



Медицинские средства противорадиационной защиты

Медицинская противохимическая и противорадиационная защита

Медицинская противохимическая и противорадиационная защита –

это комплекс специальных санитарно-гигиенических, профилактических и лечебных мероприятий, проводимых в целях предупреждения или ослабления действия отравляющих, высокотоксичных веществ и ионизирующих излучений, а также сохранения жизни, здоровья и военно-профессиональной работоспособности личного состава в условиях воздействия поражающих факторов радиационной и химической природы

Специальные санитарно-гигиенические мероприятия

- **Специальные санитарно-гигиенические мероприятия** предусматривают участие медицинской службы в проведении химической и радиационной разведки в районе расположения войск, экспертизу воды и продовольствия на зараженность ОВТВ и РВ, обучение личного состава правилам поведения на зараженной местности и использования индивидуальных средств защиты, а также проведение санитарной обработки пораженных на передовых этапах медицинской эвакуации

Специальные профилактические медицинские мероприятия

- **Специальные профилактические медицинские мероприятия** включают применение специальных медикаментозных средств, повышающих устойчивость личного состава к химическим веществам (профилактических антидотов) и ионизирующим излучениям (радиопротекторов), а также индивидуальных средств частичной санитарной обработки

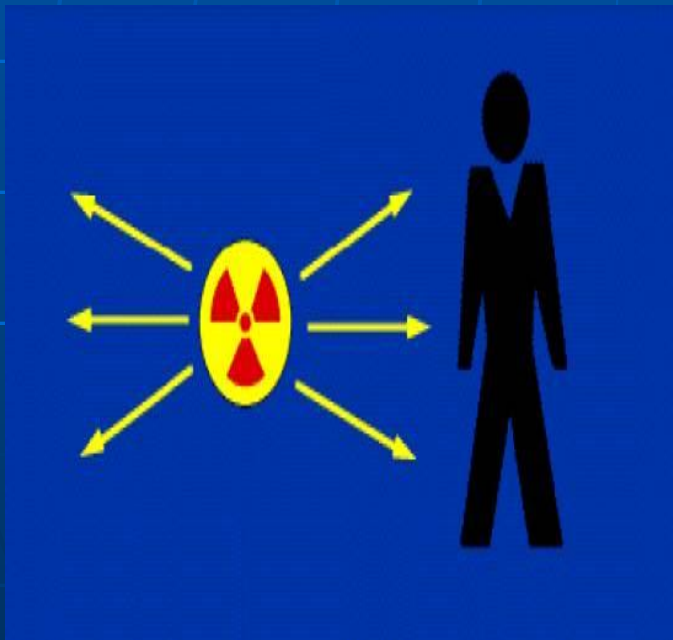
Специальные лечебные мероприятия

- **Специальные лечебные мероприятия** включают применение антидотов (само- и взаимопомощи, лечебных), средств ранней терапии радиационных поражений, а также некоторых средств патогенетической и симптоматической терапии состояний, угрожающих жизни, здоровью, дееспособности пораженных в ходе оказания первой, доврачебной и первой врачебной помощи пострадавшим

