Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Новороссийский медицинский колледж»

министерства здравоохранения Краснодарского края

**Методическая разработка**

**теоретического занятия №3**

**для преподавателя**

ОП.05. Гигиена и экология человека

**Тема: «Атмосферный воздух, его физические и химические свойства»**

Для специальности 34.02.01 Сестринское дело

базовой подготовки очная форма обучения

Составил:

Преподаватель Кузнецова А.С.

Рассмотрено и утверждено

на заседании ЦК №

Протокол № от г.

**Тема:** **«Атмосферный воздух, его физические и химические свойства»**

Форма организации учебного занятия: лекция.

Вид лекции: тематическая.

Тип лекции: ориентирующая, объясняющая.

Продолжительность: 2 по 45 минут.

**Цель занятия:**

**1.** **Обучающая:** студенты должны знать физический и химический состав атмосферного воздуха, его влияние на организм человека.

**2.** **Развивающая:** развивать у студентов побуждения к самовоспитанию, развивать познавательный интерес умение логически мыслить, быстро ориентироваться в изменяющихся условиях, уметь правильно обобщать, сравнивать данные и делать выводы.

**3. Воспитывающая:** пробудить интерес к профессии. Обеспечить условия для воспитания положительного интереса к изучаемой дисциплине. Демонстрировать умения и навыки учебной работы, ответственное отношение к учению.

**Оборудование (оснащение) занятия**: информационное (методическая разработка занятия для преподавателя).

Межпредметные связи: физика, химия, основы микробиологии.

У 1. Давать санитарно-гигиеническую оценку факторам окружающей среды;

У 2. Проводить санитарно-гигиенические мероприятия по сохранению и укреплению здоровья населения, предупреждению болезней;

У 3. Проводить гигиеническое обучение и воспитание населения

З 1. *Знать -* современное состояние окружающей среды и глобальные экологические проблемы;

З 2. *Знать -* факторы окружающей среды, влияющие на здоровье человека;

З 3. *Знать -* основные положения гигиены;

З 5. *Знать -* методы, формы и средства гигиенического воспитания населения.

**Осваиваемые компетенции:**

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их выполнение и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать и осуществлять повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях смены технологий в профессиональной деятельности.

ОК 10. Бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям народа, уважать социальные, культурные и религиозные различия.

ОК 11. Быть готовым брать на себя нравственные обязательства по отношению к природе, обществу и человеку.

ОК 12. Организовывать рабочее место с соблюдением требований охраны труда, производственной санитарии, инфекционной и противопожарной безопасности.

ОК 13. Вести здоровый образ жизни, заниматься физической культурой и спортом для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей.

ПК 1.1. Проводить мероприятия по сохранению и укреплению здоровья населения, пациента и его окружения.

ПК 1.2. Проводить санитарно-гигиеническое воспитание населения.

ПК 1.3. Участвовать в проведении профилактики инфекционных и неинфекционных заболеваний.

ПК 2.1. Представлять информацию в понятном для пациента виде, объяснять ему суть вмешательств.

ПК 2.2. Осуществлять лечебно-диагностические вмешательства, взаимодействуя с участниками лечебного процесса.

ПК 2.3. Сотрудничать с взаимодействующими организациями и службами.

По теме занятия студент должен

 Уметь:

Дать оценку качества питьевой воды. Определить органолептические свойства воды. Составить алгоритм действия санитарной службы при вспышке эпидемии заболеваний, передаваемых водным путем.

 Знать:

Влияние атмосферного воздуха на организм человека. Загрязнение атмосферного воздуха.

Основная литература**:**

**1**. Гигиена и основы экологии человека: учебное пособие/ И.Г. Крымская. – Изд. 3-е доп. Ростов н/Д.: Феникс, 2020. – 429 с. стр. стр.41-58.– (Среднее медицинское образование).

Дополнительная литература:

1. Санитарные правила и нормы СанПиН 2.1.3684-21

"Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению населения, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий".

