

# Острая и хроническая лучевая болезнь



Выполнил студент 604 гр.  
Шихбалаев Ханлар  
Исмаилович

# Потенциально опасные профессии, в отношении развития лучевой болезни.

- ▶ медицинские работники (рентгенологи, рентгено техники, рентген-лаборанты),
- ▶ технический персонал, занятый на ядерных реакторах и атомных электростанциях, подводных лодках и ледокольных атомоходах.

# Патогенез воздействия ИИ

- Молекулярный уровень
- Клеточный уровень
- Системный (организменный ) уровень

# Патогенез воздействия ИИ:

молекулярный уровень

4

## Прямое воздействие

- ▶ **пострадиационные эффекты в результате поглощения энергии ИИ молекулами-мишенями**

## Косвенное воздействие

- ▶ **образование продуктов радиолиза воды, активных форм кислорода и органических радикалов ( $H^+$ ,  $OH^-$ , особенно  $HO_2^-$  – гидропероксид) способных изменять структуру биологически важных макромолекул с нарушением их функции**

# Патогенез воздействия ИИ:

## Клеточный уровень:

- ▶ Наиболее чувствительными к облучению органеллами клеток являются *ядро и митохондрии*.
- ▶ Нарушение синтеза ДНК в радиочувствительных тканях (радиационный блок митозов)
- ▶ В оценке механизмов лучевой гибели клеток различают две формы: апоптоз и некроз.

# Патогенез воздействия ИИ: организменный уровень

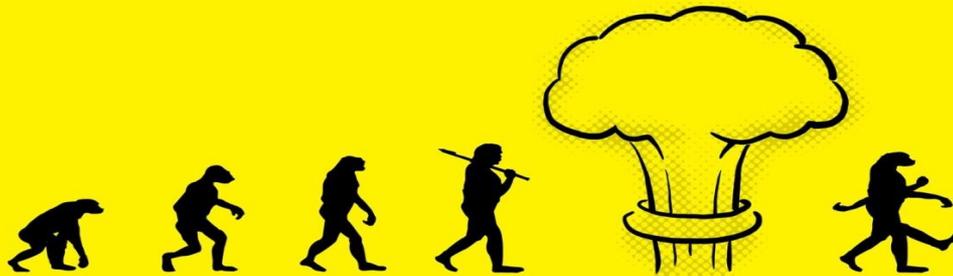
6

При воздействии ИИ возникают характерные патоморфологические изменения, которые можно разделить на четыре группы:

- ▶ **1) дистрофические изменения в различных органах и тканях;**
- ▶ **2) геморрагические проявления;**
- ▶ **3) опустошение кроветворных органов;**
- ▶ **4) инфекционные осложнения.**

# Острая лучевая болезнь

заболевание, возникающее при однократном, повторном или длительном (от часов до суток) внешнем гамма-, гамма-нейтронном и рентгеновском облучении всего тела или большей его части в дозе, превышающей 1 Гр, характеризующееся периодичностью течения и полисиндромностью клинических проявлений.



Клинические формы острой лучевой болезни в зависимости от дозы облучения:

Форма лучевой болезни	Доза облучения
Костномозговая	1-10 Гр
Кишечная	10-50 Гр
Токсемическая	50-80 Гр
Церебральная	Более 80-100 Гр

# Периоды ОЛБ

1. Период первичной реакции;
2. Скрытый или относительного мнимого благополучия;
3. Разгара
4. Восстановления

# Период первичной реакции

(от часов до 3-4 суток)

10

- ▶ В момент облучения субъективных ощущений обычно не наблюдается.
- ▶ Клинические симптомы (в зависимости от дозы) проявляются через несколько минут или часов:

Внезапная тошнота, рвота, головокружение, слабость, достигающая степени адинамии, возбуждение, жажда, сухость во рту, непродолжительные боли в животе и в области сердца;

при объективном исследовании: гиперэмия кожи, гипергидроз, тремор пальцев рук, тахикардию.

- ▶ В общем анализе крови: нейтрофильный лейкоцитоз со сдвигом влево, лимфопения, в к/м – уменьшение миелокариоцитов, эритробластов, увеличение числа митозов.

