызывает изменения концентрации другого и наоборот.

Система органов чувств: человеку необходимо постоянное получение информации о состоянии и изменениях внутренней и внешней среды организма, переработка этой информации и на основе её составление планов действия и программ их реализации. Такую возможность обеспечивают анализаторы, сенсорные системы. Ощущения присущи не только человеку, но и всем живым организмам, поэтому это принадлежность всего живого на Земле, причем ощущения у животных порой более тонкие, чем у человека.

Анализаторы это обособленная часть нервной системы, включающая периферические рецепторы, то есть сенсорные органы и органы чувств, а также отходящие от них нервные волокна, проводящие пути и клетки ЦНС, сгруппированные вместе.

К функциям анализаторов относят обнаружение сигнала, которое осуществляется за счёт рецепторов. Рецепторами называют высокочувствительные образования, контактирующие с раздражителями из внешней и внутренней среды организма и преобразующие их в специфическую биоэлектрическую активность нервной системы. В зависимости от вида раздражителей рецепторы подразделяют на фото-, термо-, и хеморецепторы, реагирующие на механические, световые, температурные и химические стимулы. Рецепторы, воспринимающие раздражители из внешней среды организма, называют экстерорецепторами, а из внутренней среды интэрорецепторами. В анализаторах может развиваться процесс адаптации, т.е. привыкание к постоянно действующему слабому или среднему по силе раздражителю.

Ощущения можно разделить на три группы, такие как:

- ощущения, в виде отражения свойств, предметов и явлений окружающего мира. К таким относят зрительные, слуховые, вкусовые, обонятельные и кожные анализаторы;
- ощущения, отражающие состояние организма. К ним относят органические, ощущения равновесия и двигательные;
- ощущения, являющиеся комбинацией нескольких ощущений, таких как, осязательные, ощущения различного происхождения, например, болевые.

С помощью зрительного анализатора у человека есть возможность видеть объекты, с чем связаны характеристики отражения света от их поверхности. Цвет зависит от того, какую часть спектра поглощает или отражает предмет. Главными характеристиками светового стимула, являются его частота и интенсивность.

Вестибулярный анализатор, наряду со зрительным, играет ведущую роль в пространственной ориентировке человека. Он воспринимает, передает и анализирует информацию об ускорениях и замедлениях, возникающих в процессе прямолинейного или вращательного движения тела и головы.

Слуховые ощущения: слуховой анализатор является вторым по значению анализатором человека. Слух играет крайне важную роль у человека в связи с возникновением членораздельной речи. Слух представляет собой функцию организма, которая неразрывно связана по своему происхождению со звуком. Колебания воздуха, попадая в ухо, вызывают колебания барабанной перепонки, затем через среднее ухо передаются во внутреннее, где находится улитка, орган восприятия звуков.

Вкусовые ощущения также дают человеку восприятие, как результат воздействия на рецепторы растворенных в воде или слюне веществ. На поверхности языка, глотки и неба расположены вкусовые почки, которые различают четыре вида элементарных вкусовых ощущений, таких как: сладкое, кислое, горькое, соленое.

С помощью обонятельных ощущений, человеку свойственно ощущать, различать, или определять различные запахи с помощью рецепторов, которыми являются обонятельные клетки, расположенные в носовой полости.

Способность человека различать изменения температуры воздуха присуще с помощью температурных кожных ощущений. При помощи тактильных ощущений, человек может различать воздействие или силу прикосновения. При помощи вибрационных ощущений человеку свойственно различать воздействие на поверхность кожи колебаний воздуха.

Такие ощущения как, органические дают человеку наиболее чётко реагировать на ощущения жажды, голода, тошноты и т. п.

При перемещении тела человека в пространстве и удержания его равновесия, человеку свойственны ощущения равновесия и двигательные ощущения. Рецепторами являются вестибулярный аппарат внутреннего уха, дающий сигналы о положении головы, и рецепторы, находящиеся в мышцах, связках и сухожилиях.

Болевые ощущения имеют двоякое происхождение, к ним относят: раздражение определенных точек боли: например, ожог кожи. Также болевые ощущения могут возникнуть в результате воздействия на любой анализатор сверхсильного раздражителя: например, сильный запах краски способен вызвать головную боль.

В процессе жизнедеятельности человека, протекают различные физиологические процессы, дающие человеку разную информацию, например: как пороги тех или иных ощущений, или различных анализаторов, распознают ощущения и сигналы с помощью импульсов, при взаимодействии человека с внешними факторами окружающей среды. Для того чтобы ощущение возникло, раздражитель должен быть определенной величины. Минимальная величина раздражителя, которая способна вызвать самое слабое ощущение, это нижний абсолютный порог ощущений, а абсолютный порог и абсолютная чувствительность находятся в обратно пропорциональной зависимости, но в тех случаях, когда величина раздражителя становится настолько большой, что ощущение пропадает, можно говорить о верхнем абсолютном пороге ощущений.

Проведённые многочисленные эксперименты доказали, что анализаторы одного и того же человека могут изменять свою чувствительность, приспособляясь к новым условиям жизнедеятельности. Эта способность называется адаптацией. Однако не все органы чувств обладают различной степенью адаптации. Очень велика адаптация у зрительного и кожного анализаторов, например: под действием яркого света чувствительность зрительного анализатора уменьшается в 200 тыс. раз.

Иногда можно изменить чувствительность одного анализатора, воздействуя на другой, данное явление называется сенсбилизацией. Например, известно, что чувствительность зрительного анализатора повышается, если его стимулировать слабыми музыкальными звуками, и понижается, если воздействовать резкими, сильными звуками.

Специальные исследования показывают, что иногда люди соединяют различные ощущения в одно, тем самым происходит слияние, которое называют синестезией. Исходя из того, что органы чувств человека обладают компенсаторными возможностями, в случаях, когда в деятельности какого-либо анализатора наблюдается дефект, то другие анализаторы начинают работать в усиленном режиме, заменяя функции другого.

При изучении роли восприимчивости организма к воздействию факторов окружающей среды, то есть среды обитания человека и его профессиональной деятельности, системное значение имеют понятие гомеостаза, резистентности организма, механизмов саморегуляции, адаптации и компенсации.

К раздражителям внешней среды относят физические, химические, биологические, психогенные и другие внешние факторы, контактирующие с человеческим организмом. Например: такие как температура, влажность, подвижность и химический состав воздуха. Также можно отнести шум, вибрация, электромагнитное излучение, состав воды, пищи и др.

При отклонении параметров факторов внешней среды от оптимальных уровней и условий, механизмы саморегуляции начинают функционировать с напряжением. Исходя из этого, для поддержания постоянства внутренней среды организма, то есть гомеостаза, в процесс механизмов саморегуляции подключаются механизмы адаптации.

Неблагоприятные изменения в здоровье человека могут возникать значительно быстрее при воздействии на организм вредных и опасных факторов среды обитания, таких как радиация, физические и нервно-психические перегрузки, шум, химические и экологические факторы и пр., к которым в процессе эволюции человека еще не выработались защитно-приспособительные механизмы.

Кожа: является одним из главных органов человека, выполняющих защитную роль и ряд биологических функций. Кожей покрыто все тело человека, и в зависимости от роста и веса человека, её площадь составляет от 1,5 до 2м², а вес от 4 до 6% от массы тела человека без учета гиподермы.

Какую роль играет кожа? В первую очередь это защита от внешнего воздействия окружающей среды. Так как кожа многофункциональна и сложна по своему строению она принимает участие в ряде биологических процессов, протекающих в организме человека, и имеет основные функции:

- функция механической защиты кожи способствует предотвращать мягкие ткани от механического воздействия, излучений, микробов и бактерий, попадания инородных тел внутрь тканей.

- функция ультрафиолетовой защиты кожи при воздействии солнечного излучения, как защитная реакция на внешнее неблагоприятное воздействие при длительном нахождении на солнце. В коже образуется меланин, который вызывает временное окрашивание кожи в более темный цвет и при этом задерживает более 90% излучения при воздействии солнца. Временное увеличение количества меланина в коже, увеличивает её способность задерживать ультрафиолет.

- терморегуляционная функция кожи участвует в процессе поддержания постоянной температуры всего организма, за счёт работы потовых желез и термоизолирующих свойств, слоя гиподермы состоящего из жировой ткани.

- функция тактильных ощущений реализуется за счёт близко расположенных к поверхности кожи нервных окончаний и различного рода рецепторов. Человек ощущает воздействие внешней окружающей среды в виде тактильных ощущений, прикосновений, а также воспринимает изменения температуры.

- функция поддержания водного баланса организма осуществляется через кожу. Организм взрослого человека при необходимости или в условиях профессиональной среды, за сутки может выделить до 3 литров жидкости через потовые железы.

- функция обменных процессов осуществляется через кожу. Организм человека частично выводит побочные продукты своей жизнедеятельности, такие как, мочевины, ацетон, желчные пигменты, соли.

- функция синтеза витамина D протекает под воздействием ультрафиолетового излучения, то есть солнца, когда во внутренних слоях кожи синтезируется витамин D, который в последствие усваивается организмом для собственных нужд.

Иммунная система: представляет собой совокупность органов, тканей и клеток, работа которых направлена на защиту организма человека от различных болезней и на истребление уже попавших в организм человека чужеродных веществ.

Данная система является препятствием на пути в организм человека инфекционных агентов таких как, бактериальные, вирусные, грибковые. В случае сбоя в работе иммунной системы, возникает вероятность развития инфекций, что приводит к возникновению аутоиммунных заболеваний, в том числе рассеянного склероза.

К иммунной системе относятся все органы, которые построены из лимфоидной ткани, входящие в иммунную систему человека, к ним относят:

лимфатические железы - узлы, миндалины, вилочковая железа - тимус, костный мозг, селезёнка и лимфоидные образования кишечника - пейеровы бляшки. Все эти органы объединяет система циркуляции, которая состоит из протоков, соединяющих лимфатические узлы.

Лимфатический узел представляет собой образования из мягких тканей, имеющие овальную форму, размером от 0,2 до 1,0 см, содержащие большое количество лимфоцитов, а миндалины это маленькие скопления лимфоидной ткани, располагающиеся по обеим сторонам в окружности глотки.

Вилочковая железа - тимус расположена за грудиной. Лимфоидные клетки в тимусе размножаются и учатся. У молодых людей тимус активнее, чем у людей старшего возраста, потому что процесс размножения клеток с возрастом урывается, тем самым орган становится пассивнее и уменьшается в размере.

Костный мозг и тимус являются центральными органами иммунной системы, в них из стволовых клеток костного мозга образуются лимфоциты. Костный мозг представляет собой мягкую губчатую ткань, расположенную внутри трубчатых и плоских костей. Главной задачей костного мозга является выработка продукции клеток крови, лейкоцитов, эритроцитов, тромбоцитов.

Селезёнка, как орган, является фильтром для крови, и хранилищем для её клеток, и местом продукции лимфоцитов. Внешне она очень похожа на большой лимфатический узел. Ещё одной функцией селезёнки является разрушение старых и неполноценных клеток крови. Расположена селезёнка в животе под левым подреберьем около желудка.

Пейеровы бляшки имеют функцию сосредоточения лимфоидной ткани в стенках кишечника, а если быть конкретнее, то в аппендиксе - червеобразном отростке. Главная роль пейеровых бляшек заключается в системе циркуляции, состоящей из протоков, которые соединяют лимфатические узлы и транспортируют лимфу.

Лимфа - это лимфатическая жидкость, не имеющая цвета, протекающая по лимфатическим сосудам, в ней содержится много лимфоцитов, белых кровяных телец, участвующих в защите организма от различных болезней.

Лимфоцитами считаются клетки иммунной системы, которые отвечают за уничтожение чужеродных организмов, антител собственных больных клеток, инфицированных, или опухолевых. Лимфоциты работают и выполняют свои функции вместе с остальными иммунными клетками и не позволяют вторгаться в организм инородным субстанциям, инфекционным агентам, чужеродным белкам и т.д.

Иммунная система появилась вместе с многоклеточными организмами и развивалась, как помощник для их выживания. Данная система объединяет органы и ткани, которые гарантируют защиту организма от генетически чужеродных клеток и веществ, поступающих из окружающей среды. По процессам и механизмам функционирования иммунная система схожа с нервной системой.

Иммунная система способна распознавать множество «чужаков», среди которых можно выделить вирусы, бактерии, ядовитые вещества, простейшие, грибы, аллергены. Невосприимчивость организма к какой-либо инфекционной болезни связана с иммунитетом. Главной целью иммунитета является обеспечение защиты, от каких-либо вторжений в организм человека и сохранности целостности внутренней среды организма, его биологической индивидуальности.

Но есть и интересный факт! Например, при многих аутоиммунных заболеваниях, при рассеянном склерозе, иммунная система больного не узнаёт здоровые ткани собственного организма, а относится к ним, как к чужеродным клеткам и начинает атаковать их и разрушать.

1.3 Нормативно-правовая база дисциплины «Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности»

Для того, чтобы взаимодействие человека с внешней средой в условиях его жизнедеятельности и в условиях производственной среды считались оптимальными как для человека, так и для внешней окружающей среды, с этой целью министерствами и ведомствами Российской Федерации разработаны и разрабатываются целый ряд нормативно-правовых документов, регламентов, сводов правил и т.д., регламентирующих безопасные требования и условия к среде обитания человека. В различных сферах жизнедеятельности человека, в целях его безопасности, при воздействии на него негативных физических и внешних факторов, учитываются безопасные требования и условия производственной среды.

Безопасность окружающей среды и минимизация воздействия на неё от деятельности человека, достигается требованиями статей федерального закона Российской Федерации №7 от 10.01.2002 года «Об охране окружающей среды», в котором определены правовые основы государственной политики в области охраны окружающей среды, обеспечивающие сбалансированное решение социально-экономических задач, с сохранением благоприятной окружающей среды, биологического разнообразия и природных ресурсов. Политикой реализации данного федерального закона, является удовлетворение потребностей нынешнего и будущих поколений людей. Также укрепление правопорядка в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности населения.

В связи с тем, что нарастающий прогресс производства как за рубежом, так и в Российской Федерации определяют стратегические темпы мировой экономики и отраслей различного назначения в сфере промышленности, а также урбанизации территорий, увеличения подвижного транспорта с двигателями внутреннего сгорания, в совокупности все эти факторы увеличивают уровень загрязнённости атмосферного воздуха. Особенно производственные выбросы и выхлопные газы автомобилей увеличивают

содержание в воздухе различных загрязнителей, таких как, диоксиды, соли тяжёлых металлов, тетраэтилсвинец, экотоксиканты ит.д.

Исходя из вышесказанного в федеральном законе Российской Федерации №96 от 04.05.1999 года «Об охране атмосферного воздуха», установлены правовые основы охраны атмосферного воздуха, основное направление которых сосредоточено на реализацию конституционных прав граждан, на благоприятную окружающую среду и достоверную информацию об её изменении, и её состоянии.

В виду того, что сточные воды и вторичные отработанные воды производств, химикаты сельскохозяйственных угодий, попадая в акватории рек и озёр, постепенно загрязняют их, уничтожая живые микроорганизмы, нарушая флору и фауну в целом, данные негативные факторы можно расценивать как, эколого-обусловленные факторы. Исходя из этого Водным кодексом Российской Федерации, утверждённым от 03.06.2006 года за №74, предусмотрены нормы, регулирующие отношения по использованию и охране водных объектов и значимость водных объектов в качестве основы жизни и деятельности человека.

Статьями федерального закона Российской Федерации № 2395-1 от 21.02.1992 года «О недрах» определены и регулируются отношения, в области геологического изучения, использования и охраны недр, использования отходов добычи полезных ископаемых и связанных с ней перерабатывающих производств, специфических минеральных ресурсов, таких как, рапы лиманов и озер, торфа, сапропеля и других подземных вод, включая попутные воды, воды, извлеченные из недр вместе с углеводородным сырьем, и вод, использованных пользователями недр для собственных производственных и технологических нужд.

В условиях производственной среды и условиях взаимодействия человека с внешней средой, человек сталкивается с различными источниками воздействующих на него. Примером может послужить оптимальный, или выходящий за рамки требований нормативных документов, микроклимат производственных помещений, также вопросы соблюдения условий труда и их классов, норм освещённости рабочих мест, влажности и подвижности воздуха в рабочей зоне, воздействия на организм человека иных физических факторов.

Статьи федерального закона Российской Федерации № 52 от 30.03.1999 года «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», определены и направлены на соблюдение и обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия населения, как одного из основных условий реализации конституционных прав граждан, на охрану их здоровья и благоприятную окружающую среду.

Всем известно, что Земля имеет естественный радиационный фон, так называемый радиационный фон Земли. Но его воздействие на организм человека не несёт неблагоприятных последствий, также и на живые организмы и не влияет на здоровье людей, так как этот фон не имеет такого уровня

воздействия, который бы нарушил жизнедеятельность любого живого организма.

А как влияют уровень радиации, или радиоактивные источники на организм человека в условиях техногенных аварий и катастроф, или в условиях воздействия минимальных дозированных доз облучения, в условиях производственной деятельности? Мы можем сказать, что радионуклиды и радиоактивные источники в виде излучений влияют на живые организмы их ткани и клетки, разрушая их из-за высокой проникающей и ионизирующей способности. Для того чтобы создать оптимальный уровень безопасности для населения и работников, задействованных с атомной энергией в Российской Федерации на основании федерального закона №3 от 09.01.1996 года «О радиационной безопасности населения», определены правовые основы обеспечения радиационной безопасности населения в целях охраны его здоровья.

Основы охраны здоровья любого человека закреплены федеральным законом Российской Федерации № 323 от 21.11.2011 года «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации». Под охраной здоровья подразумевается совокупность мер политического, экономического, правового, социального, культурного, научного, медицинского санитарно-гигиенического и противоэпидемического 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.

В статьях 37,38,41,42 Конституции Российской Федерации кратко и ёмко изложены важнейшие требования по обеспечению здоровья населения:

- в условиях трудовой и производственной деятельности человека, каждый имеет право на труд в условиях, отвечающих требованиям безопасности и гигиены, таковы требования изложены в статье №37.

- статья №38, особо определяет требование о том, что материнство и детство, семья находятся под защитой государства.

- статья №41 определяет, что каждый человек имеет право на охрану здоровья и медицинскую помощь. Такое право обеспечивается определёнными мерами такими как, развитие физической культуры, достижение экологических и санитарно-эпидемиологических мероприятий.

- в статье №42 чётко указано на то, что каждый человек имеет право на благоприятную окружающую среду, и достоверную информацию о её состоянии и на возмещение ущерба, в случае причиненного его здоровью или имуществу экологическим правонарушением.

К нормативному документу, регламентирующему порядок оказания первой помощи, до оказания медицинской помощи гражданам, при несчастных случаях, травмах, отравлениях и других состояниях и заболеваниях, угрожающих их жизни и здоровью, относится Федеральный закон Российской Федерации № 323 от 21.11.2011 «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации».

На основании части 4, статьи 31, настоящего федерального закона, сотрудники Государственной противопожарной службы МЧС России, спасатели аварийно-спасательных формирований и аварийно-спасательных служб, военнослужащие и сотрудники органов внутренних дел, обязаны оказывать первую помощь пострадавшим, при наличии соответствующей подготовки, в том числе, водители транспортных средств и другие лица, вправе оказывать первую помощь при наличии соответствующей подготовки или навыков.

Данным федеральным законом утверждён перечень состояний, при которых должна оказываться первая помощь:

1. Отсутствие сознания.
2. Остановка дыхания и кровообращения.
3. Наружные кровотечения.
4. Инородные тела верхних дыхательных путей.
5. Травмы различных областей тела.
6. Ожоги, воздействия высоких температур, теплового излучения.
7. Отморожение и другие эффекты воздействия низких температур.
8. Отравления.

Мероприятия по оценке обстановки и обеспечению безопасных условий для оказания первой помощи и порядка оказания первой помощи, определены в приказе Минздравсоцразвития РФ №477н от 04.05.2012 года «Об утверждении перечня состояний, при которых оказывается первая помощь, и перечня мероприятий по оказанию первой помощи».

1. Рассмотрим общие мероприятия по оценке обстановки и оказания первой помощи с алгоритмом дальнейших действий:

- определение угрожающих факторов для собственной жизни и здоровья;
- определение угрожающих факторов для жизни и здоровья пострадавшего;
- устранение угрожающих факторов для жизни и здоровья пострадавшего;
- оценка количества пострадавших;
- извлечение пострадавшего из транспортного средства или других труднодоступных мест;
- перемещение и транспортировка пострадавшего.

2. Вызов скорой медицинской помощи и других специальных служб, сотрудники которых обязаны оказывать первую помощь в соответствии с федеральным законом или по специальным правилам исходя из обстановки.

3. Определение наличия сознания у пострадавшего.

4. Мероприятия по восстановлению проходимости дыхательных путей и определения признаков жизни у пострадавшего:

- запрокидывание головы с подъёмом подбородка;
- выдвигание нижней челюсти;
- определение наличия самостоятельного дыхания, по внешним признакам с помощью слуха, зрения и осязания;

- определение наличия кровообращения, проверка пульса на магистральных артериях.

5. Мероприятия по проведению сердечно-легочной реанимации до появления признаков жизни:

- давление руками на грудину пострадавшего;
- искусственное дыхание «Рот в рот»;
- искусственное дыхание «Рот к носу»;
- искусственное дыхание с использованием устройства для искусственного дыхания.

6. Мероприятия по поддержанию проходимости дыхательных путей:

- придание устойчивого бокового положения;
- запрокидывание головы с подъёмом подбородка;
- выдвижение нижней челюсти.

7. Мероприятия по внешнему осмотру пострадавшего и временной остановке наружного кровотечения:

- обзорный осмотр пострадавшего на наличие кровотечений;
- пальцевое прижатие артерии;
- наложение жгута;
- максимальное сгибание конечности в суставе;
- прямое давление на рану;
- наложение давящей повязки.

8. Мероприятия по полному осмотру пострадавшего в целях выявления признаков травм, отравлений и других состояний, угрожающих его жизни и здоровью, и по оказанию первой помощи в случае выявления указанных состояний:

- проведение осмотра головы;
- проведение осмотра шеи;
- проведение осмотра груди;
- проведение осмотра спины;
- проведение осмотра живота и таза;
- проведение осмотра конечностей;
- наложение окклюзионных повязок при травмах различных областей тела, в том числе герметизирующей при ранении грудной клетки;
- проведение иммобилизации с помощью подручных средств;
- фиксация шейного отдела позвоночника вручную, подручными средствами, с использованием изделий медицинского назначения;
- прекращение воздействия опасных химических веществ на пострадавшего, промывание желудка водой и вызывание рвоты;
- местное локальное охлаждение при травмах, термических ожогах и иных воздействиях высоких температур или теплового излучения;
- термоизоляция при отморожениях от воздействия низких температур.

9. Придание пострадавшему оптимального положения тела.

10. Постоянный контроль состояния пострадавшего, наличие сознания, дыхания, кровообращения и оказание психологической поддержки.

11. Передача пострадавшего бригаде скорой медицинской помощи, другим специальным службам, сотрудники которых обязаны оказывать первую помощь в соответствии с федеральным законом или по специальным правилам.

1.4 Факторы окружающей среды, влияющие на здоровье человека

Факторы окружающей среды оказывают разнонаправленное влияние на состояние здоровья человека. По своей сути их разделяют на химические, физические, такие как шум, вибрация, ультразвук, инфразвук, тепловое излучение, ионизирующие и другие виды излучений. К биологическим факторам можно отнести бактериальное, паразитарное и вирусное заражение. Также не малую роль играет и образ жизни человека, условия производственной среды и быта.

Людам присуще связывать свои болезни с воздействием радиации и вредных воздействий других загрязнителей окружающей среды, но по статистике влияние экологии на здоровье людей в России сегодня составляет всего около 25-50%, от совокупности всех воздействующих факторов внешней среды. Как говорят эксперты, только через 30-40 лет, по сравнительным прогнозам зависимости физического состояния и самочувствия граждан Российской Федерации от эколого-обусловленных факторов возрастёт всего лишь до 50-70%, от совокупности вместе взятых факторов окружающей среды.

Наибольшее влияние на здоровье россиян оказывает их образ жизни, который они ведут. В 50% воздействия факторов можно считать, такие как курение, употребление алкоголя, употребление наркотиков, неправильное питание, недостаток сна, стрессовые ситуации, гипо- и гипердинамия, вредные условия труда, плохие материально-бытовые условия, непрочность семьи, высокий уровень урбанизации.

И только после по степени влияния на здоровье человека фиксируются такие факторы, как экология, наследственность, и качество, доступность медицинских услуг. Нередки случаи, когда действие сразу нескольких из этих перечисленных факторов оказывают одновременное влияния на здоровье человека путём наложения друг на друга.

При изучении экологических факторов воздействующих на здоровье человека, необходимо учитывать масштабы экологического загрязнения, потому что глобальное экологическое загрязнение в настоящее время является бедой для всего человеческого общества, а для одного отдельного индивида не представляет особой опасности.

В зависимости от субъектов Российской Федерации и темпов их индустриального и экономического развития, региональные экологические загрязнения от промышленных производств являются бедой для жителей данного региона, но в большинстве случаев данные факторы не очень опасны для здоровья одного конкретного человека, в то время, когда локальные

экологические загрязнения, представляющие особую серьёзную опасность, как для здоровья населения отдельного города, или района в целом, так и для каждого конкретного жителя этой местности.

Следуя данной логике, легко вычислить, что например зависимость здоровья человека от загазованности воздуха конкретной улицы, на которой он живёт, ещё выше, чем от загрязнения района в целом. Однако самое большое влияние на здоровье человека оказывает экология его жилища и рабочего помещения, рабочего места, потому что около 80% всего времени мы проводим именно в зданиях, в условиях производства, а не на открытом воздухе.

Атмосферный воздух является одним из основных жизненно важных элементов окружающей для нас среды. За сутки человек вдыхает около 12-15м³ кислорода, а выделяет приблизительно 580л. углекислого газа. Так как в атмосферном воздухе содержится большое количество загрязняющих веществ таких как, диоксид углерода, оксид углерода, окислы азота, летучие углеводороды, источником которых являются промышленные отходы и выбросы в индустриальной отрасли, возрастающее присутствие выхлопных газов автомобилей и т.д. Также в пыли содержится большое количество окислов кремния, которые могут вызывать тяжелые легочные заболевания, силикозы (заболевания лёгких).

Ещё одной проблемой загрязнения атмосферного воздуха можно назвать, большую загрязнённость дымом и копотью при сгорании топлива, свалок с бытовыми отходами, торфяные пожары, которые горят и тлеют годами и выделяют в атмосферу различные загрязнители, что может вызвать отравление людей с последующим смертельным исходом. Особенно губительно действует на человека загрязнение атмосферы в тех случаях, когда в зависимости от метеорологических условий способствует застой воздуха над городом.

