# План

1. Введение **------------------------------------------------------------------------------------------2**

2. Экологически обусловленные болезни **-----------------------------------5**

 а. Примеры некоторых болезней ----------------------------------------------------------**6**

 б. Источники радиации -----------------------------------------------------------------------**9**

 в. Воздействие тяжёлых металлов на организм человека. ----------------------**10**

## 3. Действие лучевой радиации на человека -------------------------------12

 а. Острая лучевая болезнь. ----------------------------------------------------------------**16**

 б. Хроническая лучевая болезнь --------------------------------------------------------**16**

 в. Три периода развития хронической лучевой болезни -------------------------**19**

 г. 4 степени тяжести хронической лучевой болезни ------------------------------**20**

 д. Диагноз хронической лучевой болезни --------------------------------------------**25**

 е. Лечение хронической лучевой болезни --------------------------------------------**26**

 ж.Профилактика хронической лучевой болезни ----------------------------------**27**

4. Заключение ----------------------------------------------------------------------------------**28**

## Введение

На рубеже XXI века человечество в полной мере ощутило глобальные экологический кризис, который однозначно указывает на антропогенную токсификацию нашей планеты. К наиболее опасным загрязнителям окружающей среды относят многие неорганические и органические веществ: радионуклиды, тяжелые металлы (такие как ртуть, кадмий, свинец, цинк), радиоактивные металлы, полихлорированные бифенилы, полиароматические углеводороды. Их постоянное воздействие вызывает серьёзные нарушения деятельности основных жизненных функций организма. Вероятно, человек перешел допустимые экологические пределы воздействия на все компоненты биосферы, что в конечном итоге поставило под угрозу существование современной цивилизации. Можно сказать, что человек подошел к пределу, который нельзя переступить ни при каких обстоятельствах. Один неосторожный шаг и человечество «сорвётся» в пропасть. Одно необдуманное движение, и человечество может исчезнуть с лика земли.

Глобальное загрязнение окружающей среды произошло в основном по двум причинам:

 *1) Неуклонный рост населения планеты.*

*2) Резкое возрастание в ходе научно-технической революции потребления различных источников энергии.*

Так, если численность населения в 1900 году составляла 1,7 млрд. человек, то к концу ХХ века достигла 6,2 млрд. человек. Кроме того на фоне общего увеличения численности населения интенсивными темпами продолжался процесс урбанизации. Если в 1950 году доля городского населения составляла 29,2%, то в настоящее время она достигла 47 %.

Урбанизация коснулась и России, где доля городского населения составляет около 73:%.

В крупных городах ситуация с загрязнением окружающей среды стала угрожающей (особенно: от выбросов автотранспорта, радиоактивного заражения из за аварий на АЭС).

С середины XIX века в результате промышленной, а затем научно-технической революции человечество в десятки раз увеличило потребление ископаемого топлива. С появлением новых средств передвижения (паровозов, пароходов, автомобилей, дизельных двигателей) и развитием теплоэнергетики значительно возросли темпы потребления нефти и природного газа. За последние пять десятилетий прошедшего века потребление ископаемых органических видов топлива в мире возросло: угля в 2 раза, нефти в 8 раз, газа в 12 раз. Так, если потребление нефти в мире в 1910 году составило 22 млн. т., то в 1998 году достигло 3,5 млрд. т.

Основой социально-экономического развития современной цивилизации является, главным образом производство энергии, опирающееся, главным образом на ископаемые виды топлива.

С одной стороны нефть и газ превратились в фундамент благополучия многих стран, а с другой в мощный источник глобального загрязнения нашей планеты. Каждый год в мире сжигается более 9млрд.т. условного топлива, что приводит к выбросу в окружающую среду более 20млн.т. диоксида углерода (СО2) и более 700 млн. т. различных соединений. В настоящее время в автомобилях сжигается около 2 млрд. т. нефтепродуктов.

В России общее количество выбросов загрязняющих веществ от всех видов транспорта составляет около 17 млн. т. в год, причем более 80 % от всех выбросов приходится на автотранспорт.

В основном от автотранспорта в окружающую среду выбрасывается оксид углерода (СО) приблизительно 84 %. Оксид углерода препятствует абсорбированию кровью кислорода, что ослабляет мыслительные способности человека, замедляет рефлексы, может быть причиной потери сознания и смерти.

Значительное количество тяжелых металлов попадает в воздух и почву не только из выбросов автомобилей, но и при истирании тормозных колодок и при износе автопокрышек. Особая опасность от этих выбросов заключается в том, что в них содержится сажа, способствующая глубокому проникновению тяжелых металлов в организм человека. Кроме автотранспорта, источниками поступления в окружающую среду тяжелых металлов служат металлургические предприятия, ТЭЦ, АЭС, а также производство удобрений и цемента.