# Скрытый период

(полное отсутствие – 3-4 недели)

11

- ▶ Начинается с момента стихания проявления первичной реакции
- ▶ На фоне смягчения клинической симптоматики прогрессируют нарушения системы крови, нервной и эндокринной систем, дистонические и обменные расстройства.
- ▶ В клинической картине преобладает астенический синдром: повышенная утомляемость, потливость, периодические головные боли, неустойчивость настроения, расстройство сна, снижение аппетита.
- ▶ Характерны лабильность пульса с тенденцией к тахикардии, склонность к гипотонии.
- ▶ ОАК: нейтропения, тромбоцитопения, лимфоцитопения, качественные изменения клеток (гигантизм, гиперсегментация ядер, вакуолизация цитоплазмы), гипо- аплазия костного мозга.

# Период разгара.

Характеризуется семью основными синдромами:

- гематологический ;
- геморрагический;
- гастроинтестинальный;
- астенический;
- органического поражения ЦНС;
- инфекционных осложнений;
- общей токсемии.

# Гематологический синдром

13

поражение стволовых и  
размножающихся клеток

Возникает панцитопения:

- Число лейкоцитов снижается до  $0,05 \times 10^9/\text{л}$ ;
- Содержание тромбоцитов уменьшается до  $5 \times 10^9/\text{л}$ ;
- Прогрессирует анемия;

В к/м- гипо- или аплазию.  
Клеточный состав представлен ретикулярными, эндотелиальными и плазматическими клетками, ретикулоциты отсутствуют.

**панцитопения**

**Геморрагический  
синдром**

**Синдром инфекционных  
осложнений**

**Анемия**

# Геморрагический синдром 14

Проявления кровоточивости чаще всего возникают на слизистых рта. В последующем на коже паховых областей, бедер, голени. В тяжелых случаях – носовые, кишечные кровотечения, кровоизлияния в сетчатку глаза.

Главными причинами развития кровоточивости являются тромбоцитопения и изменение качественных свойств кровяных пластинок.

По мере развития лучевой болезни развивается повышенная сосудистая и тканевая проницаемость при одновременном снижении резистентности кровеносных капилляров,



# Синдром инфекционных осложнений

15

Наиболее частая причина летальных исходов, протекает на фоне агранулоцитоза без нагноений, с обширными некрозами тканей, выраженной лихорадкой.

Потливость, упорные поносы приводят к обезвоживанию и нарушению электролитного баланса.

- ▶ язвенно-некротический стоматит, глосит, тонзилит;
- ▶ пневмонии;
- ▶ эндокардит;
- ▶ токсико-септический гастроэнтероколит;

# Синдром функциональных и органических поражений ЦНС

16

- ▶ астено-вегетативные расстройства;
- ▶ снижение двигательной активности, дискоординация движений;
- ▶ головные боли;
- ▶ нарушения сознания;
- ▶ судороги, гиперкинезы;
- ▶ параличи мышечных групп и жизненно-важных центров

# Синдром общей токсемии

(продукты радиохимических реакций и патологического обмена веществ)

17

**токсические поражения нервной и кроветворной системы, миокарда, паренхиматозных органов проявляются в виде:**

**слабости, разбитости, миалгий, головных болей, тошноты, рвоты, сухости слизистых оболочек, тахикардии**

# Период восстановления

(от нескольких месяцев до года и более)

18

**Критическое снижение лихорадки, улучшение общего самочувствия, постепенное исчезновение кровоточивости, инфекционных осложнений, длительное сохранение астено-вегетативных проявлений**

**В периферической крови обнаруживаются промиелоциты, миелоциты, моноциты, ретикулоциты.**

**Постепенное нарастание количества зрелых лейкоцитов, тромбоцитов и ретикулоцитов**

**В к/м – нарастание бластных форм, митозов, увеличение числа миелокариоцитов**

# Степени тяжести ОЛБ (летальность, %):

- I. Легкая – 1-2 Гр
- II. Среднетяжелая – 2-4 Гр (20%)
- III. Тяжелая – 4-6 Гр (70%)
- IV. Крайне тяжелая – 6-10 Гр (~ 100%)

# ОЛБ (ст.тяжести по клиническим признакам)



Показатель	I	II	III	IV
Рвота (начало, выраженность)	Нет/через 3 ч., однокр	Через 1-2 ч, повторная	Через 0,5-1 ч многократно	5-20 мин, неукротимо
Мышечная слабость	Незначит.	Умеренная	Выраженная	Адинамия
Головная боль	Незначит.	Умеренная	Выраженная	Резкая
Сознание	Ясное			Временами спутанное
Температура	Норма	Субфебрилитет		38-39 <sup>0</sup> С
Первичная реакция	Несколько часов	1 сутки	2 суток	Более 2 сут

