



**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СЕВЕРО- ОСЕТИНСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ КОЛЛЕДЖ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РСО-АЛАНИЯ**

МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ

***Учебная дисциплина: «ФИЗИКО – ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ
АНАЛИЗА И ТЕХНИКА ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ»***

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 1

Тема

ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

Цели занятия:

Образовательные:

- Формирование практических умений в профессиональной деятельности.

Развивающие:

- Развитие речи, внимания, мышления, умения анализировать, обобщать, оценивать.
- Формирование умений и навыков практического характера.
- Развитие способности к имитации и навыков работы в сотрудничестве.

Воспитывающие:

- Способствовать формированию интереса студентов к предмету, воспитывать умение доказывать свое мнение.
- Воспитание культуры общения.

- Воспитывать чувство ответственности за результаты работы.
- Способствовать воспитанию чувства взаимодействия и сотрудничества.
- Создание условий для развития социального опыта будущего специалиста.

Тип занятия: сообщение новых знаний.

Вид занятия: практическое занятие.

Метод обучения: методика актуализации знаний.

Форма организации: групповая.

Средства технической поддержки работы: таблицы, муляжи, мультимедийные средства обучения

№	Структурные элементы	Содержание занятия	Методы
1	Введение в тему	Приветствие	Монолог
2	Мотивация учебной деятельности	Прослушивание диалога	Монолог Тестирование
3	Решение ситуационной задачи	Выбор правильного решения по предложенной ситуации	Кейс - метод
4	Рефлексия	Высказывание собственного мнения о проделанной работе	Обмен мнениями

План занятия:

1. Организационный момент.
2. Мотивация учебной деятельности.
 - Сообщение темы и целей.
3. Организация самостоятельной работы студентов:
 - Инструктаж по проведению практического занятия.
 - Выдача методических указаний.
 - Выполнение задания.

- Проверка выполненных работ, обсуждение допущенных ошибок и их коррекция.
4. Домашнее задание.
 5. Рефлексия.

Ход занятия:

1. Организационный момент.
2. Мотивация учебной деятельности:
 - Сообщение темы и целей урока.
 - План занятия для студентов.
 - Опрос студентов.
3. Организация самостоятельной работы студентов.
4. Проверка выполненных работ, обсуждение допущенных ошибок и их коррекция.
5. Домашнее задание.

Тема: Техника безопасности при работе в лаборатории

Часть 1.

Техника безопасности – раздел охраны труда, обеспечивающий использование безопасных приемов и методов работы, правильную организацию рабочего места, внедрение в практику средств защиты от опасных производственных факторов. Допущенная в работе небрежность может не только исказить результаты выполненных анализов, но и явиться причиной возникновения несчастных случаев и травм (ожогов, отравлений, заражений и др.). Поэтому овладение элементами техники лабораторных работ представляет собой задачу первостепенной важности.

1. Основные правила техники безопасности при работе в химической лаборатории

Необходимо проветривать помещение каждый раз перед началом работы. В помещении лаборатории запрещается:

- оставлять без присмотра включенные электронагревательные приборы и зажженные горелки, держать вблизи них вату, марлю, спирт и другие легко воспламеняющиеся вещества;
- проводить работы, связанные с перегонкой, экстрагированием, растиранием вредных веществ и т.д. при неисправной вентиляции;
- наклоняться над сосудом, в котором кипит какая-либо жидкость;
- хранить запасы ядовитых, сильнодействующих, взрывоопасных веществ и растворов на столах и стеллажах;
- хранить и применять реактивы без этикеток;
- содержать в рабочих помещениях какие-либо вещества неизвестного происхождения;
- работать без установленной специальной санитарной одежды и защитных приспособлений;
- хранить и принимать пищу в комнате, где работают с ядовитыми веществами и кислотами.

На рабочем месте разрешается иметь минимальное количество огнеопасных веществ, достаточное для выполнения необходимых операций. Каждый сотрудник лаборатории должен иметь халат, а также фартук или передник из полиэтилена (поливинилхлорида). Все работы с агрессивными, токсичными, огнеопасными веществами следует проводить только в работающем вытяжном шкафу. Нагревая жидкость, следует держать пробирку так, чтобы ее отверстие было направлено в сторону, противоположную от работника и его коллег. Ведя перегонку жидкости, все время необходимо следить за аппаратом для дистилляции и нормальной работой холодильника. Нельзя оставлять прибор без наблюдения даже на короткое время. При перерыве

подачи воды необходимо перекрыть краны (особое внимание уделить тем, из которых вода поступает в приборы по резиновым трубкам), а при прекращении подачи электрического тока – выключить все электроприборы. Уходя из лаборатории в конце рабочего дня, следует убедиться в том, что все краны (газовые, водопроводные и др.) закрыты; все моторы и электронагревательные приборы выключены; дверцы вытяжных шкафов опущены; стол чист и убран; все дорогостоящие приборы закрыты или убраны; никаких огнеопасных веществ на столах нет. Необходимо проверить, на месте ли противопожарные средства, выключить свет и только тогда закрыть лабораторию.