Содержащиеся в атмосфере вредные вещества воздействуют на человеческий организм при контакте с поверхностью кожи или слизистой оболочкой. Это может происходить тогда, когда например вспотевший человек с открытыми порами кожных покровов идёт летом по загазованной и запылённой улице, то в этом случае вредные вещества имеют шанс проникнуть глубоко в его организм.

Наряду с органами дыхания, загрязнители поражают органы зрения и обоняния, а воздействуя на слизистую оболочку гортани, могут вызвать спазмы голосовых связок. Вдыхаемые твердые и жидкие частицы размерами от 0,6 до 1,0мкм проникают в альвеолы лёгких и абсорбируются в крови, а некоторые из них могут накапливаться в лимфатических узлах.

К признакам и последствиям воздействия загрязняющих веществ воздуха на организм человека относят большей частью ухудшение общего состояния здоровья, когда появляются головные боли, тошнота, чувство слабости, снижается или утрачивается работоспособность.

Исходя из вышеизложенного, можно резюмировать следующее, что наибольшее количество загрязнителей попадает в организм человека через лёгкие, то есть систему органов дыхания. Проведённые исследования

подтверждают, что при ежедневном вдыхании атмосферного воздуха, в организм человека проникает большее количество вредных веществ, чем с водой, с пищей, от грязных рук и через кожу. Ингаляционный путь поступления загрязнителей в организм человека является наиболее опасным для здоровья.

Экологическими факторами внешней среды являются свойства среды, в которой мы живем.

На здоровье человека оказывают влияние внешние факторы окружающей среды такие как, климатические, химические и биологические, также состав воздуха, качество воды, и множество других экологических факторов, которые оказывают на организм человека следующее влияние:

- в небольших количествах или концентрациях могут благоприятно влиять на организм человека. Например, при умеренном воздействии ультрафиолетовых лучей на организм человека, они помогают укрепить здоровье человека;

- при постоянном воздействии выступают в роли раздражителей, тем самым заставляя организм человека приспосабливаться к определенным условиям;

- провоцируют существенные структурные и функциональные изменения в организме человека, например, тёмный цвет кожи у коренных жителей регионов с интенсивным солнцем;

- без определённых условий, полностью исключают существование человека, например, человек не сможет жить под водой, без доступа кислорода.

Среди экологических факторов, влияющих на организм человека, существуют факторы неживой природы - абиотические, связанные с действием живых организмов - биотические и зависящие от деятельности самого человека - антропогенные.

Рассмотрим более подробно воздействие вышеперечисленных факторов:

- температура и влажность воздуха, его газовый состав, химический и механический состав почвы, высота над уровнем моря и другие, относятся к абиотическим факторам;

- воздействие микроорганизмов, различных паразитов, бактерий и грибов, растений и животных, которые могут являться переносчиками биотических факторов;

- загрязнение почвы, воздуха отходами промышленности и транспорта.

- использование атомной энергии. А также всё, что связано с жизнедеятельностью человека в обществе, называют антропогенными экологическими факторами среды обитания.

Выхлопные газы автомобильного транспорта, а также выбросы промышленных предприятий, сжигающих уголь, насыщают воздух крошечными частицами загрязнений, способных вызывать повышение свёртываемости крови и образование тромбов в кровеносной системе человека. Загрязнённый воздух приводит также к повышению артериального давления,

это вызвано тем, что загрязнение атмосферы вызывает изменение той части нервной системы, которая регулирует уровень кровяного давления.

Вдыхание воздуха, в котором присутствуют продукты горения, например, разреженный выхлоп дизельного двигателя внутреннего сгорания, даже в течение непродолжительного времени, может увеличить риск заболеваемости ишемической болезни сердца.

К выбросам промышленных предприятий относят, зеленовато-жёлтый диоксид, диоксид углерода, оксид углерода и т.д., которые влияют на системы органов организма человека, тем самым повышая риски ранней смерти среди населения. От 4 до 22% смертей до сорока лет, даже при сравнительно низкой концентрации данных веществ в атмосфере. В первую очередь страдает иммунная система человека, вследствие нарушения которой развиваются патологии, приводящие к онкологическим заболеваниям, также увеличивается количество врождённых патологий.

В настоящее время с ускоренными темпами и ростом крупных промышленных городов и возрастающей неблагоприятной экологической обстановкой, изменением климата, наблюдаются неблагоприятные явления. К таким явлениям можно отнести густой туман накрывающей большие города, появление смога и уменьшение солнечной активности. Все эти факторы являются последствиями сильного загрязнения атмосферного воздуха, представляющие собой густой туман с примесями дыма и газовых отходов. В литосфере образуется пелена едких газов и аэрозолей повышенной концентрации, не смотря уже на лесные и торфяные пожары, которые тоже являются источниками попадания в атмосферу большого количества загрязнителей, токсинов и диоксидов. В настоящее время это большая проблема крупных городов, которая отрицательно влияет на здоровье человека. Как правило, подобные явления возникают обычно в безветренную погоду.

Особенно опасен смог для детей и пожилых людей с ослабленным организмом и иммунной системы, страдающих сердечно - сосудистыми заболеваниями и заболеваниями дыхательной системы. Наибольшая концентрация вредных веществ, преобладает в приземном слое воздуха и наблюдается утром, а в течение дня смог поднимается вверх под воздействием восходящих солнечных лучей или потоков воздуха.

В результате неразумной, нерациональной и беспечной деятельности человека, в окружающую среду попадают десятки миллиардов тонн углекислого газа, угарного газа, окиси азота и пыли различного происхождения, а также огромное количество фреонов, ядовитых химикатов и опасных канцерогенных веществ. Также можно отнести асбест, бериллий, никель, хром и др. Химические вещества, содержащиеся в отходах жизнедеятельности человека, имеют свойство переходить из одной цепи в другую по экологическим звеньям, таким как из воздуха в почву, из почвы в воду, из воды в атмосферу и т.д. В итоге все они попадают в организм человека.

В результате выбросов современных промышленных предприятий, в атмосферу попадает большое количество токсинов, присутствие которых уже

зафиксировано даже во льдах Антарктиды! Вот почему загрязненность окружающей среды и загазованность атмосферного воздуха приводят к таким последствиям, как выпадение кислотных дождей, образование дымного смога и токсических эффектов.

Для решения проблемы, связанной с неблагоприятной экологической обстановкой, необходима мобилизация всего общества, разработка и внедрение государственных и негосударственных программ и чёткое, поэтапное их выполнение, а именно:

- переходить к применению энергоёмких и материало-сберегающих технологий, а в будущем к использованию замкнутых, безвыходных производственных циклов;

- рационально расходовать природные ресурсы;

- расширять зоны природных заповедников;

- повсеместно внедрять экологическое образование, пропагандировать здоровый образ жизни.

В заключение необходимо отметить, что будущее человечества зависит от чистого воздуха, воды, лесных массивов. И только правильное и рациональное отношение к природе позволит будущим поколениям быть здоровыми.

Вопросы для самоконтроля и тестирования:

Вопросы для самоконтроля:

1. Дисциплина медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности изучает... (Укажите что).

2. Что такое здоровье? Дайте определение.

3. Что изучает наука анатомия?

4. Что изучает наука физиология?

5. Каково строение нервной системы человека?

6. Каково строение головного мозга человека?

7. Каково строение спинного мозга человека?

8. Какие системы органов в организме человека Вы знаете?

9. Каково воздействие экологических факторов на состояние здоровья человека?

10. Каковы внешние факторы окружающей среды, влияющие на здоровье человека?

11. Какова профилактика негативных факторов, влияющих на здоровье человека?

12. Укажите функциональные особенности организма человека.

Вопросы для тестирования:

1. Объектом изучения дисциплины «Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности» является?

1) Свойства среды.

2) Человек машины и механизмы.

3) Среда обитания.

4) Человек.

5) Человек и среда обитания.

2. Выберите правильное название ФЗ РФ № 323 от 21.11.2011 года?

1) «Об охране атмосферного воздуха».

2) «О недрах».

3) «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации».

4) «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».

3. Среди причин возникновения учения о безопасности жизнедеятельности в России, выделяют следующие потребности общества... (Укажите какие).

а) потребность в качественном питье и продуктах питания, защита жизни и здоровья от негативных факторов внешней среды, повышение средней продолжительности жизни;

б) потребность в духовном самосовершенствовании, защита от негативных факторов окружающей внешней среды, общее повышение качества жизни;

в) сохранение здоровья и трудоспособности, защита членов общества от естественных опасностей, сохранение и рациональный рост численности общества;

г) защита общества от естественных опасностей, общее повышение качества жизни, защита жизни и здоровья от негативных факторов внешней среды;

4. Какой частоты звук, может восприниматься человеческим ухом?

а) от 20 до 20 000 Гц;

б) от 50 до 50 000 Гц;

в) от 100 до 100 000 Гц.

5. Какое из этих утверждений правильное?

а) Во время болезни человеку нужно усиленно питаться для укрепления иммунитета;

б) Иммунная система, как правило, не считает чужеродные тела опасными, если они не имеют белковую структуру;

в) Приобретенный, пассивный иммунитет развивается после перенесенного заболевания.

6. Выберите правильное название ФЗ РФ №52 от 30.03.1999 года?

1) «Об охране атмосферного воздуха».

2) «О недрах».

3) «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации».

4) «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».

7. Какое из этих утверждений неправильное?

а) На холоде кровеносные сосуды кожи сужаются;

б) Значительное потоотделение уменьшает объем циркулирующей в организме крови и, таким образом, снижает частоту сердечных сокращений;

в) Слой подкожной жировой клетчатки стимулирует теплоотдачу.

8. Укажите виды ткани организма человека.

- а) нервно-мышечная ткань.
- б) костно-соединительная ткань.
- в) соединительная ткань.
- г) гладкая, поперечнополосатая ткань.
- д) нервная ткань.
- е) эпителиальная ткань.
- ж) мышечная ткань.

9. Какие виды профессиональных опасностей, в профессиональной деятельности пожарного Вы знаете?

- 1) Физические.
- 2) Психологические.
- 3) Химические.
- 4) Радиационные.
- 5) Экологические.
- 6) Вредные факторы производственной среды.

10. Укажите ингаляционное воздействие вредного фактора или факторов профессиональной среды пожарных, которые относят к заболеваниям системы органов дыхания?

1) Это профессиональные хронические заболевания легких с фиброзными изменениями в тканях лёгких под действием длительного ингаляционного воздействия фиброгенных производственных аэрозолей.

2) Это хроническое или острое заболевание, являющееся результатом воздействия на человека вредного производственного фактора, повлекшее временную или стойкую утрату им профессиональной трудоспособности.

3) Это профессиональное заболевание, характеризующееся кратковременностью действия относительно большого количества вредных веществ, с проявлением непосредственно в момент воздействия, или через сравнительно небольшой скрытый (латентный) период.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПОРАЖАЮЩИХ ФАКТОРОВ. СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ЧЕЛОВЕКА

Уровни различных видов опасностей естественного, антропогенного и техногенного происхождения, и их эволюцию, можно рассматривать с точки зрения источников опасных, вредных и поражающих факторов в системе «человек - машина - среда обитания», к которым относят, такие как физические, химические, биологические, психофизические, травмирующие и вредные зоны.

К таким опасным и вредным зонам производственной среды относят запыленность и загазованность воздуха, влажность и подвижность воздуха, виброакустические факторы, акустические колебания, электромагнитные поля и излучения, различные ионизирующие излучения оптического и неоптического диапазона.

К физическим производственным факторам относят движущиеся машины и механизмы, высоты и падающие предметы, производственные яды, смазочно-охлаждающие жидкости, низкий уровень параметров освещения, недостаток кислорода в зоне деятельности, физические перегрузки, а к психофизиологическим факторам относят нервно-психические перегрузки, умственное перенапряжение, эмоциональные перегрузки, эстетический дискомфорт.

За миллионы лет в ходе эволюционного и социального развития деятельности человека, выработалась надежная естественная система защиты от различных опасностей, основу которой составляет нервная система центральная и периферическая. В вопросах защиты от опасностей большое значение имеет время реакции организма на раздражители, данную реакцию называют латентным периодом, т. е. временем от начала воздействия раздражителя до появления ощущения.

2.1 Механизм воздействия на организм человека высоких и низких температур

Одним из необходимых условий оптимальной жизнедеятельности человека является обеспечение нормальных метеорологических условий, оказывающих существенное влияние на самочувствие человека. Метеорологические условия, или микроклимат, зависят не только от теплофизических особенностей технологического процесса, но ещё и от климата, сезона года, условий отопления и вентиляции.

Воздействие высоких и низких температур внешней среды вызывает у человека нарушение теплообмена, процессов терморегуляции, что в свою очередь приводит соответственно к перегреву или переохлаждению организма.

Основными видами терморегуляции, считаются процессы теплообразования и теплоотдачи. Теплообразование в организме человека осуществляется химическим путем, а теплоотдача происходит физическим путем, с помощью излучения, проведения тепла и испарения. Постоянство температуры тела человека зависит от очень важного условия, равенства теплообразования и теплопотери всего организма. Такой процесс достигается при помощи физиологических механизмов терморегуляции, регулируемый нервно-эндокринным путем. Соответственно терморегуляцию принято считать, как совокупность процессов, обеспечивающих равновесие между теплопродукцией и теплоотдачей, благодаря которым температура тела человека остаётся постоянной.

Терморегуляция подразделяется, на химическую терморегуляцию и физическую терморегуляцию. Химическая терморегуляция осуществляется за счёт изменения уровня теплообразования, т. е. усиления или ослабления интенсивности обмена веществ, в клетках организма, а физическая терморегуляция осуществляется за счёт образования теплоты и за счёт регуляции энергетического обмена.

Гипертермией называют перегревание и накопление избыточного тепла в организме человека с повышением температуры тела, вызванное внешними факторами, затрудняющими теплоотдачу во внешнюю среду или увеличивающими поступление тепла извне. Иногда гипертермией называют и лихорадку, защитно-приспособительную реакцию организма в ответ на воздействие патогенных раздражителей, например, бактериальных аллергенов при инфекционных заболеваниях, приводящих к перестройке процессов терморегуляции и повышению температуры тела.

Гипертермией, считают повышение температуры тела от 37°C, и выше, процессы которой развиваются не вследствие воспалительных процессов в организме человека, но и могут сопровождать такие болезни как:

- синдром вегетативной дистонии. В настоящее время некоторые признаки вегетососудистой дистонии можно отнести к нарушениям нервной вегетативной системы, например, такие как вазомоторный невроз, психогенная лихорадка, нейроэндокринные расстройства, повреждения гипоталамуса;

- органические поражения центральной нервной системы (ЦНС). К ним относят опухоли, кровоизлияния в области гипоталамуса, черепно-мозговая травма.

Резкая гипертермия, при которой температура тела достигает 40-41°C, сопровождается общим тяжёлым состоянием организма и носит название теплового удара.

К группе патологических состояний, возникающих при перегревании, относятся тепловой удар, тепловой обморок, судорожная болезнь, питьевая болезнь, тепловое истощение, нервные расстройства.

Тепловой удар сопровождается головной болью, головокружением, общей слабостью, искажением цветового восприятия, сухостью во рту, тошнотой и рвотой, обильным потоотделением. Пульс и дыхание учащены, в крови увеличивается содержание азота и молочной кислоты, при этом наблюдается бледность, синюшность, зрачки расширены, временами возникают судороги, потеря сознания. Признаками теплового удара считается характерное прекращение потоотделения за несколько часов до наступления теплового удара, который опасен своей высокой летальностью.

Тепловой обморок рассматривается как тепловой шок, коллапс, острое нарушение гемодинамики.

Судорожная болезнь связана с тем, что с потом выводятся минеральные вещества, хлориды натрия и калия, в дальнейшем возникают судороги.

Питьевая болезнь связана с компенсаторным увеличением потребления воды человеком из-за обезвоживания. При этом могут возникать дисбактериозы, хронические диспепсии, энтероколиты, стойкая альбуминурия. Тепловое истощение связано с потерей воды, солей, витаминов и белков.

Нервная система устроена так, что она наиболее уязвима к повышению температуры тела, поэтому перегревание организма может привести к её функциональным нарушениям и расстройствам.

В отличие от воздействия высоких температур, при условиях воздействия низких температур, может произойти переохлаждение организма человека, за счёт увеличения теплоотдачи. При низкой температуре окружающего воздуха резко увеличиваются потери тепла путем конвекции и излучения. Особенно опасно сочетание низкой температуры с высокой влажностью и высокой скоростью движения воздуха, так как при этом значительно возрастают потери тепла конвекцией и испарением.

Исходя из этого, гипотермией называют состояние, при котором температура тела становится ниже 35°C. Быстрее всего гипотермия наступает при погружении в холодную воду. При этом вначале наблюдаются признаки возбуждения симпатического отдела вегетативной нервной системы, в связи с чем, рефлекторно ограничивается теплоотдача и усиливается теплопродукция. Последнему способствуют сокращения мышц и мышечная дрожь. Через некоторое время температура тела всё же начинает падать, при этом резко понижается интенсивность обмена веществ, замедляется дыхание, урываются сердечные сокращения, снижается сердечный выброс, понижается артериальное давление, а при температуре тела 24-25°C, оно может быть равно 15-20% от исходного.

Длительное охлаждение приводит к расстройствам кровообращения, снижению иммунитета. При стойком холодном воздействии может наступить общее переохлаждение организма, которое протекает в несколько стадий и фаз переохлаждения:

- компенсаторная фаза, когда температура тела увеличивается до 37°C, за счёт увеличения теплопродукции;
- фаза относительной недостаточности терморегуляции, когда температура тела уменьшается до 35°C, с появлением дрожи, частого дыхания, частого мочеиспускания, перераспределение гликогена в тканях;
- уменьшение температуры тела до 34-28°C. приводит к снижению содержания гликогена в тканях. Далее понижение пульса до 40-50 ударов, развитие аритмии, скованности мышц, возникает тяга ко сну;
- при температуре ниже 28°C, наступает кома, развивается гипоксия мозга, потеря чувствительности, трепетание желудочков и предсердий. В 80% случаев наступает смертельный исход.
- при снижении температуры ниже 26°C, наступает терминальная фаза, в основе которой лежит кислородное голодание из-за тромбоза артериол.

Гипотермию прекращают путем быстрого согревания тела. При относительно кратковременных и не чрезмерно интенсивных воздействиях холода на организм человека, изменений теплового баланса и понижения температуры тела не происходит, в то же время это способствует развитию простудных заболеваний и обострению хронических воспалительных процессов.

2.2 Нормирование тяжести и напряженности трудового процесса, связанного с физическими нагрузками

Характеристика трудового процесса, связанная с напряжённостью труда, что в свою очередь отражает нагрузку преимущественно на центральную нервную систему, органы чувств и эмоциональную сферу работника.

К факторам напряженности труда и условий труда, относят интеллектуальные, сенсорные и эмоциональные нагрузки, степень монотонности нагрузок, режим работы.

Производственной средой считается часть окружающей человека среды, среды обитания, образованной вредными и опасными производственными факторами и условиями, характеризующими рабочее место и воздействующими на человека в процессе трудовой деятельности.

Потенциальный риск среды обитания по степени её непригодности для человека, может быть проведен путем сравнения фактических параметров, вредных факторов, таких как, воздействие на человека химических соединений, пыли, излучений и пр., с установленными законом гигиеническими нормативами (ГН), предельно допустимыми уровнями (ПДУ), предельно допустимыми концентрациями (ПДК) в воздухе, воде, почве, строительных материалах, продуктах питания и пр.

Под понятием работоспособность, понимается величина функциональных возможностей организма, характеризующаяся количеством и качеством работы, выполняемой за определенное время. Уровень функциональных возможностей человека зависит от условий труда, состояния здоровья, возраста, степени

тренированности, мотивации к труду и ряда других факторов.

Исходя из вышесказанного, условия труда работников во всех отраслях производственной деятельности делятся на четыре класса. Рассмотрим более подробно характеристику каждого из них:

- к оптимальным условиям труда (класс 1), относится отсутствие риска для населения и работника. При этом отсутствуют вредные производственные факторы, либо они ниже величин, безопасных для жизнедеятельности. В этом случае сохраняется здоровье и высокий уровень работоспособности трудящихся.

- к допустимым условиям труда (класс 2), относится отсутствие риска для работника. При этом параметры вредных производственных факторов и трудового процесса не превышают предельных значений ПДК, ПДУ и ГН. В данном случае изменения функционального состояния организма работника восстанавливаются во время отдыха или к началу следующей рабочей смены, а также не предвидятся изменения в состоянии здоровья работников и их потомства в ближайшем и отдаленном периодах.

- вредные условия труда (класс 3), характеризуют тот факт, что риск есть. При этом вредные производственные факторы превышают предельно допустимые значения ПДК, ПДУ, ГН и оказывают неблагоприятное воздействие на здоровье работников и его потомство.

- опасные и экстремальные условия труда (класс 4), характеризуют тот факт, что риск есть и для здоровья, и для жизни. При этом уровни вредных производственных факторов при их воздействии в течение рабочей смены или её части создают угрозу для жизни, возникновения острых профессиональных заболеваний, в том числе в тяжелой форме.

Состояние работоспособности человека оценивается по физиологическим показателям, таким как, функциональное состояние центральной нервной системы, нервно-мышечного аппарата, сердечнососудистой, дыхательной и других систем, обеспечивающих данную конкретную деятельность и динамику работоспособности, на которую существенно влияют специфические особенности каждой конкретной деятельности.

В понятие напряженности труда, вследствие его сложности, входят интеллектуальные нагрузки, которые могут быть различными из-за содержания и характера выполняемой работы, восприятия сигналов, информации, сложности задания. Такие нагрузки имеют, например, профессии управленческого и творческого труда.

Утомлением называют физиологический, а не патологический процесс, который характеризуется снижением функциональных возможностей организма. Оно наступает вследствие выполнения работы, которая сопровождается значительными физическими и нервно-психическими нагрузками. К результатом утомления, можно отнести снижение работоспособности, ухудшение количества и качества выполняемой работы. Также нарушение координации движений, уменьшение памяти и пр.

Физические нагрузки рассматриваются как тяжесть трудового процесса, соответственно, в свою очередь делятся на статическую и динамическую работу.

Статической работой называют процесс сокращения мышц, необходимый для поддержания тела или его частей в пространстве. В процессе труда статическая нагрузка связана с фиксацией предметов труда в неподвижном состоянии, а также с приданием человеку определённой рабочей позы. Статическая работа может быть выполнена одной рукой или двумя руками, с участием корпуса и ног, также может выполняться в неудобной для работника позе с наклоном корпуса, лежа, на корточках и т.д. Примером может быть работа сварщика.

Динамическая работа в отличие от статической, представляет собой наиболее распространенный вид двигательной активности человека в процессе труда. При этом различные части двигательного аппарата, могут принимать различное участие в выполнении работы, и сама двигательная работа всегда в какой-то степени сочетается со статической работой.

Сила мышц человека достаточно высока и при постоянных тренировках, увеличивает мышечную силу на одну треть, поэтому мышечная выносливость, это способность длительное время выполнять заданную работу в определённой позе, или с работой только определённых групп мышц мышечного аппарата. Снижение работоспособности более чем на 20% указывает на развитие выраженного утомления.

Динамическая и статическая работа подразделяется на общую, региональную и локальную:

- общая мышечная работа выполняется более чем двумя-тремя массами скелетной мускулатуры, в том числе ног и туловища. Примером может послужить работа спасателем, пожарным.

- региональная мышечная работа выполняется преимущественно мускулатурой плечевого пояса и верхних конечностей. В ней участвуют от одной до двух третей массы скелетной мускулатуры. Примером может послужить работа слесарем и другие виды деятельности, выполняемые стоя.

- локальная мышечная работа в отличии от региональной и общей, требует участия верхних конечностей и менее одной трети скелетных мышц. В качестве примера назовём такие виды деятельности, как различные виды сборочных работ. Все три вида мышечной деятельности могут быть лёгкими, средней тяжести и тяжёлыми.

Физиологические обоснования мер по снижению утомления и повышению работоспособности. В работу следует входить постепенно, что обеспечивает последовательное включение физиологических механизмов, определяющих высокий уровень работоспособности. Необходимо соблюдать определенный ритм и режим работы, что способствует выработке навыков и замедляет развитие утомления. Следует придерживаться последовательности и систематичности в работе, что обеспечивает длительное сохранение рабочего динамического стереотипа. Правильное чередование описанных выше видов

труда с сочетанием рационального отдыха уменьшает степень утомления и повышает работоспособность человека.

В зависимости от условий работы в суточной или ночной смене, для поддержания работоспособности, необходимо соблюдать режима сна, отдыха и приема пищи. Целесообразнее время для сна делить на две части, так называемый дробный сон, когда в течение 4-5 часов отводится на сон после работы ночью, и перед суточной сменой, необходим сон на 3-4 часа, перед её началом. Периодичность перехода трудящихся для работы из одной смены в другую должна быть не короче и не длиннее одной недели.

Изменения работоспособности в течение дневной рабочей смены имеют несколько фаз или сменяющих друг друга состояний человека:

- первая фаза вработывания или нарастающей работоспособности, характеризуется периодом постепенно повышающегося подвижностью функционирования систем организма, при этом ускоряется и увеличивается объём физиологических процессов. В течение первой фазы уровень работоспособности постепенно повышается по сравнению с исходным, этот процесс выражается в улучшении физиологических показателей и результатов труда. В зависимости от характера труда и индивидуальных особенностей человека, этот период длится от нескольких минут до 1,5-2,5 часов.

- вторая фаза высокой устойчивой работоспособности, характеризуется сочетанием высоких трудовых показателей с относительной стабильностью, или даже некоторым снижением напряженности физиологических функций. Её продолжительность может составлять от 2 до 2,5 часов и более, в зависимости от степени нервно-психических и физических нагрузок, и условий труда.

- третья фаза снижения работоспособности или наступления утомления, характеризуется падением работоспособности, сопровождающейся уменьшением функциональных возможностей основных работающих систем и органов человека. Наблюдаемое к обеденному перерыву падение работоспособности проявляется в ухудшении функций сердечнососудистой системы, изменения артериального давления, частоты пульса. Также ухудшаются функции нервной системы, увеличивается время протекания рефлексов, снижается внимание, появляются лишние движения, ошибочные реакции, замедляется скорость решения задач.

- четвёртая фаза восстановления работоспособности, характеризуется увеличением жизненных функций организма во время отдыха, после первой половины рабочей смены.

