

# Защита населения и хозяйственных объектов в чрезвычайных ситуациях. Радиационная безопасность (Курс лекций)

Подготовил Виленчик Борис Тимофеевич  
доцент кафедры физического воспитания и спорта,  
кандидат медицинских наук, доцент.

## ВВЕДЕНИЕ.

Стремление к комфортным условиям работы, отдыха характерны для жизни как городского, так и сельского населения индустриально развитого государства. Такие условия обеспечивает сложная производственная и бытовая техника. Высокие достижения в спорте, многих видах искусства требуют интенсивной подготовки с использованием сложных тренажеров, при этом многие молодые люди отдают предпочтение экстремальным видам спорта и отдыха. Одновременно с позитивными тенденциями улучшения качества жизни, к сожалению, повышаются риски возникновения тяжелых травм при авариях на производстве, при дорожно-транспортных происшествиях, при подготовке и проведении спортивных соревнований, при массовых развлекательных мероприятиях. Нередко в чрезвычайных ситуациях возникает одновременное поражение многих людей. Значительную часть трагических исходов, в результате травматического воздействия на организм человека, можно предотвратить простейшими способами первой доврачебной помощи, которую способен и должен оказать каждый гражданин, тем более организатор, непосредственный исполнитель, ответственный за проведение массовых мероприятий.

Обучение студентов практическим навыкам оказания первой помощи при подготовке специалистов в средних и высших учебных заведениях

Министерства культуры является актуальной задачей, и актуальность её возрастает в современных условиях жизни человека. В связи с этим с 2008 года в Белорусском государственном университете культуры и искусств студенты изучают новый предмет «Защита населения в чрезвычайных ситуациях. Радиационная безопасность». В соответствии утвержденной учебной программы предмета «Защита населения в чрезвычайных ситуациях. Радиационная безопасность» подготовлен лекционный курс, основной задачей которого является обучение студентов самостоятельным действиям при необходимости оказывать первую, в том числе и медицинскую помощь в экстремальных условиях. Немаловажным является и тот факт, что изучение предмета «Защита населения в чрезвычайных ситуациях. Радиационная безопасность» способствует развитию общей культуры гражданина, является составной частью патриотического воспитания молодежи, наглядно и убедительно пропагандирует здоровый образ жизни. В связи с этим дополнительно включены лекции курса «Основы медицинских знаний», антиалкогольной, противонаркотической направленности и по профилактике ВИЧ-инфекции.

При подготовке курса лекций использовались материалы и иллюстрации Медицинской энциклопедии РАМН 2004 г. из серии «Золотой фонд российских энциклопедий», современные учебно-практические пособия по основам медицинских знаний, радиационной безопасности, гражданской обороне и защиты населения в чрезвычайных ситуациях, другие издания специальной, учебной и научной литературы.

## СОДЕРЖАНИЕ

- Лекция 1. Классификация ЧС. ЧС природного характера, действия населения при их угрозе или возникновении.
- Лекция 2. ЧС техногенного характера
- Лекция 3. Организация защиты населения Республики Беларусь при возникновении ЧС. Коллективные защитные сооружения и средства индивидуальной защиты.
- Лекция 4. Гражданская оборона Республики Беларусь в современных условиях
- Лекция 5. Радиоактивные преобразования ядер. Единицы измерения радиоактивности. Ионизирующие излучения, их характеристика. Дозы ионизирующего излучения
- Лекция 6. Механизм повреждающего действия ионизирующего излучения на биологические ткани. Ранние и поздние радиационные эффекты. Принципы радиационной безопасности.
- Лекция 7. Принципы оказания первой помощи в экстремальной ситуации. Основные органы и системы организма, их функции.
- Лекция 8. Система органов кровообращения. Основные заболевания сердечно-сосудистой системы.
- Лекция 9. Дыхание. Система органов дыхания. Основные заболевания органов дыхания. Первая помощь при пневмотораксе.
- Лекция 10. Пищеварение. Система органов пищеварения. Острые заболевания органов брюшной полости, первая помощь.
- Лекция 11. Мочеполовая и эндокринная системы. Кома, первая помощь при коматозном состоянии.
- Лекция 12. Нервная система и органы чувств. Острые нарушения мозгового кровообращения. Повреждения головы, позвоночника. Первая помощь.
- Лекция 13. Инфекционные заболевания. Понятие об эпидемиологии, иммунитете и прививочном деле. Особо опасные инфекции. Карантинные и обсервационные мероприятия
- Лекция 14. Отравления, первая помощь
- Лекция 15. Травмы. Травматический шок, травматический токсикоз.
- Лекция 16. Открытые повреждения - раны. Первая помощь при ранениях.
- Лекция 17. Ожоги, отморожения, электротравмы, утопления. Первая помощь.
- Лекция 18. Первая помощь в экстремальной ситуации. Простейшие способы оживления, азбука реанимации.
- Лекция 19. Психоактивные вещества (ПАВ), никотинизм, алкоголизм – неотвратимые последствия вредных привычек.
- Лекция 20. Наркомания. Виды профилактики. Первичная профилактика наркомании.
- Лекция 21. ВИЧ-инфекция. Социально-психологические и нравственные аспекты ВИЧ-инфекции.
- Литература

# Лекция 1. Классификация ЧС. Характеристика ЧС природного происхождения и действия населения при угрозе их возникновения.

План лекции:

1. Общие сведения о чрезвычайных ситуациях (ЧС).
2. Классификация ЧС.
3. Чрезвычайные ситуации природного характера (стихийные бедствия).

## 1. Общие сведения о чрезвычайных ситуациях (ЧС)

События техногенного, природного или экологического характера с существенным, резким отклонением от нормы протекающих процессов и явлений называются экстремальной ситуацией. Для экстремальной ситуации характерны новизна, неожиданность возникновения, длительность интенсивного воздействия неблагоприятных внешних факторов, выходящих за рамки обычного, нередко с непосредственной угрозой жизни.

Экстремальной ситуацией можно считать аварию, катастрофу или стихийное бедствие. При этом нередко складывается обстановка, способная повлечь за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью или окружающей природной среде, значительные материальные потери, нарушение условий жизни населения. В таких случаях говорят о чрезвычайной ситуации, которая требует экстренных мер ликвидации либо минимизации последствий, проведения спасательных и других неотложных работ.

Авария – это повреждение или разрушение технических устройств, транспортных средств, зданий, сооружений и т. д. без человеческих жертв.

Катастрофа – это крупная авария с человеческими жертвами. Её разновидностью является экологическая катастрофа – как результат аварии или стихийного бедствия со значительным экономическим ущербом и

неблагоприятными последствиями для представителей флоры и фауны.

Стихийное бедствие – это геофизические, геологические, гидрологические или атмосферные явления значительных масштабов с разрушением и уничтожением материальных ценностей и гибелью людей.

## 2. Классификация ЧС.

Все чрезвычайные ситуации можно разделить на четыре группы:

1. По характеру возникновения: природные, техногенные, экологические.
2. По скорости распространения: внезапные (землетрясения, транспортные аварии, взрывы и т.п.), быстро возникающие (пожары, наводнения), умеренно возникающие (извержение вулканов, половодье и др.), медленно возникающие (засухи, эпидемии, изменения экологии) .
3. По ведомственной принадлежности: строительство, промышленность, жилищно-коммунально-бытовая сфера, транспорт (воздушный, водный, наземный, подземный), сельское хозяйство, лесное хозяйство.
4. По масштабу последствий: частные (в пределах станка, цеха, квартиры или небольшого участка дороги), объектовые ( в пределах объекта, предприятия, населенного пункта), местные (в пределах населенного пункта и при этом пострадало более 10 человек, но не более 50, или нарушены условия жизни от 100 до 300 человек), региональные (в пределах территории государства при количестве пострадавших от 50 до 500 человек) и глобальные – далеко выходящие за пределы государства.

### 3. Чрезвычайные ситуации природного характера (стихийные бедствия).

Все чрезвычайные ситуации природного характера могут быть разделены по причине происхождения на:

- геологические и геофизические (землетрясения, извержение вулканов, цунами, тропические циклоны, оползень, сель, обвал, абразия, эрозия, просадка земной поверхности);

- метеорологические (ветер, дождь, град, снегопад, мороз, жара, туман);
- гидрологические (наводнение, лавина, засуха);
- пожары;
- массовые заболевания.

Землетрясения. Землетрясение - это подземные толчки и колебания земной поверхности, возникающие в результате внезапных смещений и разрывов в земной коре или верхней части мантии и передающиеся на большие расстояния в виде колебаний. Интенсивность землетрясений оценивается в сейсмических баллах, для энергетической классификации землетрясений пользуются магнитудой (см. Рихтера шкала). В сейсмически активных районах земного шара, например, на островах Курильской гряды, в Японии землетрясения интенсивностью до 4-5 баллов постоянны и не вызывают выраженного беспокойства у коренного населения. Сильные землетрясения носят катастрофический характер с многочисленными жертвами, разрушениями и материальным ущербом (Лиссабонское 1755, Калифорнийское 1906, Ашхабадское 1948, Чилийское 1960, Армянское 1988, Иранское 1990) происходили как в далеком прошлом, так периодически происходят и в настоящее время – 2008 год в Китае.

Очаг землетрясения может располагаться на глубинах до 700 км, но большая часть (3/4) сейсмической энергии выделяется в очагах, находящихся на глубине до 70 км. Размер очага катастрофических землетрясений может достигать 100х1000 км. Эти землетрясения, в свою очередь порождают разрушительное океаническое явление - мощные волны Тихого океана.

Место начала перемещения масс (гипоцентр) определяют путем регистрации сейсмических волн, возникающих при землетрясениях. Проекция гипоцентра на земную поверхность именуется эпицентром. Вокруг него располагается область наибольших разрушений (эпицентральная, или плейстосейстовая, область).

Интенсивность «толчков» на поверхности земли измеряется в баллах и

зависит от глубины очага и магнитуды землетрясения, служащей мерой его энергии. Магнитуда связана с полной энергией землетрясения, но эта зависимость не прямая, а логарифмическая, с увеличением магнитуды на единицу энергия возрастает в 100 раз, т. е. при толчке с магнитудой 6 высвобождается в 100 раз больше энергии, чем при магнитуде 5, и в 10 000 больше, чем при магнитуде 4. Максимальное известное значение магнитуды приближается к 9. Иногда в средствах массовой информации, оповещающих о сейсмических катастрофах, отождествляется шкала магнитуд (Рихтера шкала) и сейсмическая шкала интенсивности, измеряемая в сейсмических баллах, т. е. журналисты, сообщающие о 12 баллах "по шкале Рихтера", путают магнитуду с интенсивностью. Интенсивность тем больше, чем ближе очаг расположен к поверхности, так, например, если очаг землетрясения с магнитудой, равной 8, находится на глубине 10 км, то на поверхности интенсивность составит 11-12 баллов; при той же магнитуде, но на глубине 40-50 км воздействие на поверхности уменьшается до 9-10 баллов.

Для оценки интенсивности землетрясения в нашей стране чаще применяется 12-балльная шкала Медведева-Шпонхойера-Карника. В наиболее простом и удобном виде ощущения и наблюдения представлены в схематизированной краткой описательной шкале, которой может пользоваться каждый.

Балл - Проявление на поверхности

- 1 - Не ощущается никем, регистрируется только сейсмическими приборами
- 2 - Ощущается иногда людьми, находящимися в спокойном состоянии
- 3 - Ощущается немногими, более сильно проявляется в помещении на верхних этажах
- 4 - Ощущается многими (особенно в помещении), в ночное время некоторые просыпаются. Возможен звон посуды, дребезжание стекол, хлопки дверей
- 5 - Ощущается почти всеми, многие ночью просыпаются. Качание висячих предметов, трещины в оконных стеклах и штукатурке
- 6 - Ощущается всеми, осыпается штукатурка, легкие разрушения зданий
- 7 - Трещины в штукатурке и откалывание отдельных кусков, тонкие трещины

в стенах. Толчки ощущаются в автомобилях

8 - Большие трещины в стенах, падение труб, памятников. Трещины на крутых склонах и на сырой почве

9 - Обрушение стен, перекрытий кровли в некоторых зданиях, разрывы подземных трубопроводов

10 - Обвалы многих зданий, искривление железнодорожных рельсов. Оползни, обвалы, трещины (до 1 м) в грунте

11 - Многочисленные широкие трещины в земле, обвалы в горах, обрушение мостов, только немногие каменные здания сохраняют устойчивость

12 - Значительные изменения рельефа, отклонение течения рек, предметы подбрасываются в воздух, тотальное разрушение сооружений

Сильные землетрясения могут ощущаться на расстоянии тысячи и более километров. Так в Минске наблюдались толчки интенсивностью до 3 баллов – «отголоски» катастрофических землетрясений в горах Карпаты в Румынии. Тогда как в Молдавии они ощущались силой 7-8 баллов.

Продолжительность землетрясений может быть от одиночных подземных толчков до многочисленных «рой землетрясений» в течение нескольких дней, месяцев и даже лет

Землетрясение может быть не только природного происхождения, техногенная деятельность человека в настоящее время, стала причиной искусственно вызываемой сейсмичности, возникающей, при ядерных взрывах, при строительстве водохранилищ, заполнение которых иногда провоцирует сильные землетрясения. Так в Индии сооружение водохранилища Койна вызвало 8-балльное землетрясение, при котором погибло 177 человек.

Вулканизм – природное явление, при котором происходит движение магмы из недр Земли к ее поверхности. На глубине от 50 до 350 км образуются очаги расплавленного вещества – магмы, которая поднимается и изливается на поверхность. При этом летучие компоненты уходят в атмосферу, и магма



превращается в лаву с образованием вулканов.

Вулканы бывают трех типов: площадные (существовали на ранних этапах развития земли, когда земная кора была довольно тонкой и на отдельных участках она могла целиком быть расплавленной); трещинные (излияние лавы на земную поверхность по крупным трещинам или расколам); центральные (самый распространенный, сопровождается образованием конусообразных вулканических гор). Примером центрального типа вулканов является извержение одного из самых крупных вулканов Асама, которое началось в первый день февраля 2009 года в Японии в 140 километрах к западу от Токио. Как сообщило главное метеорологическое управление страны, подземный взрыв в Асама прогремел в 20:59 по местному времени и сопровождался выбросом дыма и пепла. Извержению была присвоена третья степень по пятибалльной шкале. Из кратера стали вырываться языки пламени, вверх взметнулся столб дыма высотой около двух тысяч метров. Вулкан "бомбардировал" окрестности и раскаленными камнями, которые были зафиксированы на расстоянии километра от кратера. Облака пепла достигли территории Токио, к счастью, это извержение обошлось без пострадавших. Тогда как в 1947 году внезапное извержение послужило причиной гибели 11 альпинистов, взбиравшихся по склонам горы, а в 1783 году в результате извержения Асамы погибли около 1,5 тысячи человек. Фотографии последнего извержения вулкана Асама, которые размещены в Интернете 4.02.2009 года.



Цунами - общепринятый международный научный термин, который обозначает длинные волны, возникающие в результате тектонических подвижек на дне океана. Это природное явление - вид морских волн (высоте 60 см длина 160 км), способных пересечь весь океан со скоростями до 900 километров в час. В открытом море волны цунами не видны, но когда цунами достигает мелководья на своем пути, скорость волн уменьшается, но высота волн резко возрастает. Волны цунами характеризуются большим запасом энергии, они могут обрушиться на берег с высотой гребня более 30 метров и вызвать разрушительные последствия.

Оползень - одна из форм стихийного бедствия. Оползни чаще возникают на участке склона в результате ослаблением прочности грунта подземными водами или строительными работами без учета крутизны склона, геологических условий местности.

Меры по защите от оползней включают укрепление склонов берегов рек и озер подпорными стенками, набережными. Сползающие грунты укрепляют сваями, высаживают растительность на склонах. Оползни можно предупредить дренированием, преграждая путь поверхностным и подземным водам к оползневому грунту.

Сель - характерное для Кавказа, Средней Азии, Крыма, Карпат и других горных районов стихийное бедствие. По сути, это грязе - каменный, все уничтожающий поток, который непрерывно увеличивается в объеме и

наращивая силу, устремляется по ущелью вниз. Сель обычно возникает после интенсивного таяния ледников, снегового покрова или продолжительных ливней.

Основные способы предупреждения селей заключаются в закреплении почвенного и растительного покрова на горных склонах, где возможно зарождения селей, а также строительство противоселевых плотин.

Тропические циклоны (тайфуны) представляет собой область низкого атмосферного давления до 1000 км в диаметре, с интенсивным круговым движением воздушных масс. При этом, атмосферное давление от периферии к центру падает, а скорость ветра наоборот, — возрастает и вблизи центра циклона достигает ураганной силы. Однако в самом центре циклона небо обычно ясное (глаз бури) и ветер ослабевает до штиля.

Тропические циклоны возникают главным образом над перегретыми океаническими площадями вблизи экватора. Одной из причин возникновения циклона является сила Кориолиса - отклоняющая сила вращения Земли. Тёплый тропический воздух закручивается спиралью вокруг центра циклона, причем в северном полушарии против часовой стрелки, а в южном — по часовой стрелке. В нижних слоях воздушные массы втекают внутрь циклона, в высоких слоях эта конвергенция (сходимость) поля ветра перекрывается ещё более сильной дивергенцией (расходимостью), что приводит к сильному восходящему движению воздуха во всей области циклона и к развитию мощной облачной системы с обильными ливневыми осадками и грозами. Сформировавшиеся тропические циклоны движутся с востока на запад, при этом постепенно отклоняясь к высоким широтам. Ежегодно, обычно с начала июня по конец ноября, образуется до 10 тропических циклонов, из них два-три — с катастрофическими последствиями. Основные меры защиты — своевременное оповещение населения, укрепление жилых построек, в некоторых случаях эвакуация.

Наводнение - временное затопление местности при подъеме уровня воды в реках в период снеготаяния, заторах льда, в период длительных

ливней или ветровых нагонов воды. Наводнения встречаются, в отличие от предыдущих стихийных бедствий, на территории Республики Беларусь наносят материальный ущерб (разрушение построек, затопление местности, нарушение земледелия и др.), иногда приводят и к гибели людей.

В нашей стране наводнения чаще всего встречаются на Полесской низменности во время весеннего паводка. Причинами подъема уровня воды в реках могут быть заторы (скопления льдин в сужениях русла реки ранней весной в период ледохода) и зажоры (скопления рыхлого льда в начале зимы в период ледостава). В некоторых случаях наводнения вызывают ветровые нагоны, более характерные для морских устьев полноводных рек. Такие наводнения быстро приводят к значительному подъему уровня воды и затоплению обширной территории, включая жилые и хозяйственные постройки, улицы городов.

Выделяют 4 группы наводнений

- низкие, наблюдаются на равнинных реках с небольшой площадью затопления и без угрозы здоровью людей;
- высокие, с угрозой для жизни людей и поэтому требующие частичную эвакуацию населения;
- выдающиеся, когда затопление распространяется на речные бассейны и при этом требуется эвакуации значительной части населения;
- катастрофические наводнения - приводят к значительному материальному ущербу и жертвам среди населения.

Оперативные службы МЧС Республики Беларусь постоянно контролируют уровень воды в реках, озерах, других водоемах в период наступления таяния снегов и в других случаях при угрозе наводнения. Об угрозе наводнения население опасных регионов своевременно информируется о прогнозируемых границах территории затопления, пунктах сбора и порядок эвакуации в начальный период наводнения в безопасные зоны. После спада уровня воды населению пострадавших районов оказываются материальная, финансовая, медицинская и другие виды помощи. В спокойные периоды проводится

обучение населения действиям при угрозе и возникновении наводнения. Предусматриваются простые решения по отключению электро и газопроводов, сохранению ценных вещей, заблаговременной подготовке необходимых документов, денег, трехдневного запаса продуктов питания.

Пожары природного происхождения в Республике Беларусь возникают чаще всего в жаркое время года в результате самовозгорания торфяников или удара молнии. Но это происходит не более чем в 2% от общего числа всех пожаров, причиной которых является неосторожное обращение с огнем в местах работы и отдыха людей.

Массовые заболевания людей (эпидемии), животных (эпизоотии) или растений (эпифитотии) возникают при возникновении благоприятных условий для размножения возбудителей заразных заболеваний.

Такие условия при эпидемиях возникают при грубых нарушениях санитарно-эпидемиологических требований к размещению людей в организованных коллективах (особенно детей) обеспечению питьевой водой, хранению, приготовлению пищи в столовых, других местах общего питания.

С целью предупреждения массовых заболеваний среди животных (ящур, чума свиней, птичий грипп и других) существует строгий приграничный контроль предупреждения перемещения больных животных, своевременное их выявление и уничтожение ветеринарной службой.

Распространенные заболевания растений могут быть в виде гнили, мумификации, увядания, налетов, наростов, приводят к значительным потерям сельскохозяйственных культур (до 90%).

Лекция 2. Классификация и характеристика ЧС техногенного происхождения. Действие населения при их угрозе или возникновении.

План лекции:

1. Общая характеристика и классификация ЧС техногенного происхождения
2. Химически опасные объекты
3. Радиационно-опасные объекты
4. Пожара - и взрывоопасные объекты
5. Гидродинамические опасные объекты
6. Аварии на транспорте
7. Аварии на коммунально-энергетических сетях

### Общая характеристика и классификация ЧС техногенного происхождения

К техногенным чрезвычайным ситуациям относятся:

- транспортные аварии и катастрофы (железнодорожные, автомобильные, авиационные, на морских, речных судах);
- пожары и взрывы
- выброс и распространение облака сильнодействующих ядовитых веществ;
- аварии на АЭС;
- аварии с выбросом биологически опасных веществ (БОВ);
- внезапное обрушение зданий;
- аварии на электроэнергетических объектах;
- аварии на коммунальных системах жизнеобеспечения;
- аварии на очистных сооружениях сточных вод;
- гидродинамические аварии с прорывом плотин.

Выделяют шесть групп аварийно-опасных объектов:

1. Химически опасные объекты
2. Радиационно-опасные объекты
3. Пожаро- и взрывоопасные объекты
4. Гидродинамические опасные объекты
5. Аварии на транспорте
6. Аварии на коммунально-энергетических сетях

## Химически опасные объекты

Объекты народного хозяйства, при аварии на которых, или при их разрушении происходит массовое поражение людей, животных и растительного мира сильно действующими ядовитыми веществами (СДЯВ) называют химически опасными объектами (ХОО).

К химически опасным объектам относят предприятия химической, нефтедобывающей, нефтеперерабатывающей промышленности заводы по производству СДЯВ и химических удобрений, а также средства их доставки.

В структуре всех техногенных аварий и катастроф более одной трети ЧС приходится на ХОО и средства транспортировки токсичных веществ. При повреждении или разрушении хранилищ, цистерн, емкостей, технологических линий АХОВ попадают в атмосферу и распространяются по направлению ветра на глубину до десятков км. При этом образуется зона химического загрязнения (ЗХЗ) - территория, в пределах которой проявляется поражающее действие токсичных веществ. Глубина ее - это расстояние от источника загрязнения до границы очага. В ЗХЗ включаются кроме района загрязненной местности - зона распространения первичного (вторичного) облака СДЯВ. Глубина и площадь загрязнения зависят как от величины аварийного выброса, так и от физико-химических, токсических свойств вещества, от метеоусловий (температура воздуха, скорость ветра) и характера местности. Внешние границы ЗХЗ определяют пороговой ингаляционной токсикологической дозой, которая вызывает начальные признаки поражения.

Общие принципы помощи в очаге поражения. В порядке само и взаимопомощи выполняют защиту органов дыхания (промышленный противогаз, ватно-марлевая повязка), удаление и дегазацию стойких СДЯВ на коже, слизистых оболочках глаз, одежде (частичная санитарная обработка) и немедленную эвакуацию за пределы загрязненной зоны.

## Пожара- и взрывоопасные объекты

Наиболее часто аварии со взрывами и пожарами происходят на предприятиях химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей отраслей промышленности, а также складах боеприпасов. Они могут приводить к серьезным последствиям: разрушению промышленных и жилых зданий, поражению производственного персонала и населения, значительным материальным потерям.

Газо- и нефтепроводы. В настоящее время на территории Беларуси находится в эксплуатации магистральные нефтепроводы, компрессорные и нефтеперекачивающие станции, мощные нефтеперерабатывающие предприятия. Основное развитие системы магистральных газопроводов, нефтепроводов и нефтепродуктопроводов пришлось на 70-80-е годы. В связи с этим, часть нефтепроводов по срокам эксплуатации превышает 20-30 лет, и в значительной мере выработала свой ресурс.

Основными причинами аварий являются: подземная коррозия металла (21%), брак строительного-монтажных работ (21%), дефект труб и оборудования (14%), механические повреждения трубопровода (19%).

## Гидродинамические опасные объекты

Гидротехнические сооружения. Они располагаются, как правило, в черте или выше крупных населенных пунктов и являются объектами повышенного риска. При разрушении этих объектов может возникнуть затопление обширных территорий, значительного количества городов и сел, объектов экономики, массовая гибель людей, длительное прекращение судоходства, сельскохозяйственного и рыбопромыслового производства.



## Аварии на транспорте

Полученные травмы, независимо от вида транспортного средства, имеют общие свойства. В условиях интенсивного дорожного движения любые нарушения существующих норм и правил нередко кончаются трагически, люди получают травмы. Повреждения, возникающие при ДТП, отличается особой тяжестью, для них типично множественное поражение различных частей тела, нередко в сочетании с нарушением функций внутренних органов и головного мозга. Мы рассмотрим характерные телесные повреждения в результате автоаварий, так как они наиболее часто становятся причиной инвалидности и смерти людей. Из числа смертельных исходов автоаварий более 60% погибают на месте и до 8% во время транспортировки в больницу. В то же время при своевременной первой доврачебной помощи число погибших снижается втрое.

Обязательным условием успеха при оказании первой помощи на месте происшествия является четкое и последовательное выполнение организационных и лечебных мероприятий. Рассмотрим виды и механизмы автомобильной травмы; порядок действий на месте происшествия и способы извлечения пострадавших из транспортных средств; первую медицинскую помощь пострадавшим и транспортную иммобилизацию при эвакуации пострадавших.

Все автомобильные травмы по механизму возникновения можно разделить на травмы в результате наезда (столкновения пешехода с автомобилем), переезда (сдавления между колесом автомобиля и дорожным покрытием), сдавления между автомобилем и препятствием на пути движения, выпадения из движущегося автомобиля, удара о лобовое стекло, рулевое колесо или другие компоненты внутри салона автомобиля. Возможны сочетания наездов, падений, переездов и т.д.

Наезд, столкновение и удар движущегося автомобиля – наиболее частая причина телесных повреждений пешеходов. Основным механизмом полученной травмы является удар тяжелой массы автомобиля. Результатом

удара могут быть нарушения целостности кожных покровов, переломы костей, разрывы, сотрясения и другие повреждения внутренних органов, кровотечения, шоковая реакция организма пострадавшего. Степень и характер повреждений зависит от скорости движения и вида автомобиля. Совершенно понятно, чем больше скорость, тем тяжелее травмы.

Для травм, полученных при ударе легковым автомобилем типичны переломы костей голени «бампер-переломы». Кроме того, после удара бампером, человек падает и получает повторные удары различных частей тела человека о капот, ветровое стекло, другие части кузова или о дорожное покрытие. При этом повреждение головы самые тяжелые и определяющие исход травмы. В 72% случаев смертельных травм причиной являлись несовместимые с жизнью повреждения головы (закрытые и открытые, часто оскольчатые, комбинированные переломы костей свода и основания черепа с повреждением вещества мозга и кровотечением). Для повреждений грудной клетки, области живота характерны переломы ребер, сотрясения, кровоизлияния и разрывы внутренних органов грудной и брюшной полости (сердца, легких, печень, почек, селезенки). При травмах от удара грузовым автомобилем (автобусом, троллейбусом) отсутствует момент падения на капот, поэтому основные повреждения возникают в результате падения на дорожное покрытие. Сдавления между колесом автомобиля и дорожным покрытием (переезды) нередко вызывают дополнительные, к уже полученным в результате наезда или выпадения из автомобиля, травмы и отличаются еще более тяжелые последствиями. Травмы при переезде являются результатом удара колесом, прижатия и сдавливания различных частей тела к покрытию дороги, волочения тела по дорожному покрытию. В результате вращения колеса возникают разрывы и отслойки кожи с размозжением мягких тканей. Давление массы автомобиля на тело человека, прижатого к дорожному покрытию, вызывает переломы костей, деформацию черепа, грудной клетки с грубыми повреждениями внутренних органов. Чаще всего пострадавшие погибают на месте происшествия.

Сдавления между автомобилем и препятствием на пути движения характеризуются переломами ребер, костей таза и повреждениями (ушибы, разрывы) внутренних органов и внутренним (скрытым) кровотечением.

Выпадения из движущегося автомобиля в настоящее время встречаются в более редких случаях, при грубых нарушениях правил перевозки людей в непригодных к этому грузовых автомобилях, чаще в сельской местности в период сезонных работ. Или при столкновении автомобилей с раскрытием от удара дверей и выпадении водителя или пассажиров на дорогу. Выпадение из кузова грузового автомобиля может быть вперед и в сторону при резком повороте на высокой скорости движения или вперед при резком торможении, или через задний борт при резком старте автомобиля. При всех вариантах выпадения (особенно в первом случае, на скорости при резком повороте) возникают тяжелейшие черепно-мозговые травмы, переломы костей, повреждения внутренних органов, нередко с гибелью людей.

Травмы внутри салона автомобиля обычно возникают при столкновении движущихся автомобилей друг с другом или с неподвижным препятствием, а также при съезде в глубокий кювет, падении с моста, путепровода и опрокидывании автомобиля. Основным механизмом возникновения повреждений являются удары в потолок кабины, ветровое стекло, другие детали салона и порезы разбитым стеклами. Характер повреждений, степень их тяжести и исход зависят от места расположения пострадавшего в салоне. Пассажиры передних сидений легкового автомобиля погибают в 7 раз чаще водителя и в 5,5 раз пассажиров заднего сидения. От удара о приборный щиток, раму ветрового стекла, другие детали кабины возникают множественные закрытые и открытые переломы костей лицевого и мозгового черепа с повреждением вещества мозга. Типичными травмами водителя от удара о рулевое колесо являются переломы грудины и ребер, повреждения кожи между 1 и 2 пальцами кистей, могут быть вывихи и переломы костей одной или обеих кистей. Также характерными являются повреждения (открытые или закрытые) костей таза и нижних конечностей от удара о панель

приборов управления автомобилем. Типичными являются повреждения шейных и поясничных позвонков при резком изменении скорости движения - «хлыстообразные» переломы. В результате прямого удара или сотрясения у водителя и пассажиров могут быть обширные, комбинированные повреждения внутренних органов.

Порядок первых действий на месте происшествия и способы извлечения пострадавших из транспортных средств.

Обстановка на месте происшествия может быть сложной, нервной и малопонятной, особенно в ночное время. Крики и стоны пострадавших, присутствие безучастных обывателей еще более усложняют ситуацию, требуют самообладания и понятных организационных команд. Сохранение жизни пострадавшим почти всегда зависит от своевременно оказанной медицинской помощи именно в первые 10 минут после ДТП. Поэтому дожидаться медицинским работников, бездействовать в такой ситуации, значит упустить время и шанс оказать реально необходимую помощь пострадавшим. Действия должны быть четкими и быстрыми. Первым делом следует оценить обстановку, количество пострадавших и очередность оказания первой помощи. Вызов к месту происшествия «Скорой помощи», сотрудников ГАИ, обозначение предупреждающими знаками места ДТП следует поручить одному - двум присутствующим. Громко и внятно уточните улицу, номер дома, другие ориентиры места происшествия. В городских условиях при наличии посторонних, зевак отправьте их встречать скорую помощь. Выберите себе двух - трех помощников и четкими командами приступайте к оказанию помощи. В первую очередь следует немедленно прекратить действие травмирующих факторов и переместить пострадавшего в безопасное место. К этому относится извлечение потерпевшего из-под колес, высвобождение из-под придавливающих тяжелых обломков автомобиля, освобождение от горячей одежды, вынос из загазованного помещения. Если пострадавшие находятся в поврежденном автомобиле, его немедленно следует извлечь, предварительно выключить зажигание и принять меры предупреждения

возгорания в случаях вытекания горючего.

Извлечение из машины, перемещение пострадавшего и его дальнейшая транспортировка являются дополнительными, но неизбежными травмирующими факторами. Нередко при авариях деформируется кузов, двери могут заклиниваться, вдавливаясь внутрь салона. Все это затрудняет бережное извлечение пострадавших, а грубое «вытаскивание» способно нанести дополнительные травмы и непоправимый вред пострадавшему. В связи с этим требуется отодвинуть, отогнуть, демонтировать или сломать препятствующие извлечению детали салона автомобиля, что, к сожалению, отодвигает начало оказания необходимой медицинской помощи.

Перед извлечением обратите внимание на позу, в которой находятся пострадавшие, и наличие явных признаков кровотечения. Пульсирующее, фонтанирующее кровотечение алой крови при повреждении верхней или нижней конечности останавливают пальцевым прижатием магистральной артерии (плечевой или бедренной) к подлежащей кости, накладывают кровоостанавливающий жгут (из автомобильной аптечки) и асептическую повязку на рану.

Из кабины грузового автомобиля пострадавшего извлекают лучше вдвоем. При отсутствии признаков повреждения позвоночника, грудной клетки и шеи, оказывающий помощь открывает дверь кабины и берет раненого на правое плечо, правой рукой удерживает его ноги, а левой – руки (рис 1. ). Помощник поддерживает голову и способствует бережному перемещению в безопасное место. Неестественная поза пострадавших свидетельствует об отсутствии сознания или наличии переломов ребер, позвоночника, других костей. В таких случаях при извлечении пострадавших требуется повышенное внимание, бережное отношение. Пострадавшего захватывают сзади под мышки, один помощник поддерживает в области таза, второй - за ноги и осторожно извлекают из кабины. В любом случае запрещается вытягивание и выдергивание, по возможности позу пострадавшего не следует менять. Из салона легкового автомобиля пострадавшего извлекают, удерживая сзади под

мышки, помощник – за ноги. Во избежание повторных переукладываний, перемещений следует предварительно предусмотреть безопасное и удобное место оказания помощи пострадавшим.

В связи с малоподвижностью, кровопотерей, шоковым состоянием у пострадавших повышена чувствительность к холоду. Это следует иметь в виду и при возможности, в холодное время года, пострадавших желательнее отнести в ближайший дом или остановить проходящий автобус, где и оказывать необходимую помощь.

Пострадавших следует переносить на медицинских носилках, а при их отсутствии на импровизированных. Нельзя допускать самостоятельного передвижения при наличии признаков переломов нижних конечностей, таза или повреждений позвоночника, черепа. Импровизированные носилки можно быстро сделать из пальто (куртки) вставив палки в вывернутые внутрь карманы. Кроме того, можно использовать мешки, одеяла, лестницы и другие, пригодные для этой цели предметы. Переносить пострадавшего следует без рывков и толчков, надежно поддерживая поврежденные части тела. Положение пострадавшего на носилках зависит от вида повреждения. Обычно его укладывают на спину, поврежденные конечности находятся в приподнятом положении. При ранении грудной клетки требуется полусидящее положение. При травме живота, таза верхняя часть тела должна быть выше нижней и под колени подкладывается валик из одежды, чтобы ноги были слегка разведены и находились в полусогнутом положении. При повреждении позвоночника пострадавших надежно фиксируют и переносят на твердом покрытии (доски, фанера, щит, дверь) лицом вверх. При повреждении шейного отдела позвоночника необходим защитный валик из ваты, полотенца или одежды вокруг шеи. При отсутствии твердого покрытия, пострадавших с повреждением позвоночника переносят на носилках лицом вниз.

Укладывать пострадавшего на носилки лучше втроем. Все трое опускаются на одно колено и подводят под больного руки: один - под голову и лопатки, второй - под поясницу и таз, третий – под бедра и голени. Затем одновременно

поднимаются с колен, приподнимая пострадавшего, и опускают его на придвинутые носилки. На носилках в холодную пору года должна быть подстилка (одеяло) сверху и снизу от пострадавшего. Во время переноски на носилках носильщики не должны идти в ногу, избегая раскачки и резких движений. Раненый должен располагаться на носилках ногами вперед, но если некому следить за его состоянием, то допустимо и головой вперед, чтобы задний носильщик мог видеть его состояние. Более рослый носильщик удерживает ножной конец носилок. При подъеме и спуске носильщики должны находиться в горизонтальном положении. В случае отсутствия носилок на короткое расстояние пострадавшего можно перенести на руках, лучше вдвоем. Приемы удерживания и переноски пострадавших на носилках, одним или двумя переносчиками изучим на практических занятиях.

Таким образом, первая помощь пострадавшим на месте происшествия преследует две цели:

- ликвидация угрозы жизни потерпевшему, облегчение его страданий и предупреждение возможных осложнений;
- организация эвакуации раненых и больных в лечебное учреждение в максимально благоприятных условиях.

Ликвидация угрозы жизни. Опасность для жизни возникает при кровотечении, травматическом шоке, отсутствии сознания, пульса и дыхания.

Поэтому, первая медицинская помощь пострадавшим на месте происшествия в зависимости от характера и вида травмы включает остановку кровотечения, повязки на раны, иммобилизацию при переломах, искусственное дыхание и массаж сердца. Множественные переломы костей конечностей, таза, позвоночника, обширные ожоги, грубые повреждения внутренних органов грудной или брюшной полости почти всегда сопровождаются опасной реакцией организма на травму, которую принято называть травматическим шоком.

Признаками шока являются кратковременная фаза возбуждения (крики, громкие стоны, хаотичные движения), которая быстро сменяется фазой

торможения (вялость и безучастное отношение к окружающей обстановке). При этом кожные покровы бледные с липким холодным потом, пульс слабый и частый, дыхание учащенное, прерывистое. Первая помощь при травматическом шоке заключается в прекращении воздействия на пострадавшего травмирующего фактора и начинается на этапе извлечения из аварийной машины, из-под колес, тушения горячей одежды и т.п. Тяжелая травма, как уже было отмечено, всегда сопровождается кровопотерей, которая способствует развитию шока. При этом снижение объема циркулирующей крови на 30—40% всегда вызывает тяжелый 2 – 3 степени шок. Следовательно, своевременная остановка кровотечения, является предупреждением возникновения или дальнейшего развития шока.

Состояние пострадавшего при значительной кровопотере, травматическом шоке может быстро стать угрожающим, а затем и пограничным между жизнью и смертью. Такое пограничное состояние, которое предшествует смерти, называется терминальным состоянием, заключительным этапом которого является клиническая смерть. При этом отсутствуют сердцебиение и дыхание, прекращается поступление кислорода к тканям организма, без которого он погибает. В первую очередь, уже через 5-6 минут, погибают клетки мозга с последующим угасанием функций всех жизненно важных органов и наступлением безвозвратной биологической смерти. Но, если за эти считанные минуты выполнить искусственное дыхание и непрямой массаж сердца, то можно вернуть пострадавшего к жизни. Теоретические основы и практическое выполнение простейших действий по оживлению пострадавших в терминальных состояниях рассматриваются в лекции «Опасные для жизни состояния»

Организация эвакуации раненых и больных в лечебное учреждение осуществляется после выполнения всех необходимых мер для спасения жизни пострадавшим на месте происшествия. В случае невозможности вызвать скорую помощь или прибытие этой помощи явно запаздывает, необходимо самим позаботиться о доставке пострадавшего в лечебное учреждение. При



этом следует быть таким же внимательным и осторожным, как и при извлечении пострадавших из аварийного автомобиля. Во всех случаях травмы черепа, органов грудной и брюшной полости, нижних конечностей запрещается самостоятельное передвижение пострадавших. С учетом состояния больного, сложившейся обстановки в каждом конкретном случае, для перемещения пострадавших можно использовать импровизированные носилки (две палки, продетые через рукава пальто, куртки) или переносить на руках в максимально щадящей позе, поддерживая голову и шею. Конкретные приемы и способы поднятия с земли, переноски раненых одним, двумя, тремя носильщиками разберем на практических занятиях.

Дорожно-транспортный травматизм является одним из основных видов травматизма в экономически развитых странах, в том числе и в Республике Беларусь. На дорогах страны ежегодно гибнут тысячи людей пожилого, среднего, молодого возраста и, что печальнее всего – детей. При этом самым важным и ответственным этапом в цепочке оказания медицинской помощи: начальный этап – транспортная эвакуация – госпитальный этап, является начальный этап. Когда эту помощь оказывают не медицинские работники, а те кто не пострадал или легко ранен, те кто оказался рядом с местом происшествия. Нередко такую помощь, в первую очередь пострадавшим в тяжелом или терминальном состоянии, по долгу службы оказывают работники правоохранительных органов. Простейшее медицинская помощь, оказанная на месте происшествия, сразу после несчастного случая позволяет решить целый ряд жизненно важных задач, в первую очередь:

1. Спасет жизнь умирающему;
2. Резко повысит эффективность доврачебной и первой врачебной помощи;
3. В отдельных случаях не понадобится госпитализация пострадавших;
4. Ускорит выздоровление и возвращение к труду;
5. Предотвратит развитие тяжелых, опасных для жизни осложнений;
6. Резко снизит инвалидизацию;

7. Снизит показатели смертности в период госпитального лечения.

Умелое оказание первой медицинской помощи на месте происшествия, сразу же после несчастного случая, значительно повышает шансы на благоприятный исход травматических повреждений. К тому же дает прямые экономические выгоды, исключая во многих случаях длительное и дорогостоящее лечение в госпитальном и реабилитационном периодах.

Изложенные в лекции способы оказания первой медицинской помощи вполне доступны для понимания и, надеемся, помогут усвоению и закреплению навыков на практических занятиях.

### Аварии на коммунально-энергетических сетях

В жилищно-коммунальном хозяйстве нашей страны действует много водопроводных и канализационных насосных станций, трансформаторных подстанций, котельных.

Протяженность водопроводных тепловых, канализационных сетей составляет тысячи км.

На объектах коммунального хозяйства ежегодно происходят мелкие и крупные аварии, наносится материальный ущерб государству. В последние годы каждая вторая авария случалась на сетях и объектах теплоснабжения, каждая пятая — на сетях водоснабжения и канализации.

Взрывы и сопутствующие им пожары обычно случаются на предприятиях, где в качестве топлива или составляющих технологических процессов используются горючие газы (метан, этан, пропан). На воинских и

гражданского подчинения складах, где хранятся взрывчатые вещества и боеприпасы. На химических и нефтеперерабатывающих заводах. На газопроводах. При определенной концентрации в замкнутых помещениях могут взрываться такие "мирные" вещества, как мука, элеваторная и древесная пыль, сахарная пудра. Кроме того, могут взрываться железнодорожные и автомобильные цистерны с бензином, сжиженным газом, другими взрывчатыми веществами.

Гидродинамические аварии возникают при разрушении различных гидросооружений - речных плотин, морских и речных дамб и пр. Прорыв плотины может быть спровоцирован геологическими либо метеорологическими стихийными бедствиями, вызван чрезмерным напором воды из за катастрофического паводка, обветшанием конструкций, в результате злого умысла.

При прорыве плотины может образоваться разрушительной силы волна, опасная для жителей населенных пунктов, расположенных ниже по течению. Ее величина и скорость распространения зависят от объема сдерживаемой плотиной воды, высоты ее уровня над местностью и скорости разрушения плотины.

Причины техногенных аварий и катастроф обусловлены с одной стороны сложностью производства и транспортных средств, несовершенством и устарелостью технологий с другой, а также «человеческим фактором», связанным с нарушением технологической и трудовой дисциплины.

### Лекция № 3. Организация защиты населения Республики Беларусь при возникновении ЧС. Коллективные защитные сооружения и средства индивидуальной защиты.

План лекции:

1. Единая система обеспечения безопасности населения
2. Основные задачи и структура ГСЧС

3. Силы и средства предупреждения и ликвидации ЧС, наблюдения и контроля за состоянием окружающей среды и потенциально опасных объектов.

4. Ликвидация чрезвычайных ситуаций.

В Республике Беларусь существует единая система обеспечения безопасности населения от промышленных аварий и катастроф, стихийных бедствий. Называется она «Государственная система защиты населения и территорий в чрезвычайных ситуациях (ГСЧС)». В структуру этой системы включены силы и средства Министерства по ЧС, других республиканских органов государственного управления, объединений (учреждений), подчиненных Правительству Республики Беларусь, местных исполнительных и распорядительных органов, обеспечивающих защиту от ЧС природного и техногенного характера жизни и здоровья людей, окружающей среды, имущества граждан, юридических лиц, экономических интересов государства.

Основные задачи ГСЧС определены Законом Республики Беларусь "О защите населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера", которые включают:

- контроль состояния природной среды и потенциально опасных объектов;
- прогнозирование, предупреждение ЧС и их последствий;
- оповещение населения, органов власти о ЧС;
- организация защиты населения в ЧС;
- подготовка сил и средств ликвидации ЧС и их последствий;
- планирование, организация и проведение спасательных и других неотложных работ по ликвидации ЧС и их последствий;
- создание резервов финансовых и материальных ресурсов для ликвидации ЧС и их последствий;
- координация действий различных органов управления в ЧС;

- обучение населения действиям по выживанию в ЧС и др.;

## Структура ГСЧС

Основу структуры ГСЧС составляют:

- Комиссии по ЧС (правительственная, областные, городские, районные, ведомственные, объектовые);
- Министерство по чрезвычайным ситуациям (МЧС);
- силы и средства наблюдения и контроля состояния природной среды и потенциально опасных объектов;
- силы и средства ликвидации ЧС различных министерств и ведомств.

Построение ГСЧС осуществляется по территориальному, отраслевому и производственному принципам.

ГСЧС образуют правительственная комиссия по ЧС, МЧС, территориальные и отраслевые подсистемы. При этом ГСЧС имеет четыре уровня: республиканский, территориальный, местный и объектовый.

Каждый уровень ГСЧС имеет координирующие органы, постоянно действующие органы повседневного управления по ЧС, силы и средства, системы связи, оповещения, информационного обеспечения, резервы финансовых и материальных ресурсов

Координирующие органы и их задачи

Координирующими органами ГСЧС являются комиссии по ЧС (КЧС) на всех уровнях. Рабочим органом комиссий по ЧС является структурное подразделение (отдел, сектор). Руководитель указанного подразделения является секретарем комиссии по должности и на него возлагается планирование, организация и контроль за выполнением принятых комиссией решений, техническое обеспечение работы комиссии,

координации деятельности комиссий по ЧС нижестоящего уровня.

Органами повседневного управления по ЧС являются:

- на республиканском уровне – МЧС, отделы (секторы) по ЧС республиканских органов государственного управления, объединений (учреждений), подчиненных Правительству Республики Беларусь;
- на территориальном уровне – областные и Минское городское управления МЧС;
- на местном уровне – районные (городские) отделы по ЧС областных и Минского городского управления МЧС;
- на объектовом уровне – структурные подразделения организации (объекта) – отделы, секторы или отдельные работники, занимающиеся вопросами ГО и ЧС.

В целях устойчивого управления системой ГСЧС вышеперечисленные органы оснащаются средствами связи и оповещения, сбора, обработки и передачи информации, необходимой оргтехникой.

Силы и средства ГСЧС

В состав сил и средств ГСЧС входят силы и средства предупреждения и ликвидации ЧС, наблюдения и контроля за состоянием окружающей среды и потенциально опасных объектов.

Силы и средства ликвидации ЧС состоят из:

- органов и подразделений МЧС;
- территориальных и объектовых невоенизированных формирований ГО;
- организаций и подразделений экстренной медицинской помощи Министерства здравоохранения;
- штатных аварийно-спасательных, аварийно-восстановительных

подразделений и формирований министерств, других республиканских органов государственного управления, объединений (учреждений), подчиненных Правительству Республики Беларусь;

- учреждений ветеринарной службы и станций защиты растений Министерства сельского хозяйства и продовольствия;
- территориальных и объектовых аварийно-спасательных формирований;
- специализированных подразделений, создаваемых на базе объединений, организаций строительного комплекса.

Пожарные аварийно-спасательные отряды, части и посты МЧС, аварийно-спасательные и аварийно-восстановительные подразделения других республиканских органов государственного управления, объединений (учреждений), подчиненных Правительству Республики Беларусь, а также территориальных подсистем образуют аварийно-спасательную службу ГСЧС.

Координацию деятельности и методическое руководство силами аварийно-спасательной службы ГСЧС осуществляет Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь (МЧС), которое является республиканским органом государственного управления, осуществляющим регулирование и управление в сфере предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и гражданской обороны, обеспечения пожарной, промышленной, ядерной и радиационной безопасности, ликвидации последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС, создания и обеспечения сохранности государственного и мобилизационного материальных резервов

Решениями руководителей организаций могут создаваться нештатные аварийно-спасательные формирования, предназначенные для ликвидации ЧС. Эти формирования должны иметь материально-технические ресурсы, обеспечивающие работу в автономном режиме в течение не менее трех

суток.

Кроме того, по плану взаимодействия для ликвидации ЧС в установленном порядке могут привлекаться воинские подразделения.

Невоенизированные формирования ГО создаются на предприятиях, в некоторых организациях и учреждениях по решению Правительства. В мирное время эти формирования привлекаются для ликвидации ЧС только в случаях, когда сил быстрого реагирования недостаточно. С объявлением военного положения они становятся основными силами для ликвидации ЧС военного времени. Невоенизированные формирования имеют различную структуру, назначение, состав, могут быть оснащены различной техникой. В них могут быть зачислены: мужчины в возрасте от 16 до 60 лет, женщины – от 16 до 55 лет, за исключением беременных и имеющих детей до 8 лет. В состав невоенизированных формирований не включаются инвалиды первой и второй группы. Подготовка этих формирований к проведению спасательных и других работ производится по специальным программам непосредственно на объектах, а командно-начальствующий состав – и в учебных центрах (курсах ГО).

Организационно формирования состоят из отрядов (220–375 человек), отряды – из команд (90–120 человек), команды – из групп (14–60 человек), группы – из звеньев (4–8 человек). Могут также быть отдельные команды и группы. В связи с совершенствованием системы ГО могут быть изменения, как в структуре, так и в составе невоенизированных формирований.

Невоенизированные формирования классифицируют: по назначению – на формирования общего назначения и формирования служб; по подчиненности – на территориальные и объектовые; по степени готовности – на обычной готовности (на сбор формирования отводится 24 часа) и повышенной готовности (на сбор формирования отводится 6 часов).

Силы и средства наблюдения и контроля за состоянием природной среды и потенциально опасных объектов организационно входят в состав



Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды, Государственного комитета по гидрометеорологии, Комитета по надзору за безопасным ведением работ в промышленности и атомной энергетике при МЧС, институтов Национальной академии наук Беларуси, Министерства здравоохранения, Государственной лесной охраны Министерства лесного хозяйства, ветеринарной службы и станций защиты растений Министерства сельского хозяйства и продовольствия, организаций (подразделений) наблюдения и лабораторного контроля, а также профильных научно-исследовательских организаций республиканских органов государственного управления, осуществляющих контроль за состоянием окружающей среды.

Задачами этих сил являются:

- сбор и анализ информации о состоянии природной среды и потенциально опасных объектов;
- представление необходимых данных в органы повседневного управления ГСЧС при угрозе и возникновении ЧС;
- прогнозирование и наблюдение за возникновением и развитием стихийных природных явлений, гидрометеорологической и экологической обстановкой;
- контроль за промышленной, экологической, радиационной и пожарной безопасностью, в том числе при строительстве, модернизации и реконструкции объектов;
- проведение экологической экспертизы текущих и перспективных производств;
- контроль за использованием природных ресурсов и эксплуатацией природных объектов;
- прогнозирование и оценка экологических и социальных последствий стихийных бедствий, техногенных аварий и катастроф;

- прогнозирование появления и развития эпизоотий и эпифитотий.

Оперативное управление и информационное обеспечение ГСЧС

Оперативное управление и информационное обеспечение ГСЧС

осуществляют:

- Республиканский центр управления и реагирования на ЧС при МЧС;
- центры оперативного управления областных и Минского городского управлений по ЧС;
- центры оперативного управления и реагирования на ЧС районных и городских отделов по ЧС;
- информационные центры (пункты управления) республиканских органов государственного управления, объединений (учреждений), подчиненных Правительству Республики Беларусь;
- диспетчерские пункты (районные узлы связи, дежурно-диспетчерские службы) районов, городов и объектов.

В зависимости от обстановки, масштабов прогнозируемой или возникшей ЧС, руководитель исполнительного и распорядительного органа области (г.Минска), района (города) устанавливает в границах подведомственной территории необходимый режим функционирования ГСЧС.

1. Режим повседневной деятельности – при нормальной производственно-промышленной, радиационной, химической, биологической, сейсмической и гидрологической обстановке;

2. Режим повышенной готовности – при ухудшении этих составляющих или получении прогноза о возможной ЧС;

3. Режим чрезвычайной ситуации – при возникновении и во время ликвидации ЧС.

Руководство работами по ликвидации ЧС осуществляют КЧС и органы

повседневного управления по ЧС соответствующих уровней при возникновении ЧС различного масштаба. При этом вышестоящая КЧС может взять на себя координацию или руководство работами по ликвидации этой ЧС и оказать необходимую помощь. При недостаточности имеющихся сил и средств могут привлекаться силы и средства других министерств и ведомств. При необходимости из состава КЧС могут формироваться оперативные группы.

Функции министерств по защите населения в чрезвычайных ситуациях .

В ГСЧС основными министерствами, несущими ответственность за предупреждение и ликвидацию ЧС, являются МЧС, Минздрав, МВД, Минсельхозпрод, Минлесхоз, Минприроды и др.

Министерство по чрезвычайным ситуациям

МЧС включает следующие основные подразделения :

- Управление по ликвидации ЧС;
- Управление гражданской обороны, государственной системы предупреждения и ликвидации ЧС;
- Управление пожаротушения;
- Управление организацией функционирования ГСЧС и Национального комитета по радиационной защите (НКРЗ);
- Организационно-аналитическое управление;
- Управление государственного пожарного надзора;
- Управление правового обеспечения и международных отношений;
- Комитет по промышленному атомному надзору;
- Комитет по организации ликвидации последствий аварии на ЧАЭС;
- Научно-исследовательский институт пожарной безопасности и ЧС;
- Республиканский центр пропаганды и обучения населения и др.

Основными задачами МЧС являются:

- реализация государственной политики в сфере предупреждения и ликвидации ЧС природного и техногенного характера;

- руководство аварийно-спасательной службой ГСЧС;
- ведение гражданской обороны;
- разработка проектов государственных программ по защите населения и территорий в ЧС, их прогнозированию, предотвращению и ликвидации;
- организация оповещения руководящего состава, территориальных и отраслевых подсистем ГСЧС, КСЧ, а также населения о возникших авариях, катастрофах, стихийных бедствиях и информирование о ходе ликвидации их последствий;
- контроль, государственная экспертиза и надзор за мероприятиями по предупреждению и ликвидации ЧС;
- организация специальной подготовки руководящих кадров, обучение населения способам защиты и действиям в ЧС;
- организация ликвидации аварий, катастроф, стихийных бедствий;
- тушение пожаров, спасение людей, координация работы республиканских органов государственного управления, местных исполнительных и распорядительных органов, организаций по предупреждению и ликвидации ЧС.

МЧС наряду с другими функциями решает и задачи ГО, как составной части обороноспособности страны.

Гражданская оборона – система мероприятий по подготовке к защите и по защите населения, материальных и культурных ценностей на территории Республики Беларусь от опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий. Для реализации принципа единоначалия отдельные структуры ГСЧС и МЧС становятся штабами ГО, а отдельные службы – службами ГО.

Кроме того, в мероприятиях ГСЧС принимают или могут принимать участие Минсвязи, Минфин, Минобороны, МИД и др.

Ликвидация чрезвычайных ситуаций.

Если ЧС предотвратить не удалось, то приходится ее ликвидировать.

Основные цели ликвидации ЧС и ее последствий:

- спасение людей, домашних животных и материальных ценностей;
- сокращение ущерба народному хозяйству;
- восстановление систем жизнеобеспечения населения;
- ликвидация причиненного ущерба;
- предотвращение или сокращение масштабов экологических бедствий.

В зонах ЧС может возникнуть необходимость проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ. Содержание этих работ может существенно различаться в зависимости от вида ЧС и масштабов последствий.

Аварийно-спасательные и другие неотложные работы (АСиДНР) обычно рассматривают: в очагах разрушений и пожаров, в очагах химического заражения, в очагах биологического заражения, в очагах и зонах радиоактивного заражения, в районах стихийных бедствий и др.

Условно АСиДНР можно разделить на спасательные и неотложные работы. Считается, что неотложные работы необходимы для успешного проведения спасательных работ.

Несмотря на определенные различия в содержании спасательных работ в различных ЧС, они имеют и много общего, а именно спасательные работы включают:

- разведку участков работ и поиск пострадавших;
- оказание первой медицинской помощи пострадавшим;

- доставку продовольствия, воды, медикаментов, одежды и другого имущества пострадавшим (при необходимости);
- эвакуацию людей в безопасные районы, а пострадавших – в лечебные учреждения;
- спасение домашних животных и оказание им ветеринарной помощи;
- спасение материальных ценностей, продовольствия и др.

И все же в различных ЧС имеются свои особенности проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ .

В очагах разрушений и пожаров проводятся следующие виды работ:

- разведка и поиск пострадавших;
- извлечение людей из завалов, подвалов и других заваленных помещений;
- спасение людей из горящих зданий, загазованных и задымленных помещений;
- оказание первой медицинской и врачебной помощи пострадавшим;
- локализация и тушение пожаров;
- эвакуация людей в безопасные районы, а пострадавших – в лечебные учреждения;
- обеспечение пострадавших продовольствием, водой, одеждой, медикаментами, палатками или жилыми помещениями (при необходимости);
- спасение домашних животных, материальных ценностей и продовольствия;
- локализация аварий на коммунально-энергетических сетях;
- восстановление линий связи и других систем жизнеобеспечения;
- обрушение или усиление неустойчивых конструкций зданий, угрожающих обвалом;
- санитарная обработка очага разрушений и пожаров;

- учет и захоронение погибших.

В очагах химического заражения проводятся следующие работы:

- разведка зоны заражения и поиск пострадавших;
- оказание первой медицинской помощи пострадавшим и эвакуация их в лечебные учреждения безопасных районов;
- ликвидация утечек вредных ядовитых веществ;
- дегазация очага заражения;
- проведение мероприятий по предупреждению экологических бедствий;
- санитарная обработка людей;
- оказание ветеринарной и другой помощи домашним животным, а также их эвакуация в безопасные районы;
- дезинфекция очагов заражения;
- учет и захоронение погибших.

В очагах биологического заражения проводятся следующие работы:

- биологическая и медицинская разведка;
- оказание срочной медицинской помощи пострадавшим, отправка в лечебные учреждения (при необходимости);
- установление карантина или обсервации;
- санитарная экспертиза, контроль заражения биологическими средствами продуктов, воды, жилых помещений и их обеззараживание;
- противоэпидемические, санитарно-гигиенические, профилактические мероприятия, а также разъяснительная работа.

В очагах и зонах радиоактивного заражения проводятся следующие работы:

- разведка очагов и зон заражения, оценка степени опасности;
- йодная профилактика населения (при необходимости);
- ограничение пребывания населения на открытой местности и срочная

эвакуация отдельных групп населения (при необходимости);

- исключение или ограничение потребления населением зараженных радиоактивными веществами продуктов и воды;
- использование средств индивидуальной защиты населением при работах на открытом воздухе;
- дезактивация продовольствия и воды;
- дезактивация местности, зданий, сооружений и техники;
- комплекс мероприятий санитарно-гигиенического и лечебно-профилактического характера;
- перевод домашних животных на стойловое содержание, на незараженные корма и их эвакуация (при необходимости).

Вышеперечисленные мероприятия проводятся непосредственно после аварии на радиационно опасном объекте в течение 10–90 суток. В дальнейшем, в зависимости от уровня радиоактивного заражения местности, могут проводиться и другие мероприятия.

В районах стихийных бедствий проводятся следующие работы:

- разведка районов стихийных бедствий и возможных масштабов их последствий;
- поиск пострадавших и оказание им первой медицинской помощи;
- эвакуация людей и домашних животных в безопасные районы;
- оказание помощи населению продуктами, водой, одеждой и т.д.;
- проведение комплекса мероприятий по предупреждению эпидемий, эпизоотий и эпифитотий;
- спасение домашних животных, оказание им ветеринарной помощи;
- спасение материальных ценностей, сельскохозяйственных посевов;
- ремонт плотин и дамб, их возведение (при необходимости);
- ликвидация заторов и зажоров на реках во время половодий;



- восстановление систем жизнеобеспечения в населенных пунктах после ураганов, бурь и смерчей;
- тушение лесных, торфяных пожаров и полевых пожаров, а также пожаров в жилых массивах в результате самовозгорания или ударов молнии;
- борьба со снежными заносами, гололедом и др.

В реальной жизни спасательные и другие работы приходится проводить в очагах комбинированного поражения.

Организация аварийно-спасательных и других неотложных работ

В ЧС руководители всех уровней обязаны организовать спасательные и другие неотложные работы своими и приданными силами. При организации спасательных и других неотложных работ руководитель должен придерживаться следующей универсальной схемы:

- сбор информации об обстановке;
- выработка и принятие решений;
- приведение подчиненных формирований в готовность;
- постановка задач подчиненным;
- взаимодействие с другими формированиями и доклады вышестоящему руководству;
- всестороннее обеспечение проводимых мероприятий.

Наиболее сложной задачей является выработка и принятие решения. Она включает: уяснение поставленной или стоящей задачи, расчет времени на все мероприятия, отдачу предварительных распоряжений, оценку обстановки, принятие решения.

Схема является универсальной и применяется при принятии решения по любому вопросу.

Уяснить задачу означает понять: цель и характер предстоящих действий; свою задачу; замысел вышестоящего руководителя, если он поставил задачу; свою роль и роль своих подчиненных, если в спасательных и других

работах участвуют другие формирования МЧС.

Расчет времени производится на: оповещение и сбор подчиненных; выработку и принятие решения; получение техники, имущества, инструмента и приборов; проверку готовности подчиненных; постановку задач; основные этапы работ и др.

Порядок действий руководителя при организации аварийно-спасательных и других неотложных работ

Предварительные распоряжения отдаются подчиненным при необходимости, когда по объективным или субъективным причинам они могут задержать начало работ или если решение отдельных частных задач не терпит отлагательств.

Оценка обстановки включает: оценку возможных последствий ЧС; определение видов и объема работ; оценку характера разрушений, пожаров, химического заражения; оценку возможности применения техники и средств механизации; оценку возможностей своих сил при выполнении задачи; вероятное участие в работах других сил и средств, их возможности; оценку влияния времени года, суток, состояния погоды на выполнение задачи; оценку психологического и морального состояния подчиненных и спасаемых.

На основе оценки обстановки руководитель принимает решение, которое обычно включает:

- замысел действий (в какой последовательности выполнять работы, где сосредоточить основные усилия, как распределить силы, какую помощь просить у вышестоящего руководства и др.);
- какие задачи поставить подчиненным;
- время начала и окончания работ;
- дополнительные мероприятия, которые необходимо выполнить, чтобы

успешно решить задачу.

Очень важно отдать конкретное и полное распоряжение подчиненным. Такое распоряжение обычно включает: краткие выводы из обстановки; задачи, стоящие перед формированием (коллективом); принятое решение с указанием последовательности ведения работ, распределение сил и средств; конкретные задачи своим и приданным подразделениям; места сбора пострадавших, порядок их эвакуации; места расположения медицинских пунктов; порядок использования СИЗ и меры безопасности; организация управления; время начала и окончания работ, свое место нахождения. В распоряжении могут быть и другие указания.

#### Лекция 4. Гражданская оборона Республики Беларусь в современных условиях.

План лекции:

1. Задачи ГО в мирное и военное время
2. Организация гражданской обороны объекта
3. Эвакуация населения в мирное и военное время.
4. Оповещение населения
5. Использование средств коллективной и индивидуальной защиты.

#### Задачи ГО в мирное и военное время

- планирование и организация мероприятий по ГО;
- оповещение населения об опасностях, возникающих в мирное и военное время;
- эвакуация людей, материальных и культурных ценностей в безопасные районы;
- предоставление населению средств коллективной и индивидуальной

защиты (убежища, противогазы и др.);

- инженерная, радиационная, химическая, медико-биологическая и противопожарная защита населения в ЧС военного времени;
- защита источников воды, продовольствия, пищевого сырья, фуража, сельскохозяйственных животных и растений от радиоактивного, химического и биологического заражения;
- подготовка экономики к устойчивому функционированию в военное время;
- подготовка нештатных формирований ГО для действий в ЧС мирного и военного времени;
- организация и проведение аварийно-спасательных и других неотложных работ в ЧС военного времени;
- жизнеобеспечение пострадавшего населения;
- всеобщее обучение населения способам защиты в ЧС;
- обеспечение мобилизационной готовности населения;
- участие в ликвидации ЧС мирного времени.

### Организация гражданской обороны объекта

ГО организуется по территориально-производственному принципу, т.е. начальниками ГО являются первые лица исполнительных органов власти и руководители объектов, т.е. начальником ГО объекта является сам руководитель объекта. По вопросам ГО ему подчинены: заместители, комиссия по ЧС (на крупных объектах), отдел (сектор, работники) по ГО и ЧС, нештатная эвакуационная комиссия, службы (убежищ и укрытий, противорадиационной и противохимической защиты, материально-технического снабжения, аварийно-техническая, связи, медицинская, транспортная, противопожарная), нештатные формирования общего назначения и формирования служб. В зависимости от типа объекта

отдельные службы и формирования могут отсутствовать, а службы могут быть как прямого, так и двойного назначения. Кроме того, на особо важных объектах могут быть комиссии по повышению устойчивости функционирования производства в ЧС военного времени, служба наблюдения и лабораторного контроля (охраны окружающей среды), дежурно-диспетчерская служба, информационного обеспечения и др.

Гражданская оборона в полном объеме начинается с момента объявления состояния войны. В мирное время все органы исполнительной власти и организаций обязаны планировать и проводить установленные мероприятия по ГО.

Способы защиты населения:

- 1 - своевременное оповещение населения;
- 2 - мероприятия противорадиационной и противохимической защиты (ПР и ПХЗ);
- 3 - укрытие в защитных сооружениях;
- 4 - использование средств индивидуальной защиты;
- 5 - проведение эвакуационных мероприятий (рассредоточения и эвакуации населения из городов в загородную зону).

Помимо этого организуется и проводится:

- 1 - всеобщее обязательное обучение населения способам защиты;
- 2 - защита продовольствия, сооружений на системах водоснабжения и водозаборов на подземных источниках воды от заражения радиоактивными, отравляющими веществами и бактериальными средствами;
- 3 - радиационная, химическая и бактериологическая разведка;
- 4 - установление режимов защиты рабочих, служащих и производственной деятельности объектов;
- 5 - дозиметрический и лабораторный (химический и бактериологический) контроль.

Своевременное оповещение населения возлагается на органы ГО. Оповещение организуется средствами радио и телевидения. Для того чтобы население вовремя включило эти средства оповещения, используют сигналы транспортных средств, а также прерывистые гудки предприятий. Завывание сирен, прерывистые гудки предприятий и сигналы транспортных средств означают предупредительный сигнал «Внимание всем!». Услышав этот сигнал, надо немедленно включить теле- и радиоприемники и слушать экстренное сообщение местных органов власти или штаба ГО, Все дальнейшие действия определяются их указаниями. При аварии на химически опасном объекте содержание информации может быть следующим:

«Внимание! Говорит штаб ГО. Граждане! Произошла авария на мясокомбинате с выливом АХОВ - аммиака. Облако зараженного воздуха распространяется в направлении населенного пункта Знаменка. В связи с этим населению, проживающему на улицах Некрасова, Кузнечная, Заводская, необходимо находиться в помещениях. Провести дополнительную герметизацию своих квартир и домов.

Населению, проживающему на улицах Заречная, Зеленая и Ямская, немедленно покинуть жилые дома и выйти в расположение Лысой горы. О полученной информации сообщить соседям. В дальнейшем действовать в соответствии с указаниями штаба ГО».

После сигнала «Внимание всем!» может последовать и другая информация, например, о надвигающейся угрозе радиоактивного или бактериологического заражения. И в этих случаях будет передано краткое сообщение о порядке действий и правилах поведения.

#### Укрытие населения в защитных сооружениях

Защитные сооружения - это сооружения, специально предназначенные

для защиты населения от ядерного, химического и бактериологического (биологического) воздействия. Эти сооружения, в зависимости от защитных свойств подразделяются на: убежища и противорадиационные укрытия (ПРУ). Кроме того, могут применяться простейшие укрытия - щели.

К убежищам относятся сооружения, обеспечивающие наиболее надежную защиту людей от всех поражающих факторов ЧС. Убежища защищают также от отравляющих веществ и бактериальных средств, от высоких температур и вредных газов в зонах пожаров и от обвалов и обломков разрушений при взрывах.

Люди могут находиться в убежищах длительное время, даже в заваленных убежищах безопасность их обеспечивается в течение нескольких суток. Надежность защиты в убежищах достигается за счет прочности ограждающих конструкций и перекрытий их, а также за счет создания санитарно-гигиенических условий, обеспечивающих нормальную жизнедеятельность людей в убежищах в случае заражения окружающей среды на поверхности радиоактивными, отравляющими веществами и бактериальными средствами или возникновения массовых пожаров. Наиболее распространены встроенные убежища. Под них обычно используются подвальные или полуподвальные этажи производственных, общественных и жилых зданий.

Возможно также строительство убежищ в виде отдельно стоящих сооружений. Такие убежища полностью или частично заглублены и обсыпаны сверху и с боков грунтом. Под них могут быть приспособлены различные подземные переходы и галереи, метрополитены, горные выработки.

Убежища должны располагаться в местах наибольшего сосредоточения людей, для укрытия которых они предназначены.

Убежище состоит из основного помещения, предназначенного для размещения укрываемых людей, и вспомогательных помещений - входов, фильтровентиляционной камеры, санитарного узла, а в ряде случаев и

помещений для защищенной дизельной установки и артезианской скважины. В убежище большой вместимости могут быть выделены помещения под кладовую для продуктов питания и под медицинскую комнату.

### Эвакуация населения

(Распределение и эвакуация населения из городов в загородную зону)

Наиболее надежный способ защиты населения – эвакуация. Но он применяется только в том случае, если имеется угроза реальной опасности жизни и здоровью населения и если имеется достаточно времени до начала ЧС. Укрытие в защитных сооружениях применяется в случаях, когда времени на эвакуацию недостаточно.

Эвакуация – это комплекс мероприятий по организованному выводу и вывозу населения из городов и других населенных пунктов в безопасные районы в случае ЧС, угрожающих жизни людей. Эвакуация может быть полной или частичной, в мирное или военное время, на несколько часов и многие десятки лет. Так как имеются существенные отличия в эвакуации населения в мирное и военное время, рассмотрим их отдельно.

### Эвакуация в военное время

С объявлением военного положения из ряда городов население будет эвакуировано. В первую очередь население будет эвакуировано из городов, имеющих важное экономическое, политическое и военное значение. Таким городам может быть правительством присвоена первая, вторая или третья категория. Города, которым категория не присвоена, называют некатегоризованными. Из этих городов эвакуация населения, как правило, не проводится. Решение на эвакуацию принимает правительство. Эвакуация обычно проводится в загородную зону, где избыточное давление во фронте ударной волны в случае применения ядерного оружия по городу не превышает 10 кПа.



Эвакуация организуется по территориально-производственному принципу, т.е. ее организуют и проводят исполнительные органы власти и руководители объектов. Тех, кто работает или учится, эвакуируют руководители объектов, неработающее население эвакуируют местные органы власти силами жилищно-эксплуатационных служб (ЖЭС), домоуправлений. К эвакуации планируется все население, за исключением нетранспортабельных больных, военнообязанных уже имеющих на руках мобилизационные предписания, некоторые другие категории по решению органов власти.

Порядок эвакуации зависит от деления населения на группы:

- в первую очередь эвакуируют рабочих и служащих (вместе с семьями), предприятия которых будут продолжать работу в городе;
- во вторую очередь эвакуируют рабочих и служащих (вместе с семьями), которые переносят производственную деятельность в загородную зону;
- в последнюю очередь эвакуируют неработающее население и учащихся (кроме школьников).

Об эвакуации население оповещается по радио, телевидению, через руководителей объектов, через домоуправления, ЖЭСы, с помощью передвижных громкоговорителей. Узнав об эвакуации, граждане должны взять с собой: СИЗ, документы, деньги, продукты на 2–3 суток, воду, медикаменты, необходимые вещи и явиться на сборный эвакуационный пункт (СЭП).

Эвакуация проводится в загородную зону. Эвакуированных в загородной зоне размещают так, чтобы в них люди проживали цехами, отделами и т.п. Размещают людей, как правило, в служебно-бытовых и других помещениях, а также подселяют к местным жителям из расчета, чтобы на одного человека было не менее 3 м<sup>2</sup> площади. Работающих в городе обычно размещают в населенных пунктах ближе к городу так, чтобы время поездки на работу и обратно не превышало 4-х часов.

При эвакуации применяют комбинированный способ, т.е. всеми видами транспорта и пешком.

Транспортом обычно эвакуируют население первой группы, а также престарелых, больных, инвалидов, беременных женщин и имеющих детей до 10 лет.

Для организации и проведения эвакуации создаются следующие органы:

- в городе – эвакуационные комиссии (ЭК) и сборные эвакуопункты (СЭП);
- в сельской местности – приемные эвакуационные комиссии (ПЭК), приемные эвакуационные пункты (ПЭП) и промежуточные пункты эвакуации (ППЭ).

ЭК формируются исполнительными органами власти и руководителями объектов. Они планируют, организуют и проводят мероприятия по эвакуации. Им подчиняются СЭП, они имеют связь с различными службами города, района, объектов, с ПЭК сельских районов. СЭП обычно размещаются на вокзалах, на оконечных маршрутах городского транспорта, возле ЖЭСов, домоуправлений, на объектах и т.п. Каждому СЭП присваивается номер. На СЭП эвакуированных регистрируют, при необходимости может быть оказана медицинская помощь, формируются группы, колонны для отправки пешком и различными видами транспорта. Пункты посадки на транспорт размещаются вблизи пунктов сбора.

ПЭК в сельской местности планируют, организуют и проводят мероприятия по приему, размещению, решению бытовых и других вопросов эвакуированных. На ПЭП эвакуированных людей встречают и распределяют по местам проживания.

ППЭ создаются в основном для эвакуированных людей пешим порядком. На ППЭ люди могут отдохнуть, получить медицинскую помощь, горячее питание. ППЭ обычно размещают на пути движения колонн для отдыха после 5–6 часов перехода.

При формировании колонн для движения пешим порядком учитывают

контингент эвакуированных, их возраст, количество и т.д. Обычно колонны формируются по 500–1000 человек во главе с начальниками колонн. Каждую колонну разбивают на группы по 50–100 человек, во главе со старшими групп. Скорость движения 4–5 км/ч, дистанции между колоннами – до 500м. Пешие маршруты рассчитаны на один суточный переход, совершаемый за 10–12 часов движения. Через 1–1,5 часа делают малые привалы на 10–15 минут, а через 5–6 часов движения делают большой привал на 1–2 часа.

### Эвакуация в мирное время

Эвакуация в мирное время может проводиться в случаях возможного катастрофического затопления, химического заражения местности и воздуха СДЯВ в результате аварии на химически опасном объекте, радиоактивного заражения в результате аварии на радиационно опасном объекте, из зон возможного задымления в результате лесных пожаров, при угрозе наводнений, угрожающих жизни людей, и др. Следует помнить, что эвакуация – дорогостоящее мероприятие, поэтому проводится только в случаях крайней необходимости.

Решение на эвакуацию может принять руководитель объекта или (и) органы власти любого уровня. Они же несут полную ответственность за организацию и проведение мероприятий по эвакуации.

Важную роль в организации эвакуации отводится комиссиям по ЧС различного уровня. Комиссии по ЧС, обладая особыми полномочиями, обеспечивают оперативное решение всех вопросов эвакуации. На практике эвакуация в чистом виде бывает редко. Она, как правило, сочетается с другими мероприятиями, в реализации которых участвуют и другие структуры ГСЧС.

ЭК выполняют функции планирования и организации эвакуации различных категорий граждан. Из-за ограниченного времени эвакуационные органы полностью не разворачиваются. В ряде случаев для эвакуации транспорт будет

подаваться прямо к жилым домам, административным зданиям и с помощью милиции; эвакуация может даже носить принудительный характер.

Как правило, ЭК планируют эвакуационные мероприятия заранее, так как некоторые ЧС достаточно точно прогнозируемы. Обычно известны потенциально опасные объекты, степень их опасности, роза ветров, особенности местности и другие исходные данные. Это позволяет заранее информировать службы, организации и объекты района, города об их участии в обеспечении проведения эвакуационных мероприятий.

Планируют эвакуацию в первую очередь организованных детей, стариков, больных и т.п. (школы, детсады, больницы, дома престарелых и т.д.). В мирное время эвакуация будет проводиться не в загородную зону, а в безопасные районы, в частности, в населенные пункты, имеющие возможности по размещению эвакуированных людей.

В мирное время эвакуация носит, как правило, кратковременный характер, но не исключается и эвакуация на многие десятки лет, как это имеет место после аварии на ЧАЭС.

Большое внимание уделяется подготовке населения к эвакуации, обеспечению безопасности людей и объектов, жилых домов при эвакуации.

Граждане, узнав об эвакуации, должны брать с собой самое необходимое:

- личные документы (паспорт, военный билет, свидетельство о браке, рождении детей, пенсионное удостоверение), деньги;
- продукты питания на 2–3 суток (консервы, копчености, сухари, печенье, сахар, сыр и др.) и воду;
- кружку (чашку), ложку, перочинный нож, спички (зажигалку), карманный фонарик;
- необходимую одежду, обувь, принадлежности туалета;
- белье, другие принадлежности на случай длительного пребывания в эвакуации.

Все необходимо уложить в чемоданы, рюкзаки, сумки. На всякий случай к ним прикрепите бирки с указанием фамилии, домашнего адреса и конечный

пункт эвакуации. Не исключаются случаи, когда по радио и телевидению поступит распоряжение самостоятельно уходить из зоны ЧС. Помните! В этом случае необходимо брать с собой минимум вещей. Выходить необходимо строго по рекомендуемым маршрутам

#### Использование средств коллективной и индивидуальной защиты.

Укрытие населения в защитные сооружения. Их можно использовать как в мирное, так и в военное время. В тех случаях, когда эвакуация невозможна или нецелесообразна во время ЧС, применяется укрытие населения в защитных сооружениях.

Каждый гражданин должен знать место расположения убежищ и других укрытий, которые находятся в радиусе 500 м от места проживания или работы.

Для обеспечения готовности защитных сооружений к использованию в ЧС они обслуживаются персоналом в количестве 5–20 человек, в зависимости от вместимости убежища.

Если убежище используется для коммунально-бытовых нужд, то два раза в год его оборудование расконсервируется, проверяется на работоспособность, а убежище на герметичность.

При угрозе ЧС на подготовку такого убежища отводится 12 часов. За это время убежище освобождается от имущества и оборудования, устанавливаются нары, проверяется на работоспособность оборудование, которое обеспечивает жизнедеятельность укрываемых людей, пополняются коллективные аптечки, баки заполняются водой, подключается радиоточка, телефонный аппарат, доукомплектовываются инструментом противопожарные щиты.

В военное время в убежище закладываются продукты на 3 суток, в мирное время их берут с собой.

Для заполнения убежища людьми открываются все входы. В убежище

население должно прибывать с документами и продуктами питания. Нельзя приносить с собой громоздкие вещи, приводить домашних животных. В защитном сооружении запрещается ходить без надобности, шуметь, курить, выходить наружу без разрешения. В убежище можно читать, слушать радио, беседовать, играть в тихие игры. Укрываемые должны строго выполнять распоряжения обслуживающего персонала.

Персонал, обслуживающий убежище, должен обеспечить контроль воздушной среды в убежище. Перед заполнением убежища людьми оно должно быть проветрено, а после заполнения людьми, особенно когда убежище переполнено, в нем должно поддерживаться необходимое количество кислорода 17% и углекислого газа не более 30 мг/м<sup>3</sup>, при этом температура должна быть в пределах 10–310С.

Пребывание в переполненном людьми убежище должно быть непродолжительным, так как из-за увеличения влажности, содержания углекислого газа может наступить ухудшение состояния здоровья, прежде всего людей с сердечно-сосудистыми заболеваниями. Поэтому медперсонал убежища должен быть готов оказать медицинскую помощь.

#### Использование средств индивидуальной защиты

В некоторых ЧС населению могут быть выданы гражданские противогазы, камеры защитные детские, детские противогазы, респираторы, аптечки АИ-2, индивидуальные противохимические пакеты, перевязочные пакеты.

Формирования МЧС оснащаются штатными средствами индивидуальной защиты (СИЗ).

Гражданские противогазы накапливаются на складах длительного хранения и текущего довольствия.

Гарантийный срок хранения противогаза 10 лет. Специальная комиссия может продлить срок хранения противогаза еще на 2,5 года. Противогазы выдаются в угрожаемый период. Организуется один пункт выдачи на 2000 человек. Максимальный срок выдачи населению одни сутки. Скорость выдачи

180–200 противогазов в час. Работающим и учащимся СИЗ выдают по месту работы или учебы, неработающим – по месту жительства.

Однако в большинстве случаев население будет вынуждено использовать простейшие средства защиты органов дыхания и кожи.

В качестве средств защиты органов дыхания применяют ватно-марлевые повязки и противопылевые маски. Для надежной защиты в ряде случаев ватно-марлевые повязки смачивают в воде или в специальных растворах. Иногда для защиты достаточно использовать ткань из некоторых материалов.

Для защиты кожи население приспособливает свою одежду. Это куртки, брюки, комбинезоны, халаты, сшитые из прорезиненной ткани, грубого сукна, брезента. Можно использовать плащи, накидки, дубленки, кожаные пальто, пальто из грубого сукна, джинсовую одежду, резиновую и кожаную обувь.

## Лекция – 5. Радиационные преобразования ядер. Ионизирующие излучения, их характеристика и взаимодействие с веществом.

План лекции:

1. Введение
2. Строение атомного ядра
3. Радиоактивность. Виды радиоактивного распада и их характеристика
4. Характеристика ионизирующих излучений (ии)
5. Воздействие ии на клеточном и молекулярном уровнях.
6. Воздействие Ии на отдельные органы и организм в целом
7. Нормирование радиационного воздействия
8. Острая лучевая болезнь
9. Принципы радиационной защиты

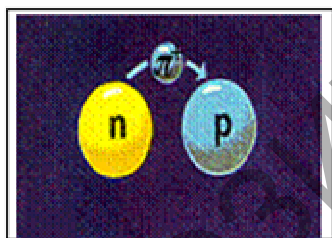
Приступая к изложению этой лекции, следует отметить необходимость изучения студентами материалов курса «Радиационная безопасность» в первую очередь как жителям республики, которая значительно больше других пострадала от радиации, и как высокообразованным гражданам, способным понять и, при необходимости объяснить другим, что произошло, что происходит и чего можно ждать в будущем.

В своей профессиональной деятельности Вам придется сталкиваться с населением, которое в той или иной степени испытало негативное

воздействию радиации и во многих районах продолжает подвергаться этому воздействию. При этом многие люди не достаточно компетентны, не понимают происходящее, подвержены различного рода слухам и домыслам. Все это нарушало психологическое равновесие, создавала основу тревоги и стрессовым состояниям, особенно в первые годы после трагедии, что в свою очередь утяжеляло неблагоприятные последствия Чернобыльской катастрофы на здоровье человека, демографические показатели, на окружающую флору, фауну. Ваш профессиональный долг в этой части социальных проблем - средствами культуры и искусства показывать реальную ситуацию способы защиты населения, и таким образом способствовать продолжению минимизации последствий катастрофы.

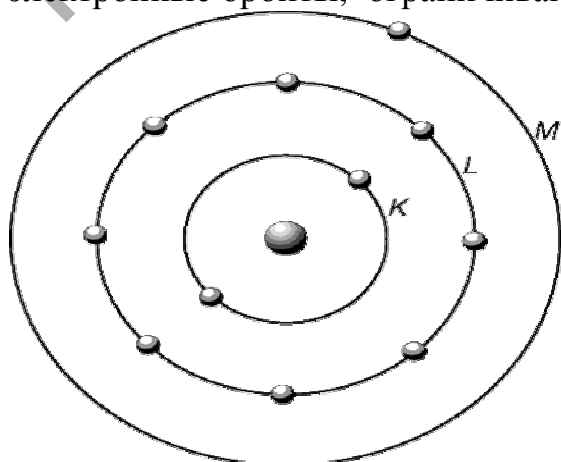
В этом курсе мы рассмотрим физические основы ионизирующего излучения, его воздействие на биологические объекты. А также катастрофические последствия аварии на Чернобыльской атомной электростанции, меры минимизации этих последствий для населения нашей страны, которые проводились, проводятся и еще долго, будут проводиться. Курс рассчитан на 18 учебных часов, из них 8 лекционных, 4 семинарских и 6 часов самостоятельной подготовки.