2.Хранение реактивов

При хранении реактивов необходимо придерживаться следующих правил:

1. На каждую банку или другой сосуд, в котором находится реактив, нужно наклеить этикетку, где будут указаны название вещества и его концентрация.
2. Концентрированные растворы кислот должны храниться в специальных бутылках (склянках) с притертой пробкой, поверх которых необходимо надевать стеклянный притертый колпачок.
3. Щелочи следует хранить в широкогорлых банках оранжевого стекла, закрытых корковыми или полиэтиленовыми пробками, залитыми слоем парафина.
4. Посуда для хранения ядовитых веществ, щелочей и кислот должна иметь четкие надписи (чернилами по стеклу или др.).
5. Биксы, банки, бутылки с летучими веществами необходимо открывать только в момент непосредственного пользования ими.
6. Горючие и взрывоопасные вещества должны содержаться в толстостенных емкостях (банках).
7. Емкости с горючими и взрывоопасными жидкостями должны храниться в железных ящиках, выложенных асбестом (внимание: асбест является канцерогенным веществом). Место, где находится ящик, должно быть удалено от выделяющих тепло поверхностей и приборов. Следует обеспечить удобный подход к ящику.
8. Реактивы должны быть хорошо закупорены. В случае надобности пробки парафинируют.
9. При закупоривании реактивов пробками следует учитывать свойства реактивов. *Так, резиновые пробки сильно набухают под действием некоторых химических веществ, например, спирта, бензола, ацетона, эфира. Под влиянием галогенов (брома, йода) резиновые пробки становятся хрупкими, теряют эластичность. Такие реагенты лучше закупоривать стеклянными притертыми пробками. Растворы щелочи, наоборот, нельзя закупоривать стеклянными пробками, так как в промежутке между внутренней*

поверхностью горла склянки и наружной пробки возникает слой раствора щелочи, в котором образуются карбонаты, плотно заклинивающие пробку.

10. Если реактив чувствителен к действию света (например, бромистое серебро, азотнокислое серебро, перекись водорода, гипосульфит и др.), его хранят в банках из оранжевого стекла. Банку из светлого стекла

11. Многие вещества при их смешивании могут давать самовоспламеняющиеся, взрывоопасные, ядовитые и другие продукты. Поэтому категорически запрещается хранение легковоспламеняющихся огне- и взрывоопасных веществ с кислотами и щелочами.

12. Легко воспламеняющиеся жидкости (например, ацетон, бензол, бензин, ксилол, нефть, сероуглерод, скипидар, спирты, этилацетат, диэтиловый и петролейный эфиры, дихлорэтан) нельзя хранить вместе с:

- бромом, перманганатом калия, серной и азотной кислотами;
- хлоратами и селитрами;
- карбидом кальция, фосфористым кальцием и натрием; промасленными волокнистыми материалами;
- сжатыми и сжиженными газами;
- мышьяковистыми препаратами, ртутными солями, хлором.

13. Легковоспламеняющиеся взрывчатые вещества, а также сильные окислители (перекись водорода, хлорную кислоту) следует хранить в ограниченных количествах в местах, защищенных от пыли, влаги и света.

14. В хранилище кислот надлежит иметь достаточные количества нейтрализующих веществ (содовые и известковые растворы) для «гашения» пролитых кислот.

3.Хранение ядовитых веществ и правила работы с ними

При хранении ядовитых веществ необходимо придерживаться следующих правил:

1. Ядовитые средства хранятся в отдельной комнате в металлических шкафах или сейфах, запертых на ключ и опломбированных. Комната должна быть оборудована водопроводом, канализацией, вентиляцией и вытяжным шкафом. На окнах комнаты, где содержатся ядовитые средства, оборудуются железные решетки, двери должны быть обиты железом (при необходимости устраивается сигнализация). В лабораториях с небольшим объемом работы допускается нахождение металлического шкафа или сейфа с ядовитыми средствами и вытяжного шкафа для работы с ними в материальной комнате.
2. В аудиториях, где производятся занятия с учащимися, хранение ядовитых средств после окончания учебных занятий не разрешается.
3. Ядовитые средства подлежат предметно-количественному учету в отдельных книгах, пронумерованных, прошнурованных и скрепленных печатью и подписью руководителя.
4. На каждую упаковку, содержащую ядовитые средства, должны наклеиваться этикетки: • с обозначением наименования ядовитого средства; •

с изображением перекрещенных костей и черепа с надписями: «Яд» и «Обращаться с осторожностью».