Динамика работоспособности повторяется и после междусменного перерыва. При этом фаза вработывания протекает быстрее, а фаза устойчивой работоспособности по уровню ниже и менее длительная, чем до перерыва. Во второй половине смены снижение работоспособности наступает раньше и развивается быстрее в связи с наступлением более выраженного утомления. В конце рабочей смены наблюдается некоторое повышение работоспособности, так называемый конечный порыв перед наступлением отдыха.

Изменение работоспособности наблюдается и в течение всей недели, так как за выходные дни в известной мере угасают трудовые и условные рефлексy. Отсюда и народное наблюдение, что понедельник день тяжелый. Конец рабочей недели знаменуется накоплением утомления, аналогичная динамика изменения работоспособности, наблюдается и при годовом цикле работы.

Работоспособность меняется и в течение жизни. Наивысшей она является у женщин в возрасте от 20 до 38 лет, а у мужчин в возрасте от 21 до 40 лет. Постепенное понижение работоспособности наблюдается у женщин, начиная примерно с возраста 48 лет, а у мужчин с 51 года.

2.3 Медико-биологические особенности влияния предельных значений вредных производственных факторов на организм человека

Сохранение оптимальной жизнедеятельности человека при взаимодействии его с производственной средой определяется тем, что для организма человека существует определенный физиологический предел выносливости по отношению к любому физическому фактору производственной среды, и за границей предела этот фактор неизбежно будет оказывать угнетающее влияние на здоровье человека.

Вредным производственным фактором называют такой производственный фактор, или производственные факторы воздействие которого, или в совокупности, которых на работника могут привести к его заболеванию.

В зависимости от количественной характеристики, продолжительности и условий воздействия, отдельные вредные производственные факторы могут стать опасными, воздействие которых на работника может привести к его травме.

К основным вредным физическим факторам производственной среды относят, такие как температура, влажность воздуха, вибрация, звуковые колебания, электрические и магнитные поля, электромагнитные излучения, ионизирующие излучения, ультразвук, в совокупности, влияющие на здоровье.

Далее рассмотрим предельные значения шума и вибрации на организм человека, так как, данные факторы постоянно встречаются в производственной среде и рассматриваются, как физические факторы, имеющие негативное медико-биологическое обоснование по степени влияния на организм человека.

Физическое понятие о звуке охватывает как слышимые, так и неслышимые колебания упругих сред. Акустические колебания, лежащие в диапазоне от 16Гц до 20кГц, воспринимаемые человеком с нормальным слухом, называются звуковыми, т. е. шумом, с частотой ниже 16Гц, инфразвуком, а выше 20кГц, ультразвуком.

Шумом принято называть нежелательный звук или совокупность беспорядочно сочетающихся звуков различной частоты и интенсивности, оказывающих неблагоприятное воздействие на организм человека и мешающих его нормальной жизнедеятельности. Звук является постоянным побочным

эффектом работы механизмов и деятельности человека, воздействующим негативно на рецепторы органа слуха.

Источниками шума могут быть колебания, возникающие при соударении, трении, скольжении твердых тел, истечении жидкостей и газов. При характеристике отрицательного влияния шума, прежде всего, необходимо остановиться на изменениях в органах его адекватного восприятия. Первоначально наблюдаемые явления адаптации сопровождаются понижением слуховой чувствительности, однако эта защитная физиологическая реакция организма человека не страхует от развития патологического процесса, а лишь несколько отодвигает сроки его развития.

Различают следующие формы специфического воздействия шума, такие как, шумовая травма, утомление слуха и профессиональная тугоухость. Шумовая травма возникает при влиянии очень высокого звукового давления, возникающего при взрывных работах, испытании мощных двигателей, электрических разрядах в микрофонах и т. д. У пострадавших отмечаются боль в ушах, головокружение и поражение барабанной перепонки вплоть до разрыва.

В процессе ежедневной трудовой деятельности человека наступает утомление слуха, данное явление объясняется перераздражением нервных клеток слухового анализатора и выражается ослаблением слуховой чувствительности к концу рабочего дня. При каждодневном повторении такое перераздражение может служить причиной постепенного развития профессиональной тугоухости, т. е. прогрессирующего понижения слуха вплоть до его полной потери.

В основе заболевания лежит поражение звуковоспринимающего аппарата, где возникают необратимые изменения в кортиевоулитковом органе, достигающие до выраженной его атрофии. Эта атрофия начинается в области основных и нижних завитков улитки, т. е. как раз в той её части, которая воспринимает высокие тона. Верхние же отделы, улавливающие низкочастотные звуковые колебания, поражаются слабее и реже. Отсюда следует, что для развития тугоухости большую роль играет спектральный состав производственного шума, который наряду с уровнем громкости и продолжительностью воздействия имеет решающее значение для возникновения данного патологического состояния.

Необходимо также принимать во внимание физиологические особенности организма, потому что у одних работников выраженное ослабление слуха может быть обнаружено уже через несколько недель после начала работы, а у других работников те же самые проявления отмечаются через несколько лет. Шум оказывает влияние не только на орган слуха, но и на весь организм человека. Действие шума приводит к развитию преждевременного утомления, снижению работоспособности, повышению заболеваемости и инвалидности.

Воздействие шума на организм нередко сопровождается одновременным влиянием и других вредных факторов, которые усиливают воздействие основного фактора. Крайне неблагоприятно для человека сочетание влияния

шума и нервно-психических нагрузок. Доказано, что превышение предельно-допустимых условий вибрации на 1дБ увеличивает потерю слуха на 1%.

При одновременном влиянии шума и нагревающего микроклимата как минимум, температуры воздуха, приводит к более частому возникновению гипертонической болезни и в целом к увеличению показателей общей заболеваемости с временной утратой трудоспособности, включая заболевания язвенной болезнью ЖКТ, язвенным колитом, ишемической болезнью сердца. Если работник находится в условиях одновременного воздействия шума и некоторых химических растворителей, эффект неблагоприятных последствий от них может быть взаимно усилен.

В отличие от шума вибрацией называют механические колебания твердых тел, газов и жидкостей. Вибрация является физическим фактором, действие которого определяется передачей человеку механической энергии от источника колебаний, вот поэтому вибрация рассматривается как сложный колебательный процесс, обладающий широким диапазоном частот. Основными физическими параметрами, характеризующими вибрацию, являются скорость, ускорение и смещение.

При локальной вибрации малой интенсивности, она вызывает благоприятное воздействие на организм человека, восстанавливая трофические изменения, улучшая функциональное состояние центральной нервной системы, ускоряя заживление ран и т.п.

В результате влияния интенсивной локальной вибрации вначале возникают функциональные, а затем дистрофические изменения в рецепторном аппарате и нервных сплетениях мелких сосудов в области верхних конечностей. При более выраженной степени вибрационной болезни нарушаются движения в руках, поражается центральная нервная система, развиваются спазмы как периферических, так и мозговых сосудов.

При увеличении интенсивности колебаний и длительности их воздействия возникают изменения, приводящие в ряде случаев к развитию профессиональной патологии, вибрационной болезни.

Тело человека, благодаря наличию мягких тканей, костей, суставов, внутренних органов и особенностей конфигурации представляет собой сложную колебательную систему, механическая реакция которой на вибрационное воздействие зависит от параметров вибрационного воздействия.

В настоящее время изучено распространение вибрации по телу, в зависимости от точки приложения колебаний, сидя, стоя, через руки и возникающие при этом механические эффекты и определены резонансные частоты между отдельными системами организма. Понятие резонанса в приложении к воздействию вибрации на человека, означает свойство человеческого тела колебаться синхронно с передаваемым извне вибрационным воздействием, усиливать эту вибрацию и обострённо ощущать её воздействие.

Вибрационная болезнь, вызванная воздействием общей вибрации и толчков, наблюдаемая у операторов транспортных и транспортно-технологических средств, характеризуется синдромом вестибулопатии,

который проявляется главным образом вестибуловегетативными расстройствами, головокружением, головной болью, тошнотой, рвотой, адинамией, брадикардией и др.

Особое место в клинике вибрационной болезни занимает патология со стороны опорно-двигательного аппарата, потому что воздействие общей вибрации приводит к прямому микро-травмирующему действию на позвоночник, вследствие значительных аксиальных нагрузок на межпозвоночные диски, которые ведут себя как фильтры низких частот, являясь линейными. В случае локальных перегрузок в позвоночно-двигательном сегменте в результате перенапряжения познотонических мышц, приводит к дегенерации диска.

Клиническая симптоматика вибрационной болезни, обусловленная локальной или общей вибрацией, складывается из нейрососудистых нарушений, поражений нервно-мышечной системы, опорно-двигательного аппарата, изменений обмена веществ и др.

Пороги вибрационной чувствительности повышаются при охлаждении, ишемии и динамической нагрузке, повышается порог чувствительности и с возрастом. С увеличением стажа работы увеличиваются как абсолютные величины порогов вибрационной чувствительности, так и число лиц с нарушениями вибро-ощущения. Постоянные сдвиги порогов вибрационной чувствительности у работников со стажем работы 10 лет приблизительно равны временным сдвигам порогов у практически здоровых лиц, со стажем работы до года преимущественно к концу рабочей смены.

Внедрение новых технологических приемов и операций, механизация производственных процессов, увеличение мощности и скоростей перемещения и вращения оборудования и его элементов, транспорта сопровождаются более интенсивным возникновением механических колебаний, а значит, растет число лиц, подвергающихся воздействию данного фактора.

2.4 Влияние антропогенных факторов на здоровье человека

В настоящее время всё человеческое общество на Земле попадает под влияние загрязнения среды обитания, так как в процессе жизнедеятельности любого человека и в условиях возрастания урбанизации, роста промышленных предприятий, ежегодно увеличивается количество загрязнителей, тем самым увеличивается воздействие на экосистемы, что в свою очередь, несомненно, сказывается на здоровье населения. Другими словами, можно сказать, что любая деятельность человека, негативно сказывается на экологической обстановке в целом, потому что она обусловлена негативным воздействием на биоту.

Несмотря на различные подходы к нормированию факторов окружающей среды, включая производственные, существуют единые принципы обоснования гигиенических нормативов, которые формулируются следующим образом.

1. Гигиенические нормативы носят государственный характер и обязательны для соблюдения всеми органами, организациями и отдельными лицами.

2. Необходимо соблюдать опережение обоснования норматива по сравнению с появлением вредного и опасного фактора.

Данный принцип обеспечивает профилактическую направленность гигиенических нормативов и позволяет вовремя осуществить мероприятия по защите человека и окружающей среды. Кроме того, нарушение принципа опережения может приводить к значительным экономическим потерям из-за задержки производства, высокой стоимости природоохранных мероприятий, осуществляемых на действующих объектах. Гигиенические нормативы не могут основываться только на результатах натуральных исследований состояния здоровья населения, уже подвергающегося воздействию вредного фактора. Напомню, что латентный период развития некоторых злокачественных новообразований от воздействия негативных факторов внешней среды может достигать 25-30 лет.

3. Медико-биологические показатели принципа безвредности, или примата, основаны на том, что при установлении норматива вредного и опасного фактора принимаются во внимание особенности его действия на организм человека и санитарно-гигиенические условия его жизни.

4. Принцип дифференциации биологических ответов характерен тем, что не всё население реагирует в равной степени на одно и то же воздействие, потому что из-за физиологических особенностей человека имеются более или менее чувствительные группы населения. Чем больше сила влияния фактора, тем для меньшего процента населения она характерна. Это обусловлено тем, что вредность и опасность фактора окружающей среды зависит от определенных условий, например: интенсивности действия, продолжительности действия, состояния организма, его сопротивляемости.

В связи с этим гигиенические нормативы содержания химических веществ в объектах окружающей среды, таких как, вода, атмосферный воздух, почва, продукты питания, устанавливаются с ориентацией на наиболее чувствительные группы населения, например: детей, лиц пожилого возраста, на уровне защитно-приспособительных реакций, не выходящих за пределы физиологической нормы.

Воздействию потенциально вредных и опасных факторов подвергаются лица трудоспособного возраста, проходящие предварительные и периодические медицинские осмотры. Воздействие осуществляется не на протяжении всей жизни, как в населённых местах, а только в период работы по 6 - 8 часов в день на протяжении рабочего стажа.

5. Принцип разделения объектов санитарной охраны, основан на специфичности и изменчивости физико-химических свойств воды, почвы, атмосферного воздуха, пищевых продуктов животного и растительного происхождения, особенностями их воздействия на организм человека и длительностью контакта. Гигиенические нормативы устанавливаются

отдельно для каждого объекта, например: воздуха рабочей зоны производственных помещений, атмосферы населенных мест, питьевой воды, воды водоемов, пищевых продуктов и т.д.

6. Принцип учёта всех возможных неблагоприятных воздействий, для каждого объекта или фактора окружающей среды, для которых устанавливается норматив, и учитываются все возможные виды неблагоприятного воздействия на внешнюю среду и организм человека.

7. Принцип порогового воздействия, отличается от предыдущих тем, что очевидно, не всякое воздействие фактора окружающей среды можно признать вредным и опасным. Реакция любого живого организма на внешнее воздействие сопровождается сложной гаммой изменений во многих органах и системах и такого рода изменения могут быть функциональными, адаптационными. При установлении пороговых доз и концентраций необходимо дифференцировать состояние адаптационно-приспособительных механизмов, таких как, удовлетворительная адаптация, напряжение механизмов адаптации, перенапряжение механизмов адаптации и срыв адаптации.

В гигиене под порогом вредного действия принято понимать такую минимальную концентрацию вещества в объекте внешней среды, или дозу, попавшую в организм, при воздействии которой в организме возникают изменения, выходящие за пределы физиологических приспособительных реакций, или скрытая временно компенсированная патология. Пороговыми эффектами считают, расположенные факторы между нормой и патологией.

В зависимости от объекта окружающей среды и природы фактора, различают предельно допустимую концентрацию (ПДК), максимально допустимый уровень (МДУ), предельно допустимый уровень воздействия (ПДУ), и др.

Например: можно отнести предприятия химической, металлургической, нефтедобывающей и других промышленных отраслей, которые недостаточно используют методы безотходной технологии и средства очистки газообразных отходов и сточных вод от вредных примесей. Или ещё, например: автомобильный, воздушный, морской и другие виды транспорта, работающие на жидком, твердом и газообразном топливе. Применение в сельском хозяйстве пестицидов или химических средств борьбы с вредителями растений, сорняками, или объекты теплоэнергетики, выбрасывающие в атмосферу окись углерода, двуокись серы, окислы азота, являются основными источниками поступления экотоксикантов в окружающую среду.

Экотоксикантами называют, вредные химические вещества, загрязняющие окружающую среду и отравляющие находящиеся в ней организмы.

Также тяжёлые металлы относят к группе химических элементов со свойствами металлов, в том числе и полуметаллов и значительным атомным весом, либо плотностью.

Многие тяжелые металлы, такие как железо, медь, цинк, молибден, участвуют в биологических процессах и в определенных количествах и

минимальных дозах являются необходимыми для функционирования растений, животных и человека микроэлементами. С другой стороны, тяжёлые металлы и их соединения могут оказывать вредное воздействие на организм человека, способны накапливаться в тканях, вызывая ряд заболеваний. Не имеющие полезной роли в биологических процессах металлы, такие как свинец и ртуть, определяются как токсичные металлы. Среди разнообразных загрязняющих веществ тяжёлые металлы, в том числе ртуть, свинец, кадмий, цинк и их соединения выделяются распространённостью, высокой токсичностью, многие из них также имеют способность накапливаться в живых организмах.

Например, ртуть, переносится в океан с материковым стоком, прежде всего - из стока промышленных вод и через атмосферу. Ртуть антропогенного происхождения попадает в атмосферу в первую очередь при сжигании угля на электростанциях.

Например: свинец, являющийся рассеянным элементом, содержится во всех компонентах окружающей среды, в горных породах, почвах, природных водах, атмосфере, живых организмах.

Кадмий является относительно редким и рассеянным элементом, в природе концентрируется в минералах цинка. Поступает в природные воды в результате смыва почв, выветривания полиметаллических и медных руд, и со сточными водами рудообогатительных, металлургических и химических производств. Кадмий в норме присутствует в организме человека в микроскопических количествах, а при накоплении организмом соединений кадмия поражается нервная система, нарушается фосфорно-кальциевый обмен, хроническое отравление приводит к анемии и разрушению костей.

Диоксиды, являются глобальными экотоксикантами, и обладают мощным мутагенным, иммунодепрессантным, канцерогенным, тератогенным и эмбриотоксическим действием. Они слабо расщепляются, не взаимодействуют с водой, практически не выводятся из организма и накапливаются как в организме человека, так и в биосфере планеты, включая воздух, воду, пищу.

Причина токсичности диоксидов заключается в способности этих веществ точно вписываться в рецепторы живых организмов и подавлять или изменять их жизненные функции, подавляя иммунитет и интенсивно воздействуя на процессы деления и специализации клеток, провоцируя развитие онкологических заболеваний. Вторгаются диоксиды и в сложную отлаженную работу эндокринных желез, вмешиваются в репродуктивную функцию, резко замедляя половое созревание и нередко приводя к женскому и мужскому бесплодию.

Диоксиды, также образуются как нежелательные примеси в результате различных химических реакций при высоких температурах и в присутствии хлора. Основными причинами эмиссии диоксидов в биосферу являются, прежде всего, использование высокотемпературных технологий хлорирования и переработки хлорорганических веществ, при сжигании отходов производства.

Пестициды являются сельскохозяйственными ядохимикатами, к которым относят химические средства, используемые для борьбы с вредителями и

болезнями растений и также с всякими паразитами, сорняками, вредителями зерна и зернопродуктов, древесины, изделий из хлопка, шерсти, кожи, с эктопаразитами домашних животных, а также с переносчиками заболеваний человека и животных.

Под действием пестицидов часть биологических реакций перестаёт протекать, что в свою очередь позволяет бороться с болезнями, дольше хранить пищу при её консервации, уничтожать насекомых при помощи инсектицидов, уничтожать сорняки при помощи гербицидов.

Пестициды применяются главным образом в сельском хозяйстве, хотя их используют также для защиты запасов продовольствия, древесины и других природных продуктов. Пестициды часто вызывают аллергию, диатез и некоторые другие заболевания. Особенно опасны системные пестициды, проникающие во все ткани животных и растений.

2.5 Влияние химических факторов на организм человека

Наибольшее число загрязнителей среды обитания имеют химическую природу. По данным всемирной организации здравоохранения, человек контактирует с 60 тысячами химических веществ, количество которых ежегодно пополняется от 200 до 1000 новыми. Химические загрязнители могут вызывать острые отравления и хронические болезни, потому что обладают токсикологическим действием, а также оказывать канцерогенное и мутагенное действие на организм человека.

В результате действия химических веществ, среди населения имеют место так называемые экологические заболевания. Химические вещества служат причиной развития профессиональных заболеваний различных систем и органов работающего человека.

Их можно разделить на следующие группы по способу своего воздействия на организм человека:

1. Общетоксические.

2. Раздражающие.

3. Сенсибилизирующие.

4. Канцерогенные.

5. Мутагенные.

6. Химические вещества, влияющие на репродуктивную функцию человека.

Теперь рассмотрим каждую группу и химические вещества, входящие в эти группы и степень их влияния на организм человека.

К общетоксическим химическим веществам относят углеводороды, спирты, анилин, сероводород, синильную кислоту и её соли, соли ртути, хлорированные углеводороды, оксид углерода, которые вызывают расстройства нервной системы, мышечные судороги, нарушают структуру ферментов, влияют на кроветворные органы и взаимодействуют с гемоглобином.

К раздражающим веществам относится хлор, аммиак, диоксид серы, туманы кислот, оксиды азота и др., которые воздействуют на слизистые оболочки, верхние и глубокие дыхательные пути.

К сенсibiliзирующим веществам относят органические азокрасители, диметиламиноазобензол и другие антибиотики, которые повышают чувствительность организма к химическим веществам, а в производственных условиях приводят к аллергическим заболеваниям.

К канцерогенным веществам относят асбест, нитроазосоединения, ароматические амины и др., которые вызывают развитие всех видов онкологических заболеваний. Такой процесс может быть отдален от момента воздействия вещества на годы, и даже десятилетия.

К мутагенным веществам относят этиленамин, окись этилена, хлорированные углеводороды, соединения свинца и ртути и др., которые оказывают воздействие на неполовые клетки, входящие в состав всех органов и тканей человека, а также на половые клетки. Воздействие мутагенных веществ на соматические клетки вызывают изменения в генотипе человека, контактирующего с этими веществами. Они обнаруживаются в отдаленном периоде жизни и проявляются в преждевременном старении, повышении общей заболеваемости, злокачественных новообразований. При воздействии на половые клетки, мутагенное влияние веществ, влияет на последующее поколение.

К химическим веществам, влияющим на репродуктивную функцию человека, относят борную кислоту, аммиак, и многие другие химические вещества в больших количествах, которые вызывают возникновение врожденных пороков развития и отклонений от нормальной структуры у потомства, влияют на развитие плода в матке и послеродовое развитие, и здоровье потомства.

Также широко распространены следующие виды классификации аварийно-химических опасных веществ:

- по характеру поступления в организм человека.
- согласно действию на организм человека.
- по степени воздействия на организм человека.

По характеру поступления в организм человека АХОВ делятся на три группы:

- ингаляционного действия (АХОВ ИД) - воздействуют через органы дыхания;
- перорального действия (АХОВ ПД) - воздействуют через желудочно-кишечный тракт;
- кожно-резорбтивного действия (АХОВ КРД) - воздействуют через кожные покровы.

Классификация АХОВ согласно действию на организм человека:

- к первой группе относятся вещества преимущественно удушающего действия, такие как, хлор, треххлористый фосфор, фосген, хлорпикрин;

- ко второй группе относятся вещества, преимущественно общеядовитого действия, такие как, цианистый водород, хлорциан, мышьяковистый водород;
- к третьей группе относятся вещества, обладающие удушающим и общеядовитым действием, такие как, нитрил акриловой кислоты, сернистый ангидрид, сероводород, окислы азота;
- к четвертой группе относятся нейротропные яды, сероуглерод;
- к пятой группе относятся вещества, обладающие удушающим и нейротропным действием, например, аммиак и хлор;
- к шестой группе относятся метаболические яды, такие как, окись этилена, хлористый метил.

Предельно допустимая концентрация химического соединения во внешней среде, это такая концентрация, при воздействии которой на организм человека периодически или в течение всей жизни, прямо или опосредованно через экологические системы, не возникают заболевания, в том числе скрытые и временно компенсированные, или изменения в состоянии здоровья, выходящие за пределы приспособительных физиологических реакций, обнаруживаемых современными методами, сразу или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений.

Предельно допустимые условия физических и психофизиологических факторов определяются так же, как предельно допустимые концентрации химического соединения.

Химические вещества усиливают свое неблагоприятное воздействие при одновременном влиянии других вредных производственных факторов. Это касается, например: температуры, влажности и подвижности воздуха. При повышенной температуре воздуха усиливается опасность возникновения острых отравлений, например, такими соединениями как угарный газ, бензин, ароматические углеводороды, а при пониженной температуре воздуха наблюдается усиление токсического эффекта, например: бензина, бензола, сероуглерода, оксида углерода. Повышенная влажность воздуха усиливает действие растворимых в воде химических веществ, при воздействии на кожу.

При одновременном влиянии вибрации и шума повышенных параметров интенсифицируют неблагоприятное влияние таких химических веществ как ацетон, оксиды углерода и азота, ароматические углеводороды, четыреххлористый углерод, фенол, соединения свинца, марганца. Физические нагрузки, особенно тяжелые, приводят к усилению легочной вентиляции, способствующей большому поступлению в организм химических веществ и отравлению ими, например, хлористым водородом, четыреххлористым углеродом, оксидом углерода.

Токсический эффект химических соединений возрастает как при высоком, так и при низком атмосферном давлении. Это касается, прежде всего, удушающих газов, примером которых является оксид углерода.

Очень важной характеристикой аварийно-химических опасных веществ является токсичность, определяющая их способность вызывать патологические

изменения в организме, которые приводят человека к потере боеспособности временной или стойкой утрате трудоспособности, или в дальнейшем к гибели.

Аддитивное действие химических веществ на организм человека возникает при токсическом воздействии, когда суммарный эффект равен сумме эффектов действующих отдельно химических веществ например: ацетона и дихлорэтана. Независимым действием химических веществ называется такой вариант комбинированного действия, в котором общий результат не зависит от влияния каждого вещества в отдельности, а токсический эффект оценивается по наибольшему воздействию одного из них.

2.6 Производственные факторы трудового и нетрудового процессов

Во время выполнения работы на любой должности и любой сложности каждый работник сталкивается с многочисленными факторами, воздействующими на его работу и результат усилий, такие факторы называются факторами трудового процесса.

Напряженностью труда называют характеристику трудового процесса, отражающую нагрузку преимущественно на ЦНС, органы чувств и эмоциональную сферу работника.

По классификации и силе воздействия, нагрузки подразделяют на нервно-психические и физические, также нагрузкой называют внешнюю задачу, параметры которой не зависят от человека, выполняющего работу. Когда речь идёт о физических нагрузках, такие нагрузки можно точно охарактеризовать физическими величинами, однако нервно-психической нагрузке часто можно дать лишь словесное описание.

Тяжестью труда называют характеристику трудового процесса, отражающую преимущественно нагрузку на опорно-двигательный аппарат и функциональные системы организма, обеспечивающие его деятельность. Тяжесть труда определяется физической и динамической нагрузкой, массой поднимаемого и перемещаемого груза, общим числом стереотипных рабочих движений, величиной статической нагрузки, рабочей позой, степенью наклона корпуса, перемещениями в пространстве.

По характеру участия работников в производственном процессе, трудовые процессы делятся на ручные, машинно-ручные, машинные и автоматизированные:

- ручными называются процессы, в которых работники воздействуют на предмет труда без применения дополнительных механизмов или с помощью ручного инструмента;

- к машинно-ручным относятся процессы, при которых воздействие на предмет труда производится с помощью механизмов, но есть и ручные работы;

- машинные процессы осуществляются без физических усилий, например: установка, снятие детали и управление осуществляется работником;

- при автоматическом процессе рабочий только контролирует работу.

Любому специалисту, различного профиля деятельности приходится сталкиваться с различными факторами, влияющими на рабочий процесс. К таким факторам относятся явления внешней среды, психофизиологическое состояние работника и другие параметры.

Нервно-психические нагрузки, называемые ещё напряженностью труда, являются факторами трудового процесса входящие составной частью вместе с физическими перегрузками. Тяжесть труда в понятие психофизиологических производственных факторов, характеризуется как фактор трудового и нетрудового процесса, который отражает нагрузку преимущественно на центральную нервную систему, органы чувств, эмоциональную сферу человека. Напряженность функций организма, возникает под влиянием интеллектуальной нагрузки, сенсорной нагрузки, воздействующей на органы чувств. Нерациональный режим работы во времени вызывает эмоциональные нагрузки, монотонность нагрузок.