Медицинские средства защиты

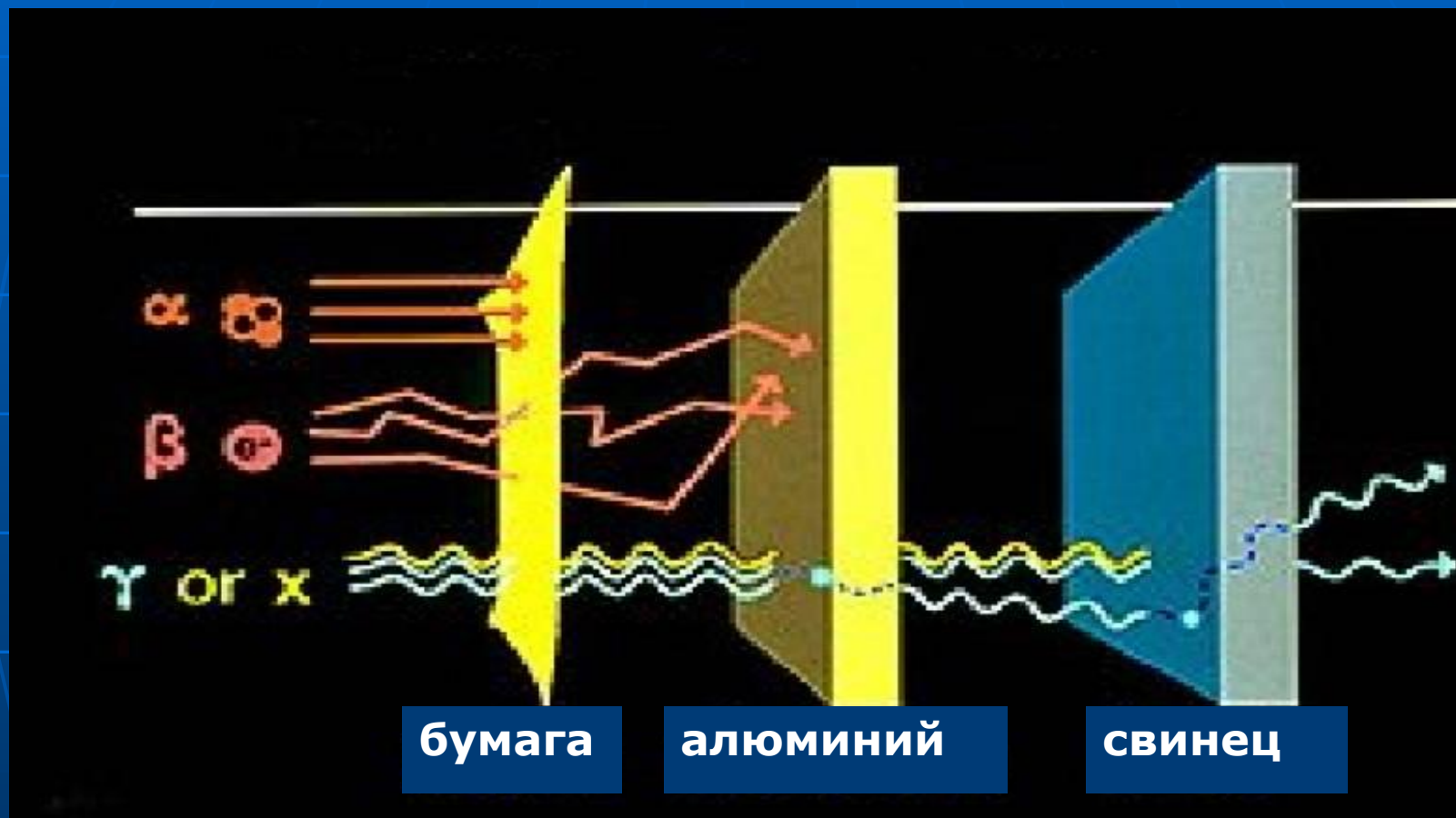
- Средства, применяемые для осуществления специальных профилактических и специальных лечебных мероприятий, называются **медицинскими средствами защиты**

Базовые принципы защиты от действия ионизирующих излучений



- Защита временем
- Защита расстоянием
- Защита экранированием
- Медицинская защита

Защита экранированием



Защита расстоянием – основана на обратной зависимости интенсивности излучения от квадрата расстояния до его источника. **Защита временем** – минимизация продолжительности действия

Медицинские мероприятия противорадиационной защиты личного состава

- Мероприятия, направленные на недопущение сверхнормативного облучения (разработка норм радиационной безопасности и контроль за их соблюдением)
- Организация применения специфических медицинских средств противорадиационной защиты

Основные пределы доз

- Персонал (группа А) - 20 мЗв в год в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 50 мЗв в год
- Население - 1 мЗв в год в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 5 мЗв в год

Медицинские средства противорадиационной защиты

- Профилактические противолучевые средства
- Средства ранней патогенетической терапии радиационных поражений
- Средства профилактики внутреннего облучения
- Средства профилактики наружного облучения (средства санитарной обработки)

Профилактические противолучевые средства

- Радиопротекторы
- Средства длительного поддержания повышенной радиорезистентности организма
- Средства профилактики первичной реакции на облучение
- Средства профилактики ранней преходящей недееспособности