5. Расфасовка, измельчение, отвешивание и отмеривание ядовитых и сильнодействующих средств должны проводиться в вытяжных шкафах с помощью специально выделенных для этой цели приборов и посуды (весы, воронки, ступки, цилиндры и т.д.).

6. Нагревание ядовитых веществ проводится только в круглодонных колбах. Нагревать колбы на открытом огне запрещается.

7. Работу с ядовитыми веществами следует проводить только в резиновых перчатках, защитных очках, при необходимости – в противогазе.

8. После окончания работы следует тщательно вымыть руки, а в отдельных случаях – почистить зубы и прополоскать рот. Следует иметь в виду, что некоторые из органических веществ относятся к числу одурманивающих. Среди них встречаются летучие и нелетучие соединения. К летучим относятся углеводороды (пентан, гексан, гептан, октан, изооктан, петролейный эфир, бензин, циклопропан, циклопентан, циклогексан, бензол, толуол), спирты (метанол, этанол, н-пропанол, изопропанол, изобутанол, н-бутанол, н-пентанол, изоамиловый спирт), кетоны (ацетон, циклогексанон), эфиры (диэтиловый, этилацетат, бутилацетат), галогеноводороды (дихлорметан, хлороформ, дихлорэтан); к нелетучим – кислоты (производные барбитуровой кислоты: барбитал, фенобарбитал, гексенал), нейтральные вещества (хлоралгидрат), амфотерные соединения и слабые основания (хлордиазопексид, феназепам), основания (морфин, кодеин, атропин, кокаин, папаверин, аминазин, дифрил и др.).

4.Обращение с химическими реактивами

При обращении с реактивами необходимо придерживаться следующих правил:

1. Не следует применять в работе вещества, состав которых неизвестен, так как в таком случае нельзя заранее определить, будут ли в ходе реакции образовываться опасные продукты (горючие, ядовитые или взрывчатые).

2. Нельзя пробовать на вкус или вдыхать никаких веществ, так как они могут оказаться ядовитыми.

3. При работе с новыми веществами нужно тщательно выяснить все возможные виды опасностей и заблаговременно принять меры к их предотвращению – использовать защитные очки, щитки и другие приспособления. Первые исследования нужно проводить с минимальными количествами вещества.

4. При использовании веществ, обладающих повреждающим действием на кожу (кислоты, щелочи, окислители, перекиси и др.) или способных проникать в организм через кожу, необходимо применять резиновые перчатки. При этом нужно следить, чтобы ядовитое вещество не попало на руки, лицо, одежду.

5. При дроблении едких щелочей следует покрывать голову косынкой или головным убором, так как кусочки щелочи, попавшие на волосы, вызывают ожог и разрушают их.

6. Смешивая концентрированные кислоты с водой, нужно добавлять кислоту к воде, а не наоборот! Во время добавления кислоты нужно сильно перемешивать жидкость!

7. Следует соблюдать осторожность при работе с легко воспламеняющимися веществами (ацетон, эфир, бензол, спирт и др.), остерегаться вспышки или взрыва! Следует иметь в лаборатории как можно меньше легко воспламеняющихся веществ!

8. Работа с легко воспламеняющимися жидкостями и горючими веществами должна проводиться в вытяжном шкафу с частично опущенными дверцами и при действующей вентиляции. Газовые горелки нужно выключить.

9. Перегонять и нагревать вещества с низкой температурой кипения (ацетон, эфир, спирты и т.д.) следует только в круглодонных колбах, изготовленных из тугоплавкого стекла, либо с использованием бань, заполненных соответствующими теплоносителями (водой или маслом в зависимости от температуры кипения вещества). Запрещается опускать колбу с легковоспламеняющейся жидкостью в горячую воду без предварительного постепенного подогрева колбы.

10. Работая со ртутью, необходимо поместить приборы на широкий противень, а случайно разлившуюся ртуть немедленно полностью собрать и обезвредить. Сбор ртути производить только посредством пипетки с резиновой грушей, а мелкие капли, оставшиеся в щелях и других труднодоступных местах, – при помощи амальгированной пластинки! Загрязненное ртутью место обезвреживают химическим способом, промывая 20% раствором хлорида трехвалентного железа, засыпая порошком серы или пользуясь другим демеркуризатором.

Внимание: Оставшиеся капли ртути испаряются, длительно отравляя воздух лаборатории.

5. Работа с инфицированным материалом

Содержащие инфицированный биологический материал банки и пробирки обтирают дезинфицирующим раствором и ставят на металлические подносы, кюветы или в штативы. Перед проведением бактериологических исследований следует тщательно проверить целостность стеклянной посуды, проходимость игл и поршней у шприцев. Запрещается прикасаться руками к исследуемому материалу и конденсату воды в засеянных чашках. Работу с инфицированным материалом нужно проводить с помощью инструментов (пинцетов, игл, петлей, корнцангов и т.д.). В процессе проведения исследований необходимо соблюдать следующие меры предосторожности:

1. Посев в пробирки и чашки Петри проводить только около горячей горелки с обжиганием петли, шпателя и краев пробирки.

