



**Запорожский государственный медицинский  
университет  
кафедра внутренних болезней 2**



**Лекция:**

**«Радиационные поражения. Острая  
лучевая болезнь»**

**Лектор:**

**доцент кафедры  
внутренних  
болезней 2, к.мед.н.**

**Садомов А.С.**

# Актуальність теми

За последние 5,5 тисячи лет на Земле произошло 15,5 тисячи войн и военных конфликтов (в среднем 3 войны в год). За 15 лет, с конца XIX века до Первой мировой войны, было зарегистрировано 36 войн и военных конфликтов (в среднем 2,4 в год). За 21 год между двумя мировыми войнами произошло 80 войн (4 в год). С 1945 по 1990 год зафиксировано 300 войн (в среднем 7,5 - 8 в год). А за последние 10 лет XX века случилось около 100 войн и военных конфликтов (10 в год)



# Актуальность темы



Появление ядерного оружия привело к пониманию политической элитой ситуации, которая делает невозможным достижение политических целей в широкомасштабной ядерной войне. Однако это оружие до сих пор остается инструментом политики государств и определенных политических сил и, вероятно, может стать средством вооруженного насилия на локальном, тактическом уровне

## **Актуальность темы**

**Главным в конце XX - начале XXI века будет конфликт между цивилизациями.  
"Столкновение цивилизаций станет доминирующим фактором мировой политики. Линии разлома между цивилизациями - это и есть линии будущих фронтов"**

**Хантингтон С.**

**«Столкновение цивилизаций»**

# Актуальность радиационных поражений

- возможность использования ядерного оружия в условиях военных конфликтов;
- наличие не безопасных объектов с ионизирующим излучением (АЭС, хранилища радиоактивных отходов, радиохимические предприятия и др.);
- пребывание на территории Украины значительного количества людей, которые принимали участие в ликвидации последствий аварий на Чернобыльской АЭС и/или длительно время проживали на радиоактивно загрязненных территориях;
- радиационные поражения составляют около 50% санитарных потерь как в момент ядерного взрыва, так и на следе радиоактивного облака



# Атомные электростанции Украины:

- Чернобыльская (по числу пострадавших в результате аварии Украина занимает первое место, 106 человек перенесли ОЛБ, 28 умерло в остром периоде);
- Хмельницкая;
- Ровенская;
- Южно-Украинская АЭС;
- Запорожская (6 энергоблоков, общая мощность 6000 МВт, расстояние по прямой от г.Запорожье до г. Энергодар составляет 53 км!!!).



# Ликвидаторы аварии на ЧАЭС



# Общая характеристика радиационных факторов

- **Ионизирующее излучение** - это излучение невидимых радиоактивных лучей, которые при взаимодействии с веществом передают ему энергию, которая прямо или опосредованно вызывает ионизацию его атомов или молекул.
- **Ионизация** - это отрыв электрона от атома или молекулы, что приводит к повреждению их структуры и образованию свободных радикалов, которые имеют повышенную реакционную способность и выполняют роль оксидантов.





# Виды излучений

- корпускулярные
- электромагнитные (фотонные)
- $\alpha$ -излучения,
- $\beta$ -излучения (электроны ( $\beta^-$ ) и позитроны ( $\beta^+$ )),
- протоны (Pr),
- нейтроны (no)
- другие (более 200 разновидностей).
- квантовое- $\gamma$
- рентгеновское излучение.