#### Строение атомного ядра.



Вся живая и неживая материя состоит из химических элементов, а наименьшей частицей сохраняющей все свойства химического элемента является атом. Об этом известно было еще древним грекам, которые считали атом неделимым. И только в начале 20 –ого века знаменитые английские физики

Джозеф Джон Томсон и Эрнест Резерфорд – основатели учения о строении атома, впервые, обнаружили и экспериментально доказали наличие ядра, элементарных частиц, создали планетарную модель атома. Слайд 3,4,5. По современным представлениям, атом состоит из положительно заряженного ядра, вокруг которого отрицательно заряженные электроны создают



электронные орбиты, ограничивающие пространство между ядром атома и своеобразной электронной орбитальной оболочкой. Это пространство в настоящее время принято называть орбиталью.

Слайд 6. Электроны, которые движутся вокруг ядра, создают электронные слои (энергетические уровни) В зависимости от приближения к ядру эти уровни обозначаются цифрами 1,2,3,4,5,6,7 или буквами K,L,M,N,O,P,Q. Между ядром и электронам существуют силы притяжения,



при этом, положительный заряд ядра атома равен суммарному отрицательному заряду электронов, и поэтому атом электрически нейтрален. Естественно, наиболее прочная связь между ядром атома и электронами существует на ближайших к ядру энергетических уровнях и, чем ближе электрон к ядру, тем больше энергия связи с ним, которая выражается в электрон-вольтах - эВ.

Радиус атома в сто миллионов раз меньше одного сантиметра, а его ядро еще в сто тысяч раз меньше. Масса атома ничтожно мала (к примеру, масса

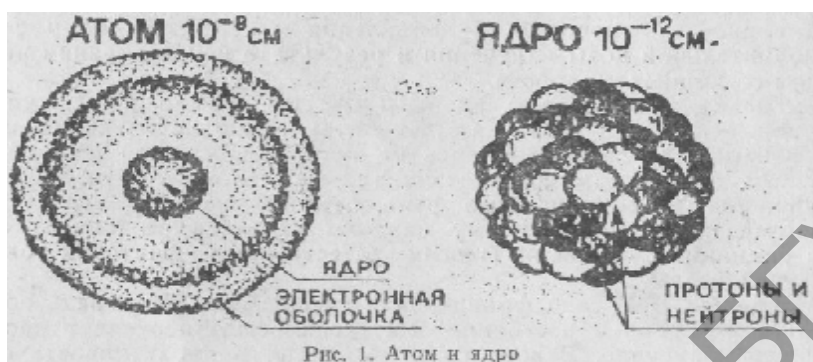
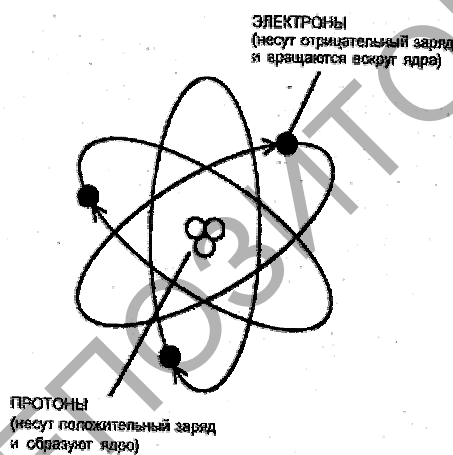


Рис. 1. Атом и ядро

атома водорода =  $1,67 \times 10^{-24}$  г). Причем, почти вся масса сосредоточена в ядре атома, так как масса всех электронов составляет всего одну тысячную долю от массы ядра. В то же время плотность

вещества в ядре атома очень велика, всего один кубический сантиметр, наполненный ядрами атомов, составил бы массу в сто миллионов тонн.

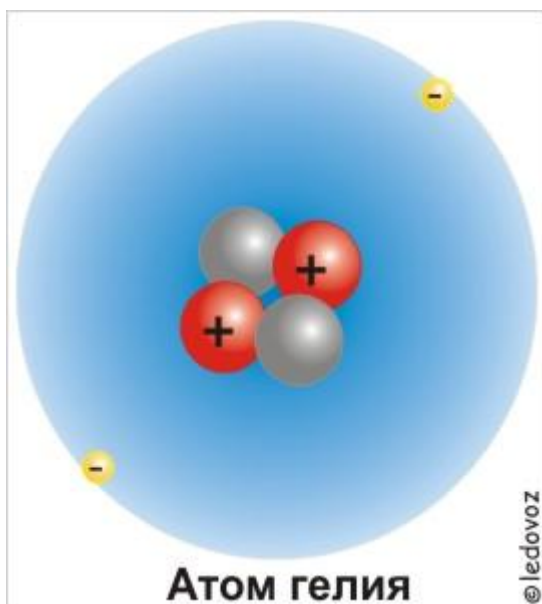


В дальнейшем было установлено, что и ядро атомов не однородно и состоит из ядерных частиц: протонов и нейтронов, которые принято называть нуклонами (nucleus – ядро по латыни).

Нуклоны прочно связаны между собой особыми ядерными силами притяжения, что делает ядра атомов чрезвычайно устойчивыми. Прочные ядерные силы удерживают протоны между собой, хотя они

с одноименным зарядом. Но происходит это только на близком расстоянии между ними, менее  $10^{-15}$  м.

Протон – положительно заряженная частица ядра, каждому протону соответствует отрицательно заряженный электрон в электронной оболочке атома. Нейтрон – нейтральная частица атома, т.е. электрически не заряженная. Таким образом, величина электрического заряда ядра определяется числом протонов в его ядре и равна порядковому номеру в периодической системе химических элементов Д.И.Менделеева. То есть, каждому химическому элементу соответствует определенная величина заряда ядра, которая равна числу протонов в ядре атома.



Так ядро атома водорода (атомный номер – 1) состоит из одного протона, ядро атома гелия (атомный номер –2) включает 2 протона и так далее. К примеру, ядро атома урана (атомный номер –92) имеет 92 протона.

Масса ядра определяется суммой массы протонов и нейтронов, входящих в состав ядра атома (масса протона и нейтрона примерно одинакова). Таким образом, массовое число ядра водорода, состоящего из одного протона равно 1, массовое число гелия, состоящего из 2-х протонов и 2-х нейтронов равно 4, а

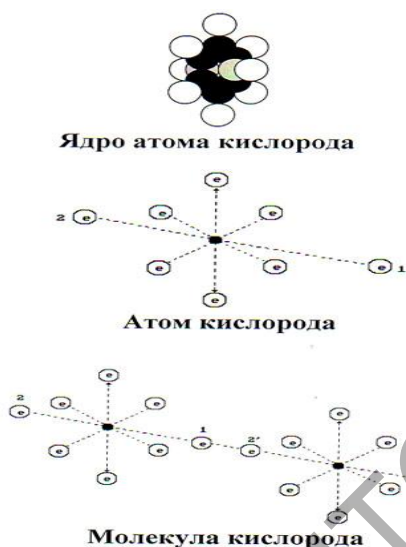
массовое число урана, состоящего из 92 протонов и 146 нейтронов равно 238. В связи с этим, при обозначении химического элемента, рядом с его символом, указывают атомный номер и массовое число ( ${}^2\text{He}_4$ ). Соответственно, разница между массовым числом и порядковым номером показывает число нейтронов в ядре атома этого элемента. Используется и другое обозначение, когда рядом с названием через черточку указывается только массовое число химического элемента или его изотопа(нуклида): водород-1 (H-1), стронций-90 (Sr-90), цезий-137 (Cs-137), уран-238 (U-238) и т.д..

Таблица Менделеева

периоды	группы															
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII								
1	(H)						H 1 1,00794	He 2 4,002602								
2	Li 3 6,941	Be 4 9,01218	B 5 10,811	C 6 12,011	N 7 14,0067	O 8 15,9994	F 9 18,998403	Ne 10 20,179								
3	Na 11 22,98977	Mg 12 24,305	Al 1 26,98154	Si 14 28,0855	P 15 30,97376	S 16 32,066	Cl 17 35,453	Ar 18 39,948								
4	K 19 39,0983	Ca 20 40,078	21 Sc 44,95591	22 Ti 47,88	23 V 50,9415	24 Cr 51,9961	25 Mn 54,9380	26 Fe 55,847	27 Co 58,9332	28 Ni 58,69						
5	29 Cu 63,546	30 Zn 65,39	31 Ga 69,723	32 Ge 72,59	33 As 74,9216	34 Se 78,96	35 Br 79,904	36 Kr 83,80								
6	Rb 37 85,4678	Sr 38 87,62	39 Y 88,9059	40 Zr 91,224	41 Nb 92,9064	42 Mo 95,94	43 Tc [98]	44 Ru 101,07	45 Rh 102,9055	46 Pd 106,42						
7	47 Ag 107,8682	48 Cd 112,41	49 In 114,82	50 Sn 118,710	51 Sb 121,75	52 Te 127,60	53 I 126,9045	54 Xe 131,29								
8	Cs 55 132,9054	Ba 56 137,33	57 La* 138,9055	72 Hf 178,49	73 Ta 180,9479	74 W 183,85	75 Re 186,207	76 Os 190,2	77 Ir 192,22	78 Pt 195,08						
9	79 Au 196,9665	80 Hg 200,59	81 Tl 204,383	82 Pb 207,2	83 Bi 208,9804	84 Po [209]	85 At [210]	86 Rn [222]								
10	Fr 87 [223]	Ra 88 [226]	89 Ac* [227]	104 Rf [261]	105 Db [262]	106 Sg [263]	107 Bh [262]	108 Hs [265]	109 Mt [266]	110 [ ]						
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <p>f-элементы</p> <p>s-элементы</p> <p>d-элементы</p> </div> <div> <p>H 1 — атомный номер</p> <p>— обозначение элемента</p> <p>1,00794 — атомная масса</p> </div> </div>																
лз нта чон ды	Ce 58	Pr 59	Nd 60	Pm 61	Sm 62	Eu 63	Gd 64	Tb 65	Dy 66	Ho 67	Er 68	Tm 69	Yb 70	Lu 71		
эк ти чон ды	Th 90	Pa 91	U 92	Np 93	Pu 94	Am 95	Cm 96	Bk 97	Cf 98	Es 99	Fm 100	Md 101	No 102	Lr 103		

Атомы одних и тех же химических элементов, с одинаковыми химическими свойствами, могут отличаться друг от друга величиной массового числа. Так массовое число одного протона ядра водорода равно 1, но существует водород с массовым числом 2 (дейтерий) и даже 3 (тритий).

Таким образом, в атоме водорода кроме протона, могут быть один или два нейтрона, меняющих массу атома, не изменяя электрический заряд и химические свойства элемента. Различные виды одного и того же химического элемента называются изотопами или нуклидами и таких химических элементов в природе большинство (75%). При этом у всех изотопов одного химического элемента количество протонов всегда одинаковое, стало быть, и заряд ядра также будет идентичным. Ядра атомов с одинаковой массой, при разном количестве протонов, называются изобарами.



Атомы, соединяясь между собой, образуют простые или сложные молекулы. Простыми называются молекулы, состоящие из одинаковых атомов - молекула кислорода состоит из 2-х однотипных атомов.

Сложные молекулы образуются при соединении атомов двух или более разных химических элементов – молекула воды, которая состоит из 2-х атомов водорода и одного атома кислорода.

**Радиоактивность. Виды радиоактивного распада и их характеристика.**

Понятие радиация (radio – излучаю по латыни) включает излучения различного вида: электромагнитные, тепловые, инфракрасные, ультрафиолетовые. В том случае, если излучение при взаимодействии со средой вызывает образование ионов, оно называется ионизирующим. Атомы большинства известных химических элементов содержат протоны и нейтроны в том соотношении, которое сохраняет их стабильность. В то же время имеются и нестабильные атомы, способные самопроизвольно превращаться в другие нуклиды данного элемента и даже в атомы других химических элементов. Нестабильные атомы называются радиоактивными нуклидами (радионуклидами), а способность ядер таких атомов самопроизвольно (спонтанно) превращаться в другие ядра с испусканием различных видов излучения и элементарных частиц называется радиоактивностью. Радиоактивность, обусловленная радионуклидами, которые постоянно существуют в природе, называется естественной радиоактивностью.

Неустойчивость природных радионуклидов обусловлена преобладанием нейтронов в ядрах химических элементов, которые располагаются за свинцом в таблице Менделеева.

Радиоактивное загрязнение биосферы – превышение естественного уровня содержания в окружающей среде радиоактивных веществ. Оно может быть вызвано как естественными, так и антропогенными факторами (испытание ядерного оружия, разработка радиоактивных руд, аварии на АЭС и др.)

Естественная радиоактивность, обусловленная присутствием в горных породах радиоактивных элементов и космическим излучением, не вызывает явных отрицательных последствий, так как к ней живые организмы приспособились за время эволюции.

Искусственная радиоактивность, наоборот, играет негативную роль, вызывая разрушение природных экосистем и представляя значительную опасность для живых организмов и человека.

Естественные радиоактивные вещества образовались и воздействуют на человека без его участия. Естественный радиационный фон, который создают радионуклиды земной коры, воды, воздуха и космического происхождения, является необходимым условием существования жизни.



Кроме внешнего живые организмы, в том числе и человек, подвергаются внутреннему облучению – в результате ионизирующего излучения радионуклидов, которые попадают внутрь организма с воздухом, водой и пищей.

Основные источники земной радиации (уран-238, торий-232, актиний-228) являются радионуклидами горных пород, гранита, вулканических образований. В результате соединения со стабильными элементами они мигрируют и участвуют в обменных процессах живых организмов. Например, калий-40 содержится почти во всех пищевых продуктах и поступает в организм вместе с пищей. Слайд 28. Значимая роль в формировании радиационного фона принадлежит радону-222 и радону-220 – тяжелый газ без цвета и запаха (в 7,5 раз тяжелее воздуха), хорошо растворяется в воде. Поэтому подземные воды, воды озер, глубоких колодцев могут содержать высокую концентрацию радона (от 5 Бк/л до 1 МБк/л). При кипячении воды радон улетучивается, впрочем, радон, поступающий с водой не столь опасен, как радон попадающий в легкие с вдыхаемым воздухом. За сутки человек вдыхает примерно 20000 литров воздуха, а воды употребляет всего 2 литра. Поэтому следует часто проветривать помещения и дышать свежим воздухом. Внутри квартиры радона больше в ванной комнате и на



кухне, где используется природный газ. Радионуклиды, поступающие в организм, быстро усваиваются, и время действия их излучений на организм человека значительно удлиняется по сравнению с внешним облучением.

Магнитное поле и атмосфера земли создают мощную защиту от космической радиации, но и при этом космические лучи составляют половину из всех составляющих радиационного фона. Более высокий радиационный фон под влиянием космоса отмечается в области Северного и Южного полюсов и на возвышенных, горных участках земной поверхности. В большей степени подвержены действию радиации летчики, космонавты.



Соответственно, наименьшее космическое радиационное воздействие испытывает население, проживающее на уровне моря вдали от полюсов и экватора планеты Земля.

Впервые естественная радиоактивность была открыта французским ученым Антуан Анри Беккерелем в 1896 году у солей урана. Кроме урана в природе обнаружено более 40 радиоактивных элементов (полоний, радон, радий, торий, калий и другие). Искусственная радиоактивность возникает под влиянием внешнего воздействия на ядра стабильных нуклидов с последующими ядерными превращениями.

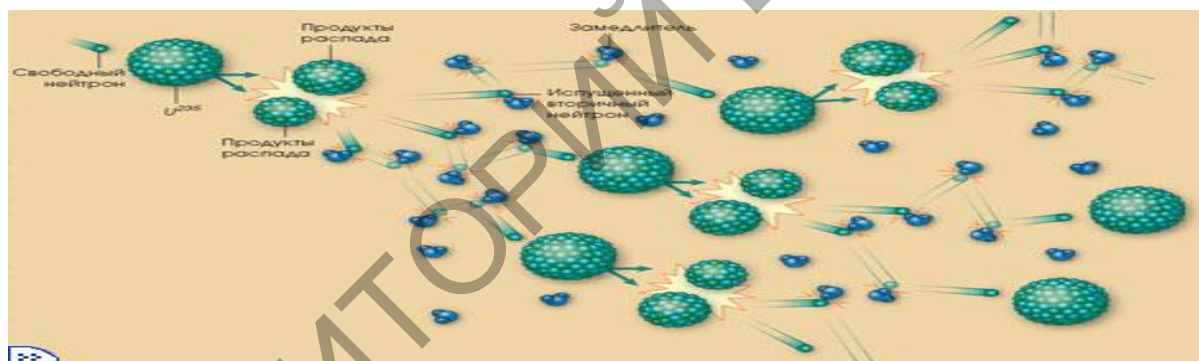
Превращения ядер атомов в другие формы называются радиоактивным превращением или радиоактивным распадом, поскольку эти превращения сопровождаются эмиссией (испусканием, излучением) частиц и (или) квантов энергии - фотонов. Фотон - элементарная частица – переносчик энергии, с нулевой массой. Радиоактивный распад продолжается до полного превращения радионуклида в стабильный элемент.

Итак, явление самопроизвольного излучения называется радиоактивностью, а вещества, испускающие лучи – радиоактивными. При этом, радиоактивные лучи в магнитном поле разделяются на три вида: 1- отрицательно заряженные бета- лучи, отклоняются к северу; 2 – положительно заряженные альфа- лучи, отклоняются к югу; 3 –гамма- лучи не имеют электрического заряда и никуда не отклоняются.

При распаде ядер естественных и искусственных радионуклидов в конечном итоге образуются атомы в устойчивом состоянии, но не сразу. Вначале, в результате ядерных превращений, появляются другие химические элементы или изотопы начальных атомов, но также радиоактивные и в свою очередь претерпевающие дальнейший распад. То есть переход радиоактивных

элементов в устойчивое состояние совершается путем нескольких радиоактивных превращений. К примеру, естественный радионуклид уран-238, излучая альфа-частицы, превращается в изотоп тория-234, который в свою очередь, испуская бета-частицу, превращается в изотоп протактиния-234 и так далее (14 превращений) до конечного стабильного элемента – свинец-206. Такие радиоактивные превращения с последовательным образованием радиоактивных продуктов принято обозначать радиоактивным семейством, характерным для данного исходного радионуклида. Кроме рассмотренного на примере семейства урана-238, следует отметить также семейство тория-232, семейство актиния (родоначальник уран-235) с конечным стабильным свинцом, и семейство нептуния, искусственно созданное - родоначальник плутоний-241, с конечным стабильным элементом – висмут-210.

Таким образом, ядерные реакции в результате воздействия элементарных частиц приводят к образованию новых химических элементов. При этом, самопроизвольное деление ядер с большими атомными массами (уран-235, плутоний- 239) образует осколки ядер с меньшей (средней) массой, 2-3 нейтрона и гамма-излучение с выделением значительной энергии.



Каждый новый нейтрон способен вызывать деление новых атомов, т.е. возникает цепная ядерная реакция деления атомов, так как количество появляющихся нейтронов возрастает в геометрической прогрессии.

Для того, чтобы возникла цепная ядерная реакция деления атомов необходимо определенная масса радиоактивного вещества. Наименьшее количество такого вещества, способного вызвать реакцию деления, называется критической массой. По такому принципу цепной реакции устроена атомная бомба, ядерный заряд которой состоит из двух частей урана-235 докритической массы. Взрывом обычной тротиловой взрывчатки эти части соединяются, и критическая масса урана приводит к ядерному взрыву, вследствие быстрого накопления энергии в результате цепной ядерной реакции атомов.

Ядерная реакция используется и в реакторах атомных электростанций, но при этом создаются условия контролируемой цепной реакции с ограничением количества возникающих нейтронов и только один из них способен вызвать деление атомов. Таким образом, количество выделяемой энергии поддерживается на определенном уровне. Кстати отметить, при распаде 1

грамма урана выделяется столько же энергии, как при сжигании 2,5 тонн каменного угля.

В отличие от реакции деления – при реакции соединения (синтеза), ядра легких элементов объединяются с образованием более тяжелых новых химических элементов и выделением огромного количества энергии. Такая реакция синтеза достигается при сближении ядер на очень маленькие расстояния. Это возможно при разогреве вещества сверхвысокой температурой. Так устроена водородная бомба, где такая температура достигается вначале цепной реакцией деления ядер, с последующей термоядерной реакцией. Термоядерную реакцию на современном этапе развития науки контролировать и получать энергию в мирных целях пока не удается.

Радиоактивный распад происходит со строго определенной скоростью, характерной для каждого данного химического элемента, при этом время за которое исходное число радиоактивных атомов уменьшается вдвое, называется периодом полураспада и обозначается буквой «Т».

Период полураспада радионуклидов варьирует от миллионной доли секунды у одних веществ до многих миллионов лет у других. К примеру, период полураспада урана-238 составляет 4,5 млрд. лет, радия-236 – 1620 лет, радона-222 – 3,8 суток. Периоды полураспада и у изотопов одного химического элемента также могут значительно отличаться, так у радия-236 он составляет 1620 лет, у радия-226 – 1630 лет, а у радия-219 всего 0,001 с. Период полураспада позволяет определить длительность существования того или иного радионуклида. В зависимости от этого выделяют короткоживущие и долго живущие радиоактивные изотопы.

Кроме периода полураспада, характеристикой происходящих внутриядерных превращений, является активность ядерного распада, которая обозначается буквой «А». Единицу активности радионуклидов, при которой за 1 секунду происходит 1 распад, принято обозначать в системе СИ термином беккерель (Бк), увековечив тем самым имя первооткрывателя радиоактивности химических элементов Антуан Анри Беккереля.

Внесистемной единицей радиоактивности является кюри (Ки), названной в честь Ирен и Фредерика Жолио-Кюри, первооткрывателей искусственной радиоактивности. Один кюри равен числу распавшихся ядер одного грамма радия за 1 секунду, таким образом,  $1 \text{ Ки} = 3,7 \times 10^{10} \text{ Бк}$ . Тысячная доля кюри обозначается как милликюри, а миллионная – микрокюри.

На всех картах радиационного загрязнения территории Республики Беларусь в результате Чернобыльской катастрофы указывается плотность загрязнения, т.е. радиоактивность на единицу площади. Слайд 33. К примеру, если Вы проживаете на территории с плотностью загрязнения почвы 1 Ки/ кв. км (что равнозначно 37000 Бк/кв.м), то это означает, что на одном квадратном метре этой почвы находятся радионуклиды, из которых 37000 распадается

каждую секунду.

### Характеристика ионизирующих излучений.

Рассмотрим природу испускаемых (или захватываемых) частиц при радиоактивном распаде. Ученые физики-ядерщики экспериментальным путем установили, что такой распад сопровождается излучением  $\alpha$  (альфа) - частиц,  $\beta$  (бета) - частиц и  $\gamma$  (гамма) лучей.

Альфа-распад – это самопроизвольное испускание альфа-частиц, которые идентичны ядру химического элемента гелия ( ${}^4_2\text{He}$ ), т.е. они состоят из 2 протонов и 2 нейтронов. Соответственно, при альфа-распаде массовое число исходного радионуклида уменьшится на 4 единицы, а заряд на 2 и этот радионуклид превратится в другой элемент, который находится в таблице Менделеева на 2 номера раньше исходного. К примеру, альфа-распад атома радия ( ${}^{226}_{88}\text{Ra}$ ) превратит его в два химических элемента: гелий ( ${}^4_2\text{He}$ ) и газообразный химический элемент радон ( ${}^{222}_{86}\text{Rn}$ ), который обладает совершенно другими физико-химическими свойствами, чем исходный элемент - радий. Альфа-распад наблюдается только у тяжелых ядер с зарядовым числом более 82

В зависимости от вида радионуклида энергия вылетающих альфа- частиц колеблется от 3 до 11 МэВ, а начальная скорость составляет от 15000 до 20000 км в секунду. Альфы- частицы, проходя через биологическую ткань, сталкиваются с атомами вещества этой ткани, отрывают от них электроны (вызывают ионизацию), при этом энергия и скорость частиц падает и, присоединив 2 электрона, они превращаются в устойчивые атомы гелия.

Путь, который проходят излучаемые частицы в веществе называются длиной пробега и она зависит от энергии частиц и плотности среды преодоления. Длина пробега альфа- частиц невелика и обычный лист бумаги задерживает практически все альфа частицы. В связи с этим, основную опасность для человека они представляют при попадании внутрь организма.

Бета- частицы, в отличие от альфа- частиц не являются составными частями ядра атомов, но возникают они при его превращениях. Дело в том, что протоны и нейтроны, составляющие массу ядра, могут превращаться друг в друга, испуская при этом положительно (позитроны) или отрицательно (электроны) заряженные бета-частицы. В случае превращения нейтрона в позитрон испускается отрицательно заряженная бета-частица (электрон) и положительный заряд ядра увеличивается на единицу. В обратном случае превращения протона в нейтрон, испускается положительно заряженная бета-частица (позитрон) и положительный заряд ядра уменьшается так же на единицу. В том и другом случае массовое число ядра радионуклида остается неизменным.

Энергия бета-частиц у разных изотопов колеблется в широких пределах от 0,015 до 12 МэВ, а начальная скорость во много раз превосходит скорость альфа-частиц и близка к скорости света. Поэтому длина пробега бета- частиц гораздо больше, но ионизирующая способность меньше, чем у альфа-частиц.



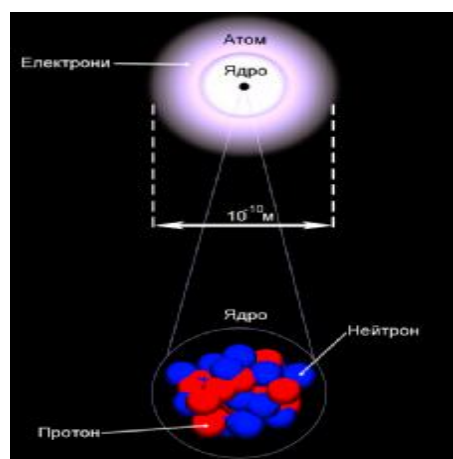
Бета-частицы проникают в глубину тканей организма до 2-х см, защитой от них может быть тонкий слой металла, дерева и даже плотная одежда. Бета- и альфа-излучение может наблюдаться одновременно и в любом случае сопровождаются гамма-излучением.

Рентгеновские и гамма-лучи представляют собой электромагнитное излучение, обладающее большой энергией, скоростью света и высокой проникающей способностью. Возникновение этих лучей происходит в результате внутриядерных превращений. При альфа-, бета-излучениях в ядрах создается избыток энергии и у некоторых радионуклидов, какое то время они находятся в возбужденном состоянии. Переход ядра в такое состояние сопровождается испусканием одного или нескольких гамма-квантов. Гамма-лучи свободно проходят через биологические ткани и их можно задержать только свинцовыми или бетонными плитами.

Когда атомы находятся в спокойном, стабильном состоянии все его электроны удерживаются энергией связи взаимного притяжения с ядром и находятся на ближайших к ядру орбитах. При радиоактивном распаде частицы ионизирующего излучения взаимодействуют с ядром или с окружающими его электронами. В случае взаимодействия с электронами (неупругое столкновение или рассеивание частиц излучения), происходит поглощение или выделение энергии, что приводит к возбуждению или ионизации атома.

При столкновении с ядром атома (упругое столкновение или рассеивание), изменяется траектория движения частиц излучения, т.е. ядерная энергия не изменяется, частицы ионизирующего излучения не претерпевают превращения, а изменяется только состояние их движения. Ионизирующая способность рентгеновских и гамма-лучей значительно меньше, чем у бета- и тем более альфа-частиц.

Таким образом, альфа-частицы ионизирующего излучения взаимодействуют с ядрами и электронами атомов. Упругое столкновение с ядром атома бывает редко, и если происходит, то альфа-частица отклоняется на небольшой угол и в среде, практически прямолинейный. При неупругом рассеивании энергия частицы передается электронам атомов, и они возбуждаются или ионизируются, образуется пара заряженных частиц. Этот процесс называется ионизацией. Для образования ионов в воздухе затрачивается около 35 электрон-вольт (эВ). Атом, утративший электрон, стремится к устойчивому состоянию и захватывает электрон соседнего атома. Процесс присоединения электрона к ионизированному атому сопровождается электромагнитным излучением определенных частот, т.е. выделением энергии (кванты рентгеновских лучей или света). Собственно в этом физическая суть



такое  
путь ее в  
передается  
т.е.  
– ионов.  
одной пары  
энергия

повреждающего действия ионизированных атомов на биологические объекты и к этому мы еще вернемся.

Масса бета-частиц значительно меньше, чем альфа-частиц, поэтому они обладают меньшей способностью ионизировать среду прохождения. Но скорость движения бета-частиц выше и они проходят большое расстояние в среде. Например, в воздухе альфа-частицы пробегают несколько сантиметров, бета-частицы – десятки метров.

Гамма- и рентгеновское излучение (электромагнитные волны) взаимодействуют и с атомами и с электронами атомов среды проникновения. При этом происходит уменьшение интенсивности излучения с поглощением веществом гамма-квантов в результате фотоэффекта, комтоновского рассеивания и возникновения в кулоновском поле ядра электрон-позитронных пар. В результате этих сложных процессов взаимодействия излучений с веществом в облученной среде возникает большое количество быстро движущихся электронов и энергия многих из них способна вызывать ионизацию атомов.

Дозы излучения и единицы их измерения.

Дозиметрия – измерение энергии ионизирующего излучения в определенном материале. Доза энергии зависит от вида излучения и природы поглощающей среды. Соответственно и степень повреждения при радиоактивном облучении живого организма напрямую зависят от воспринятой энергии его клетками и тканями, т.е количества переданной организму дозы энергии. Изменения, возникающие в окружающей среде, под влиянием облучения называются радиационными эффектами.

Измерение физических величин для оценки радиационных эффектов называется дозиметрией. Основными дозиметрическими величинами являются: экспозиционная, поглощенная, эквивалентная и ожидаемая дозы облучения.

В первую очередь радиационные эффекты вызываются действием энергии ионизирующего излучения, поглощенной тканями организма. При этом общее количество энергии излучения определяют вначале в воздухе, путем определения количества числа ионов, вызванных рентгеновскими и гамма-лучами. Это экспозиционная доза и она рассчитывается только для рентгеновского и гамма-излучения, которое создает равномерное наружное облучение. Затем, расчетным путем определяют поглощенную дозу для тканей и органов всего организма.

Таким образом, экспозиционная доза характеризует радиационную обстановку независимо от свойств облучаемых объектов. В системе СИ единицей экспозиционной дозы является один Кулон на килограмм (Кл/кг). Внесистемной единицей экспозиционной дозы является рентген. Рентген (Р) – единица экспозиционной дозы гамма излучения, при которой в одном кубическом сантиметре сухого атмосферного воздуха в обычных условиях образуется  $2,08 \times 10^{11}$  пар ионов. При расчетах доз в одной системе применяют уравнения:  $1 \text{ Р} = 2,58 \times 10^{-4} \text{ Кл/кг}$  или  $1 \text{ Кл/кг} = 3,876 \times 10^3 \text{ Р}$ . Уровень радиации определяется мощностью экспозиционной дозы, т.е. дозой, отнесенной ко

времени –Р/час, мР/час, мкР/час.

Поглощенная доза указывает воспринятую энергию единицей массы облучаемого объекта. В системе СИ единицей поглощенной дозы является грей (Гр).  $1 \text{ Гр} = 1 \text{ Дж/кг}$ . То есть это такая доза, при которой 1 кг массы облучаемого вещества поглощает 1 Дж энергии. Для обозначения поглощенной дозы используют дробные значения: милиграй – мГр, микрогрей – мкГр. Внесистемной единицей поглощенной дозы является РАД (радиационная абсорбированная доза).  $1 \text{ РАД} (100 \text{ эрг/г}) = 0,01 \text{ Дж/кг}$ .  $1 \text{ Гр} = 1 \text{ Дж/кг} = 100 \text{ РАД}$ . Мощность поглощенной дозы это поглощенная доза, отнесенная к единице времени. За единицу мощности в системе СИ принят ватт/кг. Ватт это мощность, при которой работа в 1 Дж проводится за 1 с. Внесистемной единицей мощности поглощенной энергии является РАД в час, РАД в минуту, РАД в секунду. Экспозиционная доза в 1 Р соответствует поглощенной дозе в 0,88 РАД. Поглощенная доза рассчитывается для рентгеновского и гамма-излучений, так как она не учитывает различия между альфа- излучением в сравнении с бета-, гамма - излучением. С целью учета этого различия применяют эквивалентную дозу.

Эквивалентная доза показывает степень поражения тканей организма конкретным видом излучения. Эквивалентная доза определяется с помощью поглощенной дозы и таблиц коэффициентов качества (КК) излучения с учетом модифицирующего фактора данной биологической ткани. Коэффициент качества указывает на различия опасного действия вида излучения при одинаковой поглощенной дозе. Так КК для рентгеновских, гамма – лучей, электронов и позитронов равен 1, поэтому эквивалентная доза для бета- и гамма – излучений практически равна поглощенной дозе. Для нейтронов и протонов ККВ, в зависимости от энергии частиц может быть от 3 до 10, для альфа-излучения от 15 до 20. Поэтому, при одинаковой поглощенной дозе альфа- излучение в 20 раз опаснее рентген и гамма - излучений.

Эквивалентная доза ионизирующего излучения является основной величиной, определяющей уровень радиационной опасности при хроническом облучении малыми дозами. В системе СИ единицей эквивалентной дозы является зиверт (Зв). Один зиверт равен  $1 \text{ Гр} (\text{Дж/кг}) \times \text{на КК ткани облучаемой среды}$ .  $1 \text{ Зв} = \text{Дж/кг} \times \text{КК}$ . Для обозначения эквивалентной дозы применяют дробные значения зиверта: милиЗв – тысячная доля, микроЗв миллионная доля зиверта. Внесистемной единицей эквивалентной дозы является бэр (биологический эквивалент рентгена). Один БЭР имеет такую же биологическую эффективность как и один РАД.  $1 \text{ зиверт} = 100 \text{ бэр}$ ,  $1 \text{ БЭР} = 0,01 \text{ Зв}$  или  $10 \text{ мЗв}$ . Мощность эквивалентной дозы определяют ее отношением к единице времени: Зв/с, мкЗв/час и т.д. Естественный радиационный фон создает мощность эквивалентной дозы 0,05 -0,2 мкЗв/час, а допустимая среднегодовая мощность эквивалентной дозы составляет 28 мкЗв/час. С помощью специальных таблиц коэффициентов радиационного риска для разных тканей рассчитывают эффективную эквивалентную дозу, которая учитывает степень чувствительности к излучениям различных органов человека и отражает суммарный эффект облучения для организма. Для определения дозы, которую

получило население, суммируют индивидуальные эквивалентные дозы и получают коллективную эффективную дозу, которая также обозначается в зивертах. В тех населенных пунктах, где сохраняется радиационное загрязнение, и проживают люди, рассчитывают ожидаемую коллективную эффективную эквивалентную дозу с целью определения возможных последствий и планирования мер их минимизации.

## Лекция 6. Биологическое воздействие ионизирующего излучения. Принципы и критерии радиационной безопасности.



Введение. Феномен ионизирующей радиации существовал на нашей планете всегда, с момента ее образования, однако изучение этого явления началось только в конце 19 в. а на биологические эффекты у живых организмов впервые обратили внимание в середине 20-ого столетия. В результате радиационного воздействия происходят биохимические, физиологические и генетические отклонения, и от степени их выраженности у

живых организмов, наблюдаются: летальные исходы, репродуктивные нарушения, снижение жизнеспособности потомства, отклонения в развитии, возникновение злокачественных опухолей, развитие катаракты и других соматических заболеваний и стрессовых состояний. Первоисследователи ионизирующего излучения, не зная коварных свойств радиации, работали без средств защиты и подвергались облучениям в больших дозах. Многие из них получили радиационные ожоги, заболели лучевой болезнью, умерли от онкологических заболеваний. В настоящее время установлены следующие особенности действия радиации на живой организм, выраженные в той или иной степени в зависимости от вида излучения:

\* Ионизирующие излучения чаще всего не ощущаются организмом человеком. У людей отсутствует (или недостаточно развит) орган чувств, который улавливал бы ионизирующее облучение;

\* От момента облучения до появления первых признаков патологических проявлений действия радиации существует скрытый период. При этом, чем больше доза облучения, тем короче этот период;

\* Действие малых доз может суммироваться или накапливаться.

Одноразовая большая доза оказывает более тяжелые последствия, чем такая же доза при многократных облучениях;

\* Ионизирующие излучения обладает генетическим эффектом, т.е. оказывают влияние на потомство;

\* Различные органы живого организма не одинаково реагируют на облучение, существуют особо чувствительные к ее действию ткани.

При этом первостепенное значение имеют величина энергии, выделяемая

при распаде радионуклидов, пути поступления их в организм и биологическая радиочувствительность облучаемых тканей и органов.

### Воздействие ионизирующего излучения на клеточном и молекулярном уровнях.

Первооткрыватель радиации Анри Беккерель в течение 6 часов носил в кармане жилета пробирку с радием, которую ему подарила Мария Склодовская-Кюри. Вскоре, на его теле напротив кармана жилета появился ожог кожи, так впервые выявилось действие ионизирующего излучения на биологические ткани. В последующем были установлены основные виды действия энергии излучения на биологические объекты. Ионизация атомов с изменением структуры белков, углеводов и липидов, входящих в состав клеток и тканей.

1. Образование свободных радикалов с вторичным повреждением клеток и тканей.

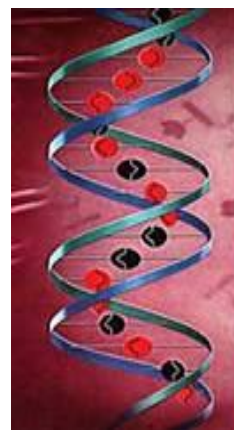
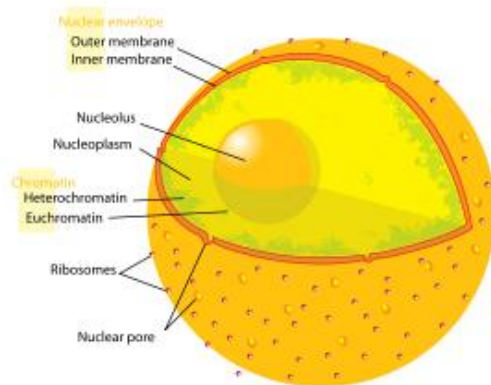
Для того, чтобы понять действие энергии излучения, давайте вспомним, что все живое на Земле состоит из клеток.



Строение клетки (по Л.М. Гиндилису)

Ядро клетки является хранителем наследственной информации не только ее самой, но всего организма, а также данного биологического вида. Эта информация закодирована в молекуле ДНК, которая организована в специальные ядерные структуры - хромосомы. Число и структура хромосом в клетке зависит от биологического вида организма. Так, нормальная соматическая клетка человека содержит 46 хромосом, половые клетки - 23.





После оплодотворения образуется клетка-зигота, имеющая двойной набор хромосом и объединяющая наследственный материал отца и матери. Затем эта единственная клетка делится с образованием двух одинаковых клеток, каждая из которых снова делится, и т.д. Делению предшествует синтез ДНК, приводящий к удвоению наследственных структур, в результате чего в каждую дочернюю клетку попадает полный набор родительских хромосом. На ранней стадии развития все клетки способны к делению; на более поздней часть из них дифференцируется, и они становятся специализированными, образуя те или иные ткани. По истечении некоторого времени формируется зрелый организм, который состоит из «дифференцированных» и делящихся клеток. К числу постоянно делящихся и обновляющихся клеток относятся половые клетки, клетки крови, эпителия кишечника.

Биологические эффекты радиации могут быть ранними, через несколько часов или ближайших дней после облучения, вызывающего гибель клеток, тканей, органов и всего организма и поздними, отдаленными – спустя годы, десятилетия.

Различают прямое и косвенное воздействие радиации на биологические процессы в живых клетках. При передаче энергии непосредственно атомам или молекулам биологической ткани происходит прямое действие радиации, вызывающее, в зависимости от дозы, мутации, злокачественные перерождения или гибель клеток.

Косвенное или не прямое действие ионизирующего излучения обусловлено радиолизом, входящей в состав клетки, воды с возникновением большого количества свободных радикалов (свободные радикалы – атомы или молекулы с высокой химической активностью: атомарный кислород, супероксид, перекись водорода, гидроксил). Свободные радикалы возникают и в обычных условиях, но при их избыточном количестве защитные системы организма не в состоянии контролировать ситуацию, и под действием свободных радикалов вовлекаются в химические процессы клетки, не затронутые непосредственно радиацией (косвенный, не прямой эффект облучения) с аналогичными последствиями как и прямом эффекте.

Таким образом, прямое или не прямое (косвенное) воздействие ионизирующей радиации на биологическую ткань происходит на атомном или молекулярном уровне, повреждающему действию излучения подвержены все

структуры клетки: ядро, цитоплазма, органоиды и оболочки. Прямым путем поражения клетки является поглощение энергии молекулами-мишенями (прежде всего ДНК). В результате передачи энергии атомы, составляющие молекулу, возбуждаются и ионизируются, эти атомы способны вступать в такие реакции, которые невозможны для обычных невозбужденных атомов и молекул. Прямое воздействие ионизирующих излучений приводит к поражению прежде всего хромосомного (генетического) аппарата клеток. Хромосомы под воздействием коротковолновых излучений (0,1 - 1,0 нм) разрываются, надрываются, изменяют свою конфигурацию (структуру). В результате клетки или гибнут или генетически изменяются, т.е. перерождаются в неспецифические для данного организма клетки, в том числе и злокачественные. Наиболее уязвимыми клетки становятся в момент их деления, поэтому наиболее радиочувствительными являются ткани и органы с постоянно обновляющимися клетками: лимфоидная, кишечный эпителий, гонады (половые железы), красный костный мозг. Детский организм в целом является наиболее чувствительным к воздействию радиации, так как у активно растущего организма постоянно идет деление клеток всех тканей.

Изменение хромосомного аппарата клеток, как правило, необратимо. Степень этих изменений прямо пропорциональна поглощенной дозе. Отсюда вытекает эффект суммарного, кумулятивного действия радиации на организм. Каждая доза оставляет свой след в организме, т.е. действия их суммируются.

Косвенным путем поражения являются химические реакции, происходящие в результате радиационного разложения (радиолиза) воды. Поскольку клетки содержат 80-90% воды, то не прямое воздействие радиации во многом определяется поглощением излучения водой клеток. В результате возникают положительно заряженные ионы воды  $H_2O^+$  и растворенные в воде (гидратированные) электроны  $e^-$ . Присоединяясь к одной из нейтральных молекул,  $e^-$  образует отрицательный ион  $H_2O^-$ . Ионы воды нестабильны и химически реактивны. В присутствии кислорода эти продукты облучения легко с ним реагируют, образуя высокоактивные свободные радикалы. Свободные радикалы реагируют с молекулами-мишенями, входящими в различные клеточные структуры, а также влияют на активность ферментных систем, вызывая образование новых химических соединений, токсических для организма.

Со временем такие «чужие» вещества в организме накапливаются настолько быстро, что иммунная система не в состоянии выполнять возложенные на нее защитные функции. Организм теряет способность сопротивляться разнообразным инфекциям и заболевает.

В результате прямого и непрямого облучения в клетке регистрируется множество разнообразных реакций: задержка деления, угнетение синтеза ДНК, повреждение мембран, вплоть до гибели клетки. Под клеточной гибелью или летальным эффектом облучения в радиобиологии понимают утрату клеткой способности к размножению - это так называемая репродуктивная гибель клеток. Другая форма радиационной гибели клеток наступает до ее деления, при больших дозах - непосредственно под лучом. При этом регистрируются

дегенеративные изменения, приводящие к гибели самой клетки.

Рассмотрим наиболее характерные повреждения в ядре клетки под влиянием радиоактивного излучения. Ядро ограничено от цитоплазмы мембраной и содержит ядрышко и хроматин, как мы уже отметили, состоящий из набора хромосом. В свою очередь хромосомы представляют собой молекулы нуклеиновых (внутриядерных) кислот: рибонуклеиновая (РНК) и дезоксирибонуклеиновая (ДНК) кислоты, в которой закодирован генетический код.

Основные реакции организма на облучение связаны с изменениями структуры ДНК, т.е. генетического кода с последующим подавлением или стимуляцией обмена веществ и нарушениями всей программы дальнейшего развития клетки, следовательно, и тканей, органов, организма в целом.



При этом большие дозы облучения приводят к гибели клетки, а при облучении небольшими дозами клетка может продолжать существование, но повреждение ее структур ионизирующей радиацией в первую очередь приводит к подавлению способности делиться или процессы деления принимают характер злокачественный. Наиболее чувствительными к действию ионизирующего излучения являются незрелые, делящиеся клетки. Поэтому наиболее опасна радиация детям, чем моложе организм, тем сильнее поражение. Даже небольшие дозы радиации подавляют развитие скелета и вызывают задержку роста у детей.

Облучение мозга ребенка вызывают нарушения памяти и других психических функций с явлениями олигофрении, дебильности. В период беременности ионизирующее облучение может привести к рождению неполноценного потомства (особенно опасным является период 8-15 недели беременности, когда происходит закладка органов будущего организма).

Воздействие ионизирующего излучения на отдельные органы и организм в целом.

Радиочувствительность тканей, органов, организма.

При переходе от изолированной клетки к ткани, органу, организму все явления сильно усложняются. Это происходит потому, что не все клетки поражаются в равной степени, а тканевой эффект не равен сумме клеточных эффектов. Находясь в составе ткани, клетки зависимы друг от друга, и от окружающей среды. На тканевую радиочувствительность оказывают большое влияние такие эффекты, как например, степень кровоснабжения, величина облучаемого объекта. Закономерности поражения целостного организма определяются двумя факторами: радиочувствительность органов и тканей, величиной поглощенной дозы и ее распределением.



По отношению к действию радиации в организме можно выделить критические органы. К ним относят органы, ткани, части тела или все тело, облучение которого в соответствующих условиях причиняет наибольший ущерб здоровью данного лица или его потомства. Критические органы разделяют на группы, различающиеся по радиочувствительности. В порядке ее убывания предельно допустимые дозы устанавливаются для трех групп критических органов:

I группа - все тело, гонады и красный костный мозг;

II группа - мышцы, щитовидная железа, печень, почки, легкие, желудочно-кишечный тракт и другие внутренние органы;

III группа - костная ткань, кожный покров, конечности рук и ног.

При равномерном облучении всего тела критическими являются те органы и ткани, которые наиболее чувствительны к облучению.

Вследствие необратимого поражения соответствующих критических систем организма - кроветворной, кишечника и центральной нервной системы (ЦНС) - развиваются основные клинические синдромы: костно-мозговой (кроветворный), желудочно-кишечный и церебральный.

Костный мозг и другие органы кроветворной системы наиболее уязвимы при облучении. Доза, приблизительно равная 4 Гр убивает стволовые клетки костного мозга, селезенки и лимфатических узлов, лишая организм новых, делящихся клеток, вызывая в конечном итоге костно-мозговой синдром.

Костно-мозговой синдром характеризуется кровоточивостью, анемией и понижением иммунитета. Если доза не настолько велика, чтобы вызвать повреждение всех кроветворных клеток, то за счет регенерирующей способности кроветворной системы ее функции могут полностью восстановиться.

При облучении желудочно-кишечной системы происходит торможение делящихся клеток и сокращение поступления новых для замены изношенных клеток внутреннего эпителия кишечника. В результате, спустя некоторое время, нарушается всасывание питательных веществ, появляются язвы и может произойти инфицирование организма.

Реакция ЦНС на облучение обусловлена тем, что зрелая нервная ткань состоит из неделящихся высокодифференцированных клеток, замещения которых в течение жизни не происходит. Гибель клеток, приводящая к церебральному синдрому, наблюдается при огромных дозах, порядка сотни грей. До сих пор, однако, не выяснено, является ли причиной гибели нервных клеток их непосредственное облучение или она вызвана опосредованным повреждением других систем, таких как кровеносная.

Половые железы (гонады) отличаются повышенной чувствительностью к облучению. Однократное облучение семенников при дозе 0,1 Гр приводит к временной стерильности мужчин, а доза свыше 2 Гр может привести к постоянной стерильности. Яичники менее чувствительны к облучению, однако доза около 3 Гр может вызвать стерильность женщин без восстановления детородной функции.

Биологическое действие инкорпорированных радионуклидов. Кроме

внешнего облучения организма возможны случаи, когда радионуклиды тем или иным путем попадают внутрь организма, накапливаются в нем и изнутри его облучают. Инкорпорирование (от лат. incorporatio- включение) - проникновение радиоактивных веществ в организм. Подвергаясь в тканях тела радиоактивному распаду, эти изотопы испускают альфа-, бета- частицы или гамма-излучение, под воздействием которых происходит внутреннее облучение организма, имеющее принципиальные различия по сравнению с внешним.

Если изотоп излучает гамма- лучи, то значительная часть их выходит за пределы организма. Зато альфа- и бета - излучения полностью поглощаются организмом.

Поглощение альфа- частиц происходит в очень небольшом объеме, а потери энергии ими вследствие малого пробега велики. Поэтому в ограниченном объеме возможен максимально разрушительный эффект. Для бета- излучения, вследствие большего пробега частиц, потери энергии меньше и соответственно ниже разрушительный эффект.

Таким образом, при попадании радионуклидов внутрь организма наибольшую опасность представляют альфа-, а затем бета- частицы; источники гамма-излучения причиняют меньший ущерб.

Существует три основных пути поступления радионуклидов в организм: через легкие, кожу, с пищей и водой.

Из-за большого объема легочной вентиляции наиболее опасен первый путь. Частицы радиоактивной пыли при вдыхании воздуха частично оседают в полости рта и носоглотки. Задержка аэрозолей в легких зависит от размеров частиц: глубоко проникают в легкие частицы размером 0,5 - 2 мкм; частицы меньших размеров также проникают в легкие, но не задерживаются в них, быстро выводятся с выдыхаемым воздухом; частицы размером более 1 мм задерживаются в верхних дыхательных путях. Длительность задержки радиоактивных веществ в легких определяется их локализацией и растворимостью; плохо растворимые вещества медленно всасываются, а следовательно, и дольше задерживаются в организме.

Второй по значимости путь - поступление радионуклидов с пищей и водой. В организм поступает лишь некоторая часть попавших радионуклидов, большая их часть не усваивается и удаляется из кишечника. Во время нахождения радиоактивных веществ в кишечнике происходит облучение кишечника. Альфа- и бета- частицы при этом могут разрушить ткани кишечника, а гамма- кванты могут достигать и другие органы, расположенные в брюшной полости.

Через кожу могут проникать радионуклиды в составе жидких и газообразных соединений. Так, скорость проникновения газообразного йода через неповрежденную кожу сравнима со скоростью его проникновения через дыхательные пути, а количество плутония, проникающее в организм вследствие загрязнения кожи, не меньше, чем при поступлении через желудок.

Всосавшиеся различными путями изотопы поступают в кровь и затем распределяются в организме в соответствии с их химическими свойствами. В

зависимости от этого распределения различают изотопы остеотропные - накапливающиеся в костях (кальций, стронций, барий, радий, цирконий, цитраты плутония); накапливающиеся в печени и скелете (церий, лантан, плутоний); равномерно распределяющиеся (третий, углерод, железо, полоний); накапливающиеся в мышцах (калий, рубидий, цезий). селезенке и лимфатических узлах (рутений, ниобий), в щитовидной железе (йод).

После ядерного взрыва или аварии на АЭС наибольшую опасность для человека в сравнительно ранние сроки представляет йод-131, стронций-89 и рутений-108 как наиболее быстро распадающиеся.

Радиоактивные вещества выводятся из организма главным образом через желудочно-кишечный тракт и почки, незначительная часть - через потовые и слюнные железы.

Особо важную роль играет внутреннее облучение в возникновении злокачественных новообразований. Согласно исследованиям доза, удваивающая частоту лейкозов у человека, составляет 0,5-1 гр. Риск развития опухолей щитовидной железы, легких и молочной железы практически одинаков и равен риску заболевания лейкозом.

Изотопы, накапливающиеся в костях, вызывают при длительном внутреннем облучении саркомы костей. Цезий-137 может привести к появлению опухолей в любом органе человеческого организма.

Исход поражения организма инкорпорированными радионуклидами прежде всего зависит от эффективности их выведения.



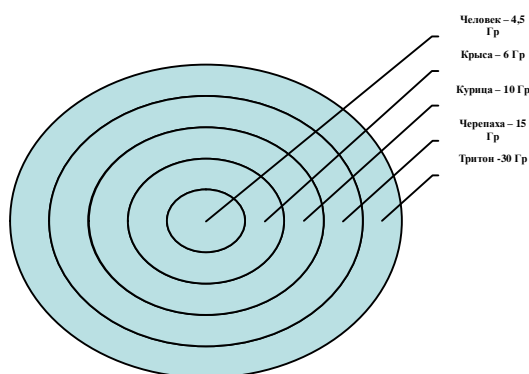
Доза в 2 Гр может вызывать гибель клеток хрусталика глаза с развитием катаракты с последующей слепотой.

В то же время достаточно большие дозы облучения выдерживают почки – до 20 Гр, печень – до 40 Гр, мочевого пузыря – до 50 Гр.

Большая часть инкорпорированных радионуклидов (попавших внутрь организма) выводится во внешнюю среду вместе с естественными

выделениями с выдыхаемым воздухом, с мочой, калом, потом, слюной и их вредное действие может быть незначительным. Другая часть может сохраняться внутри организма значительное время (месяцы, годы). Поэтому, при определении допустимых доз облучения учитывается наряду с периодом полураспада радионуклида – биологический период полувыведения его из организма. Биологический период полувыведения – это время, необходимое для выведения из организма половины инкорпорированного радионуклида. Сочетание этих двух периодов (полураспада и полувыведения) называется эффективным периодом полураспада, позволяющим определять суммарную дозу облучения.

Живые организмы реагируют на действие радиации по-разному.



Видовая радиочувствительность возрастает по мере усложнения организма. Например, для микроорганизмов дозы, вызывающие 50% смертности составляют тысячи Гр, для птиц – десятки, для человека – единицы, что и отображено на диаграмме.

Величины периодов полураспада и полувыведения некоторых радионуклидов для организма человека

Радионуклид	Символ	Физический период полураспада	Биологический период полувыведения	Эффективный период полувыведения
Тритий	$^3\text{H}$	12,3 г.	12 сут.	12 сут.
Углерод	$^{14}\text{C}$	5730 лет	10 сут.	10 сут.
Натрий	$^{24}\text{Na}$	15 ч	11 сут.	14 ч
Фосфор	$^{32}\text{P}$	14,3 сут.	257 сут.	13,5 сут.
Железо	$^{55}\text{Fe}$	2,7 г.	1680 сут	819 сут.
Цинк	$^{65}\text{Zn}$	243,9 сут.	1959 сут.	218 сут.
Стронций	$^{90}\text{Sr}$	29,12 г.	35,6 лет	15,6 лет
Йод	$^{131}\text{I}$	8,04 сут.	138 сут.	7,6 сут.

Цезий	$^{137}\text{Cs}$	30,174 г.	70 сут.	70 сут.
Плутоний	$^{239}\text{Pu}$	2,4065 $\times 10^4$ л ет	178 лет	175 лет
Америций	$^{241}\text{Am}$	433 г.	55 лет	49,3 г.

Воздействие радионуклидов в количествах (дозах), превышающих предельно допустимые величины, ведет к развитию лучевой болезни с преимущественным поражением органов депонирования или всего организма (при поражении равномерно распределяющимися радионуклидами, например,  $^3\text{H}$  или  $^{137}\text{Cs}$ ). В зависимости от количества, пути и длительности поступления радионуклидов возможно развитие острых, подострых и хронических радиационных эффектов, а также отдаленных последствий.

Поступление радионуклидов в организм и содержание их в нем у лиц, работа которых связана с профессиональными вредностями, а также у отдельных лиц из населения и у всего населения в Республике Беларусь регламентируются нормами радиационной безопасности НРБ, которые устанавливают систему дозовых пределов.

#### Нормирование радиационного воздействия

Нормативные значения для ионизирующих излучений установлены на основе допустимых уровней воздействия их на организм человека. Основными нормативными документами являются:

1. Нормы радиационной безопасности НРБ-96.
2. Основные санитарные правила работы с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующих излучений ОСП-72/87.
3. Республиканские контрольные уровни содержания радионуклидов цезия-137 и стронция-90 в пищевых продуктах и питьевой воде.

Нормы радиационной безопасности регламентируют требования радиационной безопасности в условиях воздействия ионизирующего излучения искусственного, а также природного происхождения. Сформулированная в НРБ 96 система радиационной безопасности основана на современных международных научных рекомендациях и обобщает законодательство и опыт стран, достигших высокого уровня радиационной защиты.

В основу НРБ-96 положены следующие основные принципы радиационной безопасности:

- не превышение допустимых пределов индивидуальных доз облучения от всех источников ионизирующего излучения (принцип нормирования);
- запрещение всех видов деятельности по использованию источников

ионизирующего излучения, при которых полученная для человека и общества польза не превышает риск возможного вреда, причиненного облучением, дополнительным к естественному радиационному фону (принцип обоснования);

-поддержание на возможно низком и достижимом уровне с учетом экономических и социальных факторов индивидуальных доз облучения и числа облучаемых лиц при использовании любого источника ионизирующего излучения (принцип оптимизации).

НРБ-96 устанавливает ограничения при следующих видах радиационного воздействия:

-облучение персонала и населения в условиях нормальной эксплуатации техногенных источников;

-облучение персонала и населения природными источниками ионизирующего излучения;

-медицинское облучение населения;

-облучение персонала и населения в условиях радиационной аварии.

Для обеспечения радиационной безопасности, согласно НРБ-96, радиационному контролю подлежат:

-радиационные характеристики источников, выбросов в атмосферу, жидких и твердых отходов;

-радиационные факторы, создаваемые технологическим процессом на рабочих местах и в окружающей среде;

-радиационные факторы на загрязненных территориях и в зданиях с повышенным радиационным фоном;

-уровни облучения персонала и населения;

-источники медицинского облучения;

-природные источники.

В нормах население представлено категориями А, Б, В.

Категория А, или персонал: профессиональные работники, которые постоянно или временно работают непосредственно с техногенными источниками ионизирующих излучений.

Категория Б - лица, которые непосредственно не работают с источниками ИИ, но по условиям работы находящиеся в сфере их воздействия.

Категория В - все население, включая лиц из персонала вне сферы и условий их производственной деятельности.

Документом введено три класса нормативов:

-основные дозовые пределы;

-допустимые уровни монофакторного (для одного радионуклида или одного вида внешнего излучения, пути поступления), воздействия;

-контрольные уровни.

Дозовые пределы являются основной нормируемой величиной. Допустимые уровни являются их производными. Численные значения допустимых уровней: - предел годового поступления (ПГП), допустимая среднегодовая объемная (ДОА), допустимая удельная активность (ДУА) и другие установлены для различных категорий облучаемых лиц и путей

облучения, исходя из условия, чтобы при воздействии данного фактора величина дозы, накопленной за год, равнялась величине основного дозового предела. Исходными данными при их установлении являются стандартные условия:

-объем воздуха  $V$ , с которым радионуклид поступает в организм на протяжении календарного года ( для персонала и населения соответственно  $2,5^{10}$  и  $7,3^{10}$  л/год);

-время облучения в течение календарного года - 1700 и 8800 ч.;

-масса воды (рациона), с которыми радионуклид поступает в организм на протяжении календарного года 0 и 800 кг/год.

Контрольные уровни устанавливаются администрацией учреждения (органами здравоохранения) по согласованию с органами надзора. Численные значения их принимаются такими, чтобы было гарантировано не превышение основных дозовых пределов и реализация принципа снижения облучения до возможно-низкого уровня. При этом учитывается воздействие всех радиационных и нерадиационных факторов от подлежащих контролю источников, возможная ошибка измерений, достигнутый уровень защищенности, возможность его дальнейшего снижения с учетом требований принципа оптимизации.

Администрации предприятия разрешено с учетом местных условий вводить дополнительно более жесткие численные значения контролируемых параметров - административные уровни.

Основные дозовые пределы для персонала группы А и населения приведены в таблице. Они не включают в себя дозы от природных и медицинских источников ионизирующего излучения, а также дозу, получаемую в случае радиационной аварии. На эти виды облучения установлены специальные ограничения.

Для лиц категории Б дозы облучения, а также другие допустимые производные уровни установлены равными 1/4 значений для группы А.

В качестве основных дозовых пределов приняты: эффективная доза и эквивалентная доза за год в хрусталике, коже, кистях и стопах.

Годовая эффективная доза облучения равна сумме эффективной дозы внешнего облучения, накопленной за календарный год и ожидаемой эффективной дозы внутреннего облучения, обусловленной поступлением в организм радионуклидов за этот же период.

Допустимое годовое поступление радионуклида рассчитывается путем деления годового предела дозы на соответствующий дозовый коэффициент, значения которых приведены в приложении НРБ-96.

При одновременном воздействии источников внешнего и внутреннего облучения должно выполняться условие, чтобы отношение дозы внешнего облучения к пределу дозы и отношение годовых поступлений радионуклидов к их пределам в сумме не превышали 1.

Для женщин в возрасте до 45 лет, работающих с источниками ионизирующего излучения, для студентов и учащихся в возрасте до 21 года, проходящих обучение с использованием источников ИИ, а также для лиц,

привлекаемых для проведения спасательных и аварийных работ вводятся дополнительные ограничения.

При ликвидации аварии, требующей спасения жизни людей, предотвращения дальнейшего ее развития, облучения большого количества людей, может быть разрешено повышенное облучение в дозе не более 100 мЗв в год, а в отдельных случаях - не более 200 мЗв в год. Планируемое повышенное

облучение допускается только для мужчин старше 30 лет лишь при их добровольном письменном согласии, после информирования о возможных дозах облучения и риске для здоровья.

Лица, подвергшиеся однократному облучению в дозе, превышающей 100 мЗв, в дальнейшей работе не должны подвергаться облучению в дозе свыше 20 мЗв в год. Однократное облучение в дозе свыше 200 мЗв в год рассматривается, как потенциально опасное. Лица, подвергшиеся такому облучению, немедленно выводятся из зоны облучения и направляются на медицинское обследование. Последующая работа с источниками излучения может быть разрешена им только в индивидуальном порядке по решению компетентной медицинской комиссии.

Эффективная доза, обусловленная облучением природными источниками в производственных условиях для работников, не работающих с техногенными источниками излучения и не находящиеся по условиям работы в сфере их воздействия, не должна превышать 5 мЗв в год.

Ограничения к облучению населения - внешнему. А также внутреннему установлены для природных (космическое излучение, радионуклиды, содержащиеся в окружающей среде и поступающие в организм человека с воздухом, водой и пищей). Техногенных (специально сконцентрированные человеком природные радионуклиды, генераторы ионизирующего излучения и др.), медицинских (диагностические и радиотерапевтические процедуры) источников. Кроме того, установлены ограничения к облучению населения источниками, контроль над которыми утрачен (утраченные, рассеянные в окружающей среде в результате радиационной аварии и др. радиоактивные источники) Представленные в таблице пределы доз для населения (группа В) являются средней дозой для «критической» группы лиц. Критическая группа - небольшая по численности группа лиц, однородная по условиям жизни, возрасту, полу или другим факторам.

#### Основные дозовые пределы

Нормируемые величины	Дозовые пределы		
	группа А	группа Б	группа В
Эффективная доза	20мЗв в год в среднем за любые последовательны	5 мЗв в год в среднем за любые последовательны	1 мЗв в год в среднем за любые последовательны



	е 5 лет, но не более 50 мЗв в год	е 5 лет, но не более 12, 5 мЗв в год	е 5 лет, но не более 5 мЗв в год
Эквивалентная доза за год в хрусталике	150 мЗв	30 мЗв	15 мЗв
Эквивалентная доза в коже, кистях, стопах	500 мЗв	125 мЗв	50 мЗв

## Радиационный контроль

Открытие явления радиоактивности потребовало обнаружения и измерения радиоактивных излучений, их количественных и качественных характеристик.

Разработкой и применением методов определения активности и концентрации радиоактивных веществ в различных пробах и источниках ионизирующих излучений занимается радиометрия. Кроме того, термин «радиометрия» используют для обозначения процесса измерения активности радионуклидов.

Радиометрия тесно связана с дозиметрией, так как радиометрия характеризует сами источники излучений, а дозиметрия количественно оценивает их воздействие. Без знания активности и концентрации радиоактивных веществ в источниках излучения, окружающей среде и организме нельзя производить дозиметрические расчеты доз облучения от внешних и внутренних источников.

Дозиметрический контроль - система мероприятий, обеспечивающая измерение, оценку и регистрацию дозы ионизирующего излучения, получаемого человеком, а также уровней загрязненности радиоактивными веществами воздуха, воды, почвы, продуктов питания.

Цель дозиметрического контроля - обеспечение радиационной безопасности персонала и населения. К примеру, дозиметрический контроль, в связи с предусмотренным строительством БелАЭС в Гродненской области (Островец), вокруг будущей АЭС развернется сеть радиационного мониторинга. Мониторинг осуществляет радиационно-аналитический отдел Республиканского центра радиационного контроля и мониторинга окружающей среды (начальник Владимир Самсонов). Он отмечает в прессе, что Беларусь постоянно отслеживает ситуацию вокруг четырех атомных станций стран-соседей: Игналинской, Чернобыльской, Ровенской, Смоленской. На территории республики вблизи этих АЭС установлены автоматизированные системы радиационного контроля. Они в режиме реального времени передают информацию о радиационной обстановке, которая складывается в районе расположения АЭС. "У нас существует связь со всеми четырьмя атомными станциями - литовцы, украинцы, россияне

передают нам информацию. Но для надежности мы имеем также свою систему контроля, - пояснил специалист. - Таким образом, мы проводим радиационный мониторинг в полном объеме и готовы к тому, что добавится еще одна атомная станция".

Специалисты центра контролируют дозу в воздухе, содержание радиоактивных веществ в воде и почве. В районах атомных станций и во всех крупных городах республики установлены фильтро-вентиляционные установки, которые прокачивают большое количество воздуха. Взятые пробы анализируются на высокочувствительных приборах. "Мы определяем концентрацию радиоактивных веществ и при этом фиксируем мельчайшие изменения. Если появился какой-то элемент, характерный для выброса атомной станции, мы его обнаружим", - утверждает специалист. В настоящее время выбросы от близлежащих АЭС незначительные - установленные современные фильтры на Игналинской и других станциях позволяют свести их к минимуму. "Мы контролируем наличие цезия-137 и других радионуклидов рядом со станцией и не обнаруживаем их - настолько маленькая концентрация этих элементов", заверяет Владимир Самсонов.

В Беларуси создана развитая система радиационного мониторинга, в республике действует сеть из 55 дозиметрических постов наблюдения. При распространении налаженной системы радиационного контроля на новый объект - белорусскую АЭС - не должно возникнуть сложностей. Вокруг будущей станции планируется установить автоматизированные датчики для мониторинга радиационной обстановки. Будет контролироваться также состояние воздуха, воды и почвы. Сотрудники центра обладают необходимым опытом и в своей работе используют современное оборудование, которое регулярно обновляется. Это позволит обеспечить эффективный радиационный контроль за будущей АЭС.

Как сообщалось, в Беларуси принято решение построить атомную электростанцию суммарной электрической мощностью 2 тыс.МВт с вводом в эксплуатацию первого энергетического блока в 2016 году, второго - в 2018 году.

Радиоактивное загрязнение окружающей среды вследствие аварии на ЧАЭС, а также произведенных ядерных взрывов в настоящее время определяют радионуклиды: цезий-137, стронций-90, плутоний -239.

Цезий-137- источник гамма-излучения с энергией фотонов 661 кэВ, а также бета- излучения с граничной энергией 520 кэВ.

Стронций-90 - источник бета- излучения.

Плутоний-239 - источник альфа- излучения с энергией частиц 5,1 МэВ.

Для измерения уровня радиоактивности используют ионизационные, газоразрядные, сцинтилляционные, химические, фотографические, колориметрические детекторы.

Измерение гамма-излучения является наиболее простым.

Измерение и контроль альфа- и бета- излучений имеет определенные сложности, заключающиеся в том, что радиоактивность их источников можно определить только с поверхностного слоя образца. Глубоколежащие частицы

поглощаются толщиной слоя еще до того, как их обнаружит детектор.

Точное определение активности альфа- и бета- излучений требует радиохимического выделения радиоактивных элементов.

Приборы радиационного контроля по своему назначению подразделяются на:

а) индикаторы - простейшие приборы, при помощи которых обнаруживается ионизирующее излучение и производится ориентировочная оценка мощности дозы, главным образом, альфа- и бета- излучений. Датчиком у них служат газоразрядные счетчики. С помощью имеющейся световой или звуковой индикации можно устанавливать возрастание или уменьшение мощности дозы излучения;

б) рентгенометры - приборы, предназначенные для измерения мощности дозы рентгеновского и гамма-излучений. В качестве детекторов у них используются ионизационные камеры или газоразрядные счетчики. Диапазон измерения данных приборов - от сотых долей до нескольких сотен рентген в час;

в) дозиметры - приборы, предназначенные для определения суммарной дозы излучений и мощности экспозиционной дозы. В качестве детекторов в них используются ионизационные камеры, газоразрядные счетчики, фотокамера с пленкой;

г) радиометры - приборы, предназначенные для измерения активности радиоактивных источников. Датчиками их чаще всего являются газоразрядные счетчики или сцинтилляционные детекторы;

д) спектрометры - приборы для регистрации и анализа энергетического спектра излучения и индикации на этой основе излучающих радионуклидов, ядерных превращений, а также изотопного состава проб.

Одной из разновидностей этих приборов являются спектрометры излучений человека (СИЧ), предназначенные для оценки доз внутреннего облучения человека от инкорпорированных радионуклидов;

е) измерительно-сигнальные приборы - приборы, вырабатывающие сигнал, предупреждающий о превышении заданных значений измеряемых физических величин или пределов доз ионизирующих характеристик;

ж) приборы комбинированного типа, предназначенные для измерения характеристик ионизирующих излучений, выполняющих функции двух и более приборов.

Для контроля индивидуальных доз облучения персонала при работе с источниками ионизирующих излучений используются приборы, с помощью которых измеряют поглощенную дозу излучения. Наиболее распространенными из них являются индивидуальные дозиметры, представляющие собой малогабаритную ионизационную камеру. Принцип действия прибора основан на разряде конденсатора ионизационной камеры, зарядка которой осуществляется с помощью зарядного устройства. Прибор носится в нагрудном кармане. Уменьшение потенциала конденсатора пропорционально дозе облучения, «накопленной» за время облучения. Измерение дозы облучения производится с помощью счетного устройства,

встроенного в корпус дозиметра.

Индивидуальный дозиметрический контроль обеспечивает:

а) контроль внешнего облучения посредством портативных индивидуальных дозиметров, в зависимости от их размещения можно измерить дозу, получаемую различными участками тела;

б) определение степени внутреннего радиоактивного загрязнения с помощью приборов для измерения излучения, исходящего из организма или путем анализа выделений;

в) определение радиоактивного загрязнения кожных покровов и одежды.

Слайд 33. Дозиметр «Сосна»



Дозиметрический контроль радиационной обстановки предназначен для измерения уровней излучения, загрязнения радиоактивными веществами воздуха и поверхностей в рабочей зоне и во внешней среде.

Кроме того, для предупреждения загрязнения радиоактивными веществами окружающей среды в целях обеспечения безопасности населения осуществляется дозиметрический контроль окружающей среды.

Для получения более эффективных результатов измерений одновременно с дозиметрическим контролем определяют наиболее вероятные пути воздействия ионизирующего излучения на население; выявляют критические группы населения, т.е. контингент, подвергающийся наибольшему риску облучения, и пищевые продукты, с которыми радиоактивные вещества преимущественно поступают в организм.

Одновременно устанавливаются перечень радионуклидов, которые представляют в данных условиях наибольшую потенциальную опасность для населения.

В Республике Беларусь действует система радиационного контроля загрязнения территорий, объектов окружающей среды, сельскохозяйственной продукции, природных сред и материалов, который осуществляют:

1. 1. Республиканский центр радиационного контроля и мониторинга природной среды, областные центры, станции Госкомитета по гидрометеорологии (загрязнение воздушной и водной сред, почв),

2. 2. Республиканский, областные, городские, районные центры гигиены и эпидемиологии Министерства здравоохранения (загрязнение продуктов питания, сельскохозяйственной продукции, соблюдение норм радиационной безопасности, гигиены и санитарии на хозяйственных объектах, при эксплуатации источников ионизирующих излучений, использовании радиоактивных веществ и технологий).

3. 3. Межобластная инспекция Проматомнадзора Министерства по чрезвычайным ситуациям (соблюдение норм радиационной безопасности на хозяйственных объектах, при утилизации и захоронении радиоактивных отходов).

4. 4. Лаборатории, станции, посты, отдел сельхозрадиологии, восстановления земель и охраны окружающей среды, мясокомбинаты, молочные заводы Министерства сельского хозяйства и продовольствия (загрязнение сельскохозяйственного сырья, кормов, растительной, мясной и молочной продукции).

5. 5. Комитет по хлебопродуктам Министерства сельского хозяйства и продовольствия (загрязнение сырья, реализуемой продукции).

6. 6. Белкоопсоюз (загрязнение сырья, реализуемой продукции).

7. 7. Министерство торговли, Управления общественного питания и потребительских товаров облисполкомов, общественного питания горисполкомов (загрязнение продовольственных товаров, сельскохозяйственной продукции).

8. 8. Министерство лесного хозяйства (загрязнение лесов, даров природы, мяса диких животных, заготавливаемой древесины).

9. 9. Белорусский производственно-торговый концерн лесной, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности «Беллесбумпром» (загрязнение используемого сырья, реализуемой продукции).

10. 10. министерство жилищно-коммунального хозяйства (загрязнение источников централизованного водоснабжения, колодцев).

11. 11. Белорусский концерн по топливу и газификации «Белтопгаз» (загрязнение заготавливаемого и реализуемого топлива).

12. 12. Главное Управление промстройматериалов министерства архитектуры и строительства (загрязнение строительных материалов, производимых и используемых предприятиями отрасли).

13. 13. Белорусский государственный производственно-торговый

концерн по морскому рыболовству, завозу, переработке и реализации рыбы и рыбопродукции «Белрыбпром» (Загрязнение рыбной продукции).

14.14. Государственный таможенный комитет (ввозимые товары, техника, личные вещи с целью недопущения несанкционированного ввоза-вывоза радиоактивных источников).

Прогнозирование величины эффективной эквивалентной дозы, контроль за соблюдением дозовых нагрузок облучения людей возложено на Министерство здравоохранения.

Силами Госкомитета по Гидрометеорологии Республики Беларусь, научных учреждений и организаций, проведено обследование загрязнения почв радионуклидами, в результате которого составлены карты радиоактивного загрязнения населенных пунктов, сельскохозяйственных угодий, лесов цезием-137, стронцием-90, плутонием-239. Периодически проводится уточнение и корректировка данных с внесением изменений в карты.

В сельских населенных пунктах зон радиоактивного загрязнения проведено обследований подворий, составлены паспорта с указанием мощности экспозиционной дозы гамма-излучения, содержания в почве цезия-137, стронция-90, плутония-239.

Научные исследования в области радиоэкологии, радиационной гигиены и защиты в республике проводят институты и структурные подразделения Национальной академии наук Республики Беларусь, Академии Аграрных наук Министерства сельского хозяйства и продовольствия, отраслевые НИИ.

В 1996 году в Беларуси была введена в действие система радиозэкологического мониторинга «Гамма 1», осуществляющая непрерывный контроль радиационной обстановки на территориях, прилегающих к Игналинской ГЭС. Планируется внедрение аналогичных систем для Чернобыльской, Ровенской, Смоленской АЭС, системы химического контроля обстановки на территориях, прилегающих к потенциально опасным объектам.

В рамках международного сотрудничества Республика Беларусь получила право входа в Европейскую систему оперативного реагирования и поддержки «Родос» при принятии решения в случае радиационной аварии с учетом характера и параметров выброса радиоактивных веществ, состояния атмосферы, метеорологических условий.

В целях своевременного предупреждения о чрезвычайных ситуациях природного характера постами и станциями Госкомитета по гидрометеорологии ведется постоянный контроль и регистрация атмосферного давления, уровня осадков, температуры воздуха, скорости ветра, других метеорологических параметров воздушной среды, на основании которых составляются прогнозы, предсказываются природные аномалии.

В министерстве по чрезвычайным ситуациям создан Центр управления в кризисных ситуациях (ЦУКС) с круглосуточным несением дежурств и обработкой поступающей информации.

Принципы, методы и средства защиты от ионизирующих излучений

Радиационная защита (противолучевая) защита - комплекс методов и средств, направленных на обеспечение безопасных условий труда персонала и жизни населения в условиях возможного воздействия ионизирующего излучения. Методы и средства защиты зависят от характера работы, условий применения радиоактивных веществ и источников ионизирующего излучения. Они включают:

-организационные мероприятия (выполнение требований безопасности при размещении предприятий, устройстве рабочих помещений и организации рабочих мест при работе с закрытыми и открытыми источниками, при транспортировке, хранении и захоронении радиоактивных веществ, проведение дозиметрического контроля);

-медико-профилактические мероприятия (сокращенный рабочий день, дополнительный отпуск, спецпитание, профилактические медосмотры);

инженерно-технические методы и средства (защита временем и расстоянием, защитное экранирование, применение средств индивидуальной защиты и др.).

Радиационная защита достигается:

-нераспространением ядерного оружия и радиоактивных материалов;

-строгим контролем со стороны государства и Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ) над производством, использованием и перемещением радиоактивных материалов;

н □ соблюдением международных договоров о запрещении и нераспространении испытаний ядерного оружия в атмосфере, космическом пространстве и под водой;

н □ -разработкой научно-обоснованных правил и норм безопасности при работе с источниками излучений;

н □ -профессиональным отбором и высоким уровнем подготовки персонала радиационно-опасных объектов;

н □ -соблюдением правил транспортировки и хранения радиоактивных материалов, обращения с ними;

н □ -обеспечением высокой эксплуатационной надежности ядерных реакторов и установок;

н □ -разработкой планов по защите персонала и населения в случае аварий на радиационно-опасных объектах;

н □ -использование эффективных мер защиты при работе с источниками ионизирующего излучения;

н □ -контролем за соблюдением требований безопасности при работе с радиоактивными веществами;

н □ -дезактивацией местности, транспорта, зданий, объектов окружающей среды, санитарной обработкой людей в случае радиационной аварии;

н □ -соблюдением мер предотвращения загрязнения окружающей среды при разработке рудников и переработке радиоактивных руд;

н □ соблюдением правил захоронения радиоактивных отходов.

Основные способы защиты персонала при использовании потенциально-

опасных источников облучения, а также населения в случае радиационной аварии включают:

- защиту расстоянием;
- защиту временем;
- экранирование источника ионизирующего излучения;
- герметизацию оборудования;
- применение индивидуальных средств защиты;
- соблюдение правил личной гигиены;
- использование радиопротекторов;
- санитарную обработку людей;
- деактивацию местности, оборудования, помещений, одежды и др.;
- радиационный и медицинский контроль.

Защита расстоянием является наиболее эффективным методом защиты при радиационных авариях, ядерных взрывах, когда население эвакуируется в безопасные районы. В ряде случаев защита расстоянием позволяет в мирное время избежать устройств защитных экранов. Так, увеличить расстояние от источника излучения до человека можно с помощью дистанционного оборудования- манипуляторов, специальных захватов и др.

Основным мероприятием по защите населения от воздействия ионизирующего излучения является зонирование территории вне потенциально-опасного промышленного предприятия, вокруг которого создают санитарно-защитную зону и зону наблюдения.

Санитарно-защитная зона (ССЗ)- территория вокруг возможного источника радиоактивных выбросов, на которой уровень облучения может превышать предельно допустимый. Критерием для определения размеров ССЗ служат пределы годового поступления радиоактивных веществ через органы дыхания и пищеварения и предел дозы внешнего облучения для категории Б, а также допустимая концентрация радиоактивных веществ в атмосфере и воде. В этой зоне устанавливается режим ограничений и проводится радиационный контроль.

Зона наблюдения - территория, на которой возможно влияние радиоактивных выбросов предприятия и облучение проживающего населения может достигнуть установленного предела дозы. На территории зоны наблюдения, которая по площади в 3-4 раза больше ССЗ, также проводится радиационный контроль. Для предприятий атомной промышленности и ядерной энергетики санитарно-защитная зона устанавливается специальными нормативными актами.

Защита временем имеет целью ограничить время пребывания человека в радиационной обстановке. Такой способ защиты применяется при ремонтных и аварийных работах, а также при посещении необслуживаемых помещений с достаточно высоким уровнем радиации. При защите временем обязательно проводится индивидуальный дозиметрический контроль.

Защита от внутреннего облучения основана на исключении попадания радиоактивных веществ в организм человека различными путями. С этой целью работа или контакт с ними разрешается при наличии средств



индивидуальной защиты (респиратора, противогаза, спецодежды и очков), использовании защитных вытяжек, боксов и устройств мощной вентиляции, обеспечивающей 5-10 кратный объем воздуха за 1 час.

Защита экранированием используется при значительной активности радиоактивного источника. Под термином «экран» понимают различные передвижные или стационарные конструкции, предназначенные для поглощения или ослабления ионизирующего излучения. Экранами служат также стенки контейнеров для перевозки и хранения радиоактивных материалов.

Выбор материала для защитного экрана производится с учетом преобладающего вида излучения, активности источника, расстояния и др.

Для защиты от альфа-излучения достаточен слой воздуха в несколько сантиметров. Можно применять в случае необходимости экраны из обычного стекла, плексигласа, защитную одежду из хлопчатобумажной ткани и резиновые перчатки.

Экраны для защиты от бета-излучения изготавливают из материалов с малой атомной массой (алюминий, плексиглас, карболит и др.), которые дают наименьшее тормозное излучение. Применяют также комбинированные экраны, у которых со стороны источника располагают с малой атомной массой, а за ним - с большой. Возникающие в материале внутреннего экрана (толщину которого принимают равной длине пробега бета-частиц) кванты электромагнитного излучения с малой энергией поглощаются в дополнительном экране с большой атомной массой (свинец, вольфрам и др.).

Для защиты от гамма-излучений применяют материалы с большой атомной массой и высокой плотностью или более легких, но менее дефицитных и более дешевых материалов - стали, чугуна, сплавов меди. Стационарные экраны изготавливают из бетона. Для изготовления смотровых систем используют стекло с жидким наполнителем (бромистым и хлористым цинком), свинцовое стекло и т.д.

Экраны для защиты от нейтронного излучения изготавливают из материалов, содержащих водород (вода, парафин), бериллия, графита и др.

## Радиационная гигиена

Радиационная гигиена (греч. *hygienos*- полезный для здоровья) - раздел гигиены, изучающий влияние ионизирующего излучения на здоровье человека с целью разработки мер радиационной защиты.

Радиационная гигиена использует методы гигиены, ядерной физики, радиобиологии, радиотоксикологии, математики и других дисциплин. Успехи теоретических, экспериментальных и прикладных исследований в области радиационной гигиены играют определяющую роль в формировании концепций и принципов регламентации допустимых уровней облучения и разработки радиологических прогнозов развития атомной энергетики.

Изучение факторов, определяющих уровни накопления, прочность фиксации радионуклидов в объектах окружающей среды, включая пищевые

продукты животного и растительного происхождения, в сочетании с данными об особенностях их миграции по пищевыми цепям позволяет целенаправленно изыскивать методы и способы ограничения поступления этих агентов в организм человека.

В Республике Беларусь в связи с аварией на ЧАЭС остро стоит проблема снижения внутреннего облучения населения вследствие употребления загрязненных радионуклидами продуктов питания различного происхождения.

Радиоактивному загрязнению подверглось 23% общей площади и 22% сельскохозяйственных угодий. Из них 2,65 тыс. кв. км земель с плотностью загрязнения цезием-137 выше 1480 кБк/кв. м, стронцием-90 выше 111 кБк/кв.м, плутонием-239 и-240 выше 3,7 кБк/кв.м исключены из сельскохозяйственного оборота.