2. Не допускать переливания инфицированных жидкостей из одной емкости в другую через край сосуда.
3. Осуществляя посев биологического материала, в обязательном порядке делать надписи на пробирках, чашках, колбах и прочей посуде с указанием названия материала, номера анализа и даты посева.
4. Не проводить другие виды работ в комнате, предназначенной для обработки и посева инфицированного материала.
5. После окончания работ использованные предметные стекла, пипетки, шпатели погружают на одни сутки в банки с дезинфицирующим раствором, затем моют и кипятят.
6. Посуду с использованными питательными средами, калом, мочой и другими материалами, взятыми от инфекционных больных, собирают в баки и обеззараживают автоклавированием, обработкой дезинфицирующим раствором или кипячением. Не следует оставлять на столах инфицированные мазки, чашки Петри, пробирки и другую посуду с инфицированным материалом.
7. По окончании работ и при перерыве в работе поверхность рабочих столов необходимо обработать дезинфицирующим раствором, руки обмыть дезинфицирующим раствором, а затем – теплой водой с мылом.
8. При уборке помещения в конце рабочего дня полы моют с применением дезинфицирующего раствора; стены, двери, полки, подоконники, окна, наружную поверхность лабораторной мебели протирают дезинфицирующим раствором. Все дезинфекционные работы персонал лаборатории должен проводить в резиновых перчатках.
9. Правила техники безопасности при работе с биологическим материалом состоят в использовании отдельной, а также специальной посуды, подвергаемой стерилизации.
10. Новую стеклянную посуду, предназначенную для бактериологических исследований, ополаскивают водой, затем кипятят в течение одного часа в 1–2% растворе хлористоводородной (соляной) кислоты во избежание выщелачивания стекла и растрескивания, промывают в содовом растворе (в сочетании с механической обработкой ершиком), ополаскивают проточной и дистиллированной водой. В полностью высушенные колбы и пробирки вставляют ватные пробки, которые приготавливают из простой необезжиренной или гигроскопической ваты. Сначала берут кусочек ваты соответственно размеру горлышка и, положив на стол, придают ему форму четырехугольной пластинки. Затем все четыре края ее загибают внутрь, чтобы получилась ленточка, ширина которой равнялась бы длине пробки. Из этой ленточки скатывают валик, по диаметру несколько меньший, чем отверстие пробирки. Этот валик несколько раз прокатывают между ладонями рук, после чего надевают на него ватный колпачок и вдвигают полученную пробку в горлышко колбы или пробирки. Края колпачка заворачивают наружу. Пробка

считается хорошо приготовленной, если при вынимании ее из горлышка слышен слабый цокающий звук. Пробка должна выступать над краем на 1/3 своей длины. Пробирки затыкают комочком ваты, притом не очень плотно.

11. Посев исследуемого материала на питательные среды производится с помощью петель, стеклянных шпателей и пипеток. В бактериологической лаборатории для выращивания микробов используют питательные среды, искусственно созданные субстраты различного состава, на которых могут размножаться микроорганизмы. Весь процесс посева на питательные среды должен проводиться в стерильных условиях, поэтому лучше производить его в специально приспособленных боксах – помещениях, отгороженных от общей лабораторной комнаты. Посев в пробирке производят над пламенем горелки. Сначала обжигают быстрым движением верхнюю часть пробирки и пробку. Затем, открыв пробирку и держа в правой руке пробку, заранее обожженной петлей быстро берут исследуемый материал и вносят его в пробирку со средой, после чего пробку и отверстие пробирки вновь обжигают и плотно закрывают пробкой.

12. Для приготовления препаратов из выращенных на питательных средах культур микроорганизмов необходимо иметь предметные стекла, склянки для красителей, чашку для окрашивания препаратов и пр.

6.Противопожарная безопасность

При работе в лаборатории для соблюдения требований противопожарной безопасности необходимо придерживаться следующих правил:

1. В коридоре на видном, хорошо доступном месте должны быть щит с набором противопожарного инвентаря, установленные пожарный гидрант и огнетушитель. В помещениях, где производится работа с нагревательными приборами и взрывоопасными реактивами, должны находиться огнетушитель, ящик с сухим мелким чистым песком, асбестовое или суконное одеяло или кошма, совок или лопата.

2. При возникновении пожара персонал должен самостоятельно принимать меры для его ликвидации, одновременно оповестив о пожаре ад-министрацию учреждения.

3. При ликвидации очага возгорания надо пользоваться сухим песком и огнетушителем! Помните! Вода часто не только не тушит загоревшиеся жидкости, но способствует их разбрызгиванию и тем самым вызывает распространение пожара.