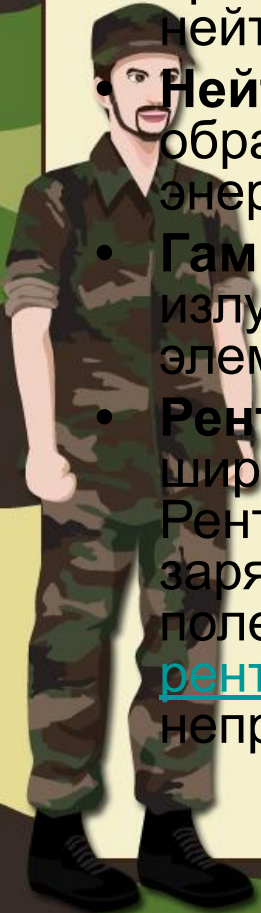


# Свойства излучения

- 1) **энергия**;
- 2) **проникающая** способность в воздухе и веществе;
- 3) **ионизирующая** - способность образовывать определенное количество пар ионов при взаимодействии с атомами среды;
- 4) **фотохимическая** - способность активировать молекулы бромида серебра или других химических соединений;
- 5) **люминесцентная** способность - светиться;
- 6) **тепловая** способность - превращаться в тепло;
- 7) **биологическая** способность - вызывать структурно-метаболические и функциональные изменения на разных уровнях организации биологических объектов (от молекулярного до органного).



- **Альфа ( $\alpha$ ) излучение** - ионизирующее излучение, состоящее из  $\alpha$ -частиц (ядер атома гелия-4), которые образуются при ядерных превращениях (радиоактивном распаде), оставляют ядра радиоактивных изотопов и движутся со скоростью около 20000 км/с.
- **Бета-излучение ( $\beta$ -излучение)** - корпускулярное электронное или позитронное ионизирующее излучение, возникающее при преобразованиях ядер или нестабильных частиц (например, нейтронов) или при бета-распаде радиоактивных изотопов.
- **Нейтронное излучение** - это потоки нейтронов и протонов, образующихся при ядерных реакциях, их действие зависит от энергии этих частиц.
- **Гамма-излучение ( $\gamma$ )** - это электромагнитное (фотонное) излучение, возникающее при возбуждении ядер атомов или элементарных частиц. Длина волны 10-10 м.
- **Рентгеновское излучение** - это электромагнитное излучение с широким диапазоном длин волн (от  $8 \times 10^{-6}$  до 10-12 см). Рентгеновское излучение возникает при торможении заряженных частиц, чаще всего электронов, в электрическом поле атомов вещества. Образующиеся при этом кванты рентгеновского излучения имеют различную энергию и образуют непрерывный спектр.



# Единицы измерения ионизирующего излучения

- **Радиоактивность** радиоактивного вещества - спонтанное превращение атомных ядер одних элементов в ядра других элементов за единицу времени, которое сопровождается ионизирующим излучением.
- **Доза** ионизирующего излучения – энергия, переданная излучением элементарному объему или массе облученного вещества.



# Характеристики ионизирующего излучения

- Качественные
- энергия излучения (Дж, эВ);
- проникающая способность (м, см, мм);
- ионизирующая способность (количество пар ионов, которые образуются на всей длине пробега частицы или кванта в единице)
- Количественные
- экспозиционная доза (характеризует ионизирующий эффект рентген - и гамма излучения с энергией 1 кэВ – 3 МэВ);
- поглощенная доза;
- эквивалентная доза;
- эффективная (интегральная) доза



Характеристика	Единицы СИ	Внесистемные единицы	Пересчет
Радиоактивность	Беккерель (1Бк)	1 Кюри (Ки)	1Бк - 1 ядерный распад в сек. 1Ки - $3,7 \cdot 10^{10}$ расп/сек.
Доза	Дж	эВ, эрг	1 ерг= $10^{-7}$ Дж, 1 эВ= $1,6 \cdot 10^{-12}$ эрг= $1,6 \cdot 10^{-19}$ Дж
Экспозиционная доза	1 Кл/кг	1 Рентген (1Р)	1 Кл/кг = 3876 Р; 1 Р = $2,57976 \cdot 10^{-4}$ Кл/кг
Поглощенная доза	1 Гр = 1 Дж/кг	1 Рад (rad – radiation absorbed dose)	1 рад = 0,01 Гр = 100 эрг
Эквивалентная доза	1 Зв	1 бэр	1Зв=100 бэр
Эффективная (интегральная) доза	1 Гр/кг	-	-



# Характеристика условий возникновения радиационных поражений

- - кратковременное внешнее  $\gamma$ - и  $\beta$ -излучение от облака, которое образовалась после взрыва;
- - внешнее  $\gamma$ - и  $\beta$ -излучение, мощность которого постепенно уменьшается, от разбросанных фрагментов поврежденного боеприпаса, внешних предметов и земли;
- - ингаляционное поступление газов и аэрозольных пылевых частиц, которые содержат в себе радионуклиды;
- - аппликация радионуклидов на кожу и слизистые оболочки во время интенсивного парообразования, запыления или смачивания одежды.