Все тяжелые металлы можно подразделить на три класса опасности:

**I класс** – мышьяк, кадмий ртуть, бериллий, селен, свинец, цинк, а так же все радиоактивные металлы;

**II класс** – кобальт, хром, медь, молибден, никель, сурьма;

**III класс** — ванадий, барий, вольфрам, марганец, стронций.

Тяжелые металлы весьма опасны, они обладают способностью накапливаться в живых организмах, увеличивая свои концентрации по пищевым цепям, что, в конечном счете, представляет огромную опасность для здоровья человека. Высокотоксичные и радиоактивные металлы, попадая в организм человека, вызывают так называемые экологические болезни.

### Экологически обусловленные болезни

Среди различных факторов внешней среды, влияющих на здоровье населения, особую роль играет загрязнение атмосферного воздуха и водных источников питьевой воды. Значительное загрязнение атмосферы различными канцерогенными веществами в крупных городах нашей страны привело к тому, что за последние годы среди городских жителей количество онкологических больных возросло более чем в 1,5 раза. В городах Сибири почти 50 % обострений хронических болезней органов дыхания обусловлено именно загрязнением атмосферного воздуха.

В мире примерно 80 % случаев заболеваний и смертей связано с загрязнением воды. В ХХI веке в некоторых европейских странах такие болезни, как холера, брюшной тиф гепатит А, бактериальная дизентирия, вновь становятся реальной угрозой для здоровья населения.

**Примеры некоторых болезней**

**Болезнь «минамата» —** заболевание человека и животных, вызываемое соединениями ртути. Установлено, что некоторые водные микроорганизмы способны переводить ртуть в высокотоксичную метилртуть, которая по пищевым цепям увеличивает свою концентрацию и накапливается в значительных количествах в организмах хищных рыб.

В организм человека ртуть попадает с рыбопродуктами, в которых содержание ртуть может превышать норму. Так, такая рыба может содержать 50 мг/кг ртути; причем при употреблении такой рыбы в пищу, вызывает ртутное отравление, когда в сырой рыбе содержится 10 мг/кг.

Болезнь проявляется в виде нервно-паралитических расстройств, головной боли, паралича, слабости, потери зрения и даже может привести к смерти.

**Болезнь «итай-итай» —** отравление людей, вызванное употреблением в пищу риса, содержащего соединения кадмия. Это травление может вызвать у людей апатию, повреждение почек, размягчение костей и даже смерть.

В организме человека кадмий в основном накапливается в почках и

печени, причем его повреждающее действие наступает тогда, когда

концентрация этого химического элемента в почках достигнет 200 мкг/г.

Признаки данной болезни фиксируются во многих регионах земного шара, в окружающую среду поступает значительное количество соединений кадмия. Источниками являются: сжигание ископаемого топлива на ТЭС, газовые выбросы промышленных предприятий, производство минеральных удобрений, красителей, катализаторов и т.д. Усвоение — всасывание водно-пищевого кадмия находится на уровне 5 %, а воздушного до 80 %.По этой причине содержание кадмия в организме жителей крупных городов с их загрязнённой атмосферой может быть в десятки раз больше, чем у жителей сельской местности. К характерным «кадмиевым» болезням горожан относятся: гипертония, ишемическая болезнь сердца, почечная недостаточность. Для курящих (табак сильно аккумулирует соли кадмия из почвы) или занятых на производстве с использованием кадмия к раку легких добавляется

эмфизема легких, а для некурящих — бронхиты, фарингиты и

другие заболевания органов дыхания.

**Болезнь «юшо» —** отравление людей полихлорированными

бифенилами (ПХБ). Известна в Японии на производстве по очистке рисового масла в продукт попали бефинилы из холодильных агрегатов. Потом отравленное масло поступило в продажу в качестве корма для животных. Сначала погибло около 100 тыс. кур, а вскоре у людей появились первые симптомы отравления. Это выразилось в изменении цвета кожи, в частности потемнения кожи у детей, рожденных от матерей которые пострадали от отравления ПХБ. Поздней были обнаружены тяжелые поражения внутренних органов (печени, почек, селезёнки) и развитие злокачественных опухолей.

Применение некоторых видов ПХБ в сельском хозяйстве и здравоохранении в некоторых странах с целью борьбы с переносчиками инфекционных заболеваний привело к их накоплению во многих видах сельскохозяйственной продукции, таких как рис, хлопчатник, овощи.

Некоторое количество ПХБ поступает в окружающую среду с выбросами мусоросжигательных заводов, что представляет опасность для здоровья

городских жителей. Поэтому в некоторых странах ограничивают применение

ПХБ.

**Болезнь «желтые дети»** — болезнь появилась в результата уничтожения межконтинентальных баллистических ракет, что привело к выбросу в окружающую среду токсичных компонентов ракетного топлива: НДМГ (несимметричный диметилгидразин или гентил) и азотный тетраоксид, оба относятся к первому классу опасности. Эти соединения весьма токсичны попадают в организм человека через кожу, слизистые, верхние дыхательные пути, желудочно-кишечный тракт.

В результате начали рождаться дети с выраженными признаками желтухи. В 2-3 раза выросла заболеваемость новорожденных. Возросло число новорожденных детей в поражением центральной нервной системы. Возросла детская смертность.

Из за выброса этих веществ появились кожные «ожоги» — гнойничковые

заболевания которые могут появиться после купания в местных реках, похода в лес, непосредственного контакта обнажённых участков тела с почвой и др.