4. При проведении всех работ, связанных с использованием горючих веществ, поблизости не должно быть открытого огня (газовой горелки, открытого электрического нагревателя и пр.).

5. При загорании одежды нельзя допускать быстрых движений – это раздувает пламя. Для тушения загоревшейся одежды набросьте на пострадавшего кошму или пальто.

Часть 2. Отравления. Меры помощи

Отравление неорганическими кислотами

Смертельные дозы серной и азотной кислот 5- 10 мл, соляной 15-20 мл .

Острые отравления кислотами бывают в результате несчастного случая или с целью самоубийства в быту и на производстве.

Кислоты относятся к ядам местного действия, но, наряду с местным действием при всасывании кислоты оказывают и общее действие. Повреждающее действие кислоты оказывают свободными водородными ионами, происходит обезвоживание тканей, свертывают белки и образуют коагуляционный (сухой) некроз.

Обычно кислоты поступают в организм через рот (перорально).

Клиническая картина острого отравления : боли во рту, по ходу пищевода, рвота нередко с примесью крови.

В первые часы смерть может наступить от ожогового шока или механической асфиксии в результате отека тканей у входа в гортань. В более поздние сроки после всасывания кислоты появляются судороги, расстройство функции печени, почек. В поздние сроки смерть наступает от гнойных осложнений, поражения почек и др.

Отравление органическими кислотами

Помимо неорганических кислот встречаются и органические кислоты: уксусная, карболовая, яблочная, щавелевая, лимонная, муравьиная и др. Органические кислоты действуют всей молекулой на ткани, вызывая более поверхностный некроз с выраженной воспалительной реакцией, а в значительно большей степени проявляется их общее действие.

Наиболее часто в судебно-медицинской практике встречается отравление уксусной кислотой.

Уксусная кислота широко распространена в быту и на производстве. Известны 3-4% раствор уксусной кислоты (столовый уксус), от 40% до 80% (уксусная эссенция), 96% раствор уксусной кислоты (ледяная уксусная кислота), чаще встречается отравление уксусной эссенцией. **Смертельная доза уксусной эссенции 20-40 мл.** Уксусная кислота, наряду с местным действием, обладает гемолитическим (разрушает эритроциты) действием.

Клиническая картина: боль в горле, желудке, рвота с кровью. Смерть наступает в первые часы от ожогового шока, механической асфиксии, в более поздние сроки от почечной недостаточности.

Отравления щелочами

Щелочи, как и кислоты, относятся к ядам местного действия. Наиболее часто встречается отравление нашатырным спиртом, в редких случаях каустической содой (едким натром) и едким калием. Щелочи широко применяются в быту и на производстве. Отравления встречаются при случайном приеме внутрь, но и бывают случаи самоубийства. **Смертельная доза концентрированного раствора нашатырного спирта (10%) - 30-50 мл, едкого калия и едкого натрия -10-20 мл .**

Основной путь поступления щелочей через рот (пероральный).

Щелочи при местном действии размягчают и разжижают белки тканей, студневидного вида, проникая глубже, чем кислоты, образуя колликвационный (влажный) некроз.

Клиническая картина острого отравления: сильные боли во рту и по ходу пищевода, рвота часто с кровью; жажда, кровавый понос.

Смерть в первые часы наступает от ожогового шока, от механической асфиксии вследствие отека тканей входа в гортань, в более поздние сроки от массивных кровотечений, от пневмонии.

Отравления метгемоглобинообразующими ядами

К ядам этой группы относятся бертолетова соль (хлорноватистый калий, [анилин](#) , нитробензол, нафталин, нитриты, лекарственные препараты -амилнитрит, тетрациклин, сульфаниламидные препараты, фенацитин и др.). Отравление ими встречается относительно редко. Эти вещества широко используются в промышленности (для производства красителей, для консервирования мяса и др.) и в медицинской практике.

Метгемоглобинообразующие яды, как и окись углерода, относятся к кровяным ядам, действующим на [гемоглобин](#) крови. Яды этой группы окисляют двухвалентное железо, содержащееся в оксигемоглобине и гемоглобине крови, в трехвалентное с образованием из гемоглобина метгемоглобина. Образованное стойкое соединение препятствует присоединению кислорода к гемоглобину, нарушается транспорт кислорода к клеткам органов и тканей, наступает кислородное голодание организма.

Смертельная доза нитробензола -15 мл .

Клиническая картина острого отравления : головокружение, головная боль, нарушение ориентации в пространстве, синюшность слизистых оболочек, пальцев и ушных раковин, затем присоединяется одышка, рвота, потеря сознания. Смерть наступает от паралича дыхательного центра.

Общая характеристика группы тяжелых металлов

В группу тяжелых металлов входит более 40 элементов (ртуть, медь, кадмий, мышьяк, железо, свинец, золото и др.).