**Содержание теоретического занятия**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Этапы занятия** | **Продолжительность/мин** | **Цель** |
| **1** | **2** | **3** |
| **Организационный** **момент****Мотивация учебной деятельности****Изложение нового материала****Осмысление и систематизация полученных знаний. Подведение итогов занятия** | **5****3****74****5** | Организовать студентов на деятельность для достижения поставленных целей, создать у них положительный эмоциональный настрой.Проверка присутствующих, наличия формы, готовности студентов к занятию, оснащение рабочего местаАктивизировать познавательную деятельность студентов, показать значимость темы для будущей профессии специалиста.Формирование познавательного интереса к учебной дисциплине, формирование теоретических знаний в соответствии с целью и задачами занятия.Закрепление учебного материала, оценка работы студентов на занятии в целом. Преподаватель осуществляет выборочный опрос, отвечает на вопросы студентов |

Теоретическое (лекционное) занятие № 3.

План занятия:

1. Определение.

2. Физические свойства.

2.1. Атмосферное давление.

2.2. Скорость движения воздуха.

2.3. Влажность воздуха.

2.4. Температура воздуха.

3. Химический состав воздуха.

Воздух - один из важнейших элементов окружающей среды. Его наличие - необходимое условие поддержания жизни на Земле.

Атмосфера Земли является важным климатообразующим фактором, влияет на терморегуляцию человека, участвует в жизнеобеспечении населения, служит источником сырья промышленного производства при добыче из воздуха азота, кислорода, аргона, гелия.

Качество воздуха - это совокупность свойств, определяющих существование человека в воздушной среде. К постоянству его состава предъявляют высокие требования.

Ближайший к поверхности Земли слой атмосферы - *тропосфера.*Это место постоянного обитания человека. Верхняя граница тропосферы на экваторе простирается в среднем до высот 15-18 км, на полюсах - до 8-10 км, в средних широтах - до 10-12 км. В этом слое в основном происходят явления, которые мы именуем погодой. Здесь возникают все основные виды облаков, выпадают осадки, формируются воздушные массы и фронты, образуются циклоны и антициклоны.

К *физическим свойствам воздуха*относятся:

- температура, влажность, скорость движения (подвижность) воздуха;

- атмосферное давление;

- солнечная радиация;

- электрическое состояние (грозовые разряды, ионизация воздуха, электрическое поле атмосферы);

- радиоактивность.

**Атмосферное давление.** Подверженная силе земного притяжения атмосфера оказывает давление на поверхность земли и на все объекты, находящиеся на ней. Для практических целей пользуются Международной стандартной атмосферой (МСА) - условным вертикальным распределением температуры, давления и плотности воздуха в атмосфере Земли. Основой для расчета параметров МСА служит барометрическая формула с определенными в стандарте параметрами. На уровне моря при температуре 15 °С эта величина равна 101,3 кПа (760 мм рт.ст.). Вследствие того что наружное давление полностью уравновешивается внутренним, организм человека практически не ощущает тяжести атмосферы. На поверхности земли колебания атмосферного давления связаны с погодными условиями и не превышают 0,5-1,3 кПа (4-10 мм рт.ст.). Однако возможны существенные повышения и понижения атмосферного давления, которые могут привести к неблагоприятным изменениям в организме.

Здоровые люди обычно не замечают этих колебаний, и они практически не оказывают влияния на их самочувствие. Однако у определенной категории, например, у лиц пожилого возраста, страдающих ревматизмом, невралгиями, гипертонической болезнью и другими заболеваниями, эти колебания вызывают изменение самочувствия, приводят к нарушению отдельных функций организма.

Пониженное атмосферное давление способствует развитию у людей симптом комплекса, известного под названием высотной (горной) болезни. Эта болезнь может возникать при подъеме на высоту и, как правило, встречается у летчиков и альпинистов в случае отсутствия мер (приборов), предохраняющих от влияния пониженного атмосферного давления.

