**Лекция: Санитарно-гигиенический мониторинг. Методологические и методические основы.**

Вопросы:

1. Санитарно-гигиенический мониторинг (СГМ). Понятие, его цель, задачи и организация.
2. Основные направления, принципы и уровни СГМ.
3. Информационные блоки СГМ. Источники получения информации.
4. Современные концепции оценки и прогнозирования влияния факторов окружающей среды на состояние здоровья населения. Методы оценки риска неблагоприятного воздействия факторов на здоровье населения.
5. Система СГМ атмосферного воздуха.

При современном уровне развития промышленности, сельского хозяйства, транспорта, экономическая деятельность практически любого территориального образования (страны, региона, области, города и т.п.) является потенциальной причиной сложных экологических проблем, представляющих серьезную угрозу здоровью населения.

Высокая антропо-техногенная нагрузка территорий в сочетании с неблагоприятной социально-экономической ситуацией создает реальную угрозу широкого распространения**экологически-зависимых** (*болезни неспецифического характера на фоне измененной окружающей среды – рост общей заболеваемости, детской, рост патологии беременности, нарушений внутриутробного развития плода, онкологичекая патология*) и **экологически-обусловленных** (*заболевания, где экологическая составляющая является этиологическим фактором – эндемические заболевания, природно-очаговые, заболевания, вызванные радиационным воздействием, биологическими аллергенами, химические отравления*) заболеваний, особенно в крупных промышленных регионах.

Создавшаяся ситуация ставит весьма сложные задачи по обеспечению санитарно - эпидемиологического благополучия населения. Для решения этих задач необходимо располагать данными о среде обитания человека, различных факторах окружающей среды и здоровье населения.

Используя эти данные можно правильно планировать и осуществлять весь комплекс санитарно-эпидемиологических мероприятий, прогнозировать санитарно-эпидемиологическую ситуацию и принимать экстренные и перспективные приоритетные управленческие решения.

Важнейшим инструментом этой работы является социально-гигиенический мониторинг (СГМ).

***СГМ – это государственная система наблюдения, анализа, оценки и прогноза состояния здоровья населения и среды обитания человека.***

***Целью СГМ*** является гигиеническая оценка (диагностика факторов среды обитания и здоровья населения), выявление причинно-следственных связей между состоянием здоровья населения и воздействием факторов среды обитания человека на основе системного анализа и оценки риска для здоровья населения, установления причин и выявление условий возникновения и распространения инфекционных и массовых неинфекционных заболеваний (отравлений).

*В конечном счете, целью социально-гигиенического мониторинга является обеспечение санитарно-эпидемиоло­гического благополучия населения.*

***Основными задачами социально-гигиенического мониторинга являются***:

* гигиеническая оценка (диагностика) факторов среды обитания и здоровья населения;
* выявление причинно-следственных связей между состоянием здоровья населения и воздействием факторов среды обитания человека на основе системного анализа и оценки риска для здоровья населения;
* установление причин и выявление условий возникновения и распространения инфекционных и массовых неинфекционных заболеваний (отравлений);
* подготовка предложений для принятия органами исполнительной власти и органами местного самоуправления необходимых мер по устранению выявленных вредных воздействий факторов среды обитания человека в целях обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения;
* формирование информационного фонда (информационных ресурсов в области обеспечения санитарно-эпидемиоло­гического благополучия населения);
* обеспечение межведомственной координации деятельности по ведению мониторинга в целях обеспечения санитарно-эпидемиоло­гического благополучия населения.

Показатели социально-гигиенического мониторинга сгруппированы двум по блокам, характеризующим состояние здоровья населения и среды обитания (см. рис. 1).



Рисунок 1 – Схема структуры социально-гигиенического мониторинга

Т.о., социально-гигиенический мониторинг базируется на применении системного подхода, при этом его системность обеспечивается, с одной стороны, путем интеграции в единое информационное пространство, а с другой – взаимной согласованностью входящих в него элементов – подсистем.