Нервно-психические нагрузки приводят к усилению сердечнососудистой деятельности, системы дыхания, энергетического обмена, повышению тонуса мускулатуры, а при перегрузках возможно возникновение различных заболеваний. В результате воздействия нервно-психических нагрузок у человека могут возникать неблагоприятные физиологические реакции и некоторые заболевания. Основной удар на себя принимают такие важные системы организма, как нервная и сердечнососудистая система, субъективно это отражается в преждевременном наступлении утомления, ослабления памяти и внимания, слуха и зрения, появление слабости. При медицинском осмотре пациента, отмечается повышение частоты пульса, кровяного давления, сухожильных рефлексов, а в дальнейшем не исключены такие процессы, как постепенная потеря массы тела, бессонница, беспокойство, эмоциональная неустойчивость, изменение потенции.

Неврозом считается невротическое состояние, а не заболевание нервной системы человека, сопровождающееся психическим расстройством. При неврозе возможна депрессия и угнетение, в виде снижения настроения, появления чувства безысходности. Также нарушение сна, ухудшение аппетита, раздражительности, переживания и неудач.

В условиях трудовой деятельности для характеристики особенностей психических процессов с помощью специальных тестов, в основе которых лежит принцип функциональных нагрузок, изучают внимание, эмоции, память и другие психические свойства человека, потому что все виды трудовой деятельности в большей или меньшей степени предъявляют требования к вниманию.

Напряжённость внимания характеризуется направленностью психической деятельности и сознания человека на избирательное восприятие определенных предметов и явлений. Среди различных качеств внимания наиболее профессионально значимыми являются такие качества, как активность, широта, переключение, интенсивность и устойчивость. Внимание не остаётся

постоянным в процессе труда, оно изменяется в течение дня и в процессе трудового обучения.

В трудовой деятельности и вопросах психологии труда, важным вопросом является изыскание путей целенаправленного активного формирования необходимых качеств внимания. Изучение качеств внимания во время трудовой деятельности дает возможность разрабатывать мероприятия по организации режима труда рабочих и эффективных методов профессионального обучения.

К эмоциям относятся реакции человека на предметы и явления внешнего мира, производственной среды, с которыми человек связан, исходя из этого характеризуя эмоции, обусловленные трудовым процессом, следует подчеркнуть, что эмоции не просто чувства и переживания самого человека, но и его внутренний мир, а состояния, оказывающие влияние на работоспособность, и, следовательно, на производительность труда, например: способность обеспечивать нормальный режим работы оборудования, наблюдение за пультами управления. Эмоции оказывают существенное влияние на состояние здоровья работающего человека.

Эмоции напряженности и эмоции растерянности относят к отрицательным эмоциям, свойственных производственной среде. Эмоции напряженности возникают в результате чрезмерной плотности сигналов, и неравномерности, или отсутствия ритма в работе, большой ответственности, возможности аварийных ситуаций, недостаточной профессиональной пригодности рабочего и т. д.

Напряженность проявляется в нарушении движений, скованности позы, неадекватно сильных и быстрых двигательных движениях, большом количестве лишних движений, нарушении координации движений и т.д.

Памятью называют способность удерживать и воспроизводить бывшие ранее события. Составными элементами процесса памяти считаются запоминание, сохранение и восприятие, а объем запоминания материала возрастает при наличии логических и смысловых ассоциативных связей между его отдельными частями. Различают два основных типа сохранения материала в памяти, кратковременную и долговременную память.

При экстремальных нервно-психических перегрузках может наступить особое состояние организма, называемое стрессом. При стрессе наблюдается общий адаптационный синдром или совокупность изменений, возникающих в организме при воздействии стресса.

В развитии общего адаптационного синдрома различают три последовательные стадии стресса:

- первая стадия тревоги, характеризуется мобилизацией защитных сил организма.

- вторая стадия, характеризуется восстановлением нарушенного равновесия, когда организм, становится более устойчив в ответ на воздействие чрезвычайных, внешних ситуаций и внутри-организменных болезненных состояний.

- третья стадия, характеризуется невозможностью организма преодолеть влияние негативных факторов и тогда наступает истощение жизненно важных ресурсов организма человека.

Самым тяжелым проявлением адаптационного синдрома является шок или острое состояние, сопровождающееся резкой слабостью, бронхоспазмом, возбуждением, а потом угнетением, снижением артериального давления, а в особо тяжелых случаях бессознательным состоянием.

Для создания безопасных условий, напряженность трудового процесса, как вредный производственный фактор, подлежит гигиеническому нормированию, для целей которого определяются и оцениваются все факторы, влияющие на работу каждого работника, тогда на основании данных норм не будет нанесен урон здоровью работников во время выполнения работы.

При расчёте нормативов учитывается не только норма рабочего времени в течение пятидневной рабочей недели, но и сохранность организма работников, так и их будущих детей, поэтому разнообразные факторы не должны влиять на репродуктивную систему человека. Также дополнительно берётся в расчёт тот факт, что все факторы могут влиять на людей по-разному, с чувствительностью к разным факторам, или с ослабленным здоровьем.

Мероприятия по снижению нервно-психических нагрузок включают создание оптимального психологического межличностного климата в любой среде обитания человека, например: на рабочем месте, дома, на отдыхе, для создания благоприятных условий труда, в виде снижения параметров вредных производственных факторов.

Для ликвидации или минимизации условий, ведущих к преждевременному утомлению, предусматриваются мероприятия по рационализации режимов труда и отдыха, такие как, производственная гимнастика, музыкальное сопровождение, комнаты психологической разгрузки. Полученная информация позволяет делать вывод о соответствии индивидуума к должному профессионально-квалификационному уровню, однако следует помнить, что единственным достоверным критерием истины всегда является проверка в реальных производственных условиях.

2.7 Характеристика вредных биологических факторов, влияющих на организм человека

Патогенные микроорганизмы, микробы, вирусы, риккетсии, грибы и др., являются обычной средовой микрофлорой, но при особых условиях одновременно становятся неблагоприятными для здоровья и жизни человека, вот поэтому распространенность биологического фактора чрезвычайно велика.

Вредными биологическими факторами считают микроорганизмы-продуценты, живые клетки и споры, содержащиеся в препаратах, патогенные и ядовитые микроорганизмы, которые могут существовать и увеличиваться в количестве, в том числе размножением, во всех средах обитания населения воздухе, воде, почве, в продуктах питания, растениях, животных и даже в организме человека.

Продукты жизнедеятельности микроорганизмов также могут быть неблагоприятными для здоровья человека, и в таких условиях воздействия биологического фактора, живёт все население. Люди имеют контакты с данным фактором в помещениях, где проживают, работают или отдыхают, в медицинских учреждениях, под открытым небом, в поле, лесу. Также имеют контакты при купании в водоемах, при приёме пищи и лекарственных препаратов, и в организм человека, биологический фактор проникает в основном через органы дыхания, через желудочно-кишечный тракт и неповрежденную кожу.

Вредный биологически фактор обладает токсическим, раздражающим и аллергическим действием на организм человека, особенно при изменчивости его количественного содержания, усилению действия при одновременном воздействии других вредных факторов, одновременном воздействии на организм нескольких составляющих факторов.

Бактерии, в отличие от паразитов, вирусов и грибков, являются не только патогенными, т.е. несут не только вред организму человека, но и наоборот несомненную пользу, однако это относится только к бактериям, которые подразделяются на патогенные, т.е. болезнетворные, условно-патогенные, являющиеся частью нормальной микрофлоры организма, присутствующие в ней в минимальном количестве. Вследствие неумеренного размножения из-за ослабления иммунитета организма человека такие бактерии могут стать патогенными. Есть и другие полезные бактерии помогающие процессам пищеварения, являющиеся поставщиком витаминов и питательных веществ.

Заболевания, вызванные бактериями, могут быть очень обширными и опасными, так как имеют свойства поражать различные органы и системы органов. Например: уже известно, что палочковая бактерия «Хеликобактерпилори», является причиной гастрита и язвенной болезни желудка и 12-перстной кишки, а палочка «Клостридии ботулиnum», вызывает заболевание ботулизм, вследствие сильнейшего отравления несвежими консервами, рыбой, выделяющая токсин, который является самым сильным ядом. К примеру, бактерия «Менингококк», вызывает сильнейшие мигрени, палочка «Бруцелла», в сыром молоке поражает печень и суставы, а палочка туберкулёза поражает лёгкие и мочеполовую систему.

Вирусы считаются паразитами в отличие от бактерий, которые чаще всего являются одноклеточными, потому что вирусы не имеют даже собственной клетки. Паразитирование им жизненно необходимо, потому что они не могут жить вне клетки, а внеклеточной вирусной частицей называют вирионом. Несмотря на иммунный ответ организма, многие вирусы проникают и закрепляются в организме, присутствуя либо в активной, либо скрытой латентной форме размеры, которых составляют около одной сотой размеров средней бактерии.

Труды и лабораторные исследования учёных в области психогенетической вирусологии, доказали, что вирусы, поражают нервную систему, вызывают как лёгкие, так и тяжёлые формы психических расстройств,

вплоть до шизофрении, вот почему этот мельчайший паразит не менее опасен любого другого. Вирусы также могут быть онкогенными, и их происхождение изучает онковирусология. Такие вирусы, приводят к раковым заболеваниям. Сами того не подозревая, большинство людей являются носителями «Цитомегаловируса» или вируса «Эпштейн-Барра», которые вызывают инфекционный мононуклеоз, а также вируса простого или генитального герпеса, которые поражают не только кожу и слизистые оболочки, но и ЦНС, вызывая нервные расстройства.

Вирус опоясывающего лишая, называемый герпесом «Зостера», часто поражает людей, переболевших ветрянкой, вызывает как лёгкие, так и тяжёлые невралгии. Как правило, вирус начинает прогрессировать, когда иммунитет человека ослабевает вследствие стресса, перепадов температур, новой инфекции, в холодное время года, авитаминозе, в преклонном возрасте и т.д.

Паразиты и эктопаразиты, являются переносчиками очень серьёзных заболеваний, таких как иксодовый клещ, который является переносчиком вирусного энцефалита и боррелиоза. Малярийный комар, является переносчиком малярийных плазмодий и т.д., вот поэтому чаще всего человек сам становится виновником инвазии, то есть попадания в организм паразитов при несоблюдении человеком норм гигиены.

Последствиями таких инвазий являются дерматиты, желудочно-кишечные расстройства, аллергии, нарушение аппетита, нарушение общего обмена, поражение поджелудочной железы и желчевыводящих путей.

Заболевание аскаридозом особенно прогрессирует в сельской местности, где огородные культуры удобряют человеческими фекалиями, а контактируя с животными и грызунами, люди могут заразиться такими опасными паразитами как токсоплазма, токсокара, эхинококк, по причине которых образуются кистозные образования печени, мозга, лёгких.

Самым распространённым путём попадания в организм гельминтов, является употребление в пищу сырых животных продуктов или продуктов, прошедших недостаточную термическую обработку, вяленых или солёных. Так, например: при употреблении сырого, недожаренного мяса или фарша человек рискует заразиться крайне опасным гельминтом, трихинеллой, который вызывает сильнейшие аллергии, бычьим или свиным цепнем, которые вызывают расстройства ЖКТ, нервные заболевания. При поедании сырой или слабосоленной рыбы, возможно заражение описторхами, клонорхами, анизакидами, широким лентецом, по причине которых наступает расстройство ЖКТ, общего обмена, поджелудочной железы, желчного пузыря.

Считается, что личинки или цисты паразитов, а так же болезнетворные бактерии должны погибнуть уже в желудке, попав в организм человека оральным путём, потому что кислая среда желудка должна убивать всех паразитов, вирусов, бактерий, но это лишь в теории, а на практике может быть наоборот, то ли от того, что у всех людей больные желудки с пониженной кислотностью, то ли такой механизм защиты не всегда срабатывает, потому как

практически нет людей, чей организм не был бы насаждён теми или иными паразитами.

Заболевания, вызываемые различными грибами, поражающими человека, называются микозами. Микозы могут быть как поверхностными, поражающими кожу и её придатки, ногти, волосы, так и системными, глубокими, поражающими внутренние органы.

Самым распространённым грибом, поражающим человека, является дрожжевой грибок «Кандида белая», возбудитель кандидоза, молочницы, развитие которой, как и у всех бактерий, происходит вследствие нарушения баланса микрофлоры из-за различных факторов, например: после курса антибиотиков, или снижения иммунитета. Также заражение может происходить половым и бытовым путём, при родах, при прохождении ребёнка через половые пути матери.

Существует множество и других грибков, заражение которыми происходит вышеперечисленными методами, однако, хочется обратить особое внимание на то, что чаще всего грибковыми инфекциями поражается человек, уже ослабленный другими паразитами, простейшими, гельминтами, вирусами, бактериями и такие микозы являются уже следствием имеющейся патологии.

Биологически вредный фактор может привести к возникновению различных заболеваний, например: в качестве массового поражения населения приведём такое аллергическое заболевание как поллиноз, сенная лихорадка, который вызывается пылью растений, одним из которых является амброзия, дикорастущее растение в южных районах страны. При её летнем цветении тысячи людей страдают от поллиноза с симптоматикой, на зуд в глазах, полости носа, чихание, кашель, заложенности носа, болью в ушах, хрипловатый голос, головные боли, слабость и бессонница. У пострадавших могут развиваться такие заболевания как конъюнктивит, ринит, бронхит, бронхиальная астма, крапивница. Как правило, прогноз является благоприятным, а для предупреждения таких заболеваний может быть только в виде перемены места жительства.

У работников в условиях воздействия вредных биологических производственных факторов отмечается снижение иммунитета, что способствует увеличению показателей производственно-обусловленной заболеваемости дыхательной и сердечнососудистой, а также других систем организма.

В качестве инфекционных, паразитарных и аллергических заболеваний, однородных с той инфекцией, с которой работники находятся в контакте, следует назвать зооантропонозы, такие как, туберкулез, бруцеллез, сибирская язва, клещевой энцефалит, орнитоз, микоз, кандидоз, вирусный гепатит. Также аллергические заболевания, бронхиальную астму, конъюнктивит, дерматит, астматический бронхит.

Возбудителями зооантропонозов являются микробы, вирусы, риккетсии, клещи, все они попадают в организм человека через органы дыхания,

поврежденную и неповрежденную кожу, слизистые оболочки рта, дыхательных путей, глаз, желудочно-кишечный тракт.

Бруцеллез вызывается заражением человека через мясо, шерсть, пух, молоко. Острая форма заболевания имеет инкубационный, скрытый период от 7 до 60 дней, после чего температура тела может повышаться до 39-40°C. В течение первых 3-28 дней появляются озноб, потоотделение, возбуждение, боли в мышцах, суставах, головные боли. Увеличиваются лимфатические узлы, у мужчин появляются воспалительные процессы половых органов. Хроническая форма развивается через полгода после заражения в виде поражений суставов - полиартрит, сопровождается болями, деформацией, миофиброзом, невритами, радикулитами, кроме того, отмечено снижение детородной функции у женщин и мужчин.

Кандидоз вызывается попаданием в организм микрогрибов, вследствие чего он поражает кожу, ногти, слизистые оболочки глаз, носа, влагалища, внутренние органы. Ногти утолщаются, изменяют форму, на коже появляются отёки, трещины, шелушение. При поражении органов пищеварения больные жалуются на боли и затруднение в глотании, сухости и жжения во рту, утолщение и беловато-красного цвета языка, урчаний в животе, потерю аппетита, похудание, поносы или запоры.

При обнаружении указанных инфекционных заболеваний работника следует временно отстранить от работы и назначить лечение, после чего при его выздоровлении можно продолжить прежнюю работу. В случае установления аллергической природы заболевания, работника необходимо направить на лечение и предложить ему сменить прежнюю работу, где отсутствует контакт с аллергенами.

2.8 Методы и способы объективной оценки состояния человека

Важным показателем здоровья человека является его температура тела. Обычно изменяется температура кожных покровов, ибо измерения её в других местах, скажем в прямой кишке, могут дать необъективные показатели при диагностике тех или иных заболеваний, но и температура кожных покровов в разных её участках неодинакова, потому что она выше в подмышечных впадинах и ниже на коже туловища, шеи, конечностей. По правилу следует ориентироваться на температуру в подмышечных впадинах. В норме она колеблется в пределах 36-36,8°C.

Если температура тела превышает вышеуказанные цифры в течение длительного времени, то следует обратиться к врачу. Следует иметь в виду, что температура тела колеблется в течение дня, потому что разница между утренней и вечерней температурой колеблется в среднем на 0,3-0,5°C. Температуру тела следует измерять в состоянии покоя в 7-8 часов утра и 6-7 часов вечера.

Температура тела повышается, как правило, при многих инфекционных заболеваниях, то понижение её наблюдается при отравлениях различными

ядами, а также при коматозных состояниях и при некоторых истощающих заболеваниях.

Важным показателем состояния организма человека является, артериальное давление, которое измеряют с помощью специального прибора, тонометра, принцип действия которого основан на прослушивании так называемых тонов «Короткова», возникновение которых связано с пульсацией магистральных артерий.

Артериальное давление, измеряется в миллиметрах ртутного столба (мм рт. ст.), и включает в себя верхнее, или максимальное систолическое, и нижнее, или минимальное диастолическое. Считается, что систолическое давление в норме у взрослого человека колеблется от 100 до 140 мм рт. ст., а диастолическое от 60 до 90 мм рт. ст. Всё, что находится в границах этих чисел, считается нормой. Если кровяное давление повышено, то есть выше верхних пределов максимального или минимального, то можно говорить о гипертензии, а если понижено, то о гипотонии. В каждом конкретном случае о наличии гипертензии или гипотонии судить врачу, но для обыденной практики этих показателей достаточно, чтобы самому сделать нужные выводы, тем более что в экстремальных условиях, скажем, при сильном кровотечении, коллапсе или шоке, полученные цифры артериального давления будут весьма информативными.

Также при объективной оценке состояния человека, большое значение имеют частота пульса, характер его деятельности и критерии определения некоторых характеристик дыхания.

Пульсом считают толчкообразные колебания стенок артериальных сосудов, возникающие в результате сердечной деятельности и зависящие от полноты выброса крови из сердца в сосудистую систему, а артериальный пульс обычно прощупывается в области лучевой артерии.

У практически здоровых людей частота пульса соответствует частоте сердечных сокращений и составляет 60-80 ударов в 1 минуту. Учащение сердечных сокращений, а значит, и пульса свыше 90 ударов в 1 минуту называется тахикардией, а урежение менее 60 ударов в 1 минуту называется брадикардией. Обычно ночью частота пульса несколько замедляется, а днем наоборот несколько учащается. У здорового человека пульс ритмичный и хорошего наполнения, что зависит от мощности нагнетательной способности сердца.

При некоторых болезнях или травмах, пульс может либо учащаться, либо уряться, а при тяжелых травмах, сопровождающихся обильным кровотечением, пульс может пропадать, то есть не прощупываться, при этом резко падает и артериальное давление, вплоть до нуля. Пульс может быть и аритмичным в результате расстройства сердечного ритма, например, при мерцательной аритмии или пароксизмальной тахикардии.

При тех или иных болезненных состояниях возникает необходимость определения некоторых характеристик дыхания, например: в норме цикл дыхательных движений, состоящих из вдоха и выдоха, у здорового человека

составляет 16-18 раз в минуту, при этом в ночное время во время сна, дыхание несколько урывается, а в дневное, рабочее время наоборот несколько учащается.

При некоторых патологических состояниях и болезнях, тяжелых травмах, частота и глубина дыхания нарушаются, дыхание становится либо поверхностным, при этом порой трудно определить, дышит человек или нет, либо глубоким, шумным, аритмичным. Для определения заболеваний характерны свои ритм, глубина и частота дыхания.

Как правильно применить методы и способы практических навыков и умений, при объективной оценке общего состояния человека?

Последовательность выполнения процедуры при исследовании пульса на лучевой артерии:

- взять часы или секундомер, температурный листок, красный карандаш;
- психологически подготовить пациента к действию;
- взять обе руки пациента и обхватить в области лучезапястных суставов так, чтобы большие пальцы рук были на внешней поверхности предплечий пациента снизу, а кончики вторых, третьих и четвертых пальцев оказались на внутренней поверхности предплечий сверху;
- пропальпировать артерии на обеих руках, с умеренной силой прижав их к лучевым костям, и определить синхронность и ритмичность пульсовых волн;
- опустить одну руку пациента, отметить время на секундомере и подсчитать частоту пульса на протяжении 1 минуты;
- определить напряжение пульса, обратить внимание на его ритм и наполнение;
- зарегистрировать значение частоты пульса в температурном листке красным цветом.

Последовательность выполнения процедуры измерения артериального давления:

- взять тонометр, фонендоскоп, температурный листок, красный и синий карандаши;
- психологически подготовить пациента к действию;
- попросить пациента лечь на кровать, или сесть возле стола с обнаженной рукой;
- наложить манжету на обнаженное плечо выше локтевого изгиба на 3-5 см. и закрепить её так, чтобы между ней и кожей проходил только один палец, а трубки манжеты были направлены вниз;
- соединить манжету с баллоном тонометра;
- пальпаторно определить в локтевом изгибе место пульсации артерии и наложить на него фонендоскоп;
- взять в ладонь баллончик тонометра, закрыть его вентиль по часовой стрелке и нагнетать воздух в манжету;
- зафиксировать момент, когда исчезает звук пульсовых ударов, после чего ещё продолжать нагнетать воздух на 20мм рт. ст.;

- приоткрыть вентиль на баллоне против хода часовой стрелки и медленно выпускать воздух из манжеты;
- зафиксировать на шкале тонометра появление первого пульсового удара, который характеризует величину систолического артериального давления;
- продолжать выпускать воздух из манжеты, следить за шкалой и внимательно слушать пульсовые удары;
- отметить на шкале тонометра момент исчезновения пульсового удара, который характеризует величину диастолического артериального давления;
- определить артериальное давление трижды с интервалом в 3-5 минуты;
- измерить артериальное давление на другой руке, придерживаясь перечисленных рекомендаций;
- после измерения артериального давления, открыть полностью вентиль на баллоне, разъединить его с манжетой и снять с руки пациента;
- зарегистрировать самый низкий показатель артериального давления в температурном листке в виде столбиков, при этом систолическое давление отобразить красным цветом, а диастолическое синим цветом;
- продезинфицировать оборудование.

Последовательность выполнения процедуры, подсчета числа дыхательных движений и определения ритмичности дыхания:

- взять часы с секундной стрелкой или секундомер;
- выполнять манипуляцию сухими и тёплыми руками;
- психологически подготовить пациента к манипуляции, преднамеренно предупредив его, что будут определяться свойства пульса;
- попросить пациента занять удобное положение и не разговаривать;
- положить пальцы правой руки на область лучезапястного сустава пациента, имитируя подсчет частоты пульса;
- подсчитать частоту дыхательных движений грудной клетки за минуту, наблюдая за экскурсией грудной клетки или брюшной стенки;
- обратить внимание на глубину и ритмичность дыхания;
- зарегистрировать частоту дыханий за минуту в листе.

Вопросы для самоконтроля и тестирования:

Вопросы для самоконтроля:

1. Укажите механизмы воздействия на организм человека, высоких и низких температур.
2. Укажите виды классов условий труда, этапы нормирования по тяжести и напряженности трудового процесса.
3. Укажите экстремальные факторы профессиональной среды.
4. Каково влияние стрессогенных факторов на организм человека?
5. Укажите антропогенные и экологические факторы окружающей среды.
6. Укажите влияние химических веществ на организм человека.
7. Укажите биологические факторы окружающей среды.
8. Методология оценки труда по степени тяжести физического процесса определяет... (Укажите что).

9. Укажите алгоритмы безопасности жизнедеятельности.
10. Какова разница между опасными и вредными факторами?
11. Какова классификация опасных и вредных факторов?
12. Укажите оптимальные условия труда (класс 1).
13. Укажите допустимые условия труда (класс 2).
14. Укажите вредные условия труда (класс 3).
15. Укажите опасные (экстремальные) условия труда (класс 4).
16. Каково обоснование влияния предельных значений опасных производственных факторов, влияющих на организм человека.
17. Укажите заболевания и травмы, вызванные гипертермическими и гипотермическими состояниями.
18. Укажите основные гипертермические состояния.
19. Какова оценка допустимого воздействия шума на организм человека?
20. Какова оценка допустимого воздействия вибрации на организм человека?
21. Укажите химические факторы среды обитания.
22. Укажите производственные факторы трудового и нетрудового процессов.
23. Укажите методы и способы оценки, общего состояния человека.
24. Укажите характеристику биологических факторов среды обитания.
25. Укажите виды физических нагрузок (по тяжести труда).

Вопросы для тестирования:

1. Какова классификация загрязняющих веществ (экотоксикантов) по источнику происхождения?
 - а) Физические, химические, биологические, психофизиологические.
 - б) Естественные, антропогенные, техногенные.
 - в) Химические, биологические, физические, энергетические.
2. Что такое фактор риска?
 - а) Производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к его заболеванию;
 - б) Фактор среды или трудового процесса, который при определенных условиях вызывает профессиональное заболевание;
 - в) Наследственный, экологический, производственный фактор, который может провоцировать или увеличивать риск развития нарушений в состоянии здоровья;
 - г) Негативное воздействие на человека, которое приводит к травме или летальному исходу;
 - д) Фактор любой природы, который при определенных условиях может провоцировать или увеличивать риск нарушений состояния здоровья.
3. Каковы группы физических негативных факторов техносферы?
 - а) Физические перегрузки;
 - б) Электромагнитное излучение;
 - в) Болезнетворные микроорганизмы;

- г) Ионизирующие излучения;
- д) Токсичные вещества;
- е) Вибрация.

4. Постоянство температуры тела носит название?

- а) Терморегуляция;
- б) Изотермия;
- в) Конвекция;
- г) Эндотермия;
- д) Десмургия.

5. Каковы процессы организации автоматизированного производства в трудовой деятельности?

а) Это более низкая, но самая частая степень организации производства, при которой полностью или частично рабочие операции выполняют машины и механизмы;

б) Это более высокая степень организации производства, при которой управление осуществляется с дистанционных щитов и пультов управления, располагающихся в изолированных помещениях или кабинах;

в) Это более низкая степень, так как в её организации имеет место управление с пультов и щитов, рядом с оборудованием.

6. Что такое физическая терморегуляция? Дайте определение.

а) Совокупность физиологических процессов, ведущих к повышению и понижению рассеивания теплоты из организма;

б) Изменение образования теплоты за счет регуляции энергетического обмена;

в) Оба ответа верные;

г) Нет правильных ответов.