Органические и неорганические соединения тяжелых металлов и мышьяка используются во многих отраслях промышленности в качестве сырья или побочных продуктов, применяемых в сельском хозяйстве как гербициды (для борьбы с сорными растениями) и [инсектициды](#) (для борьбы с вредными насекомыми). Мышьяк и некоторые тяжелые металлы (медь, ртуть, висмут) входят в состав различных лекарственных форм; растворы сулемы, диоксида используются в качестве антисептиков (средства, обладающие противомикробной активностью).

Соединения тяжелых металлов могут поступать перорально (через рот), ингаляционным путем (через дыхательные пути), через кожу и слизистые оболочки.

Действие деструктивных ядов проявляется в нарушении структуры внутренних органов - почек, печени, сердца, желудочно-кишечного тракта, мозга и др.

Механизм действия ядов во многом определяется (физическим состоянием вещества, путями введения) состоянием организма. Некоторые обладают способностью накапливаться в организме и приводить к хроническим отравлениям.

Соединения тяжелых металлов и мышьяка действуют на определенные группы физиологически активных ферментов, снижая их активность. Это приводит к нарушениям всех видов обмена (белковый, жировой, углеводный) в почках, печени, кишечнике, нервных клетках. Местное действие проявляется в деструкции тканей (уплотнение и денатурация белка).

Из отравлений тяжелыми металлами наибольшее значение имеют отравления соединениями ртути, а из отравлений металлоидами - отравления соединениями мышьяка.

Отравление ртутью и ее соединениями

Наиболее часто встречается отравление сулемой. **Смертельная доза сулемы 0,1-0,3 г.**

Клиническая картина острого отравления : металлический вкус во рту, боли в пищеводе и желудке, тошнота, рвота, слабость, частый стул с примесью крови, нарушается мочевыделительная функция почек, нарушение сознания. Смерть наступает от почечной недостаточности.

Отравление мышьяком и его соединениями

Чаще встречается отравление мышьяковистым ангидридом, белым кристаллическим веществом, без запаха и вкуса. **Смертельная доза мышьяковистого ангидрида 0,01 г.**

Выделяют желудочно-кишечную и паралитическую формы острого отравления мышьяком.

Клиническая картина желудочно-кишечной формы острого отравления развивается при пероральном поступлении яда через 0,5-2 часа возникает металлический вкус во рту, боли в животе, неукротимая рвота, затем холероподобный стул (вид рисового отвара), сильное обезвоживание организма, тяжелые нарушения сердечно-сосудистой и нервной систем. Смерть наступает чаще от почечной недостаточности.

При паралитической форме преобладают симптомы поражения центральной нервной системы: потеря сознания, судороги, паралич центров дыхания и кровообращения.

Отравления цианистыми соединениями

Цианистые соединения относятся к группе общефункциональных ядов.

К цианистым соединениям относятся синильная кислота и ее соли (цианистый калий, цианистый натрий, цианистая ртуть и др.). В семенах некоторых косточковых растений (горький миндаль, абрикос, вишня, слива и др.) имеется соединение циангликозид амигдалин, при распаде которого образуется синильная кислота с запахом горького миндаля.

Смертельная доза синильной кислоты 0,05-0,1 г., цианистого калия 0,15-0,25 г.

Отравления цианистыми соединениями встречается довольно редко. В быту возможны случаи отравления циангликозид амигдалином при употреблении в пищу ядер плодовых косточек. Из косточек это соединение может переходить в

пищевые продукты- компоты, настойки, наливки, варенье и др. Описаны случаи отравления при употреблении 60-80 ядер плодовых косточек.

Действие цианистых соединений заключается в том, что они, соединяются с дыхательным ферментом клеток тканей, блокируют его и ткани перестают усваивать кислород, наступает глубокое кислородное голодание тканей. В первую очередь поражаются нервные клетки головного мозга, что приводит к параличу дыхательного и сосудодвигательного центров.

При больших дозах смерть наступает быстро в течение минуты, потеря сознания, судороги, одышка, остановка дыхания и сердца.

При приеме небольших доз яда умирание от 15 до 40 минут, через 5-10 минут после приема яда появляется тошнота, рвота, нарастающая слабость, судороги, потеря сознания, остановка дыхания и сердца.

ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ ПРИ ОТРАВЛЕНИЯХ

На случай необходимости оказания первой помощи в лаборатории всегда должны быть: бинты, гигроскопическая вата, 3% раствор йода, 2% раствор борной кислоты, 5% раствор уксусной кислоты, 35% раствор двууглекислого натрия, коллодий, нашатырный спирт (аммиак), 5% раствор марганцовокислого калия.

При ранениях стеклом следует удалить его осколки из ранки (если они там есть), смазать ранку йодом и перевязать ее.