# Эффекты от воздействия различных видов ионизирующего излучения

- **соматические**, связанные с облучением человека:
  - - *ранние* в виде лучевой болезни, местных радиационных поражений;
  - - *поздние*, которые являются следствием облучения: опухоли, поражения различных органов и тканей, которые проявляются через несколько месяцев и лет.
- **генетические** - у потомков (они обусловлены облучением зародышевых клеток).





## Для прогнозирования тяжести лучевого поражения следует учитывать:

- суммарную поглощенную дозу облучения;
- мощность излучения;
- спектр излучения;
- продолжительность облучения организма (кратковременное, одноразовое - острое, хроническое);
- равномерность облучения (равномерное, неравномерное, местное);
- тип воздействия (внешний, внутренний, контактный, сочетанный или изолированный);
- индивидуальные особенности организма.



# Непосредственные (детерминированные) клинические эффекты облучения (1)

- - Острая лучевая реакция;
- - Острая лучевая болезнь (ОЛБ) от внешнего  $\gamma$ -нейтронного,  $\beta$ - (относительно равномерного или неравномерного, мгновенного, многократного кратковременного, пролонгированного, повторного) облучения;
- - ОЛБ от внутреннего облучения (от попадания внутрь организма радиоактивных веществ через дыхательные пути и желудочно-кишечный тракт);
- - ОЛБ от сочетанного лучевого воздействия (внешнее  $\gamma$ -нейтронное облучение, аппликация радионуклидов на кожу и слизистые оболочки, а также поступление внутрь радиоактивных веществ);
- - Хроническая лучевая болезнь (ХЛБ) от внешнего повторного или длительного воздействия небольших доз  $\gamma$ -излучения;
- - ХЛБ от попадания внутрь радиоактивных веществ;
- - ХЛБ от сочетанного лучевого воздействия;



## Непосредственные (детерминированные) клинические эффекты облучения (2)

- - Местные (острые или хронические) радиационные поражения при облучении ограниченных участков тела внешним излучением;
- - Местные (острые или хронические) радиационные поражения при контактном воздействии на кожу и глубже расположенные анатомические структуры радиоактивных веществ;
- - Комбинированные поражения с учетом их отдельного или совместного воздействия, то есть радиации, механического и термического фактора (ОЛБ+ травма + ожог и т.п.).



В конечном итоге тяжесть радиационного поражения зависит от общей поглощенной дозы и мощности излучения.

Под **мощностью** понимают количество ИИ, поглощенного биологическим объектом в единицу времени.

В зависимости от тяжести клинических проявлений выделяют **легкие, средние, тяжелые и крайне тяжелые** радиационные поражения.



# Биологическое действие ионизирующего излучения

- Биологическое действие ионизирующего излучения проявляется в виде первичных физико-химических процессов, которые возникают в молекулах живых клеток и субстрата, окружающего их и в виде нарушения функций целого организма, как следствие первичных процессов.
- Первичные процессы, возникающие после облучения биологической ткани, имеют несколько *стадий* разной продолжительности:
  - физическую - 10-13 с,
  - физико-химическую - 10-15 с,
  - химическую - 10<sup>-6</sup> с.