Радиопротекторы

Радиопротекторами называются вещества (препараты или рецептуры), которые при профилактическом применении способны оказывать защитное действие, проявляющееся в сохранении жизни облученного организма или ослаблении степени тяжести лучевого поражения с пролонгацией состояния дееспособности и сроков жизни

Механизмы радиозащитного действия

- “фармакологическое” снижение содержания кислорода в клетке, что ослабляет выраженность “кислородного эффекта” и проявлений оксидативного стресса
- прямое участие молекул радиопротектора в “конкуренции” с продуктами свободно-радикальных реакций за “мишени” (инактивация свободных радикалов, восстановление возбужденных и ионизированных биомолекул, стимуляция антиоксидантной системы организма и т.д.)
- торможение под влиянием радиопротектора митотической активности стволовых клеток костного мозга
- сочетание всех вышеперечисленных механизмов

Показатели защитной эффективности радиопротекторов

- Скорость наступления радиозащитного эффекта
- Продолжительность радиозащитного действия
- Терапевтическая широта
- Переносимость
- Процент защиты
- Фактор изменения дозы

Фактор изменения дозы

Фактор изменения дозы (ФИД)

представляет собой отношение дозы излучения, вызывающей гибель половины получивших препарат особей, к дозе того же излучения, смертельной для половины особей незащищенной группы:

$$\frac{\text{СД}_{50} \text{ с препаратом (опыт)}}{\text{ФИД}} =$$

Например:

$\text{СД}_{50/30}$ с применением цистамина = 9 Гр

$\text{СД}_{50/30}$ без фармакологической защиты = 6 Гр

СД_{50} без препарата

(контроль)

$$\text{ФИД} = \frac{9}{6} = 1,5$$

Группы радиопротекторов, имеющие наибольшее практическое значение

Класс веществ	Важнейшие препараты	Значение ФИД	Время защиты	Терапевтическая широта
Тиоалкиламины (аминотиолы)	Цистеамин Цистамин Гаммафос	1,2 – 1,5	4 – 6 ч	2 – 3
Индолилалкиламины	Серотонин Мексамин Индралин	1,2 – 1,4	0,5 – 1 ч	20 – 30
Имидазолины	Нафтизин	1,2 – 1,4	0,5 – 1 ч	30 – 90

Цистамин

- Цистамина дигидрохлорид, таблетки по 0,2 г
- Аминотиол, белый порошок с кремовым оттенком, хорошо растворим в воде
- Расчетное значение ФИД составляет 1,5
- Содержится в аптечке индивидуальной АИ-1М в двух пеналах малинового цвета по 6 таблеток в каждом
- Принимают в дозе 1,2 г (6 таблеток по 0,2 г) за 30-60 минут до облучения
- Время защитного действия составляет 4 – 6 часов
- Возможен повторный прием препарата в той же дозе, но не ранее чем через 4 – 6 часов после первого приема
- При температуре воздуха свыше 30 °С, при работе в изолирующих средствах защиты, при укачивании доза препарата может быть снижена до 0,8 г (4 таблетки)

Препарат Б-190

- Индралин, таблетки по 0,15 г
- Производное имидазола, агонист α -адренорецепторов
- Расчетное значение ФИД составляет 1,4
- Содержится в аптечке АИ-3-1вс и аптечке для персонала объектов атомной энергетики
- Принимают в дозе 0,45 г (3 таблетки по 0,15 г) за 10-15 минут до облучения
- Время защитного действия составляет 2 часа
- Возможен повторный прием препарата в той же дозировке, но не ранее чем через 1 час после первого приема

Препарат С

- Нафтизин, 0,1% раствор в шприц-тюбике по 1,0 мл
- Производное имидазолина
- Расчетное значение ФИД составляет 1,4
- Вводят внутримышечно в дозе 1,0 мл 0,1 % раствора (1 шприц-тюбик) за 3-5 минут до облучения
- Время защитного действия составляет 1 час
- Возможно неоднократное повторное введение препарата в той же дозировке

Факторы, ограничивающие применение радиопротекторов

- **Невозможность применения в случае внезапного облучения**
- **Невозможность многократного и длительного применения**
- **Низкая эффективность при облучении в дозах свыше 10 Гр**
- **Низкая эффективность по критерию профилактики отдаленных последствий**
- **Низкая эффективность в условиях пролонгированного и фракционированного облучения**
- **Отсутствие эффекта при облучении в дозах менее 1 Гр**