# ОЛБ (ст.тяжести по гематологическим показателям)

Показатель	I	II	III	IV
Лимф. с 3-х сут $10^9/\Lambda$	1-0,6	0,6-0,3	0,3-0,1	Менее 0,1
Лейк. на 7-9 сут $10^9/\Lambda$	Более 3	3-2	2-0,5	Менее 0,5
Агранулоцитоз (лейк $<1 \times 10^9/\Lambda$ )	Нет	4-5 нед.	2-3 нед.	1-я нед.
Тромб на 20 сут $10^9/\Lambda$	Более 80	79-50	Менее 50	Менее 20
Гипоплазия костного мозга	Нет	На 3 нед	На 1 нед	В первые дни
Опустошение костного мозга	Нет	На 4-5 нед	На 2 нед	На 1 нед

# Кишечная форма ОЛБ

- ▶ Возникает при дозе облучения 1-5 тыс. рад (10-50 Гр).
- ▶ В клинической картине на первый план выступают симптомы поражения желудочно-кишечного тракта (кишечная форма);
- ▶ Характерна тяжелая, длительная (до 4-5 суток) первичная реакция в виде неукротимой рвоты, головной боли, тахикардии, гипотонии, наблюдаются эритема кожи, иктеричность склер, субфебрильное повышение температуры тела.
- ▶ Состояние пострадавшего резко ухудшается со второй недели заболевания: появляются симптомы острейшего энтероколита, высокая лихорадка, признаки обезвоживания организма, изменения слизистых рта и глотки, инфекционные осложнения.
- ▶ Смерть, причиной которой являются дегидратация организма, наступает на второй-третьей неделе от момента поражения.

# Токсемическая форма ОЛБ

- ▶ Наступает при дозах облучения в пределах 5-8 тыс. рад (50-80 Гр).
- ▶ В клинической картине ведущими являются: прогрессирующие нарушения функционального состояния нервной системы, на фоне которых развиваются признаки острой сердечно-сосудистой недостаточности.
- ▶ Сразу после облучения появляются неукротимая рвота, понос, нарастают симптомы общей интоксикации, возникают гипертермия, тахикардия, возможен коллапс.
- ▶ Сознание обычно сохранено, наблюдаются адинамия, сильнейшие головные боли, головокружение;
- ▶ В основе таких нарушений лежит интоксикация продуктами тканевого распада – токсемическая форма лучевой болезни.
- ▶ Смерть наступает на 4-8-е сутки.

# Церебральная форма ОЛБ

- ▶ возникает при облучении в дозах выше 80 Гр. Смерть наступает через 1-3 дня после облучения, а при действии очень больших доз (150-200 Гр) смертельный исход может иметь место даже в ходе самого облучения («смерть под лучом»)
- ▶ Эта форма лучевого поражения характеризуется развитием судорожно-паралитического синдрома, дезориентацией, атаксией, психомоторным возбуждением, затемнением и потерей сознания, расстройством дыхания и кардиоваскулярными нарушениями, изнуряющей рвотой и поносами с примесью крови в рвотных массах и кале, коллапсом, олиго-, анурией, клоническими и тоническими судорогами.
- ▶ Смертельный исход наступает на протяжении первых трех суток в связи с нарушениями крово- и лимфообращения в ЦНС, сосудистого тонуса и падением АД, расстройством терморегуляции и гибелью клеток коры головного мозга и нейронов ядер гипоталамуса.

# ДИАГНОСТИКА

25

Физическая  
дозиметрия

индивидуальные

коллективные

Биологическая  
дозиметрия

Сроком  
наступления  
первичной реакции  
(рвота)

Гематологическим  
контролем ст.  
лимфопении

## Основными принципами защиты от поражения ИИ являются:

- ▶ защита экранированием, при этом используются ИСЗ, техника, сооружения;
- ▶ • защита временем, проводят расчет времени пребывания на РЗМ с определенными уровнями радиации, чтобы полученная во времени доза не превышала предельно допустимую;
- ▶ • защита расстоянием, развертывание подразделений и проведение работ на возможном удалении от мощных ИИИ;
- ▶ • медикаментозная защита – использование радиопротекторов йодида калия, феназепамма, при необходимости – антидотов радионуклидов и средств длительно повышающих резистентность организма.