Сельскохозяйственное производство ведется на 13,5 тыс. кв.км земель с плотностью загрязнения цезием 137, из которых %.% тыс. кв.км одновременно загрязнено и стронцием-90.

Для снижения поступления радионуклидов в продукцию растениеводства являются следующие приемы:

- изменение специализации сельскохозяйственного производства на основе подбора культур с разными коэффициентами накопления радионуклидов в растениеводческой продукции;

- применение специальных приемов агротехники, направленных на снижение накопления радионуклидов в урожае и уменьшении эрозии почв:

  - известкование кислых почв;

  - применение удобрений;

  - применение средств защиты растений от вредителей, болезней и сорняков;

  - регулирование водного режима почвы.

Снижение загрязнения продукции животноводства - молока, мяса цезием-137 и стронцием-90 обеспечивается соблюдением норм (параметров) республиканских допустимых уровней содержания радионуклидов в сельскохозяйственном сырье и кормах (Республиканские допустимые уровни содержания цезия-137 и стронция-90 в сельскохозяйственном сырье и кормах - РДУ-96).

Для снижения радиоактивного загрязнения молока и мяса крупного рогатого скота применяются цезийсвязывающие препараты, приготавливаемые на основе сернокислого бария, ферроцина, пчелиного воска, пектина и других соединений, которые вводятся в пищеварительный тракт животных или используются в качестве кормовых добавок.

Для снижения поступления радионуклидов в организм человека с продуктами питания рекомендуется выполнять следующие санитарно-гигиенические требования:

- тщательно мыть овощи и фрукты;

- снимать с них кожуру или верхние листья;

- овощи предварительно замачивать в воде несколько часов;

- вымачивать мясо в течение 2-4 часов в 10% ном растворе поваренной

соли;

-не использовать в пищу ;кости, внутренности, головы птицы, рыбы;

-исключать из меню мясо-костные бульоны или употреблять «вторичные» бульоны;

-употреблять в пищу достаточные количества минеральных веществ - конкурентов радионуклидов цезия-137 и стронция-90 : калия, фосфора и кальция ( калийсодержащие - картофель, горох, фасоль, томаты, капуста, черная смородина, редька, овсяная и пшенная крупы; кальций и фосфорсодержащие -

молочные продукты, гречневая крупа, хлеб ржаной и др.);

-перерабатывать молочные продукты на творог, масло, кисломолочные продукты, что позволяет снизить содержание радионуклидов на 50-80%;

-использование засолки и маринования грибов с предварительным их вымачиванием в нескольких водах;

Кроме мероприятий санитарно-гигиенического порядка, возможно осуществление биологической и фармакохимической защиты.

Противолучевая химическая защита - введение веществ, обладающих радиозащитным эффектом (радиопротекторов) в организм человека незадолго до облучения. Химический метод защиты от радиации основан на том, что некоторые химические соединения «вмешиваются» в ту последовательность реакций, происходящих в облученном организме, ослабляя или прерывая их.

Радиопротекторы - вещества преимущественно синтетического происхождения, наиболее эффективные из которых относятся к двум большим классам- серосодержащим соединениям (аминотиолам) и индолилалкиламинам. Они предназначены в основном для индивидуальной защиты организма от внешнего облучения в чрезвычайных обстоятельствах (аварийные, военные условия) и для лучевой терапии злокачественных опухолей.

Биологическая противолучевая защита заключается в повышении радиорезистентности с помощью лекарственных средств, усиливающих общую сопротивляемость организма. В отличие от радиопротекторов, они оказывают защитное действие в том случае, когда вводятся многократно. К числу наиболее эффективных относятся препараты из группы адаптогенов (экстракты и настойки элеутерококка, женьшеня, лимонника и др.), витамины, гормоны, витаминно-аминокислотные комплексы, некоторые микроэлементы и минеральные вещества. Особая роль отводится веществам-антиокислителям, участвующим в обезвреживании «свободных радикалов», таким как витамины А, С, Е, препараты, содержащие селен.

В случае внутреннего облучения применяются вещества, сорбирующие радионуклиды (пектинсодержащие препараты), образующие с ними выводимые комплексы биофлавоноиды) или позволяющие заместить собой радионуклид(йодид калия вместо йода-131).

Правильно сбалансированное питание, регулярное насыщение организма витаминами и минералами, а также здоровый образ жизни является одним из первостепенных и надежных методов повышения радиозащитных свойств

организма.

### Острая лучевая болезнь. (Пострадиационные эффекты)

Последствия облучения, их характер и выраженность зависят от дозы, мощности, вида ионизирующего излучения, а также от продолжительности действия и индивидуальных свойств организма.

Различают следующие виды облучения:

острое - однократное, или с кратковременными перерывами;  
хроническое - постоянное, или прерывистое облучение в течение длительного времени.

В зависимости от локализации облучения:

- общее облучение всего организма;
- местное облучение.

Возможные последствия облучения людей с учетом дозовых и временных характеристик подразделяются на три группы: нестохастические (обязательные) соматические эффекты, стохастические (вероятные) эффекты и тератогенное действие.

Соматические эффекты учитывают последствия воздействия ионизирующих излучений на самого облученного; тератогенное действие приводит к образованию уродств и других патологий плода; стохастические (вероятностные) эффекты должны учитываться при оценке отдаленных последствий в результате действия малых доз на большие группы людей, насчитывающие свыше сотни тысяч человек. Выход этих эффектов оценивается коллективной дозой. Выявление их для отдельного индивидуума практически невозможно.

Соматические эффекты при облучении разными дозами проявляются в виде острой или хронической лучевой болезни, локальных лучевых поражений.

Острая лучевая болезнь наблюдается при облучении организма большими дозами в течение короткого промежутка времени - однократного или с кратковременными перерывами; хроническая - в результате длительного облучения в дозах, превышающих предельно допустимые.

Лучевая болезнь - это комплексная реакция организма на воздействие больших доз ионизирующих излучений.

В зависимости от дозы облучения, полученной однократно или в течение нескольких (до 4-х суток), различают 4 степени лучевой болезни:

- |                    |         |
|--------------------|---------|
| 1- легкая          | 1-2 Зв  |
| 2- средней тяжести | 2-4 Зв  |
| 3-тяжелая          | 4-6 Зв  |
| 4-крайне тяжелая   | > 6 Зв. |

Острое лучевое поражение вызывает развитие общего заболевания организма, для которого характерна определенная стадийность и многообразие признаков. В типичных случаях в течении лучевой болезни можно выделить 4

периода: общей первичной реакции; скрытый; разгара болезни, период восстановления и последствий.

Первичная реакция организма на радиацию проявляется тошнотой, рвотой, общей слабостью, головными болями, потливостью, сонливостью. Наблюдаются изменения со стороны центральной нервной системы, в также в составе крови.

При тяжелых поражениях первичная реакция длится 3-4 суток и переходит в третий период.

В скрытом периоде (мнимого благополучия) все эти явления сглаживаются или исчезают. Однако в это время наблюдаются изменения со стороны крови и костного мозга. Продолжительность этой фазы также зависит от тяжести поражения и колеблется от 14 до 32 суток. Затем самочувствие резко ухудшается, заболевание переходит в период разгара, который характеризуется повышением температуры, появлением кровоизлияний в различных органах и тканях, нарушением пищеварения. Отмечается снижение иммунитета, что приводит к возникновению различных воспалительных процессов.

Тяжелые формы протекания лучевой болезни нередко заканчиваются смертельным исходом, вероятность которого выше, чем выше доза облучения и, следовательно, чем короче время скрытого периода.

В благоприятных случаях при своевременном лечении болезни она переходит в завершающий этап - период выздоровления, в котором нормализуется температура, происходит постепенное восстановление показателей крови, исчезают нарушения функционирования желудочно-кишечного тракта. Продолжительность восстановительного периода длится 2-2,5 месяца. Однако даже полное восстановление еще не гарантирует от опасностей отдаленных последствий.

При длительном облучении организма в относительно малых дозах развивается хроническая лучевая болезнь. К ее возникновению может привести ежедневное общее облучение в дозе 0,1 - 0,5 мЗв, при достижении суммарной дозы 0,7 - 1 Зв. При этом наблюдаются волнообразные изменения со стороны кроветворения, нарушение нервной, сердечно-сосудистой и эндокринной системы. Хроническая лучевая болезнь может также развиваться при длительном местном облучении или избирательном накоплении радионуклидов в отдельных органах.

К локальным лучевым повреждениям относятся лучевые ожоги кожи, помутнение хрусталика (лучевая катаракта), выпадение волос (эпиляция), стерилизация и другие.

Профилактика хронической лучевой болезни состоит в строгом соблюдении нормативов и правил работы в зараженной местности. Выздоровление после острой или хронической лучевой болезни происходит в результате процессов восстановления жизненно важных систем за счет размножения жизнеспособных клеток.

В отличие от острых лучевых поражений, которые хорошо изучены,

проявляются быстро и непосредственно после воздействия радиации в больших дозах, труднее выявить последствия при облучении малыми дозами. Даже если эти эффекты выявлены, нужно еще доказать, что они вызваны радиацией, а не другими причинами, так как специфически радиационных заболеваний не существует. Трудность диагностики пострадиационных нарушений можно объяснить тем, что действие малых доз проникающей радиации на человека изучено недостаточно. Неясным прежде всего остается вопрос, что принимать за малые дозы. Мнения ученых колеблются вокруг цифр от 0,01 - 0,1 Зв, так как одна и та же индивидуальная доза в каждом конкретном случае проявляется не одинаково: здоровый человек способен перенести более высокую лучевую нагрузку по сравнению с ослабленным организмом с низкими восстановительными процессами. Сегодня можно уверенно сказать, что многие инфекционные заболевания, хронические болезни сердца и других внутренних органов провоцируются малыми дозами радиации. Причем доказано, что чем больше время экспозиции, тем меньше доза, наносящая вред.

Научный комитет ООН по действию атомной радиации (НКАДР ООН) принял концепцию о беспороговом действии радиации. В документах ООН, в частности говорится: «.....гипотеза о прямой пропорциональности, существующей между соответствующими дозами и вероятностью возникновения эффектов (злокачественные и генетические заболевания) при относительно низких уровнях и мощностях доз применима тогда, когда речь идет о больших популяциях людей, а не конкретно к отдельному индивидууму...».

### Принципы радиационной защиты

Радиационная авария. Все лица, работающие с радиоактивными веществами, обязаны соблюдать правила радиационной защиты. В связи с тем, что даже при самых тщательных, выверенных проектах полностью исключить радиационные аварии, весьма трудно, эти правила необходимо знать и строго выполнять всему населению в случае радиационной аварии. Радиационная авария - авария на радиационно-опасном объекте, которая приводит к выходу или выбросу радиоактивных веществ за границы данного объекта в количествах, превышающих установленные пределы безопасности.

Конечно, сегодня это касается многих наших сограждан, проживающих в населенных пунктах с повышенным радиационным фоном, в результате катастрофы на ЧАЭС.

Как мы уже установили, человек, находящийся на загрязненной территории, подвергается:

- внешнему облучению от воздействия радиоактивного облака и радиоактивных веществ, осевших на местности;
- контактному облучению кожных покровов при попадании на них радиоактивных веществ;
- внутреннему облучению при вдыхании загрязненного воздуха и

употреблении загрязненных продуктов питания и воды.

Под влиянием ионизирующих излучений в организме человека возникают биологические процессы, приводящие к нарушению жизненных функций различных органов (главным образом, органов кроветворения, нервной системы, желудочно-кишечного тракта и др.).

Меры предупреждения и защиты при радиационной аварии. Основными мероприятиями по предупреждению и снижению действия поражающих факторов при радиационной аварии являются: оповещение населения об аварии и информирование его о порядке действий в создавшихся условиях; укрытие; использование средств индивидуальной защиты; предотвращение потребления загрязненных продуктов питания и воды; эвакуация населения; ограничение доступа на загрязненную территорию.

Меры защиты: предохранить органы дыхания средствами защиты - противогазом, респиратором, а при их отсутствии - ватно-марлевой повязкой, шарфом, полотенцем, смоченными водой; закрыть окна и двери, отключить вентиляцию, включить радио, радиоточку, телевизор и ждать дальнейших указаний; укрыть продукты питания в полиэтиленовых мешках. Сделать запас воды в емкостях с плотно прилегающими крышками. Продукты и воду поместить в холодильник, шкафы, кладовки; не употреблять в пищу овощи, фрукты, воду, заготовленные после аварии; строго соблюдать правила личной гигиены; подготовиться к возможной эвакуации. Собрать документы, деньги, продукты, лекарства, средства индивидуальной защиты; укрыться при поступлении команды в ближайшем защитном сооружении.

#### Специальная обработка.

Специальная обработка - это комплекс мероприятий по ликвидации загрязнения населения радиоактивными, опасными химическими веществами или бактериальными средствами. Данный комплекс предусматривает использование различных способов и средств обеззараживания, т.е. дезактивацию, дегазацию, дезинфекцию.

Существует частичная и полная специальная обработка. Под частичной специальной обработкой подразумевается механическая очистка и обработка открытых участков кожи, наружных поверхностей одежды, обуви, средств индивидуальной защиты. Она проводится в зоне заражения, носит характер временной меры и направлена на предотвращение опасности вторичного поражения людей.

Полная специальная обработка - это обеззараживание всего тела человека дезинфицирующими веществами, обработка слизистых оболочек, обмывка, смена белья и одежды. Она обязательна для всех после выхода из зоны заражения. Проводится на разворачиваемых для этой цели стационарных обмывочных пунктах (СОП) и на специальных площадках. Дезинфицирующим раствором смачиваются части тела, голова и протираются кожные покровы тела. После промывки люди проходят в одевальное отделение, где проводится обработка слизистых оболочек глаз,

носа и полости рта. Здесь же выдаются одежда и обувь, после обеззараживания или из обменного фонда, а также средства защиты органов дыхания.

#### Дезактивация.

Дезактивация - это удаление радиоактивных веществ с отдельных участков местности, сооружений, транспорта, одежды, продовольствия, воды, человеческого тела и иных предметов до допустимых норм загрязнения. Проводится она механическим и физико-химическим методами.

Механический метод - удаление радиоактивных веществ с поверхности (сметание с зараженных объектов щетками и другими подручными средствами, встряхивание, выколачивание одежды, отмывание струей воды и т.д.). Этот метод наиболее доступен и может быть использован сразу после выхода с зараженной территории. Однако дезактивация только механическим способом будет малоэффективна при тесном контакте радиоактивных веществ с поверхностью многих материалов, когда силы сцепления достаточно сильны. Физико-химический способ дезактивации - это использование растворов специальных препаратов, повышающих эффективность смывания радиоактивных веществ.

Для получения раствора порошок добавляется в воду небольшими порциями при постоянном перемешивании.

Дезактивация одежды и обуви. Частичная дезактивация организуется самим населением после выхода с загрязненной территории и проводится самыми простейшими механическими способами - встряхиванием, выколачиванием с использованием щеток, веников и палок. В результате двукратной обработки загрязненность снижается на 90 - 95%. Однако если одежда и обувь мокрая, то степень зараженности и уменьшается только на 30%. После дезактивации каждую вещь подвергают повторному дозиметрическому контролю, и если уровень загрязненности окажется выше допустимых норм, то работа проводится вторично. Дезактивация одежды и обуви должна проводиться в надежных средствах защиты (противогазах, респираторах, ватно-марлевых повязках, защитных костюмах). Полная дезактивация одежды и обуви проводится на стационарных обмывочных пунктах (СОП), оснащенных соответствующими установками и приборами. Механической стиркой дезактивируется одежда и другие предметы из хлопчатобумажной, льняной и шерстяной тканей в особом режиме с добавлением 0,5%-ного раствора поверхностно-активных веществ ОП-7, ОП-10 и стиральных порошков. Одежду или обувь, которую дезактивировать полностью не удастся, хранят в выделенных для этого местах с целью уменьшения степени загрязненности до установленных пределов.

Йодная профилактика. При авариях на радиационно-опасных объектах в облаке радиоактивных продуктов содержится значительное количество радиоактивного йода-131, который сорбируется щитовидной железой человека и вызывает ее поражение. Наиболее эффективным методом



защиты от действия радиоактивного йода-131 является йодная профилактика. С этой целью осуществляется прием внутрь лекарственных препаратов стабильного йода (йодистый калий в таблетках или порошках).

Доза принимаемого йодистого калия различна для взрослых и детей: взрослые и дети старше 5 лет - 0,25 г, дети от 2 до 5 лет - 0,125 г, дети до 2 лет - 0,04 г. Однако нужно помнить, что йодистый калий следует принимать только по рекомендации Главного управления по ЧС в случае аварии на радиационно-опасном объекте. Данная информация сообщается после сигнала "Внимание всем!".

Дозы облучения.

При действии на местности, загрязненной радиоактивными веществами, чтобы исключить радиационные поражения людей, устанавливаются определенные допустимые дозы облучения на определенный промежуток времени. Степень радиационных поражений зависит от полученной дозы и времени, в течение которого человек подвергался облучению.

Ориентировочные нормы радиационной безопасности людей: Нижний уровень развития лучевой болезни 100 бэр\*

Фоновое облучение за год 100 мбэр

Облучение при рентгенокопии желудка (местное) 30 бэр

Облучение при рентгенографии зубов (местное) 3 бэр

Просмотр одного футбольного матча по телевизору 1 мкбэр

Бэр - биологический эквивалент рентгена ( $1\text{Р} = 0,88 \text{ бэр}$ ).

Лекция 7. Принципы оказания первой помощи в экстремальной ситуации. Основные органы и системы организма, их функции.

План лекции:

1. Введение. Принципы оказания помощи в экстремальной ситуации.
2. Клетки и ткани. Орган и системы органов

3. Система органов движения
4. Система органов дыхания
5. Система органов кровообращения
6. Система органов пищеварения
7. Система органов выделения
8. Репродуктивная система
9. Нервная система
10. Органы чувств

## 1. Введение. Принципы оказания помощи в экстремальной ситуации.

Принципы оказания первой помощи предполагают определенный порядок действий в экстремальной ситуации. Этот порядок мы рассмотрим в отдельной лекции. Для того, чтобы оказывать первую помощь необходимы элементарные знания строения организма человека. Основные органы и системы организма изучает анатомия — наука о форме и строении живых организмов. При этом необходимо знать не только отдельные органы, но и системы органов с общей функцией. Основными из них являются системы органов движения, дыхания, кровообращения, пищеварения, выделения, размножения, а также нервная система и органы чувств. В учебном пособии

мы пытаемся рассматривать анатомическое строение клеток, тканей и основных систем организма человека в доступном виде необходимом для практического оказания первой медицинской помощи в реальных условиях на месте происшествия. В этой лекции мы уделим основное внимание строению и функции клеток, тканей, отдельных органов и системы органов движения.

## 2. Клетки и ткани. Орган и системы органов. Система органов движения.

2.1. Клетка - элементарная живая система, способная к обмену веществ с окружающей средой и к самовоспроизведению. Клетки могут существовать как самостоятельные организмы (бактерии, одноклеточные водоросли, грибы, простейшие) или образуют ткани многоклеточных организмов. Основными структурами клетки являются ядро, погруженное в цитоплазму, мембранная система, органоиды, а также специализированные структуры клетки (рис.1). Ядро – центр управления клетки, оно состоит из плазмы, одного или нескольких ядрышек и ядерной оболочки. Как правило, в клетке имеется лишь одно ядро, но существуют и двух- и многоядерные клетки.

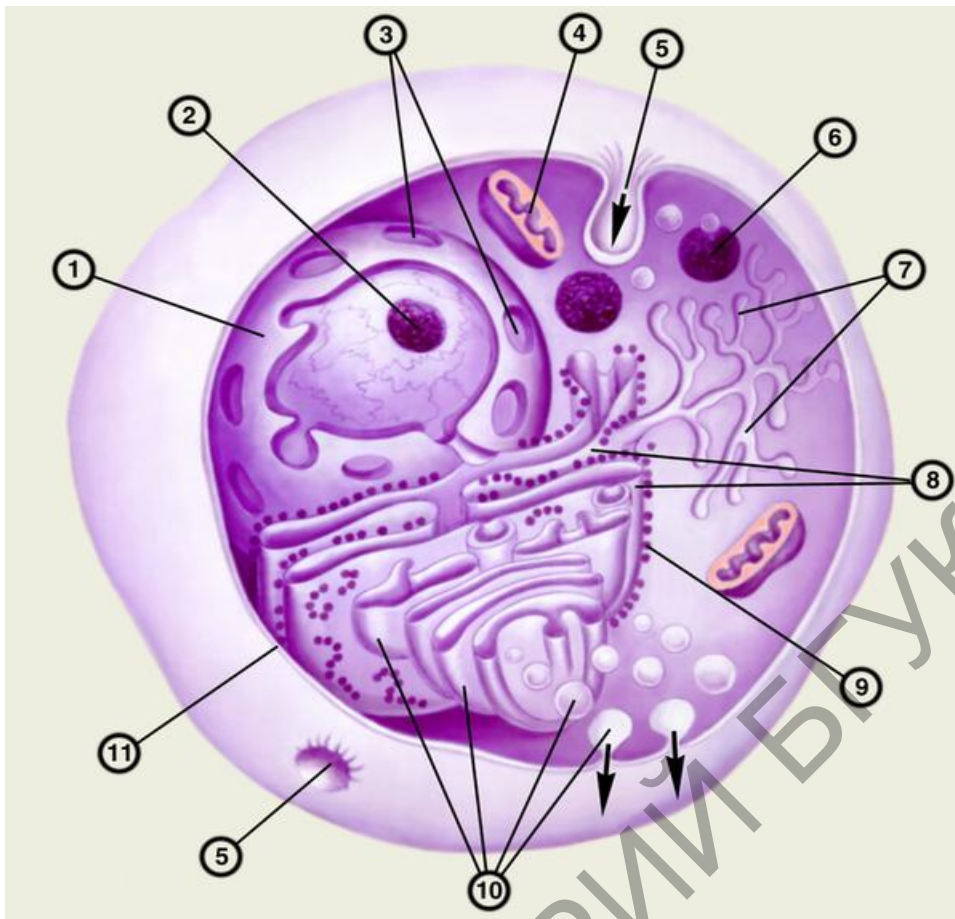


Рис. 1. Схема строения клетки: 1 — ядро; 2 — ядрышко; 3 — поры ядерной оболочки; 4 — митохондрия; 5 — впячивание мембраны в цитоплазму; 6 — лизосома; 7 и 8 — внутриклеточная мембранная сеть; 9 — рибосомы; 10 — комплекс Гольджи; 11 — плазматическая мембрана.

Ядро «управляет» морфологическими и физиологическими процессами, происходящими в клетке, а цитоплазма «обеспечивает» ядро необходимыми веществами и энергией. Ядро клетки содержит хроматин, который состоит из дезоксирибонуклеиновых кислот (ДНК). В период деления клеток из хроматина формируются хромосомы – носители генов, которые определяют наследственные свойства клетки и всего организма.

Цитоплазма ограничена биологической мембраной и является гомогенным бесструктурным основным веществом, в котором расположены все оформленные компоненты клетки.

Биологические мембраны имеются во всех клетках и являются функционально активными поверхностными структурами, которые

ограничивают не только цитоплазму, но и большинство органелл клетки. Они также формируют единую внутриклеточную систему канальцев, складок, замкнутых областей. Биологические мембраны образованы непрерывным двойным липидным слоем из фосфолипидов и холестерина, в который погружены молекулы структурных, транспортных, рецепторных и других белков. Двойной липидный слой — структурные особенности мембраны, главнейшей из которых является их полупроницаемость, а белки обеспечивают большинство ее функций. Кроме того на внешней поверхности клетки выступают цепи углеводов, соединенных с белками (гликопротеины) или с липидами (гликолипиды) см. рис. 2.

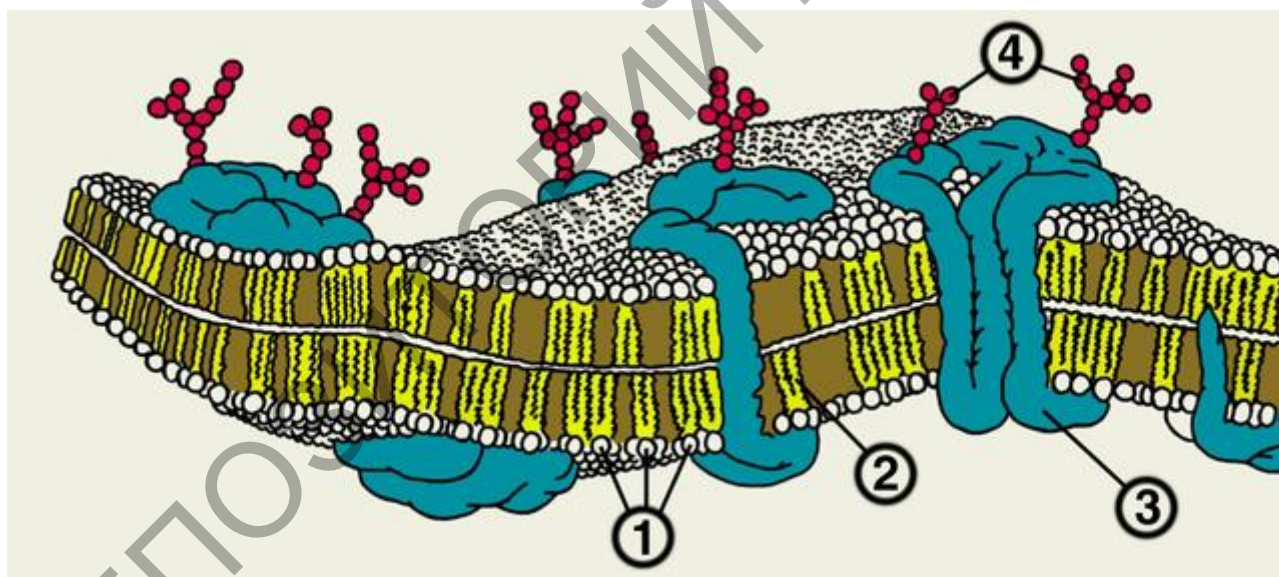


Рис. 2 Схема строения биологической мембраны: 1 — фосфолипиды; 2 — холестерин; 3 — интегральный белок; 4 — олигосахаридная боковая цепь.

Роль биологических мембран не ограничивается только барьерной функцией, они играют важную роль в обменных процессах, обеспечивая транспорт необходимых клетке веществ, и являются катализаторами протекающих в клетке химических реакций. Таким образом, биологическая мембрана — активно функционирующий орган клетки, отделяющий и объединяющий все элементы клетки в единое целое.

Органоиды клетки. К ним относится расположенная в цитоплазме система канальцев, вакуолей и цистерн, ограниченных мембранами, которая обеспечивает транспорт веществ в цитоплазме. Кроме того, к органоидам клеток относятся рибосомы, лизосомы и комплекс Гольджи, которые обеспечивают сложные биохимические процессы в клетке. Особая роль в клетке отведена митохондриям, которые обеспечивают клетку необходимой энергией путем её генерации и аккумуляции.

2.2. Ткани. Группы клеток одинаковые по строению, функции и происхождению формируют ткани. Кроме клеток ткани содержат и неклеточные структуры, которые объединены с ними общей функцией, строением и (или) происхождением. Основными видами тканей являются: эпителиальная, соединительная, мышечная и нервная.

Эпителиальная ткань выстилает поверхность тела, слизистые и серозные оболочки внутренних органов, а также образует большинство желез организма. Различают покровный и железистый эпителий. Покровный эпителий отделяет подлежащие ткани от внешней среды, выполняя защитную функцию, в то же время участвует в обменных процессах между организмом и окружающей средой. Основная функция железистого эпителия — образование и выделение секрета.

Соединительная ткань - ткань организма, выполняющая опорную, трофическую, защитную и восстановительную функцию. Особенностью строения этой ткани являются хорошо развитые межклеточные структуры (волокна и основное вещество).

В зависимости от клеточного состава, строения и свойств межклеточных структур соединительную ткань подразделяют на собственно соединительную, костную и хрящевую ткань.



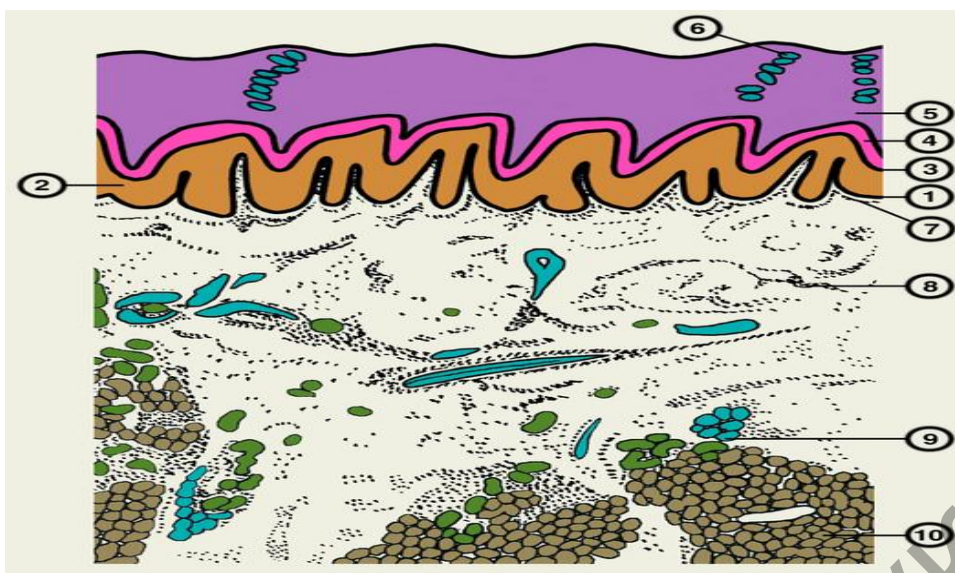


Рис. 3. Строение кожи: 1—5 клеточные слои эпителиальной ткани кожи (эпителий), 6 — выводной проток потовой железы; 7—8 — волокнистые структуры соединительной ткани; 9 — концевой отдел потовой железы; 10 — подкожно-жировая клетчатка.

Собственно соединительная ткань представлена рыхлой и плотной волокнистой неоформленной или плотной волокнистой оформленной соединительной тканью. К рыхлой волокнистой неоформленной соединительной ткани относят подкожную клетчатку, ткань, заполняющую прослойки между органами, расположенные по ходу кровеносных сосудов и нервов и формирующие опору паренхиматозным органам. В составе костной и хрящевой ткани (разновидности оформленной соединительной ткани) значительную часть составляют минеральные соли, которые придают необходимую твердость этим тканям.

Выделяют также соединительную ткань со специальными свойствами, являющуюся основой кроветворных и лимфоидных органов, эластическую (с большим количеством эластических волокон), жировую, а также пигментную, богатую пигментными клетками, например в сосудистой оболочке глаза. Трофические ткани обеспечивают питание, обмен веществ и иммунную защиту организма.

Перечисленные виды соединительной ткани вместе с кровью и лимфой объединяют в систему тканей внутренней среды. Эпителиальная и соединительная ткань представлена на схеме строения кожи (рис.3).

Мышечная ткань может быть построена из гладких мышечных клеток (входит главным образом в состав сосудистых стенок, образует мышечные оболочки внутренних органов) или из поперечнополосатых мышечных клеток (сердечная и скелетные мышцы). Гладкая мышечная ткань обеспечивает перистальтику полых органов, тонус кровеносных и лимфатических сосудов. Произвольная мускулатура образована поперечнополосатой (исчерченной) мышечной тканью, которая составляет активную часть двигательного аппарата и обеспечивает перемещение тела в пространстве. В местах прикрепления скелетных мышц к костям они переходят в сухожилия. Все сухожилия построены из плотной соединительной ткани и отличаются большой сопротивляемостью растяжению. Особое место занимает миокард (сердечная мышца), состоящий из поперечнополосатой мышечной ткани, но сокращающийся непроизвольно.

Нервная ткань состоит из нейронов - клеток, специализированных на восприятии раздражения и передаче его в форме импульса другим тканям; является основным структурным компонентом нервной системы (головного и спинного мозга, периферических нервов).

2.3. Орган. Человек является многоклеточным организмом, который состоит из многих видов дифференцированных клеток, формирующих ткани (эпителиальные, соединительные, мышечные и нервные). В свою очередь из тканей формируются отдельные органы. Орган является частью организма, представляющий собой комплекс тканей, объединенный общей функцией, структурной организацией и развитием. Органы с одинаковой функцией составляют систему органов. Все органы и системы органов с помощью нервной и кровеносной систем объединены в единый организм.



Основными системами органов являются: органы движения; органы дыхания; органы кровообращения; органы пищеварения; органы выделения, половые органы, нервная система и органы чувств.

### 3. Система органов движения.

Органы движения обеспечивают перемещение организма, функцию верхних, нижних конечностей, жевательных и других движений. Систему органов движения составляют: скелет; соединения между костями и мышцы.

3.1. Скелет человека. Скелет состоит из костных и хрящевых образований, выполняющих опорную, защитную и ряд биологических функций, связанных с обменом веществ. Наличие красного костного мозга в губчатом веществе кости и в костномозговых каналах обуславливает участие скелета в кроветворении и иммунных реакциях организма.

Костный скелет человека состоит из отдельных костей, соединенных большей частью суставами, т. е. подвижно друг с другом. Общее количество костей скелета взрослого человека более 200, в основном они парные. Кости скелета разные по форме и величине, могут быть длинными, короткими, узкими и широкими. Они являются опорой для мягких тканей и рычагами, которые приводятся в движение мышцами. Кости выполняют также защитную функцию, формируя каналы и полости, в которых заключены внутренние органы, головной и спинной мозг, органы чувств. Так, череп является защитой для головного мозга, грудная клетка — для органов грудной полости, позвоночник — для спинного мозга. Биологическая функция костей связана с участием их в обмене веществ и кроветворения. Вместе с суставами, связками хрящами скелет составляет пассивную часть двигательного аппарата. Опорная функция скелета при стоянии и перемещении тела или его частей в пространстве осуществляется совместно с действием прикрепляющихся к нему скелетных мышц. Женский скелет отличается от мужского более тонкими и легкими костями, большей изогнутостью поясничного отдела позвоночника,

коротким и широким крестцом, низким и широким тазом, относительно большей округлостью черепа, более узкой и длинной грудной клеткой и др. Вместе с мышцами и другими анатомическими образованиями скелет определяет рельеф тела. В костном скелете человека выделяют череп, позвоночный столб (позвоночник), грудную клетку, плечевой пояс, кости верхней конечности, таз и кости нижней конечности.

Череп состоит из мозгового и лицевого отделов. Мозговой отдел черепа составляют непарные (затылочная, лобная, клиновидная и решетчатая) и парные кости (височная и теменная). Они формируют крышу (свод) и основание черепа. В сформированной полости располагаются головной мозг, органы обоняния, зрения, равновесия и слуха. Лицевой отдел черепа составляют парные (верхняя челюсть, нижняя носовая раковина, носовая, слезная, небная и скуловая) и непарные кости (сошник, нижняя челюсть, решетчатая и подъязычная). Лицевой отдел представляет костную основу для начальной части пищеварительной и дыхательной систем (полость рта и полость носа). Череп определяет общую форму головы и лица. Почти все кости черепа образуют между собой непрерывные, практически неподвижные соединения. Основным видом соединений являются швы черепа. Суставы образуют только нижняя челюсть с височной костью и слуховые косточки между собой. Полость черепа вмещает головной мозг, мозговые оболочки с кровеносными сосудами.

Основные кости черепа представлены на рис 4.

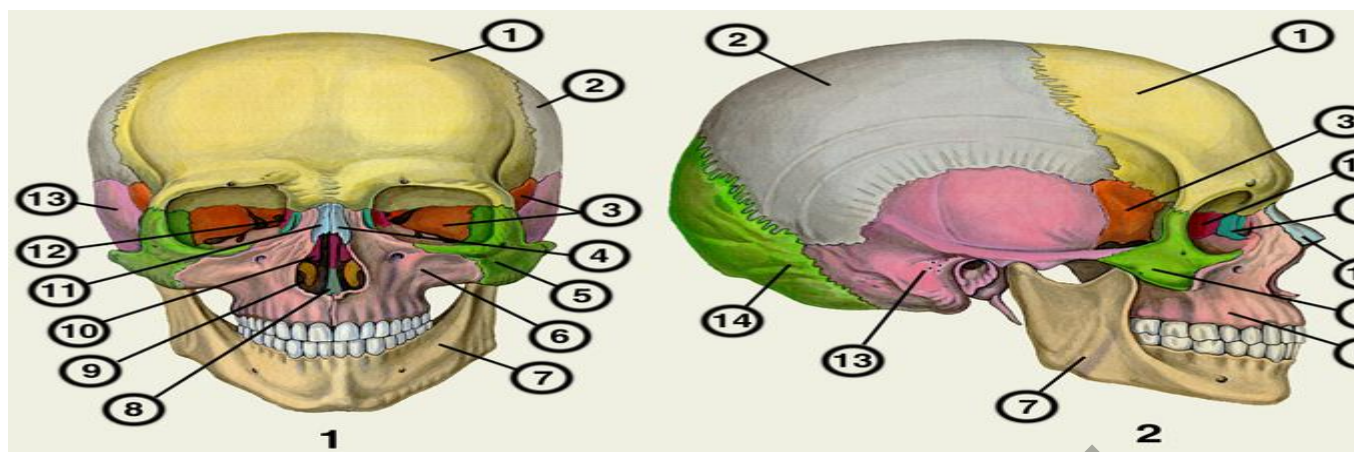


Рис 4. Череп человека (вид спереди – 1 и вид сбоку - 2): 1 — лобная кость; 2 — теменная кость; 3 — клиновидная кость; 4 — слезная кость; 5 — скуловая кость; 6 — верхняя челюсть; 7 — нижняя челюсть; 8 — сошник; 9 — нижняя носовая раковина; 10, 12 — решетчатая кость; 11 — носовая кость; 13 — височная кость; 14 — затылочная кость.

Основание черепа пронизано отверстиями и каналами, через которые проходят черепные нервы и кровеносные сосуды. В задней черепной ямке располагаются продолговатый мозг и мозжечок; в центре ее находится большое отверстие, через которое полость черепа сообщается с позвоночным каналом, здесь продолговатый мозг переходит в спинной мозг.

Позвоночник или позвоночный столб - часть скелета, состоящая из соединенных между собой позвонков; является органом опоры и движения туловища, шеи и головы, защищает находящийся в позвоночном канале спинной мозг.

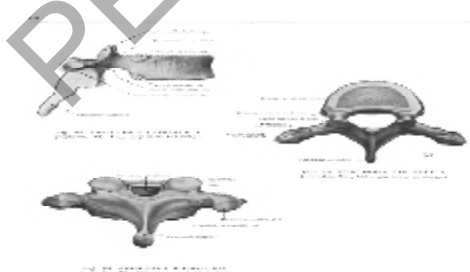


Рис. 5. Грудной позвонок в 3-х проекциях



Рис.6. Физиологические изгибы

Позвоночник у взрослого человека состоит из 32—33 позвонков — 7 шейных, 12 грудных, 5 поясничных, крестца и копчика. Крестец образуют 5

сросшихся крестцовых позвонков, а копчик — 3—4 копчиковых. Каждый позвонок состоит из более массивной части (тела позвонка), расположенной кпереди, и дуги. Тела и дуги позвонков формируют позвоночный канал, где находится спинной мозг (рис 5).

От дуг в стороны отходят поперечные отростки позвонков, а кверху и книзу две пары суставных отростков, и от середины в направлении кзади — остистый отросток. Между дугами позвонков выходят спинномозговые нервы и проходят сосуды. В норме позвоночник имеет изгибы в шейном отделе — кпереди (лордоз), в грудном - кзади (кифоз), в поясничном - кпереди, в крестцовом – кзади (рис 6). Боковых изгибов быть не должно. В позвоночнике возможны сгибание и разгибание, наклоны в стороны и вращения. Наиболее подвижны шейный и верхний поясничный отделы позвоночника. Между телами позвонков в шейном, грудном и поясничном отделах имеются межпозвоночные диски, состоящие из студенистого ядра, окруженного фиброзным кольцом. Межпозвоночные диски хорошо изображены на рис 7.



Рис. 7. Рентгенограмма позвоночника

В одном из дисков выявлено отложение кальция в межпозвоночном диске (черное круглое пятно) после специфического воспаления (туберкулез). *Грудная клетка* состоит из грудины, 12 пар ребер и грудного отдела позвоночника (рис. 8). Она является костной основой верхней части туловища и формирует грудную полость конусообразной формы с широким основанием книзу. Таким образом, грудная полость - это пространство, ограниченное со всех сторон грудной клеткой и диафрагмой (мышечно-сухожильной грудобрюшной преградой) снизу. В грудной полости расположены средостение с

проходящими в нем кровеносными сосудами и нервами, пищеводом и трахеей, сердечная сорочка (перикард) с находящимся в ней сердцем, правое и левое легкое.

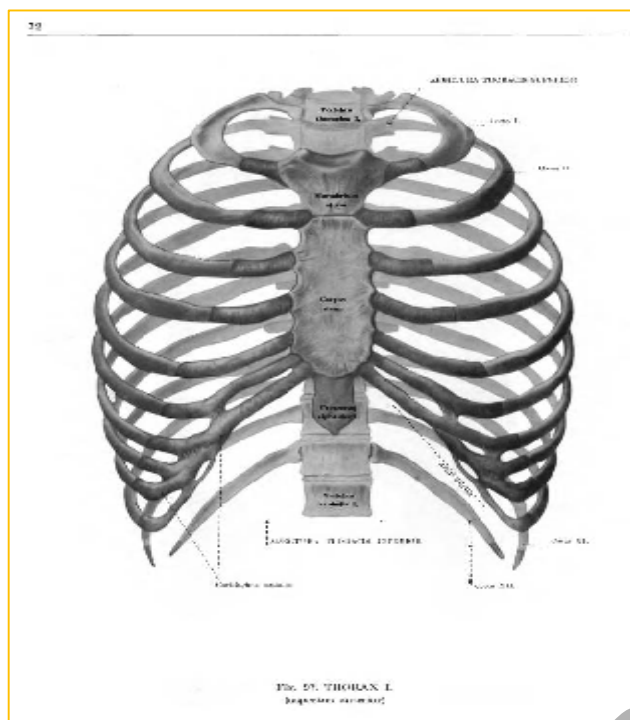


Рис. 8 Грудная клетка.

На грудной клетке крепятся мышцы пояса верхних конечностей и спины, дыхательные и грудные мышцы. В зависимости от особенностей конституции грудная клетка может быть широкой и короткой (у гиперстеников) или длинной и узкой (у астеников).

Плечевым поясом или поясом верхней конечности называется часть скелета, соединяющая свободную верхнюю конечность с грудной клеткой. Он состоит из двух лопаток сзади и двух ключиц спереди (рис. 9).

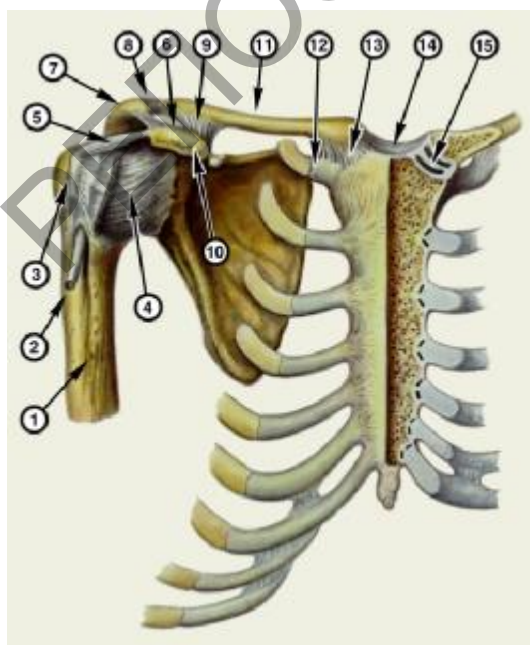


Рис. 9. Соединения костей пояса верхних конечностей и грудины 1 —плечевая кость; 2 — сухожилие двуглавой мышцы; 3 — большой бугорок плечевой кости; 4 — капсула плечевого сустава; 5, 6, 9,12,14 — связки верхнего плечевого пояса; 7,10 — правая лопатка; 8 — лопаточно-ключичный сустав; 11 — ключица; 13,15 — грудиноключичный сустав;

Ключица — парная кость плечевого пояса, которая имеет форму вытянутой

буквы S (рис.10). Наружным концом она сочленяется с отростком лопатки, а внутренним - с грудиной (грудино-ключичное сочленение, рис. 10). Оба сочленения укреплены мощными связками. Под ключицей проходят крупные сосуды и плечевое сплетение, которое обеспечивает иннервацию руки. Поверхностное расположение и тесная функциональная связь ключицы с верхней конечностью обуславливают частые ее повреждения.



Рис 10. Ключица



Рис. 11. Лопатка

Лопатка — плоская кость плечевого пояса (рис. 11), прилегающая к задней поверхности грудной клетки от II до VII ребра.

Конечность верхняя свободная соединена с туловищем плечевым суставом (рис. 9) и она состоит из плечевой кости, костей предплечья и кисти.

Плечевая кость — длинная трубчатая кость, сверху цилиндрической, а снизу трехгранной формы. В ней различают тело и два конца – верхний и нижний. Красными извилистыми линиями показаны места возможных переломов плечевой кости (рис.12). Верхний конец в виде полушаровидной головки служит для сочленения с туловищем и располагается в плечевом суставе. В нижней части плечевой кости также имеется головка (меньших размеров), которая вместе с плечевым блоком находится в полости локтевого

сустава. При этом блок плечевой кости служит для сочленения с локтевой костью, а головка нижнего эпифиза для сочленения с лучевой костью (рис. 14).

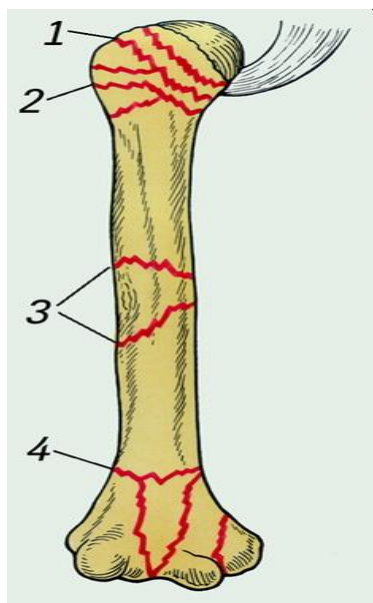


Рис 12. Плечевая кость.  
1,2 - головка; 3 - тело;  
4 - нижний конец.

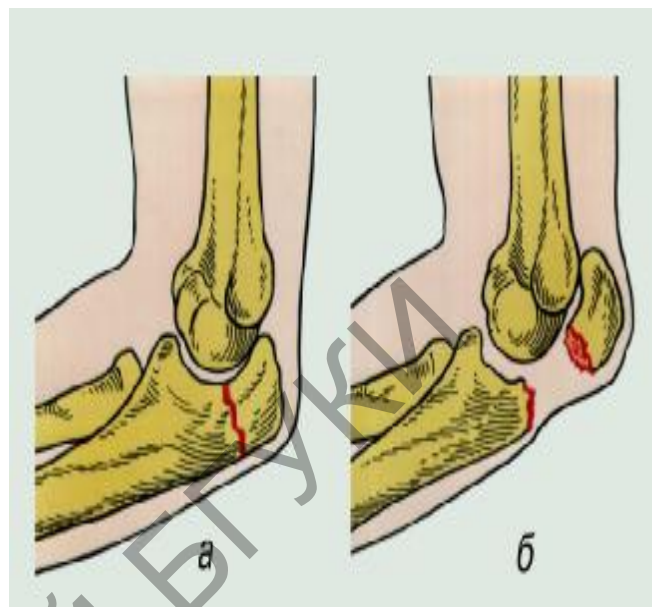


Рисунок 13 Локтевой сустав:  
а — перелом без смещения;  
б — со смещением.

Предплечье является частью верхней конечности, ограниченной локтевым (вверху) и лучезапястным (внизу) суставами. Костную основу предплечья составляют лучевая и локтевая кости (рис. 16).

Локтевая кость более крупных размеров, подобно плечевой является длинной трубчатой костью и в ней также различают тело и два конца, которые формируют вместе с лучевой костью суставные поверхности локтевого сустава вверху (рис13) и лучезапястного сустава внизу (рис 14). Красными извилистыми линиями на рисунке показаны места возможных переломов.

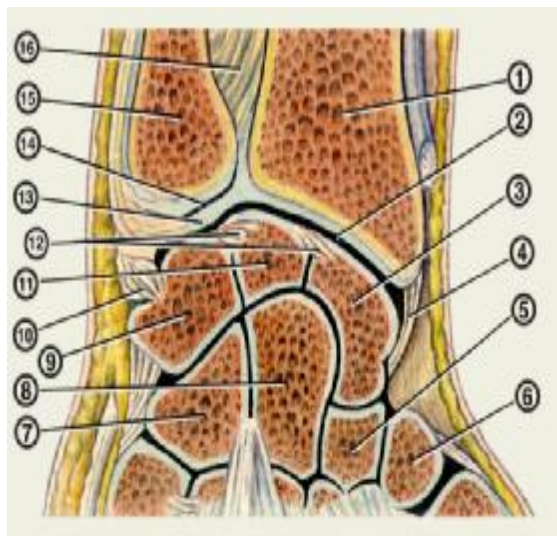
Лучевая кость располагается кнаружи от локтевой кости и имеет тело трехгранной формы, верхний и нижний конец.

Кости кисти делят на кости запястья (рис. 14), кости пясти и кости пальцев кисти (фаланги). Кости запястья располагаются в два ряда и соединены суставами и связками. Верхний ряд обращен в сторону предплечья, а нижний к



ПЯСТНЫМ КОСТЯМ.

А.



Б.

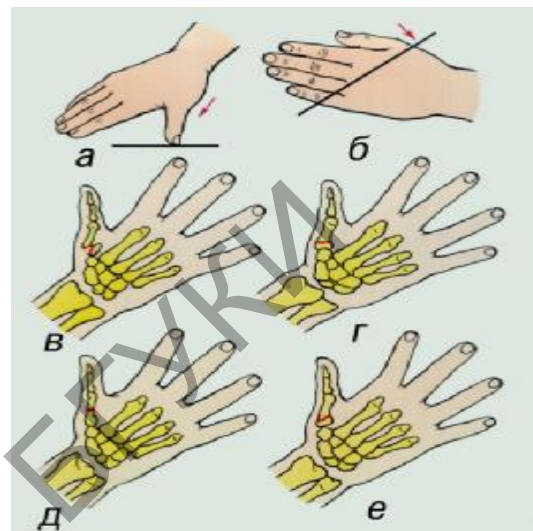
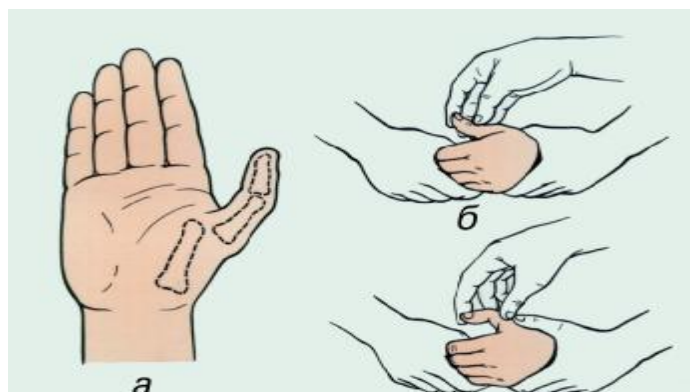


Рис. 14 - А. Лучезапястный сустав (распил, параллельный тылу кисти): 1 — лучевая кость; 2 — лучезапястный сустав; 3 — ладьевидная кость; 4, 10, 12, — связки запястья; 5, 6, 7, 8, 9, 11 — кости запястья); 13 — суставной диск; 14 — дистальный лучелоктевой сустав; 15 — локтевая кость; 16 — межкостная перепонка предплечья. Рис. 14 – Б. Кости кисти: а, б, в, г, д, е – расположение костей запястья, пясти и фаланг первого пальца.

Пястные кости – это пять небольших трубчатых костей, в которых различают тело и два конца. Верхние и нижние концы пястных костей формируют суставные поверхности, обеспечивающие большой объем движений кисти. Фаланги пальцев также являются мелкими трубчатыми костями (рис. 14).

При этом, первый палец состоит из двух, а остальные пальцы – из трех фаланг. На рис.15 показано расположение пястной кости и фаланг при вывихе первого пальца кисти. Концы верхних и средних фаланг формируют суставные



поверхности между фалангами и костями пясти.

Рис. 15. Пястная кость и



фаланги 1-го пальца показаны при травме – вывих (а) и способы его вправления (б, в).

Тазовый пояс является частью скелета, соединяющий свободные нижние конечности с туловищем; состоит из тазовых костей, образующих вместе с крестцом замкнутое костное кольцо — таз.

Таз - сформирован двумя симметричными тазовыми костями, крестцом и копчиком, образующими крестцово-подвздошное и лонное сочленение. Таз является опорой для туловища и нижних конечностей, формирует свод, опирающийся на головки бедренных костей. Соединения костей таза отличаются большой прочностью и малой подвижностью (рис. 16). Условно таз разделяют на большой и малый. Большой таз значительно шире малого. В нем расположены органы нижнего отдела брюшной полости. Малый таз — короткий костный канал, в котором находятся прямая кишка, мочевого пузыря, внутренние половые органы.

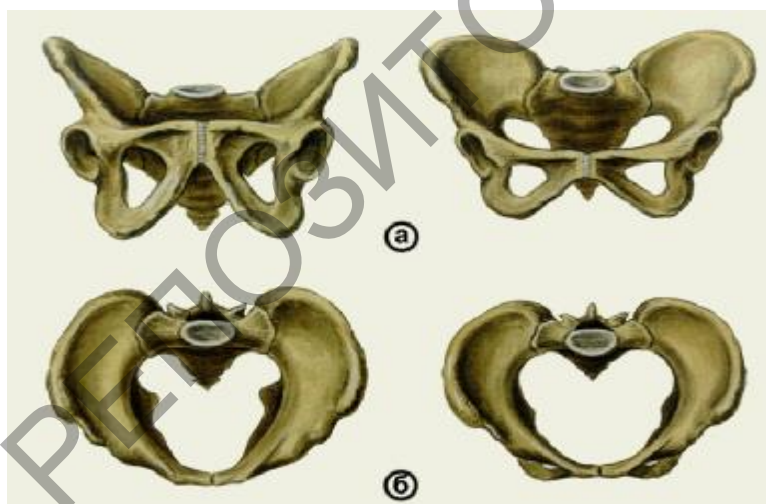
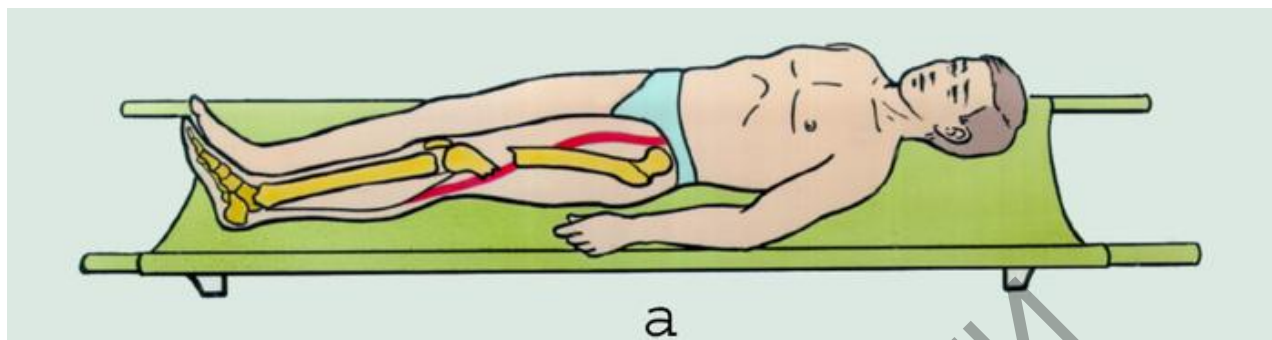


Рис. 16. Внешний вид мужского (слева) и женского (справа) таза: а — вид спереди; б — вид сверху.

Кости женского таза более тонкие и гладкие, женский таз ниже, шире, полость его имеет больший объем.

Конечность нижняя свободная (нога) состоит из бедра, голени и стопы. Костной основой бедра является *бедренная кость* — самая крупная длинная трубчатая кость человека (рис. 17). На рисунке показан перелом бедра со смещением отломков. Различают тело и два суставных конца бедра. Тело бедренной кости дугообразно изогнуто кпереди и слегка по продольной оси. В верхней трети бедренной кости расположены большой и малый вертелы —

места прикрепления мышц. Верхний конец бедренной кости (шейка бедра) изогнут под углом к телу.



17. а - бедренная кость (перелом), большеберцовая кость и стопа.

Шейка бедренной кости заканчивается шаровидной головкой, которая располагается в тазобедренном суставе. Нижний конец бедренной кости (внутренний и наружный мыщелки) сочленяется с костями голени в коленном суставе.

Голень является частью нижней конечности, ограниченной коленным и голеностопным суставами. Кости голени (большеберцовая и малоберцовая) соединены между собой межкостной перепонкой. Стопа — часть нижней конечности, расположенная ниже голеностопного сустава. Она выполняет опорную и рессорную функцию. Рессорная функция обеспечивается особым строением стопы, благодаря которому смягчаются нагрузки на нижние конечности, таз и позвоночник. Основу стопы составляет 26 костей.

3.2. Соединения между костями. Соединения костей могут быть неподвижными, малоподвижными и подвижными (при помощи суставов). Неподвижные соединения формирует костный шов. Примером неподвижных соединений являются кости черепа, которые при рождении человека могут

смещаться. Однако к концу первого года после рождения, кости черепа навсегда соединяются прочным костным швом (рис. 4 – 2).

Малоподвижные соединения формируются при помощи хрящевой ткани, так сочленены кости позвоночника, грудины, таза. При необходимости такое соединение костей позволяет увеличивать, к примеру, размеры таза женщин, а во время родов. Подвижные соединения костей (суставы) значительно увеличивают объем движений. Сустав - подвижное соединение костей, при котором их концы (суставные поверхности) разделены суставной полостью, содержащей синовиальную жидкость. Основными структурными элементами сустава являются суставные поверхности соединяющихся костей, которые покрыты суставным хрящом, суставная капсула и суставная полость. Форма суставных поверхностей разнообразная (рис. 18). Кроме того, в суставах имеются различные вспомогательные анатомические образования. К вспомогательным образованиям суставов относят связки, суставные диски и мениски.

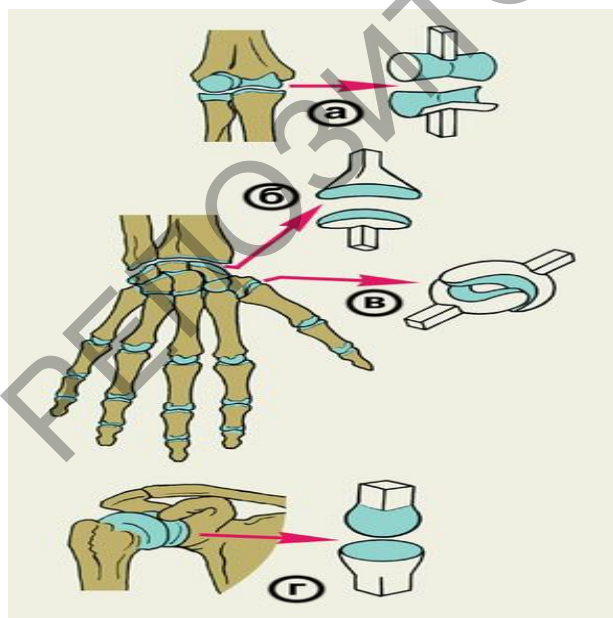


Рис. 18. Схематическое изображение суставов с различной формой суставных поверхностей: а — блоковидный сустав; б — эллипсовидный сустав; в — седловидный сустав; г — шаровидный сустав.

3.3. Мышцы. Мышцы являются важнейшим элементом системы органов движения, состоящей из пассивной части (кости, связки и суставы) и активной — мышц, образованных мышечной тканью. Различают гладкую и поперечнополосатую мышечную ткань. Из

гладких мышц образуются мышечные оболочки стенок внутренних органов, кровеносных и лимфатических сосудов, а также мышцы кожи. Сокращение гладких мышц происходит непроизвольно. Поперечнополосатая мышечная ткань образует мышцы, которые в основном прикрепляются к различным частям скелета, в связи с чем их и называют скелетными. Сокращения этих мышц подчинены воле, т. е. произвольны. Утолщенная средняя часть мышцы называется брюшком, которое переходит с обоих концов в сухожилия, с помощью которых она прикрепляется к костям скелета. Мышцы могут иметь различную форму: двуглавые (имеющие два брюшка), трехглавые (состоящие из трех частей), четырехглавые, квадратные, треугольные, круглые и др. По направлению волокон различают прямые, косые и круговые мышцы (рис. 19).

В зависимости от функции, которую они выполняют, мышцы делят на сгибатели, разгибатели, приводящие, отводящие, вращающие, напрягающие, мимические, жевательные и дыхательные.



Рис. 19. Скелетные мышцы различной формы: а — дельтовидная; б — ромбовидная; в — квадратная; г — трапециевидная; д — зубчатая (передняя зубчатая); е — камбаловидная; ж — грушевидная; з — червеобразные; и — круговая мышца глаза.

и — круговая мышца глаза.

Выделяют мышцы туловища, головы, шеи, верхних и нижних конечностей. Мышцы, выполняющие одно и то же движение, называют синергистами, а противоположное — антагонистами. Обычно действие мышцы сопряжено с одновременным расслаблением соответствующего

антагониста, такая согласованность мышечной деятельности называется координацией. Это имеет большое значение для координированных движений: ходьба, бег, спортивные и профессиональные действия, в которых участвуют многие мышцы. Основным свойством всех видов мышц является их способность к сокращению, что сопровождается выполнением определенной работы. Уменьшение их длины связано с изменением эластичности под влиянием нервных импульсов. На это тратится энергия, доставка которой обеспечивается поступающими к мышце с током крови веществами. Систематическая тренировка сопровождается увеличением мышечной массы (нарастанием мышечной ткани), что ведет к возрастанию мышечной силы.

#### 4. Система органов дыхания.

Система органов дыхания включает совокупность органов и анатомических образований, обеспечивающих движение воздуха из атмосферы к легочным альвеолам и обратно (вдох — выдох) и газообмен между поступающим в легкие воздухом и кровью. К органам дыхания относятся легкие и дыхательные пути. В свою очередь, дыхательные пути разделяют на верхние и нижние. К верхним дыхательным путям относятся нос, придаточные полости носа, глотка, а к нижним — гортань, трахея и бронхи. Нижние воздухоносные пути заканчиваются переходом мельчайших бронхов (бронхиол) в мелкие пузырьки (альвеолы), ветвления которых образуют грозди (ацинусы) — функционально-анатомическую единицу дыхательной ткани легкого. Обильное кровоснабжение дыхательных путей и жидкий секрет желез их эпителия имеют значение для поддержания необходимых параметров температуры и влажности воздуха, проникающего в легкие из атмосферы.

К дыхательной системе относятся также грудная клетка и дыхательные мышцы, деятельность которых обеспечивает растяжение легких с формированием фаз вдоха и выдоха и изменение давления в плевральной



полости, дыхательный центр, периферические нервы и рецепторы, участвующие в регуляции дыхания (рис.20).

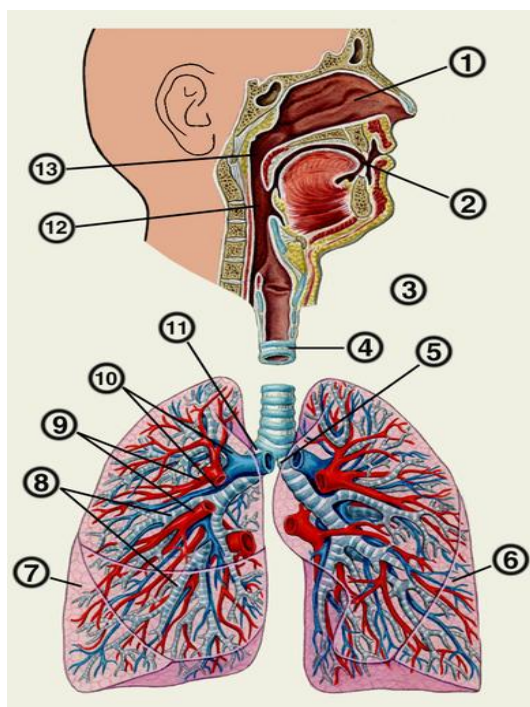


Рис. 20. Система органов дыхания: 1 — носовая полость; 2 — ротовая полость; 3 — гортань; 4 — трахея; 5 — левый главный бронх; 6 — левое легкое; 7 — правое легкое; 8 — сегментарные бронхи; 9 — правые легочные артерии; 10 — правые легочные вены; 11 — правый главный бронх; 12 — глотка; 13 — носоглоточный ход.

Легкие покрыты серозной оболочкой, которая называется плеврой. Плевра покрывает не только легкие, но и выстилает стенки грудной полости (рис. 21 - 9).

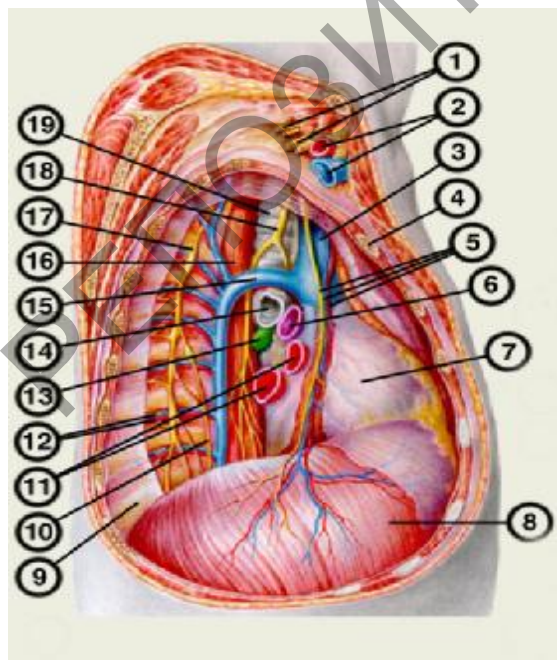


Рис. 21. Грудная полость (вид справа): 1, 10, 17, 18 — нервные стволы (отсечены); 2, 3, 5, 6, 11, 12, 15 — артерии и вены (отсечены); 4 — второе ребро; 7 — сердечная сорочка (перикард); 8 — диафрагма; 9 — пристеночная плевра (легкое и часть плевры отсечены); 13 — лимфатический узел; 14 — правый бронх;; 16 — пищевод; 19 — трахея.

Плевра, которая покрывает со всех сторон легкие и, заходя в щели между их долями, плотно срастается с легкими, называется висцеральной, отделить ее без нарушения целостности легких невозможно. Пристеночная плевра покрывает внутреннюю поверхность грудной клетки. Между висцеральной и пристеночной плеврой имеется

плевральная полость - замкнутое пространство в виде узкой щели. В нем содержится 1—2 мл жидкости, обеспечивающей скольжение плевральных листков относительно друг друга во время дыхательных движений.

## 6. Система органов пищеварения.

К органам пищеварительной системы относятся ротовая полость, глотка, пищевод, желудок, тонкая и толстая кишка, которая заканчивается заднепроходным отверстием. В пищеварительный тракт впадают протоки крупных пищеварительных желез (слюнных и множества мелких желез слизистой оболочки пищеварительного тракта, печени и поджелудочной железы). Выделяемый секрет желез обеспечивает пищеварение.

6.1. Пищеварение — процесс физической и химической переработки пищи в пищеварительном тракте, в результате которого её компоненты могут усваиваться организмом и включаться в обмен веществ. Физические изменения пищи состоят в её измельчении, набухании, растворении; химические — расщепление питательных веществ под действием секретов пищеварительных желез. Расщеплению подвергаются все питательные вещества за исключением воды, минеральных солей и витаминов, которые всасываются неизмененными.

6.2. Ротовая полость - начальный отдел пищеварительного тракта; спереди открывается ротовой щелью, сзади сообщается с глоткой (рис. 25). Слизистая оболочка, выстилающая полость рта, обладает высокими восстановительными свойствами и устойчивостью к действию механических, химических и термических факторов. Слизистая оболочка переходного отдела губ имеет характерный красный цвет, который может меняться в зависимости от кровенаполнения сосудов и степени насыщенности крови кислородом (при некоторых пороках сердца губы приобретают голубоватый оттенок, при

кровопотере или резком спазме сосудов красная кайма губ белеет). Одна из основных функций ротовой полости — участие в измельчении пищи. Кроме того, в ней начинается химическая обработка пищи за счет ферментов слюны, расщепляющих углеводы. Полость рта имеет также значение для осуществления дыхания, образования голоса и артикуляции. Она обладает рецепторной функцией, так как здесь находятся вкусовые, температурные и некоторые другие окончания чувствительных нервов. Слизистая оболочка ротовой полости и слюна, обладая антимикробным, антивирусным, антитоксическим свойствами, выполняют важнейшую функцию организма — барьерную. Количество микробов в полости рта подвержено значительным колебаниям и зависит от гигиенического ухода за полостью рта; размножению микроорганизмов способствует курение и кариес зубов. Функциональные нарушения в полости рта (расстройство жевательной функции и др.) неизбежно оказывают влияние на функцию всего пищеварительного тракта.

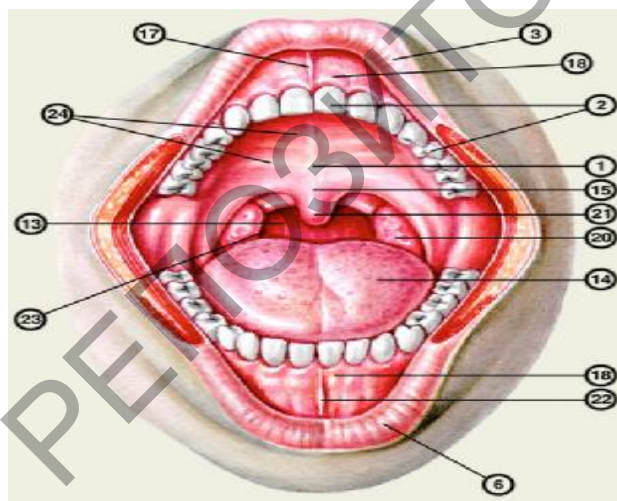


Рис. 25. Ротовая полость: 1 — твердое небо; 2 — зубы; 3 — верхняя губа; 4 — нижняя губа; 5 — зев; 6 — язык; 7 — мягкое небо; 8 — уздечка верхней губы; 9 — десна; 10 — небная миндалина; 11 — небный язычок; 12 — уздечка нижней губы; 13 — небно-глоточная дужка; 14 — поперечные небные складки.

6.3. Глотка — начальная часть пищеварительного канала, расположенная между полостью рта и пищеводом; одновременно относится к дыхательным путям, соединяя полость носа с гортанью.



#### 6.4. Пищевод соединяет глотку с желудком и

принимает участие в проглатывании пищи, обеспечивая продвижение пищи в желудок (рис 26).

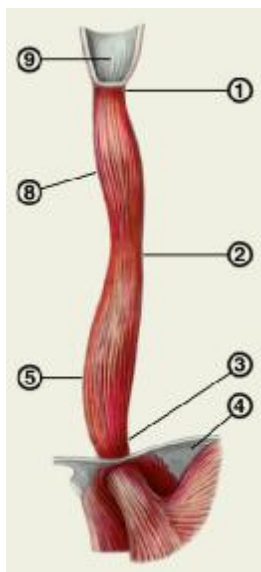


Рис. 26. Схематическое изображение пищевода: 1, 2, 3 — верхнее, среднее и нижнее сужение; 4 — диафрагма; 5, 8 — расширенные части пищевода; 9 — глотка.

#### 6.5. Желудок — полый орган пищеварительной системы (рис. 27),

расположенный между пищеводом и двенадцатиперстной кишкой, в котором накапливается пища и происходит ее частичное переваривание и всасывание.

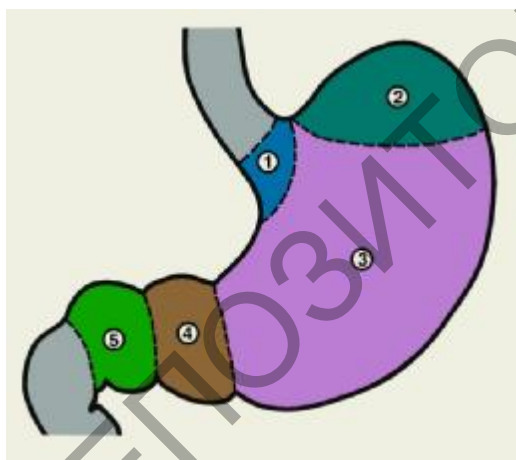


Рис. 27. Схематическое изображение желудка: 1 — кардиальная часть; 2 — дно желудка; 3 — тело желудка; 4 — привратник; 5 — канал привратника.

#### 6.6. Кишечник — часть пищеварительного канала, начинающаяся от

привратника желудка и заканчивающаяся заднепроходным отверстием. Кишечник разделяется на тонкую и толстую кишку, длина тонкой кишки колеблется от 1,6 до 4,3 м а толстая составляет в среднем 1,5 м. В кишечнике происходит переваривание и всасывание пищи, удаление образующихся шлаков, синтезируются некоторые гормоны, он также играет важную роль в иммунных процессах.

6.7. Пищеварительный канал. Полость рта, глотка, пищевод, желудок, тонкий и толстый кишечник формируют желудочно-кишечный (пищеварительный) канал, в котором происходят механическая и химическая обработка пищи и всасывание.

6.8. Слюнные железы расположены в слизистой оболочке полости рта (малые слюнные железы) и в околоушно-жевательной области (большие слюнные железы). К большим слюнным железам относятся парные околоушные (самые крупные), подчелюстные и подъязычные. Основной функцией слюнных желез является выделение слюны, которая принимает участие в формировании пищевого комка, начальном переваривании пищи и других процессах.

6.9. Печень — непарный орган брюшной полости, самая крупная железа в организме человека, выполняющая разнообразные функции. В печени происходит обезвреживание токсических веществ, поступающих в нее с кровью из желудочно-кишечного тракта; в ней синтезируются важнейшие белковые вещества крови, образуются гликоген, желчь. Печень участвует в образовании лимфы, играет существенную роль в обмене веществ. Печень расположена в верхнем отделе брюшной полости справа, непосредственно под диафрагмой (рис. 28).

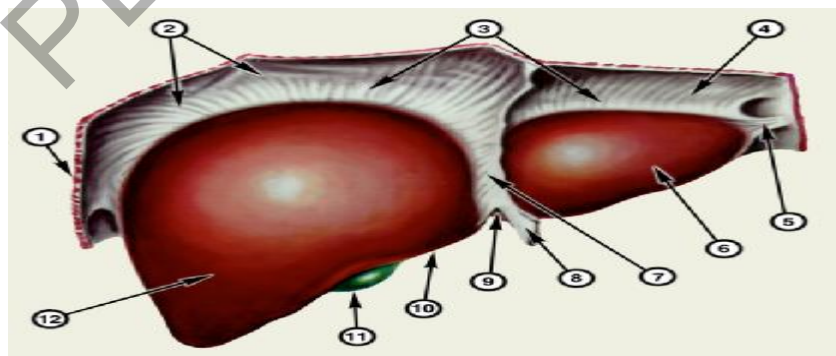


Рис. 28. Схематическое изображение печени: 1, 3, 4, 7, 8, 9 —связки печени; 2 — диафрагма; 5 — фиброзный отросток печени; 6 — левая доля печени; 10 — нижний край печени; 11 — дно желчного пузыря; 12 —

правая доля печени.

6.10. Поджелудочная железа расположена на уровне I—II поясничных позвонков за брюшиной, имеет вид уплощенного постепенно суживающегося

тяжа, в котором различают три отдела: головку, тело и хвост (рис.29).

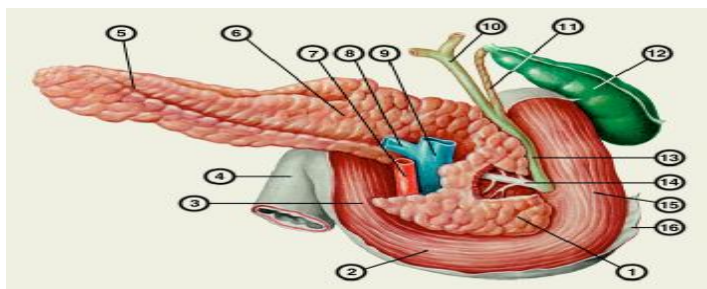


Рис. 29. Схема строения поджелудочной железы: 1 — головка поджелудочной железы;

2, 3, 15 — двенадцатиперстная кишка; 4 — тощая кишка; 5 — хвост поджелудочной железы; 6 — тело поджелудочной железы; 7 — верхняя брыжеечная артерия; 8 — селезеночная вена; 9 — воротная вена; 10 — общий печеночный проток; 11 — пузырный проток; 12 — желчный пузырь; 13 — общий желчный проток; 14 — проток поджелудочной железы; 16 — брюшина. Функция поджелудочной железы, заключается в секреции сока, содержащего набор пищеварительных ферментов, основными из которых являются липаза,  $\alpha$ -амилаза, трипсин и химотрипсин. Кроме того, функция поджелудочной железы заключается и в продукции ряда гормонов, поступающих в кровь (инсулин и другие).

## 7. Система органов выделения.

Процессы выведения из организма конечных продуктов обмена веществ, а также чужеродных и вредных для организма соединений осуществляются различными органами и тканями организма, в первую очередь, почками, а также кожей, желудочно-кишечным трактом и легкими.

7.1. Почка - парный орган мочевой системы, расположенный по бокам позвоночника в забрюшинной клетчатке поясничной области. Основная функция почек – фильтрация крови (мочеобразование), выведение шлаков и участие в обменных процессах. Почка расположена на уровне XI грудного —

III поясничного позвонков. Правая почка более подвижна и располагается несколько ниже левой. Почки имеют бобовидную форму. Масса каждой почки в норме составляет 120—200 г, длина 10—12 см, ширина — 5—6 см, толщина — 3—4 см. Каждая почка состоит из наружного (коркового) и внутреннего (мозгового) слоев; мозговое вещество представлено пирамидами, основания которых обращены в сторону коры, а верхушки открываются в почечную лоханку (рис.32).

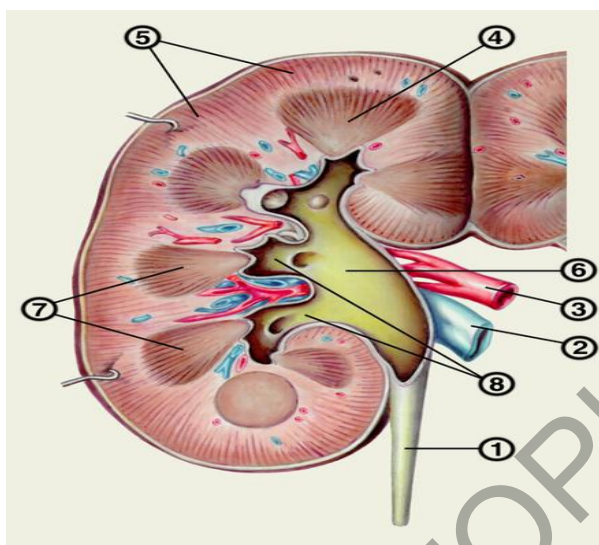


Рис. 32. Схема строения почки: 1 — мочеточник; 2 — почечная вена; 3 — почечная артерия; 4 — мозговое вещество; 5 — корковое вещество; 6 — лоханка; 7 — почечные пирамиды; 8 — большие почечные чашечки.

## 8. Репродуктивная система.

Репродуктивную систему формируют мужские и женские половые органы.

8.1. Женские половые органы. Различают внутренние и наружные женские половые органы (рис. 30).

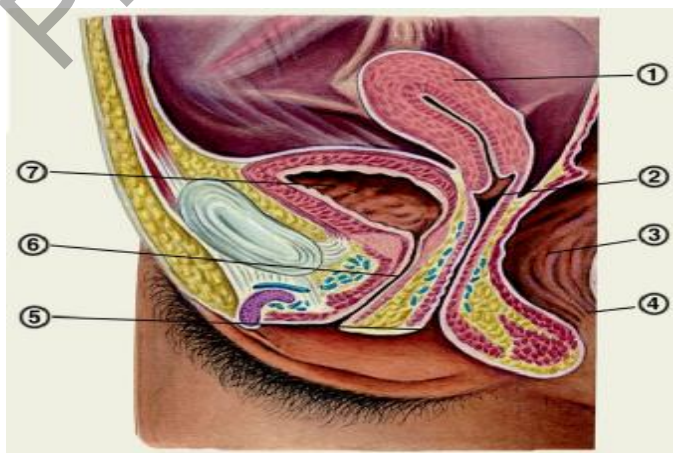


Рис. 30. 1 — матка; 2 — влагалище; 3 — прямая кишка; 4 — заднепроходное отверстие; 5 — преддверие влагалища; 6 — мочеиспускательный канал; 7 — мочевой пузырь.

К внутренним половым органам относят яичники, маточные трубы, матку и влагалище; яичники и маточные трубы часто называют придатками матки. Яичники — женские половые железы, расположенные в малом тазу по обеим сторонам от матки. В них развиваются женские половые клетки (яйцеклетки) и вырабатываются женские половые гормоны, которые поступают в кровь и определяют нормальную функцию половых органов и формирование вторичных половых признаков: молочных желез, женского типа телосложения, распределения подкожной жировой ткани и оволосения. Яичники свободно и подвижно укреплены связками между маткой и боковыми стенками таза и на короткой брыжейке подвешены к широкой связке матки.

8.2. Половые органы мужские. Внутренние мужские половые органы представлены яичками с придатками; семявыносящими протоками с семенными пузырьками и предстательной железой. К наружным мужским половым органам относят половой член и мошонку, в которой располагаются яички с придатками (рис. 31).

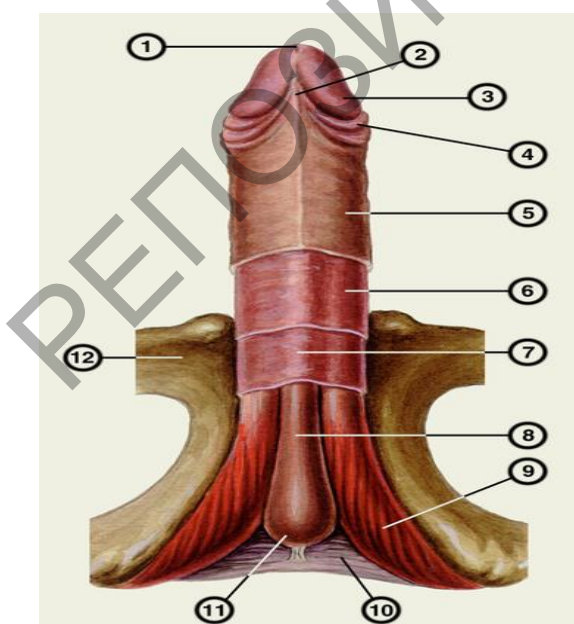


Рис. 31. 1 — наружное отверстие мочеиспускательного канала; 2 — уздечка крайней плоти; 3 — головка полового члена; 4 — крайняя плоть; 5 — тело полового члена; 6, 7 — поверхностная и глубокая фасции полового члена; 8 — губчатое тело; 9 — ножка полового члена; 10 — мочеполая диафрагма; 11 — луковица полового члена; 12 — лобковая кость.

## 9. Нервная система.



Нервная система включает комплекс анатомических структур, обеспечивающих индивидуальное приспособление организма к внешней среде и регуляцию деятельности отдельных органов и тканей. Нервная система человека подразделяется на центральную (головной и спинной мозг) и периферическую (нервные корешки, нервные стволы, нервы, нервные сплетения, узлы, нервные окончания. Головной мозг находится в полости черепа, спинной — в позвоночном канале.

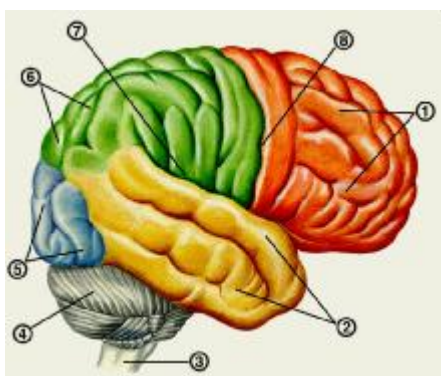


Рис. 32. Головной мозг (схема) 1 — лобная доля; 2 — височная доля; 3 — продолговатый мозг; 4 — мозжечок; 5 — затылочная доля; 6 — теменная доля; 7 — латеральная борозда; 8 — центральная борозда.