Средства длительного поддержания повышенной радиорезистентности организма

Средства защиты от «поражающих» доз радиации

- Гормональные препараты
- Иммуномодуляторы

Средства защиты от «субклинических» доз радиации

- Витамины и витаминно-аминокислотные комплексы
- Адаптогены
- Корректоры тканевого метаболизма

Гормональные препараты

- **Диэтилстильбестрол** – в качестве радиопротектора пролонгированного действия принимается внутрь в дозе 25 мг (1 таблетка) за 2 суток до облучения. ФУД препарата 1,2. Продолжительность радиозащитного эффекта 7-10 суток
- **Индометарфен** – в качестве радиопротектора пролонгированного действия принимается внутрь по 1 таблетке за 3-6 часов до облучения. ФУД препарата 1,15-1,2. Продолжительность радиозащитного эффекта составляет 10-14 суток

Иммуномодуляторы

- **Экзогенные иммуномодуляторы:** вакцины (вакцина БЦЖ, вакцина протейная и др.) и экстракты, фракции, продукты жизнедеятельности микроорганизмов (продигиозан и др.)
- **Эндогенные иммуномодуляторы:** гепарин, интерлейкины, интерфероны и др.
- **Синтетические иммуномодуляторы:** высокомолекулярные соединения (левамизол, дибазол, поливиниловая кислота и др.) и ингибиторы синтеза простагландинов (интерлок, интрон и др.)

Корректоры тканевого метаболизма

- **Рибоксин:**

принимают в дозе 0,4 г (2 таблетки по 0,2 г)
2 раза в день в течение всего периода работ
на местности с повышенным радиационным
фоном

Витамины и витаминно-аминокислотные комплексы

- **Амитетравит** (содержит аскорбиновую кислоту, рутин, тиамин, пиридоксин, а также аминокислоты триптофан и гистидин)
по 3 таблетки 2 раза в день в течение 2 недель, начиная за 5-7 суток до входа на РЗМ
- **Тетрафолевит** (содержит тиамин, рибофлавин, фолиевую кислоту и никотинамид)
по 1 таблетке 3 раза в день в течение 2 недель в промежутках между приемом амитетравита

Адаптогены

- **Экстракт элеутерококка, настойка лимонника, настойка женьшеня, прополиса:**
принимают курсами в течение 14-21 суток с перерывами на 2-3 недели по 20-30 капель за 30 минут до еды ежедневно по 2-3 раза в сутки

СРЕДСТВА ПРОФИЛАКТИКИ РАННЕЙ ПРЕХОДЯЩЕЙ НЕДЕЕСПОСОБНОСТИ (РПН)

Действующее начало	Перспективные препараты	Форма выпуска	Порядок применения
Ингибиторы поли-АДФ-рибозилирования	БИАН	Таблетки 0,5 г	По 1 таблетке за 1-24 часа до облучения в дозах > 80 Гр
	НИКОТИН-АМИД*	Таблетки 0,05	По 10 таблеток внутрь за 1-24 часа до облучения в дозах > 80Гр
Субстраты НАД-независимо-го биологическо-го окисления	БИЗОН®*	Композиция для приготовления шипучего напитка в разовых упаковках	Раствор содержимого 3 упаковок внутрь за 15 – 30 мин. до облучения в дозах, превышающих 80 Гр

* ПРЕПАРАТЫ ПРОИЗВОДЯТСЯ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТЬЮ

Средства профилактики общей первичной реакции на облучение

- **Этаперазин** – для профилактики рвоты препарат принимают внутрь по 1-2 табл. (4-8 мг) 1-2 раза в сутки, но не более 6 табл. в сутки
- **Латран** – для профилактики рвоты препарат принимают внутрь по 1-2 табл. (8 мг) 1-2 раза в сутки
- **Метоклопрамид (церукал, реглан)** – для профилактики рвоты препарат принимают внутрь по 1 табл. (10 мг) 3 раза в день
- **Диметкарб** – рецептура, содержащая диметпрамид и сиднокарб. Принимают по 1 табл. за 30-60 мин. до предполагаемого облучения. Повторный приём препарата возможен через 4-6 часов. Суточная доза не должна превышать 6 таблеток