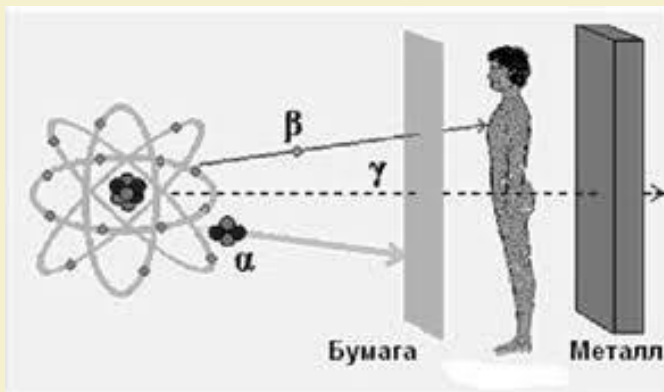
# Процесс взаимодействия ИИ с биосубстратом



Поглощение энергии ИС биосубстратами

Преобразование энергии ИС  
в химическую энергию  
с образованием ионов  
и активных радикалов

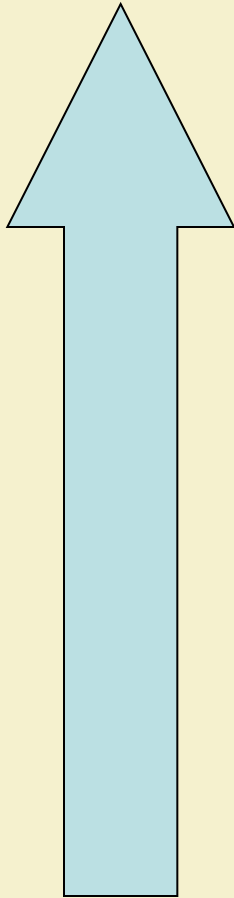
Развитие радиохимических  
реакций



- Клетки одной и той же ткани, в зависимости от ее состояния в момент облучения и клетки различных тканей по разному реагируют на облучение. Согласно закону Бергонье-Трибондо поражение тканей ИИ прямо пропорционально митотической активности и обратно пропорционально степени дифференциации клеток.



# По степени радиопоражения ткани распределяются в следующем порядке:



- лимфоидная ткань
- костный мозг
- эпителий половых желез
- эпителий кишечника
- кожа
- хрусталик
- эндотелий
- серозные оболочки
- паренхиматозные органы
- мышцы
- соединительная ткань
- хрящи
- кости
- нервная ткань



# Клинические формы радиационных поражений

- -ОЛБ;
- - ХЛБ:
- - местные радиационные поражения;
- - сочетанные радиационные поражения;
- - комбинированные радиационные поражения.



## В зависимости от величины дозы острого облучения возможно возникновение

### острой лучевой реакции или ОЛБ.

- **Острая лучевая реакция** - это наиболее легкое проявление острого лучевого поражения, доза облучения 0,5-1 Гр. Могут быть выявлены минимальные лабораторные признаки лучевого повреждения: ↓ лимфоцитов, нейтрофилов и тромбоцитов до нижней границы нормы через 6-7 недель после острого облучения. Изменения через 3-4 недели исчезают. Самочувствие пострадавших остается удовлетворительным, какие-либо отчетливые клинические проявления отсутствуют. Смертельных последствий нет. В дальнейшем у части пострадавших возможные отклонения в состоянии здоровья при воздействии на организм малых доз ионизирующего излучения.



- **Острая лучевая болезнь** (в современной англоязычной литературе наиболее употребляемым термином является ***острый радиационный синдром***) - это заболевание, которое возникает после относительно равномерного однократного, повторного или пролонгированного (в течение нескольких часов, или 3-10 суток) облучения всего тела или большей его части ионизирующим излучением ( $\gamma$ -, рентгеновские лучи, нейтроны) в дозе, превышающей 1 Гр.