Высотная болезнь возникает в результате понижения парциального давления кислорода во вдыхаемом воздухе, что приводит к кислородному голоданию тканей. По мере падения парциального давления кислорода уменьшается насыщенность кислородом гемоглобина с последующим нарушением снабжения клеток кислородом. Первые симптомы кислородной недостаточности определяются при подъеме на высоту 3000 м без кислородного прибора.

Резерв кислорода в организме не превышает 0,9 л и определяется количеством кислорода, растворенного в плазме крови. Этого резерва достаточно лишь на 5-6 мин жизни. К кислородному голоданию наиболее чувствительны мозговые клетки, так как кора головного мозга потребляет в 30 раз больше кислорода на единицу массы, чем все другие ткани. Мозговые клетки гибнут раньше, чем падает тонус грудных мышц, когда еще возможны дыхательные движения.

В результате нарушения деятельности центральной нервной системы (ЦНС) появляются усталость, сонливость, тяжесть в голове, головная боль, нарушение координации движений, повышенная возбудимость, сменяемая апатией и депрессией. При более глубокой гипоксии отмечаются нарушения работы сердца: тахикардия, пульсация артерий (сонной, височной и др.), изменения на ЭКГ, моторной и секреторной функций желудочно-кишечного тракта, меняется периферический состав крови.

Для повышения устойчивости организма к условиям пониженного атмосферного давления необходима акклиматизация. Специфические методы тренировки с учетом действия отмеченных факторов позволяют повысить репродуктивную способность костного мозга, увеличить содержание эритроцитов и гемоглобина в крови.

К мероприятиям по акклиматизации к кислородной недостаточности следует отнести тренировки в барокамерах, пребывание в условиях высокогорья, закаливание и др. Положительное влияние оказывает прием витаминов С, Р, В1, В2, В6, РР, фолиевой кислоты.

Повышенное атмосферное давление - основной производственный фактор при строительстве подводных туннелей, метро, при проведении водолазных работ и т.д. Кратковременному (мгновенному) воздействию высокого давления подвергаются лица при разрыве бомб, мин, снарядов, а также при выстрелах и запусках ракет. Чаще всего работа в условиях повышенного атмосферного давления осуществляется в специальных камерах-кессонах или скафандрах. При работе в кессонах различают три периода: компрессии, пребывания в условиях повышенного давления и декомпрессии.

Компрессия характеризуется незначительными функциональными нарушениями: шумом в ушах, заложенностью, болевыми ощущениями вследствие механического давления воздуха на барабанную перепонку. Тренированные люди эту стадию переносят легко, без неприятных ощущений.

Пребывание в условиях повышенного давления обычно сопровождается легкими функциональными нарушениями: урежением пульса и частоты дыхания, снижением максимального и повышением минимального артериального давления, понижением кожной чувствительности и слуха.

В зоне повышенного атмосферного давления происходит насыщение крови и тканей организма газами воздуха (сатурация), главным образом азотом. Оно продолжается до уравнивания парциального давления азота в окружающем воздухе с парциальным давлением азота в тканях.

Быстрее всего насыщается кровь, медленнее - жировая ткань. В то же время жировая ткань насыщается азотом в 5 раз больше, чем кровь или другие ткани. Общее количество азота, растворенного в организме при повышенном атмосферном давлении, может достигать 4-6 л, тогда как при нормальном давлении оно составляет 1 л.

В период декомпрессии в организме наблюдается обратный процесс - выведение из тканей газов (десатурация). При правильно организованной декомпрессии растворенный азот в виде газа выделяется через легкие (за 1 мин - 150 мл азота). Однако при быстрой декомпрессии азот не успевает выделяться и остается в крови и тканях в виде пузырьков, причем наибольшее их количество скапливается в нервной ткани и подкожной клетчатке. Отсюда и из других органов азот поступает в кровеносное русло и вызывает газовую эмболию (кессонную болезнь). Опасность газовой эмболии возникает тогда, когда парциальное давление азота в тканях выше парциального давления азота в альвеолярном воздухе более чем в 2 раза. Характерным признаком этого заболевания являются тянущие боли в области суставов и мышц. При эмболии кровеносных сосудов ЦНС наблюдаются головокружение, головная боль, расстройство походки, речи, судороги. В тяжелых случаях возникают парезы конечностей, расстройство мочевыделения, поражаются легкие, сердце, глаза и т.д. Для предупреждения возможного развития кессонной болезни важны правильная организация декомпрессии и соблюдение рабочего режима. В настоящее время при работах водолазов на больших глубинах для дыхания пользуются не воздухом, а специально приготовленной гелиево-кислородной смесью, т. е. азот в воздухе заменяют более инертным газом.