Нервы, соединенные с головным мозгом получили название черепные, они выходят через отверстия в костях черепа, . Нервы, связанные со спинным мозгом и выходящие из позвоночного канала через межпозвоночные отверстия, именуется спинномозговыми нервами.

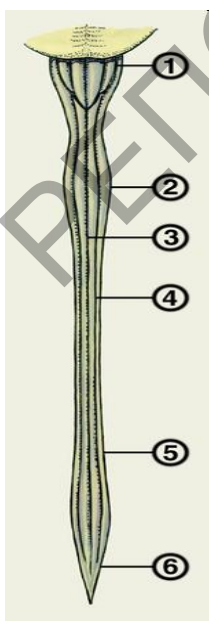


Рис. 33. Спинной мозг (схема) 1- продолговатый мозг; 2 - шейный отдел; 3-4 - грудной отдел; 5- пояснично-крестцовый отдел; 6 - конус спинного мозга.

Структурной единицей нервной ткани является нервная клетка — нейрон. Скопления тел нейронов формируют серое вещество, а отростки нейронов — белое вещество. В головном мозге серое вещество представлено корой полушарий большого мозга и мозжечка, а также различными ядрами, в спинном мозге — центральным серым веществом. Белое вещество является основой проводящих путей.

Высшая нервная деятельность — интегративная деятельность головного

мозга, обеспечивающая индивидуальное приспособление высших животных и человека к изменяющимся условиям окружающей среды. В основе высшей нервной деятельности лежат физиологические механизмы и рефлексов (условных и безусловных). Безусловные рефлексы присущи определенному виду организмов и формируют поведение, обеспечивающее их выживание в относительно постоянных условиях окружающей среды. Индивидуально приобретаемые формы поведения, обеспечивающие приспособление человека и животных к изменяющимся условиям среды, возможны только за счет обучения, в основе которого лежат нейрофизиологические механизмы памяти.

## 10. Органы чувств

Органы чувств представлены в организме человека зрительными, слуховыми, обонятельными, тактильными и вкусовыми анализаторами. Зрительные и слуховые анализаторы являются основной функцией органов зрения и слуха. Тактильные анализаторы находятся в коже и позволяют определять свойства предметов (твердое, мягкое, горячее, холодное, острое, тупое). Вкусовые рецепторы заложены в слизистой полости рта, преимущественно – языка.

## Лекция 8. Система органов кровообращения. Основные заболевания сердечно-сосудистой системы.

План лекции:

1. Введение
2. Сердце
3. Кровеносные сосуды
4. Кровь
5. Большой и малый круг кровообращения
6. Обморок, коллапс
6. Стенокардия и инфаркт миокарда
7. Гипертоническая болезнь, гипертонический криз

**Введение.** Основными органами системы кровообращения являются сердце и кровеносные сосуды, которые вместе с лимфатическими сосудами формируют комплекс анатомо-физиологических образований: сердечно – сосудистую систему. К этой системе, условно, можно отнести кровь и лимфу – жидкие ткани, осуществляющие в организме транспорт химических веществ.

Кровообращением (гемодинамикой) называется непрерывное движение крови по замкнутой системе полостей сердца и кровеносных сосудов, обеспечивающее все жизненно важные функции организма (транспорт кислорода и углекислого газа, питательных веществ и продуктов их обмена). Направленный ток крови обусловлен давлением, которое создается активной работой сердца.

**Сердце.** Сердце, заключено в околосердечную сумку (сердечную сорочку или перикард) и, функционируя как насос, обеспечивает движение крови в системе кровообращения. Сердце имеет форму неправильного конуса и по отношению к средней линии тела оно располагается несимметрично и смещено на  $\frac{2}{3}$  влево (рис. 22-А). Масса сердца в среднем составляет у мужчин 332 г, у женщин — 253 г .

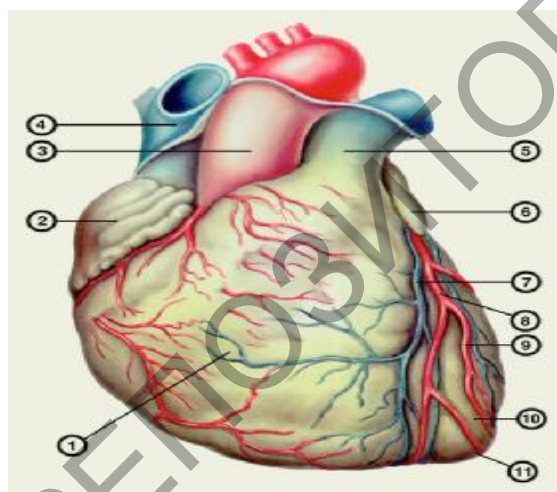


Рис. 22-А. Сердца (вид спереди): 1 — правый желудочек; 2 — правое ушко; 3 — восходящая часть аорты; 4 — верхняя полая вена; 5 — легочный ствол; 6 — левое ушко; 7 — большая вена сердца; 8 — передняя межжелудочковая ветвь левой венечной артерии; 9 — передняя межжелудочковая борозда; 10 — левый желудочек; 11 — верхушка сердца.

Сердце состоит из четырех камер: двух предсердий (правого и левого) и двух желудочков (правого и левого). При этом предсердия сообщаются с соответствующими желудочками с помощью трехстворчатого клапана справа и двухстворчатого – слева (рис. 22-Б). В то же время левая и правая половины сердца разделены между собой непроницаемой перегородкой

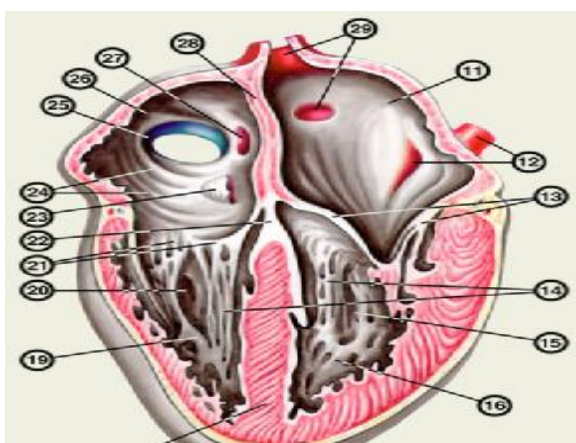




Рис. 22-Б. Разрез сердца (схема): 11 — левое предсердие; 12 — левая легочная вена; 13 — двухстворчатый клапан; 14, 19, 24 — сухожилия и мышцы; 15 — левый желудочек; 16 — мясистые складки; 17 — верхушка сердца; 18, 22 — межжелудочковая перегородка; 20 — правый желудочек; 21 — трехстворчатый клапан; 23 — заслонка венозного синуса; 25 — нижняя полая вена; 26 — правое предсердие; 27 — овальная ямка; 28 — межпредсердная перегородка; 29 — правые легочные вены.

В предсердия кровь поступает справа по верхней и нижней полым венам, а слева - по легочным венам. Из левого желудочка сердца кровь выталкивается в аорту и далее по артериям поступает ко всем органам и тканям организма. Из правого желудочка кровь выталкивается в легочной ствол и далее в сосуды легких до капилляров, окружающих альвеолы.

Кровеносные сосуды. Кровеносные сосуды — трубчатые образования, по которым перемещается кровь (или лимфа). По строению и особенностям функции сосуды делят на артерии и вены. Артерии подразделяют на магистральные (аорта и крупные артерии), более мелкие артерии и мельчайшие сосуды - капилляры (рис. 23).

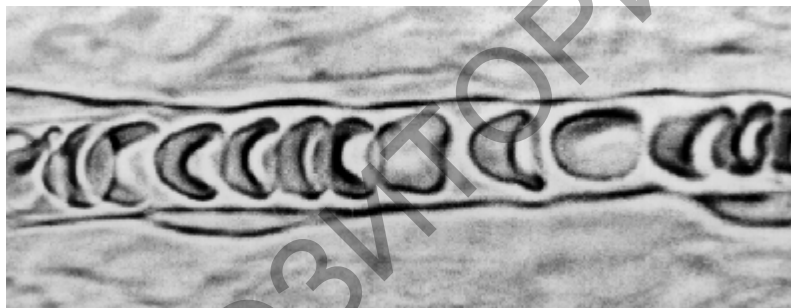


Рис. 23. Прижизненная микроскопия: поток эритроцитов в кровеносном капилляре.

По артериям кровь движется от сердца к органам и тканям. Капилляры артерий вместе с капиллярами вен формируют микроциркуляторное русло, которое обеспечивают капиллярное кровообращение (движение крови по мельчайшим сосудам капиллярного типа), где и происходит обмен газов (кислорода и углекислого газа) и питательных веществ между кровью и тканями.

Вены — это кровеносные сосуды, которые несут кровь от органов и тканей к сердцу. Венозная сеть начинается в тканевых капиллярах, которые укрупняются и превращаются в венозные сосуды. Вены обладают большой растяжимостью, низкой эластичностью и могут содержать до 70—80% объема циркулирующей крови.

Лимфатическая система обеспечивает иммунную защиту организма, дренаж органов, т.е. всасывание из тканей воды, коллоидных растворов белков, эмульсий липидов, растворенных в воде кристаллоидов, удаление из тканей продуктов распада клеток, микробных тел и других частиц. Она

представлена лимфой, лимфатическими сосудами, лимфатическими узлами и лимфоидной тканью.

Лимфа — прозрачная жидкость, содержащаяся в лимфатических сосудах и лимфатических узлах. Лимфа образуется путем фильтрации плазмы крови через стенки кровеносных капилляров. По химическому составу она близка к плазме крови, но отличается от нее меньшим содержанием белка, ионов калия, кальция и других микроэлементов. Основными функциями лимфы являются всасывание и переваривание продуктов пищеварения, участие в иммунных реакциях организма, обеспечение гуморальной связи всех органов и тканей и т.д. В лимфу, а не в кровь всасываются многие гормоны, ферменты и другие биологически активные вещества, образующиеся в клетках различных органов и тканей в норме и патологии. В лимфатических узлах происходит обезвреживание многих вредных веществ белковой природы, чем обеспечивается нормализация обмена веществ в организме.

Лимфатические сосуды (крупные, мелкие и капилляры), образуют обширную сеть во всех органах и тканях, кроме головного и спинного мозга, мозговых оболочек, хрящей, плаценты, эпителиального слоя слизистых оболочек и кожи, глазного яблока, внутреннего уха, костного мозга и паренхимы селезенки.

Лимфатические узлы относятся к периферическим органам иммунной системы, которые выполняют функцию биологических фильтров, а также обеспечивают созревание лимфоцитов и образования антител.

Лимфатические узлы — мягкие, упругие на ощупь розоватого цвета образования. Имеют яйцевидную форму, величиной от 0,5 до 50 мм в длину. Их размеры у здоровых людей зависят от возраста, конституции, гормональных и других факторов. С возрастом их количество уменьшается, а размеры увеличиваются.

Лимфатические узлы располагаются по ходу лимфатических сосудов в рыхлой волокнистой соединительной ткани рядом с крупными кровеносными сосудами, преимущественно венами. Лимфоидная ткань является частью иммунной системы организма, которая представлена в организме клетками крови (лимфоцитами и макрофагами). К лимфоидным органам относят вилочковую железу, лимфатические узлы, селезенку. Скопления лимфоидной ткани имеются в стенках желудочно-кишечного тракта, дыхательных и мочевыводящих путей. Лимфатической системы пристеночной плевры легкого показана на рисунке 24.

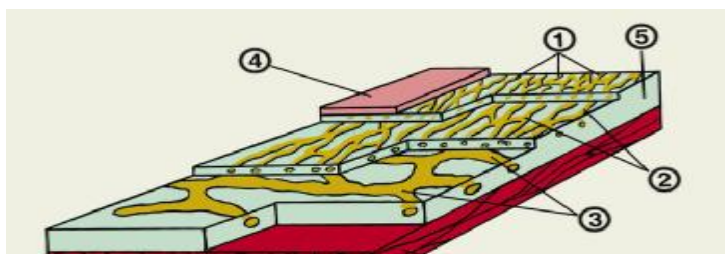


Рис. 24. Схема лимфатической системы

пристеночной плевры легкого. 1 — лимфатические капилляры поверхностной сети; 2 — лимфатические капилляры глубокой сети; 3 — лимфатические сосуды; 4 и 5 — внутренняя и наружная стенки плевры; 6 — внутренняя межреберная мышца.

Кровь состоит из жидкой части - плазмы и взвешенных в ней клеточных (форменных) элементов. Различают красные и белые кровяные клетки. В норме красных кровяных телец (эритроцитов) у мужчин  $4-5 \cdot 10^{12}/л$ , у женщин  $3,9-4,7 \cdot 10^{12}/л$ , белых кровяных телец (лейкоцитов) —  $4-9 \cdot 10^9/л$  крови. Кроме того, в 1 *мкл* крови содержится  $180-320 \cdot 10^9/л$  тромбоцитов (кровяных пластинок), основная функция тромбоцитов — способствовать остановке кровотечения

В норме объем клеток составляет 35—45% объема крови. Объем крови в норме составляет в среднем у мужчин 5200 *мл*, у женщин 3900 *мл*. Цвет крови меняется от алого до темно-красного. Алый цвет присущ артериальной крови, богатой кислородом. Темно красный цвет венозной крови — с наличием углекислого газа.

Эритроцит — красная кровяная клетка. Сухое вещество эритроцита содержит около 95% гемоглобина, 5% приходится на долю других веществ (белки и липиды). Гемоглобин является дыхательным пигментом, который содержится в эритроцитах крови человека и осуществляет перенос кислорода из легких в ткани, а углекислого газа из тканей в легкие. Гемоглобин представляет собой сложный белок, соединенный с атомами железа. Способность изменять валентность атомов железа позволяет эритроцитам присоединить к гемоглобину углекислый газ тканей, доставить его к легким, выделить во внешнюю среду, присоединить кислород и донести его до клеточных структур организма, произвести обратную замену кислорода на углекислоту и таким образом осуществлять тканевое дыхание.

Лейкоциты. Основной функцией лейкоцитов является защитная иммунная реакция по отношению к микроорганизмам, включая фагоцитоз, выработку антител и лизоцима.

Тромбоцит— форменный элемент крови овальной или круглой формы принимает участие в процессе свертывания крови.

Большой и малый круг кровообращения. Функция сердечно – сосудистой системы находится в теснейшей связи с работой всего организма в целом, в первую очередь с деятельностью органов системы дыхания и выделения. Функциональное состояние сердечно – сосудистой системы характеризуется рядом гемодинамических показателей, важнейшими из которых являются

артериальное давление, частота пульса, тонус сосудов, объем циркулирующей крови, скорость кругооборота крови, кровоток в капиллярах. Весь путь кровообращения подразделяется на два круга: большой, или телесный, обеспечивающий приток крови к органам и от них обратно в сердце, и малый, или легочный, по которому кровь из сердца направляется в легкие, где происходит газообмен между кровью и воздухом, заполняющим альвеолы, а затем возвращается назад. По большому кругу кровь из левого желудочка сердца поступает в аорту, далее в отходящие от нее артерии и капилляры, пронизывающие все ткани и органы тела, а затем по венозной системе сосудов возвращается к сердцу (в правое предсердие). По малому кругу кровь из правого желудочка сердца, как уже было отмечено, направляется в легкие, где обогащается кислородом и освобождается от избытка углекислого газа, затем возвращается к сердцу (в левое предсердие). Время кругооборота крови, в течение которого единица объема крови проходит оба круга кровообращения, в норме составляет 20—25 с.

У взрослого человека, приблизительно 84% всего объема крови содержится в большом круге кровообращения, около 10% — в малом и около 7% — в сердце. Объем (масса) циркулирующей крови у взрослого человека составляет 4—6 л, что соответствует 6—8% веса (массы) тела.

Частота сердечных сокращений (ЧСС) в одну минуту колеблется от 60 до 80 ударов в 1 мин. Объем выброса крови левого и правого желудочков одинаков и за одно сокращение равен 60—70 мл, а при физической нагрузке он может возрастать в 3—5 раз. В течение минуты сердце в покое выбрасывает 5,0—5,5 л, а при физической работе выброс крови увеличивается в 2—4 раза, у тренированных лиц — в 6—7 раз. В то же время при заболеваниях, например при пороках сердца, выброс крови снижается до 2,5—1,5 л. Таким образом, при физической нагрузке и различных видах патологии сердечно-сосудистой системы ЧСС может меняться в сторону учащения или урежения.

Для того чтобы кровоток во всей сосудистой системе организма был непрерывным, необходим некоторый постоянный уровень кровяного давления в аорте и крупных артериальных ветвях, называемый общим артериальным давлением (АД). Такое давление создается, в основном, работой сердца. Причем в момент сжатия левого желудочка (систола) и выброса крови в аорту, артериальное давление максимальное, т. е. оно достигает наибольшей величины на протяжении сердечного цикла. Это давление принято называть систолическим. В момент расслабления сердечной мышцы и наполнения его полостей кровью (диастола) давление в артериальных сосудах минимальное, это давление принято называть диастолическим.

## Основные заболевания сердечно-сосудистой системы

Обморок — внезапная потеря сознания на короткое время. Происходит обычно в результате острой недостаточности кровообращения, которая ведет к снижению кровоснабжения мозга, что может быть при низком артериальном давлении, сосудистых приступах, нарушениях ритма сердца. Обморок наблюдается иногда при длительном пребывании на ногах в положении стоя, при резком вставании из положения лежа, особенно у лиц ослабленных или принимающих лекарства, снижающие артериальное давление. Чаще обморок встречается у женщин.

Возникновению обморока способствуют: нарушение режима питания, переутомление, тепловой или солнечный удар, злоупотребление алкоголем, инфекция, интоксикация, недавно перенесенные тяжелые заболевания, черепно-мозговая травма, нахождение в душном помещении. Обморок также может возникнуть в результате волнения, испуга, при виде крови, от сильной боли при ударах и травмах.

Признаки обморока: появляются головокружение со звоном в ушах, чувство пустоты в голове, резкая слабость, зевота, потемнение в глазах, холодный пот, дурнота, тошнота, онемение конечностей, усиление деятельности кишечника. Кожа становится бледной, пульс слабым, нитевидным, артериальное давление снижается. Глаза сначала блуждают, затем закрываются, наступает кратковременная потеря сознания (обычно до 10 с), больной падает. Затем сознание постепенно восстанавливается, глаза открываются, нормализуется дыхание и сердечная деятельность. Некоторое время после обморока остаются головная боль, слабость, недомогание.

Первая помощь. Если больной не потерял сознания, ему надо предложить сесть, наклониться и низко опустить голову для улучшения кровотока и поступления кислорода к мозгу.

Если больной потерял сознание, его укладывают на спину с опущенной головой и приподнятыми ногами. Необходимо расстегнуть воротник и пояс, обрызгать лицо водой и растереть его полотенцем, смоченным в холодной воде, дать вдохнуть пары нашатырного спирта, одеколona, уксуса. В душном помещении следует открыть окно, чтобы обеспечить доступ свежего воздуха.

Больному обеспечивают покой, дают сердечные и успокаивающие лекарства, чай, кофе.

Стенокардия (грудная жаба) — внезапные приступы сжимающих, давящих болей в груди, наиболее распространенная форма проявлений ишемической болезни сердца.

Ишемическая болезнь сердца — одно из самых распространенных заболеваний и одна из основных причин смертности, а также временной и стойкой утраты трудоспособности населения в развитых странах мира. Понятие «ишемическая

болезнь сердца» является групповым. Оно объединяет острые и хронические патологические состояния, в основе которых лежит анатомическое или спастическое сужением просвета венечных артерий, вызванное атеросклерозом. К этим патологическим состояниям в первую очередь относятся стенокардии и инфаркт миокарда, при которых характерным симптомом является боль за грудиной. Боль возникает внезапно, длится от нескольких минут до получаса, имеет различную интенсивность, может отдавать в левую руку, плечо, шею или нижнюю челюсть, реже — вправо, назад, в обе руки и др. Часто приступ сопровождается чувством страха.

Причиной приступа стенокардии служит недостаточность кровоснабжения сердечной мышцы, обусловленная, как уже отмечено, сужением просвета венечной (коронарной) артерии сердца при атеросклерозе, сосудистом спазме или при сочетании этих факторов.

Систематическое лечение больного, страдающего стенокардией, проводит врач. Однако приступ стенокардии требует немедленной помощи больному, поэтому лечебные мероприятия до обращения к врачу должны быть хорошо известны как самому больному, так и его родным и близким. Поскольку при стенокардии иногда достаточно прекратить нагрузку, например остановиться, и отдых является первым лечебным мероприятием. Прекращает приступ стенокардии прием нитроглицерина. Отсутствие эффекта в течение 2—3 мин требует повторного приема препарата. Принимать нитроглицерин можно и нужно при каждом приступе в самом начале его, не дожидаясь, пока боль станет нестерпимой. Больной всегда должен иметь при себе нитроглицерин. Если прием целой таблетки нитроглицерина вызывает головную боль, следует заранее разделить таблетки пополам и принимать по полтаблетки или использовать мало концентрированные растворы нитроглицерина в каплях (капли Вотчала). Таблетки или капли нитроглицерина на кусочке сахара помещают под язык. Менее надежный эффект (в основном при спазме венечных артерий) дает прием валидола. Во многих случаях боль уменьшается от применения горчичников на область сердца. Если повторный прием нитроглицерина не устранил боль, необходимо вызвать скорую медицинскую помощь.

Инфаркт — омертвление (некроз) участка любого органа или ткани, вызванное ишемией (прекращением его кровоснабжения). Инфаркт миокарда — острое заболевание сердца, обусловленное развитием одного или нескольких очагов омертвления в сердечной мышце и проявляющееся нарушением сердечной деятельности. Наблюдается чаще у мужчин в возрасте 40—60 лет. Обычно возникает в результате поражения венечных (коронарных) артерий сердца при атеросклерозе, когда происходит сужение их просвета. Нередко к этому присоединяется закупорка сосуда в зоне его поражения, вследствие чего кровь полностью или частично перестает поступать к соответствующему участку мышцы сердца, и в ней образуются очаги

омертвления (некроза).

В большинстве случаев инфаркту миокарда предшествует резкое физическое или психическое перенапряжение, что приводит к обострению ишемической болезни сердца. В этот период, называемый предынфарктным, учащаются и усиливаются приступы стенокардии, становится менее эффективным действие нитроглицерина. Предынфарктный период может длиться от нескольких дней до нескольких недель, в течение которых необходимо обратиться к врачу.

Основное проявление инфаркта миокарда — длительный приступ интенсивной боли в груди сжимающего, давящего, реже раздирающего, жгучего характера, которая не исчезает после повторного приема нитроглицерина. Приступ длится более получаса (иногда несколько часов), сопровождаясь резкой слабостью, чувством страха смерти, а также одышкой и другими признаками нарушения работы сердца. При возникновении острой боли за грудиной, не исчезающей после приема нитроглицерина, необходимо срочно вызвать скорую помощь. До прибытия врача больному обеспечивают максимальный физический и психический покой: его следует уложить, по возможности успокоить. При появлении удушья или нехватки воздуха больному необходимо придать полусидячее положение в постели. Хотя при инфаркте миокарда нитроглицерин полностью не устраняет боли, повторное его применение целесообразно и необходимо. Заметное облегчение приносят и отвлекающие средства: горчичники на область сердца и грудины, грелки к ногам, согревание рук. Больной в остром периоде заболевания нуждается в постоянном наблюдении. За первым приступом нередко следуют повторные, более тяжелые.

Гипертоническая болезнь — распространенная болезнь неясной этиологии, основными проявлениями которой являются повышенное артериальное давление. Гипертонические кризы — у больных гипертонической болезнью, чаще всего развивающиеся в виде острых расстройств кровообращения головного мозга или острой сердечной недостаточности на фоне значительного повышения артериального давления. Развитие гипертонического криза более чем в половине случаев возникает после эмоционального возбуждения, либо под влиянием дополнительной нагрузки (смена погоды, пищевые нагрузки, алкоголь, переохлаждение, физическое перенапряжение и др.

Все больные с гипертоническими (сердечным или мозговым) кризами подлежат экстренной госпитализации. Неотложная помощь должна быть оказана на месте и продолжаться при транспортировке больного в стационар. До прибытия врача больному обеспечивают максимальный физический и психический покой. При появлении удушья или нехватки воздуха больному необходимо придать полусидячее положение в постели. Полностью следует

ограничить физическую нагрузку, обеспечить удобное полулежачее положение и принять медикаменты, которые обычно принимает этот больной для снижения АД. На область затылка прикладывают горячий компресс, а для ног - теплая ванночка.

К травматическим повреждениям грудной клетки относятся в первую очередь повреждения сердца и легких. Закрытые повреждения сердца возникают в результате удара или сдавления грудной клетки тяжелыми предметами, воздействия взрывной волны, при падении с высоты и других видах травм. При этом возможны сотрясения и ушибы сердца, разрывы миокарда, повреждения внутрисердечных структур, которые нередко сочетаются с переломами ребер, повреждениями легких и других органов. Первая помощь: обеспечить покой, удобное, полусидящее положение, дать обезболивающие препараты и срочно госпитализировать.

## Лекция 9. Дыхание. Система органов дыхания. Основные заболевания органов дыхания. Первая помощь при пневмотораксе.

План лекции:

1. Введение
2. Функции дыхания
3. Органы дыхания
4. Острые респираторные вирусные инфекции (ОРВИ)
5. Пневмония
6. Туберкулез органов дыхания.
7. Бронхиальная астма

Дыхание – физиологический процесс, обеспечивающий поступление из атмосферного воздуха в организм кислорода (внешнее дыхание), использование его в биологическом окислении органических веществ (тканевое дыхание) и удаление из организма углекислого газа. Внешнее дыхание - это газообмен, осуществляемый с помощью дыхательных мышц, бронхов и легких. Во внешнем дыхании выделяют две стадии: транспорт газов в альвеолы (вентиляция); диффузия из альвеол в кровь легочных капилляров



кислорода и в обратном направлении углекислого газа. Вентиляция альвеол происходит благодаря чередованию вдоха (инспирация) и выдоха (экспирация). Передвижение воздуха во время вдоха и выдоха обусловлено попеременным увеличением и уменьшением размеров грудной клетки за счет сокращения дыхательных мышц. При вдохе в альвеолы поступает насыщенный кислородом атмосферный воздух, а при выдохе в окружающую среду удаляется воздух, обедненный кислородом и богатый углекислым газом.

Газообмен обеспечивается: легочным дыханием, (диффузия газов через альвеолокапиллярные перегородки в легких и обмен газов между наружным воздухом и кровью); способностью гемоглобина обратимо связывать кислород и углекислый газ; транспортной функцией сердечно-сосудистой системы (кровотока), обеспечивающей перенос газов крови от легких к тканям и обратно; функцией ферментных систем, обеспечивающих обмен газов между кровью и клетками тканей, т.е. тканевым дыханием.

Функции дыхания. Газообмен между организмом и окружающей средой состоит в потреблении кислорода и выделении углекислого газа. Интенсивность газообмена находится под регулирующим влиянием нервной и эндокринной систем. Дыхание тканевое (синоним - клеточное дыхание) — совокупность окислительно-восстановительных процессов в клетках, органах и тканях, протекающих с участием молекулярного кислорода и сопровождающихся запасанием энергии в фосфорильной связи молекул АТФ. Тканевое дыхание является важнейшей частью обмена веществ и энергии в организме.

В результате биологического окисления в клетках освобождается энергия, идущая на обеспечение жизнедеятельности организма. Нормальная жизнедеятельность клеток возможна лишь при условии, как поступления кислорода, так и удаления конечных продуктов обмена, к числу которых относится и углекислый газ. При вдохе в воздухе содержание кислорода составляет 20,94%, углекислого газа – 0,03% и азота 79,03%. При выдохе содержание кислорода снижается до 16,97%, углекислого газа – до 4%, а содержание азота остается прежним - 79,03%. Состав альвеолярного воздуха на относительно постоянном уровне поддерживают механизмы регуляции внешнего дыхания. Недостаточная вентиляция легких ведет к увеличению в крови напряжения углекислоты и уменьшению напряжения кислорода. Следствием этих изменений является увеличение вентиляции легких за счет как увеличения глубины дыхания, так и возрастания частоты дыхательных движений.

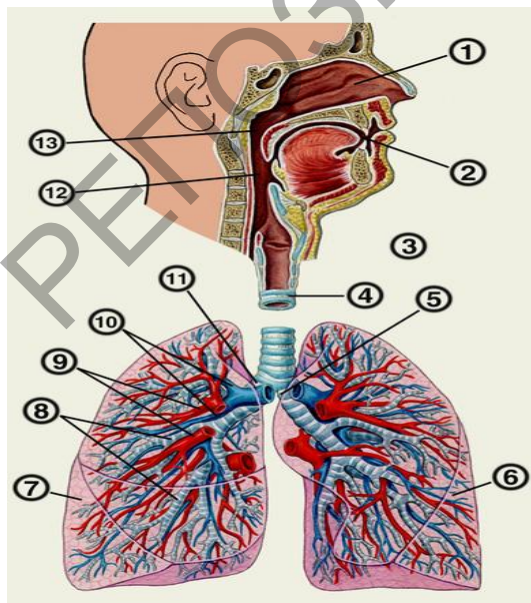
Объем воздуха при вдохе и выдохе одинаков и равен, примерно 500 мл. Взрослый человек в минуту совершает 16 -20 дыхательных движений (вдох – выдох). Дыхание — обеспечивает поступление из атмосферного воздуха в организм кислорода, использование его в биологическом окислении

органических веществ и удаление из организма углекислого газа. При вдохе в легкие поступает 400—500 *мл* воздуха (дыхательный объем — ДО), при этом можно дополнительно вдохнуть еще 1500 *мл* воздуха (резервный или дополнительный объем вдоха). После выдоха человек может дополнительно выдохнуть ещё 1500 *мл* воздуха (резервный объем выдоха) и ещё такое же количество воздуха остается в легких после максимального выдоха (остаточный объем легких – 1500 *мл*). Наибольшее количество воздуха, которое можно выдохнуть после максимального вдоха, — это жизненная емкость легких (ЖЕЛ), которая является суммой величин показателей дыхательного и резервных объемов, в среднем она равна 3500 *мл*. Величина ЖЕЛ имеет большее практическое значение, она зависит от возраста, пола, размеров и положения тела, степени тренированности. У женщин ЖЕЛ в среднем на 25% меньше, чем у мужчин.

Кровоснабжение легких осуществляется легочными и бронхиальными сосудами. Легочные сосуды, входящие в малый круг кровообращения, выполняют главным образом функцию газообмена. Бронхиальные сосуды обеспечивают питание легких и принадлежат большому кругу кровообращения. В результате биологического окисления в клетках освобождается энергия, идущая на обеспечение жизнедеятельности организма.

Органы дыхания. К органам дыхания относятся носовая и ротовая полости, гортань, трахея, бронхи и легкие.

К дыхательной системе относятся также грудная клетка и дыхательные мышцы, деятельность которых обеспечивает растяжение легких с формированием фаз вдоха и выдоха и изменение давления в плевральной полости, дыхательный центр, периферические нервы и рецепторы,



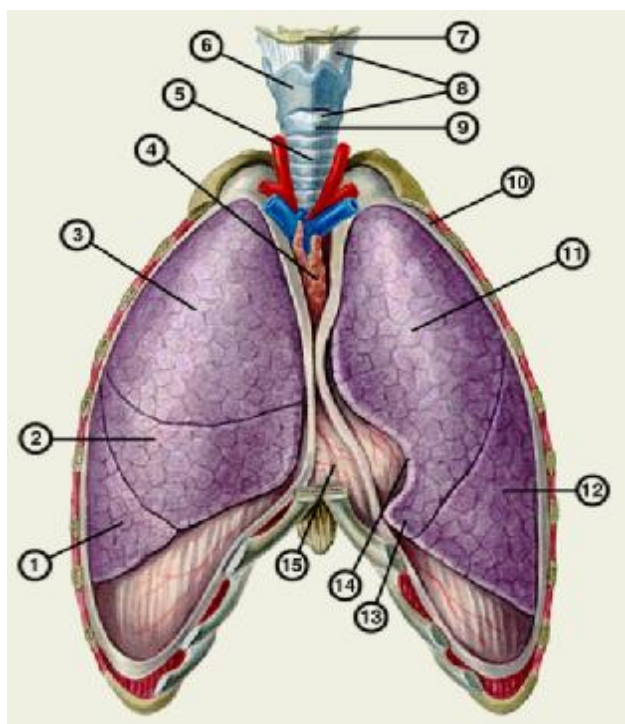
участвующие в регуляции дыхания. Система органов дыхания показана на рисунке. 1 — носовая полость; 2 — ротовая полость; 3 — гортань; 4 — трахея; 5 — левый главный бронх; 6 — левое легкое; 7 — правое легкое; 8 — сегментарные бронхи; 9 — правые легочные артерии; 10 — правые легочные вены; 11 — правый главный бронх; 12 — глотка; 13 — носоглоточный ход.

Воздух, проникая через носовые ходы и пазухи в носоглотку, гортань и трахею, очищается от пылинок и согревается в холодное время года. Далее через главные, сегментарные и мелкие бронхи воздух достигает конечного этапа пути — альвеол.

Чтобы лучше представить себе этот путь рассмотрим подробнее строение легкого и легочной ткани. Легкие — парный орган, расположенный в грудной полости, осуществляющий газообмен между

вдыхаемым воздухом и кровью. Легкие состоят из долей. В правом легком выделяют три доли: верхнюю, среднюю и нижнюю. В левом легком две

доли — верхняя и нижняя. Правое легкое короче, но шире левого и больше его по объему (см. рисунок).



1,2,3 — нижняя, средняя и верхняя доли правого легкого;

4 — вилочковая железа;

5 — трахея;

6 — щитовидный хрящ;

10 — париетальная плевро;

11,12 — верхняя и нижняя доли левого легкого;

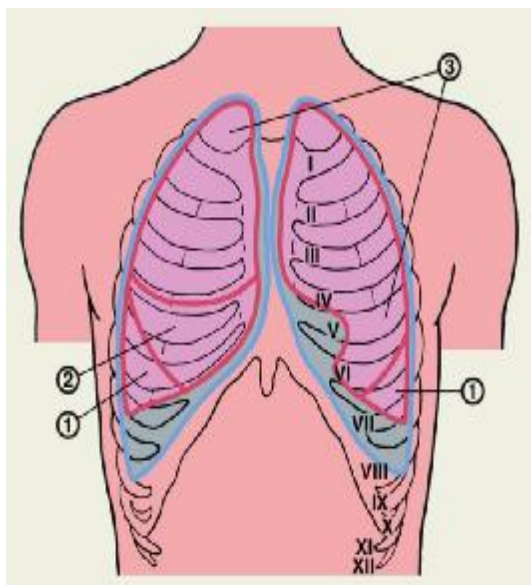
15 — сердце, покрытое серозной

оболочкой - перикардом.

Доля легкого формируется из разветвлённого сегментарного бронха, вместе с соответствующей ему ветвью легочной артерии и вены в бронхолегочные сегменты. В правом и левом легком различают по 10 таких бронхолегочных сегментов, в каждом сегменте выделяют несколько легочных долек, внутри которых происходит разветвление мелкого бронха до конечной бронхиолы. В одном легком около 800 долек. Разветвления бронхов (включая конечные бронхиолы) образуют бронхиальное дерево, или воздухоносные пути легких. Концевые бронхиолы в свою очередь, разделяются на альвеолярные протоки (ходы), ветвящиеся от одного до четырех раз, и заканчиваются альвеолярными мешочками. На стенках альвеолярных протоков, альвеолярных мешочков и дыхательных бронхиол располагаются открывающиеся в их просвет альвеолы легкого. Альвеолы вместе с дыхательными бронхиолами, альвеолярными протоками и мешочками составляют альвеолярное дерево, или дыхательную ткань легкого. Основой ее является ацинус, включающий одну дыхательную бронхиолу и связанные с ней альвеолярные протоки, мешочки и альвеолы.

Плевро — серозная оболочка, покрывающая легкие (легочная плевро), внутреннюю поверхность грудной клетки, средостение и диафрагму (пристеночная плевро).

Между пристеночной и легочной плеврой находится замкнутое щелевидное пространство - полость плевры, заполненное серозной жидкостью (см. рисунок).



1 — нижние доли

2 — средняя доля

3 — верхние доли

Римскими цифрами обозначены ребра, легочная плевра – красным, а пристеночная – синим цветом

При травмах или заболеваниях с нарушением герметичности плевральной полости, в нее попадает воздух. Скопление воздуха в плевральной полости называется пневмоторакс, который требует неотложной помощи на месте происшествия – наложение окклюзионной (герметизирующей) повязки.

К закрытым повреждениям легких относятся ушиб, закрытый разрыв, сдавление и сотрясение легких. При ушибах легких нередко происходит разрыв легочной ткани острым отломком ребра и возникает внутрилегочное кровоизлияние. Повреждение сосудов грудной стенки может обусловить кровотечение в полость грудной клетки (гемоторакс), а повреждение легочной ткани — пневмоторакс (наличие воздуха в плевральной полости). Ушибы легких проявляются болью в груди и умеренным кровохарканьем. Первая помощь состоит в наложении повязки, придании пострадавшему полусидящего положения, приеме обезболивающих медикаментов и скорейшей госпитализации.

### Острые респираторные вирусные инфекции (ОРВИ)

ОРВИ— группа острых инфекционных болезней человека, характеризующихся преимущественным поражением органов дыхания. ОРВИ вызываются вирусами, относящимися к различным семействам и родам, обладающими выраженным тропизмом к эпителию слизистой оболочки дыхательных путей. Источником возбудителей инфекции является только

человек — больной или вирусоноситель. Передача вируса от человека к человеку происходит главным образом воздушно-капельным путем; возможно также заражение через предметы обихода (например, посуду, полотенца, игрушки). Отмечаются выраженные сезонные (весна, осень) подъемы заболеваемости, чему способствуют охлаждение и снижение резистентности организма. К этим инфекциям восприимчивы люди всех возрастов, особенно дети. ОРВИ самые распространенные инфекционные болезни человека и регистрируются во всех странах мира, чаще в средних широтах.

К числу ОРВИ относят грипп, аденовирусные и некоторые другие заболевания. Все ОРВИ имеют общие черты проявлений болезни: кашель, насморк, боль и першение в горле, острое начало болезни, наличие гиперемии и отечности слизистых различных отделов дыхательных путей и легких, лихорадка и другие симптомы общей интоксикации.

Осложнения ОРВИ обусловлены вирусно-бактериальными ассоциациями с развитием вторичных процессов: ангины, бронхита, пневмонии, нередко обуславливающий тяжелое течение болезни в целом и даже ее исход. Нередко ОРВИ (грипп, аденовирусная инфекция) ведут к обострению хронического бронхита и к развитию хронической пневмонии. Основная масса больных лечится на дому. При явлениях лихорадки обязательным является постельный режим, щадящая диета, обильное питье (чай, молоко, фруктовые соки, морсы), тепловые процедуры, ингаляция, средства от насморка, кашля, витамины (С, группы В), жаропонижающие средства при температуре выше  $38,5^{\circ}$ , десенсибилизирующие средства.

При всех ОРВИ с целью лечения и профилактики показаны интерферон и реаферон. При осложнениях ОРВИ применяют антибиотики и сульфаниламиды. Профилактика состоит в раннем выявлении и изоляции больных; повышении неспецифической сопротивляемости организма (занятие физкультурой и спортом, закаливание организма, рациональное питание). При уходе за больными следует носить 4—6 слойные марлевые маски. Требуется ограничение контактов во время вспышек ОРВИ, посещений амбулаторий, поликлиник, зрелищных мероприятий, больных родственников.

Помещение, где находится больной, нужно регулярно проветривать, делать влажную уборку 0,5% раствором хлорамина. В очаге необходимо проводить текущую и заключительную дезинфекцию, в частности кипячение посуды, белья, полотенца, носовых платков больных. Для профилактики гриппа применяют живые или убитые вакцины.

Большинство из нас в то или иное время переболели гриппом, поэтому вопрос «Как уберечься от гриппа?» интересен для многих. Несмотря на все достижения науки, грипп по-прежнему практически ежегодно наведывается в Беларусь, как и во многие другие страны мира. В феврале 2009 года карантин

по гриппу и ОРВИ введен в 54 школах Беларуси. Вот какими были ответы специалистов (Игорь Викторович Юркевич, заместитель главного врача по медицинской части Городской клинической инфекционной больницы Минска и Вероника Петровна Шиманович, заведующая отделением профилактики Республиканского центра гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья), размещенные в Интернете 27 января 2009 в рубрике «Здоровье и красота» на вопросы посетителей портала TUT.BY и газеты "Медицинский вестник" о гриппе и ОРВИ.

### 1. Как снизить до минимума вероятность заболевания?

Вероятность заболевания можно снизить соблюдением мер личной профилактики и специфической иммунопрофилактикой - вакцинацией, это наиболее эффективное средство. Вакцинацию необходимо проводить за 3-4 недели до ожидаемого эпидемического подъема.

### 2. Если чувствуешь первые признаки заболевания - что делать для максимального ускорения излечения? Какие препараты, методики посоветуете, чтобы оставаться "в строю" и не прерывать бизнес?

Пару дней надо "отлежаться". Если чувствуешь признаки заболевания, нужно определить, какое это заболевание. Не все заболевание с температурой - это грипп. Сейчас идет подъем вирусных инфекций, для которых характерно умеренная выраженность симптомов интоксикации, преимущественно поражение верхних отделов дыхательных путей. Определить это должен специалист. Если у вас действительно клиническая картина гриппа - а для нее характерна именно высокая температура, интоксикация, минимум катаральных явлений (насморк), преимущественно поражение трахеи, крупных бронхов, - раннее применение противовирусных средств в течение первых двух суток заболевания позволит достичь того, чтобы заболевание протекало в более легкой форме. На рынке Беларуси в настоящее время представлено достаточно большое количество противовирусных средств, эффективных для лечения и профилактики гриппа, доступных различным группам населения по ценовым позициям и по качеству, в том числе производимые в Беларуси. Из наиболее известных препаратов по-прежнему актуален ремантадин, арпетол. Из современных новых лекарственных препаратов - осельтамивир.

Грипп - это то заболевание, которое опасно своими осложнениями. Поэтому действительно не лишним будет при развитии его симптомов, во-первых, не подвергать опасности своих сослуживцев и "отлежаться" до исчезновения выраженных признаков заболевания. При лечении в домашних условиях показано обильное питье с использованием продуктов, богатых витаминами С. Отвар шиповника, малина, морс, липовый чай. При лечении рекомендуется снижать температуру выше 38,5 градусов. Но эти рекомендации должны быть индивидуализированы, особенно для больных из



групп риска (больные с заболеваниями сердечно-сосудистой системы, дыхательной, эндокринными расстройствами, с хронической патологией).

Беременным во втором и третьем триместре рекомендовано проведение прививок против гриппа инактивированными вакцинами (субъединичными, сплит). Следует строго соблюдать меры личной профилактики. Избегать мест массового скопления, реже пользоваться общественным транспортом. Применение лекарственных средств обязательно только после консультации специалиста в связи с потенциальным риском для беременной при приеме большинства фармацевтических лекарственных средств. Если заболели члены семьи, нужно использовать маску, частые проветривания. Использовать фитонциды: чеснок и т. п.

Как уберечь ребенка от вируса гриппа в местах с массовыми скоплениями людей (садик, общ. транспорт и т. д.) Какие методы наиболее действенны?

До развития эпидсезона ребенка ежегодно надо прививать против гриппа. Для детей с 6 месяцев используются инактивированные вакцины. С трех лет можно использовать живые. Назначение прививок осуществляет врач-педиатр. Эффективность и безопасность применения вакцин была доказана многолетними наблюдениями во многих странах

Противопоказаниями для вакцинации являются аллергические заболевания (аллергия на куриный белок), реакция на предыдущие вакцинации, иммунодефицитное состояние, новообразования.

В эпидсезон надо использовать фитонцидные средства (чеснок), прогулки на свежем воздухе, проветривания, общегигиенические мероприятия. Избегать массового скопления людей.

Грипп особенно опасен осложнениями для маленьких детей. Пневмония, отиты, поражения центральной нервной системы, сердечно-сосудистой системы. Члены семьи должны были привиться заранее, чтобы обезопасить грудного ребенка. Использовать те меры, которые были указаны выше.

Помимо дополнительных проветриваний, влажных уборок и поедания чеснока за обедом, что посоветуете для профилактики?

Вакцинация - наиболее эффективное средства. Во время эпидсезона реже проводить массовые мероприятия. Утром при приеме детей в сад проводить обязательный осмотр, беседу с родителями. Если заметили какие-то симптомы в течение дня, нельзя допускать контактов этого ребенка с остальными детьми. Прогулки на свежем воздухе, кислородные коктейли, витаминизация, "чесночные бусики"

Если рядом с тобой в автобусе чихнул гриппозник, то ты обречён?

Нет, конечно. Зависит от состояния иммунитета. Но риск заболеть достаточно высокий.

По каким признакам врач ставит диагноз "грипп"? Как его отличить от ОРВИ? Почему грипп не лечат антибиотиками, а ОРВИ лечат?

ОРВИ (острые респираторные вирусные инфекции) и грипп не лечатся антибиотиками. Антибиотики применяются с целью лечения осложнений.

Поражение верхних дыхательных путей вызывается не только вирусной флорой, особенно у длительно и часто болеющих лиц, курильщиков - в таких случаях назначение антибактериальных препаратов оправдано. Для гриппа характерно острое начало, выраженные симптомы интоксикации, поражение трахеи и крупных бронхов. При ОРВИ заболевание часто развивается постепенно, симптомы интоксикации умеренные, чаще поражаются полость носа, верхние отделы ротоглотки. Не следует забывать о возможности развития пневмонии, при которой симптомы интоксикации также выражены, в связи с чем еще раз напомним о необходимости консультации специалиста в каждом конкретном случае.

Чем отличаются от ОРВИ ротавирусные инфекции. Эта инфекция регистрируется в течение года независимо от сезона. Для нее характерно поражение желудочно-кишечного тракта (диарея), катаральные явления (насморк), умеренно выраженная интоксикация. Эпидемии на данный момент нет.

Скажите, пожалуйста, как действует алкоголь на вирус гриппа? Усугубляет положение больного или же как-то помогает ему?

Эффективность применения алкоголя как профилактического средства - наиболее частое заблуждение мужской половины. "Водка с перцем" не оказывает никакого эффекта на течение гриппа, а наоборот - нарушает реактивность защитных систем организма, усугубляет поражение центральной нервной системы. Кроме того, нужно помнить об отрицательном взаимодействии лекарственных средств и алкоголя.

Можно ли остановить грипп на самой ранней стадии, когда ты уже заразился, но пока он еще не перерос в заболевание и пока можно еще обойтись без "тяжелой артиллерии" лекарств. Как распознать эти предвестники гриппа и что можно сделать на этой ранней стадии?

Грипп возникает остро - в течение нескольких часов, у него обычно нет предвестников. Но стоит помнить, что применение противовирусных средств в течение первых двух суток заболевания облегчает его протекание.



Скажите пожалуйста зачем лечиться мед препаратами от гриппа, только вредить печени и почкам, если как известно "при лечении гриппа выздоравливаешь через неделю, а без лечения - через 7 дней". К тому же грипп не такое уж и опасное заболевание, как например холера, дифтерия, сальмонеллез и др.

Ошибочное мнение. Такое высказывание существует в отношении насморка, а не гриппа. Не стоит забывать о наличии гипертоксических форм заболевания и наличии осложнений, особенно среди лиц с сопутствующими заболеваниями.

Какие народные рецепты лучше не использовать?

При гриппе не рекомендуется излишнее применение трав и настоев. Под запретом алкоголь.

Известно, что даже когда видимые признаки простуды прошли (кашель, насморк, боль в глазах), организм ещё не полностью здоров. Как следует смотреть за своим здоровьем в период после такого перенесённого "общего заболевания"?

Избегать интенсивных физических нагрузок, поскольку после заболевания остается так называемая астенизация. Необходимо наблюдать за состоянием сердечно-сосудистой и дыхательной систем, со стороны которых наиболее часты осложнения.

Имеется личный опыт в применении способа, оказавшегося действенным. Регулярная очистка слизистой рта и носа. Язык - щеткой с последующим качественным прополаскиванием. Нос - пальцем, намыленным хозяйственным мылом, с последующим промыванием водой (внутри не обязательно заглатывать).

Есть личное ненаучное объяснение хорошему эффекту. Это своего рода прививка. После этих процедур на слизистой остается только небольшое количество вирусов, которые не способны свалить с ног, но способствуют организму в выработке иммунитета к ним. Именно к той форме вируса, которая "гуляет", а не какой-то близкой.

А что скажут специалисты?!

Ненаучное - может, и есть. Я думаю, вам стоит поделиться своим опытом на передаче "Малахов плюс".

Меня волнует вопрос по поводу чеснока: я постоянно в сезон простуд вешаю ребёнку на шею чеснок в футлярчике с дырочками. Недавно прочла, что чеснок "работает" 15 минут после нарезки (получается, я настрогала

малышу чеснока, а пока дошли до д/с защитного эффекта уже не будет?) Так ли это? Ответьте, пожалуйста. Спасибо.

Безусловно, со временем концентрация фитонцидов падает. В каждом конкретном случае не нужно стремиться к наличию в помещении стойкого запаха чеснока. Эффект сохраняется обычно около нескольких часов.

Какой именно вирус гриппа в этом году более всего распространен в Беларуси?

В вакцину этого года вошли штаммы вируса гриппа А (H1N1), А (H3N2), В (Florida), которые, согласно прогнозу ВОЗ, будут циркулировать в текущем сезоне в странах северного полушария.

Зачем делать прививку от гриппа а затем им же болеть? знаю факты.

Прививка оказалась от другого штамма или просто ослабила (ведь она несет болезнь) иммунитет? Скорее всего, эффективность их 0%, но кто-то не мало зарабатывает на производстве прививок. В Интернете есть фильм "Правда о прививках" это правда (что там рассказывают) или манипуляция сознанием?

Вакцины применяются в течение более 50 лет. За этот период их безопасность и эффективность доказана многолетними наблюдениями во многих странах. Все вакцины, которые используются в Беларуси, зарегистрированы и проходят жесткий контроль качества. О фильме: каждая информация должна восприниматься осознанно. Люди, которые участвовали в создании этого фильма, не имеют медицинского образования, они высказывают свое личное мнение. Благодаря применению вакцин, многие годы не регистрируются такие заболевания как полиомиелит, дифтерия, корь и др. В прошлом году проводились исследования в Вооруженных силах. Уровень заболеваемости ОРВИ и гриппом среди привитых был в 2,5 раза ниже, чем у не привитых.

Поможет ли уберечься от гриппа оксолиновая мазь или арбидол? Оксолиновая мазь является профилактическим средством для снижения вероятности заражения. Она препятствует внедрению вируса через слизистую оболочку.

Применение противовирусных средств не позволяет развиваться заболеванию в тяжелой форме, препятствует развитию осложнений. Препараты проходят контроль качества, как при регистрации, так и при ввозе каждой серии препарата. В каждом конкретном случае в инструкции указаны возможные побочные эффекты, которые когда-либо были зарегистрированы за всю историю применения препарата. Прежде всего, с осторожностью надо относиться к препаратам при наличии у вас аллергической настроенности

организма либо наличия реакций на данный препарат в прошлом.

Что касается арбидола, данный препарат может применяться с целью лечения и профилактики. На рынке есть также отечественный препарат арпетол.

Есть ли смысл начинать пить мультивитамины сейчас, или лучше это было сделать раньше? Есть, конечно.

Уважаемые врачи! Слышал, что в старые времена использовали ремантадин и даже детям давали, а сейчас услышал, что он только от одного типа вируса, кажется типа А, а есть и другие типы вирусов, что ж тогда посоветуете, ведь мы не знаем, каким вирусом заболели, а ремантадин - прочел в интернете очень много небезопасных сопутствующих явлений, даже наркоманы пробовали...

У нас эпидемии обусловлены в основном циркуляцией вируса гриппа А. Поэтому ремантадин может быть использован. В побочных эффектах указываются все явления, которые наблюдались за всю историю. Это не значит, что у вас 100-процентно разовьются данные побочные эффекты. Они единичны.

Мне подруга посоветовала в таких случаях использовать новый препарат Тамифлу, при этом настоятельно рекомендовала не путать с Терафлу, объяснив что второй исключительно только облегчает состояние, но борется с вирусом. По ее словам, Тамифлю - серьезный препарат, который побеждает вирус моментально, предотвращает осложнения после гриппа и тд. Цена около 90000 руб, посоветуйте, настолько ли это панацея, тогда и денег не жалко и можно ли принимать детям.

Препарат Тамифлу зарегистрирован в РФ. Международное название - осельтамивир. Это препарат хорошо зарекомендовал себя в качестве эффективного лечебного средства. Возможно его применение как с профилактической, так и с лечебной целью, в том числе и в детской практике (с 8 лет). Препарат следует назначать в ранние сроки для достижения максимального эффекта. В каждом конкретном случае необходимо проводить после консультации с врачом. Что касается Терафлу, то он является симптоматическим средством и не оказывает действия на вирус.

Пневмония— инфекционное воспаление легочной ткани, поражающее все структуры легких с обязательным вовлечением альвеол. По клиническому течению и морфологическим особенностям различают острую и хроническую, крупозную и очаговую пневмонию. Болезнь начинается остро, бурно, появляются выраженные признаки интоксикации, высокая лихорадка с первых

дней болезни, достигающая в короткий срок максимальных цифр, озноб, боль в боку, сухой кашель. Характерно лицо больного — осунувшееся, с лихорадочным румянцем, цианотичными губами, крылья носа раздуваются при дыхании, нередко вокруг носа и губ появляются герпетические высыпания. Одна сторона грудной клетки отстаёт при дыхании, больной щадит ее, придерживает рукой. При очаговой пневмонии развитие болезни, волнообразное со сменой периодов улучшения и ухудшения состояния больного. Характерны непостоянство лихорадки, переменность симптомов болезни и их мозаичность, обусловленные наличием рядом с пораженными участками легких нормально функционирующей ткани. Наиболее постоянными симптомами очаговых пневмоний являются жесткое дыхание, влажные хрипы, кашель с мокротой, одышка, боли в грудной клетке.

Частым осложнением пневмоний является плеврит — воспаление плевры. Атипичными формами пневмоний являются пневмонии, вызванные стафилококком, возбудителями орнитоза, хламидиоза, микоплазмоза, болезни легионеров — чаще у лиц с ослабленным иммунитетом.

Лечение острой пневмонии может быть успешным лишь при раннем его начале. Как правило, оно проводится в стационаре. Лечение на дому допустимо при соблюдении всех правил стационарного режима и терапии, т.к. даже легкие формы пневмонии при неполноценном лечении могут осложняться и принимать затяжное течение. В период лихорадки и интоксикации показан постельный режим. Необходимо периодически менять положение, садиться, активно откашливать мокроту, собирая ее в банку с плотно закрывающейся крышкой. Помещение, где находится больной, должно систематически проветриваться. Большое значение имеет тщательный уход за кожей и полостью рта. Пища должна быть высококалорийной, богатой витаминами и химически щадящей. Рекомендуется обильное теплое питье: чай с малиной, клюквенный морс, молоко с гидрокарбонатом натрия и медом, минеральная вода. Очень важно следить за функцией кишечника и не допускать метеоризма и запоров. Решающее значение имеет антибактериальная терапия.

### Туберкулёз органов дыхания.

Туберкулёз — инфекционная болезнь, вызываемая микобактериями туберкулеза (палочка Коха) и характеризующаяся образованием специфических гранул в различных органах и тканях (чаще в легких) и полиморфной клинической картиной. Органы дыхания при туберкулезе поражаются наиболее часто.

Характерные формы заболевания: первичный туберкулезный комплекс;

туберкулез внутригрудных лимфатических узлов; диссеминированный туберкулез легких; очаговый туберкулез легких; инфильтративный туберкулез легких; кавернозный туберкулез, туберкулезный плеврит и др. Встречается преимущественно у детей и подростков. Часто протекает со слабо выраженным легочным компонентом, с минимальными проявлениями (незначительными симптомами интоксикации) или бессимптомно.

Болезнь в этих случаях выявляется главным образом при обследовании детей и подростков с выражением туберкулиновой реакции, у взрослых нередко случайно, например при профилактическом флюорографическом исследовании органов грудной клетки. Характерным для всех форм туберкулеза является интоксикация, обусловленная размножением микобактерий туберкулеза и накоплением в организме продуктов их жизнедеятельности. Интоксикация проявляется повышением температуры тела, слабостью, снижением работоспособности, потливостью, тахикардией, ухудшением аппетита, похуданием. Слабость, усталость, общее недомогание выражены главным образом по утрам.

Возникновению туберкулеза способствует ослабление иммунитета (ВИЧ – инфекция, алкоголизм и др.) Так у больных алкоголизмом туберкулез встречается в 18—20 раз чаще и составляют 42,8% от числа всех больных.

При сочетании туберкулеза и хронического алкоголизма течение обоих заболеваний утяжеляется. У злоупотребляющих алкоголем обнаруживают, как правило, распространенные деструктивные формы туберкулеза с кровохарканием и легочным кровотечением. Легочное кровотечение — истечение крови (обычно с кашлем) из дыхательных путей. Оно чаще возникает из легочных или бронхиальных сосудов при туберкулезе и раке легких.

#### Первая помощь при легочном кровотечении

Необходимо придать больному возвышенное, полусидящее положение с наклоном в сторону легкого, из которого предполагается кровотечение (в таком положении снижается опасность затекания крови в противоположное легкое). Успокоить его, запретить двигаться и разговаривать, положить на грудь пузырь со льдом. Больной нуждается в срочной врачебной помощи для выяснения причин кровотечения.

Одним из основных методов диагностики туберкулеза органов дыхания и других органов является рентгенологическое исследование. Диагноз заболевания подтверждается лабораторным выявлением возбудителя туберкулеза. Применение туберкулиновых проб, позволяет выявить инфицированность организма микобактериями туберкулеза, а также изучить реактивность организма инфицированных или вакцинированных лиц.

Бронхиальная астма — заболевание, основным признаком которого являются приступы или периодические состояния удушья, а при тяжелом течении также состояния прогрессирующего удушья, обозначаемые как астматический статус. Приступ бронхиальной астмы развивается внезапно. Появляются ощущение заложенности в груди, затрудненного дыхания, желание откашляться, хотя кашель в этот период, в основном, сухой и усугубляет одышку. Затруднение дыхания, которое больной испытывает вначале только на выдохе, нарастает, что вынуждает больного принять сидячее положение. Хрипы в груди, которые вначале ощущает только сам больной (или выслушивающий его легкие врач), становятся слышны на расстоянии (дистанционные хрипы). Больной сидит, опираясь руками на край сидения. Грудная клетка расширена; выдох значительно удлинен и достигается видимым напряжением мышц грудной клетки и туловища; межреберья на вдохе втягиваются; шейные вены на выдохе набухают, на вдохе спадаются, отражая значительные перепады внутригрудного давления в фазах вдоха и выдоха.

Неотложная терапия приступа бронхиальной астмы при легком течении и в ранней стадии его развития обычно осуществляется самим больным по ранее полученным рекомендациям врача. Часто она ограничивается ингаляцией из дозированного ручного ингалятора 1—2 доз расширяющих бронхи медикаментов (алупент, салбутамол, беротек и др.). Большое внимание следует уделять психическому состоянию больного, ликвидации нередко возникающей «дыхательной паники», усугубляющей нарушения вентиляции легких. Больного необходимо успокоить, вселить уверенность в скором разрешении приступа, помочь больному выбрать оптимальные для условий приступа ритм дыхания (соотношение времени выдоха и вдоха, глубины и частоты дыхания), позу, а также место нахождения больного в помещении (расстояние от нагревательных приборов, открытой форточки, источников запахов и т.д.). Нередко облегчение больному приносит дыхание с сопротивлением выдоху на уровне губной щели (выдох при почти сомкнутых губах). В некоторых случаях разрешению приступа способствуют простые средства рефлексотерапии: помещение рук или ног в горячую воду, растирание кожи конечностей и грудной клетки, применение горчичников и т.п..

## Лекция 10. Пищеварение. Органы пищеварения. Острые заболевания органов брюшной полости, первая помощь.

План лекции:

1. Введение
2. Органы пищеварения
3. Нарушения пищеварения
4. Заболевания органов пищеварения

Пищеварение — процесс физической и химической переработки пищи в пищеварительном тракте. При этом компоненты пищи сохраняют энергетическую и пластическую ценность, но утрачивают видовую специфичность и приобретают свойства, благодаря которым могут усваиваться организмом и включаться в обмен веществ. Физические изменения пищи состоят в ее измельчении, набухании, растворении; химические — расщепление питательных веществ под действием секретов пищеварительных желез. Расщеплению подвергаются все питательные вещества за исключением воды, минеральных солей и витаминов, которые всасываются неизменными.

Органы пищеварения. К органам пищеварительной системы, которые обеспечивают переработку и усвоение пищи, относятся ротовая полость, глотка, пищевод, желудок, тонкая и толстая кишка, которая заканчивается заднепроходным отверстием. В пищеварительный тракт впадают протоки крупных пищеварительных желез (слюнных желез, печени и поджелудочной железы), а также множества мелких. Процесс переваривания начинается в полости рта, где пища в результате жевания измельчается и смешивается со слюной.

Ротовая полость - начальный отдел пищеварительного тракта; спереди открывается ротовой щелью, сзади сообщается с глоткой. Слизистая оболочка, выстилающая полость рта, обладает высокими восстановительными свойствами и устойчивостью к действию механических, химических и термических факторов. Слизистая оболочка переходного отдела губ имеет характерный красный цвет, который может меняться в зависимости от

кровенеполнения сосудов и степени насыщенности крови кислородом (при некоторых пороках сердца губы приобретают голубоватый оттенок, при кровопотере или резком спазме сосудов красная кайма губ белеет). Одна из основных функций ротовой полости — участие в измельчении пищи. Кроме того, в ней начинается химическая обработка пищи за счет ферментов слюны, расщепляющих углеводы. Полость рта имеет также значение для осуществления дыхания, образования голоса и артикуляции. Она обладает рецепторной функцией, так как здесь находятся вкусовые, температурные и некоторые другие окончания чувствительных нервов. Слизистая оболочка ротовой полости и слюна, обладая антимикробным, антивирусным, антитоксическим свойствами, выполняют важнейшую функцию организма — барьерную. Количество микробов в полости рта подвержено значительным колебаниям и зависит от гигиенического ухода за полостью рта; размножению микроорганизмов способствует курение и кариес зубов. В полости рта активно участвует в процессе обработки пищи язык, способствуя ее перемещению при жевании, перемешиванию со слюной, обеспечивает вместе с мягким небом и глоткой проглатывание пищевого комка. Высокая тактильная чувствительность поверхности языка позволяет определить наличие в пище твердых неразжеванных или несъедобных включений. Язык, прижимаясь к небу, изолирует полость рта от носовой полости, обеспечивая таким образом разделение ротового и носового дыхания. Кроме того, движения мышц языка принимают участие в формировании звуков речи, а также музыкальных звуков, оказывают влияние на артикуляцию и тембр голоса. В слизистой оболочке языка, ее сосочках сосредоточена основная часть рецепторного аппарата органа вкуса. Язык у грудных детей участвует в акте сосания.



Функциональные нарушения в полости рта (расстройство жевательной функции и др.) неизбежно оказывают влияние на функцию всего пищеварительного тракта.

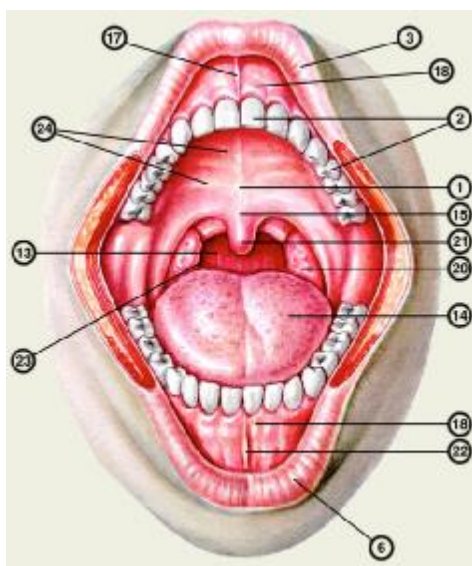


Рис. 27. Ротовая полость: 1 — твердое небо; 2 — зубы; 3 — верхняя губа; 6 — нижняя губа; 13 — зев; 14 — язык; 15 — мягкое небо; 17 — уздечка верхней губы; 18 — десна; 20 — небная миндалина; 21 — небный язычок; 22 — уздечка нижней губы; 23 — небно-глоточная дужка; 24 — поперечные небные складки.

Глотка — начальная часть пищеварительного канала, расположенная между полостью рта и пищеводом; одновременно относится к дыхательным путям, соединяя полость носа с гортанью. Разжеванный комок пищи проталкивается языком из полости рта в глотку. При этом мягкое небо закрывает сообщение с носом, а надгортанник — вход в гортань. Из глотки пищевой комок через пищевод попадает в желудок.

Пищевод соединяет глотку с желудком и принимает участие в проглатывании пищи, обеспечивая продвижение пищи в желудок.

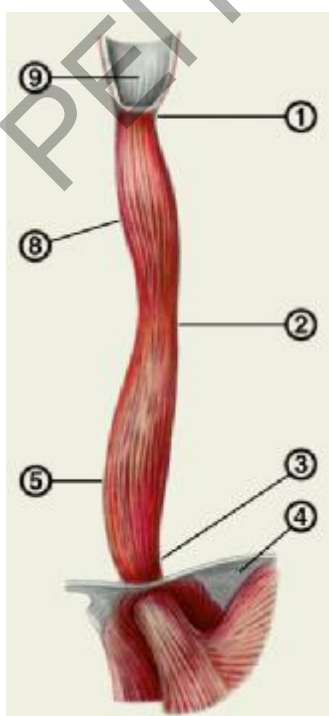


Рис. 28. Схематическое изображение пищевода: 1, 2, 3 — верхнее, среднее и нижнее сужение; 4 — диафрагма; 5, 8 — расширенные части пищевода; 9 — глотка.

Брюшина. Стенки внутренней поверхности живота покрывает тонкая серозная оболочка, которая называется брюшиной. Брюшина также покрывает некоторые органы брюшной полости. Ограниченное брюшиной пространство называется брюшной полостью. Брюшная

полость ограничена сверху диафрагмой, спереди и с боков — брюшным прессом, сзади — поясничной частью позвоночника, снизу — подвздошными костями и диафрагмой таза. К органам брюшной полости относятся: желудок, кишечник, печень, желчный пузырь, селезенка, матка. Поджелудочная железа, почки и мочеточники располагаются за брюшиной.

Желудок — полый орган пищеварительной системы, расположенный между пищеводом и двенадцатиперстной кишкой, в котором накапливается пища и происходит ее частичное переваривание и всасывание. Его объем у большей части взрослого человека 1-2 литра. Пища находится в желудке от 3 до 10 часов, где подвергается действию желудочного сока (соляная кислота + фермент пепсин) и продвигается в 12-перстную кишку. Время пребывания пищи в желудке определяется эффективностью пищеварения в желудке и тонкой кишке. Из желудка пища попадает в короткую 12-перстную кишку, затем в тонкий кишечник и далее в толстый кишечник, который заканчивается прямой кишкой. Желудочное пищеварение совершается в кислой среде, кишечное — в щелочной.

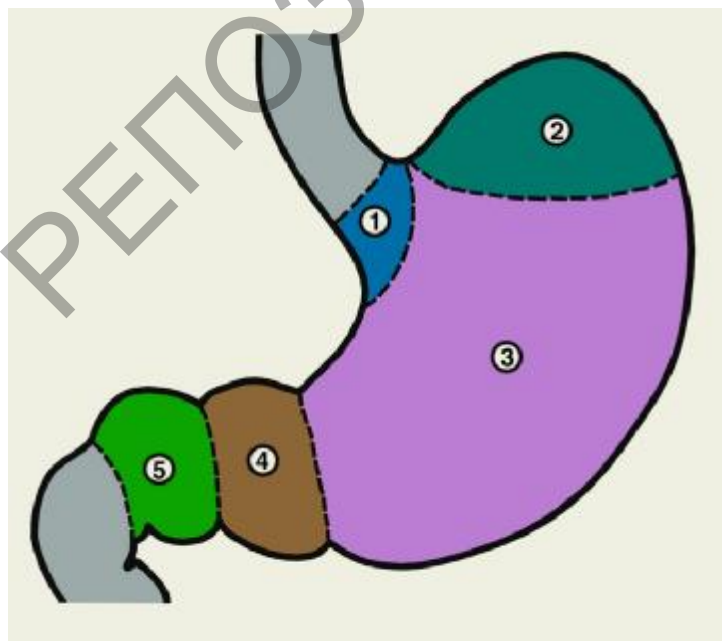


Рис. 29. Схематическое изображение желудка: 1 — кардиальная часть; 2 — дно желудка; 3 — тело желудка; 4 — привратник; 5 — канал привратника.

Кишечник— часть пищеварительного канала, начинающаяся от привратника желудка и заканчивающаяся заднепроходным отверстием. В кишечнике происходит переваривание и всасывание пищи, удаление образующихся шлаков, синтезируются некоторые гормоны, он также играет важную роль в иммунных процессах.

Кишечник разделяется на тонкую и толстую кишку, длина тонкой кишки колеблется от 1,6 до 4,3 м, а толстой - в среднем 1,5 м. Тонкая кишка делится на двенадцатиперстную, тощую и подвздошную кишку. Они подвижны, имеют брыжейку, представляющую собой часть брюшины. Между листками брыжейки находится жировая клетчатка, нервы, кровеносные и лимфатические сосуды. В тонком кишечнике происходит всасывание питательных веществ, которые разносятся кровью по всему организму. Толстая кишка имеет длину, равную в среднем 1,5 м, диаметр ее в начальном отделе составляет 7—14 см, затем сужается до 4—6 см. Она разделяется на 6 частей: слепую кишку, восходящую ободочную, поперечную ободочную, нисходящую ободочную, сигмовидную ободочную и прямую кишку. От слепой кишки отходит

червеобразный отросток (аппендикс).



Полость рта, глотка, пищевод, желудок, тонкий и толстый кишечник формируют желудочно-кишечный (пищеварительный) канал, в котором происходят механическая и химическая

обработка пищи и всасывание.

Миндалины (tonsillae) — скопления лимфоидной ткани в глотке. Различают парные небные, а также непарные язычную и глоточную миндалины. Кроме того, в глотке имеются небольшие скопления лимфоидной

ткани, которые вместе с миндалинами образуют защитный барьер — так называемое глоточное лимфаденоидное кольцо. Миндалины выполняют кроветворную (продуцирование лимфоцитов) и защитную (участвуют в формировании клеточного и гуморального иммунитета) функции.

Слюнные железы расположены в слизистой оболочке полости рта (малые слюнные железы) и в околоушно-жевательной области (большие слюнные железы). К большим слюнным железам относятся парные околоушные (самые крупные), подчелюстные и подъязычные. Основной функцией слюнных желез является выделение секрета. Мелкие слюнные железы секретируют постоянно, увлажняя слизистую оболочку полости рта; крупные железы начинают функционировать под влиянием раздражителей безусловно- и условнорефлекторной природы (при раздражении вкусовых и других рецепторов полости рта, при виде и запахе пищи и т.д.). За сутки выделяется до 2 л слюны. Слюна принимает участие в формировании пищевого комка, начальном переваривании пищи и других процессах.

Печень — непарный орган брюшной полости, самая крупная железа в организме человека, выполняющая разнообразные функции. В печени происходит обезвреживание токсических веществ, поступающих в нее с кровью из желудочно-кишечного тракта; в ней синтезируются важнейшие белковые вещества крови, образуются гликоген, желчь. Печень участвует в образовании лимфы, играет существенную роль в обмене веществ. Печень расположена в верхнем отделе брюшной полости справа, непосредственно под диафрагмой (рис. 30).

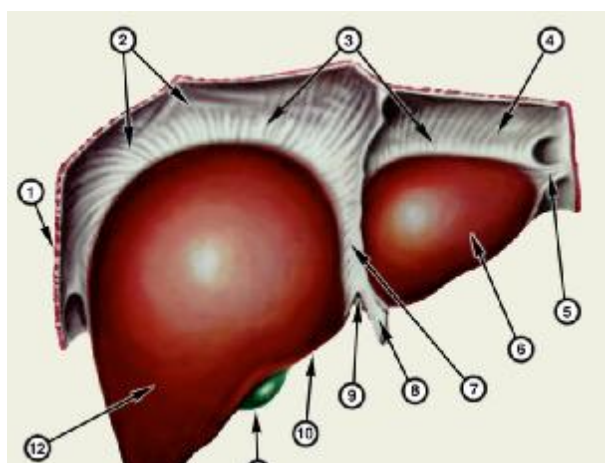


Рис. 30. Схематическое изображение печени: 1, 3, 4, 7, 8, 9 — связки печени; 2 — диафрагма; 5 — фиброзный отросток печени; 6 — левая доля печени; 10 — нижний край печени; 11 — дно желчного пузыря; 12 —

правая доля печени.

В печени вырабатывается желчь, которая накапливается, концентрируется в желчном пузыре и периодически поступает через пузырный и общий желчный протоки в двенадцатиперстную кишку. Желчь является биологической жидкостью, которая играет важную роль в переваривании и всасывании липидов (жиров) в кишечнике. За сутки выделяется 500—1400 мл желчи. Цвет желчи варьирует от золотисто-желтого до темно-оливкового. Она прозрачная, слегка вязкой консистенции. Горький вкус желчи обусловлен наличием в ней солей желчных кислот.

Поджелудочная железа расположена на уровне I—II поясничных позвонков за брюшиной, имеет вид уплощенного постепенно суживающегося тяжа, в котором различают три отдела: головку, тело и хвост (рис.31).

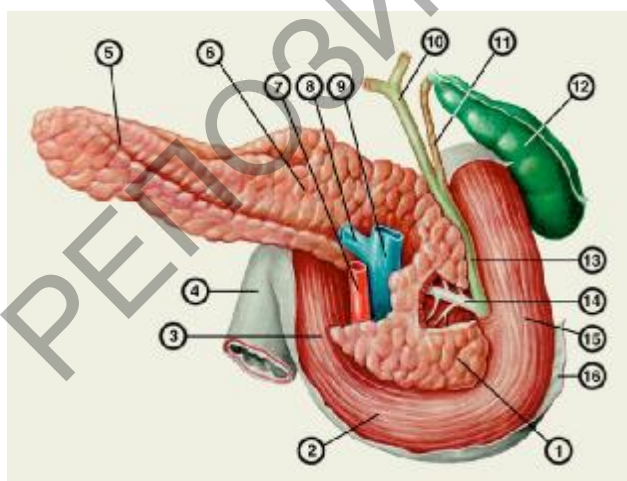


Рис. 31. Схема строения поджелудочной железы: 1 — головка поджелудочной железы; 2, 3, 15 — двенадцатиперстная кишка; 4 — тощая кишка; 5 — хвост поджелудочной железы; 6 — тело поджелудочной железы; 7 — верхняя брыжеечная артерия; 8 — селезеночная вена; 9 — воротная вена; 10 — общий печеночный проток; 11 — пузырный проток; 12 — желчный пузырь; 13 — общий желчный проток; 14 — проток поджелудочной железы; 16 — брюшина.

Поджелудочная железа — железа пищеварительной системы



смешанной секреции. Одна часть железы вырабатывает пищеварительные соки, которые поступают в 12 п. кишку; вторая часть – гормон инсулин, который поступает в кровь и регулирует уровень сахара в организме.

Нарушения пищеварения. Причиной нарушения пищеварения могут быть неадекватное питание, а также функциональные или органические изменения органов пищеварительной системы, осуществляющих физическую и химическую переработку пищи. Первая группа расстройств обусловлена: - чрезмерным потреблением рафинированных продуктов (большинства сортов хлеба и круп, масла, сахара, соков и др.), в связи с чем в организм не поступает клетчатка растительного и животного происхождения, необходимая для нормального пищеварения; - питанием, не сбалансированным по отдельным компонентам; - неправильным режимом, когда поступление пищи в организм происходит через большие промежутки времени.

Расстройства пищеварения, обусловленные нарушением физической переработки пищи, могут наблюдаться: при патологии зубов при кариесе, пародонтозе или их отсутствии; при поражениях жевательной мускулатуры; при болезнях слюнных желез, приводящих к сухости во рту, расстройству жевания, глотания, развитию воспалительных процессов в полости рта. Нарушения пищеварительных процессов в пищевode связаны главным образом с возникновением препятствия при прохождении пищи, что наблюдается при опухолях, рубцовых сужениях, спазме пищевода. Более существенные нарушения процесса пищеварения отмечаются при патологии желудка (гастритах, язвах и других заболеваниях) и кишечника.

Заболевания органов пищеварения. Гастрит — воспаление слизистой оболочки желудка. Он может быть самостоятельным, первичным заболеванием или вторичным, сопровождающим ряд инфекционных и неинфекционных болезней и интоксикаций. Выделяют острый и хронический гастрит. В зависимости от характера повреждения слизистой оболочки желудка острый

гастрит может быть катаральным (простой, банальный) и осложненным (фибринозный, эрозивный или флегмонозный). Катаральный гастрит развивается в результате: - острой кишечной инфекции; - при употреблении раздражающих слизистую оболочку желудка продуктов (стручкового перца, горчицы, корицы, уксуса, этилового спирта и др.); - лекарственных средств (салицилаты, бутадиион, наперстянка, эуфиллин и др.); - аллергической реакции на пищевые продукты (яйца, рыбу, клубнику, цитрусовые и др.). Основными признаками гастрита являются резкие боли и жжение в эпигастриальной области (под ложечкой), неприятный вкус во рту, отрыжка, изжога, тошнота, повторная рвота кислым содержимым с примесью слизи и желчи, не приносящая облегчения, сухой язык, обложенный белым налетом. При распространении воспаления на слизистую тонкой кишки появляется частый жидкий стул (диарея), рвота. Сочетанное острое воспаление слизистых оболочек желудка и тонкой кишки называется гастроэнтерит, а при вовлечении в процесс и толстой кишки - гастроэнтероколит. При многократной рвоте и диарее, могут появляться симптомы обезвоживания (сухость во рту, икота, нарастающая общая слабость, нередко судорожные подергивания мышц конечностей), повышение температуры тела, нарушения функции сердечно-сосудистой системы. Проявления гастроэнтероколита характерны для пищевых инфекций и лечение этих заболеваний, чаще всего проводится в инфекционных больницах. При катаральном гастрите лечение проводят амбулаторно или в стационаре, что зависит от тяжести состояния больного. Оказание первой помощи при катаральном гастрите начинают с промывания желудка кипяченой водой с помощью толстого зонда, который предварительно смазывают растительным маслом. При попадании в желудок радиоактивных веществ наряду с промыванием желудка назначают адсорбенты (активированный уголь, белую глину) и солевые слабительные. Во внебольничных условиях, при невозможности введения зонда в желудок, больному дают выпить большое количество (1—2 л) воды, затем вызывают рвоту путем механического раздражения корня языка и мягкого неба. В

дальнейшем вначале ограничивают прием пищи (голод) до суток, затем щадящая диета 2-3 дня.

Язвенная болезнь. Хроническое рецидивирующее заболевание, основным признаком которого является образование дефекта (язвы) в стенке желудка или двенадцатиперстной кишки. Язвы двенадцатиперстной кишки встречаются в 4 раза чаще, чем язвы желудка. В возникновении заболевания способствуют: - нарушения режима и характера питания (систематическое употребление острой и грубой пищи, торопливая еда и еда всухомятку, большие перерывы между приемами пищи); - курение, злоупотребление алкогольными напитками, кофе; - психоэмоциональные перегрузки (недостаточные отдых и сон, стресс); - физическое перенапряжение; 5 - наследственность и конституция (дуоденальные язвы чаще возникают у астеников, у лиц с 1 группой крови, у близких родственников); - длительный прием лекарственных препаратов, неблагоприятно воздействующих на слизистую оболочку желудка и двенадцатиперстной кишки (ацетилсалициловой кислоты, глюкокортикоиды, резерпин, кофеин и др.); - кампилобактерии, паразитирующие в слизистой оболочке желудка.

Ведущим симптомом язвенной болезни являются боли, возникающие чаще в подложечной области слева от срединной линии (при язвах тела желудка) или справа от нее (при язвах в области канала привратника и луковицы двенадцатиперстной кишки), нередко иррадиирующие в левую половину грудной клетки, область мечевидного отростка грудины, грудной или поясничной отдел позвоночника. Боли обычно четко связаны с приемом пищи. Так, при язвах тела желудка они появляются, как правило, через 30—60 минут после еды (ранние боли), при язвах канала привратника и луковицы двенадцатиперстной кишки — через 2—3 часа (поздние боли), а также натощак («голодные боли»). Близки по механизму возникновения к «голодным» болям ночные боли (возникают обычно в период с 11 часов вечера до 3 часов утра), которые наблюдаются чаще при локализации язвы в



двенадцатиперстной кишке. Боли при язвенной болезни купируются обычно спазмолитическими средствами (но-шпа), при действии тепла, поздние и «голодные» боли прекращаются также после приема пищи, особенно молочной. Типичным симптомом язвенной болезни является рвота кислым желудочным содержимым, возникающая на высоте болей и приносящая облегчение, в связи с чем больные иногда вызывают ее искусственно. Нередко отмечаются изжога, тошнота, отрыжка, запоры. Несмотря на хороший, а иногда даже повышенный аппетит, может отмечаться похудание в связи с тем, что больные часто ограничивают себя в еде, опасаясь возникновения или усиления болей. Язвенная болезнь обычно протекает с чередованием обострений и ремиссий. Обострения носят сезонный характер, возникая преимущественно весной и осенью; продолжительность их от 3—4 до 6—8 недель и более. К осложнениям язвенной болезни относятся кровотечение, перфорация и пенетрация язв, рубцово-язвенная деформация желудка, малигнизация язвы. Наиболее частое осложнение, возникающее у 15—20% больных, — кровотечение. Клинически оно проявляется рвотой содержимым, напоминающим кофейную гущу и черным дегтеобразным стулом (мелена). Кровотечение в замкнутую полость тела в связи с тем, что кровь не выделяется наружу, можно распознать лишь по изменениям, вызванным кровопотерей. Кровотечение в брюшную полость проявляется главным образом картиной острого малокровия — бледностью, слабым частым пульсом, жаждой, сонливостью, потемнением в глазах, обмороком. При выявлении признаков кровотечения в брюшную полость пострадавшего следует уложить на спину в позу с полусогнутыми ногами (для расслабления брюшного пресса), на живот положить пузырь со льдом и максимально быстро доставить в лечебное учреждение. При этом ни воды, ни еды и лекарств принимать не следует. Пенетрация — проникновение язвы за пределы стенки желудка или двенадцатиперстной кишки в окружающие органы (поджелудочную железу, малый сальник, печень и желчные пути и др.). Это осложнение язвенной болезни проявляется постоянными болями, которые иррадиируют (отдают) в

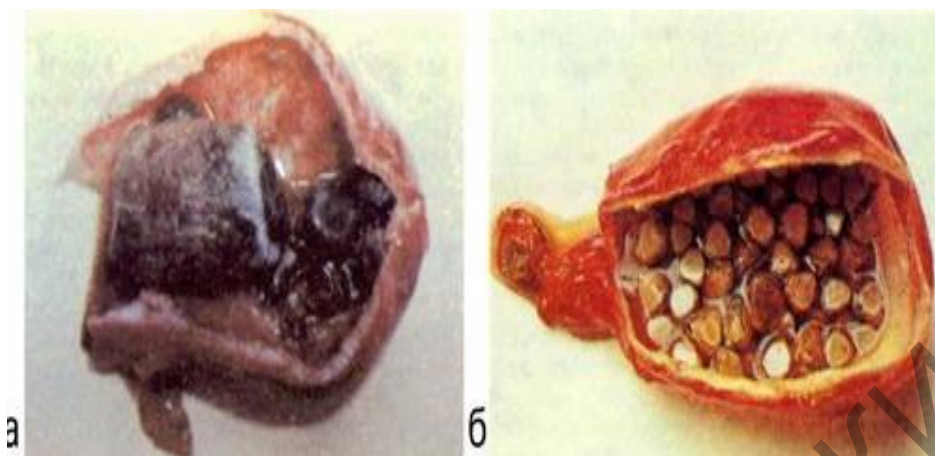
ту или другую область (например, в поясничную при пенетрации язвы в поджелудочную железу). Деформация стенки желудка или 12-перстной кишки происходит в результате рубцевания язв, а также у больных, перенесших операцию ушивания прободной язвы этой области. Малигнизация (перерождение в раковую опухоль) характерна для язв желудка, может сопровождаться изменением симптоматики, например утратой периодичности и сезонности обострений и связи болей с приемом пищи, потерей аппетита, нарастанием истощения, появлением анемии (малокровия).