## Клинические формы, степени тяжести и прогноз ОЛБ в зависимости от поглощенной дозы

Доза, Гр	Клиническая форма	Степень	Прогноз
1-2	Костномозговая	I (легкая)	Благоприятный
2-4	Костномозговая	II (средняя)	Относительно благоприятный
4-6	Костномозговая	III (тяжелая)	Сомнительный
6-10	Костномозговая	IV (крайне тяжелая)	Неблагоприятный
10-20	Кишечная	IV (крайне тяжелая)	Абсолютно неблагоприятный
20-80	Сосудисто-токсемическая	IV (крайне тяжелая)	Абсолютно неблагоприятный
Больше 80	Церебральная	IV (крайне тяжелая)	Абсолютно неблагоприятный



# Важнейшие синдромы лучевой болезни

- - костномозговой (гемопозэтический, панцитопенический);
- - геморрагический;
- - инфекционных осложнений;
- - гастроинтестинальный (кишечный);
- - синдром поражения нервной системы (церебральный);
- - общей интоксикации;
- - орофарингеальный;
- - сенсibiliзации;
- - трофических расстройств;
- - астенический;
- - лучевой пневмонит.



# Периоды острой лучевой болезни

- 1 - начальный или период общей первичной реакции на облучение;
- 2 - латентный (скрытый) или период мнимого клинического благополучия;
- 3 - период разгара болезни или выраженных клинических проявлений заболевания;
- 4 - период исходов (прогрессирование, стабилизация, раннее выздоровление - полное или частичное);
- 5 - период отдаленных последствий.



# Костномозговая форма острой лучевой болезни (1 - 10 Гр)

- I- легкая - после облучения дозой 1-2 Гр.
- II- средней тяжести - после облучения дозой 2-4 Гр.
- III- тяжелая - после облучения дозой 4-6 Гр.
- IV- крайне тяжелая - после облучения дозой 6-10 Гр.



# КМФ ОЛБ *легкой* степени ТЯЖЕСТИ

- заболевание протекает без четко определенных периодов;
- общая первичная реакция на облучение или отсутствует, или выражена слабо, возникает через 2-3 часа после облучения;
- скрытый период продолжается 4-5 недель;
- первичный лейкоцитоз, как правило, отсутствует;
- минимальное количество нейтрофилов в период первого снижения - на 12 -14 сутки - достигает  $3,0 \times 10^9/\text{л}$ ;
- абортивный подъем наблюдается на 18-22 сутки;
- период основного снижения - с 30 по 40 сутки;
- изменения количества тромбоцитов отсутствуют или появляются на 26-34 день;
- СОЭ в этот период может быть несколько повышенной (15-25 мм/ч);
- восстановление нарушенных функций происходит в течение 5-7 недель





# КМФ ОЛБ *средней* степени ТЯЖЕСТИ

- периодизация выражена достаточно четко;
- период ОПР на облучение начинается в первые 1-2 часа после облучения;
- скрытый период длится 2-3 недели;
- лимфоциты с 3-х суток снижаются до  $1-0,5 \times 10^9/\text{л}$ , лейкоциты на 7-9 сутки - до  $3-2 \times 10^9/\text{л}$ , тромбоциты -  $80-50 \times 10^9/\text{л}$  (на 20 сутки);
- первичный лейкоцитоз при может отсутствовать или быть не выраженным;
- минимальное количество нейтрофилов в период первого снижения на 7-9 сутки достигает значений  $3-2 \times 10^9/\text{л}$ ;
- агранулоцитоз развивается на 20 сутки после облучения;
- тромбоцитопения наблюдается на 18-24 сутки. СОЭ в пределах 25-40 мм/ч;
- летальность колеблется в пределах от 20-40 %;
- у 50 % лиц через 2-3 мес. после поражения могут восстановиться боеспособность и работоспособность.
- 



# КМФ ОЛБ *тяжелой* степени

- период ОПР на облучение резко выраженный, бурный;
- в первые сутки наблюдается выраженный лейкоцитоз и глубокая лимфопения;
- скрытый период чаще всего составляет 7-10 суток;
- лейкопения на 7-9 сутки составляет  $1,9-0,5 \times 10^9/\text{л}$ ;
- лимфоциты с 3-х суток снижаются до  $0,4-0,1 \times 10^9/\text{л}$ ;
- агранулоцитоз развивается на 8 сутки;
- критическая тромбоцитопения ( $<30 \times 10^9/\text{л}$ ) - на 8-17 сутки;
- период разгара продолжается 1,5-2 недели;
- частота возникновения цитопенических осложнений очень высока - до 100 % случаев;
- 40-70% больных погибает, начиная с 3-й недели заболевания;
- выздоровление продолжается 3-5 мес. и обычно бывает неполным.