**Скорость движения (подвижность) воздуха.** Движение воздуха принято характеризовать направлением и скоростью. Отмечено, что для каждой местности характерна определенная повторяемость ветров преимущественно одного направления. Для выявления закономерности направлений используют специальную графическую величину - розу ветров, представляющую собой линию румбов, на которых отложены отрезки, соответствующие по длине числу и силе ветров определенного направления. Знание этой закономерности позволяет правильно осуществлять расположение на территориях, предназначенных для строительства промышленных предприятий, жилых зданий, объектов общественного назначения.

Гигиеническое значение движения воздуха состоит прежде всего в том, что оно способствует вентиляции жилых кварталов и расположенных там зданий, а также приводит к самоочищению атмосферы от поступающих загрязнений.

Воздействие подвижности воздуха на человека проявляется в увеличении теплоотдачи с поверхности тела. При низкой температуре окружающей среды усиливается процесс охлаждения организма, при относительно высокой температуре воздуха путем конвекции и испарения увеличивается теплоотдача, что предохраняет организм от перегревания.

**Влажность воздуха.** Влажность воздуха обусловливается испарением воды с поверхности морей, океанов, больших рек и озер. Вертикальный и горизонтальный воздухообмен способствует распространению влаги в тропосфере Земли. Относительная влажность подвержена суточным колебаниям, что связано, прежде всего, с изменением температуры. Чем выше температура воздуха, тем большее количество водяных паров требуется для его полного насыщения.

При натурных исследованиях находят абсолютную, максимальную, относительную влажность, дефицит насыщения, физиологический дефицит влажности и точку росы.

*Абсолютная влажность*выражается парциальным давлением водяных паров в миллиметрах ртутного столба (мм рт.ст.) или в единицах массы (количества водяных паров) в граммах в кубическом метре воздуха (г/м3). Абсолютная влажность дает представление об абсолютном содержании водяных паров в воздухе, но не показывает степени его насыщения.

*Максимальная влажность*- количество влаги при полном насыщении воздуха при данной температуре. Измеряется в миллиметрах ртутного столба (мм рт.ст.) или в граммах в кубическом метре воздуха (г/м3).

*Относительная влажность*- отношение абсолютной влажности к максимальной, выраженное в процентах, или, иначе, процент насыщения воздуха водяными парами в момент наблюдения.

*Дефицит насыщения*- разница между максимальной и абсолютной влажностью.

*Физиологический дефицит влажности*- отношение количества фактически содержащихся водяных паров в воздухе к их максимальному количеству, которое может содержаться в воздухе при температуре поверхности тела человека и легких, т.е. соответственно при 34 и 37 °С. Физиологический дефицит влажности показывает, сколько граммов воды может извлечь из организма каждый кубический метр вдыхаемого воздуха.

*Точка росы*- температура, при которой находящиеся в воздухе водяные пары насыщают пространство одного кубического метра воздуха.

Наибольшее гигиеническое значение имеют относительная влажность и дефицит насыщения, так как они определяют степень насыщения воздуха водяными парами и позволяют судить об интенсивности и скорости испарения пота с поверхности тела при той или иной температуре. Чем меньше относительная влажность, тем дальше воздух от состояния насыщения и тем быстрее будет происходить испарение воды, а следовательно и тем интенсивнее будет теплоотдача путем испарения пота.