**«Чернобыльская болезнь» —** вызывается воздействием радионуклидов на организм человека, выброшенных в результате взрыва четвёртого реактора Чернобыльской АЭС. Выброс радиоактивных веществ составил 77 кг.[[1]](#footnote-1) Площадь загрязнения составила около 160 тыс. км2, от радиации пострадало около 9 млн. человек.

В состав радиоактивных осадков вошло около 30 радионуклидов таких как: криптон-85, йод-131, цезий-137, плутоний-239. Более опасным из них оказался йод-131, с небольшим периодом полураспада. Этот элемент попадает в организм человека через дыхательные пути, концентрируясь в щитовидной железе.

У местного населения отмечались симптомы «Чернобыльской болезни»: головная боль, сухость во рту, увеличение лимфоузлов, онкологические опухоли гортани и щитовидной железы. Также в районах пострадавших от аварии на Чернобыльской АЭС повысилась заболеваемость сердечно- сосудистой

системы, участились вспышки различных инфекций, значительно снизились

показатели рождаемости.

Частота мутаций среди детей увеличилась в 2,5 раза, аномалии встречались у каждого пятого новорожденного, примерно треть детей рождались с нарушениями психики.

**Источники радиации**

**Воздействие тяжёлых металлов на организм человека**

|  |  |
| --- | --- |
| **Загрязнитель** | **Воздействие на здоровье человека** |
| Мышьяк | Рак легких; различные кожные болезни; гематологические эффекты, включая анемию. |
| Бериллий  | Дерматиты, язвы; воспаление слизистых оболочек. |
| Кадмий | Злокачественные новообразования; острые и хронические респираторные заболевания, почечная дисфункция. |
| Ртуть  | Воздействие на невную систему, включая краткосрочную память; нарушение сенсорных функций и координации, почечная недостаточность. |
| Свинец | Нарушение процессов кроветворения; повреждение печении почек; нейрологические эффекты. |
| Хром | Рак легких, злокачественные образования в желудочно-кишечном тракте; дерматиты |
| Никель | Респираторные заболевания (астма, нарушение дыхательной системы); пороки рождения и уродства; рак носа и легких. |
| РАДИОАКТИВНЫЕМЕТАЛЛЫ | Плутоний-239 | При попадании в организм плутоний оседает в мягких тканях, особенно, в печени, а также на поверхности костных тканей, в костном мозгу и других не содержащих кальций. Его концентрация в костном мозгу приводит к особо опасным последствиям при происходящем там генерировании крови.  | Излучения этих металлов крайне опасно.ПриПрямомвоздействии возникает ЛУЧЕВАЯ БОЛЕЗНЬ |
| Радий-226 | Несмотря на низкую проникающую способность, вызывает лучевую нагрузку на чувствительные органы человека при ингаляции (дыхании) или попадании в внутрь с водой и пищей. |
| Уран- 238 | Соединения урана быстро всасываются в кровь и разносятся по органам и тканям. Острая и хроническая урановая интоксикация характеризуется многосторонним действием урана на различные органы и системы организма. В ранние сроки воздействия преобладает химическая токсичность урана, в поздний период оказывает действие радиационный фактор за счет альфа-излучения. В конечном счете, воздействие урана приводит к возникновению злокачественных образований в легких. |
| Йод-131 | Воздействие йода-131 на организм человека повреждает щитовидную железу, сосуды, вызывает необратимые радиоимунные нарушения. |

Действие лучевой радиации на человека

К ионизирующим излучениям могут быть отнесены электромагнитные колебания с небольшой длиной волны, рентгеновские лучи и γ-излучение, а также потоки α- и β-частиц (электронов), протонов, и других заряженных и нейтральных частиц. Все они могут стать поражающими факторами, как при внешнем, так и при внутреннем облучении человека. В зависимости от проникающей способности этих частиц при внешнем облучении возможно попадание их на кожу или в более глубокие ткани. Наибольшей проникающей способностью обладают α-лучи и рентгеновские, меньшей – β-лучи.

Влиянию внешнего облучения организм подвергается только в период пребывания человека в сфере воздействия излучения. В случае прекращения радиации прерывается и внешнее воздействие, а в организме могут развиваться изменения – последствия излучения. В результате внешнего воздействия нейтронного излучения в организме могут образовываться различные радиоактивные вещества, например радионуклиды натрия, фосфора и др. Организм в подобных случаях временно становится носителем радиоактивных веществ, вследствие чего может наступить внутреннее его облучение.

Ионизирующее излучение возникает и при работе с различными радиоактивными веществами. В радиоактивных изотопах ядра атомов нестабильны. Они обладают способностью распадаться, превращаться в ядра других элементов, при этом меняются их физико-химические свойства. Это явление сопровождается испусканием ядерных излучений.

При работе с радиоактивными веществами возможно попадание их внутрь организма через легкие или желудочно-кишечный тракт, а также через неповрежденную кожу. Особенно опасны в этом отношении работы по разработке радиоактивных руд. Радиоактивное излучение вызывает не только ионизацию воздуха, но приводит к аналогичному процессу в тканях организма, значительно при этом изменяя их. Выраженность возможных биологических сдвигов зависит от проникающей способности излучения, его ионизирующего эффекта, дозы, времени облучения и состояния организма.