7. Укажите, сколько существует стадий развития общего адаптационного синдрома.

а) Три;

б) Пять;

в) Четыре;

г) Две.

8. Укажите процесс сокращения мышц, необходимый для поддержания тела или его частей в пространстве.

а) Статическая нагрузка;

б) Региональная нагрузка;

в) Динамическая перегрузка;

г) Это периодическое сокращение и расслабление скелетных мышц.

9. Каковы признаки гипотермии?

а) Температура тела ниже 35°C ;

б) Температура тела выше 37°C ;

в) Температура тела ниже 36°C ;

г) Температура тела выше 38°C .

10. Что такое вибрация: Дайте определение?

- а) Это сложный колебательный процесс, обладающий широким диапазоном частот;
- б) Это механические колебания частиц упругой среды;
- в) Все ответы верные;
- г) Это локальное действие на конечности человека, при работе с инструментом.

3. ВЛИЯНИЕ НЕГАТИВНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

На здоровье человека, его жизнеспособность и жизнедеятельность большое влияние имеют опасные и вредные факторы. Опасностью считается следствие воздействия некоторых опасных факторов на человека, которые при их несоответствии физиологическим характеристикам человека предопределяет феномен самой опасности, что в определенных условиях приводит к травме, а в отдельных случаях к внезапному ухудшению здоровья или к смерти.

Вредным фактором называют фактор, действующий на организм человека, который в определенных условиях приводит к заболеваниям или к снижению трудоспособности, а признаками опасных и вредных производственных факторов считается, возможность непосредственного отрицательного действия на организм человека, осложнение оптимального функционирования органов человека, возможность нарушения нормального состояния элементов производственного процесса, в результате которого могут возникнуть аварии, взрывы, пожара, травмы.

3.1 Медико-биологические особенности влияния на организм человека, физических и негативных факторов производственной и окружающей среды

К негативным факторам производственной среды можно отнести, такие как, электрические и магнитные поля, электромагнитные излучения, ультразвук и инфразвук, которые являются основными физическими факторами, влияющими на здоровье.

Далее рассмотрим предельные значения влияния на организм человека ультразвука, инфразвука!

Инфразвуком называют неслышимые акустические колебания с частотой ниже 20Гц. На производстве инфразвук возникает в результате тех же процессов, что и шум слышимых частот, а именно, турбулентности, резонанса, пульсации и возвратно-поступательного движения. Вследствие этого инфразвук, как правило, сопровождается шумом, причем максимум колебательной энергии в зависимости от характеристик конкретного источника может приходиться на звуковую или инфракрасную части спектра.

Инфразвук оказывает выраженное биологическое действие на функции внутренних органов человека в связи с тем, что его частота может совпадать с частотой колебаний внутренних органов человека и тем самым оказывать на

них влияние. Инфразвук с частотой 8Гц наиболее опасен для человека, так как при достаточной интенсивности такого шума, возможно его влияние на α -ритм биотоков мозга. При частоте 1-3Гц, возможна кислородная недостаточность, вследствие нарушения ритма дыхания. При 5-9 Гц, появляются болезненные ощущения в грудной клетке и нижней области живота. Контактующие с инфразвуком жалуются на раздражительность, головную боль, тошноту, беспокойство, чувство страха, увеличение частоты дыхания.

Также инфразвук вызывает снижение слуха преимущественно на низких и средних частотах и может привести работников к возникновению профессиональной сенсоневральной тугоухости. Таким образом, инфразвук может вызывать у людей неприятные субъективные ощущения и многочисленные реактивные изменения, к числу которых следует отнести астенизацию организма, изменения в центральной нервной, сердечнососудистой и дыхательной системах, вестибулярном анализаторе.

Ультразвуком называют неслышимые механические колебания упругой среды с частотой, превышающей верхний предел слышимости. Весь ультразвуковой диапазон от 20кГц до 1000МГц, можно условно разделить на низкочастотный, в пределах 20кГц, который распространяется воздушным и контактным путем, и высокочастотный в пределах от 100кГц до 1000МГц, который распространяется только контактным путем.

Биологическое действие ультразвука на организм человека обусловлено его механическим, тепловым и физико-химическим действием. Звуковое давление в ультразвуковой волне может меняться в пределах $\pm 303,9$ кПа (3 атм.). Отрицательное давление приводит к возникновению внутри тканевой жидкости полостей и разрывов, что в свою очередь приводит к деполяризации и деструкции молекул, вызывания их ионизации, что активизирует реакции, способствующие к нормализации и ускорению обмена веществ.

Ультразвук по сравнению с шумом в меньшей степени влияет на функцию слухового анализатора, однако наблюдается функциональное расстройство слуха, которое может закончиться развитием сенсоневральной тугоухости.

Тепловое действие ультразвука связано в основном с поглощением акустической энергии. Тепловой эффект, производимый ультразвуком зависит от его интенсивности, потому что он может быть очень значительным, например: при интенсивности ультразвука 4Вт/см^2 , и воздействии его в течение 20с., температура тканей на глубине от 2 до 5см. повышается на $5-6^\circ\text{C}$. Ультразвук малой интенсивности до $1,5\text{Вт/см}^2$ и средней интенсивности от $1,5$ до 3Вт/см^2 , вызывает в тканях положительные биологические эффекты, что в свою очередь стимулирует протекание физиологических процессов, а ультразвук большой интенсивности от 3 до 10Вт/см^2 , оказывает вредное воздействие как на отдельные органы, так и на весь организм в целом.

Профессиональное заболевание, которое развивается от воздействия ультразвука, называется вегетативно-сенсорной полиневропатией,

ангионеврозом рук, а основу профилактики составляет гигиеническое нормирование.

Гигиенические регламенты ультразвука изложены в СанПиН 2.2.4/2.1.8582-96 «Гигиенические требования при работе с источниками воздушного и контактного ультразвука промышленного, медицинского и бытового назначения» и ГОСТ 12.1.001-89 «Ультразвук. Общие требования безопасности».

Организм человека, всегда реагирует на электромагнитное излучение, однако для того чтобы эта реакция переросла в патологию и привела к заболеванию, необходимо совпадение ряда условий, таких как высокий уровень излучения и продолжительность облучения. Поэтому при использовании бытовой техники с малыми уровнями излучения и кратковременным действием, электромагнитное излучение не оказывает столь серьёзного влияния на здоровье основной части населения, а потенциальная опасность, может грозить людям с повышенной чувствительностью к ЭМИ и аллергикам.

Итак, основными источниками электромагнитного излучения являются, промышленность, транспорт, бытовые приборы. Из всех вышеперечисленных источников электромагнитного излучения промышленного характера, человек чаще всего контактирует с линиями электропередач. Наведённые токи от линий электропередач, при прохождении на землю по силе воздействия меньше или эквивалентны в первом приближении наведённым токам, возникающим при пользовании бытовыми приборами. Здоровый человек страдает от относительно длительного пребывания в поле действия линий электропередач, а кратковременное облучение в течение нескольких минут, способно привести к негативной реакции только у гиперчувствительных людей, или у больных некоторыми видами аллергии.

К источникам электромагнитного излучения относится транспорт на электрической тяге, к такому виду транспорта относятся трамваи, троллейбусы, электропоезда, метро. Излучения от силовых установок в десятки раз выше, чем, те, что дают линии электропередач. В первую очередь негативные ощущения вплоть до развития патологии организма испытывают люди, которые непосредственно работают на этих транспортных средствах, в течение продолжительного времени, при этом оказывается воздействие на сердечнососудистую, нервную и кроветворную системы организма.

Среди всех источников электромагнитного излучения, самой многочисленной группой являются бытовые приборы, с которыми человек контактирует постоянно. К таким относят холодильники, стиральные машины, микроволновые печи, телевизоры, компьютеры, сотовые телефоны и т.д. Здесь необходимо выделить по значимости наиболее опасные в негативном влиянии на здоровье человека приборы и, конечно же, в первую очередь, это будут компьютеры, телевизоры, сотовые телефоны и мобильные устройства. В современной жизни без использования данных приборов, человечество уже себя не мыслит, однако, как раз эти приборы и оказывают наиболее существенное влияние на здоровье человека в силу следующих обстоятельств,

таких как, продолжительность пользования по времени, близость расположения человека к самим приборам, и вся возрастающая их мощность. Уровень электромагнитного излучения, даже не вызывающий теплового воздействия, оказывает влияние на важнейшие функциональные системы организма.

Электромагнитное поле (ЭМП) - это особая форма существования материи, создаваемая движущимися и неподвижными электрическими зарядами в воздушном пространстве. Электромагнитное поле распространяется в виде электромагнитных волн со скоростью, близкой к скорости света, основными параметрами которого являются длина волны, частота колебаний и скорость распространения.

Электромагнитное поле характеризуется совокупностью переменного электрического и неразрывно с ним связанного магнитного полей. Напряженность электрического поля, измеряется в единицах В/м, а напряженность магнитного поля, измеряется в единицах А/м. Напряженность является силовой характеристикой поля, но существует ещё энергетическая характеристика, поверхностная плотность потока энергии излучения (ППЭ), единицей которой является Вт/м².

К электромагнитному полю относятся электростатическое поле, постоянное магнитное поле, низко - и сверхнизкочастотные поля, электромагнитные поля радиочастот, инфракрасное, видимое, лазерное и УФ - излучение. Человек постоянно подвергается воздействию естественных магнитных и электрических полей. Вокруг Земли существует электромагнитное поле, магнитная напряженность которого составляет 400А/м, а электрическое, составляет 100В/м. Эти значения колеблются в зависимости от широты и высоты над поверхностью Земли и изменяются во времени. Быстрые изменения геомагнитного поля, такие как магнитные возмущения, магнитные бури, возникающие в связи с усиленным притоком электрически заряженных частиц с поверхности Солнца, играют значительную роль в функционировании организма человека.

Проведенные учеными исследования, позволяют с определённой долей достоверности утверждать, что электромагнитное излучение способно вызывать при длительном воздействии серьезные изменения, среди которых наиболее характерные в динамике изменения реакции организма. На хроническое воздействие электромагнитного излучения реагируют центральная нервная система и сердечнососудистая система, а также система крови, могут развиваться онкологические заболевания.

Спектр вызываемых этими процессами отклонений весьма широк, так как в ходе экспериментов фиксировались изменения электроэнцефалограммы головного мозга, замедление реакции, ухудшение памяти, депрессия. Есть основания полагать, что при воздействии электромагнитного излучения, нарушаются процессы в иммунной и эндокринной системе организма, часто наблюдаются изменения и в сердечнососудистой системе сопровождающиеся резкими беспричинными перепадами кровяного давления, нарушением ритма сердца, сердечбиением, повышенным потоотделением.

Чтобы, избежать негативного воздействия электромагнитного излучения на организм человека, учёными на основании исследований разработаны и утверждены предельно допустимые уровни электромагнитного излучения, при воздействии которого на организм, никогда не наступит патологических отклонений в состоянии здоровья. Для населения этот показатель составляет не более 10мВт/см². Санитарной службой осуществляется многоступенчатый контроль в работе организаций связанных с применением электромагнитного излучения.

Любой человек способен и сам оградить себя от чрезмерного влияния электромагнитного излучения, для этого необходимо соблюдать простые правила, в первую очередь убедиться, что прибор которым вы пользуетесь, находится в исправном состоянии, и далее, смотреть телевизор на определённом расстоянии и не более 3-х часов в день, пользоваться компьютерной техникой с защитным экраном, так же на определенном расстоянии и ограничить время работы на компьютере.

3.2 Особенности влияния ионизирующих излучений на организм человека

В результате воздействия ионизирующих излучений на организм человека, в тканях протекают сложные физические, химические и биохимические процессы, так как ионизирующие излучения вызывают ионизацию атомов и молекул вещества, в результате чего молекулы и клетки ткани разрушаются.

Известно, что 2/3 общего состава ткани человека составляют вода и углерод. Вода под воздействием излучения расщепляется на водород Н и гидроксильную группу ОН, которые либо непосредственно, либо через цепь вторичных превращений образуют продукты с высокой химической активностью, гидратный окисел НО², и перекись водорода Н²О². Эти соединения взаимодействуют с молекулами органического вещества ткани, окисляя и разрушая её.

В результате воздействия ионизирующих излучений нарушается нормальное течение биохимических процессов и обмен веществ в организме человека, а в зависимости от величины поглощённой дозы излучения и от индивидуальных особенностей организма человека, вызванные изменения могут быть обратимыми или необратимыми. При небольших дозах пораженная ткань восстанавливает свою функциональную деятельность, а большие дозы при длительном воздействии могут вызвать необратимое поражение отдельных органов или всего организма, когда наступает лучевое заболевание.

Любой вид ионизирующих излучений вызывает биологические изменения в организме как при внешнем облучении, когда источник облучения находится вне организма, так и при внутреннем облучении, когда радиоактивные вещества попадают внутрь организма, например: ингаляционным путем, при вдыхании, через кожные покровы или с пищей и водой.

Рассмотрим основные особенности биологического действия ионизирующего излучения на организм человека:

- действие ионизирующих излучений на организм, неощутимы человеком.
- видимые поражения кожного покрова, недомогания, характерные для лучевого заболевания, появляются не сразу, а через некоторое время.
- суммирование доз облучения происходит скрыто, и если в организм человека систематически будут попадать радиоактивные вещества, то со временем дозы суммируются, что неизбежно приводит к лучевым заболеваниям.

Биологическое действие ионизирующего излучения зависит от величины дозы и времени воздействия излучения, от вида радиации, размеров облучаемой поверхности и индивидуальных особенностей организма.

При однократном облучении всего тела человека, возможны следующие биологические нарушения в зависимости от дозы излучения:

- когда доза облучения в пределах от 0 до 25 рад, нарушений нет;
- когда доза облучения в пределах от 25 до 50 рад, возможны изменения в крови;
- когда доза облучения в пределах от 50 до 100 рад, изменения в крови, нормальное состояние, трудоспособность не нарушается;
- когда доза облучения в пределах от 100 до 200 рад, нарушение нормального состояния, возможна потеря трудоспособности;
- когда доза облучения в пределах от 200 до 400 рад, потеря трудоспособности, возможен смертельный исход;
- когда доза облучения в пределах от 400 до 500 рад, смертельные случаи составляют 50% от общего числа пострадавших;
- когда доза облучения в пределах от 600 рад и более, смертельный исход почти во всех случаях облучения.

При облучении дозами, в 100 и 1000 раз превышающими смертельную дозу, человек может погибнуть во время облучения.

Различают две формы лучевой болезни, острую и хроническую.

Острая форма возникает в результате облучения большими дозами в короткий промежуток времени. При воздействии одномоментной дозы превышающей порядка тысяч рад, поражение организма может быть мгновенным, так называемая «смерть под лучом». Острая лучевая болезнь может возникнуть и при попадании внутрь организма больших количеств радионуклидов (см. табл. 1.1).

Первая степень лучевой болезни, она же лёгкая, возникает при дозах от 100 до 200бэр, вторая степень лучевой болезни, она же считается средней тяжести, при дозах от 200 до 300бэр, третья степень лучевой болезни считается тяжёлой, при дозах от 300 до 500бэр, и четвёртая степень лучевой болезни, самая крайне тяжёлая, при дозах более 500 бэр. Также существуют и другие формы острых лучевых поражений, проявляющиеся в виде лучевых ожогов.

В зависимости от поглощенной дозы, имеют место реакции I степени, при дозе выше 500бэр, II степени, при дозе до 800бэр, III степени, при дозе до

1200бэр, и IV степени, при дозе свыше 1200бэр, проявляющиеся в разных формах. Например, выпадение волос, шелушение и лёгкая пигментация кожи - I степень ожога, до язвенно-некротических поражений и образований длительно незаживающих трофических язв - IV степень лучевого поражения.

Таблица 1.1 Клинические формы острой лучевой болезни в зависимости от величины поглощенной дозы.

Доза, Гр	Клиническая форма	Степень тяжести	Прогноз
1-2	Костномозговая	I (легкая)	Благоприятный
2-4	Костномозговая	II (средняя)	Относительно благоприятный
4-6	Костномозговая	III (тяжелая)	Сомнительный
6-10	Костномозговая	IV (крайне тяжелая)	Неблагоприятный
10-20	Кишечная	Крайне тяжелая	Абсолютно неблагоприятный
20-80	Токсемическая (сосудистая)	Крайне тяжелая	Абсолютно неблагоприятный
Свыше < 80	Церебральная	Крайне тяжелая	Абсолютно неблагоприятный

Например, при аварии на ЧАЭС наибольшие дозы были получены работниками аварийных служб и персоналом на площадке, общее число которых составило около 1000 человек, в первые дни аварии, составлявшие от 2 до 20Гр, и это оказалось фатальным для некоторых из них. Дозы, полученные работниками, кратковременно участвовавшими в восстановительных работах в течение четырёх лет после аварии, достигали более 500мЗв, а среднее значение составляло около 100мЗв.

Число смертей вследствие острой лучевой болезни в течение первого года после аварии на ЧАЭС хорошо документировано, согласно данным ООН по состоянию на 2000 год, диагноз острой лучевой болезни был поставлен 134 участникам аварийно-восстановительных работ. Во многих случаях острая лучевая болезнь была осложнена обширными ожогами кожи в результате воздействия бета - излучения и сепсисом. Из числа таких работников, 28 умерли в 1986 году вследствие острой лучевой болезни.

Сокращение продолжительности жизни в результате воздействия ионизирующей радиации на организм человека обнаружено в экспериментах на животных, которые предполагают, что это явление обусловлено ускорением процессов старения и увеличения восприимчивости к инфекциям. Продолжительность жизни животных, облученных дозами, близкими к летальным дозам, сокращается на 25-30% по сравнению с контрольной группой. При меньших дозах, срок жизни животных уменьшается на 2-4% на каждые 100 рад.

По мнению большинства радиобиологов, сокращение продолжительности жизни человека при тотальном облучении, составляет около 1-15 дней на 1 бэр, а хронические поражения развиваются в результате систематического облучения дозами, превышающими предельно допустимые дозы.

Хроническая лучевая болезнь, это общее хроническое заболевание, развивающееся в результате длительного, многократно повторяющегося воздействия ионизирующих излучений в относительно малых разовых дозах.

Заболевание проявляется обычно в течении времени от 2 до 5 лет от начала лучевого воздействия, симптомы болезни проявляются и прогрессируют постепенно, и в зависимости от выраженности клинических проявлений различают лёгкую, среднюю и тяжёлую степени хронической лучевой болезни.

Изменения в состоянии здоровья называются соматическими эффектами, если они проявляются непосредственно у облучённого лица, и наследственными, если они проявляются у его потомства.

Степень поражения организма человека зависит от размера облучаемой поверхности, потому что с уменьшением облучаемой поверхности уменьшается и опасность поражения. Ещё одним немаловажным фактором, при воздействии ионизирующего излучения на организм человека, является время облучения. Чем дробно излучение составляет по времени, тем меньше его поражающее действие.

Индивидуальные особенности организма человека проявляются лишь при небольших дозах облучения, и чем человек моложе, тем выше его чувствительность к облучению, а взрослый человек в возрасте 25 лет и старше наиболее устойчив к облучению.

Степень опасности поражения зависит также и от скорости выведения радиоактивного вещества из организма. Потому что быстро обращающиеся в организме вещества, такие как, вода, натрий, хлор и вещества, не усваиваемые организмом, а также не образующие соединений, входящих в состав тканей, не задерживаются на длительное время в организме человека. Некоторые радиоактивные вещества почти не выводятся из организма и накапливаются в нём, при этом, такие как, ниобий, рутений и др., равномерно распределяются в организме, а другие наоборот, сосредоточиваются в определенных органах, такие как, лантан, актиний, торий формируются в печени, а стронций, уран, радий распределяются в костной ткани.

При оценке действия радиоактивных веществ, следует также учитывать период их полураспада и вид излучения. Вещества с коротким периодом полураспада быстро теряют активность. Например: α -излучатели, являясь почти безвредными для внутренних органов при наружном облучении, попадая внутрь, оказывают сильное биологическое действие, вследствие создаваемой ими большой плотности ионизации. Когда α - и β - излучатели наоборот, имея весьма малые пробеги испускаемых частиц в процессе распада, облучают лишь тот орган, где преимущественно накапливаются изотопы.

В настоящее время все биологические эффекты и последствия действия ионизирующих излучений на человека, принято разделять на два класса, детерминированные и стохастические.

Стохастические (вероятностные) эффекты - это биологические эффекты излучения, не имеющие дозового порога, а вероятность этих эффектов пропорциональна дозе, а тяжесть их проявления от дозы не зависит.

Эффекты радиационного воздействия на организм принято подразделять на нестохастические, проявляющиеся при больших дозах облучения и стохастические, характерные для малых доз облучения, при этом стохастические эффекты носят пороговый характер.

Например, в соответствии с обобщёнными данными Международной комиссии по радиологической защите (МКРЗ), при общем облучении человека рвота возникает в случае, если доза облучения составляет 0,5Гр и более, а при облучении щитовидной железы, её деструктивные изменения возможны при дозах 10Гр и выше.

Стохастические эффекты, возникающие при облучении, являются беспороговыми, нестохастическими и имеющие «порог». Основным отдаленным соматическим, стохастическим эффектом, является повышенная частота у облучённых людей онкологическими заболеваниями со смертельным или не смертельным исходом. Причем появление таких онкологических заболеваний может происходить в течение даже нескольких десятилетий после облучения.

Кроме того, следует учитывать, что не смертельный исход онкологических заболеваний как правило, сопровождается связанных с ними психологических эффектов и недомоганий. Наследственные стохастические эффекты могут возникать вследствие облучения гонад у лиц репродуктивного возраста.

При радиоактивном облучении главными стохастическими эффектами считаются, возникновение злокачественных новообразований определенных органов и тканей, соматические поражения и заболевания, наследственные болезни у потомков, облученных родителей.

К основным стохастическим эффектам относятся:

- канцерогенные, сопровождающиеся злокачественными опухолями, лейкозы, сопровождающиеся злокачественными изменениями кровеобразующих клеток.
- генетические наследственные болезни, обусловленные генными мутациями.

Стохастические эффекты оцениваются значениями эффективной эквивалентной дозы, и имеют длительный латентный, скрытый период, измеряемый десятками лет после облучения, трудно обнаруживаемые. В этом контексте необходимо обратить внимание на следующее принципиальное обстоятельство.

Многие ученые и врачи, недостаточно знакомые с современными представлениями о патогенезе стохастических эффектов облучения, наряду со

злокачественными опухолями и генетическими дефектами к этой категории последствий облучения, относят различные соматические заболевания у облученных людей, не имеющие радиационного генеза.

Например, в своё время к этому классу эффектов относили так называемый синдром преждевременного старения, преждевременной смерти. Впоследствии после тщательного анализа научной информации этот синдром был исключён из класса стохастических эффектов облучения, так как было установлено, что любое сокращение продолжительности жизни у облучённых людей, или экспериментальных животных, связано с избыточной смертностью от вызванного излучением рака.

Таким образом, при прогностических оценках последствий воздействия радиации на человека, уточнения регламентов облучения и т.п., необходимо исходить из положения о том, что стохастическими последствиями облучения являются только злокачественные опухоли, в том числе доброкачественные опухоли некоторых органов и генетические, наследственные дефекты у потомства облучённых людей.

Генетическими эффектами считают возникновение под влиянием ионизирующих излучений наследственных изменений, мутаций всех типов, генных, хромосомных, геномных и цитоплазматических. Генетическое действие ионизирующих излучений может наблюдаться у животных при любой дозе облучения, однако оно проявляется только при воздействии малыми и сублетальными дозами радиации, к которым относят генные мутации, такие как, доминантные, рецессивные, и хромосомные aberrации.

Рассмотрим виды мутаций:

- генные мутации, возникают в результате изменения лишь одного гена. Такие мутации называют толчковыми, а бывают доминантные и рецессивные, серповидно клеточная анемия, фенилкетонурия;

- хромосомные мутации, называемые ещё хромосомной aberrацией. В таком случае происходят изменения в структуре хромосом, так называемый синдром «Дауна», или синдром кошачьего крика;

- геномные мутации, мутации кариотипа, связаны в основном с изменением числа хромосом. Под действием ионизирующего излучения в основном возникают первые 2 типа.

Серьёзными нарушениями развития у потомства, вследствие облучённых родителей, считаются, эмбриональная гибель, врождённые пороки, снижение фертильности. В основе их лежат крупные мутации, хромосомные, геномные, важных структурных генов. Выраженность таких эффектов неодинакова и у разных видов животных и человека и, по-видимому, зависит от репродуктивного потенциала вида, а также особенностей биологии размножения. Отсюда следует, что физиологическая неполноценность потомства и снижение устойчивости к неблагоприятным воздействиям, функциональные сдвиги, способствуют или не способствуют развитию таких эффектов.

Генетической причиной эффектов является, по-видимому, совокупность

так называемых рецессивных мутаций «полигенов жизнеспособности», а также нарушений ДНК регуляторного характера, возникающих в половых клетках родителей, а значимость таких последствий действия радиации представляется наиболее существенным для видов со сниженным давлением естественного отбора, в частности для человека.

Детерминированные эффекты - это клинически значимые эффекты, которые проявляются явным поражением, острой или хронической лучевой болезнью, лучевыми ожогами. Например, так называемые местные лучевые поражения, катаракта хрусталика глаз, клинически регистрируемые нарушения гемопоэза, временная или постоянная стерильность и др.

В подавляющем большинстве случаев такие эффекты возникают при кратковременном воздействии радиации в больших дозах и при больших мощностях, например, при атомных взрывах в Хиросиме и Нагасаки, когда поражающие дозы γ -нейтронного облучения людей в несколько грей, были реализованы в течение миллионных долей секунды.

Главной отличительной особенностью детерминированных эффектов радиации является их пороговый характер, когда для возникновения той или иной болезни необходимо достижение некоторых пороговых уровней доз облучения человека. Ниже таких доз, данные эффекты клинически не проявляются, а степень тяжести детерминированных эффектов, напрямую зависит от поглощенной дозы облучения, в зависимости от того, чем больше доза, тем глубже тяжесть поражения.

Например, для кожных покровов порог эритемы и сухого шелушения при фотонном облучении составляет примерно 3-5Гр, а гибель клеток в эпитермальном и термальном слоях, приводящая к некрозу тканей, наступает после острого облучения в дозе около 50Гр. Для сравнения, порог появления симптомов острой лучевой болезни у человека, составляет 1-2Зв, или (100-200 бэр) на всё тело человека.

При остром кратковременном облучении могут возникать различные формы острой лучевой болезни, так, при общем γ -облучении всего тела человека в дозе 1Гр, острая лучевая болезнь не возникает и смертельные исходы исключены. При дозах 3-5Гр в результате повреждения стволовых клеток костного мозга 50% облученных могут погибнуть без необходимого лечения в течение 60 суток.