В гигиенической практике считается, что оптимальная величина относительной влажности находится в пределах 40-60%, приемлемая нижняя - 30%, приемлемая верхняя - 70%, крайняя нижняя - 10-20% и крайняя верхняя - 80-100%.

**Температура воздуха.** Одно из условий нормального хода жизненных процессов - температурное постоянство, при нарушении которого возможны значительные, иногда необратимые изменения в человеческом организме.

Разумеется, человек не является беззащитным по отношению к неблагоприятным температурным воздействиям, так как он обладает сложным и совершенным механизмом терморегуляции. Однако этот механизм далеко не всегда может справиться с резким и длительным изменением микроклиматических условий, оказывающих влияние на самочувствие и работоспособность человека.

Установлено, что средние пределы температурных колебаний нашего организма, при которых сохраняется его работоспособность, сравнительно невелики. При этом тепловой баланс у людей, не выполняющих физическую работу, может некоторое время поддерживаться при температуре воздуха 40 и 30 °С и относительной влажности 30 и 85% соответственно.

Различают следующие пути отдачи тепла организмом человека: конвекцию - отдачу тепла с поверхности кожи близлежащим слоям воздуха; кондукцию - отдачу тепла при соприкосновении тела с холодными поверхностями окружающих предметов; излучение - отдачу тепла, соответствующую температуре тела человека; испарение потовой жидкости.

При воздействии на организм низких температур воздуха наблюдаются нарушение трофики тканей с дальнейшим развитием невритов, миозитов, понижение резистентности организма за счет рефлекторного фактора, что способствует развитию патологических состояний как инфекционной, так и неинфекционной природы. Местное охлаждение (особенно нижних конечностей) может обусловливать возникновение простудных заболеваний: ангин, острых респираторных вирусных инфекций, пневмоний. Это связано с рефлекторным снижением температуры слизистой оболочки верхних дыхательных путей (носоглотки).

Крайняя степень переохлаждения проявляется в форме отморожений различных участков тела и может привести к гибели человека.

При длительном воздействии высокой температуры воздуха нарушается водно-солевой и витаминный обмен. Особенно характерны эти изменения при выполнении физической работы и усиленном потоотделении, которое ведет к потере жидкости, солей и водорастворимых витаминов.

При высокой температуре воздуха изменяется деятельность желудочно-кишечного тракта. Выделение из организма хлор-иона, прием большого количества воды сопровождаются угнетением желудочной секреции и снижением бактерицидности желудочного сока, что создает условия для развития воспалительных процессов в желудочно-кишечном тракте. Установлено, что потеря более 30 г натрия хлорида ведет к мышечным спазмам и судорогам. При сильном потоотделении потери водорастворимых витаминов (С, В1, В2) могут достигать 15-25% суточной потребности.

Влияние высокой температуры воздуха отрицательно сказывается и на функциональном состоянии центральной нервной системы, что проявляется в ослаблении внимания, нарушении точности и координации движений, замедлении реакций. Это приводит к снижению качества работы и увеличению производственного травматизма.

Длительное воздействие высокой температуры на организм может привести к ряду заболеваний. Наиболее частое осложнение - перегревание (тепловая гипертермия), возникающее при избыточном накоплении тепла в организме. Различают легкую и тяжелую формы перегревания. При легкой форме основным признаком гипертермии является повышение температуры тела до 38 °С и более. У пострадавших наблюдаются гиперемия лица, обильное потоотделение, слабость, головная боль, головокружение, искажение цветового восприятия предметов (окраска в красный, зеленый цвета), тошнота, рвота. В тяжелых случаях перегревание протекает в форме теплового удара. Наблюдаются быстрый подъем температуры до 41 °С и выше, падение артериального давления, потеря сознания, нарушение состава крови, судороги. Дыхание становится частым (до 50-60 в минуту) и поверхностным. При оказании первой помощи необходимо принять меры к охлаждению организма (прохладный душ, ванна и др.).

В результате нарушения водно-солевого баланса при высокой температуре может развиться судорожная болезнь, а при интенсивном прямом облучении головы - солнечный удар.