Попадая в организм, радиоактивные вещества могут разноситься кровью в различные ткани и органы, становясь источником внутреннего излучения. Особую опасность при этом представляют долгоживущие изотопы, которые на протяжении почти всей жизни пострадавшего могут быть источниками ионизирующего излучения. Выводятся радиоактивные соединения в основном через желудочно-кишечный тракт, почки и органы дыхания. Разные виды излучения обладают различными свойствами, неодинаковой биологической активностью и поэтому представляют неодинаковой степени опасность для работающих в контакте с ними. Так, при обслуживании рентгеновских аппаратов в медицинских учреждениях и технических лабораториях на работающих возможно воздействие рентгеновских лучей. Рентгеновские лучи являются электромагнитным излучением с очень короткой длиной волны и обладают высокой проникающей способностью.

Ионизирующему излучению могут подвергаться работающие с рентгеновскими лучами, на промышленных предприятиях, работающие на ускорительных установках, обслуживающие ядерные реакторы, занятые на разведке и добыче полезных ископаемых и т.д. В настоящее время решены основные вопросы радиационной безопасности. Однако при нарушении техники безопасности или при определенных обстоятельствах ионизирующее излучение может быть причиной развития лучевой болезни (*острой* и *хронической*).

Основной особенностью действия ионизирующего излучения является ионизация атомов и молекул живой материи. Этот процесс считается начальным этапом биологического действия излучения и в дальнейшем вызывает функциональные и органические поражения тканей, органов и систем органов.

Прямое действие радиации (больших доз) на молекулы белка приводит к их денатурации[[2]](#footnote-2)1. В результате молекула белка подвергается под влиянием протеолитических ферментов[[3]](#footnote-3)2 распаду. При этом в клетке наблюдаются нарушения физико-химических процессов с деполимеризацией нуклеиновых кислот, что сопровождается изменением структуры поверхности клетки и проницаемости мембран. По теории мишени предполагается, что не вся клетка чувствительна к облучению. В каждой клетке имеется чувствительный участок – «мишень», которая воспринимает действие ионизирующего излучения. Установлено, что особо чувствительны к действию радиации хромосомы ядер и цитоплазма.

Непрямое действие ионизирующего излучения объясняется механизмом радиолиза[[4]](#footnote-4)1 воды. Как известно, вода составляет около 80% массы всех органов и тканей человеческого организма. При ионизации воды образуются радикалы, обладающие как окислительными, так и восстановительными свойствами. Свободные окисляющие радикалы вступают в реакцию с ферментами, содержащими сульфгидрильные группы, которые превращаются в неактивные дисульфидные соединения. В результате этих реакций и превращений нарушается каталитическая активность важных ферментных систем, принимающих активное участие в синтезе нуклеиновых кислот, имеющих огромное значение для жизнедеятельности организма. Количество ДНК и РНК в ядрах клеток резко снижается, нарушается процесс их обновления. Изменения биохимизма ядер при этом морфологически выражаются в виде различных нарушений структуры хромосом, а, следовательно, и всей генетической системы. Угнетение активности тканей рассматривается как одно из специфических проявлений биологического действия ионизирующей радиации.

На течение биохимических процессов в ядрах пораженных радиоактивным излучением тканей определенное влияние оказывают образующиеся радиотоксины и изменения нейрогуморальной и гормональной регуляции тканей и клеток. Нарушаются обменные процессы, приводящие к накоплению чуждых для организма веществ, таких, как, токсические аминокислоты. Все это усиливает биологическое действие ионизирующего излучения и способствует интоксикации организма. Тканевая интоксикация проявляется клиническими симптомами нарушения нервной деятельности, изменением функций внутренних органов (ахилия[[5]](#footnote-5)1, миокардиодистрофия[[6]](#footnote-6)2, эндокринопатия[[7]](#footnote-7)3, на­рушение гемопоэза[[8]](#footnote-8)4.)

Одно из ведущих мест в патогенезе лучевой болезни занимает поражение органов кроветворения. Кроветворная ткань наиболее чувствительна к радиации, особенно клетки костного мозга. Поэтому развивающаяся под влиянием радиации аплазия костного мозга является следствием угнетения мито­тической активности кроветворной ткани и массовой гибели костномозговых клеток. Резкое сниже­ние кроветворения обусловливает развитие геморрагического синдрома.

В формировании лучевой болезни определенное значение имеет тот факт, что ионизирующие излучения оказывают специфическое, повреждающее действие на радиочувствительные ткани и органы (стволовые клетки кроветворной ткани, тонкого кишечника и кожи) и неспецифическое – раздражающее действие на нейроэндокринную и нервную системы. Доказано, что нервная система обладает высокой функциональной чувствительностью к радиации даже в малых дозах.