При дозах 5-15Гр, вследствие поражения клеточного пула желудочно - кишечного тракта, возникает так называемая кишечная форма острой лучевой болезни и гибель возможна через 10-20 суток. При дозах более 15Гр, наступает церебральная форма острой лучевой болезни, и летальный исход у всех облученных наступает в течение первых 5 суток.

В настоящее время спектр детерминированных эффектов и зависимость их от уровней облучения человека достаточно изучены, однако ещё нет окончательных суждений относительно количественных различий в порогах облучения, за счёт индивидуальной радиочувствительности, отдельных представителей гетерогенных групп населения.

Диапазон пороговых доз для различных радиочувствительных органов и тканей неодинаков. Пороги доз облучения для острого кратковременного радиационного воздействия и для протяжённого протрагированного во времени облучения существенно различаются, следовательно, облучение в аналогичных суммарных дозах, растянутое во времени, повышает уровень порога.

Несомненно, такая закономерность определяется прежде всего процессами репарации повреждений в целостном организме, и характерна для воздействия так называемых малых доз облучения. Под малыми дозами понимают уровни воздействия менее 0,2Гр и мощности дозы менее 0,1Гр-ч-1, особенно если учесть, что системы клеточного восстановления в организме функционируют более эффективно после облучения с малой мощностью, чем после воздействия с большой мощностью. Иными словами, при прочих равных условиях острое воздействие ионизирующего излучения всегда опаснее хронического, длительного облучения в эквивалентных дозах.

3.3. Медико-биологическая характеристика особенностей влияния высоких температур и продуктов горения на организм человека

Всем нам известно, что высокие температуры оказывают отрицательное воздействие на здоровье человека, потому что работа в условиях высоких температур, сопровождается интенсивным потоотделением, что приводит к обезвоживанию организма, потере минеральных солей и водорастворимых витаминов. Соответственно возникают серьёзные и стойкие изменения в деятельности сердечнососудистой системы, увеличение частоты дыхания, влияние на функционирование других органов и систем, вследствие чего, ослабляется внимание, ухудшается координация движений, замедляются реакции и т.д.

При высокой температуре воздуха в помещении кровеносные сосуды кожи расширяются, при этом происходит повышенный приток крови к поверхности тела, и теплоотдача в окружающую среду значительно увеличивается, однако при температурах окружающего воздуха и поверхностей оборудования и помещений 30-35°C, отдача теплоты конвекцией и излучением в основном прекращается, а при более высокой температуре воздуха большая часть теплоты отдаётся путем испарения с поверхности кожи, в таких условиях организм теряет определенное количество влаги, а вместе с ней и соли, играющие важную роль в жизнедеятельности организма.

Термические ожоги чаще всего возникают в результате контакта с горячими поверхностями производственного оборудования, соприкосновения с горячими или раскалёнными предметами или продуктами производства, нагретыми жидкостями, воздействия открытого огня, горячих газов. Например, перегретого водяного пара, искр и брызг расплавленного металла, расплавов различных материалов.

Так температура наружной поверхности оборудования, обрабатываемых материалов и веществ регламентируется отраслевыми нормативными актами по охране труда и должна составлять не выше 45°C.

Некоторые факторы производственной среды могут способствовать наступлению несчастного случая от воздействия высокой температуры, например, нарушение размеров рабочих проходов, зон обслуживания, отсутствие средств индивидуальной защиты, приспособлений и др. Длительное воздействие высокой температуры, особенно в сочетании с повышенной влажностью, может привести к значительному накоплению тепла организма человека.

Гипертермия – это состояние, возникающее под влиянием высокой температуры окружающей среды, характеризуется нарушением регуляции теплового баланса и проявляющееся повышением температуры тела выше нормы. Повышение температуры тела при перегревании организма отличается от повышения температуры тела при лихорадке тем, что в последнем случае оно развивается независимо от колебаний температуры и окружающей среды, так как степень такого повышения температуры тела человека регулируется организмом.

Перегревание организма может привести к так называемым тепловым поражениям, которые в свою очередь характеризуются неврастеническим, анемическим, сердечнососудистым и желудочно-кишечным синдромами.

Неврастенический синдром клинически проявляется нарушением функционального состояния центральной нервной системы, при котором отмечаются общая слабость, повышенная утомляемость, нарушение сна, раздражительность, головные боли, головокружение. Для анемического синдрома характерно преобладание изменений в количественном составе форменных элементов крови с уменьшением количества эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина до субнормальных цифр с одновременным увеличением количества ретикулоцитов.

Сердечнососудистый синдром проявляется тахикардией, лабильностью пульса, иногда отёками конечностей, снижением артериального давления и изменением ЭКГ по типу изменений, свойственных дистрофии миокарда. Для желудочно-кишечного синдрома характерны пониженный аппетит, частые отрыжки, изжога, тяжесть, тупые боли в подложечной области после еды, также нередко наблюдаются признаки гастрита, энтерита, колита, энтероколита.

Быстрее всего подвергаются перегреванию организма лица, страдающие сердечнососудистыми заболеваниями, гипертонической болезнью, пороками сердца, обменными нарушениями и ожирением, эндокринными расстройствами, гипертиреозом, вегетативно-сосудистой дистонией.

В пожилом возрасте нередко отмечаются боли в области сердца, головокружение, обмороки, у грудных детей, перегревание организма проявляется вялостью, резкой адинамией, нарушением сна, срыгиванием и другими расстройствами желудочно-кишечного тракта. При возникновении

признаков перегревания организма следует принять меры, способствующие охлаждению организма, например, смачивание водой лица и груди, влажное обёртывание, холодный компресс на голову и др. В случае возникновения теплового удара или значительного обезвоживания организма необходима медицинская помощь.

Действие теплового излучения на организм человека имеет ряд особенностей, одной из которых является способность инфракрасных лучей различной длины проникать на различную глубину и поглощаться соответствующими тканями, оказывая тепловое действие, что приводит к повышению температуры кожи, увеличению частоты пульса, изменению обмена веществ и артериального давления, заболеванию глаз.

В условиях пожара продукты горения и теплового разложения, входящие в состав дыма, воздействуют на организм человека комбинированно, чем вызывают опасность для жизни даже при незначительных концентрациях. При значительных концентрациях продуктов горения в составе дыма, способствуют понижению процентного содержания кислорода, что также опасно для человека.

Горение является процессом окисления, в результате которого выделяются теплота и продукты горения, наблюдаемые в виде дыма, а при полном сгорании органических веществ образуются, как правило, диоксид углерода, углекислый газ и вода. При неполном сгорании происходящем при недостатке воздуха, кроме диоксида углерода (CO^2) и паров воды, образуются и другие соединения типа оксида углерода (CO), сложных органических соединений, спиртов, кетонов, альдегидов, кислот и др.

Также в процессе горения выделяются ядовитые газы, такие как, синильная кислота, фосген и другие, а содержание кислорода в воздухе падает. Вот почему и опасен не только и даже не столько огонь, сколько дым и гарь от него.

Необходимо учитывать и возможные реакции организма человека при увеличении концентрации продуктов горения:

- от присутствия угарного газа 0,01% возникают слабые головные боли; от 0,05% наступает головокружение; от 0,1% наступает обморок; от 0,2% наступает кома, быстрая смерть; от 0,5% концентрация несовместимая с жизнью, наступает мгновенная смерть;

- от присутствия углекислого газа до 0,5% не происходит воздействие; от 0,5 до 7% возникает учащение сердечного ритма, начало паралича дыхательных центров, а свыше 10% наступает паралич дыхательных центров и смерть.

Отравление углекислым газом называют отравлением, возникающим от повышенного уровня углекислого газа (CO^2) в крови, с характерными симптомами, сопровождающимися головной болью, поверхностным дыханием и потерей сознания.

Этот ядовитый газ, не имеющий ни цвета, ни запаха, ни вкуса, присутствует в больших количествах в выхлопах автомобильных двигателей, также присутствует при сжигании угля в печах, домашних и промышленных.

Углекислый газ легко вступает в реакцию с гемоглобином крови, образуя при этом устойчивый компонент, карбоксигемоглобин, который связывается с кислородом, а красные кровяные тельца при этом утрачивают способность переносить кислород. Если 50% гемоглобина в крови взрослого человека превратится в карбоксигемоглобин, то может наступить смерть. В таком случае пострадавшего следует немедленно вынести на свежий воздух и немедленно начать проводить меры по оживлению.

Воздействие углекислого газа на организм человека необходимо учитывать и при работе в дыхательных аппаратах со сжатым кислородом, в которых используется очищенный и обогащённый кислородом вдыхаемый воздух, вследствие этого происходит неизбежное скопление небольшого количества углекислого газа. Повышение концентрации CO_2 в системе аппарата до 2% не представляет опасности, а скопление большого количества углекислого газа приведёт к чрезмерному учащению дыхания, нарушению глубины и ритма дыхания, что приводит к недостаточному насыщению кислородом лёгких, быстрому утомлению и чрезмерному расходу кислорода.

Максимально возможное значение парциального давления углекислого газа во вдыхаемой газовой смеси при работе в аппарате не должно превышать 3,3КПа (25 мм рт. ст.), что соответствует содержанию его во вдыхаемом воздухе 3,3% при нормальном атмосферном давлении.

Отравление угарным газом является одним из терминальных и критических состояний человека, влекущее за собой летальный исход, особенно опасен тем, что совершенно не имеет запаха, и отравление угарным газом может произойти очень незаметно. Образуется угарный газ везде, где есть процесс горения, даже в духовке или бане.

Основной причиной образования угарного газа является недостаток кислорода в зоне горения, и тогда вместо углекислого газа, продукта полноценного прогорания топлива, образуется тот самый угарный газ.

Механизм воздействия угарного газа на человека состоит в том, что он, попадая в кровь, связывает клетки гемоглобина, тогда гемоглобин теряет способность переносить кислород, и чем дольше человек дышит угарным газом, тем меньше в его крови остаётся работоспособного гемоглобина, и тем меньше кислорода получает организм. Человек начинает задыхаться, появляется головная боль, путается сознание, и если вовремя не выйти на свежий воздух, или не вынести на свежий воздух уже потерявшего сознание человека, то не исключен летальный исход. В случае отравления угарным газом требуется достаточно долгое время, чтобы клетки гемоглобина сумели полностью очиститься от угарного газа, потому что чем выше концентрация угарного газа в воздухе, тем быстрее создается опасная для жизни концентрация карбоксигемоглобина в крови.

Решающим моментом, позволяющим распознать отравление угарным газом, может быть одинаковое проявление признаков отравления у большого количества людей одновременно находящимся в одном здании, или наступление улучшения после того, как человек его покинул.

3.4. Физиологические параметры, определяющие комфортное состояние человека

Наилучшие показатели работоспособности и отдыха человека достигаются при комфортном состоянии и при рациональных режимах труда и отдыха. Комфорт – это оптимальное сочетание параметров микроклимата, удобств, благоустроенности и уюта в зонах деятельности и отдыха человека.

При комфортном микроклимате физиологические процессы терморегуляции не напряжены, а функциональное состояние нервной системы оптимальное, физическая и умственная работоспособность высокая, организм устойчив к воздействию негативных факторов среды. Комфортные и допустимые параметры воздушной среды в рабочих зонах, регламентируются государственными стандартами, обеспечиваются в основном применением систем кондиционирования, вентиляции и отопления. Параметры микроклимата воздушной среды, которые обуславливают оптимальный обмен веществ в организме человека и при которых, нет неприятных ощущений и напряжённости системы терморегуляции организма человека, называют комфортными или оптимальными.

Одним из необходимых условий нормальной жизнедеятельности человека, является обеспечение оптимальных условий в помещениях, оказывающих существенное влияние на тепловое самочувствие человека. Метеорологические условия или микроклимат, зависят от теплофизических особенностей технологического процесса, климата, сезона года, условий отопления и вентиляции, а нормативные значения параметров микроклимата в рабочих зонах производственных помещений зависят от категории работ, периода года и других показателей.

Важную роль в достижении эффективной деятельности человека играет искусственное освещение, которое способно оказывать психофизическое воздействие, снимать напряженность органов зрения, повышать безопасность деятельности. Искусственное освещение зависит от организации рабочего места, правильного расположения и компоновки рабочего места.

Меры борьбы с утомлением должны быть направлены на повышение работоспособности, отдаления наступления утомления и обеспечения активного отдыха. Для снижения утомления принимаются во внимание следующие факторы:

- улучшение рабочей обстановки в целом, санитарно-гигиенических условий труда и окружающей среды.
- рационализация трудовых процессов, таких как, рабочая зона, рациональные движения, механизация труда, рациональная конструкция и

расположение рукояток, приборов и т.п. При этом, важное значение имеет тренировка и усвоение эффективных навыков в работе.

- правильная организация труда с постепенностью входа в работу, ритмичностью и равномерностью распределения работы во времени, чередование труда и отдыха, смена форм труда. При этом, важное значение имеет эмоциональное возбуждение, заинтересованность в работе, постановка определенных целей, кроме того, полезна временная перемена рабочих операций, производственная гимнастика.

- благоприятное отношение общества к труду.

Комфортное состояние жизненного пространства по показателям микроклимата и освещения, достигается соблюдением нормативных требований. В качестве критериев комфортности устанавливаются значения температуры воздуха в помещениях, его влажности и подвижности, соблюдение нормативных требований к искусственному освещению помещений и территорий.

Микроклимат производственных помещений характеризуется большим разнообразием сочетаний температуры, влажности, скорости движения воздуха, интенсивности и состава лучистого тепла, отличается динамичностью и зависит от колебаний внешних метеоусловий, времени года и дня, хода и характера производственного процесса, условий воздухообмена с атмосферой. Так, при дискомфортном микроклимате наблюдается напряжение процессов терморегуляции, а при выполнении физической работы границы терморегуляции снижаются.

При изменениях микроклимата, выходящих за границы приспособительных физиологических колебаний, дискомфорт проявляется в виде изменения самочувствия, появляются апатия, шум в ушах, мерцание перед глазами, тошнота, помрачение сознания, повышение температуры тела, судороги и другие симптомы. Исходя из этого, в обеспечении комфортных параметров микроклимата немаловажными являются установка рационального отопления, правильное устройство вентиляции, кондиционирование воздуха, теплоизоляция источников тепла.

Оптимальное тепловое самочувствие имеет место, когда тепловыделение человека полностью воспринимается окружающей средой, т.к. тогда имеет место тепловой баланс. В таком случае температура внутренних органов остаётся постоянной. Если теплопродукция организма не может быть полностью передана окружающей среде, происходит рост температуры внутренних органов, и такое тепловое самочувствие характеризуется понятием «жарко», вследствие чего перегревание приводит к гипертермии, то есть перегреванию организма выше допустимого уровня в пределах до 38-39°C, с такими же симптомами, как и у теплового удара.

В случае, когда окружающая среда воспринимает больше теплоты, чем её воспроизводит человек, происходит охлаждение организма, характеризующееся понятием холодно, потому что длительное воздействие пониженной температуры, большая подвижность и влажность воздуха, могут стать

причиной охлаждения и даже переохлаждения организма, то есть наступлении гипотермии.

Теплоизоляция человека, находящегося в состоянии покоя от окружающей среды приводит к повышению температуры внутренних органов уже через 1 час на $1,2^{\circ}\text{C}$, а теплоизоляция человека, производящего работу средней тяжести, вызовет повышение температуры уже на 5°C и вплотную приблизится к максимально допустимой.

Тепловое самочувствие человека, то есть тепловой баланс, зависит от температуры окружающей среды, подвижности и относительной влажности воздуха, атмосферного давления, температуры окружающих предметов и интенсивности физического нагревания организма. Параметры микроклимата оказывают непосредственное влияние на тепловое самочувствие человека и его работоспособность.

3.5 Методы и способы оценки нервной системы и психологического состояния человека

Исследование показателей состояния нервной системы человека, позволяет оценить качество регуляторных механизмов в организме, являющихся основными в формировании адекватного и своевременного адаптационного ответа организма на изменяющиеся условия окружающей среды, поэтому от функционального состояния нервной системы зависит и здоровье, и работоспособность человека.

К основным методам исследования центральной нервной системы и нервно-мышечного аппарата относят, такие как, электроэнцефалография (ЭЭГ), реоэнцефалография (РЭГ), и электромиография (ЭМГ), данные методы определяют статическую устойчивость, тонус мышц, сухожильные рефлекс и др.

Электроэнцефалография (ЭЭГ): метод регистрации электрической активности биотоков мозговой ткани, применяется для объективной оценки функционального состояния головного мозга. Данный метод имеет большое значение в диагностике травмы головного мозга, сосудистых и воспалительных заболеваний мозга, а также, с целью контроля, над функциональным состоянием здоровья человека и выявления ранних форм неврозов.

При анализе данных, полученных как в состоянии покоя, так и при функциональных нагрузках, различных воздействиях извне в виде света, звука и др., учитываются амплитуда волн, их частота и ритм. Например, у здорового человека преобладают альфа-волны с частотой колебаний от 8 до 12 в 1с., регистрируемые только при закрытых глазах обследуемого. При наличии афферентной световой импульсации, при открытых глазах, альфа-ритм полностью исчезает и вновь восстанавливается, когда глаза закрываются.

Реоэнцефалография (РЭГ): метод исследования церебрального кровотока, основанный на регистрации ритмических изменений электрического

сопротивления мозговой ткани вследствие пульсовых колебаний кровенаполнения сосудов.

Данный метод используется при диагностике хронических нарушений мозгового кровообращения, вегетососудистой дистонии, головных болях и других изменениях сосудов головного мозга, а также при диагностике патологических процессов, возникающих в результате травм, сотрясений головного мозга и заболеваний, вторично влияющих на кровообращение в церебральных сосудах, при шейном остеохондрозе, аневризмах и др.

Электромиография (ЭМГ): метод исследования функционирования скелетных мышц посредством регистрации их электрической активности, биотоков, биопотенциалов. Отведение мышечных биопотенциалов осуществляется с помощью поверхностных, накладных или игольчатых, вкалываемых электродов, а при исследовании мышц конечностей, чаще всего записывают электромиограммы с одноименных мышц обеих сторон, с помощью электромиографов.

По ЭМГ можно на ранних этапах определить и предупредить возникновение травм мышц и сухожилий, изменения биопотенциалов мышц, судить о функциональной способности нервно-мышечного аппарата, особенно мышц, наиболее нагруженных в тренировке, также в сочетании с биохимическими исследованиями по определению гистамина, мочевины в крови, можно определить ранние признаки неврозов, переутомления, перенапряжённости.

Хронаксиметрия: метод исследования возбудимости нервов в зависимости от времени действия раздражителя, в процессе которого сначала определяется реобазис силой тока, вызывающая пороговое сокращение, а затем хронаксис. Хронаксис, это минимальное время прохождения тока силой в две реобазисы, которое даёт минимальное сокращение. Хронаксис исчисляется в сигмах, тысячных долях секунды.

В норме хронаксис различных мышц составляет от 0,0001 до 0,001с. Установлено, что проксимальные мышцы имеют меньшую хронаксию, чем дистальные, а мышца и иннервирующий её нерв имеют одинаковую хронаксию, изохронизм. Мышцы, синергисты имеют также одинаковую хронаксию, на верхних конечностях хронаксис мышц-сгибателей составляет в два раза меньше хронаксии разгибателей, а на нижних конечностях отмечается обратное соотношение.

Проба Ромберга: выявляет нарушение равновесия в положении стоя. Поддержание нормальной координации движений происходит за счёт совместной деятельности нескольких отделов центральной нервной системы, к которым относят мозжечок, вестибулярный аппарат, проводники глубокомышечной чувствительности, кору лобной и височной областей.

Центральным органом, отвечающим за координацию движений человека, является мозжечок. Во время проведения теста, соблюдают определённые правила, например, во всех случаях руки у обследуемого подняты вперед, пальцы разведены и глаза закрыты. Результатом теста является хорошая

оценка, если в каждой позе испытуемый сохраняет равновесие в течение 15с., и при этом не наблюдается пошатывания тела, дрожания рук или век. При треморе выставляется оценка «удовлетворительно», а если равновесие в течение 15с. нарушается, то проба оценивается на оценку «неудовлетворительно».

Тест Яроцкого: позволяет определить равновесие в статических позах и порог чувствительности вестибулярного анализатора. Тест выполняется в исходном положении стоя с закрытыми глазами, при этом испытуемый по команде начинает вращательные движения головой в быстром темпе, в это время фиксируется время вращения головой до потери испытуемым равновесия. У здоровых лиц время сохранения равновесия в среднем должно составлять около 28с., а у тренированных людей 90с. и более.

Пальцево-носовая проба проводится при травмах головы, неврозах, переутомлении, когда испытуемому предлагается дотронуться указательным пальцем до кончика носа с открытыми, а затем с закрытыми глазами. В норме отмечается попадание, дотрагивание до кончика носа, а при вышперечисленных симптомах, и других функциональных состояниях отмечается промахивание, непопадание, тремор указательного пальца или кисти.

Теппинг - тест определяет максимальную частоту движений кисти. Для проведения теста необходимо иметь секундомер, карандаш и лист бумаги, который двумя линиями разделяют на четыре равные части. Тест проводят в следующем порядке, в течение 10с., в максимальном темпе ставят точки в первом квадрате, затем следует 10-секундный период отдыха, и вновь повторяют процедуру от второго квадрата к третьему и четвертому. Общая длительность теста составляет 40 с.

Для оценки теста подсчитывают количество точек в каждом квадрате. У тренированных людей максимальная частота движений кисти более 70 за 10 секунд. Снижение количества точек от квадрата к квадрату свидетельствует о недостаточной устойчивости двигательной сферы и нервной системы. Снижение лабильности нервных процессов ступенеобразно с увеличением частоты движений во 2-м или 3-м квадратах, что свидетельствует о замедлении процессов вработываемости.

Исследования нервной системы, анализаторы: кинестетическая чувствительность исследуется кистевым динамометром, и измеряется отклонением от полученной величины в процентах, например, если разница между заданным и фактическим усилием не превышает 20%, кинестетическая чувствительность оценивается как нормальная.

При проведении теста сначала определяется максимальная сила, затем испытуемый, глядя на динамометр, 3-4 раза сжимает его с усилием, равным, например, 50% от максимального значения, затем это усилие повторяется 3-5 раз с паузой между повторениями не более 30с., без контроля зрением.

Исследование мышечного тонуса: мышечный тонус считается определенной степенью наблюдаемого в норме напряжения мышц, которое

поддерживается рефлекторно. Аfferентную часть рефлекторной дуги образуют проводники мышечно-суставной чувствительности, несущие в спинной мозг импульсы от проприорецепторов мышц, суставов и сухожилий. Эfferентную часть составляет периферический двигательный нейрон.

Исследование рефлексов: рефлекс это основа деятельности всей нервной системы. Рефлексы разделяются на безусловные, то есть врожденные реакции организма на различные экстероцептивные и интероцептивные раздражения и условные, то есть новые временные связи, вырабатываемые на основе безусловных рефлексов в результате индивидуального опыта каждого человека.

Брюшной рефлекс: при обследовании брюшных рефлексов для полного расслабления стенки живота, наблюдаемому необходимо согнуть ноги в коленных суставах, в это время врач затупленной иглой или гусиным пером производит штриховое, раздражение на 3-4 пальца выше пупка параллельно реберной дуге. В норме наблюдается сокращение брюшных мышц на соответствующей стороне.

Подошвенный рефлекс: при исследовании подошвенного рефлекса врач производит раздражение вдоль внутреннего или наружного края подошвы. В норме наблюдается сгибание пальцев стопы.

Глубокие рефлексы: к ним относят, коленные, ахиллова сухожилия, бицепса, трицепса, которые в свою очередь относятся к числу наиболее постоянного. Коленный рефлекс вызывается нанесением удара молоточком по сухожилию четырехглавой мышцы бедра ниже коленной чашечки; ахиллов рефлекс вызывается ударом молоточка по ахиллову сухожилию; трицепс-рефлекс вызывается ударом по сухожилию трехглавой мышцы над олекраноном; бицепс-рефлекс вызывается ударом по сухожилию в локтевом сгибе. Удар молоточком наносится отрывисто, равномерно, точно по данному сухожилию.

Исследования остроты зрения, цветоощущения, поля зрения: острота зрения исследуется с помощью таблиц, удаленных от обследуемого на расстояние 5м., и если обследуемый различает на таблице 10 рядов букв, то острота зрения равна единице, если же различаются только крупные буквы первого ряда, то острота зрения составляет 0,1 и т.д.

Поле зрения определяется периметром, с помощью металлической дуги, прикрепленной к стойке и вращающейся вокруг горизонтальной оси. Внутренняя поверхность дуги разделена на градусы от нуля в центре до 90°. Отмеченное на дуге число градусов показывает границу поля зрения. Границы нормального поля зрения в градусах для белого цвета считаются, когда внутренняя равна 60°; нижняя равна 70°; верхняя равна 60°. Если границы поля зрения будут равны 90°, то это будет свидетельствовать об отклонении от нормы.

Исследование слуха: острота слуха исследуется на расстоянии 5м. Врач шепотом произносит слова и предлагает их повторить. В случае травмы или

заболевания отмечается снижение слуха, неврит слухового нерва. Наиболее часто отмечается у боксеров, игроков в водное поло, стрелков и др.

Исследование анализаторов: сложная функциональная система, состоящая из рецептора, афферентного проводящего пути и зоны коры головного мозга, куда проецируется данный вид чувствительности, обозначается как анализатор.

Рецепторами являются воспринимающие раздражения нервные окончания в тканях, органах, реагирующие на определенные изменения в окружающей среде. Многие рецепторы находятся в специализированных многоклеточных органах рецепции, приспособленных к передаче раздражающих воздействий рецепторным клеткам или нервным окончаниям.

Специализация рецепторов проявляется, во-первых, в их приспособлении к восприятию определенного вида раздражений, таких как, светового, механического, теплового, холодового и др., и во-вторых, в степени их возбудимости.

Как проводят исследование нервно-психической сферы? Полноценно исследовать нервно-психический статус пациента можно только в том случае, если специалист, проводящий данный вид оценки, прекрасно владеет всеми методиками и знает все основные и сопутствующие симптомы нервных и психических заболеваний людей, как взрослых, так и детей, начиная с раннего возраста. Кроме того, специалист должен иметь опыт работы и владеть методиками специальных, в том числе и инструментальных исследований, которые применимы в неврологии или психиатрии детского возраста и у взрослых пациентов.