Считается, что комфортное тепловое состояние среды и человека наблюдается при температуре воздуха 17-22 °С, предельно допустимое - при верхней границе 25 °С и нижней - 14 °С; предельно переносимое соответственно при 35 и 10 °С; экстремальное - при 40 и -40...-50 °С. В последнем случае обычная зимняя одежда не может поддерживать теплового равновесия организма.

**Химический состав атмосферного воздуха.**

 Атмосферный воздух является смесью многих газообразных веществ. Основную массу воздуха составляют [кислород](http://www.lsgeotar.ru/pharma_mnn/1245.html?XFrom=www.medcollegelib.ru) и азот, кроме того, в нем содержатся углекислый газ, аргон, неон, гелий и другие газы.

[Кислород](http://www.lsgeotar.ru/pharma_mnn/1245.html?XFrom=www.medcollegelib.ru) - важнейшая составная часть атмосферного воздуха (примерно 21%). Организм человека очень чувствителен к недостатку кислорода. Уменьшение его содержания в воздухе до 17% приводит к учащению пульса, дыхания. При концентрации кислорода 11-13% отмечается выраженная кислородная недостаточность, ведущая к резкому снижению работоспособности. Содержание в воздухе 7-8% кислорода несовместимо с жизнью. Наряду с процессами потребления непрерывно протекают и обратные процессы - восстановление кислорода в воздухе благодаря выделению его зелеными частями растений, поэтому содержание кислорода в атмосферном воздухе остается почти постоянным. Для организма важно парциальное2давление кислорода, а не его абсолютное содержание во вдыхаемом воздухе, так как переход кислорода из альвеолярного воздуха в кровь, а из нее - в ткани происходит под влиянием разницы в парциальном давлении. Парциальное давление кислорода уменьшается с увеличением высоты местности над уровнем моря.

Падение парциального давления вызывает у человека и животных явления кислородного голодания (уменьшение насыщения крови кислородом), при этом нарушаются окислительные процессы в тканях, ухудшается общее самочувствие, наблюдается учащенное дыхание. Кислородное голодание наблюдается, например, при подъеме в горы и т.д. Даже подъем на высоту 3000 м может вызвать горную, или высотную, болезнь. Однако длительная тренировка или постоянное проживание в высотной местности делает организм менее чувствительным в недостатку кислорода.

Азот - главная составная часть атмосферного воздуха, составляющая примерно 78% его объема. Он играет важную биологическую роль, участвуя в круговороте азотистых веществ. Кроме того, азот служит разбавителем кислорода, так как жизнь в чистом кислороде невозможна.

Углекислый газ (0.03-0.04%), или диокись углерода, присутствует в атмосферном воздухе в небольшом количестве. Процессы жизнедеятельности живых организмов, процессы горения, гниения, брожения сопровождаются его выделением. Однако, несмотря на многочисленные источники образования углекислого газа, значительного его увеличения в атмосферном воздухе не происходит. Это объясняется тем, что углекислый газ усваивается растениями, причем углерод участвует в построении органических веществ, а [кислород](http://www.lsgeotar.ru/pharma_mnn/1245.html?XFrom=www.medcollegelib.ru) снова поступает в атмосферу. В воздухе промышленных городов содержание углекислого газа несколько больше, чем в воздухе загородной местности, что объясняется поступлением его с дымовыми газами промышленных предприятий и коммунальных объектов, с выхлопными газами автотранспорта и т.п. Углекислый газ является физиологическим возбудителем дыхательного центра, поэтому увеличение его содержания (свыше 4%) вызывает учащение дыхания. В природных условиях наблюдаются случаи, когда углекислый газ накапливается в больших, даже опасных для жизни концентрациях (например, в заброшенных колодцах, шахтах, подвалах и т.п.). Однако обычные концентрации углекислого газа в атмосферном воздухе не имеют гигиенического значения.

Другие инертные газы (1% ) не участвуют ни в каких реакциях и в тех концентрациях, в которых их обнаруживают в атмосфере, не оказывают неблагоприятного действия на человека.