**Острая лучевая болезнь.**

В настоящее время случаи острой лучевой болезни в нашей стране – исключительно редкое явление. Острая форма лучевой болезни в мирное время может наблюдаться в аварийных ситуациях при однократном (от нескольких минут до 1 - 3 дней) внешнем облучении большой мощности. Клиническая картина острой лучевой болезни полиморфна, тяжесть ее течения зависит от дозы облучения.

**Хроническая лучевая болезнь.**

 Это общее заболевание организма, развивающееся в результате длительного действия ионизирующего излучения в относительно малых, но превышающих допустимые уровни дозах. Характерно поражение различных органов и систем.

В соответствии с современной классификацией выделяют два варианта хронической лучевой болезни.

* а) Вызванную воздействием общего внешнего излучения или радиоактивных изотопов с равномерным распределением их в организме.
* б) Обусловленную действием изотопов с избирательным депонированием, либо местным внешним облучением.

**а)** Воздействие общего внешнего излучения или радиоактивных изотопов с равномерным распределением их в организме:

Лучевое воздействие

Период восстановления

## Стабилизация

**Ухудшение**

**1**.Гипопластические состояния и дистрофии;

**2.**Гиперпластические и бластоматозные процессы

**3.** Ускорение инволюций

**Полное восстановление,**

(выздоровление);

**Восстановление с дефектом**

**Хроническая лучевая болезнь.**

**Период формирования**, или собственно хроническая лучевая болезнь:

*доклиническая стадия*

*I степень тяжести*

*II степень тяжести*

*III степень тяжести*

*IV степень тяжести*

**б)** Действие изотопов с избирательным депонированием либо местное внешнее облучение:

**Лучевое воздействие**

**Лучевое заболевание**

Период формирования патологического процесса (доклиническая стадия)

**Стадии клинических проявлений и исходов заболевания**

**Гиперпластические**

**и бласматозные процессы**

**Дистрофические и**

**гипопластические**

**состояния**

**Инволюционные и склерозирующие процессы**

**В развитии хронической лучевой болезни выделяют три периода:**

1. *Период формирования, или собственно хроническая лучевая болезнь;*
2. *Период восстановления;*
3. *Период последствий и исходов лучевой болезни*.
* *Первый период*, или *период формирования патологического процесса*,

составляет примерно 1 - 3 года – время, необходимое для формирования при неблагоприятных условиях труда клинического синдрома лучевой болезни с характерными для него проявлениями. По выраженности различают 4 степени тяжести: **I – легкую, II – среднюю, III – тяжелую и IV – крайне тяжелую**. Все 4 степени являются лишь разными фазами единого патологического процесса. Своевременная диагностика заболевания, рациональное трудоустройство больного позволяют приостановить болезнь на определенной стадии и предупредить ее прогрессирование.

* *Второй период*, или *период восстановления*, определяется обычно через

1 – 3 года после прекращения облучения или при резком снижении его интенсивности. В этот период можно четко установить степень выраженности первично-деструктивных изменений и составить определенное мнение о возможности репаративных процессов [[9]](#footnote-9)1. Заболевание может закончиться полным восстановлением здоровья, восстановлением с дефектом, стабилизацией бывших ранее изменений или ухудшением (прогрессирование процесса).

**Четыре степени хронической лучевой болезни**

*Хроническая лучевая болезнь I (легкой) степени* характеризуется ранним развитием функциональных обратимых нарушений неспецифического характера. По проявлению отдельных синдромов болезнь в этой стадии мало отличается от доклинического периода. Однако по мере формирования заболевания отмечается симптоматика многообразных нарушений нервно-висцеральной регуляции. Клиническая картина складывается из вегетативно-сосудистых расстройств, начальных астенических проявлений и изменений в крови.

Основными проявлениями являются общая слабость, недомогание, головные боли, снижение работоспособности, ухудшение аппетита, нарушение сна (сонливость днем и бессонница ночью). При объективном осмотре обращает на себя внимание: эмоциональная лабильность, стойкий красный дермографизм, дрожание пальцев вытянутых рук, неустойчивость, общий гипергидроз[[10]](#footnote-10)1, лабильность пульса.

Один из постоянных симптомов – функциональное нарушение желудочно-кишечного тракта в виде диспепсических явлений, дискинезии кишечника и желчных путей, хронического гастрита со снижением секреторной и моторной функций желудка. Могут наблюдаться также признаки повышения проницаемости и ломкости капилляров. Имеет место нарушение функции эндокринных желез – половых и щитовидной. Изменяется содержание лейкоцитов с отчетливой тенденцией к лейкопении в результате уменьшения числа нейтрофилов[[11]](#footnote-11)2. Наряду с этим могут наблюдаться токсическая зернистость нейтрофилов и тромбоцитопения[[12]](#footnote-12)3. При исследовании костного мозга выявляются признаки раздражения красного ростка кроветворения (ретикулоцитоз) и белого (незначительное увеличение количества незрелых клеток миелоидного ряда), а также увеличение числа плазматических клеток. Заболевание отличается благоприятным течением, возможно полное клиническое выздоровление.