# КМФ ОЛБ *крайне* тяжелой степени

- симптомы ОПР на облучение развиваются через 5-20 мин.;
- глубокая лимфоцитопения (относительная и абсолютная), ретикулоцитопения;
- выражен первичный нейтрофильный лейкоцитоз (более  $16,0 \times 10^9/\text{л}$ );
- симптомы ОПР продолжаются до 4-х суток;
- нет четко выраженных периодов (латентный период практически отсутствует);
- агранулоцитоз (менее  $0,5 \times 10^9/\text{л}$ ) с 6-8 суток;
- критическая тромбоцитопения до 10 суток (от  $30,0 \times 10^9/\text{л}$  до 0);
- СОЭ 60-80 мм/ч;
- летальный исход наступает в конце первой, начале второй недели.



# Кишечная форма острой лучевой болезни (10-20 Гр)

- проявляется ранним нарушением функции ЖКТ. ОПР на облучение возникает в первые минуты, протекает крайне тяжело, длится 4-5 дней. С самого начала преобладают неукротимая рвота, понос, боли в животе. Беспокоят прогрессирующая общая слабость, головная боль, боль в мышцах и суставах, лихорадка.
- Объективно: гиподинамия, гиперемия кожи лица и слизистых, иктеричность склер, сухой обложенный язык, тахикардия, артериальная гипотензия, болезненность при глубокой пальпации живота.
- Латентный период практически отсутствует и сразу переходит в период разгара. Появляется язвенный стоматит, орофарингеальный синдром. Нарастает общая интоксикация вследствие прорыва "кишечного барьера". Фебрильная лихорадка и энтерит приводят к обезвоживанию организма. Выражена кровоточивость. Психомоторные расстройства сменяются заторможенностью, сопором и комой.
- Летальный исход обычно приходится на 8-16 сутки при явлениях энтерита, пареза или динамической кишечной непроходимости, водно-электролитных нарушений и сердечно-сосудистой недостаточности.



# Сосудисто-токсемическая форма ОЛБ (20-80 Гр)

- ОПР на облучение наступает в первые 10-20 минут: головокружение, адинамия, потеря сознания. Уже в 1 сутки появляется неукротимая рвота, понос, артралгии, гипертермия. В дальнейшем развиваются тяжелые гемодинамические нарушения с резко выраженной тахикардией, артериальной гипотонией и коллаптоидным состоянием. Рано обнаруживается аутоинтоксикация вследствие глубоких нарушений обменных процессов и распада тканей кишечника. Нарушается функция почек, появляется олигоанурия, повышается остаточный азот и мочевины крови. Характерна выраженная первичная эритема, иктеричность склер.
- В первые 3 суток исчезают лимфоциты, развивается агранулоцитоз, глубокая тромбоцитопения, аплазия костного мозга.
- При явлениях тяжелой токсемии, токсико-гипоксической энцефалопатии, острой сердечно-сосудистой недостаточности летальный исход наступает на 4-7 сутки.








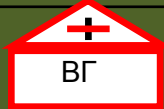








# Церебральная форма ОЛБ (80 Гр и более)

- В момент облучения - коллапс с потерей сознания. По возвращении в сознание - изнурительная рвота и диарея. Далее - апатия, изменение сознания, отек головного мозга, прогрессирующая гипотония, анурия. Смерть наступает на 1-3 сутки от расстройства дыхания, сердечно-сосудистой деятельности.
- Поражение ИИ в дозе 100 Гр вызывает смерть в момент облучения - так называемую "смерть под лучом".