В концепцию создания социально-гигиенического мониторинга заложены следующие **принципы**:

* *комплексность и полнота* (система должна обеспечивать решение всех задач с учетом уровней социально-гигиенического мониторинга, функциональной направленности и их взаимодействия);
* *развитие* (система предусматривает возможность дальнейшего функционального развития);
* *реалистичность* (социально-гигиенического мониторинга создается с учетом сложившихся потоков регламентированной информации с учетом уровней управления, состава и содержания существующих информационных массивов);
* *эффективность* (система должна обеспечивать необходимую достоверность, актуальность и низкую стоимость хранения и обработки информации);
* *технологичность* (формирование входных (первичных) документов должно осуществляться по принципу совмещения процесса фиксации и изготовления машинно-ориентированных документов);
* *однократность ввода информации* в систему и многократность ее использования всеми заинтересованными пользователями;
* *достоверность* (для каждого элемента информации должны быть однозначно установлены источники и определена персональная ответственность за достоверность, современность и точность представляемых данных, разработаны правила сбора, фиксации, хранения, обработки и передачи данных, включающие возможность ошибок внесения произвольных изменений и искажений);
* *современность*(информация, представляемая системой должностным лицам, должна обеспечивать оперативное, своевременное и качественное принятие управленческих решений);
* *защищенность информации* (информация, хранимая в базах данных СГМ, должна быть надежно защищена от несанкционированного доступа);
* *типизация* (элементы информационного обеспечения должны быть типизированы и унифицированы как по составу, так и по структуре).

***В рамках СГМ используются следующие данные наблюдения:***

- *за состоянием здоровья населения и факторами среды обитания человека*, в том числе –

- биологическими (вирусные, бактериальные, паразитарные),

- химическими, физическими (шум, вибрация, ультразвук и др.),

-социальными (питание, водоснабжение, условия быта, труда и отдыха) и

- иными факторами (ведется органами и учреждениями государственной санитарно-эпидемиологической службы);

- *за природно-климатическими факторами*, *источниками антропогенноговоздействия на окружающую природную среду*, в том числе - на атмосферный воздух,

- поверхностные и подземные воды,

- почву (ведется службой по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, Министерством сельского хозяйства, Министерством природных ресурсов , Государственным комитетом по статистике и подведомственными им организациями);

- *за радиационной обстановкой* (ведется федеральными органами исполнительной власти, организациями, осуществляющими радиационный контроль, в том числе и аккредитованными лабораториями радиационного контроля);

- *за факторами социальной среды человека* (ведется Государственным комитетом по статистике, другими заинтересованными органами исполнительной власти и подведомственными им организациями);

- *за состоянием охраны и условиями труда работающих* (ведется Министерством труда и социального развития, Государственным комитетом по статистике, Министерством экономического развития и торговли и подведомственными им организациями в рамках всероссийского мониторинга социально-трудовой сферы);

- *за структурой и качеством питания, безопасностью пищевых продуктов для здоровья населения* (ведется органами и учреждениями государственной санитарно-эпидемиологической службы , государственной ветеринарной службы, Государственной инспекцией по торговле, качеству товаров и защите прав потребителей, а также органами, осуществляющими государственный надзор в области стандартизации и сертификации).

Система СГМ имеет иерархическую структуру, соответствующую административно-территориальному делению. В соответствии с Положением о СГМ, система представлена 2-мя уровнями:

- территориальным или местным (формируются локальные базы данных)

- региональным (группировка и хранение данных, анализ информации, выявление причинно-следственных связей, обоснование предложений и мероприятий)

МЗО – осуществляет организацию и общее методическое руководство работой.

Все полученные данные на территориальных уровнях группируются в Федеральном информационном фонде (рис.2), который представляет *собой базу данных о состоянии здоровья населения и среды обитания человека,* сформированную на основе многолетних наблюдений, а также совокупность нормативных правовых актов и справочных материалов в области анализа, прогноза и определения причинно-следственных связей между состоянием здоровья населения и воздействием факторов среды обитания человека.

Информационные блоки сгм

Оценка и прогноз состояния здоровья и среды обитания:

- риски;

- экономические ущербы;

- прогнозы.

Здоровье населения:

-физическое развитие и функциональное состояние;

-заболеваемость;

- инвалидность;

- медицинская демография

Нормативно-справочная информация:

- характерис-тика области;

- нормативы.