*Хроническая лучевая болезнь II (средней) степени* проявляется развитием астеновегетативных нарушений и сосудистой дистонии, угнетением функции кроветворного аппарата и выраженностью геморрагических явлений[[13]](#footnote-13)1.

По мере прогрессирования заболевания у больных отмечается выраженный астенический синдром[[14]](#footnote-14)2, сопровождающийся головными болями, головокружением, повышенной возбудимостью и эмоциональной лабильностью, снижением памяти. Более выраженными становятся трофические нарушения: дерматиты, выпадение волос, изменение ногтей. Возможно кратковременная потеря сознания

Со стороны сердечно-сосудистой системы отмечаются стойкая гипотония[[15]](#footnote-15)3, расширение границ сердца, приглушенность сердечных тонов*.* Усиливается кровоточивость, которая обусловлена как повышением проницаемости сосудистых стенок, так и изменениями в крови (снижение ее свертываемости). Наблюдаются кровоизлияния в кожу и слизистые оболочки, геморрагические гингивиты[[16]](#footnote-16)4 и стоматиты[[17]](#footnote-17)5, множественные кожные петехии[[18]](#footnote-18)6, носовые кровотечения. Нарушение моторики желудка со снижением секреции, изменяется ферментативная деятельность поджелудочной железы и кишечника; возможно токсическое поражение печени.

Наибольшие изменения при данной степени хронической лучевой болезни появляются в крови. Наблюдается резкое снижение уровня лейкоцитов, причем лейкопения носит стойкий характер и, как правило, сопровождается нейтропенией и лимфоцитопенией. Более выраженными становятся признаки токсической зернистости и дегенеративных изменений нейтрофилов, тромбоцитопения. В костном мозге отмечается гипоплазия всех видов кроветворения. Заболевание носит стойкий характер.

*Хроническая лучевая болезнь III (тяжелой) степени* характеризуется тяжелыми, подчас необратимыми, изменениями в организме с полной потерей регенерационных возможностей тканей. Отмечаются дистрофические нарушения в различных органах и системах. Клиническая картина носит прогрессирующий характер. Болезнь может протекать длительно, могут присоединиться осложнения (инфекция, травма, интоксикация). Ведущие симптомы этой формы заболевания – тяжелые поражения нервной системы и глубокое угнетение всех видов кроветворения.

У больных проявляется значительная общая слабость, адинамия[[19]](#footnote-19)1, постоянная головная боль, которая сопровождается приступами головокружения, тошнотой или рвотой. Также проявляется упорная бессонница, частые кровотечения; снижение памяти. Нередко выявляются признаки диффузного поражения головного мозга. Появляются множественные геморрагии, язвенно-некротические процессы на слизистых оболочках. На месте кровоизлияний – бурая пигментация кожи. Наблюдается массивное выпадение волос, наступает полное облысение. Выявляются признаки тяжелого некротического гингивита с расшатыванием и выпадением зубов. Некротические изменения можно наблюдать также на миндалинах и в гортани. Также у больных может быть одышка, приступы сердцебиения и тупые боли в области сердца. Границы сердца расширяются. Резко снижается аппетит, что, как правило, сочетается с диспепсическими расстройствами и геморрагическими явлениями. Определяются глубокие обменные изменения, нарушения в эндокринной системе (в надпочечниках, гипофизе, половых железах, щитовидной железе) .

При биохимических исследованиях крови обнаруживается снижение всех показателей обменных процессов. Обращают на себя внимание глубокие нарушения со стороны кроветворного аппарата вследствие резкой гипоплазии костного мозга. Количество лейкоцитов в крови резко падает. Значительно снижается число тромбоцитов. Развивается тяжелая гиперхромная анемия. Результаты исследования костного мозга свидетельствуют о резком обеднении его клеточными элементами, задержке нормального созревания костномозговых элементов, распаде клеток. Происходит глубокое извращение гемопоэза. Отмечено, что присоединение к данному патологическому процессу других заболеваний, особенно воспалительных, приводит к быстрому прогрессированию сдвигов в костном мозге, вплоть до картины панмиелофтиза[[20]](#footnote-20)1. Это в свою очередь становится причиной резкого ослабления сопротивляемости организма и создания условий для начала тяжелого сепсиса.

*Хроническая лучевая болезнь IV степени* в настоящее время не встречается. Согласно данным литературы, она представляет собой терминальный период заболевания.

Происходит быстрое и неуклонное нарастание всех болезненных симптомов (аплазия костного мозга, резко выраженные явления геморрагии, развитие тяжелого сепсиса). Прогноз неблагоприятный (летальный исход).

Клиническая картина хронической лучевой болезни, обусловленной попаданием радиоизотопов внутрь, зависит от характера их действия и природы радиоактивного вещества. Так, например, при поступлении радиоактивных веществ через органы дыхания лучевая болезнь проявляется преимущественным развитием пневмосклероза. Описаны случаи возникновения рака бронхов и легкого.