Обычно оценивают психический статус больных поэтапно, традиционно начиная проведение оценки с того, как хорошо и насколько правильно будет ориентироваться пациент во времени, пространстве и собственной личности. Обычно с этой целью врачу будет достаточно задать несколько вопросов, которые легко уточнят ситуацию, например, «где Вы находитесь в данный момент времени», «какое сегодня число, день недели или год», «назовите полностью свои фамилию с именем и отчеством, год рождения и дату». В период общения с пациентом врач должен отметить в целом, насколько больной контактен и охотно ли он вступает в беседы с доктором или окружающими.

После таких простых вопросов и лёгкой, непринуждённой формы беседы происходит переход к исследованию эмоциональных, познавательных и двигательной волевой сфер жизни. Особое внимание нужно обращать на нарушения в восприятии действительности, в частности, на наличие галлюцинаций, которые описывает больной. Но они могут проявляться и в других формах, если больной, находясь один в комнате или палате, активно жестикулирует, ведет оживлённые беседы с невидимыми собеседниками, или голосами. Признаками галлюцинаций может быть зажимание ушей, если внутренние голоса сообщают ему какие-либо неприятные известия или он слышит странные звуки.

Во время беседы с пациентом также выясняется, не нарушается ли у него внимание, и способности пациента на длительный период времени сосредоточиться на одном и том же деле. Также могут отмечаться и возможные расстройства со стороны памяти, как краткосрочной, так и долговременной. Пациент может не помнить недавние события, но вспоминает детство и юность в деталях или не помнит прошлое, но помнит вчерашний или сегодняшний день, текущие события и мелкие детали.

Также во время расспроса больного, исходя из основных характеристик полученных ответов, можно делать выводы и о том, в каком состоянии находится интеллект больного, а в частности соответствует ли уровень интеллекта больному полученному им ранее образованию. С этой целью спрашивают о профессиональных навыках и задают профильные вопросы.

Необходимо обращать внимание на то, что имеются ли или отсутствуют нарушения в мышлении, которые могут выражаться в бредовых интерпретациях, сверхценных идей, подчиняющих всю жизнь и деятельность человека, а также наличие навязчивых состояний, таки как, страхи, фобии, движения, действия, мысли.

В исследовании эмоциональной сферы помогает оценка внешнего вида пациента и состояния одежды, выражение лица и эмоции в разговоре, так как, обычно лицо пациентов, которые находятся в состоянии депрессии, может обычно выражать печаль и тоску, а при наличии эмоциональной тупости больные принимают неряшливый вид, они безразличны ко всему происходящему. При наличии маниакального состояния пациенты всем своим видом будут выражать приподнятое настроение, неуместную радость, восторженность ко всему.

И наконец, важно исследовать волевою деятельность, при ней отмечают особенности в общем поведении, определяют каким образом пациент самостоятельно ли, или по принуждению близких, персонала, проводит выполнение тех или иных действий. К ним можно отнести умывание, приём пищи, физическую активность и т.д. Также оценивают, не имеется ли негативизма в поступках человека, как например, когда больной делает совершенно противоположное тому, о чём его просили.

Вопросы для самоконтроля и тестирования:

Вопросы для самоконтроля:

1. Каково влияние ультразвука на организм человека?
2. Каково влияние инфразвука на организм человека?
3. Укажите медико-биологические особенности влияния, электрических и магнитных полей на организм человека.
4. Укажите медико-биологические особенности влияния, УФ - ИК - излучения на организм человека.
5. Какова классификация электромагнитных волн, неионизирующего диапазона?
6. Каково влияние ионизирующих излучений на организм человека?

7. Какие виды лучевой болезни Вы знаете?
8. Укажите влияние стохастических эффектов радиации на организм человека.
9. Укажите влияние ионизирующего излучения на организм человека.
10. Укажите особенности влияния высоких температур и продуктов горения на организм человека.
11. Какова техника оказания первой помощи, при терминальных состояниях?
12. Каково влияние физических, опасных и вредных факторов на организм человека?
13. Каково воздействие различных излучений на организм человека?
14. Укажите методы и способы оценки нервной системы и психологического состояния человека.
15. Укажите основы нормирования, теплового состояния человека.

Вопросы для тестирования:

1. Какие источники радиоактивного загрязнения Вы знаете?
 - а). Гамма излучение.
 - б). Альфа излучение.
 - в). Бета излучение.
 - г). Ионизирующее излучение.
 - д). Рентгеновские лучи.
2. Укажите радиоактивные изотопы, распад которых сопровождается бета-излучением?
 - а). Альфа - и бета-частицы.
 - б). Гамма-излучатели.
 - в). Альфа-излучатели.
 - г). Бета - излучатели.
3. Укажите поток электронов или позитронов, испускаемых при бета-радиоактивном распаде.
 - а). Гамма излучение.
 - б). Альфа излучение.
 - в). Бета излучение.
 - г). Ионизирующее излучение.
4. Укажите поток положительно заряженных частиц (ядер атомов гелия - ${}^{4}\text{He}$), который движется со скоростью около 20000 км/с.
 - а). Гамма излучение.
 - б). Альфа излучение.
 - в). Бета излучение.
 - г). Ионизирующее излучение.
5. Что такое проникающая способность? Дайте определение.
 - а). Способность проникать, как через прозрачные, так и через непрозрачные тела.
 - б). Величина глубины проникновения.

- в). Поток электронов или позитронов, испускаемых при бета-распаде.
- г). Поток положительно заряженных частиц.
- д). Нет правильных ответов.

6. Какие меры защиты от ионизирующего излучения Вы знаете?

- а). Количество радионуклида.
- б). Расстояние от источника заражения.
- в). Экранирование от источника заражения.
- г). Время пребывания в зоне заражения.
- д). Использование защитных сооружений.
- е). Все ответы правильные.

7. Что такое ионизирующее излучение? Дайте определение.

а). Потоки фотонов, элементарных частиц или осколков деления атомов, способные ионизировать вещество.

- б). Видимый свет и ультрафиолетовое излучение.
- в). Оба ответа верные.

8. Укажите классификацию факторов по источнику воздействия.

- а). Внутренние, врожденные, приобретенные.
- б). Внешние.
- в) Зависящие от человека и не зависящие от человека.
- г). Летальные.
- д). Вызывающие срыв компенсации и болезни.
- е). Все ответы правильные.

9. Укажите классификацию факторов по силе воздействия.

- а). Безразличные.
- б). Вызывающие реакции в пределах резервов адаптации.
- в). Вызывающие срыв компенсации и болезни.
- г). Летальные.
- д). Все ответы верные.

4. СПОСОБЫ ОКАЗАНИЯ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ ПОСТРАДАВШИМ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ РАЗЛИЧНЫХ ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ

Оказывающий помощь должен знать основные признаки нарушения жизненно важных функций организма человека, а также уметь освободить пострадавшего от действия опасных и вредных факторов, оценить состояние пострадавшего, определить последовательность применяемых приёмов первой доврачебной помощи, а при необходимости использовать подручные средства при оказании помощи и транспортировке пострадавшего.

Рассмотрим последовательность действий при оказании первой помощи пострадавшему:

- устранение воздействия на организм пострадавшего опасных и вредных факторов, освобождение его от действия электрического тока, гашение горячей одежды, извлечение из воды и т. д.;

- оценка состояния пострадавшего;

- определение характера травмы, создающей наибольшую угрозу для жизни пострадавшего, и последовательности действий по его спасению;

- выполнение необходимых мероприятий по спасению пострадавшего в порядке срочности, восстановление проходимости дыхательных путей, проведение искусственного дыхания, наружного массажа сердца, остановка кровотечения, иммобилизация места перелома, наложение повязки и т. п.;

- поддержание основных жизненных функций пострадавшего до прибытия медицинского персонала;

- вызов кареты скорой помощи или врача, либо принятие мер для транспортировки пострадавшего в ближайшую медицинскую организацию.

Первая доврачебная помощь, это комплекс мероприятий, направленных на восстановление или сохранение жизни и здоровья пострадавшего и её должен оказывать тот, кто находится рядом с пострадавшим посредством взаимопомощи, или сам пострадавший посредством самопомощи, самоспасения до прибытия медицинских работников.

4.1. Способы оказания первой помощи при термоингаляционных травмах

Термические ожоги возникают от непосредственного воздействия на организм высокой температуры, такие как, пламя, кипяток, горячие и горючие жидкости, газы, раскаленные предметы, расплавленные металлы.

Тяжесть повреждения зависит от температуры, длительности воздействия, обширности поражения, локализации ожога и общего состояния организма. Особенно тяжёлые ожоги вызывают пламя и пар, находящиеся под давлением,

в этом случае возможны повреждения полости рта, носа, трахеи и других органов, соприкасающихся с атмосферой.

От общих последствий ожогов нередко возникает шок, который развивается через 1-2 часа после ожога, с сопровождением сильной боли, жажды. При этом кожные покровы бледные, температура непораженных участков снижена, а спустя несколько часов сознание становится спутанным, могут развиваться клинические судороги, а рвота и понос являются плохими прогностическими признаками.

Рассмотрим степени ожогов:

I степень (эритема) - сопровождается покраснением кожи, умеренной отёчностью, чувством жары, боли, а через 3-6 дней все эти явления проходят, и процесс заканчивается слущиванием поверхностных слоев эпидермиса. При обширных ожогах возможна общая реакция организма в виде выраженной, но скоро проходящей лихорадки.

II степень (образование пузырей) - сопровождается резким и выраженным локальным покраснением, значительным отёком, сильной болью, отслойкой верхних слоев кожи с образованием пузырей, наполненных прозрачной и слегка желтоватой жидкостью. При этом первые пузыри образуются сразу, а другие формируются в течение нескольких часов. Заживление длится от 10 до 14 дней, обычно без постоянного следа на месте ожога, а при нагноении, прокалывании, срыве пузырей, заживление может длиться до 3-4 недель, с образованием тонких поверхностных рубцов.

III степень (некроз кожи) - омертвление слоёв кожи, в результате коагуляции и свертывания белков клеток и тканей под воздействием высокой температуры. Сначала образуется плотный струп, корка, под которой находятся повреждённые и мёртвые ткани. Болевая чувствительность на месте ожога резко снижена или отсутствует из-за гибели нервных окончаний, расположенных в коже, а заживление длится от 4 до 6 недель и после отторжения струпа заканчивается образованием глубоких рубцов.

Ожоги III-A степени. На месте ожога появляются обширные, напряжённые, с желеобразным содержимым, пузыри. Болевая чувствительность снижена, некроз и отмирание слоёв кожи, но поражаются не все слои.

Ожоги III-B степени. Происходит поражение всех слоев кожи, полный некроз, при этом появляются обширные пузыри с кровянистым содержимым. На месте разрушенных пузырей образуется плотный, сухой, темно-серого цвета струп, заживление таких ожогов протекает очень медленно, на месте повреждения развивается грануляционная ткань, затем грубые рубцы. Нервные окончания при этой степени ожога омертвевают, поэтому, особенно в начальной стадии, они менее болезненны, чем ожоги II степени.

IV степень (обугливание) - сопровождается поражением кожи и глубже лежащих тканей, мышц, костей, сухожилий. Струп бывает более толстый, с признаками обугливания. Нередко закрытие ожоговой поверхности возможно лишь при пересадке кожи, т.к. поражение даже 1% поверхности тела при ожогах IV степени самостоятельно не восстанавливается, а заживление

ожогов III и IV степени идет медленно, и нередко закрыть ожоговые поверхности можно только методом пересадки кожи.

Ориентировочно площадь ожога можно определить путем измерения её ладонью, размеры которой составляют 1-1,5% от поверхности тела. Ладони не накладывают на обожжённую поверхность, а лишь проецируют над ней.

Можно использовать другой способ определения площади ожога по правилу девяток. Поверхность головы и шеи составляет от поверхности всего тела 9%. Поверхность двух верхних конечностей составляет 18%. Поверхность двух нижних конечностей составляет 36%. Поверхность туловища составляет 36%, а поверхность промежности составляет 1%. Площадь кожи поверхности тела человека среднего роста, равна 1,6м².

Необходимо отметить, что предложенное правило девяток справедливо только для взрослых пациентов, потому что у детей только площадь руки составляет 9%, что соответствует взрослым стандартам. Площадь головы и шеи у детей значительно превышает, чем у взрослых 9% и колеблется от 21% у детей до 1 года, до 15% у детей от 6 до 12 лет. Соответственно уменьшается площадь туловища и ног.

Влияние локализации ожога на тяжесть поражения, несомненно, потому что при равной площади и глубине поражения ожог головы протекает значительно тяжелее, чем ожог ног, особенно утяжеляет состояние пострадавшего ожог дыхательных путей. Принято считать, что ожог дыхательных путей оказывает такое же воздействие, как глубокий ожог кожи площадью 10-15%.

Среди других факторов, влияющих на тяжесть поражения, следует в первую очередь назвать сопутствующие повреждения, такие как комбинированные поражения, возраст больных, эмоциональный фон и адекватность терапии. Несмотря на обилие факторов, влияющих на тяжесть поражения, следует стремиться правильно, прогнозировать тяжесть ожога и его исход. Это особенно важно делать при оказании помощи в условиях массового поражения.

Наиболее простым приемом прогнозирования тяжести и исхода ожога у взрослых людей является **правило сотни**. По данному правилу определяют прогностический индекс как сумму возраста пострадавшего и общей площади ожога, при этом ожог дыхательных путей учитывается как 10% поражения. Если полученная сумма, прогностический индекс не превышает 60%, считают прогноз благоприятным.

По данным различных источников литературы, летальность при индексе до 60% составляет около 1,1%. При индексе от 61% до 80%, прогноз относительно благоприятный. При индексе от 81% до 100%, прогноз сомнительный, а при индексе 101% и более, прогноз считается неблагоприятным с летальностью от 80%.

Ниже приведены примеры прогнозирования тяжести поражения по правилу сотни:

Пример 1. У больного 30 лет общая площадь поражения ожогом 19%. Прогностический индекс БО у больного = 30 (возраст) + 19 (площадь поражения) = 49 - прогноз благоприятный.

Пример 2. У пострадавшего 42 лет площадь ожога кожи 50% и имеется ожог дыхательных путей. С учётом того, что ожог дыхательных путей (ОДП) приравнивается к 10% поражения, определяем прогностический индекс БО: 42 (возраст) + 50 (площадь поражения кожи) + 10 (ОДП) = 102 - прогноз неблагоприятный.

Прогностический индекс Франка: По индексу Франка, степень повреждения определить значительно труднее, так как он предусматривает оценку не только общей площади ожога, но и площади ожогов III-Б и IV степени. Он используется для прогнозирования тяжести поражения и выбора методов лечения не только у взрослых, но и у детей.

При определении по индексу Франка, каждый процент поверхностного ожога учитывается как 1, а глубокого как 3. Если полученная в пересчёте сумма (ИФ) не превышает 30, то прогноз благоприятный, от 31 до 60 прогноз относительно благоприятный, от 61 до 90 прогноз сомнительный, от 91 и более прогноз неблагоприятный. Прогнозирование по индексу Франка на первых этапах, оказания даже врачебной помощи при массовом поступлении вряд ли осуществимо из-за технических трудностей диагностики глубины поражения. Индекс Франка имеет большое значение на этапе оказания квалифицированной и специализированной медицинской помощи.

Пример 1. У пострадавшего с ожогами I-IV степени общей площадью 20% ожоги I-IIIА степени (поверхностное поражение) занимают 16%, IIIБ-IV степени - 4% (глубокое поражение). ИФ = 16 x 1 (поверхностное поражение) + 4 x 3 (глубокое поражение) = 28 - прогноз благоприятный.

Пример 2. При общей площади поражения 30% поверхностные ожоги составляют 5%, глубокие - 25%. ИФ = 5 x 1 + 25 x 3 = 80 - прогноз сомнительный.

Первая помощь при термических ожогах:

В первую очередь первая помощь должна быть направлена на прекращение воздействия высокой температуры на пострадавшего, сначала следует погасить пламя на одежде, удалить пострадавшего из зоны высокой температуры, снять тлеющую и резко нагретую одежду.

Вынос пострадавшего из опасной зоны, необходимо осуществлять осторожно, чтобы грубыми движениями не нарушить целостность кожных покровов, а при оказании первой помощи одежду лучше разрезать, особенно там, где она прилипает к ожоговой поверхности. Отрывать одежду от кожи нельзя, её обрезают вокруг ожога и накладывают асептическую повязку поверх оставшейся части одежды. Раздевать пострадавшего не рекомендуется, особенно в холодный период года, так как охлаждение резко ухудшит общее состояние организма и будет способствовать развитию шока. Возможно местное кратковременное применение холода на зону локальных ожогов. Применение холода целесообразно и при общем перегревании больного.

Следующей задачей первой помощи является скорейшее наложение сухой асептической повязки для предупреждения инфицирования ожоговой поверхности, и для этой цели желательно использовать стерильный бинт или индивидуальный пакет. При отсутствии специального стерильного перевязочного материала ожоговую поверхность можно закрыть чистой хлопчатобумажной тканью, проглаженной горячим утюгом или смоченной этиловым спиртом, водкой или марганцовкой, раствором перманганата калия, так как такие повязки несколько уменьшают боль.

Не следует производить какое-либо промывание области ожога, прикасаться к обожженному месту руками, прокалывать пузыри, отрывать прилипшие к месту ожога части одежды, а также смазывать ожоговую поверхность жиром, вазелином, животным или растительным маслом и присыпать порошком. Нанесённый жир или порошок не способствует заживлению и не уменьшает боли, но облегчает проникновение инфекции и что важно, резко затрудняет оказание врачебной помощи, проведение хирургической обработки ожога.

При обширных ожогах II, III, IV степени довольно быстро развиваются общие явления, шок. Пострадавшего необходимо уложить в положение, при котором меньше всего его беспокоят боли, тепло укрыть, дать выпить большое количество жидкости. Сразу следует начать противошоковые мероприятия, а для снятия боли можно дать горячий чай, крепкий кофе, обезболивающее средство анальгин.

Далее пострадавшего лучше завернуть в чистую проглаженную простыню и организовать срочную доставку в лечебное учреждение. Прежде чем транспортировать обожжённого в больницу, необходимо произвести иммобилизацию, которая должна обеспечить такое положение обожженных участков тела, при котором кожа будет находиться в максимально растянутом положении. Например, при ожоге внутренней поверхности локтевого сгиба конечность фиксируется в развернутом положении, при ожоге задней поверхности локтевого сгиба руку фиксируют согнутой в локтевом сгибе, а при ожоге ладонной поверхности кисти, рука фиксируется в положении с максимальным разгибанием кисти и пальцев и т.д.

Следует помнить, что охлаждение способствует ухудшению состояния. Поэтому до момента оказания больному врачебной помощи, за ним следует тщательно следить, тепло укрывать, давать горячие напитки. Больные с небольшими по площади ожогами I и II степени, а иногда и III степени могут сами добраться в лечебное учреждение, таким больным за исключением больных с ожогами глаз, половых органов и промежности оказывают амбулаторную помощь.

4.2 Алгоритм и объём оказания первой помощи при холодовой травме

Обморожением называется повреждение тканей, вызванное воздействием низкой температуры, не обязательно ниже 0°C. Развитию отморожений

способствуют повышенной влажности воздуха, ветер, местные расстройства, такие как, тесная или мокрая обувь, неподвижное положение и общие расстройства кровообращения, вызванные истощением, гиповитаминозами, утомлением, алкогольным опьянением и др.

Как правило, чаще всего обморожению подвергаются уши, нос, кисти пальцы рук, стопы ног. При обморожении вначале ощущаются чувство холода и жжения, затем появляется онемение, кожа становится бледной, чувствительность утрачивается, а в дальнейшем действие холода не ощущается. Установить степень обморожения можно только после отогревания пострадавшего, иногда через несколько дней. Различают четыре степени отморожения.

Вот почему более 90% отморожений локализуются на конечностях, чаще пальцах стоп, а также на выступающих частях тела, нос, уши, щёки. Например, отморожение стоп, развивающееся у солдат в окопах, возникающее при воздействии многих из перечисленных выше факторов, получило название «траншейная стопа».

При действии холода, сосуды кожи на открытых участках тела спазмируются, а к периферии от места охлаждения расширяются, такой процесс называется реактивной или центральной гиперемией. В последующем на поврежденном участке сосуды расширяются, затем, при продолжении воздействия холода, вновь сужаются, вследствие чего в сосудах наступает замедление кровотока, изменение их стенки и тромбообразование.

При развитии отморожений различают следующие периоды:

Первый период дореактивный, признаки которого слабо выражены, жалоб может не быть, либо беспокоит небольшое покалывание в месте отморожения. При обследовании замечается резкое похолодание, побледнение кожи, полное отсутствие чувствительности или сохранение тактильной при потере болевой и температурной.

Второй период реактивный, начинается после согревания тканей и имеет проявления, зависящие от степени отморожения.

Рассмотрим степени отморожения:

I степень - после согревания кожа приобретает сине-красный цвет, отёчность, появляется жгучая боль, симптомы сохраняются до 4-6 дней, позднее наблюдаются зуд и шелушение кожи, а область обморожения остается на годы чувствительной к холоду.

II степень - характеризуется некрозом поверхностных слоёв кожи до ростковой зоны. При согревании кожа становится багрово-синей, отёк распространяется за пределы отморожения, где образуются пузыри с прозрачной или белой жидкостью. Характерны общие явления, такие как повышение температуры тела, озноб, плохой сон, снижение аппетита, развитие инфекции, приводящее к усугублению всех явлений, нагноению содержимого пузырей. Пузыри исчезают в течение 2-3 недель без образования рубцов. Синюшная окраска кожи, боли, нарушение чувствительности сохраняются дольше.

III степень - в первые дни возникают пузыри с тёмно-красной или тёмно-бурой жидкостью и некрозом всей кожи и прилегающих мягких тканей на разную глубину. При этом обширность повреждения выявляется постепенно, а вокруг зоны омертвения кожи образуется валик воспаления. Поражение глублежащих тканей выявляется через 3-5 дней в виде влажной гангрены, при этом поверхностные ткани совершенно нечувствительны к ошупыванию, покалыванию, но больные страдают от мучительных глубинных болей. Общие явления выражены в значительной степени, инфекционные осложнения встречаются чаще, чем при предыдущей степени.

IV степень - омертвение всех тканей до костей. При этом повреждённую часть тела отогреть не удаётся, она остается холодной и абсолютно нечувствительной, кожа быстро покрывается пузырями с чёрной жидкостью. Отчётливый вал воспаления проявляется к третьей неделе. Поврежденная зона высыхает и чернеет, мумифицируется, т.е. развивается сухая гангрена. Процесс отторжения всех тканей вместе с костью длительный от 1,5 до 2 месяцев, заживление медленное и вялое. Общее состояние нарушается, наблюдается глубокая дистрофия внутренних органов с нарушением их структуры и функции, что приводит к увеличению восприимчивости больных к другим заболеваниям.

Первая помощь при обморожениях:

- необходимо переместить пострадавшего в тёплое место и постепенно согревать обмороженную часть тела, предварительно сняв стесняющую одежду и украшения, например, обычное обручальное кольцо, может вызвать дополнительный некроз пальца.

- при поверхностном отморожении, или отморожении 1 степени, можно осторожно растирать пораженное место ладонью или чистой мягкой тканью до появления покраснения.

- необходимо наложить на поражённую область сухую стерильную повязку. При отморожении пальцев рук и ног необходимо проложить между ними вату или марлю, наложить теплоизолирующую повязку из большого количества ваты.

- далее укутать пострадавшего в одеяла и переодеть в сухую одежду. Нельзя ускорять внешнее согревание отмороженных частей тела, тепло должно возникнуть внутри с восстановлением кровообращения.

- пострадавшему можно дать обезболивающий препарат, тёплое питьё, желательно без кофеина, так как он нарушает кровообращение.

- вызвать скорую помощь или доставить пострадавшего в лечебное учреждение.

При постепенном медленном согревании отмороженной части тела и восстановлением в ней кровообращения, недопустимо согревание с помощью горячих ванн или сухого жара, так как это усиливает обменные процессы, что ведёт к некрозу тканей, т.к. кровообращение в них не восстановилось. Поражённые участки тела нельзя смазывать жиром и мазями, как и при ожогах, потому что, это усугубляет охлаждение и травмирует кожу.

Наиболее эффективное и безопасное согревание с помощью тёплых ванн, проводят в течение первых 15 минут, когда температуру воды постепенно повышают с 20 до 40°C, при этом, конечности моют с мылом и осторожно массируют. После согревания, потепления и покраснения, поврежденные участки высушивают, прилегающие и поражённые сегменты кожи обрабатывают раствором йода, спиртом, затем накладывают сухие стерильные повязки.

При отморожениях лица и ушных раковин их растирают сухой рукой, или мягкой тканью до порозовения, далее обрабатывают спиртом. Нельзя пользоваться для этого снегом, потому что это усиливает охлаждение, травмирует кожу и способствует инфицированию.

Общими мероприятиями для улучшения и восстановления кровообращения считаются применение и укутывание в одеяла, укладка шерстяными вещами, использование тёплых грелок, подача горячей пищи, чая, корвалол. Вводятся обезболивающие препараты, поражённым конечностям создается покой. Больного немедленно доставляют в лечебное учреждение, кроме случаев с ограниченными отморожениями I степени.

При оказании первой помощи нельзя: растирать обмороженную часть тела снегом, шерстью или грязными рукавицами, также при появлении отёка кожи или пузырей растирание делать нельзя. Использовать грелки и согревающие компрессы, смазывать обмороженную кожу вазелином, кремом или другими жирами.

Общее замерзание: наступает при охлаждении всего организма, чаще у лиц в состоянии алкогольного опьянения, уснувших в снегу или в холодном помещении. При низкой внешней температуре происходит повышение теплоотдачи телом, при этом из-за действия низких температур происходит нарушение кровообращения и снижение теплопродукции организмом и человек как бы «засыпает». Процесс протекает постепенно, по стадиям, а снижение температуры тела до 28 градусов приводит к смерти.

1) Адинамическая стадия общего замерзания наступает когда температура тела снижена до 33-32°C, при этом пульс и сознание сохранены, пострадавший сонлив, предъявляет жалобы на слабость, головокружение, его речь становится медленной и тихой, при таком понижении температуры тела наблюдается побледнение и синюшность кожи, озноб, скованность движений, уряжение дыхания и пульса.

Первая помощь при адинамической стадии: пострадавшего необходимо перевести в тёплое или безветренное место, снять с него всю одежду, растереть докрасна кожу, одеть в сухое тёплое белье. Лучше завернуть в одеяло, дать тёплый чай или кофе, по возможности можно добавлять мед, бруснику, отвары трав.

Нельзя использовать локальное тепло, грелки, согревание у батареи, нельзя применять алкоголь, если пострадавший в состоянии алкогольного опьянения. При обнаружении участков побелевшей кожи после растирания следует сделать на них теплоизолирующие повязки.