При термических ожогах первой степени обожженное место следует присыпать двууглекислым натрием, рисовым или картофельным крахмалом или тальком. Хорошо помогают примочки из свежеприготовленных растворов питьевой соды (2%) или марганцовокислого калия (5%). При более тяжелых или обширных ожогах следует обратиться к врачу. В порядке оказания первой помощи при ожогах второй и третьей степени допустимы примочки только из растворов марганцовокислого калия (1% раствор).

При химических ожогах кислотами и щелочами производят немедленное 5–10-минутное обильное промывание пораженного участка кожи водой под краном с последующим накладыванием сухой повязки. Категорически запрещается протирание пораженных мест сухой или влажной ватой, бинтом или другим материалом, так как при этом происходит втирание вещества в кожу, что усугубляет ожог. При попадании кислоты или щелочи в глаза следует промыть их большим количеством воды, разбавленным раствором питьевой соды (при попадании кислоты), насыщенным раствором борной кислоты (при попадании щелочи). После первичной обработки глаз пострадавшего нужно отправить к врачу.

Оказание помощи при отравлениях сводится прежде всего к удалению яда из организма. Для этого нужно вызвать рвоту приемом внутрь 3–4 стаканов мыльной воды, стакана теплой воды, в котором растворена 1 ч.л. горчицы, 1 ст.л. 1% раствора сульфата меди (через 5–10 мин) или половины стакана

теплой воды, в котором растворено 0,25 г сульфата меди. При отравлении кислотами и щелочами вместо дачи рвотного средства осуществляют промывание желудка. Если яд достиг кишечника, применяют слабительное средство; если яд всосался в кровь, используют потогонные или мочегонные средства. Далее приступают к обезвреживанию яда.

Отравляющие вещества	Первая помощь
1	2
ЖИДКИЕ И ТВЕРДЫЕ	
Альдегиды	Дать выпить стакан 0,2%-ного раствора аммиака, а через несколько минут - стакан молока
Аммиака раствор	Давать пить слабый раствор уксусной кислоты или лимонный сок. Вызвать рвоту. Дать растительное масло, молоко или яичный белок
Бария соли	Вызвать рвоту. Дать слабительное - сернокислый магний или сернокислый натрий
Бензол	При отравлении через пищевод вызвать рвоту. Дать слабительное, сделать искусственное дыхание и вдыхать кислород. Дать кофе
Йод	Вызвать рвоту. Дать 1%-ный раствор серноватисто-кислого натрия, крахмальный клейстер, молоко
Марганцевой кислоты соли (перманганаты)	Дать воду. Вызвать рвоту. Дать молоко, яичный белок или крахмальный клейстер
Медь и ее соли	Промывание желудка раствором $KMnO_4$ (1 г на 1 куб. дм воды), внутрь 1%-ный раствор этой же соли по столовой ложке в течение 5 минут, солевое слабительное. Избегать жирного и кислого
Минеральные кислоты	При отравлении через пищевод полоскать рот водой и 5%-ным раствором двууглекислого натрия. Дать молоко и взвесь оксида магния (10 г оксида магния в 150 куб. см воды) или известковую воду и растительное масло
Мышьяк и его соединения, сурьма	Вызвать рвоту. Дать слабительное (сернокислый магний), после чего в 300 куб. см воды растворить 100 г сернокислого окисного железа, добавить 20 г оксида магния, смесь сильно взбалтывать и давать пострадавшему по одной чайной ложке через 10 - 15 минут по прекращении рвоты
Нитросоединения	Вызвать рвоту. Дать слабительное. Совершенно недопустимо давать спирт, жиры или растительное масло

Олова соединения	Вызвать рвоту. Дать взвесь оксида магния в воде, растительное масло
Пиридин	Дать чай или кофе в большом количестве. Сделать искусственное дыхание
Ртуты соединения	Дать смесь состава: 1 г фосфорновато-кислого натрия, 5 куб. см 3%-ной перекиси водорода и 10 куб. см воды, считая, что указанные количества берутся на каждые 0,1 г хлорной ртути, попавшей в желудок
Свинец и его соединения	Дать большое количество 10%-ного раствора сернокислого магния. Тепло на живот. Клизмы (соленая, масляная)
Серебра соединения	Дать большое количество 10%-ного раствора поваренной соли
Спирты, этиловый эфир, снотворное, хлороформ и другие наркотические вещества	Дать 0,03 г фенамина или 0,1 г коразола, или 30 капель кордиамина, или 0,5 г бромистой камфоры. После этого дать крепкий чай или кофе. При необходимости делать искусственное дыхание и давать вдыхать кислород
Фенол	Вызвать рвоту. Дать известковую воду или взвесь оксида магния (15 г оксида магния на 100 куб. см воды, всего следует дать 500 куб. см по одной столовой ложке через каждые 5 минут), или разбавленный раствор KMnO_4 (1:400). В тяжелых случаях дают 5% р-р серноватисто-кислого натрия и кислород для вдыхания
Фосфора соединения	При отравлении через пищевод - частые промывания желудка 0,2% р-ром KMnO_4 . Далее 2 - 3 раза каждые полчаса - 1% р-р сернокислой меди (по 0,1 г на прием). Клизмы. Щелочное питье (2% р-р двууглекислого натрия)
Фтористый натрий	Дать известковую воду или 2%-ный раствор хлористого кальция
Цианисто-водородная (синильная) кислота и ее соли	При отравлении через пищевод дать 1% р-р серноватисто-кислого натрия или 0,025% р-р KMnO_4 , содержащий двууглекислый натрий. Вызвать рвоту. Немедленно дать вдыхать с ваты амилнитрит (накапать на вату 10 капель). Если улучшения нет, сделать искусственное дыхание с обильным применением кислорода
Цинка соединения	Вызвать рвоту. Дать сырое яйцо в молоке
Щавелевая кислота	Вызвать рвоту. Дать известковую воду, касторовое масло