Социально-экономические условия:

- экономический комплекс;

- социальная инфраструктура.

Среда обитания:

- среда терри-тории;

- среда закры-тых помеще-ний.

Рисунок 2. Информационные блоки СГМ.

Проведение социально-гигиенического мониторинга обеспечивает:

установление факторов, оказывающих вредное воздействие на человека, и их оценку;

прогнозирование состояния здоровья населения и среды обитания человека;

определение неотложных и долгосрочных мероприятий по предупреждению и устранению воздействия вредных факторов среды обитания человека на здоровье населения;

разработку предложений для принятия решений в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения;

информирование органов государственной власти, органов местного самоуправления, организаций и населения о результатах, полученных при проведении мониторинга.

Т.о. создание и развитие системы СГМ способствует обеспечению

высокого уровня профессиональной компетентности при принятии практических управленческих решений различного уровня (локального, территориального, глобального), организации природоохранных мероприятий, работы системы здравоохранения. Кроме того, СГМ рассматривается, во-первых, в качестве инструмента точечного, целевого вложения средств (финансирования), а, во-вторых, с точки зрения достижения результата, в качестве инструмента оценки эффективности вложенных средств.

Как уже было сказано ранее, одной из важнейших задач СГМ является выявление причинно-следственных связей между состоянием здоровья населения и воздействием факторов среды обитания человека на основе системного анализа и оценки риска для здоровья населения.

В настоящее время существует две основные концепции для оценки риска влияния факторов окружающей среды на здоровье населения.

Концепция пороговости. Она основана на одном из принципов гигиенического нормирования и предполагает существование таких доз (концентраций), которые не оказывают токсического или другого неблагоприятного действия на организм. Однако, эта концепция вступает в противоречие с концепцией беспороговости (ионизирующее излучение, канцерогенные вещества), и ей на смену пришла –

Концепция приемлемого риска (начала разрабатываться в середине ХХ века), которая исходит из того, что полное исключение риска либо практически невозможно, либо экономически нецелесообразно. В соответствии с этим устанавливается рациональная безопасность, при которой оптимизируются затраты на предотвращение риска и размеры ущерба при возникновении чрезвычайных ситуаций.

Понятие «риск» - неоднозначно, и многие специалисты трактуют его по разному. (слово испано-португальское, предположительно появилось в средневековье, во времена пиратских морских походов, и дословно означает «подводная скала»)

Как правило, при употреблении термина «риск» при оценке медико-экологических ситуаций, подразумевается возможность неблагоприятного события.

Справочник Гарвардского института международного развития: риск – совокупный эффект вероятности возникновения нежелательного явления и его масштаба.

«Словарь эпидемиологии» Дж.Ласта: риск – вероятность того, что событие обязательно произойдет. (индивидуум заболеет или умрет в конкретный период времени)

Вероятность неблагоприятного можно сравнить с опасностью, поэтому «риск» и «опасность» тесно связаны друг с другом. Т.о. риск целесообразно рассматривать как количественное выражение совокупности опасности возникновения и последствий неблагоприятного события. Примеры – табл.1.

Виды деятельности, в результате которых вероятность случая смерти возрастает на единицу на 1 млн. Населения.

|  |  |
| --- | --- |
| ***Виды деятельности*** | ***Причина смерти*** |
| Выкуривание 1,4 сигареты | Рак, болезни сердца |
| Проживание вместе с курильщиком в течение 2 мес. | Рак, болезни сердца |
| Употребление 1-2 л. вина | Цирроз печени |
| 1 ч пребывания в угольной шахте | Пневмокониоз |
| 3 ч пребывания в угольной шахте | Несчастный случай |
| 16 км езды на велосипеде | Несчастный случай |
| 1 рентгеновский снимок грудной клетки | Рак, вызванный рентгеновским излучением |
| Проживание в течение 5 лет рядом с АЭС | Рак, вызванный радиацией |