Средства купирования общей первичной реакции на облучение

- **Диметпрамид** – внутримышечно по 1 мл 2% раствора
- **Латран (зофран)** – внутривенно в виде 0,2 % раствора однократно в дозе 8-16 мг
- **Метоклопрамид** – внутримышечно или внутривенно медленно по 2 мл (10 мг)
- **Диксафен** (ампулы или шприц-тюбики по 1,0 мл) – внутримышечно по 1,0 мл. Действие проявляется через 10-15 мин и сохраняется в течение 4-5 ч. Допустимо повторное введение рецептуры, но не более 4 раз в сутки

СРЕДСТВА ПРОФИЛАКТИКИ РАННЕЙ ПРЕХОДЯЩЕЙ НЕДЕЕСПОСОБНОСТИ (РПН)

Действующее начало	Перспективные препараты	Форма выпуска	Порядок применения
Ингибиторы поли-АДФ-рибозилирования	БИАН	Таблетки 0,5 г	По 1 таблетке за 1-24 часа до облучения в дозах > 80 Гр
	НИКОТИН-АМИД*	Таблетки 0,05	По 10 таблеток внутрь за 1-24 часа до облучения в дозах > 80Гр
Субстраты НАД-независимого биологического окисления	БИЗОН®*	Композиция для приготовления шипучего напитка в разовых упаковках	Раствор содержимого 3 упаковок внутрь за 15 – 30 мин. до облучения в дозах, превышающих 80 Гр

* ПРЕПАРАТЫ ПРОИЗВОДЯТСЯ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТЬЮ

Средства ранней патогенетической терапии

- **Дезинтоксикационные средства и методы**
- **Препараты с преимущественным действием на иммунную систему**
- **Стимуляторы репаративных процессов и неспецифической резистентности организма**

Дезинтоксикационные средства и методы

- Экстракорпоральные (эфферентные) методы дезинтоксикации
- Детоксикаторы-плазмозаменители гемодинамического, дезинтоксикационного и полифункционального типа действия
- Неселективные сорбенты перорального применения
- Ингибиторы протеолиза
- Антиоксиданты

Препараты с преимущественным действием на иммунную систему

- Экзогенные иммуномодуляторы (корпускулярные микробные препараты; экстракты, фракции и продукты жизнедеятельности микроорганизмов)
- Эндогенные иммуномодуляторы (цитокины; иммунорегуляторные пептиды органического происхождения, белки острой фазы)
- Синтетические иммуномодуляторы (высокомолекулярные соединения; ингибиторы синтеза простагландинов)

Стимуляторы репаративных процессов и неспецифической резистентности организма

- Стимуляторы биосинтеза белков и нуклеиновых кислот
- Гормональные препараты
- Адаптогены из растительного сырья, продуктов пчеловодства и марикультур
- Актопротекторы
- Ноотропные препараты

Средства профилактики внутреннего облучения

- **Йод-131** – *калия йодид* (по 1 табл. по 0,125 г внутрь 1 раз в сут в течение 7-10 сут), *водно-спиртовая настойка йода* или *раствор Люголя* (по 10-15 капель на стакан воды или молока после еды 3 раза в день в течение 7-10 сут)
- **Цезий-137** – *ферроцин* (по 2 табл. по 0,5 г 3 раза в день в течение 14-21 сут)

Средства профилактики внутреннего облучения

- **Стронций-90** – *полисурьмин* (внутри в дозе 4 г в 0,5 стакана воды 3 раза в день в течение 7 сут), *адсобар* (в дозе 25 г в 0,5 стакана воды), *альгинат кальция* или *альгисорб* (10 табл. по 0,5 г 3 раза в день)
- **Плутоний-239** – *пентацин* (ингаляция 10 мл 5 % раствора в первые 30 мин после поступления плутония в легкие; через 1 сут – внутривенно 5 мл 5 % раствора, затем 20-40 сут перорально 1 табл. по 0,25 г 2 раза в день), *тримефацин* (в 1-ые сут 40 мл 5 % раствора внутривенно однократно, затем 20-40 сут по 20 мл в сут внутривенно)

Лекция окончена

Благодарю за внимание