При наличии в организме радиоактивных веществ на первый план выступают симптомы астенизации[[21]](#footnote-21)2, приобретающие в дальнейшем выраженный характер, а также симптомы геморрагического диатеза с повышенной проницаемостью стенок сосудов и изменения в системе кроветворения. Клиническая картина в подобных случаях во многом зависит от места депонирования радиоактивных веществ в организме. Так, радиоактивные соединения, откладывающиеся преимущественно в костной ткани (радий, стронций), вызывают развитие остеоалгического синдрома. При длительном воздействии внешнего облучения в малых дозах (рентгеновские лучи, γ-частицы, нейтроны) прежде всего наблюдаются изменения в крови и нарушения вегетативно-сосудистой регуляции. Вообще клиническая симптоматика этой формы лучевой болезни отличается своеобразием вегетативно-сосудистых нарушений на фоне астенизации организма, артериальной гипотонией, умеренной лейкопенией.

Все симптомы на ранних этапах заболевания (*I степень*), как правило, носят неспецифический характер. Только динамические наблюдения за течением болезни, а также совокупность клинических и лабораторных данных позволяют установить природу заболевания.

Более поздние этапы заболевания *(II степень)* сопровождаются изменениями, прежде всего в «критическом» органе, однако функциональная компенсация патологических сдвигов практически сохранена или изменена очень незначительно.

И поздние этапы заболевания *(III- IV степени)* характеризуются не только выраженными структурными и функциональными сдвигами в «критическом» органе, но и возникновением комплекса вторичных изменений в других органах и системах. Естественно, что при осмотре таких больных даже без применения рентгенологических и функциональных методов исследования определяется большое количество субъективных и объективных симптомов.

**Диагноз хронической лучевой болезни**

Диагностировать хроническую лучевую болезнь очень трудно, особенно в ранней стадии. Ни один из выявляемых в этом периоде симптомов не обладает специфичностью. Симптомы вегетососудистой дистонии, явления астении, умеренная лейкопения, артериальная гипотензия, снижение желудочной секреции – все это может быть обусловлено рядом разнообразных причин, не имеющих отношения к воздействию ионизирующей радиации. Лишь на основании совокупности клинических и лабораторных данных и наличия длительного контакта с радиоактивными веществами в дозах, превышающих предельно допустимые, можно поставить правильный диагноз. При этом, однако, должна быть определенная связь между развитием клинических симптомов и воздействием ионизирующей радиации. Следует также учитывать индивидуальную чувствительность: одна и та же доза может вызвать разную реакцию у различных лиц.

При постановке диагноза большое значение следует придавать санитарно-гигиенической характеристике условий труда и профессиональному анамнезу[[22]](#footnote-22)1 обследуемого.

**Лечение хронической лучевой болезни**

Больным хронической лучевой болезнью необходимо проводить комплексное лечение в зависимости от степени выраженности заболевания. При ранних проявлениях болезни назначают щадящий режим и общеукрепляющие мероприятия: пребывание на воздухе, лечебная гимнастика, полноценное питание, витаминизация. Широко должны применяться физические методы лечения такие как водные процедуры. Из седативных средств[[23]](#footnote-23)1 назначают бром, а также кальция глицерофосфат, фитин, фосфрен, пантокрин, женьшень и т. д. Если поражен кроветворный аппарат, показаны средства, стимулирующие кроветворение. При неглубоких и нестойких нарушениях кроветворения назначают витамин В12. Витамины В12 рекомендуется вводить внутримышечно по 100–300 мкг в течение 10 дней. В дальнейшем проводят симптоматическую терапию.

При лучевой болезни *II (средней) степени*, особенно в период обострения, рекомендуется лечение в стационаре. Помимо общеукрепляющих и симптоматических средств, применяют стимуляторы лейкопоэза (витамин B12, тезан, пентоксил, натрия нуклеинат), антигеморрагические препараты (аскорбиновая кислота в больших дозах, витамины В6, Р, К; препараты кальция, серотонин), анаболические гормоны и т.д. Если присоединяются инфекционные осложнения, вводят антибиотики. При тяжелых формах лучевой болезни лечение должно быть упорным и длительным. Главное внимание уделяют борьбе с гипопластическим состоянием кроветворения, инфекционными осложнениями, трофическими и обменными нарушениями. Чрезвычайно сложная задача – выведение из организма радиоактивных веществ. Так, при наличии в организме осколков урана используют щелочи, мочегонные и адсорбирующие средства. При стойком астеническом синдроме показано лечение в условиях санатория общесоматического типа.

**Профилактика хронической лучевой болезни**

 Проведение организационно-технических, санитарно-гигиенических и медико-профилактических мероприятий. Необходимы: рациональная организация труда, соблюдение норм радиационной безопасности. Все виды работ должны иметь эффективную экранизацию. При работах с закрытыми источниками излучения необходимо соблюдать правила хранения и переноски ампул с использованием контейнеров, манипуляторов и т. д. Большое значение придается дозиметрическому контролю, проведению предварительных и периодических медицинских осмотров не реже 1 раза в 12 месяцев. Перечень дополнительных медицинских противопоказаний, препятствующих приему на работу с радиоактивными веществами и источниками ионизирующих излучений, включает:

* Пониженное содержание гемоглобина, лейкоцитов и тромбоцитов в крови;
* Наркомания, токсикомания, в том числе хронический алкоголизм;
* Лучевая болезнь II–IV степени или наличие стойких последствий при лучевой болезни I степени;
* Хронические гнойные заболевания придаточных пазух носа;
* Понижение остроты зрения;
* Хронические инфекционные и грибковые заболевания кожи;
* Шизофрения и другие эндогенные психозы;

**Заключение**

Экологическая проблема имеет многовековую историю, однако обострилась она со второй половины 19 века по мере индустриализации планеты. За последние 100 лет было уничтожено около 1/4 обрабатываемой в мире земли и около 2/3 лесов нашей планеты. Наступление экологического кризиса идёт высокими темпами во всех странах мира, включая “ледовые”.