В основе лечения язвенной болезни лежит лечебное питание, прекращение курения и исключение алкоголя, нормализация режима труда и отдыха, отмена лекарственных препаратов, вызывающих эрозии и изъязвления слизистой желудка и др.. Из пищи исключают жареные блюда, сырые овощи и фрукты, содержащие грубую растительную клетчатку (репу, капусту, груши, персики и др.), маринады, соленья, копчености, крепкие бульоны, специи, газированные напитки, кофе, какао. Экстренное оперативное лечение показано при перфорации язвы, желудочно-кишечном кровотечении, малигнизации язвы.

Первичная профилактика направлена на устранение этиологических факторов язвообразования: - отказ от курения и алкоголя; - организация режима труда и отдыха; - правильное питание. Вторичная профилактика включает: - диспансерное наблюдение лиц, имеющих повышенный риск развития заболевания; – противорецидивное лечение

Желчнокаменная болезнь. Заболевание, обусловленное наличием камней в желчном пузыре и желчных протоках. Второе название болезни – калькулезный холецистит. Частота образования желчных камней увеличивается с возрастом, достигая 45—50% у женщин старше 80 лет. У мужчин желчные камни встречаются в 3—5 раз реже, у детей — крайне редко. В 20% случаев желчные камни существуют бессимптомно («немые»

конкременты).



а — большой одиночный камень; б — мелкие камни желчного пузыря

Причины образования камней в желчном пузыре: - питание с преобладанием животных жиров (свиного, бараньего, говяжьего); - дисфункции щитовидной железы; - ожирение; - гепатиты и холециститы; - гиподинамия и застой желчи.

Основные признаки заболевания: - ноющие боли в правом подреберье, которые возникают или усиливаются после приема жирной пищи; - метеоризм, отрыжка, неустойчивый стул. Боли часто возникают в ночное время, локализуются в правом подреберье и подложечной области, распространяются на всю верхнюю половину живота и иррадируют в правую лопатку, правое плечо, шею. Интенсивность болей бывает столь велика, что больные стонут, мечутся в постели, не могут найти положение, облегчающее их состояние. Нередко приступ сопровождается тошнотой, неукротимой рвотой.

Осложнения желчнокаменной болезни: - язвы и пролежни стенки пузыря; - внутренние и наружные желчные свищи; - развитие абсцессов, желчного перитонита; - закупорка камнем пузырного протока, желчная колика; - развитие механической желтухи, гепатита, панкреатита. Желчная колика возникает при ущемлении камня в шейке желчного пузыря или в пузырном протоке, характеризуется внезапными резкими болями в правом подреберье.

Боль затем локализуется в эпигастрии, под мечевидным отростком, отдает в подреберья, нередко имеет опоясывающий характер и сопровождается

рвотой. Приступ длится от нескольких минут до нескольких часов, чаще проходит самостоятельно. Если он продолжается свыше 3—4 часов, в кровь поступают желчные пигменты с желтушным окрашиванием склер, легким кожным зудом и потемнением мочи. Первая помощь при желчной колике в домашних условиях: общая горячая ванна, внутрь принимают но-шпу или атропин, анальгетики, на эпигастральную или поясничную область кладут теплую грелку. В тех случаях, когда, несмотря на принятые меры, боли сохраняются, больные нуждаются в экстренной госпитализации в хирургическое отделение.

К закрытым повреждениям брюшной полости относятся повреждения желудка, печени и селезенки. Это чаще всего ушибы. Они связаны обычно с тупой травмой - удар в живот тяжелым предметом, под действием взрывной волны и др. Для этих повреждений характерна острая боль в верхней половине живота, отмечаются изменение пульса и АД (клиническая картина шока), резкое напряжение мышц передней брюшной стенки. Первая помощь: холод на живот и скорейшая госпитализация.

К закрытым повреждениям также относят и инородные тела желудка. Инородные тела обычно выходят естественным путем (у психически больных при систематическом заглатывании они могут скапливаться в желудке). При попадании в желудок большого или острого предмета в стенке органа может возникнуть воспалительный процесс, вплоть до некроза с возможным прободением стенки желудка и развитием перитонита. Извлекают инородные тела с помощью гастроскопа, в сложных случаях показана операция.

Закрытые повреждения печени и селезенки являются результатом прямого удара в живот. При этом могут возникать различные по форме, направлению и глубине разрывы этих органов. Разрыв капсулы печени может произойти спустя несколько суток после травмы вследствие растяжения ее скопившейся кровью (двухмоментный разрыв печени). В клинической картине при разрывах печени преобладают симптомы шока, внутрибрюшного кровотечения, перитонита. Тяжесть состояния быстро нарастает и приводит к летальному исходу.

Причинами закрытых повреждений селезенки чаще являются удар в левое подреберье, падение на живот, сдавление живота и нижних отделов груди, перелом ребер слева. При этом могут возникнуть надрывы фиброзной оболочки селезенки в местах прикрепления связок, сосудистой ножки, спаек. Разрывы селезенки часто осложняются кровотечением в брюшную полость. Пострадавший бледен, жалуется на головокружение, чувство распирания в левом подреберье и ноющие боли, отдающие в левое плечо и левую лопатку, усиливающиеся при глубоком вдохе и кашле. Возможны тошнота и рвота, обморочное состояние. Характерен симптом «ванька-встанька» — больной стремится принять сидячее положение, при котором боли в животе

уменьшаются. Открытые повреждения возникают при огнестрельных, колотых, резаных ранах живота.

Первая помощь при открытых травмах живота заключается в наложении повязки на раны, прием обезболивающих средств, холод на живот и скорейшая госпитализация.

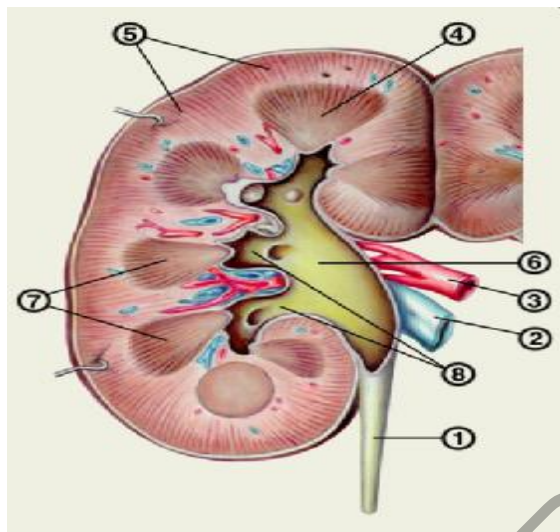
## Лекция 11. Мочеполовая и эндокринная системы. Кома, первая помощь при коматозном состоянии.

План лекции:

1. Введение
2. Органы мочевыделительной системы
3. Основные заболевания органов мочевыделительной системы
4. Репродуктивная система
5. Эндокринная система
6. Коматозные состояния

Мочеполовая система включает мочевые органы, выполняющие функцию образования и выведения мочи, и половые органы, выполняющие функцию размножения. Эти органы имеют общее происхождение (развитие), связаны между собой морфологически и функционально.

Почка - основной парный орган мочевой системы. Почка расположена по бокам позвоночника в поясничной области за брюшиной. Функции почек: - мочеобразование; - регуляция химического гомеостаза (равновесия) организма ; - выведении продуктов азотистого обмена. Каждая почка состоит из наружного (коркового) и внутреннего (мозгового) слоев; мозговое вещество представлено пирамидами, основания которых обращены в сторону коры, а



верхушки открываются в почечную лоханку. Строение почки – см. рисунок

1 — мочеточник; 2 — почечная вена; 3 — почечная артерия; 4 — мозговое вещество; 5 — корковое вещество; 6 — лоханка; 8 — большие почечные чашечки

Кровоснабжение почек обеспечивают почечные артерии, отходящие от брюшной аорты. Отток крови от каждой почки происходит по почечной вене, впадающей в нижнюю полую вену.

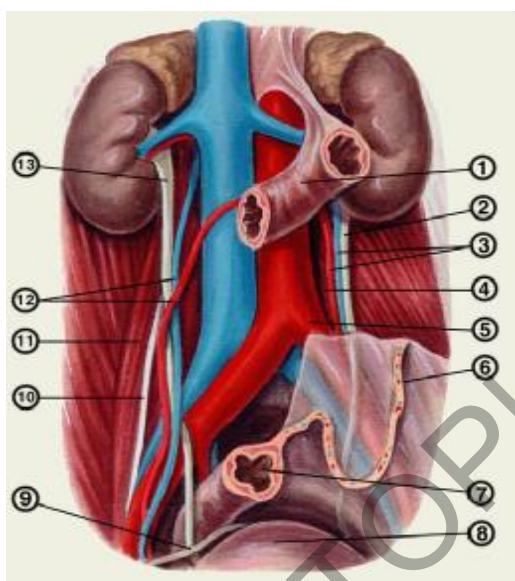
Основная структурно-функциональная единица почки – нефрон, который имеет сложное строение и включает почечный клубочек капиллярных петель, приносящие и выносящие артериолы, клетки, секретирующие гормон ренин. В каждой почке содержится 1—1,2 млн. нефронов.

Процесс образования мочи начинается с клубочковой фильтрации крови, величина которой зависит от объема почечного кровотока, который регулируется гормонами (адреналин, простагландины, брадикинин и др.) и симпатическими нервами. В почки постоянно поступает около 25% сердечного выброса крови. В клубочках нефрона происходит фильтрация этой крови и в обеих почках она составляет в среднем 120 мл в 1 мин — примерно 100 л в сутки на 1 м<sup>2</sup> поверхности тела. В результате, после реабсорбции (обратного всасывания необходимых организму веществ), образуется моча – биологическая жидкость, которая содержит шлаки и выводится через почечные чашечки, лоханку и мочеточник в мочевой пузырь.

Образование и выделение мочи является механизмом поддержания постоянства внутренней среды организма. При многих заболеваниях в составе мочи появляются форменные элементы крови, белок, сахар, клетки почечного эпителия гораздо раньше явных признаков многих болезней.

Легкость получения мочи для лабораторного исследования и методическая простота проведения многих тестов, нередко более раннее появление в моче лабораторных признаков, чем явных клинических проявлений болезни, обосновывают обязательность исследований мочи в диагностической практике.

Мочеточник - выводной проток, по которому моча из почечной лоханки поступает в мочевой пузырь. Мочеточник в малом тазу открывается в мочевой пузырь. Расположение мочеточников показано на рисунке.



- 1 — 12 п. кишка;
- 2,13 — мочеточники;
- 3,5,12 — артерии и вены;
- 4 и 11 — мышцы;
- 6 — брыжейка кишки;
- 7 — прямая кишка;
- 8 — мочевой пузырь;
- 9 — семявыносящий проток;

10 — половой нерв.

Мочевой пузырь - полый мышечный орган, располагается в малом тазу и выполняет функцию накопления поступающей по мочеточникам мочи. Из мочевого пузыря моча по мочеиспускательному каналу (строение которого различается у мужчин и женщин) выводится наружу. В нормальных условиях мочеиспускание происходит 4—6 раз в сутки в дневное время. Частое мочеиспускание может быть при воспалении мочевыводящих путей, при образовании камней, при опухолях и др. заболеваниях.

Основные заболевания мочевыделительной системы. К ним относятся: нефрит, пиелонефрит; цистит, уретрит; мочекаменная болезнь; опухолевые заболевания.

Острый нефрит - воспаление почки. Наиболее часто встречается воспаление клубочкового аппарата почек, тогда заболевание называют гломерулонефрит, который является частой причиной развития хронической почечной недостаточности. Гломерулонефрит развивается преимущественно у детей старше 2 лет и у лиц молодого возраста (чаще у мужчин).

Причиной заболевания являются чаще всего стрептококковая инфекция. Острый гломерулонефрит может развиваться через 10—12 дней после перенесенной ангины или другого заболевания, что обусловлено образованием в организме переболевшего аутоантител с последующим бурным развитием аллергического воспаления. Вначале больные обращают внимание на появление отеков, уменьшение количества мочи и изменение ее цвета (красно-коричневая или цвета мясных помоев), иногда жалуются на боли в пояснице, головную боль, одышку. Отеки локализуются на лице, но могут появляться и быстро нарастать с накоплением жидкости в брюшной и плевральной полостях. В первые дни болезни отмечается повышение АД, обычно умеренное, но иногда значительное (200/120 мм рт. ст. и выше) с медленным снижением на протяжении болезни. Анализы мочи выявляют наличие эритроцитов, белка и цилиндрического эпителия. Описанная совокупность симптомов не всегда бывает полной. Нередко наблюдается стертая клиническая картина, при которой проявления болезни ограничены ноющими болями в поясничной области, пастозностью (легкая отечность) лица, умеренным мочевым синдромом. В типичном случае заболевание протекает циклично и завершается выздоровлением, реже переходит в хронический нефрит. Во всех случаях острого гломерулонефрита необходима госпитализация больного. При выраженных отеках, высоком АД и значительных изменениях мочи назначают постельный режим. В первые дни ограничивают потребление белка, жидкости и поваренной соли, рекомендуют употребление легкоусвояемых углеводов, фруктово-рисовую диету, компоты, молоко. При уменьшении отеков и снижении АД диету расширяют. Самое частое и опасное осложнение гломерулонефрита — почечная недостаточность с олигурией (значительное снижение объема мочеобразования). В этот период заболевание может осложниться значительным повышением АД, отеком легких, синдромом диссеминированного внутрисосудистого свертывания крови. Почечная недостаточность проявляется слабостью, апатией, ступором, гипотермией, артериальной гипертензией. Такое развитие заболевания называется уремия – патологическое состояние, которое без интенсивного лечения (гемодиализ и др.) заканчивается уремической комой и смертью.

Пиелонефрит - инфекционно-воспалительное заболевание с поражением лоханки и чашечек почек. Различают острый и хронический, односторонний и двусторонний, первичный и вторичный пиелонефрит. Чаще, примерно в 80% случаев, наблюдается вторичный пиелонефрит, возникающий вследствие органических или функциональных изменений в почках и мочевых путях, которые ведут к нарушению оттока мочи, венозной крови и лимфы из почки.

В развитии вторичного пиелонефрит большое значение имеет затруднение оттока мочи на уровне нефрона, например у беременных женщин вследствие сдавления увеличенной маткой нижней трети мочеточника.



Цистит - воспаление мочевого пузыря. При инфекционном цистите возможны восходящий, нисходящий, лимфогенный и гематогенный пути инфицирования. Способствуют развитию цистита травма, застой крови в венах таза, гормональные нарушения, авитаминозы, переохлаждение. Большое значение имеет затрудненное или неполное опорожнение мочевого пузыря, приводящее к нарушению тонуса детрузора (мышечная стенка пузыря), застою или разложению мочи. Классическими признаками острого цистита являются учащение мочеиспускания, выявление эритроцитов и лейкоцитов в общем анализе мочи, боль и чувство тяжести над лоном, усиливающиеся при наполнении мочевого пузыря и достигающие наибольшей интенсивности в конце мочеиспускания. Нередко появляются императивные (неудержимые) позывы к мочеиспусканию, тупые боли, изнуряющие больного. У мальчиков редко возникает острый цистит. У девочек цистит чаще связан с нарушением личной гигиены. Заболевания у детей сопровождаются непроизвольным мочеиспусканием, в т.ч. в постель в ночное время.

При остром цистите рекомендуют: - покой, щадящую диету, обильное питье (до 2—2,5 л жидкости в сутки); - избегать переохлаждения тела, следить за регулярной функцией кишечника; - исключить половые сношения; - прием антибиотиков широкого спектра действия, нитрофуранов, антигистаминных препаратов.

Мочекаменная болезнь - одно из наиболее распространенных хронических заболеваний почек и мочевых путей с образованием камней, формирующихся из составных частей мочи. Встречается в любом возрасте, но преимущественно в период от 30 до 50 лет. Наиболее частая форма — почечнокаменная болезнь. Мочевые камни состоят из кристаллов мочевых солей, скрепленных различными белковыми соединениями. Одной из причин их образования является повышенное содержание в моче солей, связанное с воспалительным процессом в мочевых путях и нарушением коллоидного равновесия. Возникновению заболевания способствуют климатические и геохимические условия, особенности питания. Несомненную роль играют температура и влажность воздуха, характер почвы, состав питьевой воды и насыщенность ее минеральными солями. По химическому составу мочевые камни подразделяют на оксалаты, фосфаты, ураты, карбонаты, холестериновые камни и др. В состав камней входят также органические вещества. Камни, как правило, имеют слоистое строение; могут быть одиночными и множественными. Величина их — от 0,1 до 10—15 см и более, масса — от долей грамма до 2,5 кг и более. Основными симптомами мочекаменной болезни являются боль. В общем анализе мочи выявляют эритроциты и лейкоциты. Нередко отмечается самопроизвольное отхождение камней, в редких случаях анурия (отсутствие мочи) в следствие закупорки камнем. Характерны приступы болей - почечная колика.

Почечная колика. При разнообразных заболеваниях почек и

мочеточников (особенно часто при почечнокаменной болезни) внезапно возникает сильнейший приступ болей в поясничной области, отдающих в паховую область, половые органы и бедро, — почечная колика. Боли могут сопровождаться режками при мочеиспускании, учащением мочеиспускания, изменением цвета мочи и др. Боли носят чрезвычайно резкий характер, сила их не меняется от перемены положения тела больного. Возникают боли в результате перерастяжения почечной лоханки и спазма мускулатуры мочеточника при закупорке его мочевым камнем, гноем. Для снятия болей таким больным дают несколько капель 0,1% раствора атропина, таблетки препарата красавки (настойку, экстракт), 10—20 капель цистенала на сахаре под язык; хорошо помогают грелки к пояснице, общие теплые ванны.

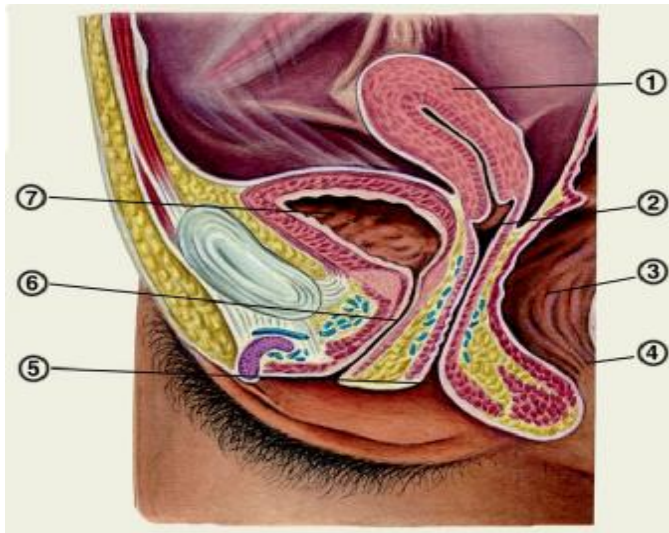
Необходимо помнить, что приступы болей, подобные почечной колике, могут наблюдаться и в случае острого хирургического заболевания органов брюшной полости — так называемом остром животе, при котором проведение указанных мероприятий абсолютно противопоказано. Поэтому решать вопрос об оказании помощи больным с первым таким приступом должен врач.

Аденома предстательной железы - доброкачественная опухоль предстательной железы. Встречается у мужчин в возрасте старше 50 лет и чаще у лиц, у которых в анамнезе, перенесенный простатит (воспаление железы). При аденоме простаты может сдавливаться уретра, в результате затрудняется отток мочи из мочевого пузыря, постепенно развивается компенсаторная гипертрофия его мышечной стенки (детрузора), которая затем сменяется декомпенсацией и атонией. При острой задержке мочеиспускания необходима экстренная госпитализация, неотложная помощь, которая заключается в катетеризации мочевого пузыря.

Закрытые повреждения почек разной тяжести (от незначительных кровоизлияний до полного размозжения почки) чаще бывают следствием непосредственной травмы поясничной области или сотрясения тела (например, при падении с высоты). Признаками закрытой травмы почек являются: появление крови в моче (гематурия), боли в поясничной области и ее припухлость, нарушение функции почек. Боль локализуется обычно в поясничной области, распространяется по ходу мочеточника. Первая помощь при травмах почек: прием обезболивающих средств, холод на область травмы и госпитализация пострадавшего.

Репродуктивная система. Репродуктивную систему формируют мужские и женские половые органы.

Женские половые органы разделяют на внутренние и наружные. К наружным половым органам относят большие и малые половые губы. К внутренним половым органам - яичники, маточные трубы, матку и влагалище; яичники и маточные трубы часто называют придатками матки.



- 1 — матка;
- 2 — влагалище;
- 3 — прямая кишка;
- 4 — заднепроходное отверстие;
- 5 — преддверие влагалища;
- 6 — мочеиспускательный канал;
- 7 — мочевой пузырь.

Яичники — женские половые железы, расположенные в малом тазу по обеим сторонам от матки. В них развиваются женские половые клетки (яйцеклетки) и вырабатываются женские половые гормоны, которые поступают в кровь и определяют нормальную функцию половых органов и формирование вторичных половых признаков: молочных желез, женского типа телосложения, распределения подкожной жировой ткани и оволосения. Яичники свободно и подвижно укреплены связками между маткой и боковыми стенками таза и на короткой брыжейке подвешены к широкой связке матки.

Половые органы мужские. Внутренние мужские половые органы представлены яичками с придатками; семявыносящими протоками с семенными пузырьками и предстательной железой. К наружным мужским половым органам относят половой член и мошонку, в которой располагаются яички с придатками (рис. 31).

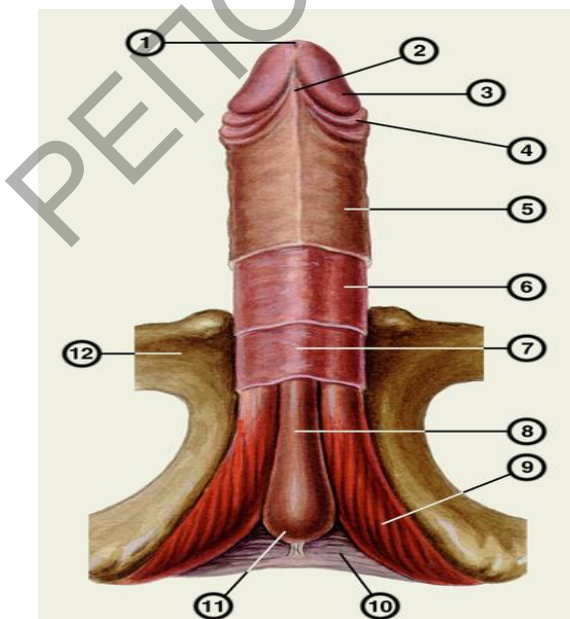


Рис. 31. 1 — наружное отверстие мочеиспускательного канала; 2 — уздечка крайней плоти; 3 — головка полового члена; 4 — крайняя плоть; 5 — тело полового члена; 6, 7 — поверхностная и глубокая фасции полового члена; 8 — губчатое тело; 9 — ножка полового члена; 10 — мочеполовая диафрагма; 11 — луковица полового члена; 12 — лобковая кость.

Заболевания органов репродуктивной системы чаще всего инфекционного характера и они будут рассмотрены в отдельной лекции.

## Эндокринная система

Железы внутренней секреции (ЖВС) — общее название желез, продуцирующих физиологически активные вещества (гормоны) и выделяющих их непосредственно во внутреннюю среду организма. ЖВС составляют основу эндокринной системы, которая является одной из основных систем регуляции функций различных органов при помощи гормонов. Биологическое значение гормонов заключается в обеспечении координации и интеграции процессов жизнедеятельности организма: роста, развития, размножения, адаптации, поведения. Для действия гормонов характерны высокая биологическая активность в минимальных концентрациях и дистантность (действие вдали от места образования). Центральным звеном эндокринной системы является гипоталамус – отдел промежуточного мозга (часть головного мозга), который играет основную роль в поддержании оптимального уровня обмена веществ и энергии, в терморегуляции, в регуляции деятельности пищеварительной, сердечно-сосудистой, выделительной, дыхательной и эндокринной систем. Под контролем гипоталамуса находятся секреция гормонов гипофизом, щитовидной железой, половыми железами, поджелудочной железой, надпочечниками и др. Гипоталамус в ответ на нервные импульсы и действие медиаторов образует нейрогормоны, оказывающие стимулирующее или тормозящее действие на переднюю долю гипофиза. Через гипофизарные гормоны гипоталамус регулирует функцию периферических желез внутренней секреции. В связи с этим принято говорить о единых функциональных системах: гипоталамус — гипофиз — щитовидная железа, гипоталамус — гипофиз — надпочечники.

Кроме того, в самом гипоталамусе синтезируются, а затем секретируются гормоны вазопрессин и окситоцин.

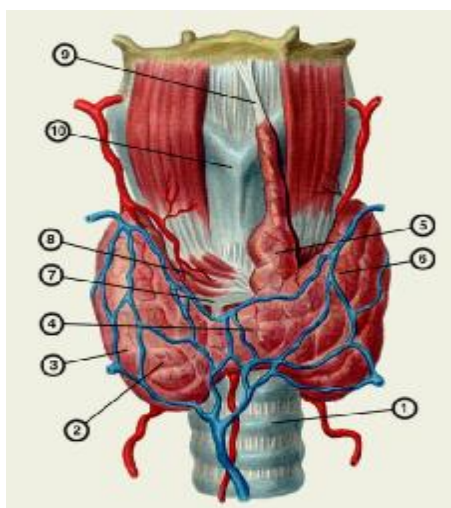


Гипофиз - образование овальной формы небольшого размера и массой 0,5 г, расположенное в головном мозгу. Размеры и масса гипофиза могут изменяться в зависимости от его

функционального состояния. В гипофизе различают 2 основные доли — переднюю (70—80% всей массы) и заднюю. Гипофиз непосредственно влияет на активность секреции зависимых от него периферических эндокринных желез. В гипофизе синтезируются гормоны:

- тиреотропин, регулирует функцию щитовидной железы
- АКТГ, регулирует гормональную функцию надпочечников
- фоллитропин, регулирует функцию половых желез
- вазопрессин, нормализует осмотическое давление плазмы,
- окситоцин, стимулирует выделение молока и сокращение мускулатуры матки

Щитовидная железа - железа внутренней секреции, синтезирующая ряд гормонов, необходимых для поддержания гомеостаза (равновесия). Она состоит из двух долей и перешейка. Доли прилегают слева и справа к трахее, перешеек расположен на её передней поверхности. В норме масса щитовидной железы составляет от 20 до 60 г, в период полового созревания масса щитовидной железы увеличивается, а в старческом возрасте уменьшается. У женщин щитовидная железа больше, чем у мужчин; во время беременности происходит ее физиологическое увеличение, которое исчезает самостоятельно в течение 6—12 мес. после родов. Расположение щитовидной железы показано на рисунке.



- 1 — трахея;  
 2,3,5— доли железы  
 4 — перешеек;  
 6,9 —связка;  
 7,8,10 —хрящи и мышца.

Клетки щитовидной железы обладают уникальной способностью захватывать из кровотока йод, который идет на синтез тиреоидных гормонов. Основной гормон щитовидной железы - тироксин, на его долю приходится 3/4 всего йода, содержащегося в крови. Физиологическое содержание тиреоидных гормонов необходимо для нормального синтеза белков в различных органах и тканях (от центральной нервной системы до костной ткани). Избыток их ведет к резкому снижению энергетического запаса организма, вызывают усиление возбудимости вегетативной нервной системы, проявляющееся тахикардией, аритмией, повышением систолического АД, усилением моторики желудочно-кишечного тракта и секреции пищеварительных соков. Недостаток тиреоидных гормонов обуславливает резкое снижение скорости всех окислительных процессов в организме.

Вилочковая железа (тимус) - железа внутренней секреции, расположенная, в верхнем отделе переднего средостения. Она регулирует формирование и функционирование системы иммунитета. При её удалении у новорожденных животных резко угнетается рост и развитие, нарушается система иммунитета и животные погибают. Железа обладает дольчатым строением. Каждая долька состоит из коркового и мозгового вещества. В корковом и мозговом веществе находятся лимфоциты различной степени зрелости. Масса тимуса претерпевает возрастные изменения; у

новорожденных железа весит от 7,7 до 34 г, достоверное увеличение её массы отмечают в возрасте от 1-го года жизни до 3-х лет, с 3-х до 20 лет, масса железы остается постоянной, у лиц зрелого и старческого возраста тимус весит в среднем около 15 г, однако и у людей старческого возраста она сохраняет паренхиматозную ткань. Главной функцией тимуса является регуляция дифференцировки лимфоцитов. В ней происходит трансформация стволовых кроветворных клеток в Т-лимфоциты. Более подробно о роли Т-лимфоцитов остановимся при изучении ВИЧ – инфекции.

Надпочечники - парные железы внутренней секреции, расположенные в забрюшинном пространстве над верхними полюсами почек. Длина надпочечника взрослого человека составляет от 30 до 70 мм, ширина — от 20 до 35 мм, толщина — от 3 до 8 мм. Общая масса обоих надпочечников равна в среднем 13—14 г. Каждый надпочечник состоит из внутреннего мозгового вещества и наружного коркового вещества, которые являются двумя различными по происхождению, строению и функциям железами. Корковое вещество составляет всего 9/10 всей массы надпочечников, но является жизненно важным органом. Здесь вырабатываются кортикостероиды, альдостерон, глюкокортикоиды (кортизол и кортикостерон), половые гормоны - участвующие в регуляции водно-солевого, белкового, жирового и углеводного обменов. Многообразное влияние этих гормонов на все виды обмена веществ, сосудистый тонус, иммунитет и др. делает корковое вещество надпочечника важнейшим участком жизнеобеспечения организма в обычных условиях и в условиях адаптации к различным стрессам.

Эндокринная функция поджелудочной железы заключается в продукции гормона - инсулина, поступающего в кровь. Физиологическое значение инсулина заключается в регуляции углеводного обмена и поддержании необходимого уровня глюкозы в крови путем его снижения. Диабет сахарный - частое эндокринное заболевание, которое возникает при недостатке в организме гормона инсулина и характеризуется хроническим течением с



нарушением всех видов обмена веществ, поражением кровеносных сосудов. Существенную роль в возникновении сахарного диабета играют наследственная предрасположенность и неблагоприятное воздействие окружающей среды, частые вирусные инфекции, гиподинамия, ожирение, нерациональное или недостаточное питание, стрессы. Характерными симптомами заболевания являются жажда, сухость во рту, снижение массы тела (или ожирение), слабость, повышенное выделение мочи (до 6 л и более), сухость слизистых оболочек и кожи. Наблюдается значительное снижение работоспособности. У больных отмечают медленное заживление ран, склонность к гнойничковым и грибковым заболеваниям кожи, возможны нарушения половой функции: импотенция у мужчин и нарушения менструального цикла у женщин. Нередко поражение крупных кровеносных сосудов при сахарном диабете выражается в прогрессирующем атеросклерозе артерий, хронической ишемической болезни сердца, облитерирующем атеросклерозе сосудов нижних конечностей с развитием гангрены и др.

Диагноз устанавливают на основании двукратного определения концентрации глюкозы в крови натощак при повышении абсолютного показателя величины 6,7 ммоль/л. В норме содержание глюкозы (сахара) в крови натощак составляет 4,44—6,7 ммоль/л.

Лечение сахарного диабета направлено на устранение нарушений обмена веществ, вызванных недостаточностью инсулина, и на предупреждение или устранение поражений кровеносных сосудов. Все больные должны соблюдать диету и точно дозировать физические нагрузки. Максимум физической активности должен приходиться на время наибольшей концентрации глюкозы в крови (через 1 ч после еды). Для 20% больных диета является единственным и вполне достаточным методом лечения; при ожирении лечебное питание должно быть направлено на устранение избыточной массы тела. После нормализации или уменьшения веса тела у таких больных полностью отпадает необходимость применения сахаропонижающих препаратов. Лечение



инсулином проводится при отсутствии эффекта от применения диеты и других сахаропонижающих, в том числе и лекарственных средств. К наиболее частым осложнениям инсулинотерапии относится развитие гипогликемических состояний (комы).

Коматозные состояния. Гипогликемическая кома возникает при снижении концентрации глюкозы в крови ниже 3,35 ммоль/л. Развитию комы способствуют нарушения режима питания, усиленная физическая нагрузка или передозировка инсулина. Кома клинически выражается появлением профузного пота, чувства голода, беспокойства, раздражительности, немотивированного поведения, судорог и потерей сознания.

Гипергликемическая кома возникает при острой недостаточности инсулина и связанном с ней резком снижении использования организмом глюкозы, усилении образования кетоновых тел и накоплении их в крови. Концентрация глюкозы в крови повышается до 27,8—38,9 ммоль/л и более, сахар не усваивается клетками и тканями, накапливается в них в избыточном количестве. Учащается мочеиспускание, нарушается баланс электролитов, наблюдается сдвиг кислотно-щелочного равновесия в кислую сторону (ацидоз).

Клиническая картина развития диабетической комы характеризуется постепенным нарастанием симптомов (в течение 2—4 дней), появлением общей слабости, вялости, исчезновением аппетита, возникновением сильной жажды, полиурией, головной болью, тошнотой, нередко рвотой. Если не принять необходимых мер, эти явления нарастают, больные становятся апатичными, в выдыхаемом воздухе ощущается сильный запах ацетона, кожа и видимые слизистые оболочки становятся сухими, язык покрывается серовато-белым налетом. Пульс учащается, АД начинает снижаться. При прогрессировании патологического процесса больные впадают в сопорозное состояние (не реагируют на словесные обращения, сохраняются лишь реакции

на болевые раздражители). При нарастании комы полностью исчезают сознание и реакция на любые раздражители. Диабетическая кома как при избыточном, так и при недостаточном содержании сахара в крови является угрожающим жизни состоянием и требует немедленной медицинской помощи. До прибытия врача при исчезновении пульса и дыхания оказывается простейшая реанимационная помощь.

## Лекция 12. Нервная система и органы чувств. Острые нарушения мозгового кровообращения. Повреждения головы, позвоночника. Первая помощь.

План лекции:

1. Общие данные о строении и функциях нервной системы
2. Центральная нервная система
3. Периферическая нервная система
4. Органы чувств
5. Основные заболевания нервной системы

Общие данные о строении и функциях нервной системы. Нервная система — комплекс анатомических структур, обеспечивающих индивидуальное приспособление организма к внешней среде и регуляцию деятельности отдельных органов и тканей.

Нервная система образована нервной тканью, а структурной единицей нервной ткани является нервная клетка — нейрон, которая способна воспринимать раздражение, приходить в состояние возбуждения, вырабатывать нервные импульсы и передавать их другим клеткам.

Нервные окончания (рецепторы) превращают раздражение в нервный

импульс, который направляется в центральную нервную систему. Часть периферической нервной системы, по которой нервный импульс проходит от рецептора, получила название афферентной, центростремительной, или чувствительной. Из центральной нервной системы нервный импульс следует по эфферентной, центробежной, двигательной (или секреторной) части нервной системы и рефлекторно достигает нервного окончания исполнительного органа.

Рефлекс (лат. reflexus повернутый назад, отраженный) — реакция нервной системы в ответ на раздражение рецепторов организма. Структурной основой рефлекторной деятельности является рефлекторная дуга. Рефлекторная дуга состоит из:

- 1) - рецептора (чувствительного нейрона), который воспринимает раздражение;
- 2) – чувствительных (афферентных) нервных волокон, по которым импульсы от рецепторов передаются в центральную нервную систему;
- 3) - нервного центра, в котором происходит анализ и синтез импульса возбуждения;
- 4) - двигательных (эфферентных) нервных волокон, по которым возбуждение от нервного центра передается к исполнительным органам;
- 5) - эффекторов или исполнительных органов (мышцы, сосуды, железы и др.).

Таким образом, рефлекторная дуга — это совокупность образований, необходимых для осуществления рефлекса и по сути она состоит из рецептора, эффектора и соединяющих их нервных волокнистых структур.

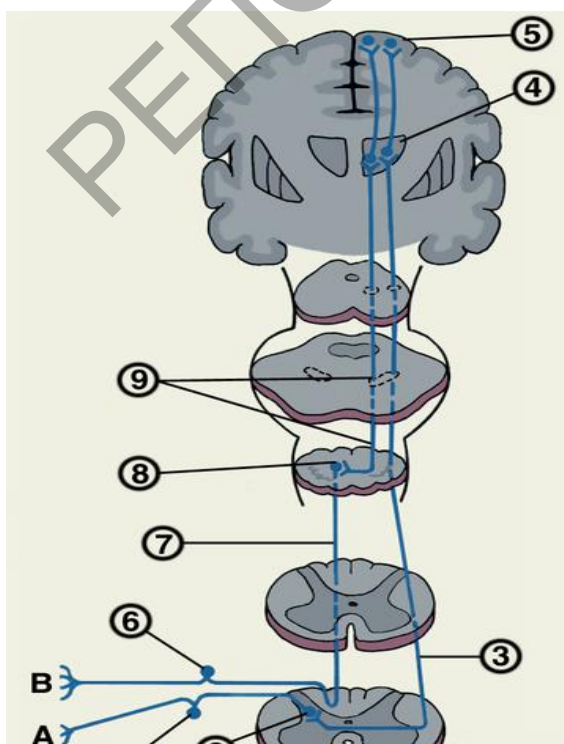


Схема проводников поверхностной (А) и глубокой (В) чувствительности:

- 1 — клетка спинномозгового ганглия;
- 2 — клетка заднего рога спинного мозга;
- 3 — латеральный спиноталамический тракт;
- 4 — таламус;
- 5 — кора постцентральной извилины (зона ноги);

- 6 — клетка спинномозгового ганглия;
- 7 — пучок Голля;
- 8 — ядро пучка Голля;
- 9 — бульботаламический тракт (медиальная петля).

Области тела, включающие совокупность рецепторов, раздражение которых вызывает определенный рефлекс, называются рефлексогенными зонами. Эти зоны имеются во всех органах и тканях организма. Например, раздражение поверхности роговицы глаза вызывает рефлекс мигания, слизистой оболочки носоглотки — рефлекс чиханья. Стереотипные рефлекторные реакции организма на определенные раздражения, поступающие в нервную систему из окружающей и внутренней среды, могут быть врожденными (например, сухожильные рефлексы) и приобретенными, вырабатываемые при определенных условиях в течение жизни человека. Врожденные и приобретенные рефлексы изучены академиком И.П. Павловым. Он ввел термины «условные», т.е. приобретенные рефлексы и «безусловные» - врожденные рефлексы. Условные рефлексы обладают способностью к их быстрому образованию (когда это необходимо организму в данной ситуации) и к такому же быстрому угасанию (когда в них исчезает необходимость). Таким образом, условный рефлекс — один из основных видов приспособительной деятельности организма, осуществляемой высшими отделами ц.н.с. путем образования временных связей между сигнальным раздражением и безусловной (врожденной) реакцией организма.

И.П. Павлову принадлежит и термин «анализаторы». Анализаторы — комплексы структур нервной системы, осуществляющие восприятие и анализ проявлений, происходящих в окружающей среде или внутри самого организма и формирующие специфические для данного анализатора ощущения. Поэтому, выделяют внешние и внутренние анализаторы. Внешние осуществляют восприятие и анализ информации о явлениях окружающей среды. К ним относят зрительный, слуховой, обонятельный, тактильный и вкусовой анализаторы. Внутренние анализаторы обеспечивают восприятие и анализ информации о состоянии внутренних органов.

В анализаторах выделяют периферический (рецепторный) отдел, проводниковую часть и центральный (корковый) отдел. Периферический отдел представлен специализированными рецепторными образованиями. Проводниковую часть составляют афферентные нервные волокна, подкорковые образования мозга. Центральный отдел анализатора включает области коры головного мозга, к которым поступают нервные импульсы, идущие от рецепторных отделов.

На основе учения об условном рефлексе школой академика И.П. Павлова были разработаны научные представления о высшей нервной деятельности.

Высшая нервная деятельность — интегративная деятельность головного мозга, обеспечивающая индивидуальное приспособление высших животных и человека к изменяющимся условиям окружающей среды. В основе высшей нервной деятельности лежат физиологические механизмы безусловных рефлексов и формирующихся на их основе условных рефлексов. Основные закономерности В. н. д. являются общими у животных и человека. Анализ и синтез раздражителей (сигналов) из внешнего мира в ц.н.с. составляют первую сигнальную систему. У человека, в отличие от животных, наряду с первой имеется вторая сигнальная система, связанная с речью. Слово для человека является не только звуковым, но и смысловым сигналом, например, слово «вперед» для собаки служит только сигналом начала движения. Для человека это слово может означать проявление самых разнообразных форм деятельности. Развитие словесной сигнализации сделало возможным отвлечение человека от данной конкретной жизненной обстановки и в то же время обобщение многих окружающих явлений. Первая и вторая сигнальные системы у человека неотделимы друг от друга. Только у ребенка до овладения речью, а у взрослого в случаях патологии может быть обособленное функционирование первой сигнальной системы.

Возбуждение и торможение. Возбуждение — активный физиологический процесс, которым некоторые виды клеток отвечают на внешнее воздействие. Способность клеток к возникновению возбуждения называется возбудимостью. К возбудимым клеткам относятся нервные, мышечные и железистые. Все остальные клетки обладают только раздражимостью, т.е. способностью изменять свои метаболические процессы при действии на них каких-либо факторов (раздражителей). В возбудимых тканях, особенно в нервной возбуждение может распространяться по нервному волокну и является носителем информации о свойствах раздражителя. В мышечных и железистых клетках возбуждению является фактором, запускающим их специфическую деятельность, — сокращение, секрецию.

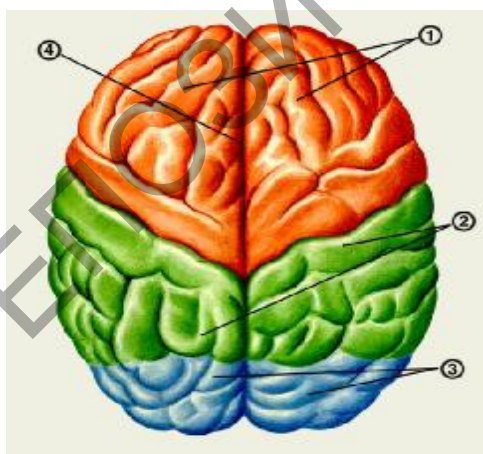
Торможение в центральной нервной системе — активный физиологический процесс, результатом которого является задержка возбуждения нервной клетки. Вместе с возбуждением торможение составляет основу интегративной деятельности нервной системы и обеспечивает координацию всех функций организма. В учении о высшей нервной деятельности выявляют охранительное и запаздывающее торможение. В зависимости от соотношения силы, уравновешенности и подвижности процессов возбуждения и торможения описаны различные типы высшей

нервной деятельности (художественный, мыслительный и промежуточный, или средний). Степень развития тормозных процессов определяет поведение человека, его способность управлять эмоциями и т.д.

Нервная система человека подразделяется на центральную и периферическую. К центральной нервной системе (ц.н.с.) относится головной и спинной мозг. Головной мозг залегает в полости черепа, спинной мозг находится в позвоночном канале. К периферической нервной системе относятся нервные корешки, нервные стволы, нервы, нервные сплетения, нервные узлы (ганглии), нервные окончания.

В головном мозге выделяют большой мозг, малый мозг или мозжечок и ствол мозга. Каждый из этих отделов различен в функциональном и анатомическом отношении.

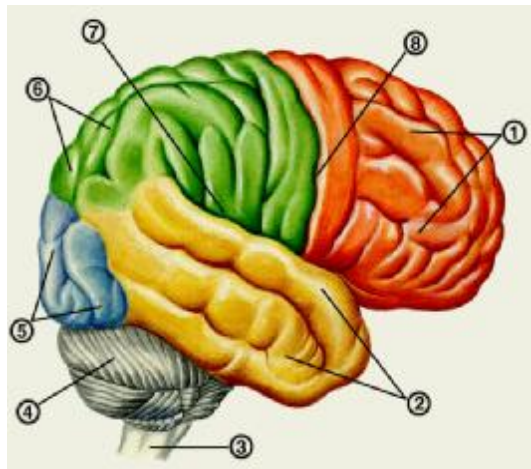
Большой мозг – наиболее массивный отдел головного мозга и занимает большую часть полости мозгового черепа. По наружной выпуклой поверхности мозга проходит продольная щель, которая разделяет большой мозг на два, правое и левое полушария, связанные между собой спайкой (мозолистым телом). Поверхность каждого полушария покрыта большим количеством различных по глубине и протяженности бороздами, между которыми располагаются извилины. Каждое полушарие большого мозга разделяется на четыре доли: лобная, теменная, височная и затылочная (см. слайд – вид сверху).



- 1 — лобные доли;
- 2 — теменные доли;
- 3 — затылочные доли;
- 4 — продольная щель большого мозга.

Мозжечок - отдел головного мозга, который располагается в задней черепной ямке. Он является центральным органом координации движений, осуществляющим согласование деятельности мышц-синергистов и антагонистов, участвующих в двигательных актах. Эта регулирующая произвольные движения функция мозжечка, наряду с регуляцией мышечного тонуса, обеспечивает точность, плавность целенаправленных движений, а

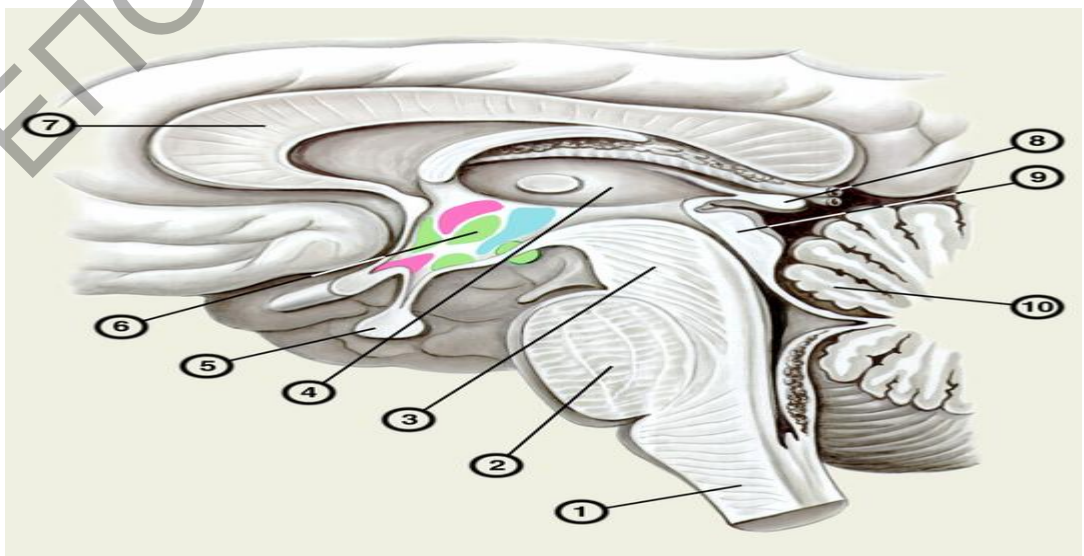
также сохранение позы и равновесия тела.



- 1 — лобная доля;
- 2 — височная доля;
- 3 — продолговатый мозг;
- 4 — мозжечок;
- 5 — затылочная доля;
- 6 — теменная доля;

7 — латеральная борозда; 8 — центральная борозда.

Ствол головного мозга имеет длину около 7 см и объединяет продолговатый мозг, мост и средний мозг.



1 — продолговатый мозг; 2 — мост; 3 — ножки мозга; 4 — таламус; 5 —



гипофиз; 6 — проекция ядер подбугорной области; 7 — мозолистое тело; 8 — шишковидное тело; 9 — бугорки четверохолмия; 10 — мозжечок.

Средний мозг образован ножками мозга (левой и правой) и четверохолмием, состоящим из верхних и нижних холмиков. Он граничит с промежуточным мозгом и переходит в мост, затем посредством верхних ножек мозжечка соединяется с мозжечком. Из среднего мозга выходят III и IV пары черепных нервов.

Мост — средняя утолщенная часть ствола, которая образует средние ножки мозжечка и граничит с продолговатым мозгом. Из моста выходят V—VIII пары черепных нервов.

Мозг продолговатый - отдел головного мозга, переходящий в спинной мозг, из продолговатого мозга выходят IX, X, XII пары черепных нервов.

Таким образом, главные отделы головного мозга составляют: конечный, промежуточный, средний, задний и продолговатый. Задний мозг, утолщаясь, формирует мост мозга (варолиев мост), а в его дорсальной части развивается мозжечок. В промежуточном мозге выделяются гипоталамус, эпифиз, таламус (зрительный бугор) и метаталамус. Конечный мозг образует два полушария. В головном мозгу имеются полости - желудочки головного мозга: I-й и II-ой парные боковые, в промежуточном мозге — III желудочек, в ромбовидном мозге — IV желудочек, который продолжается в центральный канал спинного мозга. В среднем мозге сохраняется узкий канал, соединяющий III и IV желудочки, — водопровод мозга. В желудочках циркулирует спинномозговая жидкость или цереброспинальная жидкость — жидкая среда, заполняющая полости спинного и головного мозга



1,10,16, 19 — лобная, височная, затылочная и теменная доли; 2 — поясная извилина; 3 — мозолистое тело; 4 — прозрачная перегородка; 5 — свод; 6 — передняя спайка; 7 — зрительный перекрест; 8 — подталамическая область; 9 — гипофиз; 11 — мост; 12 — продолговатый мозг; 13 — четвертый желудочек; 14 — мозжечок; 15 — водопровод мозга; 17 — пластинка крыши; 18 — шишковидное тело; 20 — таламус.

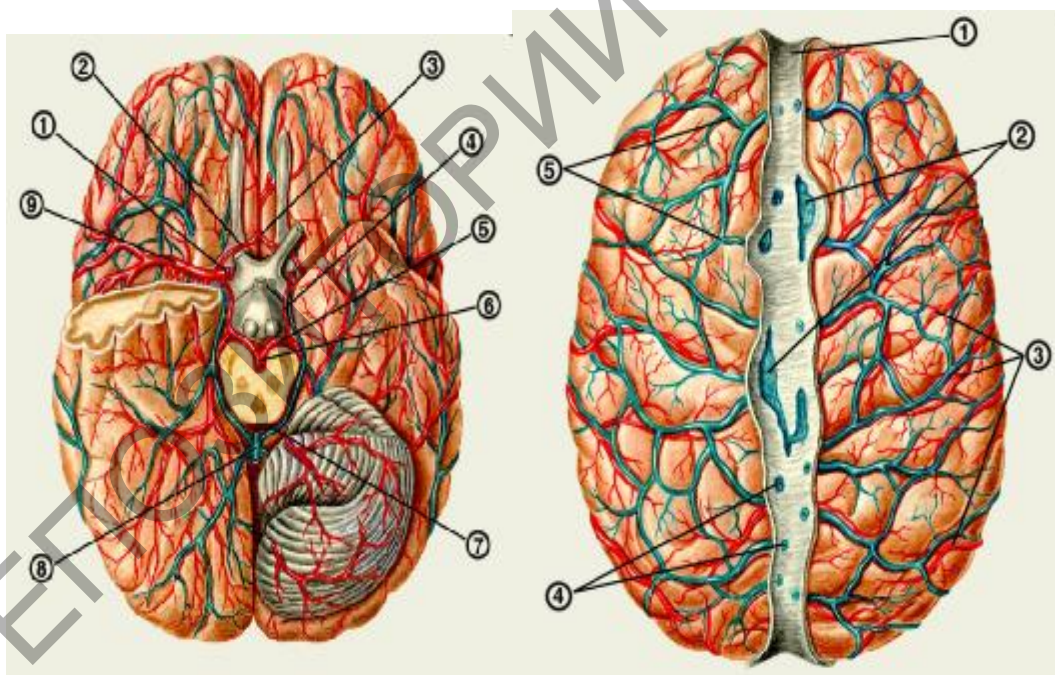
В головном мозге различают серое и белое вещество. Серое вещество содержит тела нейронов, из него формируются ядра ц.н.с. и кора головного



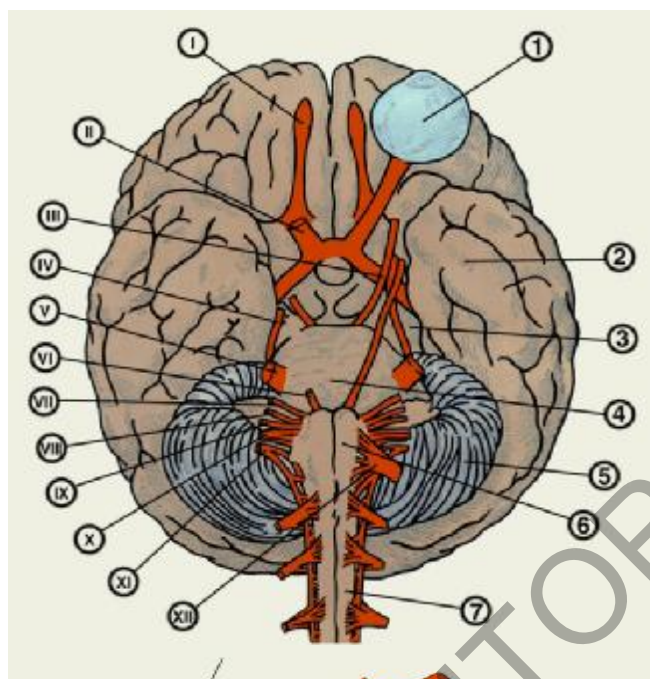
мозга. Белое вещество состоит из отростков нейронов, формирующих пучки и тракты, которые являются звеньями проводящих путей центральной нервной системы.

У новорожденного масса головного мозга составляет около 400 г и коррелирует с массой тела (12,3—12,8% массы тела). Рост головного мозга происходит интенсивно в первые годы жизни, а затем все более замедляется и прекращается к 20 годам. На первом году масса головного мозга возрастает в 2 раза, к 3 годам в 3 раза, а у детей 7 лет составляет 80% массы головного мозга взрослого. Масса головного мозга мужчины принимается равной в среднем 1400 г, а женщины — 1200 г, что составляет 2% массы тела; половые и индивидуальные различия связаны с длиной и массой тела, особенностями телосложения. После 60 лет масса головного мозга уменьшается (особенно заметно после 80 лет; у мужчин в среднем на 13%, у женщин на 16%). У людей старше 60 лет отмечается уменьшение количества нейронов.

Головной мозг хорошо обеспечивается притоком крови и пронизан артериальными и венозными сосудами.



Нервы, соединенные с головным мозгом и выходящие через отверстия в костях черепа, получили название черепных нервов. Черепные нервы или черепно-мозговые нервы — нервы, отходящие от головного мозга или входящие в него. Различают 12 пар черепных нервов, которые иннервируют кожу, мышцы, железы (слезные и слюнные) и другие органы головы и шеи, а также ряд органов грудной и брюшной полости. Обозначают черепные нервы римскими цифрами по парам с I по XII соответственно их расположению на основании мозга по порядку спереди назад от лобной доли до заднего отдела продолговатого мозга (см слайд).



I — обонятельный нерв, II — зрительный нерв, III — глазодвигательный нерв, IV — блоковый нерв, V — тройничный нерв, VI — отводящий нерв, VII — лицевой нерв, VIII — преддверно-улитковый нерв, IX — языкоглоточный нерв, X — блуждающий нерв, XI — добавочный нерв, XII — подъязычный нерв; 1 — глазное яблоко, 2 — височная доля, 3 — ножка мозга, 4 — мост мозга, 5 — мозжечок, 6 — продолговатый мозг, 7 — спинной мозг.

По своему происхождению и составу нервных волокон черепно-мозговые нервы подразделяют на несколько групп.

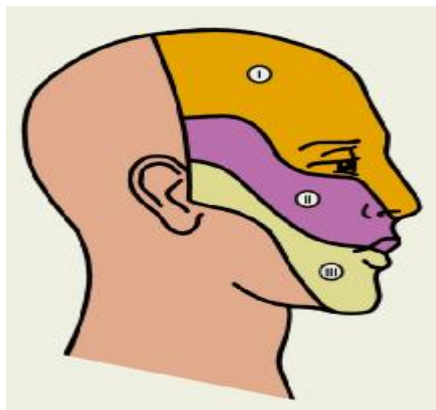
Первую группу составляют нервы специальных органов чувств, которые состоят только из афферентных (чувствительных) волокон. К этой группе относятся I пара — обонятельные нервы, II пара — зрительный нерв и VIII пара — преддверно-улитковый нерв.

Вторая группа включает двигательные нервы, которые иннервируют мышцы глазного яблока: глазодвигательный нерв (III пара), блоковый нерв (IV пара) и отводящий нерв (VI пара).

Третья группа объединяет тройничный нерв (V пара), лицевой нерв (VII пара), языкоглоточный нерв (IX пара), блуждающий нерв (X пара) и добавочный нерв (XI пара). Четвертая группа представлена подъязычным нервом (XII пара), который состоит из двигательных волокон.

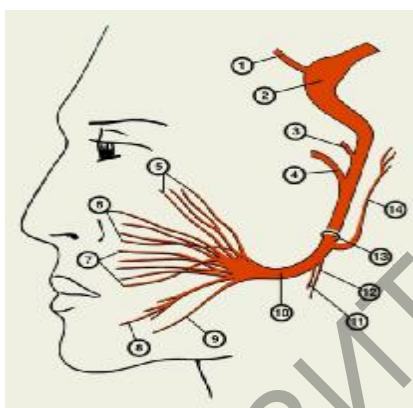
На слайде А показано изображение зон иннервации кожи головы

периферическими ветвями тройничного нерва:



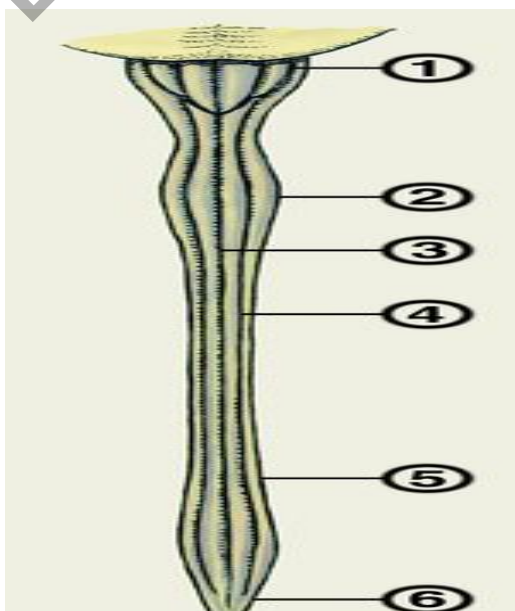
- 1 — глазной нерв;
- 2 — верхнечелюстной нерв;
- 3 — нижнечелюстной нерв.

Схематическое изображение топографии ветвей лицевого нерва показаны на слайде Б



- 1 — большой каменистый нерв; 2 — ганглий колена; 3 — стременной нерв; 4 — барабанная струна;
- 5 — височные ветви; 6 — скуловые ветви; 7 — щечные ветви; 8 — краевая ветвь нижней челюсти; 9 — шейная ветвь; 10 — околоушное сплетение; 11 — шилоподъязычная ветвь; 12 — двубрюшная ветвь; 13 — шилососцевидное отверстие; 14 — задний ушной нерв.

Спинальный мозг (*medulla spinalis*) — часть центральной нервной системы, расположенная в позвоночном канале от уровня нижнего края большого затылочного отверстия черепа до 2-ого поясничного позвонка. Вверху спинной мозг переходит в ствол головного мозга, а внизу, постепенно уменьшаясь в диаметре, заканчивается мозговым конусом.



- Передняя поверхность спинного мозга: 1 — продолговатый мозг; 2 — шейное утолщение; 3 — срединная вентральная (передняя) щель; 4 — вентролатеральная (переднебоковая) борозда; 5 — пояснично-крестцовое утолщение; 6 — конус спинного мозга.

Периферическая нервная система - часть нервной системы, структуры которой находятся вне головного и спинного мозга.

К периферической нервной системе относятся 12 пар черепных нервов, их корешки, чувствительные и вегетативные ганглии, расположенные по ходу стволов и ветвей этих нервов, а также передние и задние корешки спинного мозга и 31 пара спинномозговых нервов, чувствительные ганглии, нервные сплетения, периферические нервные стволы туловища и конечностей, правый и левый симпатические стволы, вегетативные сплетения, ганглии и нервы. К крупным нервным сплетениям относятся шейное, плечевое и пояснично-крестцовое. Нервы отходят парами (левый и правый) от головного и спинного мозга. Мы уже отметили 12 пар черепных нервов и 31 пару спинномозговых нервов, которые связаны со спинным мозгом и выходят из позвоночного канала через межпозвоночные отверстия.

Совокупность нервов и составляет периферическую нервную систему, в составе которой в зависимости от особенностей строения, функционирования и происхождения выделяют две части: соматическую нервную систему, иннервирующую скелетные мышцы и кожный покров тела, и вегетативную нервную систему, иннервирующую внутренние органы, железы, кровеносную систему и др.

Вегетативная нервная система, взаимодействуя с соматической нервной и эндокринной системами, обеспечивает поддержание постоянства гомеостаза и адаптацию в меняющихся условиях внешней среды. Как в соматической части нервной системы, так и в вегетативной имеются нервные узлы (ганглии).

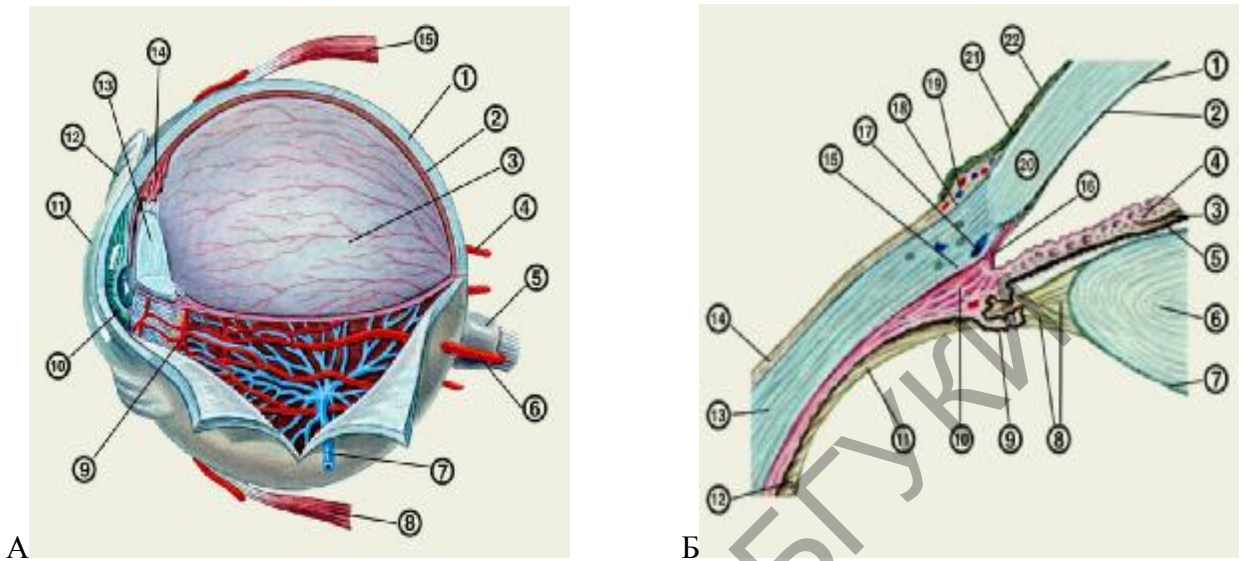
### Органы чувств.

Зрение — физиологический процесс восприятия величины, формы и цвета предметов, а также их взаимного расположения и расстояния между ними; источником зрительного восприятия является свет, излучаемый или отражаемый от предметов внешнего мира.

Функция зрения осуществляется благодаря сложной системе различных взаимосвязанных структур — зрительного анализатора, который включает сетчатку глаза, зрительный нерв, зрительный тракт, и центрального отдела - зрительная область коры полушарий большого мозга.



Глаз – орган зрения, состоит из глазного яблока и вспомогательного аппарата — век, слезных органов и мышц глазного яблока, обеспечивающих его подвижность.



А. Схематическое изображение глазного яблока в сагиттальной плоскости (стекловидное тело, часть хрусталика и оболочек удалены): 1 — склера; 2 — собственно сосудистая оболочка; 3 — сетчатка; 4 — короткая задняя ресничная артерия; 5 — зрительный нерв; 6 — длинная задняя ресничная артерия; 7 — вортикозная вена; 8 — нижняя прямая мышца; 9 — большой артериальный круг радужки; 10 — радужка; 11 — роговица; 12 — конъюнктивa; 13 — хрусталик; 14 — ресничное тело; 15 — верхняя прямая мышца.

Б. Схематическое изображение части переднего сегмента глазного яблока в горизонтальной плоскости: 1 — задний эпителий роговицы; 2 — десцеметова оболочка; 3 — сфинктер зрачка; 4 — строма радужки; 5 — пигментный листок радужки; 6 — хрусталик; 7 — капсула хрусталика; 8 — ресничный пояс; 9 — ресничные отростки; 10 — ресничная мышца; 11 — зубчатая линия; 12 — сетчатка; 13 — склера; 14 — эписклера; 15 — склеральная шпора; 16 — корнеосклеральные трабекулы; 17 — шлеммов канал; 18 — лимб роговицы; 19 — конъюнктивa; 20 — строма роговицы; 21 — боуменова оболочка; 22 — эпителий роговицы.

Глазное яблоко расположено в глазнице, имеет почти правильную шаровидную форму. Внутреннее ядро глазного яблока состоит из прозрачных светопреломляющих сред — хрусталика(13), стекловидного тела и водянистой влаги, заполняющей камеры глазного яблока. Стенки его образованы тремя оболочками: наружной (фиброзной), средней (сосудистой) и внутренней (сетчаткой). Фиброзная оболочка обеспечивает форму глаза и предохраняет

его внутренние части от неблагоприятных воздействий окружающей среды. Она делится на две части — склеру(1) и роговицу (11). Склера или белочная оболочка, составляет примерно  $\frac{5}{6}$  фиброзной оболочки. Она непрозрачна и бедна собственными сосудами.

Сосудистая оболочка (2) обеспечивает питание глаза, передняя её часть называется радужкой (10). Сетчатка (3), выстилающая внутреннюю поверхность сосудистой оболочки, является наиболее важным в функциональном отношении отделом органа зрения, который воспринимает световые раздражения.

Хрусталик (13) - прозрачное преломляющее свет эластичное образование, расположен за радужкой и имеет форму двояковыпуклой линзы. За хрусталиком, занимая большую часть полости глазного яблока, находится стекловидное тело— прозрачная студневидная масса, которая не содержит ни кровеносных сосудов, ни нервов. Водянистая влага — прозрачная бесцветная внутриглазная жидкость, заполняющая камеры глазного яблока, служит источником питания тканей глаза, лишенных сосудов — роговицы, хрусталика и стекловидного тела.

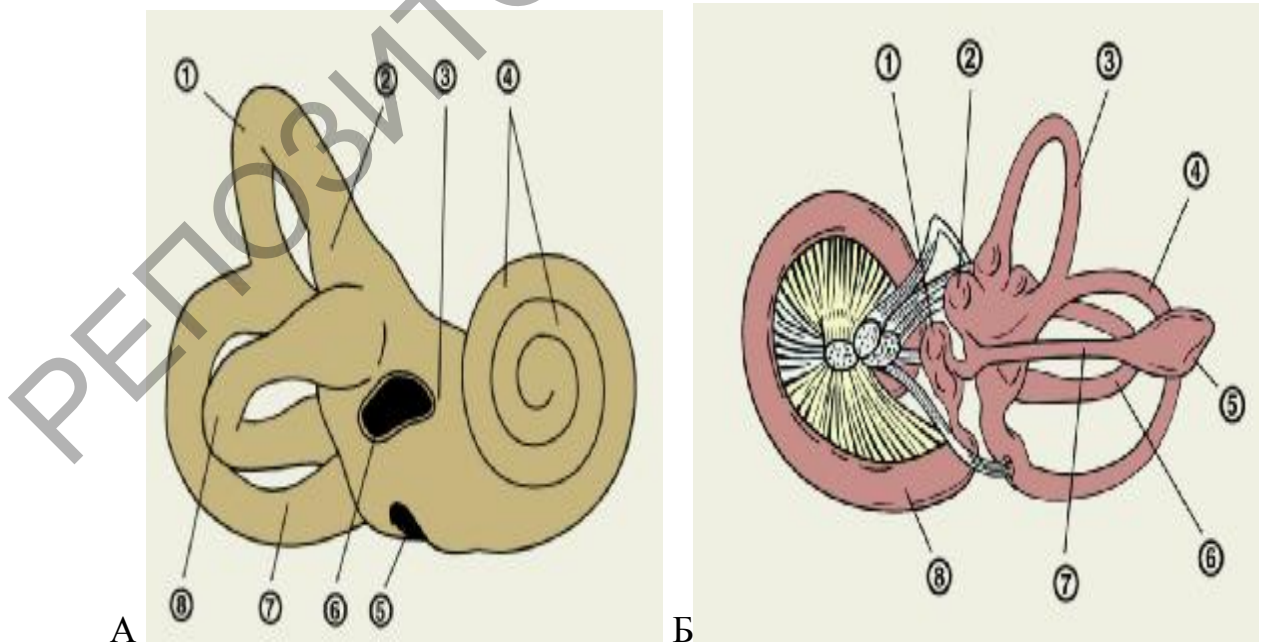
В глазу начинается сложный процесс зрения. Световые лучи от рассматриваемых предметов, проникая через зрачок, действуют на светочувствительные клетки сетчатки (фоторецепторы) — колбочки и палочки, вызывая в них нервное возбуждение, которое передается по зрительному нерву в центральные отделы зрительного анализатора. Глаз человека представляет собой сложную оптическую систему, в состав которой входят роговица, водянистая влага передней камеры, хрусталик и стекловидное тело. От величины радиусов кривизны передней поверхности роговицы, передней и задней поверхностей хрусталика, расстояний между ними зависит преломляющая сила глаза, которая измеряется в диоптриях. За одну диоптрию принимается сила линзы с фокусным расстоянием 1 м.

Для ясного видения фокус попадающих в глаз лучей от рассматриваемых предметов, находящихся на различном от глаза расстоянии, должен совпадать с сетчаткой. Это обеспечивается изменением преломляющей силы глаза благодаря способности хрусталика становиться более или менее выпуклым и соответственно сильнее или слабее преломлять попадающие в глаз лучи света.

Человеческий глаз воспринимает световые волны определенной длины —от 380 до 770 нм. Световые лучи от рассматриваемых предметов проходят через оптическую систему глаза (роговицу, хрусталик и стекловидное тело) и попадают на сетчатку. В сетчатке сосредоточены светочувствительные клетки — фоторецепторы (колбочки и палочки). Свет, попадая на фоторецепторы, вызывает перестройку содержащихся в них зрительных пигментов (в частности, наиболее изученного из них родопсина), а

это, в свою очередь, — возникновение нервных импульсов, которые передаются в следующие нейроны сетчатки и далее в зрительный нерв (5). По зрительным нервам, затем по зрительным трактам нервные импульсы поступают в подкорковый и корковый центры зрения, расположенные в затылочных долях головного мозга, где происходит формирование зрительного образа.

Ухо. Различают наружное, среднее и внутреннее ухо. Наружное ухо состоит из ушной раковины, переходящей в наружный слуховой проход. Ушная раковина представляет собой хрящевую пластинку, покрытую кожей. Лишь небольшая часть ее, называемая мочкой, лишена хряща. Наружный слуховой проход покрыт кожей, которая имеет волосы и серные железы. Секрет этих желез — ушная сера — постепенно самостоятельно выделяется наружу при жевании, разговоре и т.д. При избыточном скоплении серы возможно образование серной пробки. Если слуховой проход при этом полностью закупорен, появляются ощущения заложенности уха и понижение слуха, в том числе резонанс собственного голоса в заложенном ухе. Эти нарушения развиваются внезапно, чаще всего при попадании в наружный слуховой проход воды во время купания, мытья головы. Не следует пытаться самостоятельно удалить серную пробку, т.к. при этом можно повредить барабанную перепонку и стенки слухового прохода. Необходимо обратиться к оториноларингологу (ЛОР-врачу).



А. 1 — верхний (фронтальный), или передний, полукружный канал; 2 — ампула; 3 — преддверие; 4 — улитка; 5 — окно улитки; 6 — окно преддверия; 7 — задний (сагиттальный) канал; 8 — латеральный (горизонтальный) канал.

Б. 1 — сферический мешочек; 2 — эллиптический мешочек; 3 — передний полукружный проток; 4 — задний полукружный проток; 5 — эндолимфатический мешок; 6 — латеральный полукружный проток; 7 — эндолимфатический проток; 8 — улитковый проток.

Границей между наружным и средним ухом служит барабанная перепонка — тонкая, но довольно прочная соединительнотканная пластинка. За ней располагается барабанная полость — основная часть среднего уха. Внутри этой полости имеются слуховые косточки (молоточек, наковальня и стремя), подвижно связанные между собой. Барабанная полость не является замкнутой, она сообщается с носоглоткой через слуховую (евстахиеву) трубу, которая открывается при глотательных движениях и пропускает воздух из носоглотки в среднее ухо. Стенки полости лежат очень близко от таких жизненно важных образований, как головной мозг, крупные сосуды и лицевой нерв.

Кнутри от среднего уха в плотной кости, имеющей форму пирамиды и являющейся частью височной кости, располагаются образования внутреннего уха. Одно из них имеет спиралевидную форму и напоминает улитку (орган слуха, слайд А), другое представлено полукружными каналами и двумя мешочками (орган равновесия, слайд Б). В улитке расположены чувствительные слуховые клетки. Ушная раковина, наружный слуховой проход, барабанная перепонка и слуховые косточки проводят звуковые волны к этим клеткам, вызывая их раздражение. Далее слуховое раздражение, преобразованное в нервное возбуждение, по слуховому нерву идет в кору головного мозга, где происходит высший анализ звуков — возникают слуховые ощущения.

Орган равновесия (вестибулярный аппарат, слайд Б) состоит из трех полукружных каналов, расположенных в разных плоскостях и имеющих расширения в виде ампул, а также двух маленьких мешочков. В ампулах и мешочках находятся нервные клетки, раздражение которых происходит при перемещении тела в пространстве, а также при резких движениях головы. Состояние вестибулярного аппарата имеет индивидуальные различия, что у ряда людей выражается в плохой переносимости длительных автомобильных поездок, полетов на самолете или плавания на судах. Основные проявления вестибулярных нарушений — головокружение и нистагм. Кроме того, может быть тошнота, рвота, нарушение равновесия тела в покое и при движениях, понижение температуры тела, изменение ритма дыхания, пульса, колебания АД, усиление потоотделения, изменение реакции зрачков на свет, покраснение лица, шеи. Вестибулярные симптомы могут возникать внезапно, приступообразно, с более или менее регулярными интервалами между приступами, как, например бывает при болезни Меньера. В межприступном периоде больные ощущают себя практически здоровыми, но при перемене положения головы, появлении резких запахов, звуков,



изменении влажности воздуха и т.д. появляются вышеперечисленные симптомы.

Слух— функция, обеспечивающая восприятие человеком и животными звуковых сигналов.

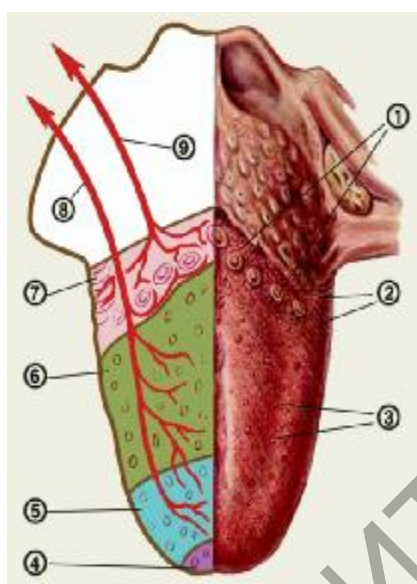
Механизм слухового ощущения обуславливается деятельностью слухового анализатора, который включает наружное, среднее и внутреннее ухо. Ушная раковина преобразует поступающий извне акустический сигнал, отражая и направляя в наружный слуховой проход звуковые волны. В наружном слуховом проходе, выступающем в роли резонатора, изменяются свойства акустического сигнала — увеличивается интенсивность тонов частотой 2—3 кГц. Наиболее значительное преобразование звуков происходит в среднем ухе. Здесь значительно нарастает интенсивность проводимого звука при уменьшении его амплитуды. Система среднего уха обеспечивает переход колебаний барабанной перепонки на жидкие среды внутреннего уха. Возникающее возбуждение распространяется по волокнам слухового нерва в ядра ствола мозга, подкорковые центры, расположенные в среднем мозге, достигая слуховой зоны коры, локализуемой в височных долях, где и формируется слуховое ощущение. При этом в результате перекреста проводящих путей звуковой сигнал и из правого, и из левого уха попадает одновременно в оба полушария головного мозга.

Среди звуковых сигналов, воспринимаемых человеческим ухом, большую роль играют шумы, тоны, их доли и сочетания. Способность воспринимать высоту, громкость, тембр, взаимосвязь музыкальных звуков обозначают термином «музыкальный слух». Некоторые люди способны определять высоту звука лишь сравнив его с другим звуком, высота которого заранее известна (относительный музыкальный слух), другие могут узнавать высоту звука без предварительного сопоставления его с другими звуками (абсолютный музыкальный слух), воспринимать многоголосую музыку (гармонический слух), а также представлять музыку в воображении, без ее исполнения и восприятия (так называемый внутренний слух).

Важной характеристикой слуха является его острота, или слуховая чувствительность. Считалось, что ухо человека воспринимает звуковые сигналы частотой от 16—20 Гц до 15—20 кГц. Впоследствии было установлено, что человеку в условиях костного проведения свойственно восприятие звуков, имеющих более высокую (до 200 кГц) частоту, т.е. ультразвук.

Вкус (gustus) — ощущение, возникающее при действии химических раздражителей (пищевых и непищевых веществ) на рецепторы языка и ротовой полости. С помощью вкуса эти вещества оцениваются по информационному (качественному и количественному) и гедоническому

(степень приятности) параметрам. Различают четыре основных качества вкуса — сладкий, кислый, горький и соленый, каждый из которых оценивается по интенсивности. Кроме того, установлено наличие так называемого водного вкуса (у многих животных), а также тонкого вкуса, обусловливаемого восприятием вкусовых свойств группы веществ, в которую входят глутаминовая кислота (мясо, рыба, некоторые овощи др. Все многообразие вкуса связано с комбинациями ощущений, возникающих при действии пищевых веществ на тактильные, температурные и болевые рецепторы языка. Разные участки языка имеют неодинаковую чувствительность к различным веществам. Так, кончик языка наиболее чувствителен к сладкому и соленому вкусу, корень — к горькому, края — к кислому и соленому. На рисунке показаны зоны восприятия вкуса языком.



1 — желобовидные сосочки; 2 — листовидные сосочки; 3 — грибовидные сосочки; 4 — зона восприятия сладкого вкуса; 5 — зона восприятия соленого вкуса; 6 — зона восприятия кислого вкуса; 7 — зона восприятия горького вкуса; 8 — лицевой нерв; 9 — языкоглоточный нерв.

Основные заболевания центральной, периферической нервной системы.

**Инсульт.** Острое нарушение мозгового кровообращения с повреждением ткани мозга и расстройством его функций называется инсультом. Основные причины: гипертоническая болезнь и атеросклероз сосудов головного мозга.

Различают геморрагический инсульт, при котором происходит кровоизлияние в мозг, и ишемический инсульт, возникающий вследствие затруднения поступления крови к мозгу и сопровождающийся размягчением пострадавшего участка мозговой ткани.

Начало заболевания острое, обычно днем, в момент физического или эмоционального напряжения, чаще у лиц работоспособного возраста (от 45 до 60 лет). Внезапно возникает головная боль («как удар»), больной теряет сознание, падает. Отмечаются рвота, возбуждение.

Глубина нарушения сознания бывает разной — от оглушения до комы. При инсульте очевидны нарушения движений (паралич или плегия) на противоположной пораженному полушарию стороне, нарушения речи и

памяти у больных .

Параличи расстройства двигательной функции в виде отсутствия произвольных движений. Плегии (парезы) отличаются от параличей частично сохраненными произвольными движениями, но сила и объем их значительно снижены.

Первая помощь: больному необходимо обеспечить полный покой, уложить его на спину, снять стесняющую одежду, по возможности не перемещая головы. Лечение проводят в больницах, где имеется отделение интенсивной терапии и реанимации.

Неврозы— обратимые пограничные психические нарушения, осознаваемые больными, обусловленные воздействием психотравмирующих факторов и протекающие с эмоциональными и соматовегетативными расстройствами.

Основной причиной возникновения неврозов является психическая травма, однако имеют значение и особенности личности. Чем больше предрасположенность к развитию невроза, тем меньшее значение имеет психическая травма. Понятие личностная предрасположенность к неврозам» включает такие черты характера, как эмоциональная неустойчивость, тревожность, ранимость; особенности формирования личности и уровень ее зрелости; различные факторы, предшествующие возникновению невроза (например, тяжелые болезни, переутомление, недосыпание). Большое значение имеют особенности формирования личности. Так, отмечено, что психические травмы, перенесенные в детском возрасте, способствуют появлению невроза у взрослых. Например, у взрослого человека, в возрасте 7—11 лет потерявшего родителей или переболевшего тяжелым заболеванием с длительным пребыванием в больнице, могут отмечаться такие личностные особенности, как чрезмерная непосредственность в общении, эмоциональная лабильность, т.е. черты, свойственные детям 7—11 лет.

При психотравмирующих ситуациях живость, активность, заинтересованность в происходящем, наблюдающиеся в норме, подавляются неприятными переживаниями. Развивающаяся интеллектуальная деятельность может приобретать отвлеченный характер. Подросток, переживший психическую травму, становится как бы более взрослым. Он начинает много читать, рассуждать о сложных проблемах в ущерб контактам со сверстниками и интересам, свойственным детям его возраста. При этом расстройства психики отсутствуют, но гармоничность процесса формирования личности нарушается.

Большую роль в неправильном формировании личности играют дефекты воспитания. Родители, чрезмерно опекающие ребенка, подавляют его активность, навязывают ему собственные интересы, решают за него все проблемы, часто предъявляют повышенные требования к школьным успехам,

унижают его. В таких условиях формируются такие черты характера, как робость, нерешительность, неуверенность в своих силах, появляются затруднения в общении со сверстниками. Эти черты, сохранившиеся у взрослых, могут предрасполагать к неврозам. Когда же ребенок становится кумиром семьи, не знает никаких запретов, любым его поступком восторгаются, все желания немедленно удовлетворяются, у него не формируется целеустремленность, способность преодолевать трудности, сдержанность и другие качества, необходимые в общении с окружающими.

При развитии невроза отмечается определенная последовательность появления симптомов. Они выражаются в невозможности сосредоточиться, повышенной отвлекаемости, истощаемости интеллектуальной деятельности, невозможности усваивать необходимый материал; при истерическом неврозе — в эмоциональной логике, когда в основе поступков, оценок и выводов лежит эмоциональная оценка окружающего, а не адекватный анализ событий.

Принято различать три основные клинические формы неврозов: неврастению, истерический невроз, невроз навязчивых состояний и депрессивный невроз. В Международной классификации болезней представлено большее число неврозов, например невротические фобии, невроз страха (тревоги), ипохондрический невроз.

Неврастения проявляется повышенной возбудимостью и раздражительностью в сочетании с быстрой утомляемостью и истощаемостью психической деятельности. На первом этапе развития заболевания наиболее выражены вегетативные нарушения: у больных при любой физической или эмоциональной нагрузке появляются сердцебиение, повышенная потливость, похолодание конечностей, нарушается сон и аппетит.

На следующем этапе отмечают чрезмерную чувствительность к различным внешним раздражителям и ощущениям со стороны внутренних органов. Больные плохо переносят перепады температуры окружающей среды, а также яркий свет, громкие звуки. Часто отмечают жалобы на головную боль (больные говорят, что на голову как бы надет обруч или каска). Они постепенно утрачивают способность владеть своими чувствами, по ничтожному поводу расстраиваются, плачут, часто обижаются, раздражены, но быстро успокаиваются. Самочувствие неустойчивое, подвержено значительным колебаниям. Настроение чаще понижено, выражены чувство недовольства собой и постоянная готовность к обиде и раздражению.