ГАЗООБРАЗНЫЕ	
Азотной кислоты пары (оксиды азота)	Абсолютный покой. Вдыхать кислород. Дать 2 г норсульфазола
Аммиак, ацетон	Чистый воздух, покой. При потере сознания - искусственное дыхание
Бензола пары	Свежий воздух, избегать охлаждения. Вдыхание кислорода
Брома пары	Вдыхание 3 - 5%-ной газовой смеси, содержащей аммиак, промывание глаз, рта и носа раствором двууглекислого натрия (питьевая сода). Покой, вдыхание кислорода
Йода пары	Вдыхать водяные пары с примесью аммиака, глаза промыть 1%-ным раствором серноватисто-кислого натрия
Оксиды углерода, ацетилен	Свежий воздух. Не допускать охлаждения тела. Если дыхание слабое или прерывистое, дать кислород. Если дыхание остановилось, делать искусственное дыхание в сочетании с кислородом
Плавиковой кислоты пары	Вдыхание аммиака, чистый воздух, покой
Ртутные пары	Немедленно дать три сырых яйца в молоке (около 1 л), вызвать рвоту. Касторовое масло
Свинца соединения, пары	Немедленно отправить в больницу
Сернистый газ	Промывание носа и полоскание полости рта 2%-ным раствором двууглекислого натрия. Покой
Серной кислоты пары	Свежий воздух. Ингаляция содовым раствором. Теплое молоко с содой или "Боржом"
Сероводород	Чистый воздух. В тяжелых случаях искусственное дыхание, кислород
Соляной кислоты пары	Свежий воздух. Ингаляция кислородом, полоскание горла 2% р-ром соды
Фенола пары	Чистый воздух, покой
Фосфора пары	Дать 200 куб. см 0,2% р-ра сернокислой меди. Совершенно недопустимо давать жиры и растительное масло
Хлор	Покой даже при умеренном отравлении, вдыхание кислорода. При отравлении через пищевод промыть полость рта 3% р-ром двууглекислого натрия и взвесью оксида магния в воде. Дать молоко и взвесью 10 г оксида магния в 150 куб. см воды

ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ ПРИ ОЖОГАХ

Ожоги	Первая помощь
ТЕРМИЧЕСКИЕ	
1. Первой степени (краснота)	Обожженное место присыпать двууглекислым натрием, крахмалом или тальком. Наложить вату, смоченную этиловым спиртом. Повторять смачивание.
2. Второй степени (пузыри)	Обработать 3 - 5%-ным раствором марганцовокислого калия, соды или 5%-ным раствором таннина. Смачивание этиловым спиртом.
3. Третьей степени (разрушение тканей)	Покрыть рану стерильной повязкой, срочно вызвать врача
ХИМИЧЕСКИЕ	
1. Кислотами, хлороформом	Промыть ожог большим количеством воды, затем 5%-ным раствором бикарбоната натрия или 2%-ным раствором соды.
2. Щелочами	Промыть обильно водой, затем 2%-ным раствором уксусной кислоты.
3. Бромом	Быстро смыть несколькими порциями этилового спирта, смазать пораженное место мазью от ожогов.
4. Ожоги глаз	Промыть глаза большим количеством проточной воды. При ожоге кислотами промывание производить 3%-ным раствором бикарбоната натрия, при ожоге щелочами - 2%-ным раствором борной кислоты

Контрольные вопросы:

1. Назовите особенности техники безопасности при работе в лаборатории.
2. Перечислите особенности работы с кислотами и щелочами, инфицированным материалом.
3. Противопожарная безопасность.
4. Меры помощи при отравлении кислотами щелочами, ядами и при различных ожогах.
5. Меры предосторожности при работе с инфицированным материалом.