# Виды медицинской помощи в условиях АТО

Догоспитальный этап		Госпитальный этап			
Рота, Батальон	Бригада	Мобильный госпиталь, районные и городские ЛПУ	ВКМЦ, ВГ многопрофильные больницы МЗ	ГВКМЦ ВМКЦ, НИИ МЗ	ГВКМЦ Центры реабилитации
 	  	 	 	  	 
Первая врачебная помощь	Первая врачебная помощь	Квалифицированная терапевтическая помощь			Реабилитация
Доврачебная помощь	Квалифицированная терапевтическая помощь			Специализированная терапевтическая помощь, Специализированное лечение	

Догоспитальный	Госпитальный				
Уровни медицинской помощи по стандартам НАТО					
0	I	II	II, III, IV	IV, V	V

# Последовательность мероприятий первой медицинской помощи

- 1. Противорвотный препарат из аптечки индивидуальной (АИ) - диметкарб или этаперазин.
- 2. Немедленная эвакуация.
- 3. Радиозащитный препарат из АИ (цистамин).
- 4. Индивидуальные и коллективные средства защиты.
- 5. При пероральном поражении – промывание желудка.
- 6. Профилактика поражения щитовидной железы.
- 7. Санитарная обработка.
- 8. Лечение ассоциированных патологических состояний.





# Современные принципы лечения острой лучевой болезни

- 1. Антиэметики.
- 2. Дезинтоксикационная терапия.
- 3. Лечение нейтропении и инфекционных осложнений.
- 4. Стимуляторы гемопоэза.
- 5. Трансплантация костного мозга и периферических клеток крови.



# Антиэметики

Коммерческое название препарата	Действующее вещество	Доза, путь введения
Китрил	Гранисетрон	1 мг водного раствора в/в медленно (не менее 30 сек.)
Навобан	Трописетрон	5 мг водного раствора в/в медленно (не менее 30 сек.)
Зофран	Ондансетрон	8 мг водного раствора в/в медленно (не менее 30 сек.)



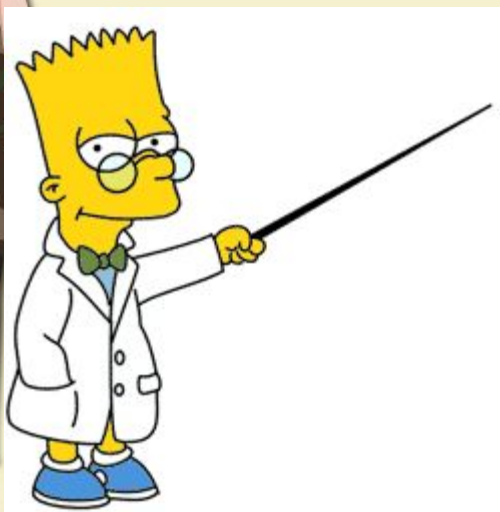
# Дезинтоксикационная терапия

- 1. Форсированный диурез.
- 2. Методы экстракорпоральной детоксикации (гемосорбция).
- 3. Антиоксиданты ( $\alpha$ -токоферол, селен, витамин С).
- 4. Коррекция водно-электролитного баланса.
- 5. Коррекция кислотно-основного состояния.
- 6. Раннее энтеральное питание.



# Лечение нейтропении и инфекционных осложнений

- Профилактическое назначение антибиотиков проводится исключительно пациентам с высоким риском инфицирования - больным с глубокой нейтропенией ( $<0,1$  Г/л), продолжительность которой ожидается более 7 суток.



# Профилактика инфицирования

- 1. Прием инконтаминированной пищи.
- 2. Адекватный водный режим.
- 3. Частое мытье рук, применение перчаток.
- 4. Фильтрация воздуха.
- 5. «Частичная стерилизация» кишечника.
- 6. Применение сукральфата (Вентер) и аналогов простагландинов (мизопростол).
- 7. Раннее пероральное питание.