Промышленный рост в развивающихся странах приводит к возникновению таких экологических проблем, которые ранее считались болезнью лишь богатых стран. Центр тяжести одной из самых серьёзных и острых экологических проблем – загрязнения почвы, воды и воздуха – сместился на юг. Традиционно главными направлениями обострения экологического кризиса называют следующие.

*Во-первых*, вывод из землепользования больших площадей культивируемых земель в результате чрезмерного использования химических удобрений, засоления почв.

*Во-вторых*, растёт объём выброса в атмосферу Земли загрязнителей. Они уже сегодня, помимо всего прочего, ведут к постепенному уничтожению озонного слоя вокруг атмосферы Земли с непредсказуемыми последствиями уже на ближайшую перспективу.

*В-третьих*, стремительное наращивание отходов, превращение значительных земельных площадей в места концентрации различных промышленных отходов, в результате чего сокращаются полезные площади земли и расширяются территориальные очаги с повышенной опасностью для жизни людей.

Также большую опасность для жизни человека представляет рост количества атомных электростанций. (Радиоактивное заражение)

Главное направление борьбы против стремительного ухудшения качества окружающей среды – это разработка критериев экологической безопасности и массовое внедрение экологически безопасных технологий. Экологическое сотрудничество должно объективно базироваться на универсальной основе, отражать реальность самой проблемы.

Европа – наиболее кризисный в экологическом отношении континент, вносящий (вместе с США и Японией) наибольший “вклад” в мировое загрязнение окружающей среды. И в то же время успешное международное сотрудничество на этом континенте могло бы стать важным прорывом мирового сообщества к решению этой глобальной проблемы.

Для того чтобы действительно сконцентрировать усилия на экологической безопасности, предотвращении экологической катастрофы, жизненно необходимы:

* + Адекватное понимание масштабности, сложности и глубины проблемы, признание абсолютной приоритетности её решения;
	+ Соответствующие этому пониманию статус, правовое, законодательное, финансовое, техническое обеспечение экологических программ;
	+ Проведение обязательной независимой экологической экспертизы объектов, являющихся источником повышенной опасности;
	+ Обеспечение глобальной и национальной безопасности через систему эффективности природоохранного взаимодействия всех государств мирового сообщества.
1. Для сравнения — при взрыве атомной бомбы над Хиросимой было выброшено 740 гр. радиоактивных веществ. [↑](#footnote-ref-1)
2. 1 Изменение структуры молекулы белка [↑](#footnote-ref-2)
3. 2 Ферменты, осуществляющие переваривание белков пищи [↑](#footnote-ref-3)
4. 1 Химическое превращение вещества под действием ионизирующего излучения. [↑](#footnote-ref-4)
5. 1 Отсутствие соляной кислоты в желудочном соке [↑](#footnote-ref-5)
6. 2 Поражение мышцы сердца [↑](#footnote-ref-6)
7. 3 Нарушение деятельности желез внутренней секреции [↑](#footnote-ref-7)
8. 4 Кроветворения [↑](#footnote-ref-8)
9. 1 Процессы восстановления биологических объектов от повреждений, вызванных ионизирующими излучениями или УФ лучами [↑](#footnote-ref-9)
10. 1 Повышение потоотделения [↑](#footnote-ref-10)
11. 2 Один из типов лейкоцитов. [↑](#footnote-ref-11)
12. 3 Уменьшение числа тромбоцитов [↑](#footnote-ref-12)
13. 1 Нарушение целостности стенок сосудов. [↑](#footnote-ref-13)
14. 2 Нервно-психическая слабость, повышенная утомляемость. [↑](#footnote-ref-14)
15. 3 Снижение артериального давления. [↑](#footnote-ref-15)
16. 4 Воспаление дёсен. [↑](#footnote-ref-16)
17. 5 Воспаление слизистой оболочки полости рта. [↑](#footnote-ref-17)
18. 6 Кровоизлияние в кожу. [↑](#footnote-ref-18)
19. 1 Снижение двигательной активности. [↑](#footnote-ref-19)
20. 1 Тяжёлое поражение костного мозга. [↑](#footnote-ref-20)
21. 2 Нервно-психическая слабость, повышенная утомляемость. [↑](#footnote-ref-21)
22. 1 Совокупность сведений о развитии болезни. [↑](#footnote-ref-22)
23. 1Психотропные средства, успокаивающего действия. [↑](#footnote-ref-23)