Истерический невроз характеризуется повышенной внушаемостью и самовнушаемостью больного. Обычно отмечают онемение конечностей, покалывание, жжение, иногда снижение чувствительности, слабость в ногах и руках, пошатывание при ходьбе, заикание, запинки и отсутствия речи.

При истерическом неврозе больные, с одной стороны, подчеркивают исключительность и непонятность своих страданий, описывая их как

«ужасные, непереносимые боли», «сотрясающий озноб», необыкновенный, неповторимый, неизвестный ранее характер симптомов, с другой, — проявляют безразличие к парализованной конечности, не тяготятся слепотой или нарушением речи. Эмоциональные расстройства характеризуются лабильностью эмоций, быстрой сменой настроения, склонностью к бурным аффективным реакциям (например, плачем, переходящим в рыдания).

Невротическая депрессия чаще развивается у лиц с такими чертами характера, как прямолинейность, ригидность, бескомпромиссность. Им свойственна эмоциональная насыщенность переживаний со стремлением удержать внешние проявления чувств. При невротической депрессии преобладает грустное настроение, адинамия, нередко с явлениями навязчивости, у больного во всех сферах деятельности складываются неблагоприятные взаимоотношения «неудачна вся жизнь больного». Течение невротической депрессии волнообразное. При ее нарастании появляется слезливость. Больные начинают плакать по любому поводу и часто без повода. Именно слезливость нередко заставляет их обратиться за помощью к врачу.

Невроз навязчивых состояний характеризуется появлением разнообразных по содержанию и форме навязчивостей, которые обычно сопровождаются тревогой, опасениями, пониженным настроением, а также разнообразными вегетативными расстройствами — тахикардией, повышенной потливостью, зябкостью, колебаниями АД, вазомоторными реакциями. Выделяют отвлеченные (абстрактные) навязчивые состояния и образные (чувственные) с выраженными эмоциональными расстройствами. К отвлеченным навязчивым состояниям относятся навязчивый счет, навязчивые мысли. При навязчивом счете больной считает окна домов, этажи, пуговицы на одежде у прохожих, шаги, ступени, складывает номера машин, иногда мысленно производит сложение и вычитание различных цифр или удерживает их в памяти. Счетные операции утомляют и раздражают больного, но избавиться от этого он не может. При навязчивых воспоминаниях больной постоянно стремится вспомнить детали прошлых событий, имена одноклассников, термины и др. Навязчивые мысли проявляются прежде всего в бесплодном или болезненном мудрствовании («умственной жвачке»).

Психоз — болезненное расстройство психики, проявляющееся неадекватным отражением реального мира с нарушением поведения, изменением различных сторон психической деятельности, обычно с возникновением не свойственных нормальной психике явлений (галлюцинации, бред и др.).

Психозы интоксикационные, вызванные острым или хроническим отравлением.

Психоз реактивный, возникающий после острой психической травмы и проявляется он депрессией, ступором, помрачением сознания, бредом, часто с галлюцинациями, в содержании которых отражается психотравмирующий

фактор.

Маниакально-депрессивный психоз. Проявляется периодически возникающими маниакальными и депрессивными состояниями (фазами), которые сменяют друг друга. Длительность фазы и периодичность смены могут измеряться месяцами и даже годами. Чаще болеют женщины, обычно в возрасте после 25 лет. Характеризуется повышенным настроением, необыкновенным оптимизмом, чрезвычайной активностью и ускоренным мышлением. Отмечается болтливость, переоценка собственных возможностей. Повышена раздражительность, гневливость и конфликтность. Больные совершают необдуманные поступки и бессмысленные траты денег. Сон у таких больных поверхностный, с ранними пробуждениями, отмечается повышенный аппетит.

Депрессивное состояние характеризуется пониженным настроением, тоской, утратой интереса к работе, пессимизмом и склонностью к суицидам. Признаки депрессии особенно выражены в утренние часы с улучшением состояния к вечеру. Движения больных в этой фазе заболевания медленные, иногда они могут быть без движения часами (депрессивный ступор). Эпилепсия - заболевание, проявляющееся судорожными и другими припадками, психическими расстройствами и характерными изменениями личности. Эпилепсия - одно из древнейших заболеваний человечества. Впервые описана Гиппократом как болезнь головного мозга и названа им «священной болезнью». Возникновению эпилепсии способствуют травмы головного мозга, наследственная предрасположенность, длительные алкогольные интоксикации.

Эпилептические припадки могут быть генерализованными с утратой сознания, в этом случае при падении больные нередко получают травмы, прикусывают язык, упускают мочу. Они могут быть малыми, кратковременными, без судорог. Возможен переход малого припадка в генерализованный с судорогами и последующим коматозным состоянием в результате многочасового судорожного припадка (эпилептический статус). Больные не помнят и не понимают, что с ними произошло. Нередко эпилептическому припадку предшествует симптом-сигнал (аура) с которого начинается припадок и он остается в памяти больного

Первая помощь при судорогах заключается в предупреждении дополнительных травм. Следует убрать острые предметы, подложить под голову подушку, убрать из полости рта съемные зубные протезы, расстегнуть ворот рубашки, поясной ремень и вызвать врача.

Закрытые повреждения головы. К ним относятся ушибы мягких тканей и черепно-мозговые травмы, а также повреждения лица и челюсти. В связи с возможными тяжелыми последствиями все пострадавшие, после оказания

первой помощи, направляются в медицинские учреждения для дополнительного обследования и исключения переломов костей черепа.

Ушибы. Признаками ушибов головы являются боль, припухлость, изменение цвета кожи. Первая помощь: давящая повязка и холод (лед, снег, пластиковая бутылка с холодной водой и т.п.).

Закрытые переломы костей свода черепа, при отсутствии повреждений кожи трудно определить без рентгеновского снимка. Поэтому, при малейшем подозрении на перелом надо пострадавшего на носилках (без подушки, на голову - холод) доставить в больницу.

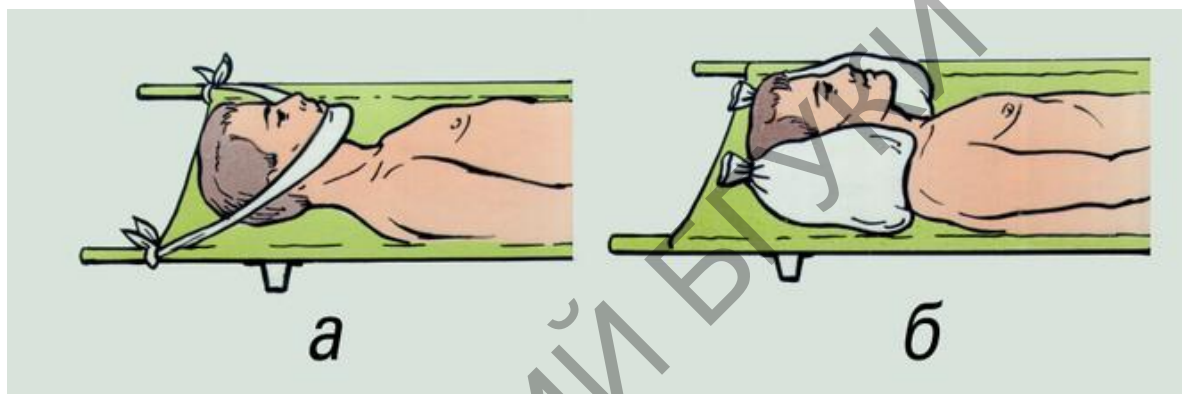


Рис. 5. а — фиксация головы с помощью пращевидной повязки;

б — фиксация головы с помощью мешочков с песком.

Перелом основания черепа как правило, сопровождается повреждением или ушибом головного мозга. При переломе основания черепа ушибы мягких тканей не всегда обнаруживаются. Главным признаком при этом является кровотечение (или истечение прозрачной спинномозговой жидкости) из носа и ушей. Примерно через сутки после травмы появляются типичные для этого перелома признаки - обширные кровоподтеки вокруг глаз в виде «очков».

Первая помощь - холод на голову и эвакуация на носилках горизонтально на животе, чтобы язык не закрывал дыхательные пути. Перелом основания черепа нередко сопровождается повреждением мозга и затемнением сознания. В этом случае особенно аккуратно перемещают и переключивают пострадавших на носилки. Если нет носилок, их можно соорудить из подручных средств. Те, кто несет носилки, должны идти не в ногу: это обеспечивает больший покой пострадавшему.

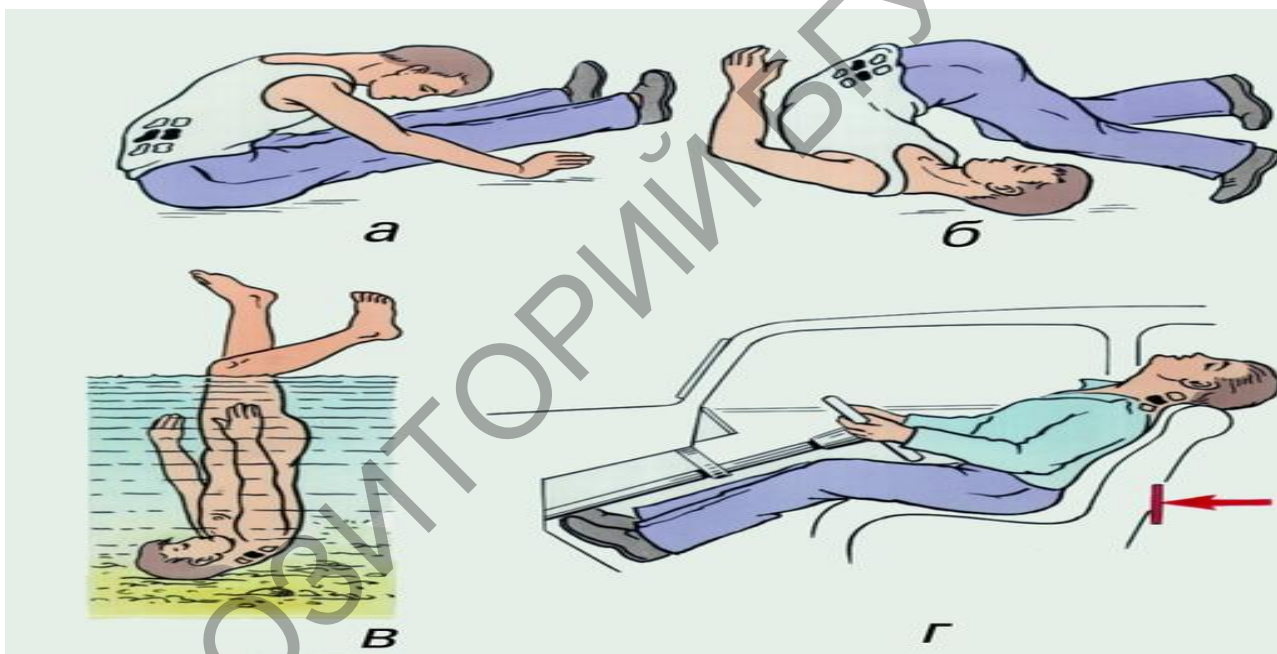
Ушиб лица характеризуется припухлостью и болезненностью в месте травмы, что требует наложения холода и давящей повязки. Среди других повреждений при ударе, чрезмерном раскрытии рта в момент зевания, смеха или еды может встречаться вывих нижней челюсти. У некоторых лиц вывих нижней челюсти может повторяться (привычный вывих). В том и другом случае рот открыт, движения челюсти ограничены, глотание затруднено,



отмечается обильное слюноотделение.

Первая помощь. Привычный вывих вправляют на месте. Оказывающий помощь вводит в рот пострадавшего по нижним коренным зубам свои большие пальцы, обернутые бинтом, и, надавливая на коренные зубы, смещает челюсть вниз и назад, одновременно подправляя ее пальцами снизу. После вправления пострадавший свободно двигает челюстью и внятно говорит. При травматическом вывихе вправление на месте не производят, челюсть фиксируют пращевидной повязкой и отправляют в медицинское учреждение.

Повреждения позвоночника чаще бывают закрытыми. Они возникают вследствие удара, падения на спину, на голову (при нырянии), на ягодицы, от сдавления, при резких вращательных, сгибательных и разгибательных движениях.



Растяжения связок чаще возникают в наиболее подвижных отделах позвоночника (шейном и поясничном). Они связаны с чрезмерными по амплитуде движениями. В шейном отделе эта травма происходит нередко в результате внезапного разгибания с последующим быстрым сгибанием головы (у водителя и пассажира автомобиля при резких изменениях скорости движения и отсутствии подголовников).

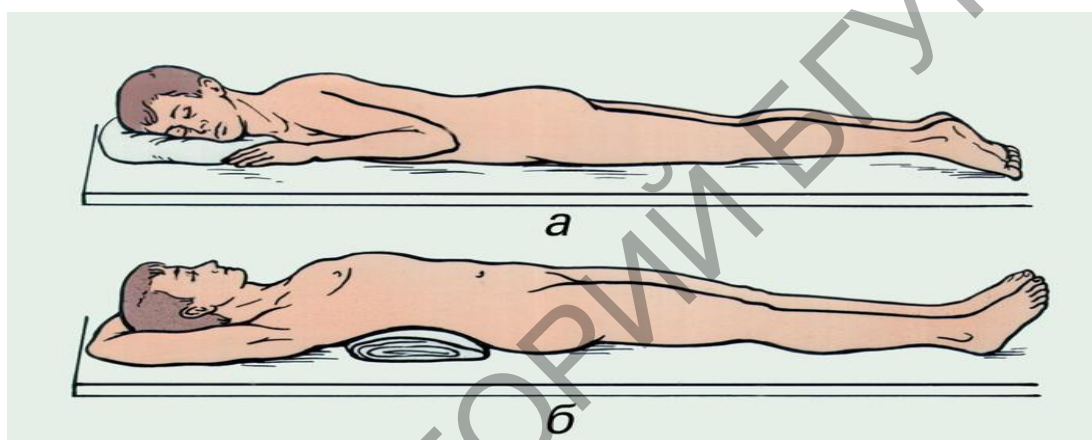
Вывихи и переломы позвонков относятся к очень тяжелым травмам. Вывихи чаще происходят в наиболее подвижном шейном отделе. Проявляется вывих болью в шее, голова находится в вынужденном положении, иногда ее поддерживают руками. При вывихах и переломах позвонков большое значение имеет правильно оказанная первая помощь. Основная задача состоит в предотвращении дополнительной травмы при



переноске, транспортировке и осмотре. Движения, особенно сгибание, могут привести к еще большему повреждению позвоночника и спинного мозга. Нельзя перекладывать с одних носилок на другие. Нельзя лежащего на спине поднимать за плечи и за ноги, т.к. в результате сгибания позвоночника может наступить сдавление спинного мозга.

Пострадавшего следует эвакуировать на носилках со щитом для исключения сгибательных, боковых, вращательных движений позвоночника. При использовании обычных носилок поверх брезента следует положить лист фанеры или доски, чтобы создать твердую, непрогибающуюся плоскость.

Пострадавших с повреждениями грудных позвонков осторожно укладывают на носилки в положении на животе, подложив под голову и грудь свернутую жгутом одежду (для разгрузки позвоночника).



Неподвижность головы (шинирование) при повреждениях шейного отдела позвоночника осуществляется с помощью мягкого ватно-марлевого воротника. Обертывают вокруг шеи толстый слой ваты от затылка до грудной клетки и закрепляют его несколькими круговыми турами бинта, что препятствует боковым движениям головы. Неподвижность головы во время транспортировки можно обеспечить и с помощью подложенного под голову слабо надутого резинового подкладного круга.

## Лекция 13. Инфекционные заболевания. Понятие об эпидемиологии, иммунитете и прививочном деле. Особо опасные инфекции. Карантинные и наблюдательные мероприятия

План лекции:

1. Введение
2. Понятие о микроорганизмах
3. Эпидемия, эпидемический процесс
4. Инфекционные заболевания
5. Особо опасные инфекции

**Введение.** Непосредственной причиной возникновения инфекционных болезней является внедрение в организм человека патогенных возбудителей, с клетками и тканями которого они вступают во взаимодействие. Возбудителями являются микроорганизмы - мельчайшие организмы, невидимые невооруженным глазом. К инфекционным болезням относятся и паразитарные заболевания, возбудителями которых являются простейшими, гельминты, насекомые и клещи.

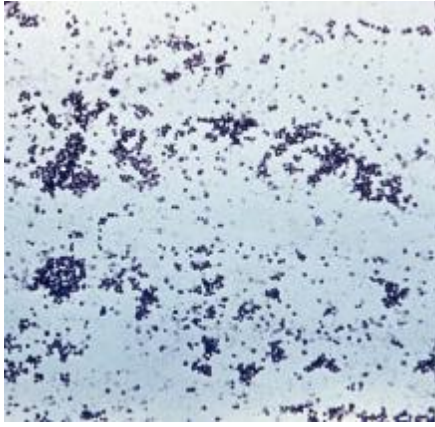
Общим признаком всех инфекционных болезней является способность передаваться от зараженного организма здоровому человеку, а при наличии определенных условий, принимать массовый, т.е. эпидемический характер. В лекции мы рассмотрим виды микроорганизмов, понятие об эпидемии и противоэпидемических мероприятиях, а также признаки распространенных и особо опасных инфекционных заболеваний.

Цели и задачи изучения данной темы – формирование теоретических

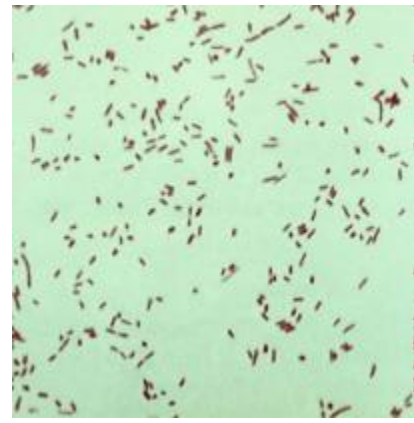
знаний и представлений о биологических факторах, вызывающих различные инфекционные заболевания, а также об особо опасных инфекциях, требующих специальных мероприятий в очагах их возникновения.

**Понятие о микроорганизмах.** Микроорганизмы – это мельчайшие, преимущественно одноклеточные, живые организмы, видимые только под микроскопом. Они характеризуются огромным разнообразием видов, способных приспосабливаться к различным условиям жизни (дно океана, снега гор, вечная мерзлота, горячие источники). Среди них различают индифферентные, полезные и болезнетворные виды. Полезные микроорганизмы играют большую роль в круговороте веществ в природе, обеспечивают процессы брожения, используются в пищевой и фармацевтической промышленности. Микроорганизмы, которые способны вызывать заболевания, называются болезнетворными или патогенными. Некоторые из них опасны только для человека (возбудители гриппа, скарлатины, сифилиса, холеры.), другие могут вызывать заболевания и у человека и у животных (туберкулез, стригущий лишай, бешенство), третьи – только у животных (чумка собак). Среди патогенных микроорганизмов различают: бактерии, вирусы, микоплазмы, микроскопические грибы и простейшие (амёбы, трихомонады).

Бактерии - наиболее распространенные микроорганизмы, которые распространены повсеместно и могут быть в виде шариков (стафилококки), палочек (стрептококк), запятых (вибрион), спиралей (спирохета) и других форм. Они способны вызывать гнойные воспалительные заболевания (гноеродные бактерии), а так же и специфические инфекционные заболевания: дифтерию, скарлатину, столбняк, сибирскую язву и другие опасные болезни, как у детей, так и у взрослых людей.



Стафилококки



Кишечная палочка.

Бактерии во внешней среде быстро погибают под действием солнечных лучей, высокой температуры, дезинфицирующих средств. Возбудители столбняка, газовой гангрены, сибирской язвы в неблагоприятных условиях способны образовывать споры, значительно повышающие их устойчивость к кипячению, действию, лучей солнца, дезсредств. Спорообразующие бактерии (возбудители дифтерии, ботулизма, столбняка) в процессе своей жизнедеятельности могут вырабатывать смертельно опасные яды (токсины).

Вирусы - мельчайшие микроорганизмы, не имеющие клеточного строения, белоксинтезирующей системы и способные к воспроизведению лишь в клетках высокоорганизованных форм жизни. Вирусы состоят из нуклеиновых кислот (ДНК или РНК), окруженных белковой оболочкой и могут существовать только за счет паразитирования внутри других клеток организма. Они широко распространены в природе, хотя во внешней среде вне организма быстро погибают.

Вирусы являются возбудителями многих болезней. Инфицируя человека, вирусы могут поражать различные органы и системы, и по этому признаку их удобно разделять на кишечные (например, вирус полиомиелита), респираторные (например, вирус гриппа), поражающие нервную систему (например, вирусы энцефалитов), внутренние органы (например, вирусы гепатитов), кожу и слизистые оболочки (например, вирус ветряной оспы),

сосудистую систему (например, вирусы геморрагических лихорадок), иммунную систему (например, вирус иммунного дефицита человека, вызывающий ВИЧ-инфекцию). Это разделение не носит строгого характера, т.к. при заражении человека большинство вирусов оказывает действие на многие органы и системы.

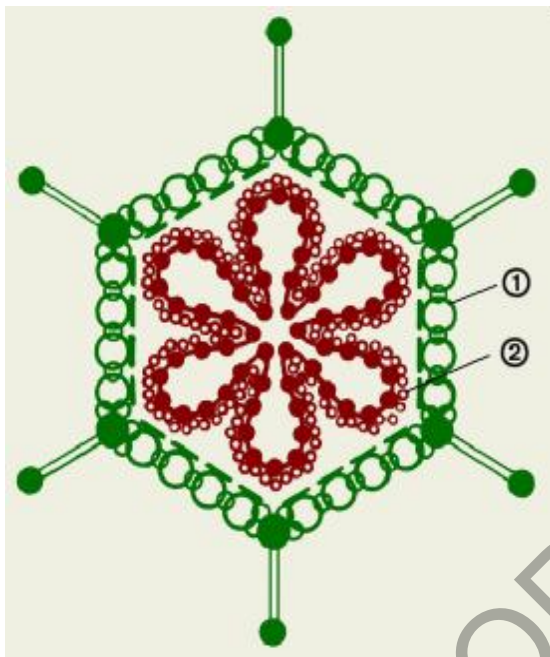


Схема строения аденовируса: 1 — нуклеиновые кислоты; 2 — хромосомы.

Наиболее часто вирусные инфекции протекают в форме острого заболевания с соответствующей симптоматикой и освобождением организма от вируса в процессе выздоровления. Однако возможно и длительное существование вируса в организме (органе, клетке), которое получило название персистентной

(дремлющей) вирусной инфекции.

Микоплазмы – общее название микроорганизмов, многообразных по форме (мелкие шары, короткие нити), которые отличаются от бактерий своеобразием клеточной стенки и более мелкими размерами. Они вызывают воспалительные процессы у людей с ослабленным иммунитетом, главным образом в органах дыхания и мочеполовых органах.

Микроскопические грибы - значительно крупнее бактерий и имеют более сложное строение. Они гораздо устойчивее к действию лучей солнечного света, высоких температур и дезинфицирующих средств. Грибы-паразиты поражают живые ткани растений, животных и человека, вызывая различные заболевания. Микроскопические грибки обычно поражают у человека кожу и ее придатки (волосы и ногти). Распространенные грибковые заболевания характерны для людей с ослабленным иммунитетом.

Простейшие являются типом животных, представленных одноклеточными организмами. Простейшие распространены повсеместно. Паразитами человека являются амебы, лейшмании, лямблии, трихомонады и другие виды (более 7 тысяч). Простейшие могут вызывать дизентерию, малярию, трихомоноз и другие заболевания человека.

Эпидемия, эпидемический процесс. Инфекционные заболевания могут возникать в виде единичных (спорадических) случаев или быть массовыми заболеваниями (эпидемиями). Большая медицинская энциклопедия трактует эпидемию, как распространение заразной болезни, значительно превышающее уровень заболеваемости, обычно регистрируемый в данной местности. Эпидемия начинается из эпидемического очага с одним или несколькими случаями болезни.

Эпидемический очаг — место пребывания источника возбудителя инфекции с окружающей его территорией в тех пределах, в которых возбудитель способен передаваться от него окружающим лицам. Эпидемии могут быть локальными (в коллективе учреждения, предприятия, в одном городе, регионе). Массовые распространения инфекционных заболеваний на большие территории, когда заболевает значительная часть населения многих стран (континентов) называют пандемией.

Эпидемический процесс определяют как цепь следующих друг за другом случаев инфекционного заболевания, вызванного циркулирующим в коллективе возбудителя инфекции. Существование эпидемического процесса обусловлено непрерывностью взаимодействия трех непосредственных движущих его сил (факторов, звеньев): источника возбудителя инфекции, механизма передачи возбудителя инфекции и восприимчивости населения к данной инфекции. Выключение (искоренение) любого из факторов эпидемического процесса приводит к его перерыву. Если это искоренение носит необратимый характер, например полное удаление из биосферы

возбудителя натуральной оспы, то оно приводит и к полной ликвидации соответствующего эпидемического процесса в целом.

Источник возбудителя инфекции - человек или животное, в организме которых происходит процесс размножения и накопления патогенных микроорганизмов, которые затем выделяются в окружающую среду и могут попадать в организм восприимчивого человека или животного. Источники возбудителей заразных болезней делят на антропонозы и зоонозы. При антропонозах источником возбудителя инфекции является больной человек или носитель, при зоонозах — больное животное. Выделение возбудителей из зараженного организма происходит обычно естественными путями, определяемыми локализацией возбудителей в организме, например при кишечных инфекциях — с фекалиями, при болезнях дыхательных путей — с выдыхаемым воздухом, особенно при кашле, чиханье. Тяжелобольные в разгар болезни эпидемически наиболее опасны, но их легко выявить и вовремя изолировать, тогда как больных с легким, атипичным, бессимптомным течением не всегда своевременно выявляют, поэтому именно они представляют большую опасность как источники возбудителей инфекции. Например, переболевшие брюшным тифом лица, могут выделять возбудителей несколько лет, а иногда и пожизненно.

Механизм передачи возбудителя инфекции - способ перемещения возбудителя инфекционной или паразитарной болезни из зараженного организма в восприимчивый. Проникновение (внедрение) возбудителей в новый организм (заражение) может происходить при вдыхании воздуха, содержащего возбудителей инфекций, употребление загрязненной воды или пищи, при непосредственном соприкосновении (контакте) или через кровососущих переносчиков.

Способы выведения возбудителя инфекции из зараженного и внедрения в восприимчивый организм определяются локализацией его в организме

хозяина, которая в большинстве случаев соответствует тому или другому механизму передачи возбудителя инфекции от одного индивидуума к другому. В естественных условиях существует четыре основных механизма передачи возбудителя инфекции: фекально-оральный при кишечных инфекциях; аспирационный (аспирация – дыхание) при инфекциях дыхательных путей; трансмиссивный при кровяных инфекциях и контактный при инфекциях наружных покровов. Кроме этих четырех основных механизмов передачи возбудителей заразных болезней существует пятый, так называемый вертикальный механизм передачи, обеспечивающий переход возбудителя от матери к плоду (возбудители сифилиса, краснухи, герпетической инфекции, ВИЧ-инфекции).

Локализация возбудителя инфекции преимущественно в кишечнике определяет его выведение из зараженного организма с испражнениями (фекалиями, мочой) или рвотными массами. Проникновение в восприимчивый организм происходит через рот, главным образом при заглатывании загрязненной воды или пищи, после чего он вновь локализуется в пищеварительном тракте нового организма. Именно поэтому механизм передачи возбудителей кишечных инфекций называют фекально-оральным.

При локализации возбудителя инфекции на слизистой оболочке дыхательных путей он выводится с выдыхаемым воздухом, в котором находится в составе аэрозоля. Заражение, т.е. внедрение возбудителя в восприимчивый организм, происходит при вдыхании воздуха, в результате чего он вновь локализуется в дыхательных путях нового организма. Поэтому механизм передачи возбудителей инфекций дыхательных путей называют аспирационным.

При локализации возбудителя инфекции преимущественно в кровеносной системе и лимфе он выводится из зараженного организма посредством укуса кровососущего членистоногого (насекомого или клеща) и



вводится в кровеносную систему восприимчивого организма при новом кровососании зараженного членистоногого. Поэтому механизм передачи возбудителей кровяных инфекций называют трансмиссивным.

Локализация возбудителя инфекции преимущественно на наружных покровах источника (коже и ее придатках, слизистых оболочках, имеющих выход в окружающую среду) определяет возможность перехода его на наружные покровы восприимчивого человека при его контакте с источником возбудителя инфекции. Поэтому механизм передачи возбудителей инфекции наружных покровов называют контактным. Таким образом, различают следующие пути передачи возбудителя инфекции: при фекально-оральном механизме передачи — пищевой, водный, бытовой (через предметы обихода); при аспирационном механизме передачи — воздушно-капельный и воздушно-пылевой; при трансмиссивном механизме передачи — трансмиссивный; при контактном механизме передачи — бытовой и при непосредственном контакте.

Восприимчивость населения - способность человека или животного реагировать на внедрение в организм определенного возбудителя инфекции развитием заболевания или носительства возбудителя. Восприимчивость к инфекции человека обусловлена врожденными или приобретенными особенностями его иммунологического статуса. и может быть низкой или высокой в зависимости от состояния иммунитета (естественного или искусственно созданного путём прививок). Различают два вида иммунитета: естественный и искусственный. Естественный - может быть врожденным и приобретенным. Врожденный (или видовой) иммунитет передаётся по наследству и отличается высокой устойчивостью. Приобретенный естественный иммунитет возникает после перенесенного инфекционного заболевания. Искусственно созданный иммунитет возникает после вакцинации населения или введения готовых антител в виде сывороток, анатоксина, интерферона.

Инфекционные заболевания характеризуются заразительностью, циклическим течением и формированием постинфекционного иммунитета. В их циклическом течении выделяют закономерно сменяющие друг друга периоды заболевания: инкубационный или скрытый период, период предвестников, период основных проявлений и период выздоровления.

Инкубационный период — начальный скрытый период заразной болезни от момента внедрения в организм возбудителя инфекции до появления первых клинических признаков болезни. В этом периоде выделяют фазы адаптации, размножения и диссеминации (распространения) возбудителя. В первой фазе инкубационного периода происходит уменьшение численности возбудителя и приспособление оставшихся микробных клеток к жизнедеятельности в организме хозяина. Во второй фазе увеличивается численность микробных клеток за счет размножения в первичном очаге (коже, слизистых оболочках, лимфатических узлах). В фазе диссеминации происходит распространение возбудителя из первичного очага контактным путем, а чаще по лимфатическим или кровеносным сосудам.

Для каждой инфекционной болезни существуют свои определенные пределы продолжительности инкубационного периода. Однако при различных инфекционных болезнях продолжительность инкубационного периода варьирует в очень широких пределах — от нескольких часов (при гриппе) до 1 года (при бешенстве) и даже многих лет (при лепре). Знание продолжительности инкубационного периода имеют важное практическое значение для диагностики заболевания, выяснения возможного источника инфекции, пути и фактора передачи, определения сроков наблюдения и изоляции лиц, имевших контакт с больными.

Период предвестников или начальный период болезни сопровождается общими проявлениями: недомоганием, часто ознобом, повышением температуры тела, головной болью, иногда тошнотой, небольшими

мышечными и суставными болями, т.е. признаками болезни, не имеющими сколько-нибудь четких специфических проявлений. Этот период выражен не при всех инфекционных болезнях и длится обычно от 1 до 2 суток.

Период основных проявлений болезни характеризуется возникновением наиболее существенных и специфических симптомов болезни, морфологических и биохимических изменений в крови и в очагах воспаления. В период основных проявлений болезни может наступить смерть больного, или болезнь переходит в следующий период.

Период выздоровления характеризуется постепенным исчезновением основных симптомов. Нормализация температуры может происходить постепенно (лизис) или очень быстро, в течение нескольких часов (кризис). Кризис, часто наблюдаемый у больных сыпным тифом эпидемическим и возвратным тифом, нередко сопровождается значительными нарушениями функции сердечно-сосудистой системы, обильным потоотделением.

Длительность этого периода широко варьирует даже при одной и той же болезни и зависит от формы болезни, тяжести течения, иммунологических особенностей организма, эффективности лечения. Выздоровление может быть полным, когда все нарушенные функции восстанавливаются, или неполным, если сохраняются остаточные явления.

Классификация инфекционных болезней. Наибольшее распространение получила классификация, в основу которой положен механизм передачи возбудителя инфекции и локализация его в организме. По этому признаку все инфекционные болезни можно разделить на четыре группы:

1. Кишечные инфекции: брюшной тиф, вирусный гепатит А, дизентерия, полиомиелит, холера, ботулизм, бруцеллез, сальмонеллез и другие;
2. Инфекции дыхательных путей: ветряная оспа, грипп, дифтерия, коклюш, корь, краснуха, менингококковая инфекция, натуральная оспа,

- скарлатина, эпидемический паротит (свинка) и другие;
3. Кровяные инфекции: тиф возвратный эпидемический (вшивый), окопная лихорадка, малярия, туляремия, чума и другие;
  4. Инфекции наружных покровов: рожа, сифилис, трахома, сибирская язва и другие.

Кроме того, в зависимости от основного источника возбудителя, инфекционные болезни подразделяются на антропонозы, когда источником возбудителей во внешнюю среду является человек и зоонозы, когда источник возбудителей - животные.

Примером такого заболевания является бешенство, которое иногда встречается в Беларуси. В январе 2009 года в Барановичском районе собаку укусила лиса, прибежавшая из лесу. Хозяева промыли псу рану и о случае этом позабыли. Лисы в деревню заходят часто, бывает, и в курятнике пошалают, поэтому никого здесь таким фактом не удивишь. В феврале пес заболел: стал сторониться людей, прятался в будку, отказывался от пищи. Животное старались успокоить, гладили, жалели. Когда собака погибла, местный фельдшер настоял на исследовании трупа. Вердикт, вынесенный брестскими эпидемиологами, был однозначен — бешенство. Чтобы им заразиться, не обязательно быть искусанным больным животным. Достаточно попадания его слюны в микротрещины кожи.

С заболевшей собакой контактировали 7 человек. Все они получили прививки от бешенства. Всем, а особенно сельским жителям, надо помнить,



что здоровое дикое животное открыто к людям не пойдет.

Поэтому, если в деревне появились лиса, енот или волк, их ни в коем случае нельзя трогать! Если же контакт все-таки произошел —

срочно идите к врачу...Кстати, 40 болезненных инъекций в живот, полагавшихся пострадавшему от бешеного животного, — дело прошлое. Современный метод лечения — это всего 6 прививок в течение 3 месяцев.

Особо опасные инфекции или карантинные инфекции— условное название группы инфекционных болезней, характеризующихся большой заразительностью и высокой летальностью, по отношению к которым применяются международные карантинные ограничения (правила). К карантинным болезням относят чуму, холеру, желтую лихорадку и натуральную оспу. При выявлении таких заболеваний проводятся противоэпидемические мероприятия — комплекс санитарно-гигиенических, лечебно-профилактических и административных мер, осуществляемых в эпидемическом очаге с целью его локализации и ликвидации. В очагах лица, общавшиеся с источником возбудителя инфекции или подвергшиеся риску заражения через те или иные факторы передачи возбудителя инфекции в очаге, подлежат обсервации, т.е. изоляции в специально приспособленных помещениях, где за ними осуществляется наблюдение в течение срока, равного максимальной длительности инкубационного периода при данной инфекционной болезни.

## Лекция 14. Отравления, первая помощь

План лекции:

1. Введение
2. Виды медицинской помощи
3. Понятие о яде
4. Отравления, основные виды отравлений
5. Признаки (симптомы) отравлений
6. Первая помощь при отравлениях

Введение. Острые отравления требуют безотлагательной помощи пострадавшему и во многих случаях последующей квалифицированной или специализированной медицинской помощи. В связи с этим целесообразно рассмотреть существующую в нашей стране организацию медицинской помощи населению.

Виды медицинской помощи. Медицинская помощь — совокупность лечебно-профилактических мероприятий, проводимых при заболеваниях, травмах, отравлениях, а также при родах лицами, имеющими медицинское (высшее или среднее) образование. Доврачебная помощь — комплекс лечебно-профилактических мероприятий, проводимых до вмешательства врача (фельдшером, медицинской сестрой, акушеркой). Однако во многих случаях на месте происшествия оказывается необходимая первая помощь не медицинскими работниками. Первая медицинская помощь — это комплекс срочных простейших мероприятий для спасения жизни человека и предупреждения осложнений при несчастном случае или внезапном заболевании, проводимых на месте происшествия самим пострадавшим (самопомощь) или другим лицом, находящимся поблизости (взаимопомощь). Отличием первой медицинской помощи, оказываемой, как правило, на месте

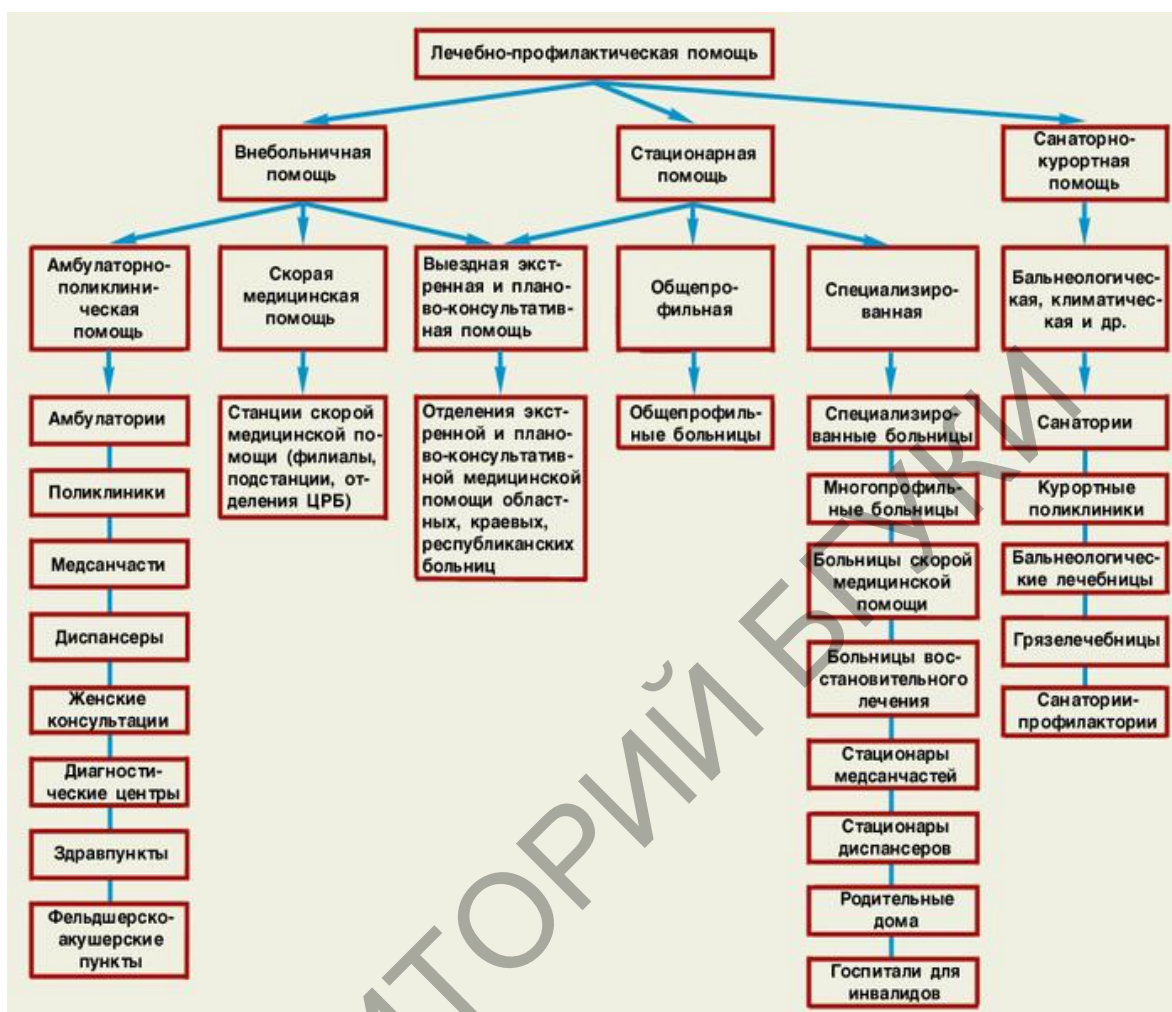
происшествия, является то, что она осуществляется чаще всего не медработниками, а в порядке само- и взаимопомощи.

В этой лекции мы рассмотрим структурную организацию лечебно-профилактической помощи в нашей стране и основные способы первой медицинской помощи при несчастном случае или внезапном заболевании.

Организация лечебно-профилактической помощи. Лечебно-профилактическая помощь в Республике Беларусь — общегосударственная система обеспечения населения всеми видами медицинской помощи. В этой системе выделены три направления (внебольничная помощь; стационарная помощь; санаторно-курортная помощь), которые представлены на схеме. Кроме того, существуют ведомственные лечебно-профилактические учреждения (больницы и поликлиники железной дороги, госпиталя МВД, МО, КГБ).

Внебольничная помощь предусматривает амбулаторно-поликлиническую, скорую и консультативную помощь. Стационарная помощь оказывается в больницах общего профиля и в специализированных медицинских учреждениях (онкологических, психиатрических, гинекологических и др.) Кроме того, существует широкая сеть санаторно-оздоровительных учреждений.

Понятие о яде. Яд — химическое вещество, способное при попадании в организм человека или животных вызывать заболевание или их гибель. Яды бактериального, растительного или животного происхождения принято называть токсинами, а ядовитость такого вещества — токсичностью. Попадания в организм человека химических веществ различной природы в количестве, способном нарушить жизненно важные функции и создать опасность для жизни называется отравлением.



Чем выше токсичность химического вещества, тем меньшее его количество (доза) способно вызвать отравление. Многие химические препараты, принимаемые внутрь в определенных дозах, приводят к восстановлению различных функций организма, нарушенных болезнью, т. е. обладают лечебными свойствами. В то же время эти вещества в больших дозах нередко оказываются токсичными. Таким образом, одно и то же химическое вещество может быть лекарством и ядом.

Ядовитые вещества обладают различным механизмом токсического действия на организм. В зависимости от этого их разделяют на раздражающие,



прижигающие, кожно-нарывные, удушающие, снотворные, судорожные и другие яды. Большинство из них независимо от дозы и пути проникновения в организм обладают так называемой избирательной токсичностью, т. е. способностью воздействовать на строго определенные клетки и ткани, не повреждая при этом другие. В соответствии с этим выделяют:

- кровяные яды, воздействующие преимущественно на эритроциты (угарный газ, селитра и др.);
- нервные, или нейротоксические яды, поражающие клетки центральной и периферической нервной системы (алкоголь, снотворные средства, наркотики и др.);
- почечные и печеночные яды, нарушающие функции этих органов (соединения тяжелых металлов, ядовитые грибы);
- сердечные яды, при действии которых нарушается работа сердца (растительные яды);
- желудочно-кишечные яды (концентрированные растворы кислот и щелочей).

Отравления. Острые отравления могут быть результатом случайного или преднамеренного приема различных веществ. Случайные отравления могут быть результатом передозировки лекарственных средств (особенно опасной при самолечении), алкогольной интоксикации при приеме внутрь больших доз этилового алкоголя и его суррогатов, ошибочного приема внутрь какого-либо химического вещества вместо лекарства или алкогольного напитка и др.

Преднамеренные отравления протекают тяжело, поскольку в этих случаях обычно принимается яд в заведомо больших дозах, рассчитанных на самоубийство, — так называемые суицидальные отравления.

Кроме того, встречаются случаи криминальных отравлений, возникающих вследствие использования токсичных веществ с целью убийства или развития у потерпевшего беспомощного состояния.

Острые отравления могут быть бытовыми и производственными. Чаще

встречаются бытовые отравления различными препаратами, которые в виде лекарств и средств бытовой химии в большом количестве хранятся дома. Производственные отравления развиваются на химических предприятиях и в лабораториях вследствие аварий или нарушений техники безопасности. Опасность производственных отравлений заключается в том, что они чаще всего являются массовыми. Подобные отравления могут возникать при заражении почвы, водоисточников, воздуха различными химическими веществами.

Острые отравления различают также в зависимости от пути поступления токсичного вещества в организм. Наиболее распространены отравления в результате попадания яда через рот в желудочно-кишечный тракт, откуда он всасывается в кровь и распространяется по всему организму. Возможны ингаляционные отравления — при вдыхании паров токсичного вещества, кожные — при проникновении ядов в организм через незащищенную кожу, полостные — при попадании ядовитого вещества в различные полости тела. Инъекционные отравления возникают при введении растворов токсичных веществ непосредственно в ткани или ток крови с помощью шприца или при укусах ядовитых животных. Распознавание причины острых отравлений подчас представляет значительную трудность, в связи с этим необходимо сохранять и передать прибывшим врачам имеющиеся подозрительные упаковки из-под медикаментов, оригинальную посуду с остатками химических веществ, которые мог принять пострадавший, а также записки, оставленные лицом, принявшим яд.

Признаки (симптомы) острых отравлений разнообразны. Большинство симптомов острых отравлений развиваются быстро — от нескольких минут до нескольких часов (в пределах суток). Но иногда они могут проявляться не сразу — на 3—5 сутки и даже через 2—3 недели, в зависимости от механизма токсического действия яда. При этом часто наблюдаются нарушения со стороны центральной нервной системы психическим и двигательным

возбуждением, угнетением сознания до состояния заторможенности, сонливости, глубокого сна, полной потери сознания (комы), могут отмечаться обманы восприятия, галлюцинации, судороги и др.

Поражения желудочно-кишечного тракта могут быть в виде химического ожога после попадания на слизистую оболочку различных прижигающих (разъедающих) веществ: крепких кислот — уксусная, серная, соляная и др., щелочей — нашатырный спирт, едкий натр и др. Характерны при этом появления болезненного затрудненного глотания, болей за грудиной и в подложечной области, по всему животу, рвота с примесью крови. Доступные осмотру слизистые оболочки языка, зева, глотки имеют ярко-красную или малиновую окраску, при некоторых отравлениях покрыты белесоватым, серым, желтоватым налетом. В дальнейшем наступает заживление ожоговой поверхности, однако, часто развиваются рубцовые сужения пищевода, желудка с нарушением их проходимости.

При отравлении угарным газом обращает на себя внимание при осмотре на месте происшествия покраснение (вишневый цвет) кожи с последующим развитием резкой бледности. Обильная слизь, рвотные массы нарушают проходимость дыхательных путей, дыхание становится учащенным, хрипящим, шумным и редким (до 4—6 в минуту), поверхностным, еле заметным. Это чаще бывает также при тяжелых отравлениях веществами наркотического действия (алкоголь, снотворные средства, наркотики и пр.). При вдыхании газов и паров веществ раздражающего, прижигающего действия появляется удушье, кашель, хрипы в грудной клетке и пенистые выделения изо рта. Все формы нарушения дыхания являются очень опасными для жизни, и требуется немедленная помощь больному для их устранения. При отравлении угарным газом до прибытия скорой помощи необходимо вынести пострадавшего на свежий воздух (перекрыть источник отравления, например выключить двигатель), расстегнуть пуговицы воротника, ослабить поясной ремень, а при отсутствии дыхания быстро очистить дыхательные пути и

приступить к искусственной вентиляции легких.

Также угрожающим жизни является расстройство деятельности сердечно-сосудистой системы с развитием острой сердечно-сосудистой недостаточности, которая наблюдается при тяжелых и крайне тяжелых отравлениях и часто ведет к смерти. Поражения печени и почек развиваются, как правило, не сразу, а на 3—5 сутки и проявляются уменьшением мочеотделения, появлением желтухи и очень опасны для жизни.

Первая помощь при острых отравлениях направлена на удаление яда из организма, поддержание нарушенных жизненно важных функций. До прибытия скорой медицинской помощи можно самостоятельно промыть водой загрязненные ядом участки кожи и слизистых оболочек, провести промывание желудка, дать активированный уголь в количестве 30—50 г (взрослому человеку), либо слабительное (20—30 г магния сульфата, 50—100 г касторового масла). При нарушениях дыхания (рвоте, западении языка) нужно придать голове пострадавшего удобное положение, вывести язык, в случае остановки дыхания — проводить искусственное дыхание (при этом следует помнить об опасности дыхания рот в рот при отравлениях бытовыми химическими веществами и промышленными ядами, т.к. спасающий может отравиться сам). Пострадавшего, находящегося в бессознательном состоянии, следует уложить на постель, кушетку и придать такое положение голове, чтобы не западал язык и не развились закупорка дыхательных путей слизью, рвотными массами. Лучше, если он будет лежать на боку так, чтобы голова была опущена несколько ниже уровня тела. Больного, испытывающего галлюцинации, нужно постараться удержать в комнате до приезда медпомощи, обеспечить надзор за ним во избежание выпадения из окна, балкона, с лестницы. Описанные мероприятия первой помощи являются общими и проводятся практически при всех отравлениях, тем более, что далеко не всегда бывает известен вид яда, его наименование.

## Лекция 15. Травмы. Травматический шок, травматический токсикоз.

План лекции:

1. Понятие о травме. Повреждающие факторы внешней среды.
2. Классификация травматизма
3. Механические повреждения
4. Переломы
5. Синдром длительного сдавления
6. Травматический шок, распознавание, предупреждение и первая помощь

Понятие о травме. Повреждающие факторы внешней среды. Травмами называются нарушения анатомической целостности тканей или органов, повлекшие за собой расстройство их функций. Травмы возникают под влиянием разнообразных факторов внешней среды и могут быть результатом несчастного случая или противоправного действия. В зависимости от характера повреждающего фактора их делят на 4 группы: физические, химические, биологические и психические.

К физическим факторам относятся механические, термические, электрические, световые, радиационные, вибрационные и барометрические повреждения.

Механические повреждения наносятся тупыми, острыми предметами, огнестрельным оружием и являются наиболее частыми из всех физических факторов.

В результате термических повреждений возникают ожоги или отморожения.

Под влиянием электрического тока происходит электротравма. Различные электромагнитные излучения при воздействии большей, чем допустимо, интенсивности и продолжительности приводят к таким нарушениям, как солнечные ожоги, тепловой удар и др.

Ионизирующие излучения вызывают лучевые повреждения. Под влиянием мощных или очень длительных воздействий звуковых волн возникает травма внутреннего уха, ультразвуковые волны также могут вызывать повреждения тканей, на чем основано их применение в некоторых областях медицины (ультразвуковая терапия).

Длительное воздействие вибрации является причиной вибрационной болезни. При резком изменении атмосферного давления (повышение или понижение) происходит баротравма, например во время взрыва.

Соприкосновение с некоторыми химическими веществами сопровождается ожогом, поступление части из них внутрь организма — отравлением.

Биологические повреждающие факторы также весьма многообразны, например разрывы лобкового симфиза или родовых путей во время родов, укусы животных и др..

Особое место среди повреждений занимают так называемые психические травмы, возникающие при тяжелых потрясениях, конфликтах и т.п. Наиболее подвержены психогенным расстройствам (реактивная депрессия, психогенный ступор и др.) лица преклонного возраста, психопатические личности, больные тяжелыми соматическими заболеваниями, в т.ч. с сосудистыми нарушениями головного мозга.

Классификация травматизма. Травматизм — совокупность травм, возникших в определенной группе населения за определенный отрезок времени. Травматизм — часть общей заболеваемости населения. В нашей стране принято деление травматизма на производственный (промышленные, сельскохозяйственные, строительные и другие травмы) и непроизводственный (бытовые, уличные, дорожно-транспортные, школьные травмы). Кроме того, выделяют детский, спортивный травматизм и боевую травму.

Производственный травматизм может быть «несчастливым случаем на производстве» — это случай с работающим, связанный с воздействием на него опасного производственного фактора и «производственной травмой» — когда травма, полученная работающим на производстве, вызвана несоблюдением требований безопасности труда.

Бытовые травмы включают несчастные случаи, возникшие вне связи с производственной деятельностью пострадавшего — в доме, квартире, во дворе и т.д. Бытовые травмы могут быть умышленными и случайными (по неосторожности). Бытовые и транспортные травмы встречаются чаще других и, нередко, являются поводом для возбуждения уголовных дел, назначения судебно-медицинской экспертизы.

К уличным относятся травмы, полученные пострадавшими вне производственной деятельности на улицах, в открытых общественных местах, в поле, в лесу и пр., независимо от вызвавших их причин (кроме транспортных средств). Уличные травмы чаще возникают в зимнее время года, при гололеде. К примеру, только за первую неделю февраля 2007 года в г. Минске в период гололеда травмы получили 356 человек. Двадцать шесть из них госпитализированы в больницы города, 140 с переломами находятся на излечении дома. Наиболее типичная травма, с которой минчане поступают в клиники города, - перелом голеностопного сустава и лучевой кости рядом

с запястьем при падении. Падения происходят, как правило, на тротуарах либо возле подъездов домов. Примечательно, что девять минчан в момент падения находились в состоянии алкогольного опьянения. Такие цифры обычны для этого времени года. Чтобы уменьшить количество уличных травм проводится профилактическая работа, фиксируются данные о месте падения и причинах, его вызвавших. При этом выделяются наиболее травмоопасные зоны столицы, о которых оперативно сообщается в ЖРЭО районов и подразделения «Горремавтодора».

Школьные травмы включают несчастные случаи у учащихся дневных общеобразовательных школ всех типов (в т.ч. музыкальных, спортивных, СПТУ), возникшие в период их нахождения в школе (на уроке, включая урок физкультуры, занятия в учебных мастерских, на пришкольном участке). Основными причинами этих травм являются недостаточный надзор за детьми, недостаток специальной мебели и ограждений в классах, специального оборудования на игровых площадках, невоспламеняющейся одежды.

Спортивный травматизм - несчастные случаи, происшедшие при занятиях спортом (плановые, групповые или индивидуальные занятия на стадионе, в спортивной секции, на спортивной площадке) под наблюдением преподавателя или тренера. К спортивным травмам относятся и травмы актеров цирка, балета во время репетиций или выступлений. Причинами спортивных травм являются: несоблюдение спортивных правил, недостаточная подготовка спортсменов, их переутомление, плохое состояние площадок, снарядов и инвентаря, недостаточный контроль тренеров. "Спортивные" травмы, возникшие при бесконтрольных занятиях, обычно в выходные дни, чаще других регистрируются у детей и подростков. К примеру, только за субботу и воскресенье (10-11 февраля 2007 года) в НИИ травматологии и ортопедии доставили 75 ребят. Лыжи, коньки и катание с горок "обошлись" им в 4—5 недель постельного режима.

Травма, вызванная воздействием какого-либо вида оружия или другого



фактора при выполнении боевой задачи или служебных обязанностей сотрудниками силовых структур, относится к боевой травме.

Боевая травма может быть изолированной, множественной (при поражении двух и более участков тела) или комбинированной (при воздействии различных поражающих факторов или нескольких видов оружия).

Механические повреждения. Различают механические повреждения мягких тканей (кожи, слизистых оболочек, подкожной клетчатки, мышц, сухожилий); внутренних органов и кровеносных сосудов; периферических нервов; суставов и костей.

В зависимости от того, повреждена или нет кожа или слизистая оболочка, выделяют закрытые и открытые механические повреждения.

К закрытым повреждениям относят ушибы, подкожные разрывы и растяжения тканей, сотрясение, сдавление и размозжение тканей и органов, закрытые переломы и вывихи.

Для открытых повреждений характерно наружное кровотечение и первичное инфицирование тканей. К ним относят ссадины и царапины (повреждения эпидермиса), раны, открытые переломы и вывихи, а также самые тяжелые повреждения опорно-двигательного аппарата — отчленения, или травматические ампутации (отрывы) и размозжения конечностей.

Закрытые механические повреждения. Ушиб - закрытое повреждение тканей и органов без выраженного нарушения анатомической целостности и их структуры. Возникает при ударе тупым предметом или при падении. Признаками ушиба являются припухлость за счет отека и кровоизлияния в поврежденные ткани. Место ушиба болезненно, боль усиливается при ощупывании. Кровоизлияние в месте ушиба обычно проявляется кровоподтеком — сине-багровым пятном (синяк), окраска которого постепенно изменяется на зеленоватую и желтую. При обширных ушибах

нарушается функция поврежденного органа.

Первая помощь при небольших ушибах мягких тканей – это создание покоя поврежденному органу, наложение давящей повязки на поврежденное место и применение холода (струя холодной воды, холодные примочки, пузырь со льдом), под действием которого суживаются кровеносные сосуды, уменьшается боли и объем кровоизлияния в ткани.

При ушибе руки, ее покой можно обеспечить с помощью косыночной повязки. При ушибах ноги, ей придают возвышенное положение, в течение нескольких дней соблюдают щадящий режим нагрузки, а затем, по мере уменьшения боли и отека, постепенно нагрузку на больную ногу расширяют.

При множественных ушибах конечности или ушибах суставов необходима транспортная иммобилизация при эвакуации пострадавшего в ближайшее лечебное учреждение.

Растяжения связок, сухожилий, мышц - это закрытые, часто встречающиеся повреждения. При этом нарушается двигательная функция сустава, который укрепляется соответствующей связкой, или мышцы. Связки, сухожилия и мышцы могут также повреждаться при закрытых повреждениях костей (переломы) и суставов (вывихи).

При растяжении возникает разрыв отдельных волокон связки (сухожилия, мышцы) в результате появляются болезненность, припухлость и движения в суставе, превышающем его физиологические пределы. Поэтому нельзя самостоятельно передвигаться, нагружая ногу при травме связок (сухожилий, мышц) нижней конечности, т.к. это вызывает дополнительные повреждения. К тому же, повреждение связок часто бывает трудно отличить от внутрисуставного перелома.

Первая помощь заключается в создании покоя конечности, ей придают возвышенное положение, прикладывают холод к месту повреждения, затем

обездвиживают поврежденный сустав (шинирование) и направляют пострадавшего в больницу.

Сотрясение - закрытое механическое повреждение тканей и органов, характеризующееся нарушением их функций без явно выраженных морфологических изменений. Возникает при внезапном непрямом воздействии травмирующего фактора (воздушной или водной ударной волны, падении с высоты в воду, при автодорожной травме и др.) Чаще других встречается сотрясение головного мозга, поэтому клинические признаки и первую помощь этих повреждений рассмотрим при черепно-мозговой травме.

Черепно-мозговая травма — механическое повреждение черепа и (или) внутричерепных образований (головного мозга, мозговых оболочек, сосудов, черепных нервов). Она составляет 25—30% всех травм, а среди летальных исходов при травмах ее удельный вес достигает 50—60%. Как причина смертности лиц молодого и среднего возраста черепно-мозговая травма опережает сердечно-сосудистые и онкологические заболевания. Черепно-мозговую травму по тяжести делят на 3 стадии: легкую, среднюю и тяжелую.

Различают закрытую и открытую черепно-мозговую травму. К закрытой относят повреждения, при которых не нарушается целостность покровов головы. К открытой черепно-мозговой травме относят переломы костей свода черепа, сопровождающиеся ранением прилежащих мягких тканей, переломы основания черепа, сопровождающиеся кровотечением или ликвореей (из носа или уха), а также раны мягких тканей головы с повреждением апоневроза. При целостности твердой мозговой оболочки открытую черепно-мозговую травму относят к непроникающей, а при нарушении ее целостности — к проникающей.

Частота черепно-мозговой травмы и тяжесть ее последствий придают проблеме большое социальное значение. Черепно-мозговую травму преимущественно получает наиболее активный и важный в социальном и трудовом отношении контингент населения — лица до 50 лет. Это определяет

также большие экономические потери вследствие высокой смертности, нередкой инвалидизации пострадавших, а также временной утраты трудоспособности. Среди причин черепно-мозговой травмы доминируют транспортный (главным образом автодорожный), бытовой и производственный травматизм.

Основными клиническими формами черепно-мозговой травмы являются сотрясение мозга, ушибы мозга (легкой, средней и тяжелой степени) и сдавление мозга.

Сотрясение головного мозга отмечается у 60—70% пострадавших. Характеризуется потерей сознания на несколько секунд или минут. Может быть амнезия (потеря памяти) на короткий период времени. Нередко наблюдается рвота. После восстановления сознания характерны жалобы на головную боль, головокружение, тошноту, слабость, шум в ушах, приливы крови к лицу, потливость и нарушение сна.

Переломы — это повреждения костей, которые сопровождаются нарушением ее целостности. Переломы происходят в результате действия механической силы на кость в том случае, когда величина этой силы превышает прочность костной ткани (удар, падение, огнестрельное ранение и т.п.). При болезненных состояниях, сопровождающихся уменьшением прочности кости (остеомиелит, опухоль, некоторые эндокринные заболевания), перелом происходит при действии значительно меньшей силы или самопроизвольно. Такие переломы принято называть патологическими.

Все травматические переломы разделяют на закрытые и открытые. Главным отличием открытых переломов от закрытых является наличие раны и сообщения области перелома кости с внешней средой, в результате все открытые переломы первично инфицированы (бактериально загрязнены).

В зависимости от характера излома кости различают поперечные, продольные, косые, винтообразные, оскольчатые, двойные, раздробленные, вколоченные, компрессионные и отрывные переломы.

При простом переломе образуются два отломка, под влиянием травмирующей силы могут отделиться два и более крупных фрагмента на протяжении кости, в этих случаях возникают двойные, тройные или сегментарные переломы. Переломы с одним или несколькими отломками называют оскольчатыми. Если в результате перелома кость на значительном протяжении представляет собой массу мелких и крупных отломков, говорят о раздробленном переломе. К переломам также относят повреждения кости, при которых происходит нарушение ее целостности по типу надлома, трещины, вдавления или растрескивания. Переломы с одновременным повреждением внутренних органов называют сочетанными, например переломы костей таза с повреждением мочевого пузыря или позвоночника с повреждением спинного мозга.

Переломы чаще происходят в детском, пожилом и старческом возрасте, когда прочность костей снижена, а координация движений нарушена. В детском и юношеском возрасте отмечаются особые виды переломов. У детей кость покрыта плотной и сравнительно толстой надкостницей. В связи с этим нередко возникают поднадкостничные переломы по типу зеленой ветки, при которых нарушается целостность кости, а надкостница не повреждается. Переломы у детей, особенно верхней конечности, часто сопровождаются значительным отеком мягких тканей. У лиц пожилого возраста чаще всего наблюдаются переломы в области длинных трубчатых костей, например переломы шейки бедра. Переломы чаще всего возникают при небольшой травме — простом падении дома или на улице. В старческого возраста переломы костей срастаются, примерно в такие же сроки, как и у лиц среднего возраста, однако образующаяся костная мозоль более хрупка и обладает пониженной прочностью.

В типичном случае распознать перелом несложно. Появляется резкая боль, пострадавший не может двигать конечностью, нарушается ее форма или изменяется длина по сравнению со здоровой стороной. Иногда пострадавший слышит треск ломающейся кости, после чего появляется необычная подвижность, например, в середине голени при переломе обеих берцовых костей. Тем не менее, во всех случаях наличие перелома костей объективно подтверждается, обычно рентгеновскими снимками.

Клиническими признаками перелома кости являются боль, отечность тканей, патологическая подвижность и хруст костных отломков, нарушение функции. При полных переломах отломки кости могут смещаться в разные стороны (из-за сокращения мышц), при этом отмечается деформация конечности. Наиболее часто происходят переломы длинных трубчатых костей — плечевой, локтевой, лучевой, бедренной, большой и малой берцовой. Особое место занимают компрессионные переломы (обычно тел позвонков при падении с высоты на ноги), при которых кость не разъединяется, а сплющивается.

Для открытых переломов, наряду со всеми клиническими признаками перелома со смещением отломков, обязательно наличие раны кожи, артериальное, венозное, смешанное или капиллярное кровотечение, выраженное в разной степени. Сломанная кость может быть обнажена на большем или меньшем протяжении. Общее состояние пострадавших при изолированных переломах, как правило, бывает удовлетворительным. При множественных, сочетанных, открытых переломах общее тяжелое состояние пострадавших часто обусловлено травматическим шоком.

Синдром длительного сдавления (синоним: травматический токсикоз, синдром раздавливания, синдром размозжения, компрессионная травма, краш-синдром) — заболевание, развивающееся после длительного сдавления мягких тканей тяжелым грузом: землей, металлическими или

бетонными конструкциями и т.д.. Встречается у пострадавших при землетрясениях, завалах в шахтах, обвалах или в результате длительного неподвижного положения пострадавшего в бессознательном состоянии (кома, отравление, глубокий патологический сон) и сдавления расслабленных тканей массой собственного тела (позиционная компрессия). Как правило, синдром длительного сдавления наступает при сдавливании достаточно большой массы (превышающей массу верхней конечности) неподвижных тканей свыше 4 часов (иногда меньше).

Длительное сдавление и травматизация нервных стволов обуславливают патологические нервно-рефлекторные влияния на центральную нервную систему, эндокринные железы, кровообращение, функцию почек. Пусковым фактором многих повреждений в организме пострадавшего является боль. Объем циркулирующей крови в зависимости от продолжительного сдавления может снижаться на 27—52% (при сдавлении одной верхней конечности до 2—3 л, а нижней — до 3—5 л жидкости) от исходного уровня, в основном за счет жидкой части крови - плазмы. Массивная плазмопотеря переносится организмом тяжелее, чем кровопотеря.

Грозные последствия синдрома длительного сдавления вызывает токсемия. Интоксикация в начальных стадиях синдрома длительного сдавления обусловлена токсическими веществами, образующимися в тканях при их повреждении. В результате длительного сдавления конечности нарушается кровоток в артериях, венах и капиллярах, снижается количество поступающего кислорода, не выводится углекислота и другие продукты молекулярного распада, которые накапливаются в сдавленной части тела в большом количестве. Усугубляет нарушенное кровообращение в мельчайших сосудах – капиллярах массивные разрушения эритроцитов, что ведет к внутрисосудистому их слипанию и тромбозу. Но, как только сдавление тканей прекращается, кровообращение начинает восстанавливаться и токсические продукты, поступая в кровеносное русло, вызывают тяжелейшую

интоксикацию – отравление (накопившимися продуктами обмена клеток собственных тканей). В ранних стадиях синдрома длительного сдавления в первую очередь поражаются почки, с развитием острой почечной недостаточности.

Первая помощь после освобождения пострадавшего из-под завала на месте происшествия включает введение обезболивающих и успокаивающих средств (любого из имеющихся: промедол, омнопон, морфин, анальгин, седуксен), тугое бинтование конечности эластичным или марлевым бинтом, транспортную иммобилизацию, обкладывания поврежденной конечности пузырями со льдом. При наличии ран осуществляют механическую их очистку и накладывают повязки.

Травматический шок, механизм возникновения и классификация травматического шока. Шок — тяжелая общая реакция организма, остро развивающаяся в результате тяжелой механической или психической травмы, ожога, тяжело протекающей инфекции с интоксикацией и др. В основе шока лежат грубые расстройства кровообращения, дыхания, нервной и эндокринной систем, обмена веществ. Наиболее часто встречается травматический шок, развивающийся при обширных травмах головы, груди, живота, таза, конечностей, при глубоких и обширных ожогах.

Травматический шок имеет фазовое течение. Вначале отмечаются процессы возбуждения (эректильная фаза). Пострадавший при этом обычно в сознании, возбужден, беспокоен, не ощущает тяжести своего состояния, мечется, иногда кричит, вскакивает, пытается бежать. Лицо его бледное, зрачки расширены, взгляд беспокойный, дыхание и пульс учащены, может быть повышение АД.

Однако возбуждение быстро (через 5-7 минут, а то и раньше) сменяется заторможенным состоянием (торпидная фаза), классическое описание которой принадлежит Н.И. Пирогову. Она характеризуется



безразличием, состоянием предельной истощаемости, расслабленности и беспомощности (прострацией), отсутствием или слабой реакцией на внешние раздражители, характерна полная безучастность к окружающему, снижается или отсутствует реакция на боль. Кожа пострадавшего бледная, с землистым оттенком, покрыта холодным липким потом, руки и ноги холодные, температура тела снижена. Отмечается учащенное, поверхностное дыхание, пульс частый, нитевидный, иногда не прощупывается, появляется жажда, иногда возникает рвота.

Критериями тяжести травматического шока являются показатели частоты пульса, систолического давления и объем потери крови. С учетом этих показателей выделяют 4 степени тяжести травматического шока. При травматическом шоке I степени систолическое давление понижается до 90 мм рт. ст., пульс частый до 100 ударов в минуту; при II степени АД до 70 мм рт. ст., пульс частый до 120 ударов в минуту; при III степени АД до 50 мм рт. ст., пульс частый до 160 ударов в минуту; при IV степени АД менее 50 мм рт. ст., пульс нитевидный, 160 и более ударов в минуту. Объективные показатели артериального давления и пульса обусловлены объемом кровопотери. При 1 степени шока она обычно не превышает 1000 мл, при 2-ой – 1500 мл, при 3-ей и 4-ой – более 1500 мл.

При систолическом давлении крови выше 70 мм рт. ст. еще сохраняется достаточное снабжение кровью сердца, головного мозга (уровень относительной безопасности), при падении ниже 50 мм рт. ст. начинается процесс умирания организма (терминальное состояние). Очевидно, что эректильная фаза травматического шока краткосрочна и помощь чаще и в первую очередь оказывают пострадавшим в торпидной фазе шока и вначале она заключается в прекращении воздействия на пострадавшего травмирующего фактора. Для этого нужно освободить его из-под завала, погасить горящую одежду и т.п. При наружном кровотечении необходимо принять меры к его остановке. При подозрении на перелом или вывих следует

обеспечить временную иммобилизацию конечности. Полость рта и носоглотки пострадавшего освобождают от рвотных масс, крови, инородных тел; при необходимости проводят искусственное дыхание. Если пострадавший без сознания, но дыхание и сердечная деятельность сохранены, для предотвращения затекания рвотных масс в дыхательные пути его укладывают на живот, а голову поворачивают в сторону. Пострадавшему, при наличии индивидуальной аптечки, следует ввести обезболивающее средство из шприц-тюбика, а если он в сознании, необходимо дать внутрь любое, из имеющихся болеутоляющих средств (анальгин, пенталгин, седалгин). Важно без промедления доставить пострадавшего в лечебное учреждение.

Следует запомнить, что шок легче предупредить, чем вывести из шокового состояния. Основными принципами профилактики травматического шока являются: остановка кровотечения, уменьшение болей, создание неподвижности и покоя пострадавшему, согревание, введение жидкости, бережная доставка в медицинское учреждение.



Рис. 1. Аптечка индивидуальная «АИ-1»

Для этой цели необходимо, как уже указывалось, дать обезболивающие, снотворные или успокаивающие препараты, создать максимальный покой поврежденной части тела, придать удобное положение, укрыть в холодное время года одеялом или одеждой. Напоить крепким горячим чаем или кофе, а при их отсутствии можно пить воду с добавлением 1 чайной ложки соли и  $\frac{1}{2}$

чайной ложки пищевой соды на 1 литр воды. В жаркое время года следует раненого укрыть в тени. Также предупреждением развития шока является транспортная иммобилизация при переломах костей с последующей щадящей эвакуацией пострадавшего.

## Лекция 16. Открытые повреждения - раны. Первая помощь при ранениях.

План лекции:

1. Введение.
2. Классификация ран
3. Раневая инфекция
4. Кровотечение, способы остановки кровотечения

Введение. Открытым повреждением или раной называется нарушение анатомической целостности кожи или слизистых оболочек, тканей и органов, вызванные механическими воздействиями. Раны подразделяют на операционные и случайные, которые могут быть получены в быту, на производстве, во время дорожно-транспортных происшествий и т.д. Случайные раны отличаются разнообразием формы, и значительным микробным загрязнением раневой поверхности.

По механизму нанесения, характеру ранящего предмета и объему разрушения тканей различают резаные, колотые, рубленые, рваные, скальпированные, ушибленные, размозженные, укушенные раны. Могут быть раны, в которых имеются признаки нескольких видов повреждений (колото-резаные, рвано-ушибленные и т.д.). Особой тяжестью течения раневого процесса отличаются огнестрельные раны.

Основными особенностями каждого вида раны являются характер раневого дефекта тканей, объем и степень повреждения тканевых элементов при возникновении раны и в последующий период.

Рана колотая наносится острым предметом с небольшими поперечными размерами; характеризуется узким и длинным раневым каналом.

Рана резаная наносится скользящим движением тонкого острого предмета; характеризуется преобладанием длины над глубиной, ровными параллельными краями и почти полным отсутствием первичного травматического некроза.

Рана рубленая наносится тяжелым острым предметом; характеризуется большой глубиной, незначительной зоной первичного травматического некроза.

Рана рваная возникает при перерастяжении тканей; характеризуется неправильной формой краев, отслойкой или отрывом тканей, значительной зоной их повреждения.

Рана огнестрельная наносится ранящим снарядом стрелкового оружия или боеприпасов взрывного действия (снаряды, мины, бомбы, гранаты и др.).

Рана укушенная - наносится зубами животного или человека. Характерны неровные, раздавленные края.

Рана отравленная – рана, в которую внесен яд. Встречается, чаще всего при укусах ядовитых змей.

Рана скальпированная — рана с полным или почти полным отделением обширного лоскута кожи (на волосистой части головы — всех мягких тканей).

Рана размозжённая — рана, при нанесении которой произошло раздавливание и разрыв тканей; характеризуется обширной зоной первичного травматического некроза.

Выделяют также раны непроникающие и проникающие, характеризующиеся проникновением раневого канала в какую-либо полость (плевральную, брюшную, полость сустава, черепа, глазного яблока и т.д.).

При возникновении случайной раны обычно появляется боль, интенсивность и характер которой зависят от локализации и вида повреждения, а также кровотечения. При этом возникает нарушение или ограничение функции поврежденной части тела (кроме поверхностных ран). При повреждениях внутренних органов, нервных стволов, магистральных кровеносных сосудов, мышц, сухожилий, костей и суставов эти нарушения всегда значительны. При небольших ранах наружное кровотечение обычно смешанное или капиллярное, останавливается самостоятельно либо после наложения повязки. При ранении крупных кровеносных сосудов или внутренних органов кровотечение более интенсивное и может принять угрожающий характер.

При проникающих ранах кроме наружного кровотечения обычно происходит излияние крови в соответствующую полость (внутреннее кровотечение). При этом из раны может выделяться, смешанное с кровью содержимое поврежденного полого органа (желчь, кишечное содержимое, моча и т.д.). При обширных рваных, размозженных и огнестрельных ранах пострадавшие жалуются на слабость, головокружение, тошноту, очевидны бледность слизистых оболочек и кожи, рвота, характерны частый пульс и дыхание, снижение АД, т. е. признаки развития картины травматического шока.

Первая помощь при ранениях оказывается непосредственно на месте происшествия и заключается в проведении простейших мероприятий, направленных на спасение жизни раненого, предупреждение тяжелых последствий и развития осложнений (остановку кровотечения, предупреждении шока и раневой инфекции). Она оказывается в порядке само- и взаимопомощи и предусматривает временную остановку наружного кровотечения, наложение на рану повязки, иммобилизацию при ранениях конечностей, дачу внутрь таблетированных антибиотиков и болеутоляющих средств (при возможности - с помощью шприц-тюбика). Перед тем, как наложить стерильную повязку необходимо обработать кожные края раны

дезинфицирующим раствором и аккуратно удалить из раны инородные тела (кроме глубоко погружённых). При обширных ранах следует ограничить движения, т.е. шинировать конечность.

Раневая инфекции — патологический процесс, обусловленный внедрением в рану патогенных микроорганизмов. Все случайные раны в большей или меньшей степени загрязнены. Наиболее частыми заболеваниями при возникновении раневой инфекции являются абсцессы, флегмоны, гангрена, столбняк. Раневая гнойная инфекция, в зависимости от вида возбудителя может быть аэробной (возбудители инфекции могут размножаться только в присутствии кислорода) или анаэробной, гнилостной (микробы размножаются без кислорода). Рассмотрим наиболее часто встречающиеся хирургические инфекции: рожа, абсцесс, флегмона, гангрена и столбняк.

Рожа характеризуется очаговым воспалением кожи, лихорадкой и интоксикацией. Заболевание вызывают стрептококки, проникающие через поврежденную кожу (обычно мелкие травмы), предрасполагающими факторами являются варикозное расширение вен, грибковые заболевания кожи. Чаще процесс локализуется на нижних конечностях, реже — на лице, верхних конечностях, очень редко — в области туловища, половых органов. Болезнь начинается остро. При наиболее типичном течении возникают головная боль, чувство жара общая слабость, озноб, мышечные боли. Температура тела быстро повышается до 38—39,5°, может быть тошнота и рвота. Затем появляется основной признак рожистого воспаления - гиперемия (покраснение кожи) с четко отграниченными от непораженной кожи неровными краями в виде извилистой линии, дуг и языков. Характерно наличие периферического валика в виде возвышающегося по краю гиперемии. Кожа в области очагов интенсивно гиперемирована (красного цвета), напряжена, горячая на ощупь, отечна и уплотнена. При бурном течении могут появляться пузыри, затем эрозии и язвы (рис. 2 А и Б).

А



Б



Рис.2 А - рожа нижней конечности Б - некроз кожи на фоне рожи

Лечение рожи в большинстве случаев проводят на дому амбулаторно. Показаниями для госпитализации являются тяжелое течение болезни, распространенный местный процесс с возникновением пузырей и язв, а также рецидивирующая рожа. При лечении больных неосложненной формой заболевания назначают в течение 7—10 дней антибиотики в таблетках и капсулах, местное лечение соответствует стадии процесса.

Абсцесс (нарыв, гнойник) — ограниченное скопление гноя в тканях. Абсцессы могут формироваться в подкожной клетчатке, мышцах, костях, головном мозге или во внутренних органах (почках, печени, легких). Абсцессы чаще развиваются в подкожной клетчатке, в которую проникают микробы, как правило, при повреждениях кожи — ссадинах, потертостях, внедрении инородных тел. Микробы вызывают в тканях гнойное воспаление с последующим их расплавлением и образованием заполненной гноем полости.

Для поверхностно расположенного абсцесса характерно появление пульсирующих болей, усиливающихся ночью. Постепенно развивается припухлость и покраснение кожи над нарывом. Примером абсцесса является фурункул— острое гнойное воспаление волосяного фолликула (волосяного мешочка) и сальной железы, который может развиваться на любом участке тела, имеющем волосяной покров (рис. 3-А). При слиянии фурункулов образуется типичный абсцесс – карбункул (рис. 3-Б).

А

Б



Рис. 3. А - фурункул лица

Б – карбункул предплечья

Если нарыв располагается глубоко, местные симптомы могут быть не выраженными, а преобладают общие признаки заболевания. Ухудшается общее состояние больного, к вечеру поднимается температура тела ( $39^{\circ}$  и выше). Характерны ночной проливной пот, ознобы. Утром температура тела обычно нормальная или умеренно повышенная (субфебрильная). При появлении этих жалоб необходимо срочно обратиться к врачу, т.к. при сформировавшемся нарыве применение домашних средств (грелок, растирок, лепешек с медом, листьев подорожника и др.), а также ихтиоловой мази и линимента Вишневского только ухудшает состояние и может привести к опасным осложнениям.

Исходом абсцесса может быть его самостоятельное вскрытие с прорывом гнойного содержимого наружу (абсцесс подкожной клетчатки, мастит и др.) или прорыв и опорожнение в закрытые полости (брюшную, плевральную, в полость сустава и др.). Опорожнившаяся полость абсцесса при благоприятных условиях уменьшается в размерах, спадается и подвергается рубцеванию. При неполном опорожнении полости абсцесса и плохом ее дренировании процесс может перейти в хронический с образованием свища. Прорыв гноя в закрытые полости приводит к развитию в них гнойных процессов (перитонита, плеврита, перикардита, менингита, артрита и др.).

В большинстве же случаев, возникновение абсцесса является



показанием для операции, целью которой (независимо от локализации процесса) является вскрытие гнойной полости, ее опорожнение и дренирование. Лечение небольших поверхностно расположенных абсцессов подкожной клетчатки проводят в амбулаторных условиях. Операция может быть выполнена под местной анестезией.

Профилактика абсцессов заключается в соблюдении правил личной гигиены, своевременном лечении воспалительных заболеваний внутренних органов. При случайных повреждениях кожи или слизистых оболочек (ссадины, царапины и др.) область повреждения следует обработать антисептическими средствами (спиртовым раствором йода, медицинским клеем БФ-6 и др.).

Флегмона — разлитое гнойное воспаление мягких тканей с тенденцией к быстрому распространению по клетчаточным пространствам и вовлечением в гнойный процесс мышц, сухожилий, клетчатки. Эта особенность отличает флегмону от абсцесса, при котором воспалительный процесс отграничен от окружающих тканей.

Быстрое распространение гнойного воспаления по клетчаточным пространствам в основном связано с двумя факторами, которые препятствуют отграничению гнойного воспаления. Первый фактор — снижение защитных функций организма при истощении, длительных хронических заболеваниях (туберкулезе, болезнях крови, сахарном диабете и др.), хронических интоксикациях (например, алкогольной), различных иммунодефицитных состояниях. Вторым фактором являются особенности жизнедеятельности микроорганизмов: их способность быстро размножаться, выделять токсины,



к

ферменты, разрушающие ткани. Особенно высокой агрессивностью по отношению к тканям обладает анаэробная

инфекция, которая вызывает наиболее тяжелые формы флегмоны (анаэробы – микробы, которые размножаются в условиях отсутствия кислорода). Флегмона может развиваться в любой части тела, а при бурном течении захватывать ряд анатомических областей, например бедро, ягодичные и поясничные области, промежность, переднюю брюшную стенку, при этом развитие воспаления в мягких тканях и его распространение происходят очень быстро. На рисунке флегмона ягодичной области (возникла после инъекции). При возникновении флегмоны в области воспаления возникает покраснение кожи, появляются сильные боли, отек, уплотнение, затем и размягчение тканей. Обычно увеличиваются лимфатические узлы и быстро появляются общие симптомы заболевания — слабость, жажда, повышение температуры тела до 39—40°, озноб. Основным методом лечения флегмон является срочная хирургическая операция.

Гангрена — одна из форм некроза, при котором омертвевшие ткани мумифицируются или подвергаются гнилостному распаду. Наиболее часто встречается гангрена конечностей, в основном нижних. Она может быть сухой и влажной. Сухая гангрена обычно развивается при медленно прогрессирующем нарушении кровообращения конечности, например при атеросклеротическом сужении диаметра артерии. Первым симптомом нарушения кровообращения, предшествующего гангрене, является сильная боль, обусловленная ишемией тканей. Кожный покров пораженного сегмента становится сначала бледным, затем приобретает мраморно-синеватый оттенок. Пораженная конечность холоднее здоровой, пульсация периферических артерий отсутствует, нарастают расстройства чувствительности (возникающее вначале чувство парестезии «ползания мурашек» сменяются полной анестезией); функция конечности нарушается. Начинаясь с отдалённых отделов конечности, гангрена распространяется кверху до уровня полноценного кровообращения, на границе с которым формируется демаркационная (отграничительная) линия. При сухой гангрене распада

погибших тканей и соответственно интоксикации организма не происходит, поэтому общее состояние больного остается удовлетворительным. Однако проникновение гнилостной инфекции в омертвевшие ткани до их полного высыхания может вызвать переход сухой гангрены во влажную.

При влажной гангрене местные клинические проявления начинаются с побледнения кожи, затем в зоне некроза появляются пятна и язвы, наполненные сукровичным содержимым. Как и при сухой гангрене, пораженная конечность холоднее здоровой, пульс на периферических артериях не определяется, отсутствуют чувствительность и движения. Характерными симптомами влажной гангрены являются быстро прогрессирующий отек конечности и отсутствие признаков отграничения процесса. Подвергающиеся гнилостному распаду ткани приобретают тестоватую консистенцию, грязно-серый или черный цвет и зловонный запах. Демаркационная линия, как правило, не успевает развиться. Влажная гангрена всегда сопровождается выраженными симптомами интоксикации организма: тяжелое общее состояние, вялость, заторможенность, высокая температура тела, тахикардия, снижение АД, нарастающее малокровие.



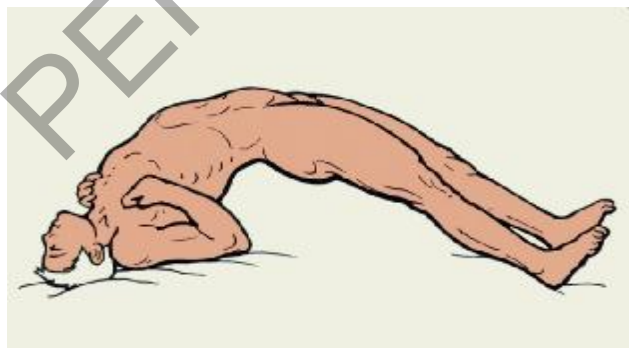
А - сухая гангрена кистей

Б - влажная гангрена 2 и 3 пальцев стопы

Лечение включает мероприятия, направленные на улучшение общего

состояния больного, отграничение некротизированного участка от жизнеспособных тканей, и хирургическое удаление омертвевших тканей.