# Неотложная помощь:

27

- ▶ Защита органов дыхания (с помощью противогаза, респиратора, ватно-марлевой повязки или подручных средств).
- ▶ • Радиозащитное средство № 1 – радиопротектор цистамин (из аптечки индивидуальной АИ-2). Принимать при угрозе облучения 6 таблеток, запивая водой. При новой угрозе облучения повторить прием через 5 часов. Детям до 8 лет на один прием дают 1,5 таблетки, от 8 до 15 лет – 3 таблетки.
- ▶ • Радиозащитное средство № 2 – йодид калия. Принимать взрослым и детям по 1 таблетке ежедневно в течение 10 дней. При отсутствии йодида калия можно провести его замену приемом 5%-ного раствора йодной настойки •
- ▶ Противобактериальное средство № 1 – тетрациклина гидрохлорид. Принимать при угрозе или бактериальном заражении, а также при ранах и ожогах содержимое одного пенала (5 таблеток), запивая водой.
- ▶ • Противобактериальное средство № 2 – сульфадиметоксин. Принимать после облучения при возникновении желудочно-кишечных расстройств по 7 таблеток в один прием в первые сутки, по 4 таблетки – в последующие двое суток.
- ▶ • Противорвотное средство – этаперазин. Принять 1 таблетку сразу после облучения, а также при появлении тошноты.
- ▶ • Немедленная эвакуация от источника ионизирующего излучения или из зоны радиоактивного загрязнения.
- ▶ • Частичная санитарная обработка.

# Лечение ОЛБ

28

- ▶ Значительная часть санитарных потерь, обусловленных **средними и малыми дозами ИИ**, может **поступать** в лечебные учреждения **в течение длительного времени**.
- ▶ При **легкой степени** ОЛБ госпитализация возможна на **33-37** сутки, при **средней** - обязательная госпитализация с **20-х** суток.
- ▶ **Основная масса** пораженных будет находиться на лечении в госпиталях **терапевтического профиля**, около **30%** - в госпиталях **хирургического профиля** и **незначительная часть** - в **Омедб**.
- ▶ При I степени ОЛБ **нарушение физической трудоспособности** в первые 2-3 месяца будет наблюдаться у **20%** больных; 2 степени - у **70%**, а при 3 и 4 степени - отсутствует у **100%**.

# Лечение ОЛБ

(эффективно при дозах  $\leq 6$  Гр)

29

## Неспецифическая терапия **первичной реакции**

- ▶ Профилактика и купирование рвоты (диметпрамид, латран per os, динетрол, аминазин в/м)
- ▶ Для профилактики и лечения нарушений электролитного баланса: энтерально и парентерально солевые растворы
- ▶ Лечение сердечно-сосудистой недостаточности (кардиотоники), при явлениях шока – инфузия преднизолона (90-120 мг 2-3 р/сут)
- ▶ При явлениях отека головного мозга – диуретическая терапия

# Лечение ОЛБ

(эффективно при дозах  $\leq 6$  Гр)

30

## Патогенетическая терапия **первичной реакции**

- ▶ Дезинтоксикация (реополиглюкин, солевые р-ры, гемосорбция, плазмаферез)
- ▶ Стимуляция неспецифической резистентности и гранулоцитопоэза (вакцины, липополисахариды (продигиозан), цитокины (интерлейкин  $1\beta$ ), пептиды-цитомедины (лимфокин), нуклеозиды (деринат))
- ▶ Ингибция протеолиза (контрикал) и лечение ДВС
- ▶ Антиоксидантная терапия (токоферол- вит Е)

# Лечение ОЛБ

(эффективно при дозах  $\leq 6$  Гр)

31

## Лечение в **скрытом периоде** и **периоде разгара**

- ▶ Профилактика и лечение инфекционных осложнений: антибактериальные (цефалоспорины III), противогрибковые (амфотерицин В) и противовирусные (зовиракс) препараты
- ▶ Профилактика и лечение кровоточивости: тромбоцитарная масса, плазма,  $\epsilon$ -аминокапроновая к-та, аскорбиновая к-та, дицинон)
- ▶ Коррекция метаболических расстройств: анаболическая, иммунокорригирующая, общеукрепляющая терапия
- ▶ Трансплантация костного мозга

# Хроническая лучевая болезнь

общее заболевание организма, развивающееся в результате длительного (месяцы, годы) воздействия ИИ в относительно малых дозах, но заметно превышающих предел дозы (0,1 Гр в год), установленной для лиц, постоянно контактирующих с источниками ИИ

P.S. ХЛБ – самостоятельное заболевание и не является следствием хронизации ОЛБ

# Патогенез ХЛБ

Гибель потомства облученных клеток в первом или более поздних поколениях в результате накопления дефектов в генетическом материале, проявляющаяся сочетанием медленно развивающихся микродеструктивных изменений, функциональных расстройств с одной стороны и выраженных репаративных процессов – с другой стороны.