2) Ступорозная стадия общего замерзания наступает, когда температура тела снижена до 31-27°C, пульс и дыхание при этом становятся реже, сознание помрачено, речь нарушена, основные жизненные функции постепенно угасают. Данная стадия отличается от предыдущей стадии выраженностью признаков, а при оказании помощи следует поторопиться с доставкой пострадавшего в стационар, но до транспортировки провести весь объём первой помощи.

3) Судорожная форма общего замерзания: наступает когда температура тела падает до 26-25°C, кожа становится холодной, мышцы сокращены, конечности согнуты, приведены к туловищу и сильно напряжены, пульс редкий и слабый, дыхание поверхностное, зрачки сужены и плохо реагируют на свет. При этом сознание может отсутствовать, может возникнуть судорожное сокращение жевательных мышц, закусывание языка.

Первая помощь при судорожной форме общего замерзания: необходимо обеспечить проходимость дыхательных путей, устранив западение языка. Согревание тела проводить до снятия признаков окоченелости, использовать все способы согревания тела. Повышение внешней температуры, механическое растирание, разминание мышц, с применением жиров, оборачивание в подогретые одеяла, вдыхание теплого воздуха. Дать тёплый раствор содержащий кофеин, глюкозу, аскорбиновую кислоту.

Госпитализация в стационар обязательна, так как возможными осложнениями гипотермии могут быть воспаления легких, воспалительные заболевания почек, поражение суставов.

4.3 Организация оказания первой помощи при поражении электрическим током

Широкое применение электричества в промышленности, на транспорте и в быту ведёт к увеличению несчастных случаев, вызванных электрическим током, электротравмам, которые составляют 2-2,5% от производственного травматизма. Иногда причиной электротравмы, может послужить поражение атмосферным электричеством, молнией.

Рассмотрим особенности электротравм:

- возникает развитие нарушений по всему пути прохождения электрического тока в организме пострадавшего;
- возможно поражение человека на расстоянии;
- появление в организме общих изменений, ожога, механических повреждений, электролиза в тканях.

Большую роль при несчастных случаях играет сопротивление, которое зависит от особенностей кожи, её влажности, заземления человека и др. Опасными для жизни считаются переменные токи напряжением 120В. и выше. Хотя описаны случаи смертельных исходов при поражении током гораздо меньшего напряжения и в 65В.

Все патологические нарушения, вызванные электротравмой, можно объяснить непосредственным воздействием электрического тока при прохождении его через организм человека и побочными явлениями, вызываемыми при прохождении тока в окружающей среде вне организма человека.

В результате непосредственного действия тока на организм человека возникает расстройство деятельности центральной нервной системы, сердечнососудистой и дыхательной систем. Под влиянием тепла, а также химического воздействия электрического тока возникают характерные ожоги, так называемые знаки тока у места его входа и выхода.

Побочные явления в окружающей среде тепло, свет и звук могут вызвать изменения в организме, такие как, ослепление и ожоги вольтовой дугой, повреждение органов слуха и др. Часто это обычные изменения, наблюдающиеся при термических ожогах, повреждениях от механического воздействия, разрывов, расслоения ткани.

Знаки тока представляют собой разные по форме, глубине и распространенности изменения кожи, иногда с характерным рисунком, например, отпечаток токопроводящего предмета, множественные точечные раны и др. При гистологическом исследовании тканей и внутренних органов выявляются:

- значительные изменения структуры нервных клеток, утолщение и набухание отростков;
- разрывы, скручивание мышечных волокон, глубокие изменения стенок сосудов, отёк, кровоизлияния в сердечную мышцу;
- гиперемия и кровоизлияния во многих органах.

Патологические изменения, нарушения функции сердечнососудистой, дыхательной и нервной систем при электротравме свидетельствует о существовании особой формы шока, так называемого электрического шока.

Причиной смерти при электротравме являются, первичный паралич сердца, первичный паралич дыхания, одновременный паралич сердца и дыхания, паралич мозга, электрический шок. Также при электротравме может развиваться состояние мнимой смерти, которое характеризуется резким нарушением и ослаблением функций жизненно важных органов и почти полным отсутствием признаков жизни у пострадавшего.

Клиническая картина электротравмы: клинические проявления зависят от тяжести повреждений, а основные общие признаки определяются изменениями со стороны центральной нервной, сердечнососудистой и дыхательной систем.

В тяжелых случаях наблюдается затемнение сознания с выраженным моторным возбуждением, в дальнейшем развивается ретроградная амнезия. Больные жалуются на головную боль, слабость, отмечают повышенную возбудимость, светобоязнь, чувство страха, а при неврологическом исследовании выявляется исчезновение нормальных или появление патологических рефлексов. Пульс обычно замедлен, напряжен, иногда учащён,

границы сердца расширены рентгенологически и перкуторно, тоны глухие, аритмия. Отмечается несоответствие между сравнительно хорошим субъективным самочувствием и большими отклонениями от нормы при объективном исследовании.

При тяжёлых поражениях развивается отёк легких, острая почечная недостаточность, энтериты, а в более лёгких случаях наблюдаются повышенная утомляемость, слабость, подавленное настроение, снижение памяти, слуха, зрения, обоняния. Результаты исследования периферической крови указывают на значительные сдвиги «лейкоцитоз», сдвиг формулы влево, появление патологических форм лейкоцитов. Часто такие нарушения развиваются не сразу, а спустя некоторое время, некоторые из них остаются на более или менее продолжительный срок.

Местные изменения при электротравме сходны с изменениями, отмечающимися при термических ожогах, характерны «знаки тока», иногда это круглые серые пятна, иногда плотные, приподнятые над поверхностью сухие участки кожи. Часто «знаки тока» представляют собой обычный струп, при этом малоболезненные, вокруг них почти незаметна воспалительная реакция. В более тяжёлых случаях поражённые участки тела обугливаются, а иногда имеют вид препарированных участков, которые ещё называют препарировающей электротравмой. Кости в таких случаях обычно плавятся, вследствие того, что в тканях, окружающих место ожога, сосуды сильно страдают, отторжение, как правило, не ограничивается участками явного поражения.

Обычно местные нарушения протекают благоприятно, без нагноения и общих явлений, с хорошими грануляциями, остаются мягкие рубцы, а если при отторжении мумифицированных тканей наблюдается сильное кровотечение и изменение сосудистой стенки, замедление образования тромба, то местные процессы имеют склонность к длительному течению.

Первая помощь при электротравме: необходимо быстро освободить пострадавшего от действия тока. Снять напряжения выключением пускателя или рубильника и др. Оттащить пострадавшего от провода за концы сухой одежды, разъединить провода топором. Оказывающий помощь, должен принять все меры предосторожности и самому не дотрагиваться до оголённых частей тела пострадавшего, надеть резиновые перчатки, сапоги, подложить под ноги изолирующий материал.

Если пострадавший, освобождённый от действия тока, находится в сознании, его нужно успокоить, согреть и дать горячее питьё, алкоголь и кофе не рекомендуется. Если пострадавший находится в бессознательном состоянии, но сохраняется его самостоятельное дыхание и кровообращение, необходимо уложить его на носилки на бок с отклонённой и повернутой вниз головой, дать понюхать нашатырный спирт.

При отсутствии признаков жизни без промедления приступить к искусственной вентиляции лёгких и непрямому массажу сердца. При внезапной смерти здорового человека от случайного поражения электрическим током,

реанимация может быть эффективной даже спустя 8-10 мин., после наступления остановки дыхания.

После восстановления самостоятельного кровообращения и дыхания необходимо быть постоянно готовым к повторному проведению реанимации. Надо внимательно следить за состоянием пострадавшего, т. к. клиническая смерть может наступить даже спустя несколько часов и даже суток от момента поражения электрическим током.

На места ожогов необходимо наложить стерильные повязки, одновременно вводить болеутоляющие и успокаивающие средства. Госпитализации подлежат все лица, имеющие электротравму, а пострадавшего, потерявшего сознание даже на короткое время, во избежание осложнений, необходимо транспортировать в положении лежа на носилках.

Наиболее эффективный срок оказания первой помощи при электротравме, считается до 30 минут после травмы, также необходимо помнить о том, что при оказании первой помощи необходимо выполнить следующие действия!

- устранить воздействие на организм повреждающих факторов, угрожающих здоровью и жизни пострадавшего, оценить состояние пострадавшего;
- определить наибольшую угрозу для жизни пострадавшего и последовательность мероприятий по его спасению;
- выполнить необходимые мероприятия по спасению пострадавшего в порядке срочности;
- поддержать основные жизненные функции пострадавшего до прибытия медицинского работника;
- вызвать скорую медицинскую помощь, либо принять меры для транспортировки пострадавшего в ближайшее лечебное учреждение.

4.4 Травмы, характерные для пожарных

Деятельность пожарных связана с работой в постоянно изменяющихся условиях, в условиях неопределённости и повышенного риска, а также зачастую в нестабильной обстановке. В горящем здании с нуждающимися в спасении людьми и работе пожарных в условиях дефицита времени и принятия управленческого решения в данной обстановке, порой затруднительно, что в свою очередь может определять недостаток обычной целостной структуры взаимодействия и управления. Работа в таких условиях часто вызывает дополнительное эмоциональное напряжение, перенапряжения психического состояния, эстетического и физиологического дискомфорта пожарных, так как многие ситуации требуют использования специализированного оборудования, средств индивидуальной защиты личного состава и применения защитного оборудования.

Пожарные и спасатели выполняют работу в различных экстремальных ситуациях, таких, как дорожные происшествия, техногенные аварии и катастрофы, природные, чрезвычайные ситуации, такие, как наводнения,

землетрясения, а также гражданские беспорядки, в условиях авиационных и морских происшествий. Также пожарные и спасатели выполняют задачи в условиях высокогорья, или под землёй.

Так как обстановка на пожаре или при ликвидации чрезвычайных ситуаций непредсказуема, пожарные выполняют задачи в условиях оправданного и неоправданного риска, где могут подвергаться каким-либо опасностям или травмированию.

В своей профессиональной деятельности сотрудники МЧС России сталкиваются с повышенным риском сердечнососудистых заболеваний, посттравматического стресса и травм от перегрузок при неправильном или многократном подъёме тяжестей и воздействии опасных факторов пожара.

К таким факторам можно отнести:

- падения с высот во время работы на лестницах;
- падения с высоты при обрушении конструкций зданий и кровли;
- падение предметов с высоты во время тушения пожаров или проведения операций по спасению имущества и материальных ценностей;
- травмы, полученные в результате порезов о стекло, металл и другие острые предметы, включая травмы от ударной волны при взрывах;
- перенапряжение от подъёма тяжестей во время проведения АСДНР и спасения пострадавших;
- соприкосновение с горячими поверхностями или перегретыми газами;
- вдыхание перегретого воздуха и продуктов горения;
- соприкосновение и попадание под воздействие химических и токсических веществ во время проведения АСДНР при ликвидации ЧС;
- нарушение поступления воздуха при тушении пожаров в непригодной для дыхания среде, недостаток кислорода во вдыхаемом воздухе;
- внезапное загорание или вспышка газопродуктов;
- попадание под воздействие открытого огня, приводящее к ожогам и термоингаляционным травмам, приводящим к тепловому шоку;
- переохлаждение во время тушения пожаров зимой, проведения АСДНР, и проведения спасательных операций в акваториях;
- психологический стресс, вследствие посттравматического стрессового синдрома;
- шумовое и вибрационное воздействие при работе с аварийно-спасательным оборудованием и инструментами;
- перенапряжение и травмы мускулов и связок, переломы костей скелета при управлении или передвижении тяжелых и неудобных предметов, например, пожарных рукавов, магистралей рукавных линий или специализированного спасательного оборудования, и иных других предметов, конструкций, при работе в средствах индивидуальной защиты.

С такими факторами внешней среды и вышеперечисленными опасностями ежедневно сталкиваются сотрудники МЧС России при проведении аварийно-спасательных и других неотложных работ. Углубленное исследование условий труда личного состава подразделений МЧС России

показало, что после участия в тушении затяжных и длительных пожаров, при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, работоспособность личного состава снижается на 70-80%.

По классам условий труда, труд пожарных в Российской Федерации относят к 5-ой и 6-ой категориям по тяжести труда, при выполнении которого имеется высокая вероятность формирования ярко выраженных негативных реакций организма, которые могут иметь необратимый характер и выражаться в тяжелых нарушениях жизненно важных функций организма.

Для сравнения можно сказать, что к 5-ой категории тяжести труда отнесены работы, при которых в связи с неблагоприятными условиями труда, у здоровых людей в конце смены формируются негативные реакции, которые могут перейти в производственно-обусловленные профессиональные заболевания.

А вот некоторые данные о гибели и травматизме пожарных!

В Российской Федерации по статистике ежегодно погибает около 110-130 пожарных, причём более чем в 50% случаев, причиной смерти являются сердечные приступы, вызванные стрессовыми ситуациями. При выполнении служебных обязанностей более 100 тыс. пожарных ежегодно получают травмы, что составляет примерно 10% от общей численности пожарных с учетом добровольных пожарных дружин. Более 50% всех травм, пожарные получают во время тушения пожаров и проведения АСДНР.

Какие же основные виды травм получают пожарные во время профессиональной деятельности?

- вывихи и растяжения составляют порядка 27,7%;
- раны, порезы, кровотечения и ушибы составляют порядка 24,4%;
- отравления при вдыхании дыма, токсичных продуктов горения или газа составляют 14,4%;
- ожоги составляют 11,2%.

Работа на пожаре предполагает высокий риск ожогов, особенно при вхождении в очаг возгорания и его тушении, находясь внутри пламени, высокий риск падения с высот, провалы в пустоты или нижестоящих этажей в условиях загазованной, задымленной и плохой видимости.

Например: высокие температуры горящих конструкций, которые могут травмировать пожарных ожогами, или обрушения горящих элементов может нанести ожоги пожарным. Пожарные могут падать с крыш зданий, срываться с лестниц, проваливаться в пустоты.

Также по своей непредсказуемости являются опасные вторичные факторы пожаров, взрывов, чрезвычайных ситуаций, которые могут травмировать пожарных и спасателей. Например, при взрывах газобаллонного оборудования с разлетающимися осколками и предметами, вследствие образования ударной волны, при этом возрастает риск получить травму или увечье от воздействия которых, могут погибнуть пожарные.

При всех обстоятельствах воздействующих факторов пожара, более 50% летальных случаев, связанных с пожаром, наступают в результате контакта с

продуктами горения, дымом, а не с огнем, вследствие наступления гипоксии и отсутствия кислорода в атмосфере, которая приводит к потере физической активности, дезориентации и утрате подвижности.

Любой дым, включая дым от горящего дерева, очень опасен, так как при сгорании древесины выделяется диоксид, при вдыхании концентрированной дозы которого, может наступить летальный исход. Токсичность дыма, прежде всего, зависит от топлива, теплоёмкости пламени и того, сколько кислорода имеется для его сгорания, или имеется ли он вообще.

4.5. Алгоритмы оказания первой помощи при различных состояниях

Необходимо помнить о том, как правильно оказать помощь пострадавшим, находящимся в терминальных состояниях при травматическом шоке и ранениях, при черепно-мозговой травме, при закрытой тупой травме живота и груди.

Алгоритм первой помощи при травматическом шоке: спасатель должен знать перечень и последовательность проведения мероприятий первой помощи, при травматическом шоке.

1. Остановить наружное кровотечение.
2. Выполнить обезболивание.
3. Наложить асептическую повязку на рану.
4. Наложить транспортную шину, провести иммобилизацию при переломах.
5. Восполнить потери жидкости, дать питьё.
6. Охладить место ранения.
7. Согреть пострадавшего.
8. Обеспечить эвакуацию в лечебное учреждение.

Алгоритм первой помощи при ранениях: спасатель должен знать перечень и последовательность проведения мероприятий первой помощи при ранениях:

1. Выполнить обезболивание.
2. Наложить транспортную шину, провести иммобилизацию.
3. Охладить место ранения.
4. Согреть раненого.
5. Восполнить потери жидкости, дать питьё.
6. Обеспечить эвакуацию в лечебное учреждение.

Алгоритм первой помощи при черепно-мозговой травме: спасатель должен знать перечень и последовательность проведения мероприятий первой помощи при черепно-мозговой травме:

1. Выполнить обезболивание.
2. Наложить транспортную шину, провести иммобилизацию.
3. Охладить место повреждения.
4. Согреть раненого.
5. Восполнить потери жидкости.

6. Обеспечить эвакуацию в лечебное учреждение.

Алгоритм первой помощи при закрытой тупой травме живота, груди:
спасатель должен знать перечень и последовательность проведения мероприятий первой помощи при ранениях.

1. Обезболить.
2. Правильно уложить пораженного.
3. Охладить зону повреждения.
4. Согреть пораженного.
5. Восполнить потери жидкости.
6. Обеспечить эвакуацию в лечебное учреждение.

Труд пожарных, особенно при тушении пожаров, отличается большой сложностью и носит вероятностный характер, сопровождается воздействием самых разнообразных опасных и вредных производственных факторов, огромными физическими и нервно-психологическими нагрузками.

За многие годы существования пожарной охраны России многое изменилось, в том числе и отношение к профессии пожарного, но тем не менее приходится с глубоким сожалением признать, что утрачено признание социальной важности этой героической профессии, как благородной и нужной людям, но вместе с тем эта профессия все же вредная, опасная и сопряжена с огромным риском для жизни и здоровья людей.

Вопросы для самоконтроля и тестирования:

Вопросы для самоконтроля:

1. Каковы способы оказания первой помощи, при термоингаляционных травмах?
2. Какова этиология и патогенез ожогов?
3. Укажите алгоритм первой помощи, при ожоговой болезни.
4. Укажите алгоритм первой помощи, при холодовой травме.
5. Каковы задачи неотложной помощи пострадавшим?
6. Что такое острое профессиональное заболевание? Дайте определение.
7. Какова тактика оказания первой помощи, при обморожениях?
8. Укажите признаки замерзания и признаки действия низких температур, на ткани человека.
9. Каковы способы оказания первой помощи, при поражении электрическим током?
10. Укажите объём первой помощи, при электротравме.
11. Укажите признаки гипертермических и гипотермических состояний человека.
12. Укажите способы оказания первой помощи, у получившего травмы человека.
13. Укажите способы оказания первой помощи пострадавшим, находящимся в терминальных состояниях.
14. Каковы признаки терминальных состояний?

Вопросы для тестирования:

1. Укажите классификацию ожогов.

а). Существует четыре степени ожогов, из которых (3 степень) классифицируется на 3А и 3Б.

б). Существует три степени ожогов.

в). Существует четыре степени ожогов.

г). Существует четыре степени ожогов, из которых выделяют степень обугливания и некроза тканей.

2. Укажите объём оказания первой помощи, при холодовой травме.

а). Использование грелок с тёплой водой.

б). Обеспечение контакта тела с водой имеющей чуть меньшую температуру.

в). Растирание отмороженных участков снегом.

г). Быстрое согревание и улучшение кровообращения в пораженных областях тела.

3. Каковы условия поражения человека электрическим током?

а). Прикосновение к металлическим нетоковедущим частям, оказавшимся под напряжением, из-за повреждения электрической изоляции.

б). Соприкосновение с токоведущими частями электроустановок.

в). Недопустимое приближение человека к металлическим частям, находящимся или оказавшимся под напряжением.

г). Все ответы верны.

д). Правильный ответ под цифрой 1 и 2.

4. Укажите алгоритм первой помощи, при электротравме.

а). Устранить воздействие тока на пострадавшего.

б). Непременное соблюдение техники личной безопасности, при оказании помощи.

в). Проведение сердечно-легочной реанимации при клинической смерти.

г). Согревание пострадавшего, к голове холод.

5. Укажите признаки биологической смерти человека.

а). Потеря радужной оболочкой своего первоначального цвета.

б). Отсутствие сердечных сокращений.

в). Высыхание и помутнение роговицы, симптом «кошачьего глаза».

г). Трупные пятна и трупное окоченение.

д). Все ответы верные.

6. Укажите признаки клинической смерти человека.

а). Отсутствие пульса на сонной или бедренной артерии.

б). Отсутствие дыхания.

в). Потеря сознания.

г). Снижение температуры тела.

д). Отсутствие реакции на происходящее, на звуковые и болевые раздражители.

е). Все ответы верные.

7. При каких условиях необходимо выполнять сердечно-легочную реанимацию?

- а). Отсутствие сознания.
- б). Наличие слабых сердечных тонов.
- в). Отсутствие дыхания.
- г). Отсутствие кровообращения.

8. Каков исход прогнозирования термоингаляционной травмы, по правилу девяток (ладони)?

а). Правило ожогов при ладонях устанавливает соотношение 9% поверхности ожога к одной ладони.

б). Правило ожогов при ладонях устанавливает соотношение 1% от площади поверхности тела человека.

в). Правило ожогов при ладонях устанавливает соотношение 3% поверхности ожога к одной ладони.

г). Предполагает разграничение тела на участки, каждый соответствует 9%.

9. Каков исход прогнозирования термоингаляционной травмы по индексу Франка?

а) Площадь ожоговой поверхности (Ожог 1 степени), если ИТП меньше 30 единиц.

б) Площадь ожоговой поверхности (Ожог 3б и 4 степени), выраженная в процентах и умноженная на коэффициент 3.

в) Площадь ожоговой поверхности (Ожог 1, 2 и 3а степени), выраженная в процентах.

г) Площадь ожоговой поверхности (Ожог 2 степени), выраженная в процентах и наличия ожога дыхательных путей.

10. Каков исход прогнозирования термоингаляционной травмы по правилу сотни?

а) 1% поверхностного ожога дает 1 единицу тяжести, 1% глубокого ожога - 3 ед.

б) 1% поверхностного ожога дает 1 единицу тяжести, 1% глубокого ожога - 2 ед.

в) Ингаляционная травма без нарушения функции дыхания дает 10 единиц, с нарушением - 30 единиц тяжести.

г) Ингаляционная травма без нарушения функции дыхания дает 15 единиц, с нарушением - 30 единиц тяжести.

Заключение

Деятельность человека многогранна, поэтому воздействие различных физических, психологических нагрузок и ответная реакция организма на них зависит от видов трудовой деятельности. В данном учебном пособии основное внимание уделяется роли и месту системного подхода к безопасности жизнедеятельности человека, с точки зрения медико-биологических возможностей организма.

Приоритетным направлением при изучении данной дисциплины является выявление последствий для человека воздействия травмирующих и вредных факторов, а также выявление причинно-следственных связей, природных и экологически обусловленных факторов, производственных факторов, с профессиональными заболеваниями и производственным травматизмом с целью их предупреждения.

Рассмотрены физиологические механизмы снижения жизнедеятельности и работоспособности работников при неблагоприятных воздействиях высоких и низких температур, звуковых нагрузок, вибрации, гипоксии, влияния электромагнитных полей и ионизирующего излучения. Рассмотрены вопросы воздействия и нормирования опасных и вредных веществ на организм человека, навыки оказания первой помощи пострадавшим при различных травмах и терминальных состояниях.

Как показывает опыт, многие проблемы в обеспечении безопасности жизнедеятельности людей в производственных и экстремальных условиях, тесно связаны со знаниями особенностей протекания физического и психического взаимодействия человека с опасными и вредными условиями окружающей среды. Люди также должны знать, как предупредить неблагоприятные воздействия производственных факторов на организм человека и адаптации человека к ним. Именно эти вопросы и рассматриваются в данной учебной дисциплине.

**Список литературы:
Однотомные издания:**

1. Крупчак А.А. Первая помощь пострадавшему. Оказание первой помощи в чрезвычайных ситуациях: учебник / М.М. Крупчак. – М.: КУРС, 2019. – 160 с.
2. Королева С. В. Анатомия и физиология человека: учебное пособие / С. В. Королева, А. В. Пронин - Иваново: ФГБОУ ВО ИПСА ГПС МЧС России, 2017. -164 с. - Б. ц.
3. Беляков Г. И. Основы обеспечения жизнедеятельности и выживание в чрезвычайных ситуациях: учебник для СПО / Г. И. Беляков. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 354 с. – Серия: Профессиональное образование.
4. Соломин В. П. Безопасность жизнедеятельности : учебник и практикум для СПО / под общ. ред. В. П. Соломина. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 399 с. – Серия: Профессиональное образование.
5. Королева С. В. Термические ожоги: Фондовая лекция по учебным дисциплинам «Медицина катастроф», «Первая помощь», «Медико-биологические основы безопасности» / С. В. Королева. - Иваново: ФГБОУ ВО ИПСА ГПС МЧС России, 2015. - 92 с. - Б. ц.
6. Белов С. В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (Техносферная безопасность) / С. В. Белов. – М.: Издательство Юрайт; ИД Юрайт, 2015. – 455 с.
7. Родионова М. О., Семенов Д. А. Медико-биологические основы безопасности. / М. О. Родионова, Д. А. Семенов. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 342 с.
8. Петров С.В. Социальные опасности и защита от них: учеб. пособие / С.В.Петров, Л.А. Гиренко, И.П. Слинькова. - Новосибирск: АРТА., 2011.-271с.
9. Практическое руководство по оказанию первой помощи пострадавшим в экстремальных и чрезвычайных ситуациях: / И. Ю. Шарбанова, С. В. Базанов. - Иваново: ФГБОУ ВО ИПСА ГПС МЧС России, 2015. - 124 с.

Законодательные материалы:

10. Федеральный закон от 21.11.2011 № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации», (последняя редакция).
11. Федеральный закон «О радиационной безопасности» №3 - ФЗ от 09.01.1996,(последняя редакция).
12. Приказ Минздравсоцразвития РФ от 04.05.2012 № 477н «Об утверждении перечня состояний, при которых оказывается первая помощь, и перечня мероприятий по оказанию первой помощи», (ред. от 07.11.2012).

Электронный ресурс:

13. Цифровая среда Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС

МЧС России. – Режим доступа: <http://192.168.32.106/eduserver/>.

14. Электронная библиотека академии <http://Bibliomchs37.ru>.

15. Единая ведомственная электронная библиотека МЧС России. Сеть Интранет по адресу: 10.46.0.45.

16. ЭБС «Юрайт».

17. Национальная электронная библиотека.

Костылев Дмитрий Николаевич
Жиганов Константин Вячеславович
Зейнетдинова Ольга Геннадьевна

МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Учебное пособие
по дисциплине «Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности»

по специальности 20.02.04 «Пожарная безопасность»,
квалификация базовой подготовки «Техник»

Подготовлено к изданию 29.05.2020 г.
Формат 60×84 1/16. Усл. печ. л. 7,9. Уч.-изд. л. 7,3 . Заказ № 81
Отделение организации научных исследований
научно-технического отдела
Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России
153040, г. Иваново, пр. Строителей, 33