Столбняк — инфекционная болезнь, характеризующаяся токсическим поражением нервной системы ядом столбнячных бактерий. Возбудитель — столбнячная палочка. Попадая вместе с фекалиями животных (крупный и мелкий рогатый скот, лошади, свиньи, крысы, мыши и др.) и человека в почву, эти бактерии превращаются в споры и могут сохраняться в ней многие годы. Человек заражается при попадании почвы (даже мельчайших частиц), содержащей споры бактерий, через дефекты кожи или слизистых оболочек в раны, ссадины и царапины, при ожогах, отморожениях, криминальных абортах и родах в антисанитарных условиях. Инкубационный (скрытый) период при столбняке длится от 6 до 14 дней, реже от нескольких часов до 30 суток. Иногда отмечаются предвестники столбняка в виде тянущих болей в ране, судорожных подергиваний близлежащих мышц. Первыми проявлениями болезни часто бывают судорожное сокращение жевательных мышц (тризм), затруднение, а затем и невозможность открыть рот. Рот больного растягивается, брови поднимаются, на лбу появляются глубокие морщины, что производит впечатление улыбки. В тяжелых случаях голова запрокидывается назад, тело изгибается дугой (больной опирается о постель только головой и пятками). Такое положение получили название опистотонус .



Через несколько дней присоединяются общие судороги, вызываемые малейшим раздражением (шум, свет, любое прикосновение, попытка глотания). Во время приступа судорог черты лица больного искажаются, оно багровеет, затрудняется дыхание, может наступить смерть.

Систематическая профилактика является единственным надежным

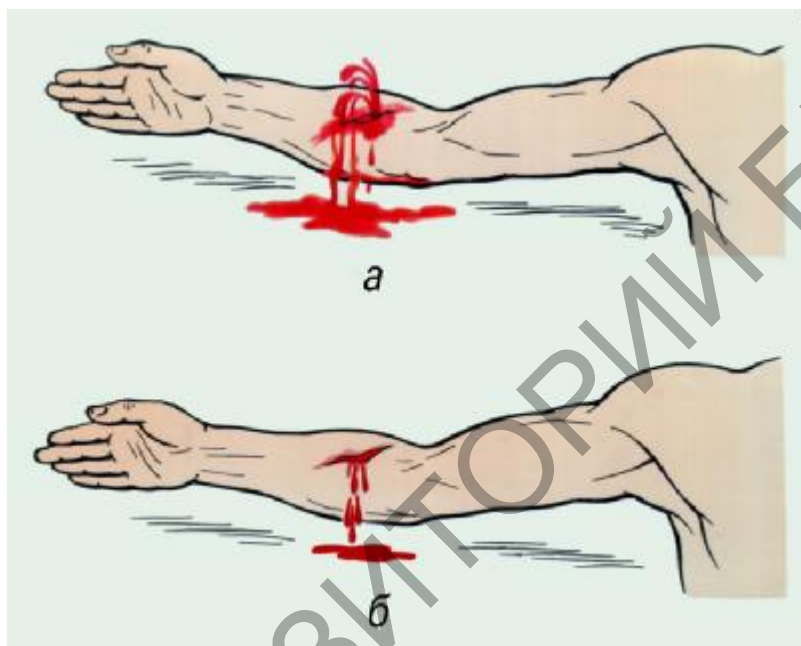
способом, гарантирующим защиту от столбняка. Плановые профилактические прививки проводят всем детям, начиная с 3-месячного возраста, для этого применяют ассоциированную вакцину против коклюша, дифтерии и столбняка. Вакцинацию проводят трехкратно с интервалом в 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> мес., ревакцинация через 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub>—2 года однократно. В дальнейшем поддержание достаточного уровня иммунитета обеспечивается ревакцинацией против столбняка и дифтерии в возрасте — 6 и 11 лет, и дальше против столбняка в 16 лет, и затем каждые 10 лет. Экстренная профилактика проводится столбнячным анатоксином, противостолбнячным человеческим иммуноглобулином по соответствующей схеме. Необходима тщательная первичная хирургическая обработка ран с удалением нежизнеспособных тканей и инородных тел.

Кровотечение — истечение крови из кровеносных сосудов при нарушении целостности или проницаемости стенок. При травмах они вызваны повреждением сосудов, но могут быть кровотечения, обусловленные разрушением стенки сосудов при различных заболеваниях (туберкулез, опухоль и др.). В зависимости от повреждения артерии или вены, или мельчайших сосудов (капилляров) кровотечение может быть артериальным, венозным, капиллярным или смешанным. При артериальном кровотечении кровь из раны бьет фонтаном, выбросы крови пульсируют, соответствуя ритму сердечных сокращений, она яркого алого цвета. При венозном — кровь вытекает равномерной струей, темно-вишневого цвета, а при капиллярном сочится как из губки. Возможно и сочетание артериального и венозного кровотечения, при этом капиллярное кровотечение будет присутствовать в любом случае.

Кровотечения бывают наружными (очевидные) и внутренними, когда не видимая глазом кровь, изливается в полые органы (желудок) или в полости (грудную, брюшную). Выявить внутреннее кровотечение труднее и можно только по внешним признакам: бледность кожи, частый пульс, учащенное

дыхание.

Опасное для жизни кровотечение возникает при повреждении крупных кровеносных сосудов, в первую очередь - артерий. Артериальная кровь алого цвета и выбрасывается из раны пульсирующей струей. Чем крупнее артерия, тем выше и толще струя крови. Поэтому кровотечение при повреждении артерий на шее, под мышкой, на плече, на бедре особенно опасно и в считанные минуты без экстренной помощи могут привести к невосполнимой потере крови и гибели пострадавшего.



а – артериальное кровотечение      б – венозное кровотечение

Поэтому, при артериальном кровотечении следует быстро действовать в следующем порядке. Не теряя времени, пальцем или кулаком с усилием прижимают магистральную артерию к подлежащей кости. Схема магистральных артерий и точки прижатия отображены на рис 3-А.

Ориентируясь по представленной схеме, при кровотечении из артерий на голове, следует прижимать сонную артерию; из артерии в области плеча, подмышечной ямки – прижимать подключичную артерию; в области

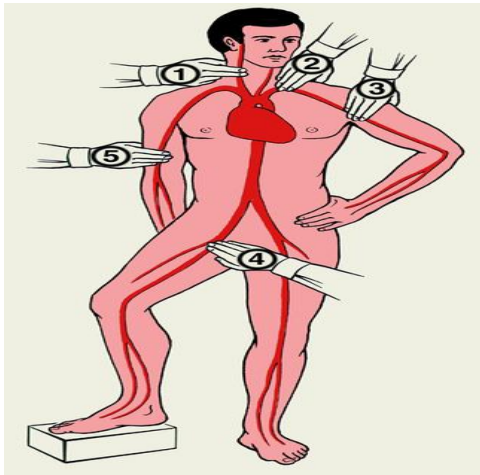
предплечья и кистей – плечевую артерию; в области бедра, голени, стопы – бедренную артерию. Кровотечение из раны сразу же уменьшится, если артерия прижата к кости. Долго удерживать прижатую артерию невозможно, однако позволяет за это время по Вашей команде помощнику подготовить необходимые предметы для более надежных способов остановки кровотечения: кровоостанавливающий жгут, турникет (закрутку) или поясной ремень, перевязочный материал.

Кровоостанавливающий жгут (резиновая лента шириной 2-4 см и длиной 1-1,5 м) в растянутом состоянии в два-три оборота накладывается на одежду или на подкладную ткань. Первый тур самый тугой, последующие более слабые, уменьшая растяжение резины. Затем жгут закрепляют в таком положении на пуговицу или крючок. Жгут должен располагаться выше поврежденного участка (при ранении стопы или голени — на бедре, выше колена; при ранении кисти или предплечья — на плече, выше локтевого сустава). При правильно наложенном жгуте происходит сдавливание всех сосудов конечности, прекращается приток крови к тканям ниже жгута и кровотечение прекращается. При слабо затянутом жгуте пережимаются лишь венозные сосуды, что затрудняет отток крови, по артериальным же сосудам кровь продолжает поступать, что сопровождается усилением кровотечения из раны.

А

Б





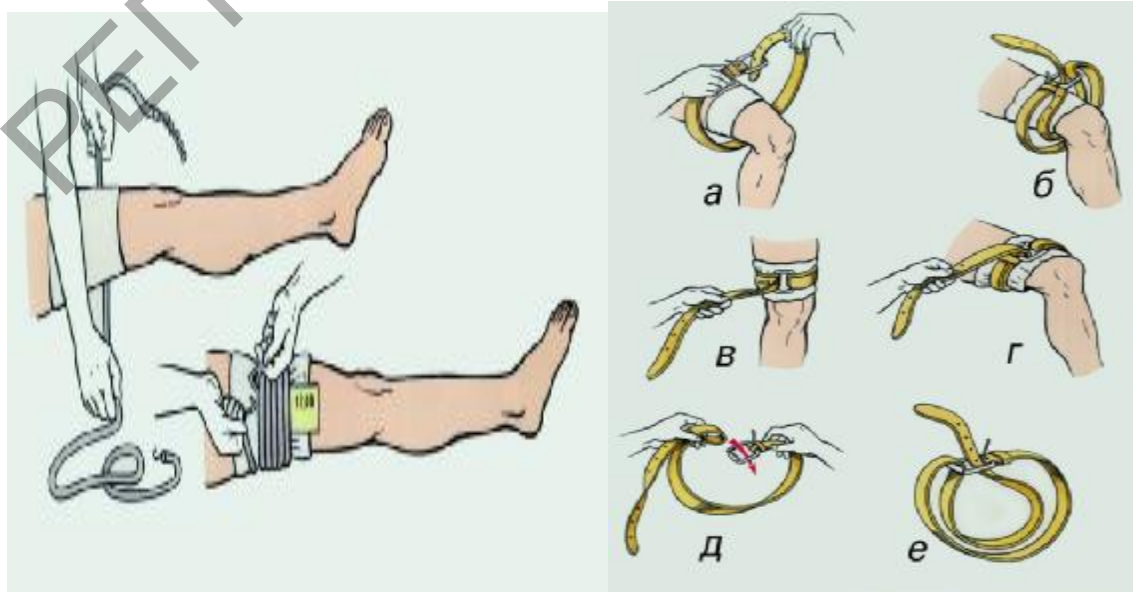
А - точки прижатия магистральных артерий при кровотечении: 1 — общей сонной; 2 — подключичной; 3 — подмышечной; 4 — бедренной; 5 — плечевой. Б - виды кровоостанавливающих жгутов

В то же время длительное сдавливание сосудов опасно развитием омертвения (гангрены), поэтому максимально жгут удерживают не более 2-х часов летом и 1 часа – в холодное время.

Время и дату наложения жгута отмечают в записке, которую помещают под жгутом. В случае длительной эвакуации, а также при выраженной болезненности жгут можно расслабить на несколько минут, предварительно прижав магистральную артерию к кости, и наложить повторно.

А

Б





А - наложение кровоостанавливающего жгута.

Б - наложение поясного ремня.

При отсутствии кровоостанавливающего жгута можно сдавить сосуды конечности полосовидно сложенной тканью (косынка, рукав рубашки, тонкое полотенце) закручивая завязанные концы палочкой или веткой 15-20 см длины до остановки кровотечения и фиксируя палочку к конечности бинтом (закрутка). Для этой же цели можно использовать и поясной ремень, затягивая через пряжку двойной петлей. Таким образом, нередко на месте происшествия приходится использовать различные импровизированные жгуты — пояс, подтяжки, платок и т.п. Но, не следует применять проволоку, веревку (особенно тонкую), различные трубки, т.к. это приводит к дополнительной травматизации мягких тканей и сопряжено с опасностью иных тяжелых осложнений, особенно при часто наблюдаемом после травмы низком артериальном давлении и у лиц, страдающих атеросклерозом сосудов.

Во время транспортировки пострадавшего с наложенным жгутом конечность желательно не обездвиживать, но, если такая необходимость есть, то иммобилизация не должна скрывать наложенный жгут. Пострадавшего с наложенным жгутом необходимо как можно быстрее доставить в ближайшее лечебное учреждение для окончательной остановки кровотечения. После наложения кровоостанавливающего жгута, закрутки или ремня кожу вокруг раны смазывают йодом, и закрывают давящей повязкой. Конечность максимально сгибают в суставе и придают ей возвышенное положение.

Кровотечения из крупных вен также опасны. Давление в венах значительно меньше, чем в артериях, кровь более темного цвета и вытекает из раны непрерывной струей. Для остановки венозного, тем более капиллярного кровотечения жгут не накладывают, достаточно давящей повязки,

максимального сгибания и возвышенного положения конечности.

При выявлении признаков внутреннего, скрытого кровотечения пострадавшего следует уложить на спину в позе с полусогнутыми ногами (для расслабления брюшного пресса), на живот положить пузырь со льдом и максимально быстро доставить в лечебное учреждение. При этом ни воды, ни еды и лекарств принимать не следует.

При поверхностных ранах капиллярное кровотечение останавливается после наложения стерильной давящей повязки.

## Лекция 17. Ожоги, отморожения, электротравмы, утопления.

План лекции:

1. Введение
2. Ожоги, классификация, первая помощь
3. Отморожения, классификация, первая помощь
4. Электротравмы, первая помощь
5. Утопление, первая помощь

1. Ожоги, классификация, первая помощь. Ожоги — повреждение тканей, возникающее под действием высокой температуры, электрического тока, кислот, щелочей или ионизирующего излучения. Соответственно различают термические, электрические, химические и лучевые ожоги. Термические ожоги встречаются наиболее часто, на них приходится 90—95% всех ожогов. Тяжесть ожога определяется площадью и глубиной поражения тканей. В зависимости от глубины поражения различают четыре степени ожогов. При ожогах 1-ой степени отмечается покраснение и отечность кожи; при 2-ой степени - покраснение кожи и появление пузырей; при 3-ей А степени - омертвление верхних слоев кожи, при 3-ей Б степени - образование струпов (в результате свертывания белков тканей); при 4-ой степени - омертвление, обугливание кожи, гибель прилежащих к ней тканей (рис. 7 А и Б).

А

Б



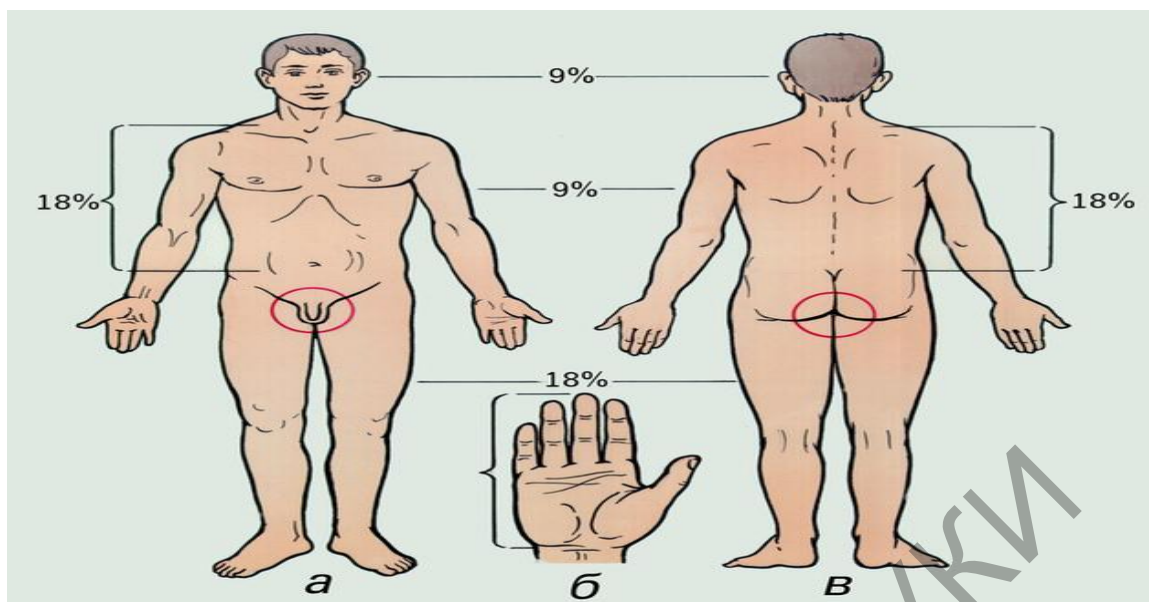
. Ожог I -2



. Ожог 3-4 степени

Поверхностные ожоги (I, II, III А степеней) при благоприятных условиях заживают самостоятельно. Глубокие ожоги (III Б и IV степени) поражают кроме кожи и глуболежащие ткани, поэтому при таких ожогах требуется пересадка кожи. У большинства пораженных обычно наблюдается сочетание ожогов различных степеней.

Вдыхание пламени, горячего воздуха и пара может вызвать ожог верхних дыхательных путей и отек гортани с развитием нарушений дыхания. Вдыхаемый дым может содержать азотную или азотистую кислоты, а при сгорании пластика — фосген и газообразную гидроциановую кислоту. Такой дым ядовит, он вызывает химический ожог и отек легких. При пожарах в закрытом помещении у пострадавших почти всегда отмечается поражение легких. Ожог верхних дыхательных путей и повреждение легких приводят к нарушению доставки кислорода к тканям организма (гипоксии). Гипоксия является причиной многих смертельных исходов при пожарах в помещениях. Общее состояние пострадавшего зависит также от обширности ожоговой поверхности (рис. 8). На рисунке показан простой и быстрый способ определения площади ожога.



. Определение площади ожога: площадь ладони (б) составляет примерно 1% от общей площади поверхности тела; площадь поверхности головы и шеи составляет примерно 9%, передней (а) и задней (в) поверхности туловища — по 18%, площадь руки – 9%, ноги – 18%, промежности – 1%.

Если площадь ожога превышает 10—15% (у детей более 10%) поверхности тела, у пострадавшего развивается так называемая ожоговая болезнь, первый период которой — ожоговый шок. При глубоких и обширных ожогах течение ожоговой болезни очень тяжелое. Происходят значительные нарушения кровообращения, обменных процессов, деятельности эндокринных желез и внутренних органов, в первую очередь почек и печени. В этом случае лечение имеет успех только при интенсивной терапии в отделении реанимации специализированных ожоговых центров.

В дальнейшем ожоговая поверхность быстро инфицируется, что приводит к явлениям септической интоксикации: повышается температура тела, появляются ознобы, обильное гнойное отделяемое из ожоговых ран и др. В этом периоде возможны различные гнойные осложнения (абсцессы, флегмоны, рожа, тромбофлебиты) и даже ожоговое истощение, часто приводящее к смерти.

Первая помощь состоит в прекращении действия поражающего фактора. При ожогах пламенем следует потушить горящую одежду, вынести пострадавшего из зоны пожара; при ожогах горячими жидкостями или расплавленным металлом — быстро удалить одежду с области ожогов. Для прекращения воздействия температурного фактора необходимо быстрое охлаждение пораженного участка тела путем погружения в холодную воду, под струю холодной воды или орошением хлорэтилом. При химических ожогах (кроме ожогов негашеной известью) пораженную поверхность как можно быстрее обильно промывают водой из-под крана. Затем при ожогах

кислотой пораженный участок промывают раствором пищевой соды, при ожогах щелочью — слабым раствором лимонной кислоты. В случае пропитывания химически активным веществом одежды нужно стремиться быстро удалить ее. Абсолютно противопоказаны какие-либо манипуляции на ожоговых ранах. С целью обезболивания пострадавшему дают анальгин (пенталгин, темпалгин, седалгин). При наличии пострадавшему дают 2—3 таблетки ацетилсалициловой кислоты (аспирина) и 1 таблетку димедрола. До прибытия врача можно пить горячий чай и кофе, щелочную минеральную воду (500—2000 мл) или следующие растворы: I-й раствор — гидрокарбонат натрия (пищевая сода)  $\frac{1}{2}$  чайной ложки, хлорид натрия (поваренная соль) 1 чайную ложку на 1 л воды; 2-ой раствор — чай, на 1 л которого добавляют 1 чайную ложку поваренной соли и  $\frac{2}{3}$  чайной ложки гидрокарбоната или цитрата натрия. На обожженные поверхности после обработки их 70% этиловым спиртом или водкой накладывают асептические повязки. При обширных ожогах пострадавшего завертывают в чистую ткань или простыню и немедленно доставляют в больницу. Наложение в домашних условиях на ожоговую поверхность сразу после ожога различных мазей или рыбьего жира не оправданы, т.к. они сильно загрязняют рану, затрудняют ее дальнейшую обработку и определение глубины поражения. Для местного лечения ожогов лучше применять многокомпонентные аэрозоли (левовинизоль, олазол, пантенол).

Отморожения, классификация, первая помощь. Отморожение — повреждение тканей в результате воздействия низкой температуры. Причины отморожения различны, и при соответствующих условиях (длительное воздействие холода, ветра, повышенная влажность, тесная или мокрая обувь, неподвижное положение, плохое общее состояние пострадавшего в результате сопутствующего заболевания, истощения, алкогольного опьянения, кровопотери т.д.) отморожение может наступить даже при температуре плюс 3—7°. Более подвержены отморожению выступающие отделы конечностей - пальцы, а также уши, нос. При отморожениях вначале ощущается чувство холода, сменяющееся затем онемением, при котором исчезают вначале боли, а затем всякая чувствительность, что делает незаметным продолжающееся воздействие низкой температуры и, чаще всего является причиной тяжелых необратимых изменений в тканях.

По тяжести и глубине различают четыре степени отморожения. Установить это возможно лишь после отогревания пострадавшего, иногда через несколько дней.

Отморожение I степени характеризуется поражением кожи в виде обратимых расстройств кровообращения. Кожа пострадавшего бледной окраски, несколько отечная, чувствительность ее резко снижена или полностью отсутствует. После согревания кожа приобретает сине-багровую окраску, отечность увеличивается, при этом часто наблюдаются тупые боли.

Воспаление (отечность, краснота, боли) держится несколько дней, затем постепенно проходит. Позднее наблюдаются шелушение и зуд кожи. Область отморожения часто остается очень чувствительной к холоду.

Отморожение II степени проявляется омертвением поверхностных слоев кожи. При отогревании бледный кожный покров пострадавшего приобретает багрово-синюю окраску, быстро развивается отек тканей, даже за пределами отморожения. В зоне отморожения образуются пузыри, наполненные прозрачной или белого цвета жидкостью. Кровообращение в области повреждения восстанавливается медленно. Длительно может сохраняться нарушение чувствительности кожи, но в то же время отмечаются значительные боли. Для этой степени отморожения отмечаются и общие явления: повышение температуры тела, озноб, плохой аппетит и сон. Если не присоединяется вторичная инфекция, в зоне повреждения происходит постепенное отторжение омертвевших слоев кожи без развития грануляции и рубцов (15—30 дней). Кожа в этом месте длительное время остается синюшной, со сниженной чувствительностью.

При отморожении III степени нарушение кровоснабжения (тромбоз сосудов) приводит к омертвлению всех слоев кожи и мягких тканей на различную глубину. Глубина повреждения выявляется постепенно. В первые дни отмечается омертвление кожи: появляются пузыри, наполненные жидкостью темно-красного и темно-бурого цвета. Вокруг омертвевшего участка развивается воспалительный вал (демаркационная линия). Повреждение глубоких тканей выявляется через 3—5 дней в виде развивающейся влажной гангрены. Ткани совершенно нечувствительны, но больные страдают от мучительных болей.

Общие явления при данной степени отморожения выражены сильнее. Интоксикация проявляется потрясающими ознобами и потами, значительным ухудшением самочувствия, апатией к окружающему.

Отморожение IV степени характеризуется омертвением всех слоев ткани, в том числе и кости. При данной глубине поражения отогреть поврежденную часть тела не удастся, она остается холодной и абсолютно нечувствительной. Кожа быстро покрывается пузырями, наполненными черной жидкостью. Граница повреждения выявляется медленно. Отчетливая демаркационная линия появляется через 10—17 дней. Поврежденная зона быстро чернеет и начинает высыхать (мумифицироваться). Процесс отторжения некротизировавшейся конечности длительный (1,5—2 мес.), заживление раны очень медленное и вялое.

В этот период резко страдает общее состояние, наблюдаются дистрофические изменения в органах. Постоянные боли и интоксикация истощают больного, изменяют состав крови, больные становятся легко

чувствительными к другим заболеваниям.

Первая помощь заключается в немедленном согревании пострадавшего и особенно отмороженной части тела, для чего пострадавший должен быть как можно быстрее переведен в теплое помещение. Прежде всего, необходимо согреть отмороженную часть тела, восстановить в ней кровообращение. Наиболее эффективно и безопасно это достигается с помощью тепловых ванн. За 20—30 мин температуру воды постепенно увеличивают с 20 до 40°; при этом конечность тщательно отмывают мылом от загрязнений. После ванны (согревания) поврежденные участки надо высушить (протереть), закрыть стерильной повязкой и тепло укрыть. Нельзя смазывать их жиром и мазями, т.к. это значительно затрудняет последующую первичную обработку. Отмороженные участки тела нельзя растирать снегом, т.к. при этом усиливается охлаждение, а льдинки ранят кожу, что способствует инфицированию зоны отморожения.

При отморожении I степени и ограниченных участков тела (нос, уши) согревание можно осуществлять с помощью тепла рук оказывающего первую помощь, грелок. Следует воздержаться от интенсивного растирания и массажа охлажденной части тела, т.к. при отморожениях II, III и IV степени это может привести к травме сосудов, что увеличит опасность их тромбоза и тем самым увеличит глубину повреждения тканей.

Большое значение при оказании первой помощи имеют мероприятия по общему согреванию пострадавшего (горячий кофе, чай, молоко). Быстрейшая доставка пострадавшего в медицинское учреждение является также мерой первой помощи. При транспортировке следует принять все меры к предупреждению повторного охлаждения. Если первая помощь не была оказана до прибытия санитарного транспорта, то ее следует оказать во время транспортировки.

Большое значение в профилактике отморожений имеет выработка устойчивости к холоду путем закаливания организма. У людей, привыкших к холоду, тепло в организме образуется более интенсивно. Это обеспечивает лучшее кровоснабжение кожи и повышает устойчивость к переохлаждению.

Электротравмы — повреждения, возникающие в результате воздействия электрического тока большой силы или разряда атмосферного электричества (молнии). Основной причиной несчастных случаев, обусловленных действием электрического тока, являются нарушения правил техники безопасности при работе с бытовыми электроприборами и промышленными электроустановками. Большая часть поражений вызывается переменным током промышленной частоты (50 Гц). Электротравмы возникают не только при непосредственном соприкосновении тела человека с источником тока, но и

при дуговом контакте, когда человек находится вблизи от установки с напряжением более 1000 В, особенно в помещениях с высокой влажностью воздуха.

Электрический ток вызывает местные и общие нарушения в организме. Местные изменения проявляются ожогами ткани в местах выхода и входа электрического тока. В зависимости от состояния пораженного (влажная кожа, утомление, истощение и др.), силы и напряжения тока возможны различные местные проявления — от потери чувствительности до глубоких ожогов. Возникающее при этом на коже повреждение напоминает таковое при термическом ожоге III—IV степени.

При воздействии переменного тока силой 15 мА у пострадавшего возникают судороги (так называемый неотпускающий ток). В случае поражения током силой 25—50 мА наступает остановка дыхания. Из-за спазма голосовых связок пострадавший не может крикнуть и позвать на помощь. Если действие тока не прекращается, через несколько минут происходит остановка сердца и в результате гипоксии и наступает смерть пострадавшего. Состояние пораженного в момент электротравмы может быть настолько тяжелым, что он внешне мало чем отличается от умершего: бледная кожа, широкие, не реагирующие на свет зрачки, отсутствие дыхания и пульса — «мнимая смерть». Лишь тщательное выслушивание тонов сердца позволяет установить признаки жизни. При более легких поражениях общие явления могут проявляться в виде обмороков, тяжелого нервного потрясения, головокружения, общей слабости.

Местные повреждения при поражении молнией аналогичны ожогам, наступающим при воздействии промышленного электричества. На коже часто появляются пятна темно-синего цвета, напоминающие разветвления дерева («знаки молнии»), что обусловлено расширением сосудов. При поражении молнией общие явления выражены значительно. Характерно развитие параличей, глухота, немота и остановка дыхания.

**Первая помощь.** Одним из главных моментов при оказании первой помощи является немедленное прекращение действия электрического тока. Это достигается выключением тока (поворотом рубильника, выключателя, пробки, обрывом проводов), отведением электрических проводов от пострадавшего (сухой веревкой, палкой, рис. 9-А).

А

Б





Отодвигание пострадавшего



«Знаки» молнии

Прикосновение к пострадавшему незащищенными руками при неотключенном электрическом токе опасно. Отделив пострадавшего от проводов, необходимо тщательно осмотреть его. Местные повреждения следует обработать и закрыть повязкой, как при ожогах.

При повреждениях, сопровождающихся легкими общими явлениями (обморок, кратковременная потеря сознания, головокружение, головная боль, боли в области сердца), первая помощь заключается в создании покоя и доставке больного в лечебное учреждение. Необходимо помнить, что общее состояние пострадавшего может резко и внезапно ухудшиться в ближайшие часы после травмы: возникают нарушения кровоснабжения мышцы сердца (стенокардия и инфаркт миокарда), явления вторичного шока и т.д. Подобные состояния иногда наблюдаются даже у пораженного с самыми легкими общими проявлениями (головная боль, общая слабость); поэтому все лица, получившие электротравму, подлежат госпитализации. В качестве первой помощи могут быть даны болеутоляющие (0,25 г амидопирин, 0,25 г анальгина), успокаивающие (микстура Бехтерева, настойка валерианы), сердечные средства (капли Зеленина и др.).

При тяжелых общих явлениях, сопровождающихся расстройством или остановкой дыхания, развитием состояния «мнимой смерти», единственно действенной мерой первой помощи является немедленное проведение искусственного дыхания, иногда в течение нескольких часов подряд. При работающем сердце искусственное дыхание быстро улучшает состояние больного, кожный покров приобретает естественную окраску, появляется пульс, начинает определяться артериальное давление. Наиболее эффективно искусственное дыхание рот в рот (16—20 вдохов в минуту). Его удобнее проводить при помощи трубки или специального воздуховода.

По возможности искусственное дыхание нужно сочетать с введением

сердечных средств. После того как к пострадавшему вернется сознание, его необходимо напоить (вода, чай, компот, но не алкогольные напитки), тепло укрыть.

Первая помощь при остановке сердца должна начинаться как можно раньше, т. е. в первые 5 мин, когда еще продолжают жить клетки головного и спинного мозга. Помощь заключается в одновременном проведении искусственного дыхания и наружного массажа сердца до полного восстановления их функций или появления явных признаков смерти. По возможности массаж сердца следует сочетать с введением сердечных средств.

Пострадавшего транспортируют в положении лежа. Во время транспортировки следует обеспечить внимательное наблюдение за таким больным, т.к. в любое время у него может произойти остановка дыхания или сердечной деятельности, и надо быть готовым в пути оказать быструю и эффективную помощь.

При поражении молнией зарывать в землю пострадавшего категорически запрещается! Закапывание в землю создает дополнительные неблагоприятные условия: ухудшает дыхание пострадавшего (если оно имелось), вызывает охлаждение, затрудняет кровообращение и, что особенно важно, затягивает время оказания действенной помощи.

Если после удара молнией не наступила остановка сердца, то сохраняются хорошие шансы на выживание. При одновременном поражении молнией нескольких человек, помощь необходимо оказывать вначале пострадавшим, находящимся в состоянии клинической смерти, а уж затем другим, у которых признаки жизни сохранились.

Профилактика поражения молнией: при сильной грозе отключить телевизор, радио, прекратить телефонные разговоры, закрыть окна. Нельзя находиться на открытой местности или укрываться под одиноко стоящими деревьями, стоять вблизи мачт, столбов.

Утопление — смерть от недостатка кислорода в результате закрытия дыхательных путей жидкостью, чаще всего водой. Утопление относится к категории насильственной смерти. Как правило, это несчастный случай при купании в открытых водоемах лиц, находящихся в состоянии алкогольного опьянения, больных, страдающих сердечно-сосудистыми и другими заболеваниями, в результате повреждения шейного отдела позвоночника при ударе головой о дно при нырянии в неглубоких местах, при гибели морских и речных судов. Трупы лиц, погибших от утопления, подлежат обязательной судебно-медицинской экспертизе. Различают два типа утопления. Истинный тип утопления характеризуется быстрым заполнением жидкостью дыхательных путей вплоть до альвеол. При втором типе в самом начале поступления жидкости в дыхательные пути возникает спазм гортани,

препятствующий дальнейшему поступлению жидкости в легкие. Иногда при попадании человека в воду смерть наступает от рефлекторной остановки дыхания и деятельности сердца. Деление утопления на типы условно, т.к. нередко встречаются различные их сочетания, многообразные смешанные типы.

Первая помощь пострадавшему должна быть начата сразу после того, как лицо утонувшего приподнято над водой, и продолжена во время буксировки к катеру или на берег. При этом спасатель запрокидывает голову пострадавшего назад, время от времени вдывая воздух в легкие изо рта в нос. После доставки пострадавшего на берег при сохраненных сознании и дыхании его надо согреть и успокоить.

Если пострадавший при извлечении из воды находится без сознания, но у него сохранены удовлетворительный пульс и дыхание, то следует запрокинуть его голову и выдвинуть нижнюю челюсть, после чего уложить таким образом, чтобы голова была низко опущена, затем своим пальцем (лучше обернутым носовым платком) освободить его ротовую полость от ила, тины и рвотных масс. Пострадавшему, у которого отсутствует сознание, нет самостоятельного дыхания, но сохраняется сердечная деятельность, после предварительных мероприятий, которые направлены на освобождение дыхательных путей, нужно как можно быстрее начать искусственное дыхание. При отсутствии у пострадавшего дыхания и сердечной деятельности искусственное дыхание необходимо сочетать с массажем сердца. Предварительно, по возможности быстрее, следует удалить жидкость из дыхательных путей. С этой целью кладут пострадавшего животом на бедро согнутой в коленном суставе своей ноги, надавливают рукой на спину пострадавшего между лопаток, поддерживая при этом другой рукой его лоб и приподнимая голову



Удаление жидкости из дыхательных путей

Можно наклонить пострадавшего через борт лодки, катера или, положив лицом вниз, приподнять его в области таза. Эти манипуляции не должны занимать более 10—15 с, чтобы не медлить с проведением искусственного дыхания. Искусственное дыхание проводят до полного восстановления сознания. После выведения из состояния клинической смерти пострадавшего согревают, и проводят массаж верхних и нижних конечностей.

## Лекция 18. Первая помощь в экстремальной ситуации. Простейшие способы оживления, азбука реанимации.

План лекции:

1. Введение
2. Коллапс
3. Кома
4. Признаки смерти и терминальные состояния
5. Основные методы реанимации
6. Оживление по программе ABC (азбука реанимации)

Введение. При несчастных случаях, внезапных заболеваниях пострадавшим нередко требуется немедленная помощь, когда рядом нет медицинских работников, простейших медикаментов и инвентаря, отсутствуют средства транспортной иммобилизации, нет хорошего освещения. В то же время промедление в оказании помощи при состояниях, опасных для жизни человека, недопустимо, именно эта помощь имеет решающее значение, в первую очередь для сохранения жизни больного. Смертельных исходов травм значительно меньше, если на месте происшествия оказывается всего лишь один человек, владеющий простыми навыками оказания первой помощи. Совершенно не исключено, что на месте происшествия таким единственным можете оказаться именно Вы. Именно поэтому Вы и должны быть готовыми к правильным действиям в любой ситуации – от приема неожиданных родов до первой помощи при ДТП, прочих аварий, стихийных бедствий и т. д.

Какие же травмы и заболевания считаются опасными для жизни? К таким повреждениям в первую очередь относятся: черепно-мозговые травмы (ЧМТ), переломы и вывихи позвонков, проникающие ранения шеи, грудной и брюшной полостей, переломы длинных трубчатых костей, костей таза и другие повреждения, сопровождающиеся кровотечением из крупных сосудов, травматическим шоком, обширные ожоги и отморожения, длительное сдавление мягких тканей конечностей. Все перечисленные повреждения, а также стенокардия, инфаркт миокарда, инсульт, сахарный диабет, заболевания почек могут быть причиной коллапса, комы, терминальных состояний, которые без оказания своевременной помощи нередко заканчиваются летально.

В этой лекции мы рассмотрим терминальные (пограничные между жизнью и смертью) и предшествующие им (коллапс, кома) состояния и способы оказания первой помощи при них, а также первую помощь при экстренных родах во внебольничных условиях.

Общие принципы оказания первой помощи. С чего начинать? Как действовать? Все действия оказывающего помощь должны быть целесообразными, обдуманными, решительными, быстрыми и спокойными. Прежде всего оцените обстановку и примите меры к прекращению действия повреждающих моментов (извлечь из воды, либо из горящего, загазованного помещения, погасить горящую одежду и т.д.). Обеспечьте безопасность на месте происшествия. Быстро и правильно оцените состояние пострадавшего, установите, жив он или мертв, определите вид и тяжесть травмы, наличие кровотечения. Убедитесь, что пострадавший в сознании, для этого в соответствии конкретной ситуации задайте простые вопросы: «где чувствуете боль?», «что случилось?», «чем Вы больны?», «где рана, откуда течет кровь?», «была ли рвота?». Следует обратить внимание на запах изо рта пострадавшего (алкоголя, фруктов, ацетона или химикатов), асимметрию зрачков (один больше другого), опущение уголка рта с одной стороны, нарушение речи. Если больной не отвечает на вопросы, проверьте его реакцию на боль - ущипните, уколите булавкой. Если пострадавший не реагирует на боль и находится без сознания, но сохраняются пульс и дыхание, уложите его на бок (при выявлении у пострадавшего признаков травмы позвоночника, не перемещайте без крайней необходимости). Проверьте пульс и дыхание каждые 1-2 минуты. При остановке дыхания и отсутствии пульса немедленно начинайте массаж сердца и искусственное дыхание, вызовите «скорую помощь». Оказав первую медицинскую помощь, готовьте пострадавшего к транспортировке.

Коллапс — тяжелое, угрожающее жизни состояние, характеризующееся резким снижением кровяного давления, угнетением деятельности центральной нервной системы и нарушением обмена веществ. При коллапсе сосуды органов брюшной полости переполнены кровью, в то время как кровенаполнение сосудов головного мозга, мышц и кожи резко уменьшается. Сосудистая недостаточность сопровождается снижением содержания кислорода в крови, омывающей ткани и органы.

Коллапс развивается чаще всего, как осложнение тяжелых заболеваний. Он может возникать при стенокардии и инфаркте миокарда, при отравлениях и острых инфекционных болезнях, при быстрой и массивной кровопотере, при работе в условиях пониженного содержания кислорода во вдыхаемом воздухе и др. Вызвать коллапс может действие электрического тока, больших доз ионизирующего излучения, высокой температуры окружающей среды (при перегревании, тепловом ударе). Выраженные аллергические реакции (анафилактический шок) протекают с сосудистыми нарушениями, типичными для коллапса.

Коллапс (ортостатический) иногда наблюдается у практически здоровых детей, подростков, у солдат, курсантов при быстром переходе из горизонтального положения в вертикальное, а также при длительном стоянии.

У летчиков и космонавтов он может быть обусловлен перераспределением крови, связанным с действием сил ускорения; при этом кровь из сосудов верхней части туловища и головы перемещается в сосуды органов брюшной полости и нижних конечностей, вызывая гипоксию головного мозга.

Коллапс развивается чаще остро, внезапно. Сознание больного сохранено, но он заторможен и безучастен к окружающему, жалуется на головокружение, появление «мушек» перед глазами, нарушение зрения, шум в ушах, сухость во рту, холод и зябкость. Кожа становится бледной, мраморной, лицо землистого цвета, слизистая оболочка губ, кончик носа, пальцы рук и ног приобретают синюшный оттенок. Дыхание поверхностное, частое, до 30 дыханий в минуту. Пульс учащенный, слабого наполнения, нередко на лучевых артериях определяется с трудом или отсутствует. Артериальное (систолическое) давление понижено до 70—60 мм рт. ст. и даже ниже.

Первая помощь при ортостатическом коллапсе, обусловленного острой сосудистой недостаточностью заключается в придании больному строго горизонтального положения и усилении притока кислорода (открыть окно, расстегнуть стесняющую дыхание одежду). Эти простые действия в большинстве случаев достигают необходимого эффекта и самочувствие улучшается. При всех других формах коллапса необходима экстренная госпитализация больного в ближайшую больницу, предварительно остановив кровотечение и устранив, при возможности, действие травмирующего фактора. До прихода врача больного укладывают без подушки, нижнюю часть туловища и ноги несколько приподнимают, дают понюхать пары нашатырного спирта. К конечностям прикладывают грелки, дают больному горячий крепкий чай или кофе, проветривают помещение.

В случае развития терминального состояния, при отсутствии сердцебиения и дыхания приступают к простейшим способам реанимации: искусственному дыханию и закрытому массажу сердца.

Кома — угрожающее жизни состояние с отсутствием сознания и реакций на любые раздражители (словесное, болевое воздействие и т.д.). Обусловлено нарушением кровообращения в головном мозге и (или) токсическим повреждением клеток центральной нервной системы. Развивающиеся при коме нарушения дыхания и кровообращения могут привести к смерти больного. Причины комы могут быть различными. Чаще всего она возникает при острых нарушениях мозгового кровообращения, сахарном диабете, тяжелых заболеваниях печени и почек, а также отравлениях алкоголем, угарным газом и другими ядами. Коматозное состояние может развиваться внезапно при относительном благополучии. Так бывает, например, при инсульте или гипогликемической коме у больных сахарным диабетом. Во многих случаях кома, осложняющая течение хронического заболевания, например диабетическая (гипергликемическая) кома или уремическая кома, развивается постепенно, проходя стадию предвестников, когда появляются признаки поражения центральной нервной системы в виде нарастающей слабости, оглушенности, сонливости, но сознание сохранено. В этот период

необходимо срочно вызвать скорую медицинскую помощь; своевременное вмешательство врача может предупредить развитие комы и сохранить жизнь больному. Необходимо освободить больного от стесняющей одежды, придать ему горизонтальное положение, вынуть съемные зубные протезы, чтобы они не попали в дыхательные пути. Поскольку сам больной в коматозном состоянии не может ответить на вопросы, окружающие своим рассказом о самочувствии и поведении больного перед развитием комы могут существенно помочь врачу в распознавании ее причины. Важно сохранять имеющиеся у больного документы: справку из лечебного учреждения, записку о наличии болезни и получаемых лекарствах. Больные в коматозном состоянии должны экстренно госпитализироваться в лечебные учреждения. Объем лечебной помощи оказываемой на месте и в процессе транспортировки больного, ограничиваются мероприятиями по обеспечению и поддержанию функций дыхания и кровообращения.

**Признаки смерти и терминальные состояния.** Смерть — прекращение жизнедеятельности организма; закономерная и неизбежная заключительная стадия жизни, т.е. существования человека. Смерть может быть насильственной (убийство, самоубийство, несчастный случай), которая наступает вследствие действия различных факторов окружающей среды (механических, физических, химических, термических и др.). Причинами ненасильственной смерти являются различные заболевания, глубокая недоношенность новорожденного, а также естественное физиологическое старение и общее одряхление организма.

Во всех случаях насильственной смерти с целью установления ее причины, проводится судебно-медицинская экспертиза. При первоначальном осмотре трупа на месте его обнаружения факт смерти подтверждается выявлением комплекса признаков, свидетельствующих о прекращении кровообращения и дыхания, деятельности мозга. Существуют достоверные, посмертные признаки смерти, которые разделяют на ранние (охлаждение кожи ниже 20°, наличие пятен высыхания, трупного окоченения и трупных пятен, признак Белоглазова - «кошачий глаз») и поздние (гнилостные изменения или признаки естественной консервации).

Смерть наступает, прежде всего, с момента прекращения дыхания и кровообращения. Различают клиническую и биологическую смерть. Биологическая, или истинная, смерть характеризуется развитием необратимых изменений в органах и тканях, в первую очередь в центральной нервной системе; при этом любые реанимационные мероприятия оказываются безуспешными. Биологической смерти всегда предшествуют терминальные состояния - состояния, пограничные между жизнью и смертью. Они включают преагональное состояние, агонию и клиническую смерть.

В преагональном состоянии учащенный пульс и дыхание сменяются на

их замедление. АД снижается до 80—60 мм рт. ст. и даже ниже. Вначале может наблюдаться двигательное возбуждение, которое непродолжительное и сменяется коматозным нарушением сознания. Вслед за преагональным состоянием наступает терминальная пауза (до 4 мин), дыхание замедляется, пульс становится редким, аритмичным, отмечается расширение зрачков и исчезает их реакция на свет. По окончании терминальной паузы развивается агония, признаком которой является «агональное» дыхание с характерными редкими, короткими, глубокими судорожными, неритмичными дыхательными движениями, иногда с участием скелетных мышц. Агония также характеризуется затемненным сознанием, резким нарушением сердечной деятельности (падением артериального давления до 0, отсутствием пульса на лучевой артерии). Кожные покровы холодные на ощупь, с бледным или синюшным оттенком. Агония с последним вдохом или последним сокращением сердца, переходит в клиническую смерть, при которой отсутствуют основные признаки жизни (сердцебиение и дыхание), но еще не развились необратимые изменения в организме, характеризующие биологическую смерть.

Клиническая смерть ещё обратимый этап умирания, он длится 3—5 мин. В этом состоянии при внешних признаках смерти организма (отсутствие сердечных сокращений, самостоятельного дыхания, изменений зрачка и реакций на внешние воздействия) сохраняется возможность восстановления его жизненных функций с помощью методов реанимации. Это время необходимо использовать для реанимации.

Через 5-7 минут после клинической наступает биологическая смерть, т.е. истинная смерть, развитие которой исключает возможность оживления.

Основные методы реанимации. Реанимация (оживление организма) — комплекс мероприятий, направленных на восстановление угасающих или только что угасших жизненных функций организма. Действия при реанимации направлены, прежде всего, на устранение причин умирания и восстановление функций дыхания и кровообращения. Элементарные способы реанимации включают искусственную вентиляцию легких, восстановление кровоснабжения мозга и других органов путем прямого или непрямого массажа сердца. И, что особенно ценно, они могут выполняться не медиками, а предварительно обученным лицом и практически в любых условиях, без какой-либо аппаратуры. Поскольку на месте происшествия не всегда может оказаться медработник, знать основные приемы реанимации и уметь их правильно применить должен каждый взрослый человек. Тем более выпускник БГУИК, так как это необходимо не только из этических и гуманных соображений, но и для дальнейшей квалифицированной помощи медицинскими работниками.



Показанием к проведению реанимации является, не зависимо от причины, внезапное прекращение сердечной деятельности и дыхания. Практически любая критическая ситуация, заканчивающаяся внезапной смертью, является показанием к незамедлительной реанимации.

Более успешными результаты реанимации будут в тех случаях, когда её начинают немедленно после прекращения дыхания и сердечной деятельности, в течение первых 3 минут клинической смерти. Оживление при клинической смерти длительностью свыше 8 минут, достигает цели не всегда. Но, даже в этих случаях, и когда это время достоверно неизвестно, реанимационные мероприятия следует проводить до момента их очевидной бесперспективности. И только при очевидном повреждении жизненно важных органов реанимацию проводить не следует.

Нередко возникает вопрос: как правильно и долго следует проводить реанимацию? Реанимация выполняется до восстановления деятельности сердца и дыхания. Эффективность массажа сердца обеспечивается приложением силы рук массирующего строго на нижнюю половину грудины и смещением грудины по направлению к позвоночнику не менее чем на 4—6 см. Ритм массажа должен обеспечивать не менее 60 сжатий сердца в 1 мин для достаточного объемного кровотока. При этом постоянно контролируется эффективность реанимационных мероприятий (не реже одного раза в 1 мин) путем определения пульса на сонной артерии пострадавшего, наличие которого указывает на восстановление кровотока по магистральным артериям головы.

При проведении искусственного дыхания после каждого вдувания воздуха пострадавшему обращают внимание на движения грудной клетки. Отсутствие движений грудной клетки свидетельствует о недостаточной эффективности искусственного дыхания, вызванной непроходимостью верхних дыхательных путей в результате западения языка, наличия инородного тела в верхних дыхательных путях, недостаточного объема вдуваемого воздуха, что следует немедленно выявить и устранить. Признаком эффективности реанимации, кроме восстановления пульсации на сонной артерии, является появление у пострадавшего самостоятельного дыхания и сужение зрачков, свидетельствующим о восстановлении мозгового кровообращения. В случае отсутствия признаков эффективности в течение 10 – 15 мин продолжение реанимации большого смысла не имеет.

Техника исполнения и современные теоретические обоснования реанимации понятно и доступно изложены в «Медицинской энциклопедии» РАМН - 2003 и заключаются буквально в следующем.

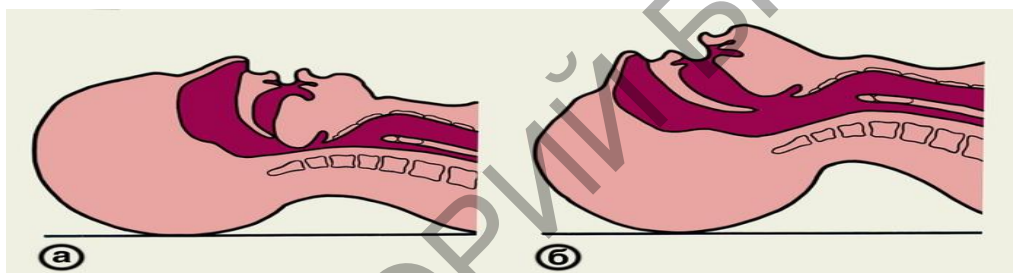
1. Несколько минут, отделяющих состояние клинической смерти от биологической, не оставляют времени на разговоры, размышления и

ожидания: при терминальном состоянии минимальная, но своевременно оказанная помощь бывает эффективнее сложнейших врачебных мероприятий, проводимых спустя длительное время после клинической смерти.

2. Основными методами реанимации являются искусственное дыхание и массаж сердца.

3. После того, как была доказана физиологическая пригодность для дыхания выдыхаемого человеком воздуха, появилась возможность проводить искусственное дыхание, не прибегая к специальной аппаратуре.

4. Не менее важно было установить, что у людей, находящихся в бессознательном состоянии, западение языка служит основным препятствием для поступления воздуха в легкие и что с помощью таких простых приемов, как разгибание головы, выдвижение вперед нижней челюсти, выведение языка из полости рта, это препятствие можно легко устранить (рис. 1 и 2).



Разгибание головы: а – неправильно, б - правильно

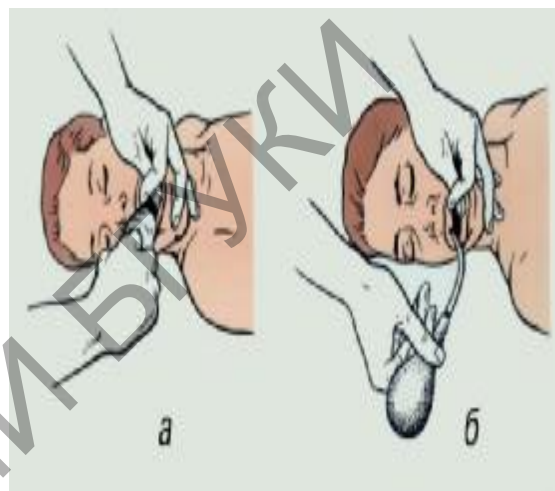


а – выдвижение нижней челюсти

б – разгибание головы

5. Было также доказано, что ритмичными давлениями на грудину можно смоделировать работу сердца и обеспечить перемещение крови в количестве, достаточном для поддержания кровотока в жизненно важных органах. На основе этих и некоторых других исследований была разработана программа АВС (азбука оживления), представляющая комплекс строго последовательных, логически и научно обоснованных лечебных мероприятий. Не соблюдая требований этой программы, нельзя рассчитывать на успех оживления.

Важнейшими ее достоинствами являются азбучная простота приемов, их доступность населению и, следовательно, возможность проведения реанимации даже в обычных бытовых условиях. Простая констатация внезапной остановки сердца (о чем можно судить по отсутствию пульса на сонной или бедренной артерии), резкого ослабления сердечной деятельности, сопровождающегося отсутствием пульса на лучевой артерии (рис. 3), или угрожающего жизни состояния (отсутствие самостоятельного дыхания или грубые его расстройства) указывают на необходимость приступить к оживлению.



Точки - места определения пульса.

Освобождение полости рта:

крестик – место выслушивания сердца

а – рукой, б - отсосом

Оживление по программе АВС осуществляется в три приема, выполняемых строго последовательно: А – первый прием; В – второй прием; С – третий прием.

Первый прием (А) - обеспечивает восстановление проходимости дыхательных путей. Для этого больного или пострадавшего укладывают на спину, голову максимально запрокидывают назад, а нижнюю челюсть выдвигают вперед, чтобы зубы этой челюсти располагались впереди верхних зубов. После этого пальцем (лучше его обмотать носовым платком) круговым движением обследуют полость рта и освобождают ее от инородных предметов (песок, куски пищи, зубные протезы и т.п.), рвотных масс и слизи (рис. 4). Все это делают быстро, но осторожно, не нанося дополнительных травм.

Убедившись, что дыхательные пути свободны, приступают ко второму приему (В) — искусственному дыханию методом рот в рот или рот в нос (рис А и Б).



А Способ «рот в рот»



Б- Способ «рот в нос»

Оказывающий помощь становится сбоку от больного, одной рукой сжимает крылья его носа, отклоняя голову назад, другой рукой слегка приоткрывает рот за подбородок. Сделав глубокий вдох, он плотно прижимает свои губы ко рту больного и делает резкий энергичный выдох, после чего отводит свою голову в сторону. Выдох больного происходит пассивно за счет эластичности легких и грудной клетки. Желательно, чтобы рот оказывающего помощь был изолирован марлевой салфеткой или отрезком бинта, но не плотной тканью (рис. 6 а и б).

При работающем сердце искусственное дыхание продолжают до полного восстановления самостоятельного.



отклонение головы назад



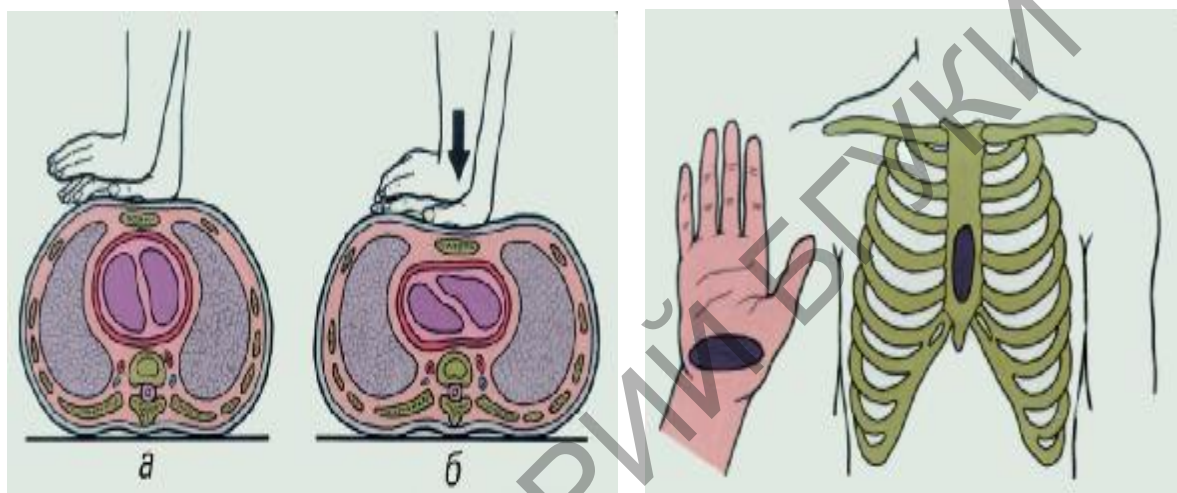
вдувание воздуха

К остановке дыхания быстро присоединяется остановка сердца. Поэтому, как правило, одновременно обеспечивают и восстановление кровообращения (третий прием - С) с помощью наружного массажа сердца. Для этого скрещенные ладони рук размещают строго посередине грудины, в нижней ее трети, ритмично и энергично надавливают на нее. При этом сердце сдавливается между грудиной и позвоночником (рис. 7 и 8), и кровь изгоняется из сердца, а во время паузы грудная клетка расправляется и полости сердца



вновь заполняются кровью. Для массажа сердца надо использовать не только силу рук, но и тяжесть всего тела.

Успех реанимации во многом зависит от правильного выполнения массажа сердца и искусственного дыхания, а также от рационального их сочетания при одновременной остановке сердца и дыхания. Когда реанимация осуществляется одним человеком, что чрезвычайно трудно и утомительно, рекомендуется соотношение 2:15, т. е. через каждые два быстрых вдувания воздуха в легкие производят пятнадцать сдавлений грудной клетки с интервалом в 1 с.



а – положение рук на груди

Место смыкания ладони

б – сдавление грудной клетки

и грудины

Если помощь оказывают два человека, один из них проводит массаж сердца, а другой — искусственное дыхание, их действия обязательно должны быть согласованы, т.к. если, например, во время вдувания воздуха в легкие сильно сжать грудную клетку, то не только не будет пользы от такого «вдоха», но может произойти разрыв легкого.



Искусственное дыхание с одновременным массажем сердца.

Во избежание этого рекомендуется соотношение 1:5, т. е. один из оказывающих помощь делает одно вдувание воздуха в легкие, затем другой производит пять сдавлений грудной клетки.

Далеко не всегда эти меры приводят к восстановлению дыхания и сердечных сокращений, но они, несомненно, отдалают необратимые изменения и увеличивают промежуток времени, в течение которого может быть оказана успешная врачебная помощь.

## Лекция 19. Психоактивные вещества (ПАВ), никотинизм, алкоголизм – неотвратимые последствия вредных привычек.

План лекции:

1. Введение
2. Легальные и нелегальные психоактивные вещества
3. Критерии наличия заболевания
4. Никотинизм
5. Алкоголизм
6. Моральный ущерб от пьянства и алкоголизма
7. Социальные факторы и мотивы потребления алкоголя
8. Проблемы, связанные с потреблением алкоголя
9. Прогностические признаки развития алкоголизма
10. Категории, употребляющих спиртные напитки
11. Стадии алкоголизма
12. Заключение

**Введение.** Различные по химической структуре и предназначению средства промышленной и бытовой химии, медицинские препараты, пищевые продукты и многие другие вещества, при попадании в организм, способны влиять на психические функции головного мозга человека, т.е. изменять настроение, поведение, память, восприятие реальной действительности и др. Такие вещества принято называть психоактивными. Наш организм так устроен, что если действие этих веществ доставляет человеку удовольствие, то эти приятные ощущения фиксируются, запоминаются с последующим развитием стремления к повторному действию привлекательного вещества. Но не только действие тех или иных психоактивных веществ способно влиять на состояние

психики человека. Многие люди испытывают удовольствие от прекрасной музыки, занятий любимым делом, приятного общения, физических упражнений, разного вида развлечений, игр, особенно азартных, которые вызывают острые ощущения, и тому подобных действий. Таким образом, удовольствия сопровождают удовлетворение потребностей человека в комфортных условиях существования, вкусной пище, в приятных отношениях между людьми. Самой природой предусмотрено ощущение радости, счастья, наслаждения человеком при определенном, привычном и полезном образе жизни. Материалистической основой ощущения удовольствия человеком являются нейрохимические реакции и нейрофизиологические механизмы, которые стимулируются биологически активными веществами, возникающими в организме под действием не только психоактивных веществ, но и при определенных поступках человека. Это нужно запомнить, чтобы понимать дальнейшее изложение материала, а пока вернемся к психоактивным веществам.

Даже после первого, тем более при повторном употреблении некоторых психоактивных веществ стремление испытать его приятное действие усиливается, становится настойчивым, а затем и непреодолимым. Так возникает вначале привычка, пристрастие к повторному действию психоактивных веществ, а затем и трудно преодолимое влечение к нему, что собственно и является психической зависимостью. Хорошо известными примерами являются, нередко встречающиеся у многих людей, пристрастия к некоторым пищевым продуктам (сладости, чай, кофе и др.). Избыточное употребление этих продуктов (как и любое излишество) является опасным для здоровья человека, оказывает вредное действие на сердце, сосуды, органы пищеварения, приводит к ожирению, преждевременному старению. Еще более значительный вред здоровью наносит употребление табака, алкоголя, тем более психотропных веществ и наркотиков. Выделяя эти психоактивные вещества, как наиболее вредные и распространенные в среде подростков, мы рассмотрим их виды и действие более подробно.

Легальные и нелегальные психоактивные вещества. Психоактивные вещества могут быть легальными и запрещенными. Никотин, алкоголь и психотропные вещества, если их рассматривать по отношению к требованиям закона, относятся к разрешенным, легальным психоактивным веществам, так же как и продукты питания (сладости, кофе, чай), а наркотики - к запрещенным. Поэтому сигареты, спиртные напитки, лекарства, растворители, лаки, лосьоны и др. можно свободно купить в магазине, аптеке. В то же время приобретение, сбыт, хранение и другие действия, связанные с оборотом наркотиков считаются противоправными и преследуются законом. Существует перечень психоактивных веществ, которые относятся к наркотикам (Республиканский перечень наркотических средств, психотропных веществ и прекурсоров).

Психоактивные вещества, обладающие привлекательным действием, но не включенные в Официальный перечень, называются токсикоманическими или психотропными веществами. Включить в Официальный перечень все психотропные вещества, даже вызывающие зависимости не менее тяжелые, чем наркотики, невозможно, так как невозможно запретить продавать, покупать, хранить предметы бытовой химии, парфюмерии, нефтепродуктов людям, которые никакого отношения к токсикоманиям не имеют.

Критерии наличия заболевания. В соответствии с международной классификацией болезней Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) 10-го пересмотра зависимость, которая развивается в результате употребления психоактивного вещества (табака, алкоголя, психотропных веществ, наркотиков), может считаться заболеванием у следующих лиц:

- у кого, вследствие часто повторяющегося приема натурального или синтетического психоактивного вещества, возникает состояние периодической или хронической интоксикации, представляющей вред и опасность для них самих или их окружающих;
- у кого наблюдается почти или совершенно непреодолимое влечение к этому психоактивному веществу;
- кто не в состоянии самостоятельно отказаться от приема психоактивных веществ, ибо психически и органически настолько зависит от них, что внезапное прекращение приема вызывает физически тяжело и психически непереносимое состояние.

Соответственно этим критериям выделены психические и поведенческие расстройства, вызванные употреблением табака, алкоголя, летучих растворителей, кокаина и других стимуляторов (включая кофеин), седативных или снотворных средств, каннабиоидов и опиоидов. Кроме того, указаны психические и поведенческие расстройства, которые вызваны одновременным употреблением нескольких наркотических средств и использованием других психоактивных веществ.

Наркомания, токсикомания, алкоголизм, никотинизм и др. зависимости развиваются однотипно. Выделение в этом ряду наркотиков, токсикоманических веществ, в первую очередь, подразумевает криминальный аспект, поскольку возникновение психических и поведенческих расстройств может быть как от наркотиков, так и от других психоактивных веществ. Как правило, подростки приобщаются к наркотикам через этапы курения табака, употребления спиртных напитков и психотропных веществ. Психические и поведенческие расстройства у детей и подростков развиваются гораздо быстрее, чем у взрослых, и чем меньше возраст, тем тяжелее и злокачественнее протекает заболевание.



Никотинизм. Совершенно не обязательно юноши и девушки, которые курят сигареты (или употребляют спиртные напитки) будут наркоманами, но предпосылки к этому очевидные, так как практически все наркоманы начинали именно с этого. Таких случаев, чтобы подросток не «пил», не «курил» и сразу начал употреблять психотропные вещества или наркотики практически не бывает. Курение табака в настоящее время приняло массовый характер и фактически уже мало кто обращает внимание на многочисленные окурки в школьных туалетах с выяснением обстоятельств их появления. По некоторым данным до 90% выпускников школ пробовали курить сигареты. В этом нет ничего удивительного, потому что дети моделируют свое поведение по образу и подобию взрослых или авторитетных для них сверстников. Повторное вдыхание табачного дыма закрепляется во вредную привычку с формированием зависимости (примерно, у 84% мужчин и 21% женщин) на долгие годы. Но, до этого времени, отношение взрослых к курению, не только терпимое, но и у многих – снисходительное. Даже если это курение отмечается у подростков, в том числе и у собственных детей. Отдаленные последствия табакокурения мало кого останавливают и то, что от курения в мире умирает людей больше, чем от употребления алкоголя, наркотиков, а так же от насильственной смерти после дорожно-транспортных и авиакатастроф, вместе взятых, тоже не является весомым аргументом в пользу прекращения курения. Курят простые люди и ученые, учителя и воспитатели, спортсмены и артисты, даже врачи наркологи и онкологи, которые лучше других знают негативные последствия действия никотина на организм человека. В результате курения, с течением времени, появляются хронические воспалительные заболевания и злокачественные опухоли органов дыхания, пищеварения и мочеполовой системы. Курение способствует атеросклеротическим поражениям сосудов головного мозга, сердца, верхних и нижних конечностей, значительно сокращая продолжительность жизни курильщиков. Большая часть из них не рады этой зависимости и хотели бы избавиться от курения, особенно когда появляются проблемы со здоровьем, обусловленные, именно, курением табака. Но они не в силах сделать этого самостоятельно.

Психоактивные вещества, которые содержатся в табачном дыме (в первую очередь никотин), быстро формируют психические и поведенческие расстройства у курящих подростков. Этому способствует ритуал общения, своеобразные манеры, блестящие упаковки, «смачные затяжки» и кольца дыма, сопровождающие процесс курения. Никотин обладает стимулирующим и эйфоризирующим действием, он способен быстро интегрироваться в регулирующие процессы метаболизма в организме курящего подростка, что подкрепляет психическую зависимость (труднопреодолимое влечение к курению) формированием синдрома отмены. Синдром отмены проявляется уже через 3-4 часа после прекращения курения. При этом усиливается желание, закурить, которое становится настойчивым и трудно преодолимым. Подросток становится раздражительным, у него появляется избыточное слюноотечение, кашель, могут быть колебания артериального давления,

частоты пульса, нарушения сна и повышенный аппетит. Для подростков – курильщиков характерен низкий уровень культуры, нередко они отличаются грубым, порой хамским, поведением, плохо учатся, склонны к употреблению алкогольных напитков и наркотиков.

Алкоголизм. Для Беларуси проблема пьянства, алкоголизма и наркомании остается одной из самых социально-тревожных. Особенно настораживает рост пьянства и наркомании среди несовершеннолетних. Последние годы наблюдается рост числа подростков, привлекаемых к административной ответственности за распитие спиртных напитков и появление в общественных местах в нетрезвом виде. Так, по данным органов Министерства внутренних дел в 1994 г. органами милиции было задержано в нетрезвом виде 18916 подростков, в 1999 г. - 27551, а в 2001 г. уже 29513 подростков. Растет число подростков, которые наблюдаются наркологической службой системы Министерства здравоохранения Республики Беларусь. За последние пять лет число подростков, состоящих на учете в наркологических диспансерах, выросло в 3 раза. Общее число таких лиц на начало этого года составило 7905 человек. Тесна и для всех совершенно очевидна связь пьянства и алкоголизма с преступностью. Около 30% расследуемых преступлений совершается в состоянии алкогольного опьянения. Наблюдается ухудшение демографической ситуации в республике, которое можно рассматривать как реакцию населения на кризис в экономике, снижение уровня жизни, а также уменьшение популярности семьи как основы ячейки общества. Число лиц, вступающих в брачный союз, за последние 10 лет уменьшилось на 28%, а число разводов увеличилось на 35%. Увеличивается социальное сиротство. Растет количество детей, оставшихся без попечения родителей, причем это происходит на фоне падения рождаемости и уменьшения численности детского населения страны. Одной из причин сиротства является алкоголизм родителей и как следствие, жесткое отношение к детям, пренебрежение их интересам и правам. Увеличивается количество детей, рожденных вне брака. В 1999 г. таких детей родилось 16 500 (17,9% от общего числа новорожденных). Растет число детей, рожденных несовершеннолетними матерями. Всего только за 1999 год у несовершеннолетних матерей родилось 2303 ребенка, из них 1105 вне брака.

Пьянству несовершеннолетних, следует сказать откровенно, способствуют взрослые. Ежегодно органами милиции устанавливается более 10 000 лиц, виновных в спаивании несовершеннолетних, 4 000- 6000 работников торговли привлекается к ответственности за реализацию спиртных напитков несовершеннолетним. Растет количество детей, отобранных у родителей по решению суда без лишения родительских прав и часто в основе такого решения лежит то, что родители не могут осуществлять свои обязанности по воспитанию детей в связи с их умственной способностью. Работа по предупреждению пьянства, алкоголизма и наркомании среди молодежи в республике проводится в тесном взаимодействии со всеми

заинтересованными министерствами и ведомствами.

Изучение данного вопроса показало, что пьянство и алкоголизм по масштабам своего распространения, величине экономических, экологических, демографических и нравственных потерь представляет серьёзную угрозу стабильности и развитию общества, здоровью и благополучию нации. Потребление спиртных напитков в последнее десятилетие вновь приобрело устойчивый и массовый характер. Потребление спиртных напитков на душу населения в год стало превышать уровень 1984 года, когда наблюдался максимально высокий уровень, и по официально зарегистрированным данным составляет более 9 литров абсолютного алкоголя (абсолютный алкоголь – это этиловый спирт, не содержащий воды) В 1984г – 8,2 л/ч, в 1992г – 5.9 л/ч, в 1999г. – 10.1л/ч, а в 2000г. уже меньше – 9.5л/ч).

Существует прямая связь между ростом потребления спиртных напитков на душу населения и распространённостью пьянства и алкоголизма Согласно рекомендаций ВОЗ (Всемирная организация здравоохранения) низший уровень потребления алкоголя, ассоциируемый с минимальным риском смертности для населения, - это 2 литра чистого спирта на человека в год. Более 10 литров – это высокий уровень потребления, от 10 до 5 – средний уровень потребления, менее 5 – низкий уровень потребления. В употребление спиртных напитков всё больше стали вовлекаться женщины и подростки. Особенно тревожное положение с потреблением спиртных напитков сложилась в сельской местности, где практически отсутствует контроль за производством крепких спиртных напитков в домашних условиях. Вследствие алкоголизации населения снижается производительность труда, возрастает число нарушений трудовой дисциплины, аварий, производственного и бытового травматизма, дорожно-транспортных происшествий, гибели людей. Снижается средняя продолжительность жизни человека, растёт процент смертности населения.

В приёмные покои соматических больниц республики с различными заболеваниями ежегодно поступает около 60000 лиц в состоянии алкогольного опьянения. Постоянно растёт число больных алкоголизмом, по-прежнему остаётся высоким число лиц, перенёсших алкогольные психозы.

Главный нарколог министерства здравоохранения Беларуси Алексей Александров отметил, что общее число наблюдаемых больных алкоголизмом постоянно увеличивается, так на 1 января 2001 года на учете наркологической службы Беларуси состояло 191032 человек, на 1 октября 2007 года - 275 508 человек, на 1 октября 2008 года 282 776 человек (5 ноября 2008 Общество interfax.by) и к январю 2009 года оно приблизилось к 300000 официально взятых на учет алкоголиков.

За изготовление крепких спиртных напитков домашней выработки

ежегодно привлекается к административной ответственности 24-30 тысяч человек, за сбыт самогона возбуждается около 1000 уголовных дел, изымается от 4 до 5 тысяч самогонных аппаратов с уничтожением 250000 - 300000 литров самогона и браги. Тысячи административных протоколов в отношении работников торговли и общественного питания, за управление автотранспортом в состоянии алкогольного опьянения задержаний до 100000 водителей пополняют печальную статистику ежегодно. На бытовой почве совершается около двух тысяч преступлений в год.

Из числа всех наблюдаемых больных женщины составляют 9,9% (19676 чел.), а подростки 4,9% (9779 чел.).

Моральный ущерб от пьянства и алкоголизма. Пьянство и алкоголизм порождают множество социальных проблем. Часто выпивающие с большей вероятностью, чем выпивающие умеренно, создают себе и обществу социальные проблемы. Разрушаются семьи. Уровень раздельного жительства и разводов среди алкоголиков и их супругов в 7 раз чаще, чем среди общего населения. От 33 до 40% нераспавшихся «алкогольных» пар имеют плохие супружеские отношения. В 47% случаев причиной бракоразводных дел, возбуждаемых по инициативе женщин, пьянство и алкоголизм мужей послужили основной причиной разводов.

Алкоголь неизбежно разрушает структуру и функцию семьи, но супружеские и семейные проблемы могут либо предшествовать алкоголизму, либо возникать исключительно как результат пьянства, либо являться частью комплексного взаимодействия между предшествующей нестабильностью семьи и пьянством одного из её членов. Пьянство в семье – это чаще всего свидетельство её начальной нестабильности, а алкоголизм говорит о её тяжелом моральном и социальном недуге, который может привести к краху межличностных и общественных отношений.

Алкоголизм мужчин прямо и косвенно пагубно влияет на репродуктивные процессы. Среднее число аборт в семье, где мужчина систематически употребляет алкоголь, в 2-2,5 раза больше, чем благополучных в этом отношении семьях. Алкоголизм родителей является одной из причин рождения детей с различными дефектами, увеличивает детскую смертность. Доказано, что в семьях лиц, злоупотребляющих алкоголем, зачатие нового потомства нередко происходит в состоянии опьянения и дети рождаются хилыми, болезненными, отстают в физическом и психическом развитии, плохо учатся, рано начинают употреблять спиртные напитки, быстро психопатизируются, совершают асоциальные поступки.

Алкоголь медленно, но верно ухудшает генетический фонд человечества, тем самым, влияя на здоровье ещё не рожденных поколений. Установлено, что мальчики подвергаются алкоголизации в 2,2 раза чаще, чем в

нормальных семьях, если этим заболеванием болен отец, и в 1,6 раза чаще, если больна мать. Девочки заболевают алкоголизмом в 3,3 раза чаще, чем в нормальных семьях, если в семье страдает алкоголизмом отец, и в 2,4 раза чаще, если больна мать. Исследования в Великобритании и Финляндии показали, что при этом наследуются не алкогольная зависимость, а предрасположенность, привычка к употреблению алкоголя. Злоупотребление алкоголем родителей может повлечь за собой мертворождаемость. Известно, что риск мертворождаемости увеличивается в 6 раз, если женщина потребляет алкоголь и курит, и более чем в 30 раз, если во время беременности женщина курит и выпивает более 45 мл чистого алкоголя ежедневно. Считается, что более 30% детей с нарушениями умственного развития родилось от женщин, употребляющих алкоголь во время беременности.

Алкоголизм в семье - это ещё и “пьяный быт” со всеми атрибутами аморализма, распущенности и откровенно преступного поведения родителей в отношении детей. Рассмотрим подробнее социальные факторы и мотивы потребления алкоголя.

Социальные факторы и мотивы потребления алкоголя учащимися старшего подросткового возраста. Наиболее весомым социальным фактором, влияющим на первое и в дальнейшем эпизодическое употребление детьми и подростками алкогольных напитков, являются обычаи умеренного употребления алкоголя, сформированные в течение многих веков. Существуют и субъективные условия употребления — первичные алкогольные установки и мотивы, в основе которых обыденные знания о свойствах алкоголя. Принятый в умеренных дозах, он воспринимается подростками как средство улучшения эмоционального состояния, поскольку первоначально действует возбуждающе. В обыденном сознании не утвердилось представление об алкоголе как нейродепрессанте и то, что у человека с неустойчивой психикой он формирует стойкие депрессии.

Несмотря на то, что официальной декларируемой нормой нашего общества является запрет на употребление спиртных напитков лицам до 21 года, значительная часть старшеклассников приобщается к алкоголю достаточно регулярно. Как показали социологические исследования, проведенные среди старшеклассников республики, только 18,7% подростков, не отличающихся девиантным поведением, и 8,1%, так называемых, “трудных” не употребляют алкоголь вообще. Больше половины (49,8%) всех опрошенных подростков приобщаются к алкоголю несколько раз в год, 18,2% — несколько раз в месяц. Примерно раз в неделю употребляет спиртные напитки 20,8% подростков-девиантов и 9,2% обычных подростков.

Существенные различия в частоте употребления спиртных напитков среди «обычных» подростков и подростков-девиантов возникают только на уровне «употребляю раз в неделю». Большая часть подростков не видят в

употреблении спиртных напитков «криминала», т.е. чего-либо, противоречащего нормам окружения. 46,1% подростков контрольной группы и 51,4% «трудных» обычно делают это с родителями, 36,2% - с другими родственниками. Но чаще всего, безусловно, распитие спиртных напитков происходит с друзьями (83,8% у подростков-девиантов и 74,7% подростков контрольной группы). Отличия между «обычными» и «трудными» подростками имеет место, когда речь идет о совместном употреблении спиртных напитков с незнакомыми людьми. Ответивших, что им приходилось выпивать со случайными знакомыми в совокупности «трудных» в два раза больше, чем среди подростков контрольной группы.

Мотивы потребления алкоголя в двух исследуемых группах тоже имеют свою специфику. В основном, они показывают, что алкоголь для подростков стал средством улучшения общения и индуцирования положительных эмоций. Общение в подростковой среде — сверхценность вследствие возрастных коммуникативных особенностей и относительного избытка свободного времени. Не случайно среди основных декларируемых мотивов употребления алкоголя у подростков преобладает следующий: «алкоголь помогает поднять настроение, облегчает общение» (58,7 %). Причем, среди девиантов этот мотив встречается чаще, чем в целом по всей совокупности (65,2%). Очевидно, способы оптимизации общения у них более ограничены, вследствие меньшей развитости интересов и потребностей в сфере досуга, наличия барьеров общения со сверстниками. Подростки контрольной группы чаще называют такие «причины» употребления спиртных напитков, как стремление улучшить самочувствие и подтвердить, что ты уже взрослый (см. табл. 1).

Таблица 1.

Мотивы употребления алкоголя старшеклассниками (%)

Для чего употребляют спиртные напитки	Подростки из группы «трудных»	Подростки из контрольной группы
Для того, чтобы поднять настроение	61,1	52,9
Для того, чтобы облегчить общение со сверстниками	4,2	5,7
Для улучшения самочувствия	5,6	7,4
Для того, чтобы подтвердить, что уже	2,8	2,3

взрослый		
Для того, чтобы вырваться из-под родительской опеки	2,8	1,3
Другие мотивы	18,1	14,9
Не ответили	6,4	14,6

О том, что дефекты общения могут лежать в основе такой формы подростковой девиантности, как употребление спиртных напитков свидетельствует следующий факт. Только около четверти (24,2%) всех опрошенных никогда не испытывают чувства одиночества и недостатка общения, более половины (56,0%) иногда испытывают его, а для 12,1% наличие чувства одиночества - серьезная проблема, они испытывают его часто.

Анализ субъективных мотивов употребления алкоголя несовершеннолетними показал, что основными мотивами здесь являются те, которые связаны с общением в группе и, так называемые, “ритуальные” (день рождения, праздники), а также мотивы, связанные с мифами об алкоголе-протекторе хорошего физического самочувствия. Проблемы профилактики данной формы девиантности несовершеннолетних должны решаться через решение проблем общения. Алкоголь не помогает решить эти проблемы у подростка. Результат его систематического потребления — формирование стойких депрессий, о причинах которых подросток часто не подозревает.

Частота употребления алкоголя с родителями и другими родственниками показывает, что многие родители не видят ничего предосудительного в эпизодическом принятии спиртных напитков старшеклассниками под своим контролем. Однако, отсутствие запрета на потребление алкоголя как нормы поведения для несовершеннолетнего приводит к нарушению данной нормы не только на общих семейных праздниках, но и в компаниях сверстников. Если норма игнорируется, то она игнорируется везде. Усвоенные традиции культуры не позволяют родителям оценить вред употребления алкоголя в малых дозах их несовершеннолетними детьми.

При наличии традиционных возрастных проблем во взаимоотношениях алкоголь помогает временно компенсировать эти проблемы и является как бы универсальным средством раскрепощения, преодоления застенчивости, дает возможность забыть о реальных, а чаще, мнимых дефектах внешности. По этим причинам, а также тем, которые рассматривались выше, бытовое пьянство молодеет год от года.

Однако, вследствие наличия социокультурных и социально-коммуникативных детерминант у этой формы девиантности, система запретов здесь будет малоэффективна. И не только потому, что употребление алкоголя — традиция, а традиции консервативны. Запрет, касающийся предмета

потребности (алкоголя) не уничтожает самой потребности в психическом и физическом комфорте, полноценном общении, которые очень актуальны для подростков, к которому они стремятся и связывают часто с групповым употреблением спиртных напитков. Алкоголь вошел в культуру общества и не может быть произвольно изъят из нее, потому что он является элементом системы социокультурных потребностей, в которой он несет различные функции: ритуальные, компенсаторные, релаксации и т.д. Поэтому перед педагогом, работником учреждения культуры, стоит сложная задача изменения в сознании человека (в первую очередь у подростка) социальных установок и ценностного отношения к алкоголю, чего нельзя сделать, не изменив установки на первичное употребление алкоголя в ближайшем социокультурном окружении. Для ближайшего окружения подростка должен стать социокультурной нормой запрет (табу) на первичное употребление алкоголя детьми и подростками.

Исследователи проблем формирования алкогольной зависимости отмечают, что до первых значимых опытов знакомства с алкоголем у подростка образуется в тесной связи от взглядов ближайшего значимого окружения, определенное представление об этом продукте, о его особом, как принято думать, эйфоризирующем действии. Даже при дискомфортном знакомстве подростка с алкоголем, когда субъективные ощущения явно не совпадают с усвоенными представлениями, традициями и предрассудками, желание возобновить в последующем прием не исчезает, алкоголизация провоцируется традициями.

Помимо социокультурных, на первичное и последующее употребление алкоголя несовершеннолетними оказывают влияние социально-психологические факторы. Наиболее общая схема алкогольной интоксикации выглядит следующим образом: возбуждение – расслабление – угнетение, сопровождающееся нарушением моторики, рассогласованием движений, речевой расторможенностью. Почему данное психофизиологическое состояние становится психологически привлекательным для подростка? Ученые считают, что сам алкоголь не создает приподнятого настроения, здесь большое влияние играет самовнушение. Не алкоголь как таковой и его физиологическое действие, а проекция психологических ожиданий удовлетворения актуальных потребностей на психофизиологический фон опьянения создает у человека внутреннюю картину ощущений, которую он приписывает действию алкогольного напитка. Именно в этом психологическая привлекательность алкоголя. Причем эти ощущения совершенно различны: пьют с радости, с горя, для храбрости, с обиды, чтобы успокоиться, чтобы взбодриться. Алкоголь, отчасти, потому и приобрел такое место в человеческой культуре, что его действие создает удобный и, в то же время, быстро достигаемый фон для психологической проекции. Он стал универсальным средством достижения разных, подчас противоречивых по своим психологическим особенностям состояний. Из двух фаз опьянения -



возбуждение и угнетение - может быть выбрана любая: если первая создает фон для радостных событий, то вторая послужит основой переживаний иного толка.

Таким образом, употребление алкоголя можно рассматривать как иллюзорно-компенсаторную деятельность, направленную на создание и поддержание искомого эмоционального состояния или особую форму иллюзорного удовлетворения той или иной актуальной потребности. Происходит подмена объективных результатов реальных действий субъективными переживаниями, которые испытывает человек, осуществляющий значимую деятельность. Это объяснение можно прокомментировать с помощью опытов с крысой, вызывающей состояние удовольствия, без совершения успешных поисковых действий.