Различают различные виды риска (Таблица 2):

|  |  |
| --- | --- |
| **Виды риска** | **Понятие** |
| **Агрегированный риск** | вероятность развития вредного для здоровья эффекта в результате поступления одного химического вещества в организм человека всеми возможными путями (синоним: комплексное поступление). |
| **Единичный риск** | верхняя доверительная граница дополнительного пожизненного риска, обусловленного воздействием химического вещества в концентрации 1 мкг/м3 (ингаляция загрязненного воздуха) или 1 мкг/л (поступление с питьевой водой). Представляет собой риск на одну единицу концентрации. |
| **Индивидуальный риск** | оценка вероятности развития неблагоприятного эффекта у экспонируемого индивидуума, например, риск развития рака у одного индивидуума из 1 000 лиц, подвергавшихся воздействию (риск 1 на 1000 или 1·10-3). При оценке риска, как правило, оценивается число дополнительных по отношению к фону случаев нарушений состояния здоровья, т.к. большинство заболеваний, связанных с воздействием среды обитания, встречаются в популяции и при отсутствии анализируемого воздействия (например, рак). |
| **Канцерогенный риск** | вероятность развития злокачественных новообразований на протяжении всей жизни человека, обусловленная воздействием потенциального канцерогена. Канцерогенный риск представляет собой верхнюю доверительную границу дополнительного пожизненного риска. |
| **Кумулятивный риск** | вероятность развития вредного эффекта в результате одновременного поступления в организм всеми возможными путями химических веществ, обладающих сходным механизмом действия. |
| **Популяционный риск** | агрегированная мера ожидаемой частоты вредных эффектов среди всех подвергшихся воздействию людей (например, четыре случая заболевания раком в год в экспонируемой популяции). |
| **Приемлемый риск** | уровень риска развития неблагоприятного эффекта, который не требует принятия дополнительных мер по его снижению, и оцениваемый как независимый, незначительный по отношению к рискам, существующим в повседневной деятельности и жизни населения. |
| **Экологический риск** | вероятность наступления события, имеющего неблагоприятные последствия для природной среды и вызванного негативным воздействием хозяйственной или иной деятельности, чрезвычайными ситуациями природного и техногенного характера. |

**Индивидуальный риск –**используется при**а**нализе вероятности развития экологически-зависимых заболеваний, разработке лечебно-профилактических мероприятий по управлению риском.

**Популяционный риск –**используется прианализе ущерба для здоровья населения от экологических факторов риска, управлении риском на территориях.

Одним из основных понятий в концепции риска является положение о *факторе риска.* ***Фактор риска*** – это фактор любой природы, который при определенных условиях может провоцировать или увеличивать риск развития нарушений состояния здоровья.

Концепция оценки риска включает в себя два элемента (Рис.3):

- оценка риска (RiskAssesment) и

- управление риском (RiskManagement)

А также обязательным является информирование о риске.

«Оценка риска производится учеными с целью определить, где кроются основные для здоровья человека проблемы. Процесс выработки решения о том, как устранить эти проблемы, есть управление риском» У.Ракелхаус, США.

*Оценка риска* – это научный анализ его происхождения, включая его выявление, определение степени опасности в конкретной ситуации.

*Управление риском* – это анализ самой рисковой ситуации, разработка и обоснование управленческого решения, как правило, в форме нормативного акта, направленного на уменьшение риска, поиск путей сокращения риска.



Рис.3 Схема анализа риска для здоровья населения.

***Процедуру оценки рисков подразделяют на 4 этапа(рис.3):***

1. Определение опасности фактора и его идентификация (определение может ли воздействие некоторого фактора отрицательно повлиять на состояние здоровья населения или состояние живой природы; сбор и анализ данных о всех источниках загрязнения, вредных факторах, выбор приоритетных направлений исследования).
2. Оценка экспозиции, т.е. реальной величины или концентрации токсического вещества, воздействующей на человека. Другими словами – определение или оценка выраженности, частоты, продолжительности и путей воздействия (респираторный, алиментарный, водно-алиментарный, резорбтивный).
3. Оценка зависимости «доза-эффект», т.е количественная оценка реакции организма на определенную дозу воздействия. Важно помнить о 2-х крайних проявлениях вредного эффекта: канцерогенный и неканцерогенный.
4. Характеристика риска – суммирование и интерпретация информации, заключение о допустимых пределах неблагоприятного вездействия.