# Варианты ХЛБ

- ▶ ХЛБ, вызванная преимущественно **внешним** гамма-облучением или воздействием инкорпорированных радионуклидов, **равномерно распределившихся** в органах и системах организма;
- ▶ ХЛБ, вызванная инкорпорацией радионуклидов с выраженной **избирательностью экспонирования** или **местным** облучением от внешних источников.

# Периоды ХЛБ

1. **Период формирования (1-6 мес)**
  - ▶ костно-мозговой синдром;
  - ▶ нарушения нервно-сосудистой регуляции;
  - ▶ астенический синдром;
  - ▶ органические поражения нервной системы
2. **Период восстановления (до нескольких лет)**
3. **Период отдаленных последствий и исходов (при среднетяжелой и тяжелой ХЛБ)**

# Диагностика ХЛБ

1. **Профессиональный анамнез**
2. **Акт радиационно-гигиенической экспертизы**
3. **Расчет суммарной дозы облучения за весь период работы с источниками ИИ**
4. **Оценка выраженности клинико-гематологических признаков**

# Классификация ХЛБ по тяжести

- ▶ Легкой степени
- ▶ Средней тяжести
- ▶ Тяжелая степень

# ХЛБ легкой (I) степени

38

- ▶ Превалирование явлений **астенического синдрома** (утомляемость, ухудшение памяти, извращение сна, головные боли, снижение полового влечения, локальный гипергидроз, ангиодистонические расстройства);
- ▶ Лабильность пульса, склонность к гипотензии, снижение секреторной функции желудка, склонность к запорам;
- ▶ Содержание Eг и Hб в пределах нормы, Tг на нижней границе нормы, умеренная лейко-пения (до  $3 \times 10^9 / \text{л}$ ), в к/м - торможение созревания миелоидных клеток.

# ХЛБ средней (II) тяжести

39

- ▶ К явлениям вегетативной дистонии и астении присоединяется **геморрагический синдром** (кровоточивость десен, носовые, маточные, кишечные, в кожу), более выражены изменения функции внутренних органов (боли в костях, дискомфорт в сердце, животе);
- ▶ Склонность к брадикардия, гипотензии, дискинезия желудочно-кишечного тракта, умеренная гепатомегалия;
- ▶ Умеренное снижение Eг и Hb, умеренная тромбоцитопения, выраженная лейкопения ( $1,5-2,5 \times 10^9 / \text{л}$ ) за счет нейтрофилов (качественно изменены); в к/м - снижение количества миелокариоцитов, угнетение всех видов гемопоэза.

# ХЛБ тяжелой (III) степени

40

- ▶ Наряду с выраженным геморрагическим синдромом появляются признаки **органических повреждений** ЦНС и внутренних органов, тяжелые трофические и **инфекционные** осложнения;
- ▶ Тяжелая (чаще гипохромная, мегалоцитарная) анемия, выраженная тромбоцитопения ( $20-50 \times 10^9 / \text{л}$ ), резкая лейкопения (менее  $1 \times 10^9 / \text{л}$ ) за счет нейтрофилов (вплоть до агранулоцитоза); в к/м - резкое опустошение (снижение количества миелокариоцитов менее  $1 \times 10^9 / \text{л}$ ).

# Лечение ХЛБ легкой степени

41

- ▶ Активный двигательный режим;
- ▶ Витаминотерапия, растительные адаптогены;
- ▶ Седативные средства;
- ▶ Физиолечение (последовательно седативные и тонизирующие процедуры [гидротерапия]);
- ▶ Санаторно-курортное лечение.

# Лечение ХЛБ среднетяжелой и тяжелой степени

42

- ▶ Госпитализация (варианты постельного режима);
- ▶ Калорийная, витаминизированная механически и химически щадящая диета;
- ▶ Стимуляция гемопоэза ( $V_{12}$ , пентоксил, нуклеинат натрия);
- ▶ Антигеморрагическая терапия (аскорбиновая кислота, дицинон, препараты кальция, инфузии препаратов крови);
- ▶ Анаболическая терапия (ретаболил, оротат калия);
- ▶ Антибактериальная терапия (т.ч. противогрибковая);
- ▶ Симптоматическая терапия;
- ▶ Физиотерапия и лечебная гимнастика.

Благодарю за  
внимание!