Алкоголизация как иллюзорно-компенсаторная деятельность подразумевает часто наличие собеседника, слушателя, зрителя. Поэтому ученые считают, что следует говорить не о влиянии собственно алкоголя на психические процессы, а о влиянии на них всего ритуала употребления алкоголя в той или иной компании. Таким образом, есть все основания говорить о социально-коммуникативных факторах употребления алкоголя. Было бы ошибкой думать, что подростки выбирают в качестве предмета потребности сам алкоголь. Как правило, выбирается не алкоголь, а компания, группа, в которой элементом общения становится выпивка. Именно групповая выпивка ломает психологические барьеры общения. Подключается к этому социокультурная установка: умение пить символизируется со взрослостью, является признаком особой силы и мужественности. Характерным является “культивирование” эйфории опьянения, что достигается особой эмоциональной заражаемостью, предвосхищением, подъемом в период подготовки и ожидания выпивки, коллективной взаимоиндукцией состояний в процессе принятия спиртного. Для этого используется громкая ритмичная музыка и дополнительные психотропные средства. Все это способствует формированию группового характера употребления психотропных средств и особой групповой психологической зависимости.

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) выделила три основные проблемы, связанные с потреблением алкоголя.

Проблема для пьющего. Сюда вошли последствия случаев разового неумеренного потребления алкоголя - кратковременные функциональные расстройства и утрата самоконтроля, агрессивность, несчастные случаи, переохлаждения или перегрев по неосторожности, арест за пребывание в нетрезвом виде в общественных местах, отравление алкоголем. Кроме того, сюда вошли и последствия длительного неумеренного потребления алкоголя - повышенный риск развития цирроза печени, некоторых видов рака и сердечно-сосудистых заболеваний, недостаточность питания, долговременные

функциональные расстройства и утрата самоконтроля, несчастные случаи, потеря трудоспособности, развитие алкоголизма и алкогольных психозов, ранняя смерть и самоубийство.

Проблемы для семьи пьющего – конфликты в семье, невыполнение отцовских и материнских обязанностей, потеря уважения, материальные трудности, внутриутробное поражение плода, неправильное воспитание, юношеские алкоголизм и преступность.

Проблемы для общества - нарушение общественного порядка, дорожно-транспортные происшествия, несчастные случаи, снижение производительности труда, прогулы, экономический ущерб, связанные с расходами на лечение, пособиями по нетрудоспособности, охраной правопорядка.

Общепринятой классификации бытовых форм пьянства нет. Чаще бытовое пьянство включается в общую классификацию алкоголизма как одна из его форм, в основном с использованием количественных критериев и мотивов алкоголизации. Наиболее полное описание привычного пьянства дал С.С.Корсаков. Для привычного пьянства он считает характерным увеличение количества алкоголя в погоне за эйфорией, изменение характера опьянения, борьбу мотивов и поражение личности в этой борьбе, чувство горечи и досады вследствие невозможности справиться с привычкой, усугубляющее пьянство.

По данным ряда авторов (Н.Я.Копыт, В.Г.Запорожченко и др.) при целенаправленном изучении злоупотребляющих количество больных алкоголизмом среди них оказывается более 40%, т.е. алкоголизмом болеет почти половина злоупотребляющих. Ретроспективно, анализируя начало болезни у госпитализируемых пациентов, можно определить некоторые признаки повышенного риска развития алкоголизма. Некоторые прогностические признаки можно уловить при первых приёмах спиртных напитков. Это, прежде всего:

- малый субъективный эффект опьянения;
- эйфории;
- высокая изначальная устойчивость организма к высоким дозам, т. е. толерантность к алкоголю (она свидетельствует и о будущем очень высоком подъёме этой устойчивости);
- отсутствие рвоты в опьянении и наутро следующего дня, раннем пробуждении;
- потеря количественного контроля;

-слабом проявлении вегетативной симптоматики (потливость, общая слабость, дрожание пальцев рук и др.) в послеинтоксикационном периоде.

Чем медленнее растёт толерантность и дольше сохраняется рвота, тем медленнее развиваются симптомы алкоголизма. Алкоголизм – постепенно формирующееся, хроническое заболевание. Первые признаки заболевания, знание которых чрезвычайно важно для успешного лечения и профилактики, давно служат предметом изучения отечественных наркологов. К началу алкоголизма относят первичное патологическое влечение к алкоголю, снижение количественного контроля, рост толерантности к алкоголю и алкогольные амнезии (потеря памяти).

Среди употребляющих спиртные напитки выделяют следующие категории:

- 1) редко, не чаще одного раза в месяц, в малых количествах;
- 2) не чаще одного раза в неделю по более индивидуальному поводу (встречи с друзьями и т.д.)- до 200 мл крепких напитков с сохранным контролем за поведением;
- 3) часто, по индивидуальным поводам и без внешне видимого повода в больших количествах, асоциальное поведение в состоянии опьянения;
- 4) такое же потребление, но с признаками влечения к спиртному и к состоянию опьянения, ростом толерантности, утратой количественного контроля;
- 5) такое же потребление, но с абстинентным синдромом.

Лица первой и второй категории относятся к группе потребляющих в приемлемых биологических социальных границах, лица третьей категории – к группе злоупотребляющих, у лиц четвёртой и пятой категорий диагностируется алкоголизм.

У лиц, злоупотребляющих алкоголем третьей категории, постепенно развиваются признаки, которые относят к предвестникам алкоголизма (продромальная симптоматика). В первую очередь это признаки социальной дезадаптации, прогулы, конфликты с органами правопорядка, в семье.

Социальная дезадаптация как ранний признак развивающейся) патологии отмечается у всех подростков, независимо от их социального и культурного уровня. Выделяют ещё одну совокупность признаков, предшествующих развитию симптоматики болезни – это возросшая

заболеваемость и обращение за медицинской помощью.

Таким образом, можно выделить два комплекса характерных явлений для этапа предшествующего алкоголизму. Это комплекс признаков социальной дезадаптации и комплекс признаков биологической дезадаптации. В каждом конкретном случае заболевания присутствуют эти два комплекса с различной степенью выраженности и в различном сочетании.

Естественно, что выделение продрома как особого качественного состояния на границе между злоупотреблением алкоголем и болезнью позволило объединить те признаки, которые ранее характеризовали этап злоупотребления, а с другой – первую стадию алкоголизма.

Клиническая картина состояния продрома. Наиболее ярко новое качество проявляется в состоянии опьянения и непосредственно вслед за опьянением. Потребление алкоголя к этому времени всё ещё не регулярное, но достаточно частое – 2-4 раза в неделю, может перемежаться и неделями трезвости. Спиртное переносится хорошо, толерантность не превышает ту, что была в период злоупотребления. Ориентировочно – она в 2-3 раза больше начальной физиологической. Новым в состоянии опьянения оказывается возросшая активность в сравнении с периодом бытового пьянства. Опьяневший проявляет активность к организованной и целенаправленной деятельности. Обнаруживается способность пить спиртное в утренние и дневные часы. В тесной связи с возросшей активностью стоит эмоциональная избыточность опьянения. Она утрачивает связь с обстоятельствами, не нуждается в индукции, она спонтанна и проявляется даже в одиночестве. Опьяневший начинает читать, напевать, читать стихи, говорить сам с собой (если нет собеседника). При этом мимика, телодвижения приобретают выразительность, экспрессивность, прежде этому подростку не свойственную. Эмоциональный фон остаётся приподнятым и устойчивым. Возникает потребность в новых широких контактах. Характерны бесцеремонность, лёгкость новых знакомств, объём внимания увеличивается, но качество внимания снижается, оно становится поверхностным. Случаи тяжелого опьянения учащаются, так как на какой-то степени интоксикации, для каждого подростка индивидуальной, возникает желание «добавить». Стремление углубить опьянение не осознаётся как «тяга» и всегда объясняется обстоятельствами, рассуждениями типа «а почему и нет».

Каждый случай чрезмерной передозировки следующим утром как бы возвращает подростка, находящегося в продроме алкоголизма, на этап бытового пьянства: плохое самочувствие, вялость, разбитость, головная боль, отвращение к спиртному, вегетативный дисбаланс. Это вызывает некоторую паузу в злоупотреблении алкоголем, раскаяние, намерение ограничить приём спиртного. Если степень опьянения не была чрезмерной, наутро самочувствие оказывается хорошим. Это отличает продром от периода злоупотребления,

когда регулярное употребление снижает утренний психофизический тонус, влечёт те или иные дисфункции. Такое улучшение самочувствия на фоне продолжающегося злоупотребления – принципиальный рубеж продрома – обычно просматривается. Поэтому состояние продрома вне опьянения малоузнаваемо. Вне опьянения для продрома алкоголизма характерна высокая активность заболевшего. Такой подросток находится в состоянии эмоциональной приподнятости, он подвижен, общителен, деятелен. Упрощается контакт с людьми, появляется открытость, приветливость. Оптимизм восприятия не омрачается и случающимися неприятностями, в том числе неприятностями из-за употребления алкоголя.. При выполнении обязанностей он может быть инициативным, работать сверхурочно, сохранять хорошее настроение. Но наблюдается снижение продуктивности труда из-за снижения концентрации и отвлекаемости, необязательности.

Повышение активности наблюдается и в других сферах. Такой подросток быстро и крепко засыпает, легко рано встаёт, отличается хорошим аппетитом, ест беспорядочно, зачастую случайную недоброкачественную пищу. Обращает на себя внимание возросшая физическая выносливость. Но нередко наблюдается повышенный травматизм.

Критику своего пьянства злоупотребляющий алкоголем субъективно обоснованно опровергает тем, что алкоголь ему не только не вредит, но идёт на пользу. Подросток в состоянии продрома, так же как и злоупотребляющий, но ещё не страдающий алкоголизмом, знает, что пить много – плохо, что это влечёт за собой неприятности. Но его представления о том, что такое много, сместилось, а возникающие неприятности он теперь связывает не со злоупотреблением, а с неудачно сложившимися обстоятельствами. Он ещё критичен к тем, с кем пьёт, выбирает обстоятельства. Состояние опьянения не приобрело исключительного смысла и по-прежнему доставляет удовольствие. Иногда возникают мысли, что «надо бы пить поменьше». Это связано обычно с чрезмерными передозировками и последующим плохим самочувствием. Обоснованием скоропроходящего желания себя ограничить выступают этические, физикальные, меркантильные мотивы.

Внимательному наблюдателю очевидна утрата качества деятельности пьющего подростка. Заметно снижение сосредоточения, отвлекаемость, поверхностность и необязательность во взаимоотношениях, недостаточность тонкости, такта. В состоянии продрома отмечаются состояния вялости, сонливости днём и подъём настроения, уровня бодрствования – даже без приёма спиртных напитков – вечером и ночью. Короткий сон также отражает искажённый суточный цикл. Прекрасное настроение с утра до позднего вечера с музыкой и танцами, может смениться периодом раздражительности, ссор, недовольства.

Более 80% больных алкоголизмом начали злоупотреблять алкоголем в

подростковом или даже в детском возрасте. Рано приобщаясь к алкоголю, подростки, тем более дети, плохо переносят даже небольшие дозы спиртного. Впервые выпитого стакана пива или 50–100 г вина уже достаточно ребенку, чтобы он опьянел. Повторное употребление детьми и подростками опьяняющих доз алкоголя уже является злоупотреблением.

Злоупотребление алкоголем, так же как и у взрослых, характерно для подростков, которые не знают чем занять свое свободное время, у которых нет стойких привязанностей и увлечений. Нередко группа подростков одного двора, улицы, квартала, бесцельно проводя время в поисках приключений, рано или поздно приходит к употреблению спиртных напитков. Инициатором являются более опытные товарищи, которые и предлагают выпивку. В компании подростку отказаться нелегко, нельзя отставать от друзей, интересно приобщиться к взрослой жизни. К тому же в этом возрасте подростки боятся остаться вне компании и стать объектом насмешек, проявить «трусость». Для них мнение сверстников часто является более весомым, чем мнение родителей, учителей, особенно если они сами не являются примером трезвого образа жизни. Дети очень чутко подмечают противоречия в словах воспитателей о вредном и опасном влиянии алкоголя на здоровье человека и почти повсеместно распространенном употреблении спиртного и дома и вне дома. Поэтому, в кругу таких же, выпивающих подростков, они чувствуют себя равными и могут длительно поддерживать, на их взгляд, важные, а, в самом деле, пустые разговоры о том, сколько выпили, что потом натворили и т.п.

Как известно, крепость алкогольных напитков определяется концентрацией этилового спирта, который является клеточным ядом, особенно опасным для молодых, делящихся клеток. Организм ребенка, не подвергавшийся ранее действию алкоголя, на первый прием даже небольших доз, реагирует как на прием ядовитого вещества. Появляются все признаки отравления: частый пульс, повышение артериального давления, покраснение кожи лица, повышенная потливость, слабость, рвота, нарушение походки, потеря сознания и другие признаки, степень выраженности которых, зависит от количества и крепости выпитого спиртного. В тяжелых случаях ребенок может умереть в результате развития глубокой комы или же в результате асфиксии, вызванной рвотными массами. В легких случаях опьянение постепенно проходит, надолго оставляя у многих детей неприятные ощущения в виде головной боли, провалов памяти и чувства стыда. У большинства подростков на этапе злоупотребления алкоголем выраженной тяги к употреблению спиртного еще нет, последствия употребления алкоголя им не всегда нравятся, но они продолжают выпивать под влияние компании.

Для подростков характерны следующие симптомы опьянения:

1. Приподнятое настроение, разговорчивость, даже у привычных молчунов;

2. Отсутствие контроля за собственным поведением, эмоциональная неустойчивость, замедленная реакция;
3. Потеря ориентации, частая смена настроения, невнятная речь, двоение в глазах, гневливость;
4. Плохо держится на ногах, шатается, падает, не осознает свои поступки, часто бывает рвота;
5. Потеря сознания, глубокая кома.

При регулярном употреблении алкоголя у подростков постепенно исчезает рвотный рефлекс, возрастает переносимость спиртного и формируется влечение к алкоголю. Это является началом перехода этапа злоупотребления алкоголем к заболеванию, т.е. алкоголизму. Формирование психических и поведенческих расстройств, вызванных употреблением алкоголя, у детей и подростков происходит ускоренно, в 2–4 раза быстрее, чем у взрослых (примерно за три-четыре года).

Стадии алкоголизма. В течение заболевания выделяют три стадии. Первая - характеризуется формированием психической зависимости подростка от концентрации алкоголя в его организме. Это проявляется болезненным влечением к употреблению алкоголя, Только в состоянии алкогольного опьянения подросток чувствует себя комфортно, «в своей тарелке». Эти два признака: болезненное влечение к алкоголю и чувство дискомфорта в трезвом состоянии, характеризуют первую стадию алкоголизма.

Отсутствие рвотного рефлекса и исчезновение чувства отвращения к алкоголю по утрам, после обильной выпивки, ускоряют развитие толерантности к алкоголю. Толерантностью, как уже было отмечено, называется устойчивость, повышенная переносимость организма к алкоголю и, как правило с последующим увеличением дозы приема спиртного. Поэтому подростки напиваются до состояния глубокого опьянения с характерными признаками тяжелого отравления. Они находятся длительное время без движения, без сознания, не реагируют на внешние раздражители и без медицинской помощи могут погибнуть. Такие случаи глубокого опьянения становятся постоянными и, очень быстро у подростков формируется похмельный синдром (алкогольная абстиненция). Похмельный синдром является признаком 2-ой стадии заболевания. Он свидетельствует о включении алкоголя в регулирующие процессы метаболизма. С этого момента его присутствие в определенной, значительно более высокой, чем прежде, концентрации, становится необходимым условием существования организма, т.е. сформировалась физическая зависимость подростка от содержания алкоголя в его организме. Теперь при его отсутствии или недостаточном содержании к проявлениям психической зависимости (постоянное влечение и чувство дискомфорта в трезвом состоянии), присоединяются физические страдания. Они проявляются

тревожным состоянием, дрожанием рук, сердцебиением, головной болью. Характерным является липкий пот, общая слабость, неуверенная походка, сухость во рту, жажда и неодолимое стремление к алкоголю, преодолеть которое он не в силах.

Подросток во второй стадии заболевания, практически, не бывает трезвым. При длительном состоянии глубокого опьянения (запое), резкое прекращение употребления алкоголя приводит к развитию острого психоза (безумия), который называется белая горячка или делирий. Белая горячка сопровождается искаженным восприятием реальной действительности в виде зрительных и слуховых галлюцинаций. Больные подростки в состоянии алкогольного психоза видят несуществующие предметы, слышат голоса, пытаются бежать. Они возбуждены, беспокойны, их мучают страхи и кошмарные видения. Поступки и действия подростков в состоянии психоза не предсказуемые и они нуждаются в неотложной медицинской помощи.

Заключительная, 3-я стадия болезни, характеризуется глубокими органическими изменениями головного мозга, внутренних органов с выраженными нарушениями их функций и быстро прогрессирующей деградацией личности.

Чтобы предотвратить пагубное для ребенка развитие заболевания, педагогам, родителям важно знать ранние признаки развития болезни. Наиболее характерными из них являются:

- появление лживости, ненадежности;
- внезапные необъяснимые изменения настроения;
- состояние тревоги и депрессии
- частые травмы (ссадины, ушибы и более тяжелые повреждения);
- жалобы на головные боли, бессонницу;
- судороги;
- повышенное артериальное давление;
- ухудшение памяти и успеваемости;
- частые пропуски занятий без уважительных причин;
- запах алкоголя в выдыхаемом воздухе;
- грубость во взаимоотношениях со сверстниками, родителями и учителями.



Заклучение. Поведение подростков, употребляющих алкоголь, нередко агрессивное, осознавая силу и поддержку группы, они задираются с прохожими, особенно с более слабыми. При безнаказанности быстро наглюют, с целью добычи денег на выпивку, способны совершать противоправные действия

Алкоголизм у детей и подростков в отличие от взрослых протекает ускоренно, причем быстро наступает и прогрессирует психическая деградация. Они «тупеют» на глазах, нарушается память и сообразительность, почти полностью утрачивается способность усваивать новый материал. Дети алкоголики инфантильны, недоразвиты физически, напоминают маленьких старичков, они нередко погибают от несчастных случаев, бывают и самоубийства.

Некоторые подростки на ранних этапах алкоголизации, при отсутствии достаточного количества выпивки, для усиления действия спиртных напитков, употребляют наркотические средства. Чаще всего они используют седативные или снотворные медикаменты, с последующим формированием наркотической зависимости к ним. В этих случаях прием алкоголя может полностью заменяться употреблением наркотиков.

## Лекция 20. Наркомания. Виды профилактики. Первичная профилактика наркомании.

План лекции:

1. Введение
2. Причины распространения наркомании
3. Этапы развития наркомании, толерантность
4. Виды наркотиков, особенности наркотического опьянения
5. Особенности действия седативных и снотворных веществ
6. Особенности действия стимуляторов

7. Особенности действия психоделических средств
8. Особенности действия каннабиоидов
9. Виды профилактики. Профилактика наркомании

Введение. Наркомания - это тяжелое заболевание, которое начинается со случайного (или под влиянием, давлением) приема наркотика. В последующем формируется вредная привычка систематического его употребления с развитием непреодолимого влечения к постоянному приему (наркотической зависимости организма человека). Такая зависимость у отдельных лиц возникает очень быстро, через 2-3 приема наркотического средства.

Последствия этого заболевания чрезвычайно опасны, так как происходят грубые нарушения функций внутренних органов, нервной системы и деградация личности. Наркоманы подвержены риску заражения и способствуют распространению ВИЧ-инфекции, вирусного гепатита, венерических болезней и других опасных инфекционных заболеваний. Современная медицина не располагает эффективными средствами, позволяющими полностью излечить данное заболевание. В тоже время, если человек не лечится, то болезнь прогрессирует очень быстро и на фоне выраженных психических и соматических расстройств наступает полное разрушение личности. Результат в этом случае один - преждевременная старость, немощность и смерть.

Наркомания представляет угрозу жизни и здоровью не только для отдельного человека. Она представляет опасность для всего общества. Большинство наркоманов не работают, поскольку они способны к трудовой деятельности только в начале заболевания и лишь в состоянии наркотического опьянения.

Особую обеспокоенность вызывает быстрое распространение наркомании среди молодежи. Почти две трети потребителей наркотиков - лица до 30 лет, большая часть которых оказалась в сетях наркомании в юношеском, а иногда и в детском возрасте. Возрастающее количество подростков – потребителей этих средств создает благоприятные условия для появления новых и разрастания старых преступных структур, занятых незаконным оборотом и сбытом наркотиков. Таким образом, формируется среда активного потребления наркотических средств. И чем больше эта среда, тем больше спрос на наркотики, что способствует активности наркобизнеса. Активизация наркобизнеса ведет к накоплению огромной массы "грязных" денег, развитию

теневой экономики, распространению коррупции и других преступных проявлений.

Наркомания и связанная с ней преступность, приобретая значительные масштабы, самым существенным образом сказывается на морально-психологической атмосфере в обществе, отрицательно влияют на экономику, политику и правопорядок в любой стране. Не является исключением, к сожалению, и Республика Беларусь. Ежегодно увеличивается количество лиц, допускающих немедицинское потребление наркотических средств и психотропных веществ.

Причины распространения наркомании. Общее разрушающее действие наркотиков на здоровье организма человека известно всем и давно. Тем не менее, ряды наркоманов в последние 10 лет постоянно и активно пополняются. Отмечаются быстрые изменения заболеваемости наркоманией от единичных случаев в отдельных регионах до значительного числа регистрируемых потребителей наркотиков и психотропных веществ, практически во всех крупных городах Беларуси. В связи с этим, наблюдается разрыв познаний основ наркологии на бытовом уровне между родителями и их детьми. Дети быстрее усваивают все новое и, к сожалению, не только полезное и необходимое. Общаясь между собой, дети усваивают специфическую терминологию, привнося в обычную речь такие слова как «кайф», «волокуша», «тащиться» и многие другие, определенный смысл которых им понятен лучше, чем родителям и учителям.

Детство и юность многих родителей проходили в те времена, когда наркотики не были распространенным явлением. Нормальные, заботливые родители напуганы прессой, радио и телепередачами о распространении наркотиков среди детей и подростков. Однако, пугающие сообщения, при отсутствии необходимых знаний о наркотиках, предпосылках к их употреблению и первыхстораживающих признаках наступающей беды для ребенка не дают и не могут дать желаемых результатов. Нередкими являются случаи, когда о пагубном пристрастии своих детей и родители, и учителя узнают от сотрудников милиции или от врачей наркологов, т.е. слишком поздно. В методических рекомендациях по профилактике наркомании, популярных и санитарно-просветительных изданиях показываются последствия употребления наркотиков для подростков, для родителей. В то же время в отечественных изданиях нет сведений о том, чем же так привлекательны наркотики? Почему к ним притягиваются молодые люди? В чем их сила и где есть слабые места, которые необходимо использовать в предупреждении заболевания?

Толковый словарь живого великорусского языка Владимира Даля определяет смысл слова наркотический как одуревающий, наводящий оцепенение, притупляющий сознание и чувства. Многие врачи наркологи

считают описание наркотического опьянения в открытой печати не допустимым, способным привлекать к наркотикам детей и подростков. Это справедливое мнение в те старые «донаркотические» времена сегодня, видимо, устарело. Не из книг и брошюр узнают сегодня о «приятном» и «вредном» действии наркотиков наши дети. Замалчивание, недосказанность восполняется информацией от «опытных» товарищей, целенаправленной на расширение круга потребителей наркотического зелья.

Этапы развития наркомании, толерантность. Наркоманы применяют различные пути введения наркотиков в собственный организм. Их нюхают и курят в чистом виде или, смешивая с табаком, их глотают в форме капель, пилюль, таблеток или примешивают к пище, и, наконец, их с помощью медицинского шприца и иглы вводят под кожу, в мышцу или в вену. Приоритетными способами применения наркотических средств подростками являются : инъекции - 91,2%; курение - 7,4%; прием внутрь - 0,8%; жуют - 0,4%; нюхают - 0,2%; другие пути (втирание в слизистые оболочки) - 0,05. От способа введения зависят ощущения наркомана, которые он и испытывает после введения наркотика, быстрота наступления и длительность эффекта действия наркотического вещества.

Применение наркотиков с целью одурманивания называется наркотизацией, по аналогии с алкоголизацией. В отличие от алкоголя, умеренного употребления наркотиков у взрослых, тем более у несовершеннолетних, не бывает. Первые эксперименты – это уже начало злоупотребления наркотиками, этап на пути к формированию зависимости. Последующими этапами развития заболевания, так же как у алкоголиков и токсикоманов, являются психическая зависимость с нарастающей толерантностью и физическая зависимость с абстинентным синдромом.

Психическая зависимость у отдельных лиц проявляется иногда даже после первой наркотизации или после этапа злоупотребления, длительность которого зависит от периодичности употребления и силы действия наркотика. Мучительное влечение испытывать приятные ощущения, путем постоянного или периодического приема наркотиков – это и есть психическая зависимость. И теперь у подростка или у взрослого наркомана, не зависимо от его воли, поведение и мысли подчинены болезненной потребности в одурманивающем средстве.

Физическая зависимость развивается постепенно после определенного периода постоянного приема наркотиков, и длительность этого периода определяется видом наркотического средства. За это время психоактивное вещество – наркотик включается в регулирующие системы функционального состояния организма человека. В результате, при снижении его содержания, организм реагирует выраженными расстройствами нервной системы и внутренних органов, которые причиняют больным невыносимые страдания.

Это состояние называется абстинентным синдромом или абстиненцией, жаргонное название «ломка». В дальнейшем рассмотрим симптомы абстиненции, характерные при употреблении наркотиков, наиболее часто встречающихся в среде подростков.

Систематическое употребление сопровождается развитием устойчивости к наркотику, т.е. организм наркомана привыкает к нему и для достижения прежнего эффекта теперь требуется большая доза, и так повторяется вновь и вновь. В результате через некоторое время первоначальная доза, например при наркотизации героином, повышается в десять, сто и более раз. Во столько же раз и растет токсическое действие наркотика. Повышение устойчивости организма к постоянному действию наркотика, также как и при алкоголизме, называется толерантностью. Таким образом, выделяют в развитии психической и поведенческой зависимости от наркотиков очень краткий период экспериментирования, с последующим злоупотреблением наркотиками и развитием психической зависимости (1-я стадия заболевания), затем по мере нарастания толерантности формируется абстинентный синдром, с выраженной физической зависимостью (2-я стадия заболевания). Нарастающие токсические дозы наркотика приводят к развитию патологических процессов в печени, почках, других органах, одряхлению организма и смерти. Нередко наркоманы заканчивают жизнь самоубийством. Самоубийства, являющиеся порой трагическим итогом психического заболевания и всегда психологического неблагополучия, по-прежнему уносят очень много жизней белорусов — 2 662 в 2008 году (2 666 в 2007 году) или 27,5 случаев на 100 тыс. населения. В авариях на дорогах гибнет меньше — в прошлом году в ДТП погиб 1 561 человек.

Виды наркотиков, особенности наркотического опьянения. Наиболее распространенными наркотиками являются: опиоиды, седативные, снотворные средства, кокаин, психостимуляторы, галлюциногены и каннабиоиды.

Опий – сырец представляет собой высохший на воздухе млечный сок из надрезов на незрелых коробочках снотворного мака. Это комки или мягкая бесформенная масса темно-бурого цвета со своеобразным запахом и горьким вкусом. Из опия-сырца получают алкалоиды опия (морфин, наркотин, кодеин и другие), которые называются опиатами. Они, а так же синтетические препараты сходного фармакологического действия (героин, фентанил, метадон и др.) относятся к наркотическим анальгетикам, так как обладают выраженным болеутоляющим действием и некоторые из них применяются в медицине с лечебной целью. Однако, к сожалению, при повторном употреблении они способны вызывать психические и поведенческие расстройства, т.е. то, что раньше называли опийной наркоманией. Многие из них выпускаются фармацевтическими предприятиями в виде растворов в ампулах или в таблетках. Существующие строгие правила отпуска этих препаратов в аптеках,

ограничивают их не медицинское употребление. Поэтому подростки используют, кустарным способом приготовленные, опиаты или употребляют героин, поступающий в нашу страну контрабандным путем. Излюбленным способом введения опиатов и героина является внутривенное введение. Под действием этой группы наркотиков особенно при внутривенном способе введения, быстро формируется наркотическая зависимость к ним.

Характерным признаком наркотического опьянения, вызванного опиоидами на ранних этапах наркотизации, является чередование фаз опьянения. Почти сразу после введения наркотика развивается мощное оргазмическое состояние. Эту первую фазу опьянения наркоманы называют «приход» и длится она недолго, до 5 минут. Интенсивность и глубина ощущений наиболее выражены при введении наркотика в вену, именно стремление к повторным подобным ощущениям и определяет выбор пути введения наркотиков в пользу внутривенного. Затем сладострастные ощущения сменяются благодушием и эйфорией. Это вторая фаза опьянения, которая длится 3–4 часа. Наркоманы в этой стадии опьянения благодушны и довольны своим состоянием. Мышление может быть ускоренным с быстрой сменой ассоциаций. Но чаще наркоманы уединяются, чтобы без помех оставаться со своими грезами. «Кайфовать», «тащиться» - жаргонные определения второй стадии наркотического опьянения нередко встречаются в разговорах подростков. Естественно, что не все, кто так говорит, наркоманы, но возможные контакты с ними, вполне вероятны. При желании наркоманы способны ловко скрывать свое состояние, быть на занятиях, участвовать в мероприятиях. Одного только скрыть они не могут – это сужение «до точки» зрачков глаз. Поэтому и днем, и вечером, и летом, и зимой они носят темные очки или закапывают в глаза специальные капли для расширения зрачков (атропин).

Третья стадия опьянения характеризуется поверхностным сном в течение 2-3 часов, который сменяется тревожным состоянием, с головной болью, иногда рвотой, дрожанием век и рук (четвертая стадия). Ощущения наркоманов в различных фазах наркотического опьянения могут меняться с течением времени. Начинает укорачиваться, наиболее привлекательная, первая фаза и ощущения становятся не такими выраженными, яркими. Это вынуждает наркомана увеличивать дозу наркотика, при этом нередко ошибки в расчетах с последующей передозировкой. В этих случаях сон в третьей фазе опьянения глубокий, беспробудный. Зрачки узкие, на свет не реагируют, дыхание становится прерывистым, и наркоманы не редко умирают от остановки дыхания. Более подробно об этом будет указано в дальнейшем.

Психическая зависимость. Развитие психических и поведенческих расстройств у подростков, вызванные опиоидами происходит быстро, особенно при внутривенном способе введения. Достаточно 3–4 приемов героина для формирования первой стадии заболевания (психической

зависимости). Психический дискомфорт, который испытывает наркоман, при отсутствии наркотика, толкает его на постоянный поиск одурманивающего вещества или денег на его приобретение. Наркоман постепенно начинает замечать, что прежние дозы наркотика не вызывают прежних таких ярких и приятных переживаний и он пытается их вернуть, путем повышения дозы. Одновременно повышается токсическое действие наркотиков. Появляются признаки нарушения функции органов пищеварения в виде длительной задержки стула на несколько дней, органов дыхания с развитием гипоксии (кислородного голодания клеток), сердечно-сосудистой системы в виде снижения артериального давления и брадикардии (редкого пульса). У наркоманов отмечается сухость кожных покровов и слизистых оболочек, так как под действием наркотиков угнетается функция желез внутренней и внешней секреции. У них постоянно ощущается сухость во рту, в носу, поэтому они часто пьют воду. Выраженное болеутоляющее действие морфина, героина и других наркотиков из группы опиоидов, при постоянном применении, приводит к тому, что рецепторы, воспринимающие болевые ощущения, становятся менее чувствительными. Регулирующими механизмами сохранения гомеостаза (постоянства внутренней среды) повышается количество соответствующих рецепторов боли и повышается порог их чувствительности. Таким образом, формируются ощущения приближающейся абстиненции. Абстинентного синдрома в первой стадии болезни еще нет, но уже поражения органов и систем организма, особенно центральной нервной системы столь велики, что уже в этой стадии при отсутствии наркотика, наркоман способен на преступления ради его добычи тем или иным способом.

**Физическая зависимость.** При опиной наркомании толерантность растет быстро и может превышать первоначальную дозу наркотика в 100-200 и более раз. Но это уже мало помогает, ощущения «прихода» исчезают совсем и вторая фаза наркотического опьянения не является уже столь привлекательной. Наркотики принимаются теперь только для предотвращения абстиненции (ломки).

Абстинентный синдром при опиной наркомании во второй стадии заболевания развивается уже через 10-12 часов после последнего приема наркотика. Зрачки у наркомана расширяются, появляется слюнотечение, насморк, чихание, «гусиная кожа». Нарастает психический дискомфорт, наркоман не может уснуть, на чем либо сосредоточиться, все не мило, все плохо и только одна мысль: где достать наркотики. В разных группах мышц появляются неприятные ощущения, желание их массировать. Наркоман постоянно потягивается, потирает мышцы рук и ног, испытывает ощущение ползания «мурашек». Затем появляются боли в мышцах при жевании, затрудняющие прием пищи. Интенсивность болей нарастает, через некоторое время болят мышцы рук, ног, спины, которые приносят невыносимые страдания наркоману. Воспринимающие боль рецепторы, в результате

длительного и постоянного обезболивающего действия наркотиков, теперь реагируют на малейшее движение наркомана, сводя его с ума от невыносимой боли. К этим страданиям добавляются интенсивные боли в животе, многократная рвота и понос. Отсутствие аппетита, невыносимые страдания быстро истощают наркоманов, они худеют, приобретают страдальческий внешний вид, практически не спят. Кожный покров бледный, лицо в ранних морщинах, в местах инъекций по ходу вен прощупываются узловатости и уплотнения в виде жгутов.. В таком состоянии, при отсутствии возможности добыть любым путем наркотик, они могут обращаться за медицинской помощью. Многие наркоманы после первой «ломки» пытаются освободиться от наркотиков, удается это, к сожалению, немногим. Абстинентный синдром, который определяет физическую зависимость, и усиливающийся психический дискомфорт, при снижении содержания наркотика в организме наркомана, вынуждают его постоянно добывать и принимать наркотики. Вторая стадия болезни может продолжаться 5 - 10 лет до почти полного истощения возможностей организма. Третья стадия характеризуется деградацией личности наркоманов, они не способны ни к какому труду и часто умирают в местах заключения или от прогрессирующих хронических заболеваний – спутников наркомании (гепатит, ВИЧ – инфекция, туберкулез и др.), не редки среди них и случаи самоубийств.

Психические и поведенческие расстройства у подростков, вызванные употреблением седативных, снотворных веществ, кокаином, психостимуляторами, галлюциногенами и каннабиоидами развиваются примерно так же, как и при употреблении опиоидов.

Особенности действия седативных и снотворных веществ. Этот вид зависимости у подростков чаще всего вызывают следующие медицинские препараты: этаминал натрия (нембутал), седуксен, эунактин, феназепам, тазепам, элениум, мепробомат и некоторые другие. По внешнему виду это таблетированные медицинские препараты белого или голубого цвета, некоторые из них могут быть в виде ампулированных растворов. Подростки используют седативные средства для усиления алкогольного опьянения или для совместного приема с психотропными, наркотическими препаратами. Для развития наркотического опьянения подростку достаточно 2-3 таблетки снотворного препарата из группы барбитуратов, опьяняющая доза седативных препаратов обычно в два раза больше. Более выраженный опьяняющий эффект проявляется при внутривенном введении растворов наркотизирующего вещества, который наступает сразу после введения, практически «на игле» Появляется приятное ощущение, мышцы расслабляются, кожа лица краснеет, зрачки становятся широкими, эта первая фаза «прихода» длится до минуты. Вторая фаза, более продолжительная, до 2-3 часов и характеризуется веселым настроением, повышенной двигательной активностью, но подростки в этом состоянии не способны осмысливать происходящее, плохо помнят о происшедших событиях. Характерна изменчивость настроения от веселого и



беззаботного до злобного и драчливого. Кроме того, отмечаются нарушения походки, координации движения в значительной степени, напоминающие аналогичные проявления при алкогольном опьянении. Третья фаза опьянения – глубокий сон, после пробуждения типичны головная боль, разбитость, тяжесть в голове, вялость и отсутствие желания чем либо заниматься.

При повторном приеме вещества первая стадия заболевания (психическая зависимость) наступает достаточно быстро. На этой стадии наркоманы продолжают чередовать или совмещать прием спиртных напитков с седативными, а затем и со снотворными препаратами. При этом отмечается перекрестное возрастание толерантности к алкоголю, седативным и снотворным препаратам. В последующем, подростки переходят на прием только снотворных таблеток, что является свидетельством сформировавшейся психологической зависимости. Прием снотворных становится регулярным и за 3-4 месяца толерантность к барбитуратам может увеличиться в 4-5 раз от первоначальной дозы. Неодолимое влечение к наркотику быстро приводит к развитию физической зависимости. Во второй стадии заболевания меняется картина «прихода» и второй фазы наркотического опьянения. Характерна озлобленность и агрессивность барбитуроманов, они становятся социально опасными. Мышление приобретает застойный характер, речь становится вязкой, с повторами, наркоманы с трудом переключаются на другие темы. Подростки деградируют, у них утрачивается сообразительность, они понимают только простые вопросы и утрачивают способность к умственной деятельности. Подростки становятся неряшливыми, не следят за внешним видом. Это грязные запущенные, с одутловатым, серого цвета лицом и множественными гнойничковыми высыпаниями на коже, обездоленные дети. Токсическое действие наркотиков этой группы вызывают необратимые процессы в головном мозгу (токсическая энцефалопатия), в печени (гепатит и жировое перерождение), в сердце (миокардиодистрофия), поражаются и другие органы. В этой стадии нередки передозировки, так как рассчитать нужную дозу снотворного гораздо сложнее, чем, к примеру, героина. Превышение первоначальной дозы в 5 – 10 раз уже может вызывать тяжелые отравления со смертельными исходами. В случае прекращения приема наркотика, абстинентный синдром развивается в течение суток и протекает по наиболее тяжелому варианту, с судорожными припадками, с развитием психозов (подобно белой горячке при алкоголизме). Это опасное состояние и без медицинской помощи подростки могут погибнуть. Третья стадия характеризуется частыми передозировками и наркоманы быстро погибают от слишком большой дозы принятого наркотика или от осложнений в течение сопутствующих заболеваний. Многие из них не выдерживают тяжести страданий и заканчивают жизнь самоубийством.

Особенности действия стимуляторов. Стимулирующее действие наркотиков позволяет подростку длительное время находиться в бодром состоянии и не чувствовать усталости в течение нескольких суток без отдыха и

без сна. Кокаин - один из таких наркотиков, который содержится в листьях кустарника кока. Жаргонное название «кок», «снег», «звездная пыль», «драконова перхоть». Может быть в виде листьев, белого кристаллического порошка или растворов. Подростки пользуются разными способами введения кокаина в свой организм. Они могут вдыхать (нюхать) порошок, курить или жевать листья, втирать порошок в слизистую полости рта, влагалища или прямой кишки, вводить растворы наркотика в вену. Иногда кокаин сочетают с другими наркотиками, например с героином, смесь – динамит. В настоящее время распространена очищенная форма кокаина, известная под названием «крэк» или «рок».

Первые ощущения при внутривенном введении стимуляторов кратковременные и, по определениям подростков – наркоманов, необычайно сладостны в виде оргазмического всплеска. Затем наступает длительное состояние радости, всеобщей любви, необычайной легкости во всем теле и чувства полета. Первую и вторую фазу наркотического опьянения наркоманы стараются пережить без лишних отвлекающих движений, наслаждаясь блаженством, и погружаются полностью в свои ощущения. В этот момент кожа лиц бледная, зрачки широкие, артериальное давление повышается, пульс учащается. Характерным признаком являются пересохшие губы и их постоянное облизывание. Затем сознание становится абсолютно ясным и достаточно продолжительное время наркоман воспринимает окружающую действительность в ярких красках, с четкими деталями и особенностями происходящих событий. Любые преграды, барьеры для него становятся легко преодолимыми, все проблемы разрешимыми. Возрастает потребность в общении, усиливается сексуальное влечение. Подростки в течение дня вступают в беспорядочные, повторные половые контакты, в том числе и гомосексуальные. Повышенная сексуальная активность у наркоманов, при постоянной наркотизации, сохраняется 5-6 месяцев, затем сменяется полной импотенцией.

При выходе из состояния опьянения эйфория постепенно исчезает, подростки в подавленном настроении, болит голова, сердце. Отмечается вялость, слабость во всем теле, что и является признаками этой фазы опьянения стимуляторами. Однако, при наличии наркотиков, подростки стараются не допускать этого и продлевают приятное для себя состояние.

Близким наркотизирующим действием обладают и другие популярные у подростков – наркоманов стимуляторы. К ним относятся эфедрин и его окисленная форма эфедрон, а так же первитин, амфетамины (жаргонные названия: «кристалл», «меф», «черная красotka», «будильник» и др.)

Развитие заболевания при злоупотреблении стимуляторами происходит аналогичным путем с быстрым формированием психологической зависимости, нарастающей толерантностью к наркотику с последующим абстинентным

синдромом, т.е. физической зависимостью. Исчезают все привлекательные ощущения, продолжается вынужденный прием наркотиков для предупреждения развития абстиненции. Неизбежна деградация личности умственная, физическая и социальная.

Особенности действия психоделических средств. Психоделические средства - это вещества, индуцирующие галлюцинации и связанные с ними переживания, нередко мистического, трансцендентного характера. Характерным для этой группы веществ является то, что сами по себе они явились "фактором культуры", положив начало целому направлению современной философии, живописи, музыки, психологии, образа жизни. Сейчас уже можно говорить о "психоделической культуре", как значимом факторе в молодежной среде. Некоторые виды современной музыки, стиля одежды, манеры поведения имеют сленговое название "кислотных", что обусловлено потреблением психоделических веществ. Постоянно расширяется спектр психоактивных веществ, которые становятся объектом потребления у несовершеннолетних. Наряду с гашишем, дериватами опия, амфетаминами и т.д. все больше распространяются психоделические средства: ЛСД, псилоцибин, мескалин, фенциклидин и т.д. Ранее "экзотические" и практически не встречающиеся в практике врача-наркологов, а сейчас становятся обычными и часто встречающимися.. Кетамин (калпсол, кеталар, кетанест) представляет собой средство для наркоза, получившее широкое распространение в качестве препарата выбора в экстренной хирургии, на этапах эвакуации пациентов с травматическим шоком и кровопотерей, а также при небольших хирургических манипуляциях и специальных (инвазивных) методах диагностики.

В качестве психоделического средства кетамин, начиная с 80-х годов, получил широкое распространение в Северной Америке и Западной Европе, что объяснялось законодательным запретом большинства наркотиков с психоделическим действием при отсутствии среди запрещаемых веществ кетамина. Легальная возможность приобретать препарат, на который распространились ограничения лишь как на "сильнодействующее средство" привели к тому, что он занял существенное место среди веществ использующихся в так называемой "химии отдыха". В России кетамин в качестве "досугового наркотика" среди несовершеннолетних активно используется с 90-х годов. Распространение начинается с представителей молодежного андеграунда, когда хлынул поток литературы "психоделического содержания", в то время на рынке наркотиков отсутствовали другие галлюциногены. Сейчас кетамин является распространенным наркотиком.

Пристрастие подростков именно к этому психоактивному веществу объясняется возрастными особенностями, вследствие которых главным действующим мотивом инициального потребления является не поиск

чувственного удовольствия, а, прежде всего любопытство и поиск фантастических, необыкновенных ощущений. На нелегальных рынках наркотиков кетамин представлен в основном в виде фабрично изготовленного медицинского препарата во флаконах, содержащих 10 миллилитров 5% раствора для инъекций.

С целью одурманивания кетамин применяется различными способами. Наиболее распространенным является введение раствора кетамина путем внутримышечных инъекций. Данный способ рассматривается потребителями, с одной стороны как самый экономичный, а с другой, как обеспечивающий достаточную длительность интоксикационных переживаний до (1,5 часов). Начальные дозы обычно составляют 0,5 - 0,6 миллилитров 5% раствора, с последующим повышением до 1,5 - 2,0 миллилитров. Реже практикуется внутривенный способ введения ввиду непродолжительности действия препарата. Еще реже встречается интраназальный (вдыхание носом) способ потребления сухого порошка, полученного путем выпаривания раствора. Пероральный способ (через рот), как правило, встречается также не часто, так как, несмотря на то, что действие препарата может продолжаться до 3 - 4, 5 часов, его дозы увеличиваются в 2,5 - 3 раза. На основании изучения клинического материала подросткового отделения НИИ наркологии можно сделать следующие выводы о месте кетамина в структуре потребления психоактивных веществ вообще и стереотипе развития пристрастия к нему у подростков:

- первые пробы происходят, как правило, в группе с антисоциальной активностью. Даже в случае, если возникающие ощущения оказываются неприятны подростку, то под влиянием авторитета группы, "зависимости" от нее, прием наркотика продолжается;

- состояние интоксикации характеризуется состоянием растерянности, субъективное ускорение или наоборот замедление чувства времени, нарушение схемы тела, чувство тяжести в теле или наоборот чувство невесомости, полета, иногда с крутыми виражами, на которых "захватывает дух". При закрытых глазах отмечаются наплывы зрительных образов от элементарных (пятен, кружочков, геометрических фигур) до сложных, связанных в сюжеты, которыми на определенных фазах интоксикации опьяневший может управлять;

- при увеличении дозы вводимого препарата, наблюдаются картины, которые могут быть как достаточно простыми (прогулка по двору или полеты по квартире, подъезду), так и достаточно сложными (сцены ада, фантастического фильма и так далее). Аффективное сопровождение может быть различным: от эйфорически-экстатического до интенсивного страха, "леденящего ужаса". По мере прекращения действия препарата расстройства исчезают в порядке, обратном появлению, при этом выход организма из

состояния наркотического опьянения сопровождается вегетативной дисфункцией, тошнотой, рвотой, умеренной астенией, психическим дискомфортом в сочетании с апатией.

Инъекции делаются с частотой 1-2-3 раза в неделю, причем в подростковых компаниях возможно как потребление только кетамина, так и сочетание его с другими наркотическими и токсикоманическими веществами. Стремление как можно чаще бывать в "наркоманической - группе" есть отражение становления патологического влечения. При отсутствии вещества или наличии препятствий для его потребления возникает состояние психического дискомфорта, проявляющееся раздражительностью, скукой.

Возможна агрессия в отношении лиц, препятствующих наркотизации. Стремление под любым предлогом выйти из дома, несмотря на запреты родителей, кражи денег и вещей из дома на "флакон" свидетельствуют об усилении проявлений патологического влечения, которое вместе с тем продолжает носить групповой характер. При распаде группы часть подростков на этой стадии заболевания при более или менее благоприятных микросоциальных условиях способны прекратить потребление.

Постепенно повышается толерантность, которая достигает 1,0- 2,0 миллилитров 5% раствора. Клиническая картина интоксикационных переживаний теряет былую яркость, уменьшается выраженность (количественная и качественная) галлюцинаторных переживаний. Сужается круг интересов, резко падает интерес к учебе, исчезают былые привязанности. Подростки становятся апатичными, меньше следят за своей внешностью.

Особенности действия каннабиоидов. К каннабиоидам относятся такие распространенные наркотики как марихуана и гашиш (жаргонные названия: «анаша», «план», «хусус», «дагга», «киф»). Это наркотики растительного происхождения (сырьем является индийская конопля) широко распространенные в странах Юго- Восточной Азии, Южной и Северной Америки. Они могут быть в виде комков зеленоватого цвета, оставляющих жирные пятна, или в виде порошка. Излюбленным способом употребления является подмешивание наркотика к табаку и курение. Наркотическое опьянение, вызванное гашишем или марихуаной подобно действию галлюциногенов, однако, развитие абстинентного синдрома при употреблении этих наркотиков, несколько замедленное. У большинства подростков, употребляющих гашиш и марихуану, в последующем развиваются болезненные пристрастия к наркотикам, более агрессивного действия.

Виды профилактики. Профилактика наркомании. Профилактика (от греческого prophylacticus - предохранительный) является системой мер по предупреждению болезней, сохранению здоровья и продления жизни человека. Профилактика наркомании может быть первичной для

предупреждения первого случая употребления одурманивающего средства; вторичной – для сохранения здоровья детей и подростков, уже имеющих опыт употребления и третичной – для продления жизни лиц, страдающих сформированной зависимостью от наркотиков путем предупреждения повторных рецидивов после лечения.

Профилактика наркомании среди детей и подростков, которые никогда не употребляли психоактивные вещества и среди тех, кто уже имеет определенный опыт, а тем более среди опытных, «со стажем» потребителей наркотиков проводится различными методами и средствами. Поэтому, вторичную и третичную профилактику выполняют профессионально подготовленные специалисты (медицинские и социальные работники, сотрудники соответствующих отделов милиции). Первичная профилактика наркомании, задача которой уберечь детей и подростков от первого, во многих случаях рокового, в буквальном смысле слова, употребления психоактивного вещества на самых ранних этапах их взросления, может и должна проводиться широко, повсеместно, со всеми детьми и подростками школьного возраста, пока они здоровы и не втянуты в роковые пристрастия. В настоящее время работа по профилактике наркомании среди несовершеннолетних осуществляется, преимущественно, подростковыми наркологами диспансера. Они посещают школы и ПТУ в закрепленных районах, читают лекции перед учащимися. «Трудных» подростков и лиц, замеченных в употреблении наркотических средств, берут на профилактический учет и проводят с ними лечебно-воспитательную работу в течение года. Как показывает практика, значительная часть подростков изменяют свое поведение и в дальнейшем не употребляют наркотические средства. Регулярно читаются лекции педагогами, воспитателями и врачами общей практики по проблемам наркомании и необходимости своевременного выявления потребителей наркотических веществ.

Периодически органы здравоохранения совместно с органами милиции совершают рейды по выявлению потребителей наркотических средств в неблагополучных в этом отношении местах (Комаровский рынок, дискотеки и т.д.). Выявленные лица доставляются на обследование в наркологический диспансер.

Проводятся беседы с воспитателями школ, с ответственными за культурный досуг в кинотеатрах, дискотеках о необходимости соблюдения дисциплины в этих местах, запрещении употребления спиртных напитков, наркотиков разных видов. В клубах, на дискотеках, вечерах в школах дежурят ответственные лица от комитета молодежи, дружинники и т.д.

Таким образом, первичной профилактикой наркомании занимаются преимущественно врачи и сотрудники правоохранительных органов, одновременно решая сложнейшие вопросы лечения больных наркоманов и

пресечение преступного оборота наркотиков. На это и затрачиваются в основном, выделяемые средства из государственного бюджета. Однако, продолжающийся интенсивный рост заболеваемости наркоманией свидетельствует о недостаточной эффективности этих усилий. Сохраняется типичная ситуация, бывший наркоман после лечения или из мест лишения свободы возвращается в ту же социальную среду, которая и привела его к наркотикам, с той лишь разницей, что теперь он более опытен и нередко сам становится инициатором вовлечения новых несовершеннолетних потребителей. Фактически, вычерпывается вода решетом.

Распространение наркомании, при отсутствии сдерживающих факторов, напоминает эпидемический процесс, в котором можно выделить три звена: источник распространения заразы (группа сформировавшихся наркоманов); пути передачи заразы (незаконный оборот наркотических средств); восприимчивая к этой заразе часть населения (дети и подростки).

Источники наркотических средств. Группа сформировавшихся наркоманов имеет устойчивые территориальные и межличностные связи с выраженным стремлением к расширению за счет вовлечение новых потребителей наркотиков. По оценке международных экспертов, в Беларуси имеется прочная база для развития организованной преступности и наркобизнеса. Вместе с тем признаков того, что в настоящее время действует крупная, хорошо организованная и оснащенная структура типа картеля, пока не имеется. Но это не уменьшает угрозы и не свидетельствует об отсутствии организованности в этом деле, скорее наоборот, организованность присутствует на уровне отдельных групп, а группы взаимодействуют между собой. Таким образом, существует реальная угроза концентрации организованности на различных уровнях (местный, региональный, межрегиональный, национальный и международный).

Пути передачи (незаконный оборот наркотиков). Распространители наркотиков объединены, как правило, по этническим признакам (семьи цыган, группы лиц Кавказского и Центрально-Азиатского регионов и др.), а также по иным признакам (наркоманы, преступные группировки, в том числе ранее судимые лица и др.). География поставок достаточно обширная.

В настоящее время в Беларуси наиболее широко распространены наркотические средства растительного происхождения, и прежде всего маковая соломка. Более того, в ближайшие годы ее производство скорее возрастет, чем уменьшится. Такое положение объясняется дешевизной местного сырья, поскольку цена 1 г героина равна 150 дол., а 1 г кокаина примерно 200 дол. Такие цены недоступны для многих наркоманов Беларуси.

В г. Минске имеется широко разветвленная сеть продавцов маковой соломки и суррогата опия среди лиц цыганской национальности на Северном

поселке Заводского р-на. Этим "бизнесом" там промышленляют целыми семьями. Одни выращивают мак на своих огородах, вторые занимаются его закупкой в других населенных пунктах, и, прежде всего в г. Борисове и в г.п. Колодищи, третьи его просушивают, измельчают и упаковывают в картонные коробки, а четвертая, большая часть цыган продает этот "товар" всем страждущим. Все эти операции производятся в разных местах: сырье находится в одном месте, переработка его идет в другом, хранение в третьем и т.д.. Дело усугубляется еще и тем, что, с одной стороны, в названную преступную цепочку реализации наркотического сырья вовлечены не только взрослые члены семьи, но и дети. Существуют и другие источники (места) распространения наркотических средств. По данным работников милиции, занимающихся два и более года выявлением и постановкой на учет потребителей наркотиков, в последние годы из исправительно-трудовых учреждений республики после отбытия срока наказания возвращается все большее число наркоманов и токсикоманов, которые до лишения свободы не были замечены в употреблении наркотических веществ

Восприимчивая часть населения (дети и подростки). Она остается неподготовленной к резко изменившимся условиям микро- и макросреды и является самой уязвимой к негативным проявлениям современной жизни. Дети и подростки легко втягиваются в существующие группы потребителей наркотиков

Впервые попадая в такую группу, несовершеннолетним трудно вырваться из этой компании и до 80% из них становятся наркоманами. Масштабы и темпы распространения наркомании так велики, что подрастающее поколение практически неизбежно встречается с этим негативным явлением. Причем, эта встреча может произойти во дворе дома, за углом школы, на дискотеке, в любом другом месте, где собираются молодые люди и в самое ближайшее время.

Мероприятия по первичной профилактики наркомании нельзя считать эффективными пока продолжается рост наркомании. Происходит это во многом потому, что сохраняется, как уже было отмечено, высокая восприимчивость детей и подростков к употреблению психоактивных веществ, чем и пользуются распространители наркотиков, поддерживая спрос на них. Чтобы остановить или хотя бы сдерживать распространение наркомании необходимо одновременное воздействие на все эти указанные звенья, с учетом причин и факторов риска их возникновения. Для этого требуется объединить и координировать работу общественных и государственных структур, способных противодействовать распространению наркомании, определить главное направление усилий для успешного решения проблемы. По нашему мнению главным звеном в цепи распространения наркомании как раз и является высокая восприимчивость психоактивных веществ детским населением



В связи с этим главным направлением должно стать усиление первичной профилактики, препятствующей распространению наркомании среди несовершеннолетних, путем формирования у них навыков принятия правильных решений в трудных жизненных ситуациях и устойчивости к наркотикам.

Поведение ребенка, формирование его личности происходит в семье, в школе и поэтому без самого активного участия педагогов и родителей в первичной профилактике наркомании рассчитывать на успех не приходится. Необходима продуманная система мероприятий, выполнение которых должно быть обеспечено координацией усилий всех заинтересованных ведомств и организаций, имеющих отношение к обучению, воспитанию порастающего поколения в период взросления.

При первых приемах психоактивных веществ подростки далеко не всегда осознают свои действия в полной мере. Для многих - это очередной эпизод познания нового, неизведанного ранее. Подростки не считают свои действия необычными и опасными. Наоборот, в их среде бытует мнение, что наркотики помогают расслабиться и успокоиться, что от наркотика всегда можно отказаться и сами они никогда не станут опустившимися наркоманами, что наркотики употребляют сильные и талантливые люди. Далеко не у всех первоиспытателей действия психоактивных веществ на собственный организм потребность к повторному их приему формируется достаточно быстро и наглядно. Все это необходимо учитывать при проведении первичной профилактики наркомании. Основанная на правдивой информации, грамотно, и своевременно проведенная, она способна значительно ограничить распространение наркотиков в подростковой среде. Обученные дети и подростки, хорошо знающие об опасности употребления наркотиков и умеющие противостоять давлению группы или более старших товарищей по приобщению к употреблению психоактивных веществ способны обезопасить не только свою жизнь.

Подготовленные дети и подростки становятся существенной преградой на пути распространения наркотиков. С помощью первичной профилактики наркомании создается своеобразный иммунитет у подрастающего поколения к наркотикам. В настоящее время – это реальная возможность снизить спрос на наркотики и значительно повысить эффективность борьбы с нарастающим агрессивным наступлением наркомафии на здоровье и жизнь наших детей, главное – не упустить время. Поэтому сегодня необходимо активное приобщение всех здоровых сил, родителей в первую очередь, а так же воспитателей, учителей, спортивных тренеров к первичной профилактике наркомании среди детей и подростков. В этом отношении существенный вклад могут внести работники учреждений культуры, где проводятся организованные мероприятия с молодежью.

Практически все детское население страны обучается в школе. В школе наши дети получают необходимые для их будущей взрослой жизни знания. Естественной задачей школы дать знания и практические навыки своим ученикам по сохранению здоровья и самой жизни. Это бесспорно и понятно, ибо без этих знаний и навыков в ближайшем будущем могут и не понадобится все остальные школьные науки, так как некому их будет осваивать. Поэтому, первичную профилактику наркомании необходимо проводить именно в школе и на всем протяжении обучения, включая ее в школьные программы, начиная с младших классов.

Учителя начальных классов, классные руководители совместно с социальными педагогами, учитывая реальную угрозу здоровью детей, могут быстро, с помощью администрации школы, организовать и постоянно проводить занятия по первичной профилактике наркомании.

На начальном этапе первичной профилактики наркомании надо учитывать особенности психофизического развития детей 6 – 9 лет. В этом возрасте дети занимаются в школе с охотой, почти у всех выражен познавательный интерес «что такое?», они ищут ответы на многие вопросы, которые встречаются в их жизни, как в школе, так и дома. Большинству детей этого возраста нравится учиться, ходить в школу, участвовать во внеклассных мероприятиях, работать в кружках, ходить на экскурсии и т.д. В то же время они уже способны анализировать окружающую обстановку в школе, во дворе, дома и свое место в ней. При неблагополучии в семье или при возникновении трудностей в отношениях с одноклассниками, плохой успеваемости, других неудач у ребенка такого возраста может быстро формироваться комплекс неполноценности с последующим негативным отношением к занятиям в школе, пропусками уроков, с появлением новых друзей – сверстников и более старших по возрасту товарищей. Поэтому, каждый неуспевающий ученик младших классов должен находиться под пристальным вниманием учителя и администрации школы с целью своевременной коррекции его поведения. Совместно с родителями такому ребенку необходимо помочь, прежде чем он окажется в компании подростков аддиктивного поведения.

Самым опасным возрастом для начала экспериментирования с психоактивными веществами является возраст от 11 до 17 лет, т.е. период обучения в средних и старших классах общеобразовательной школы. В это время занятия по первичной профилактике наркомании необходимо проводить с учетом пола и физиологических изменений, бурно происходящих в этом возрасте у одних детей и менее заметно – у других. Важной составной частью этих занятий должно стать стремление каждого педагога - предметника при подготовке к проведению уроков литературы, математики, физики, биологии, практически любой школьной дисциплины, через предмет, используя аналогии зависимости одного явления от другого, предостерегать своих учеников от употребления наркотиков. Хороший учитель – это всегда

личность, которая воспитывает на своем примере, своими действиями, своим поведением и отношением с учениками и коллегами. А хороших учителей всегда больше и это подтверждает их труд в наше непростое время.

Особая роль должна отводиться занятиям по физкультуре. Физические упражнения, укрепляя общее здоровье и благотворно влияя на гармоничное развитие ребенка, доставляет ему огромное чувство удовольствия, особенно в игровых видах занятий. Именно физические упражнения заложены в основу лечения и реабилитации наркоманов. Таким образом, врачи с помощью «удовольствий» от физических, специально подобранных упражнений «кинетическая терапия», вытесняют стремление к получению искусственных «удовольствий» от наркотиков. Недополученные детьми и подростками естественные радости спортивных соревнований районных, городских, областных, республиканских, всесоюзных масштабов, количество которых значительно поубавилось после разрушения СССР, безнадзорность и запущенность определенной части детей и подростков – одна из главных причин прихода в их среду наркотиков. В связи с этим необходимо максимально расширить возможность получения естественных удовольствий детьми и подростками в период обучения в школе за счет значительного увеличения учебных часов для занятий физической культурой. Занятия по физкультуре следует считать одними из приоритетных, строго обязательных, с организацией круглогодичного соревновательного процесса. Занятия физкультурой, спортом в нашей стране поддерживается государством на всех уровнях и это вселяет надежду на изменение ситуации в позитивную сторону.

## Лекция 21. ВИЧ-инфекция. Социально-психологические и нравственные аспекты ВИЧ-инфекции.

План лекции:

1. Введение
2. История возникновения ВИЧ-инфекции
3. ВИЧ, ВИЧ-инфекция, СПИД, ВИЧ-инфицированный

4. Иммунная система организма человека
5. Пути передачи ВИЧ, группы риска.
6. Диагностика, лечение и профилактика ВИЧ-инфекции

Введение. ВИЧ-инфекция является заразным, длительно, годами (до 10 и более лет), по стадиям протекающим, неизлечимым заболеванием человека. Распространенность этой инфекции среди населения многих стран, в том числе и Республики Беларусь, скрытое длительное течение в начальных стадиях болезни, преимущественное поражение людей молодого возраста, отсутствие надежных способов предупреждения и лечения медикаментозными средствами, выделило ВИЧ-инфекцию в особое, социально значимое заболевание. ВИЧ – инфекция создает проблемы, как для самого больного, так и для его родных, близких, для всех людей, которые так или иначе связаны с ним. ВИЧ – инфицированные нуждаются в особом медицинском обеспечении, поскольку иммунная система их ослабевает и здоровье ухудшается. Они испытывают повышенные психологические нагрузки, обусловленные не только фактом заражения неизлечимым заболеванием, но чувством вины перед родными, близкими людьми. Это усугубляется не всегда терпимым отношением общества в целом к больным и их родственникам. Стремительный рост числа заболевающих ВИЧ – инфекцией требует значительных финансовых затрат. ВИЧ – инфекция в силу специфики путей передачи возбудителя заболевания, поражает лиц молодого возраста, до 90% заразились в возрасте от 17 до 40 лет. Серьезным последствием эпидемии ВИЧ – инфекции является феномен «сироты СПИДа». В результате преждевременной смерти больных родителей от СПИДа во всем осиротело к около 20 миллионов детей в возрасте до 10 лет.

В лекции мы рассмотрим историю возникновения, этиологию, эпидемиологию, течение заболевания, возможности профилактики и лечения.

История возникновения ВИЧ-инфекции. Комплекс симптомов необычного заболевания среди молодых людей неясной этиологии, сопровождающийся тяжелым иммунодефицитом был зарегистрирован в начале 1981 года в США. Достаточно быстро, а по историческим меркам,



мгновенно уже в 1983 году Люком Монтанье из Института Пастера (Франция) был обнаружен возбудитель заболевания – вирус (мельчайший микроорганизм). За это открытие в 2008 году Люку Монтанье присуждена Нобелевская премия.



Чуть позднее, в 1984 году Роберт Галло (США) подтвердил, что именно этот вирус действительно является причиной возникновения ВИЧ-инфекции. Позднее, в 1985 году в Институте Пастера, был открыт вирус, аналогичный ВИЧ по характеру действия на иммунную систему и последствиям, который был назван ВИЧ-2. При заражении этим вирусом отмечается более длительный скрытый период, он встречается, преимущественно, в Западной Африке, в отличие от ВИЧ-1, который широко распространен во всем мире.

Научно обоснованных доказательств объясняющих происхождение ВИЧ до настоящего времени нет. По мнению одних ученых (Р.Галло) ВИЧ существовал всегда, циркулируя в группах коренного населения стран экваториальной Африки. Косвенным подтверждением этому являются результаты исследования замороженных сывороток крови, взятых у больных в 1959, 1969, 1976 гг., умерших от неизвестных заболеваний, и в которых выявили ВИЧ, что позволяет предполагать его существование задолго до того, как он был впервые обнаружен. Экономическое освоение территорий, расширение экзотического туризма, миграционные процессы способствовали распространению инфекции на другие регионы. По мнению других ученых вирус имеет обезьянье происхождение, а преодоление видового барьера произошло в результате мутационных процессов под влиянием меняющейся экологии, условий жизни людей, повышения уровня радиационного фона и т.д.. Существуют предположения искусственного происхождения вируса, возможно созданного в результате научных экспериментов в бактериологических лабораториях. Однако ни одна из указанных теорий возникновения ВИЧ не является общепризнанной.

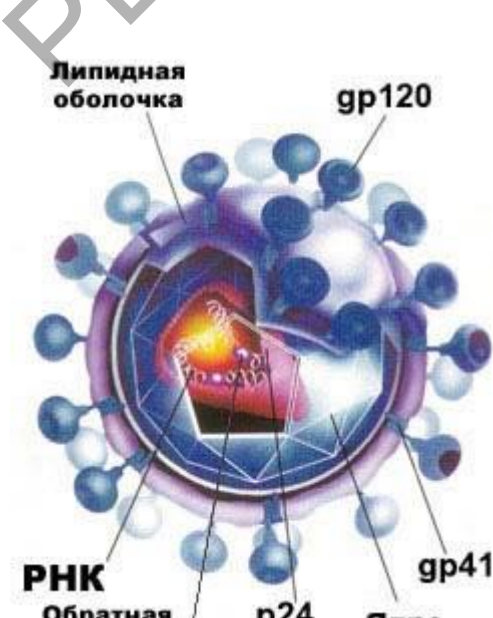
После сообщения в 1981 году американского врача Майкла Гетлинга о единичных случаях нового, необычного заболевания, в дальнейшем таких

больных регистрировали повсеместно и общее число ВИЧ-инфицированных, по данным Всемирной организации здравоохранения, к настоящему времени уже давно превысило 40 миллионов человек. Заболеваемость отмечена почти во всех странах мира, однако больше всего ВИЧ-инфицированных в странах экваториальной Африки (до 40% населения отдельных государств). Высокая заболеваемость в США, в странах Южной Америки, значительный рост числа таких больных имеется в России и на Украине.

Впервые в Республике Беларусь, пациенты с ВИЧ-инфекцией выявлены в 1986 году среди иностранных студентов и в течение 10 лет регистрировались только единичные случаи инфицированных. В 1996 году в Гомельской области у лиц, использующих введение наркотиков в свой организм с помощью иглы и шприца, было выявлено около 1000 зараженных ВИЧ. Это было началом эпидемии, в настоящее время, согласно информации Республиканского центра гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья, общее число случаев ВИЧ-инфекции в нашей стране к 2009 году превысило 9000. По-прежнему, лидирует по числу ВИЧ-инфицированных Гомельская область, на втором месте — Минск, на третьем — Минская область. Подавляющее число ВИЧ-инфицированных — это молодые люди в возрасте от 15 до 29 лет. Среди ВИЧ-инфицированных 35,1% — женщины, 64,9% — мужчины. От ВИЧ-инфицированных матерей родилось 1103 ребенка, из них 13 детей — в 2008 году. У 124 детей, рожденных от ВИЧ-инфицированных матерей, подтвержден диагноз "ВИЧ-инфекция", восемь из них умерло. Всего в Беларуси зарегистрировано 136 случаев ВИЧ-инфекции среди детей в возрасте от 0 до 14 лет. В стадии СПИДа в Беларуси умерло 536 человек.

ВИЧ, ВИЧ-инфекция, СПИД, ВИЧ-инфицированный - основные понятия, которые часто встречаются и специально выделены в лекции.

ВИЧ – вирус (В) иммунодефицита(И) человека(Ч), ключевым словом аббревиатуры является вирус, следовательно вирус иммунодефицита человека (ВИЧ) является возбудителем заболевания.



Вирус - это мельчайшей величины микроорганизм. Диаметр его составляет 100-140 нанометров (1/10.000мм) и на линии в 1 см может свободно разместиться от 70 до 100 тысяч, а на площади 1 см<sup>2</sup> – несколько десятков миллионов. ВИЧ обладает типичным для всех ретровирусов строением. Под электронным микроскопом он напоминает форму шара и выглядит как экзотический цветок.

ВИЧ окружен двойным слоем жировых (липидных) молекул, которые образуют оболочку (мембрану). Внешний слой мембраны образован из внешней оболочки клетки-хозяина. В мембрану вируса встроены грибовидные образования, состоящие из гликопротеина (гликопротеин - белок, содержащий углеводный компонент). «Шляпка гриба» состоит из трех молекул гликопротеина гр 120, а «ножка гриба» из трех молекул гликопротеина гр 41. Под оболочкой находится сердцевина, имеющая форму усеченного конуса. Сердцевина вируса также окружена оболочкой, состоящей из белка р24. Внутри сердцевины располагаются 2 молекулы вирусной РНК и 3 вирусных фермента: обратная транскриптаза(ревертаза), интегразы, протеазы. Наличие специфического фермента (ревертазы), позволяет ВИЧ, паразитируя и разрушая клетки иммунной системы, синтезировать ядерные нуклеиновые кислоты для воспроизводства себе подобных вирусов, т.е. для размножения.

Каждая вирусная РНК содержит 9 генов, которые несут информацию, необходимую для репродукции ВИЧ. ВИЧ обладает значительной антигенной изменчивостью. Мутационная активность ВИЧ в 5 раз выше вируса гриппа. ВИЧ не устойчив во внешней среде. Он погибает при температуре 56-58 0 С, довольно быстро разрушается под действием хлорсодержащих дезинфицирующих средств и 70% этилового спирта.

ВИЧ-инфицированный – это человек, который заразился вирусом иммунодефицита и с течением времени у него могут развиваться все признаки ВИЧ-инфекции с ее конечной стадией СПИД. Следует отметить, что длительное время после заражения самочувствие этих больных остается удовлетворительным и сохраняется трудоспособность. Тем не менее, почти с самого начала ВИЧ-инфицированные являются заразными носителями вируса иммунодефицита человека и способны заражать других людей. Количество ВИЧ - инфицированных стремительно возрастает и общество обречено на их присутствие, также как на присутствие больных другими хроническими заболеваниями (туберкулезом, злокачественными опухолями пр.)

ВИЧ- инфекция. ВИЧ-инфекция является заразным, длительно, годами (до 10 и более лет), по стадиям протекающим, неизлечимым заболеванием человека. Само собою, разумеется, что возбудителем этого инфекционного заболевания является ВИЧ.

Первая стадия болезни – острая инфекция, напоминающая гриппоподобное состояние с повышенной температурой, насморком, чиханием, кашлем и высыпаниями на коже. Она отмечается в начале заболевания (первые шесть месяцев), но не у всех, примерно у 50% заболевших.

Вторая стадия – бессимптомное длительное (до 10 лет) течение болезни.

Нередко, в этой стадии заболевание выявляется случайно, в результате специальных лабораторных исследований.

Третья стадия – это стадия стойких характерных признаков иммунодефицита: резкое похудание, увеличение лимфатических узлов, постоянно повышенная температура тела, распространенные высыпания на коже, развитие злокачественных опухолей и др.

Четвертая стадия завершает развитие процесса, характерные признаки иммунодефицита становятся выраженными, что быстро приводит к гибели больных. Эта стадию выделяют и обозначают аббревиатурой СПИД.

СПИД (С – синдром, П – приобретенного, И – иммунного, Д – дефицита) Совокупность нескольких характерных конкретному заболеванию признаков (симптомов) называется синдромом. Характерными симптомами, т.е. синдромом завершающей стадии ВИЧ-инфекции являются выраженные признаки иммунодефицита, т.е. резкое похудание, увеличение лимфатических узлов, постоянно повышенная температура тела, распространенные высыпания на коже, развитие злокачественных опухолей и др. Именно поэтому завершающую стадию ВИЧ-инфекции обозначили термином СПИД – синдром приобретенного иммунодефицита. В связи с тем, что встречаются врожденные состояния иммунодефицита, в данном случае указывается приобретенный характер заболевания в результате заражения вирусом. Диагноз СПИД устанавливается тяжело больным (фактически умирающим людям) на последней стадии ВИЧ-инфекции

Иммунная система организма человека. Иммунитет – это способ защиты организма от болезнетворных микробов и других веществ, несущих на себе признаки генетически чужеродной информации. Для этой цели имеются специализированные клетки иммунной системы, способные распознавать появление опасных организму веществ, уничтожать их, вырабатывать антитела к ним. Носителями чужеродной информации могут быть бактерии, вирусы, простейшие, клетки злокачественных опухолей и т.д. Каким образом обеспечивается иммунитет? Кожный покров, железы слизистых оболочек конъюнктивы глаз, полости рта, дыхательных путей, желудочно-кишечного тракта относятся к первичным, более простым защитным элементам (барьерам) иммунитета. Они препятствуют проникновению во внутреннюю среду вредных организму веществ. Более тонкими, сложными являются клеточные барьеры иммунной защиты. Они обеспечивают, как уже отмечалось, нейтрализацию и ликвидацию микробов и других антигенных веществ, которые преодолели тем или иным путем первичные барьеры иммунной защиты и проникли во внутреннюю среду организма. Клеточные барьеры иммунной защиты обеспечивают костный мозг, селезенка, лимфатические узлы, печень, вилочковая железа (тимус).



Основными клеточными элементами иммунной системы являются Т – и В - лимфоциты, а также макрофаги. Родоначальниками Т – и В – лимфоцитов, и макрофагов являются стволовые клетки костного мозга. Макрофаги – это клетки иммунной системы, которые циркулируют в крови, находятся повсеместно во всех органах и тканях организма. Свое название они получили от греч. makros- большой и phagos – пожиратель, что буквально означает – большие клетки, способные заглатывать микробов или любые другие антигенные, т.е. вредные, опасные для организма вещества.

Макрофаги способны распознавать, активно захватывать, переваривать бактерии, остатки клеток и любые чужеродные или токсичные для организма вещества. Макрофаги не только выявляют антигенную опасность для организма, они являются индикаторами этой опасности и подают сигналы о ней Т- хелперам.

Т - лимфоциты – это клетки иммунной системы, которые созревают, дифференцируются и приобретают способность к иммунологическим реакциям в вилочковой железе. Латинское название вилочковой железы – тимус (отсюда и название Т -лимфоциты). Среди Т - лимфоцитов выделяют Т-хелперы (помощники), Т- киллеры (убийцы, разрушители) и Т – супрессоры (угнетатели).

Главная роль клеточного иммунитета принадлежит Т- хелперам. Они способны принимать информацию от макрофагов о внедрении чужеродных организму микробов или других антигенных веществ и передавать эту информацию Т- киллерам и В - лимфоцитам, как сигнал к действию. Т- киллеры, после такого сигнала, способны устремляться на встречу к чужеродным антигенным веществам и уничтожать их. Т- супрессоры тормозят, прекращают иммунные процессы, когда ликвидирована антигенная агрессия.

В – лимфоциты – это клетки иммунной системы, которые созревают и приобретают способность к иммунологическим реакциям непосредственно в костном мозге. В–лимфоциты получили свое название от термина «бурзасумка», своеобразный орган у птиц, контролирующей созревание этих клеток. В – лимфоциты, в ответ на «команду» Т – хелперов об антигенной опасности внедрения во внутреннюю среду организма чужеродных веществ, способны вырабатывать активные белковые вещества иммунной системы – иммуноглобулины, которые иначе называют антителами. Антитела немедленно вступают в реакции нейтрализации чужеродных, вредных, опасных веществ и могут затем длительное время сохраняться в организме человека.

При нарушениях, поломках клеточных барьеров развивается иммунная недостаточность – иммунодефицит. В этих случаях люди легко заболевают

простудными и другими инфекционными заболеваниями, они истощаются, теряя в массе тела до 10 кг и более, все это сопровождается длительной лихорадкой, хроническими поносами и увеличением лимфатических узлов, у них чаще возникают злокачественные опухоли, распространенные высыпания на коже и другие болезни.

Иммунодефицитные состояния характерны для старческого и раннего детского возраста, что является отличием от приобретенного иммунодефицита, который возникает в молодом и зрелом возрасте в результате заражения ВИЧ. ВИЧ нападает и разрушает главные клетки иммунной системы – Т-хелперы. В результате снижения количества Т-хелперов, почти до полного их исчезновения, некому принимать информацию макрофагов об антигенной агрессии, некому активировать Т-киллеры на уничтожение вредных веществ, некому стимулировать В-лимфоциты на выработку антител и в результате этого не происходит адекватной защитной реакции организма. Таким образом, возникает и развивается заболевание – ВИЧ-инфекция.

Пути передачи ВИЧ, группы риска. Вирус иммунодефицита человека передается при незащищенных (без презерватива) половых контактах с больным человеком (половой путь). Этот вирус также передается при контакте с кровью больного человека, чаще всего это происходит среди наркоманов при внутривенном введении наркотиков (парентеральный путь). В случае беременности больные женщины могут заразить ребенка в период вынашивания, родов или кормления грудным молоком (вертикальный путь заражения). В связи с этим выделяют группы риска людей, у которых в силу их поведенческих особенностей вероятность заражения выше, чем у других. При ВИЧ – инфекции выделяют в группы риска мужчин – гомосексуалистов, проституток, наркоманов. В условиях эпидемического распространения ВИЧ – инфекции к рискованному поведению относятся любые незащищенные внебрачные половые контакты. Распространению ВИЧ – инфекции способствуют заболевания, возбудители которых передаются половым путем. Установлено, что риск заражения вирусом иммунодефицита при одновременном наличии у полового партнера инфекции, передающейся половым путем (ИППП), увеличивается в 10 и более раз.

Диагностика, лечение и профилактика ВИЧ-инфекции. При подозрении на ВИЧ – инфекцию диагноз заболевания в обязательном порядке подтверждается лабораторными анализами. В крови больного человека можно выявить вирус (ВИЧ) или антитела к нему. При этом положительный результат необходимо подтвердить при повторном исследовании. Тестирование на наличие антител в крови по желанию любого гражданина выполняется в любой поликлинике анонимно.

Какие имеются возможности лечения ВИЧ – инфекции? К сожалению, имеющиеся в арсенале врачей лекарственные средства позволяют лишь

затормозить на некоторое время развитие болезни. Радикальных способов лечения в настоящее время нет.

Специфическая профилактика любого инфекционного заболевания, в том числе и ВИЧ – инфекции, заключается в повышении невосприимчивости населения к возбудителю болезни с помощью вакцинации. Создание вакцины против вируса иммунодефицита является престижной задачей медицинской и общебиологической науки. Решением этой задачи заняты ученые всех развитых стран мира, однако она пока не решена.

Какие перспективы специфической профилактики и лечения заболевания? Поиск эффективных средств лечения и создание вакцины потребуют достаточно много времени, так как вирус при заражении внедряется в клеточную структуру и это не позволяет губительно действовать на него без нарушения целостности самой клетки. А в силу того, что поражены клетки иммунной системы, участвующей в продуцировании антител, затрудняется создание специфической вакцины против ВИЧ. В связи с этим, стремительное развитие эпидемии ВИЧ – инфекции можно остановить только при безопасном поведении большей части населения.

РЕПОЗИТОРИЙ БГУИР

## Литература

1. Атаманюк В.Г. Гражданская оборона.- М.: Высшая школа, 1987.
2. Бабовоз С.П., В.А.Круглов, В.А.Генералов Гражданская оборона в Республике Беларусь: Учебное пособие. – Минск: Амалфея, 2000.
3. Богоявленский И.Ф. Оказание первой медицинской, первой реанимационной помощи на месте происшествия и в очагах чрезвычайных ситуаций (Справочник). С.Петербург, 2005 г.;
4. Бубнов В.Г., Н.В. Бубнова. Основы медицинских знаний (Учебно-практическое пособие). Москва, 2004 г.;
5. Волокитина Т.В. "Основы медицинских знаний" : Уч. Пос. 2008г.  
[www.lit.by/production/view](http://www.lit.by/production/view)
6. Ю.Воробьев Современные войны и гражданская оборона: - М.: Журнал «Основы Безопасности Жизнедеятельности» № 8, 1999.
7. А.П. Еремин Государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций: Курс лекций. – Издание КИИ, Мн. 2005.
8. Вуколова З.П., Оганова А.Г, Вуколов В.П. Доврачебная помощь взрослым. Москва, 2004 г.;
9. Капитонова Т. А., И. С. Козлова "Основы медицинских знаний"  
[www.rodina.by/book/info/go/60653.html](http://www.rodina.by/book/info/go/60653.html)
10. Кретьова И.Г., Т.С.Ильичева, Г.В.Прокопов, К.О.Вартанян. Основы медицинских знаний. Самарский университет, 2004 г.;
11. "Основы медицинских знаний и здорового образа жизни"  
[www.kim.by/main/~group\\_id](http://www.kim.by/main/~group_id)
12. Мархоцкий Я.Л. Валеология: учебное пособие. Минск: Выш. Шк. 2006 г.
13. Мархоцкий Я.Л. Основы защиты населения в чрезвычайных ситуациях: учебное пособие. 2-е изд. – Минск: Выш. Шк. 2007.
14. Спасение 03 или первая помощь при несчастных случаях. Медицинский справочник. Санкт-Петербург, 1995 г.
15. Николаева Н.А., Сытый В.П. Основы радиационной безопасности населения и теоретические аспекты чрезвычайных ситуаций: учебное пособие. Мн., 2009

### Дополнительная

1. Бак З., Александер Г. Основы радиобиологии, Пер с англ. М.: Изд-во иностранной литературы, 1963.
2. Бондарев С.В. «ЧС и их характеристики» М, 1999.
- 3.Булдаков Л.А. Радиоактивные вещества и человек, М.: Энергоатомиздат, 1990.
4. Бурдаков В.А., Киршин В.А., Антоненко А.Е. Радиобиологический справочник. Минск: Уражай, 1992.

5. Мархоцкий Я.Л. Профилактика ВИЧ-инфекций: учебное пособие. 3-е изд. испр. и доп. Минск: Выш. Шк. 2007 – 128с.: ил.
6. Мархоцкий Я.Л. Пути формирования здорового образа жизни (статья). Журнал “Сацыяльна-педагагічная работа”. Изд. “Адукацыя і выхаванне” Министерства образования Республики Беларусь, №7(89). 2008. с. 31-34
7. Первая помощь (справочное пособие), Минск, 1999 г;
8. Первая медицинская помощь (Полный справочник). Москва, 2004 г.;
9. Здоровый образ жизни – основа профессионального и творческого долголетия. Республиканская научно-методическая конференция. Материалы и доклады. Минск, 2007 г.
10. Медико-педагогические проблемы охраны здоровья учащихся и безопасности жизнедеятельности. Тезисы Республиканской научно-практической конференции. Минск, 2008 г.
11. Виленчик Б.Т. Кожные и венерические болезни (учебное пособие), Минск, 1999 г.
12. Зайцев А.П. «Стихийные бедствия, катастрофы. Правила поведения и действия.» М, 1999.
13. Защита населения и территории от ЧС природного и техногенного характера. Поражающие факторы, меры предупреждения и защиты. Наглядные рекомендации. М, 1998.
14. С.Н. Казаков, Н.А. Демченко, М.В. Марченко Опасные факторы ЧС природного и техногенного характера: Методические указания. - Гомель 2004
15. Коггл Дж. Биологические эффекты радиации. - М.: Мир, 1986.
16. Козлов Ф.В. Справочник по радиационной безопасности. - 4-е изд. перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1991.
17. «Медицинская энциклопедия» РАМН, М, 2004
18. Моисеев А.А., Иванов В.И. Справочник по дозиметрии и радиационной гигиене. 4-е изд., перераб. и доп.. М.: Энергоатомиздат, 1990.
19. Москалев Ю.И., Отдаленные последствия воздействия ионизирующих излучений. - М.: Медицина, 1991.
20. Назаров В.Н. «Прогнозирование и ликвидация последствий аварийных взрывов и землетрясения. Теория и практика» М, 1998.
21. Основные направления государственной политики в области гражданской обороны Республики Беларусь. Утверждено Премьер-министром РБ от 26. 01. 2001 г. № 04/213-112.
22. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 26 мая 1992 г. № 311 «Положение о гражданской обороне Республики Беларусь».
23. Правила обучения населения к действиям в ЧС. Сборник. М, 1999.
24. Радиация: Дозы, эффекты, риск. Пер. с англ. Ю.А. Банникова, М.: Мир, 1988.
25. Сивинцев Ю.В. Радиация и человек, М.: Знание, 1987. -

---

26 Genetic and somatic effects of ionizing radiation. -New-York, 1986.

РЕПОЗИТОРИЙ БГУКИ