*При оценки экспозиции используется также метод биологических маркеров, т.е. индикаторов события, происходящего в биологических системах. Термин «биомаркер» (1989г. США) включает измерение различных показателей , характеризующих взаимодействие между биологической системой и потенциально-опасным агентом, который может быть различной природы (химической, физической, биологической). Ответ организма м.б. физиологическим или биохимическим.Биомаркеры м.б.:*

*- воздействия – определяются в тканях и жидкостях организма, позволяют установить факт контакта (соли тяжелых металлов);*

*- эффекта – показывают, какие изменения произошли в органах и системах организма после воздействия (изменение структуры молекул белков );*

*- восприимчивости – позволяют выделить из популяции группу лиц, обладающих повышенной чувствительностью к воздействию.*

Развитие теории риска привело к последовательному формированию **принципов**, характеризующих отношение общества к обеспечению безаварийного функционирования техногенных объектов – источников экологической опасности:

* *принцип нулевого риска* – отражает уверенность в том, что риск не будет нанесен;
* *принцип последовательного приближения к абсолютной безопасности*, т. е. к нулевому риску, предполагающий исследование определенных сочетаний альтернативных структур, технологий и т. п.;
* *принцип минимального риска*, в соответствии с которым уровень опасности устанавливается настолько низким, насколько это реально достижимо исходя из оправданности любых затрат на защиту человека;
* *принцип сбалансированного риска*, согласно которому учитываются различные естественные опасности и антропогенные воздействия, изучается степень риска каждого события и условия, в которых люди подвергаются опасности;
* *принцип приемлемого риска*, базирующийся на анализе соотношений «затраты-риск», «выгода-риск», «затраты-выгода».

Оценка риска для здоровья человека - это количественная и/или качественная характеристика вредных эффектов, способных развиться в результате воздействия факторов среды обитания человека на конкретную группу людей при специфических условиях экспозиции. Опыт использования методов оценки рисков в практике природоохранных и экологических проблем активно внедрялся в США, ряде стран Европы, в последнее 10-летие в России.

В настоящее время наиболее полно разработаны методы оценки риска в области онкологических заболеваний и общетоксических эффектов, в частности развития заболеваний печени, почек и других жизненно важных органов человека. Широко развиваются исследования по оценке риска для внутриутробного развития плода, врожденных генетических эффектов.

Методология оценки риска представляется довольно сложным инструментом в практическом использовании. Но сегодня это обязательная для исполнения процедура, какой бы сложной она не бала. Методология оценки риска широко используется международными организациями (ВОЗ,ЕС) для установления качества атмосферного воздуха, питьевой воды, пищевых продуктов, оценки ущерба здоровью от загрязнения воздуха автотранспортом, энергетическими предприятиями и др.

Методология оценки риска рассматривается в качестве одного из основных, ***системообразующих элементов социально-гигиенического мониторинга***.

Система сгм за состоянием атмосферного воздуха

Эта система функционально объединяет организации и учреждения, из которых поступает информация о состоянии приземного слоя атмосферы (гидрометеослужба, комитет охраны природы, промпредприятия) и здоровья населения (детского) (ЛПУ, скорая помощь, статуправление, ЗАГС). Соответственно – 2 блока. Сбор, передача и обработка информации – в автоматическом режиме. Успешно функционирует, например, в Череповце, С-Петербурге.

Использование системы позволяет:

- принимать управленческие решения по защите здоровья населения от вредного воздействия выбросов в атмосферу, адекватные ситуации;

- устанавливать взаимосвязь между заболеваемостью и уровнем загрязнения атмосферы без дополнительных исследований;

- оценить характер действия антропогенных факторов на здоровье населения для выбора направления профилактики;

- комплексно оценить загрязнение атм.воздуха и выявить примесь, оказывающую наибольший вклад в уровень заболеваемости;

- осуществлять кратковременный прогноз неблагоприятных метеорологических условий;

- формировать высокоинформативные базы данных по состоянию атм.воздуха и здоровья населения.