# Антибактериальная терапия при нейтропении

- 1. Комбинация двух  $\beta$ -лактамных препаратов.
- 2. Пенициллиназорезистентные пенициллины или ванкомицин и  $\beta$ -лактамный препарат.
- 3. Монотерапия цефалоспоридами 3-й генерации или имипинем/тиенам.
- 4. Цефалоспорины 3-й генерации и пенициллиназорезистентные пенициллины или ванкомицин.
- 5. Аминогликозиды и антипсевдомонадные  $\beta$ -лактамные препараты.



# Режимы дозирования

Аминогликозиды	Доза, мг/кг/сут	Максимальная доза, г	Кратность введения
Амикацин	15	1.5	Каждые 8 часов
Гентамицин	5	-	
Тобрамицин	6.0-7.5	-	



# Режимы дозирования

Пенициллины (полусинтетические)	Доза, мг/кг/сут	Максимальная доза, г	Кратность введения
Азлоциллин	300	24	Каждые 4-6 часов
Карбенициллин	500	-	
Нафциллин	100-200	-	





# Режимы дозирования

Цефалоспорины	Доза, мг/кг/сут	Максимальная доза, г	Кратность введения
Цефоперазон	100	12	Каждые 8 часов
Цефтазидим	100-150	6	
Цефепим	100	6	



# Режимы дозирования

Карбапенемы, гликопептиды	Доза, мг/кг/сут	Максимальная доза, г	Кратность введения
Имипинем	15	2	Каждые 6-8 часов
Тиенам	15	2	
Ванкомицин	40	2	Каждые 6 часов



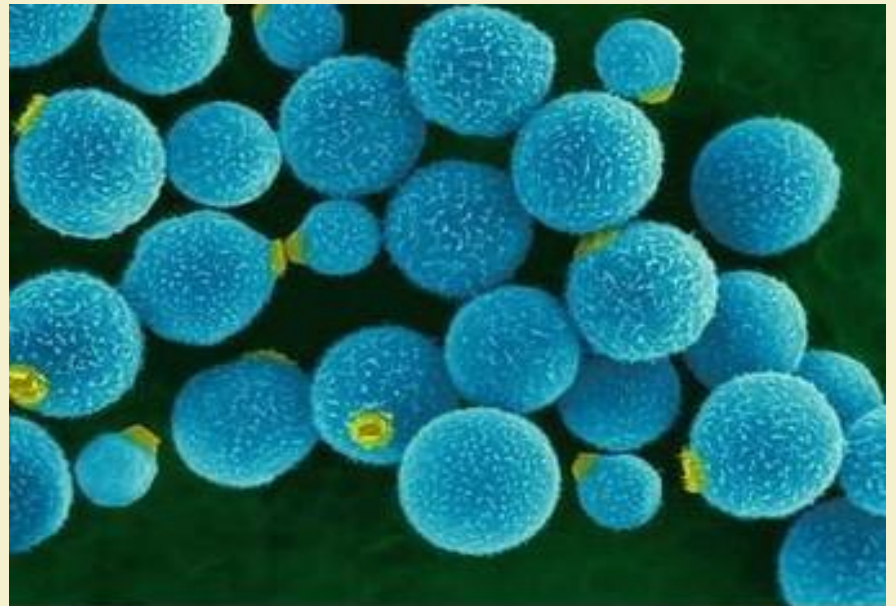
# Микробные патогены при нейтропенической лихорадке

- *Pseudomonas aeruginosa*.
- *Escherichia coli*.
- *Klebsiella pneumoniae*,
- *Staphylococcus aureus*.
- *Staph. epidermidis*.
- *Streptococcus spp.*



# Грибковые патогены

- *Candida albicans*,
- *C. tropicalis*,
- *Aspergillus* (особенно *A. fumigatus* и *A. flavus*),
- *Cryptococcus*,
- *Histoplasma*,
- *Mucor*.



# Антимикотическая терапия

- Амфотерицин В начинают с тест-дозы 0,1 мг/кг; при отсутствии аллергической реакции - в течение 2-х часов в дозе 0,6-1,0 мг/кг/сут внутривенно (1-4-часовая инфузия).
- Флуконазол назначают в дозе 50-200 мг/сут.



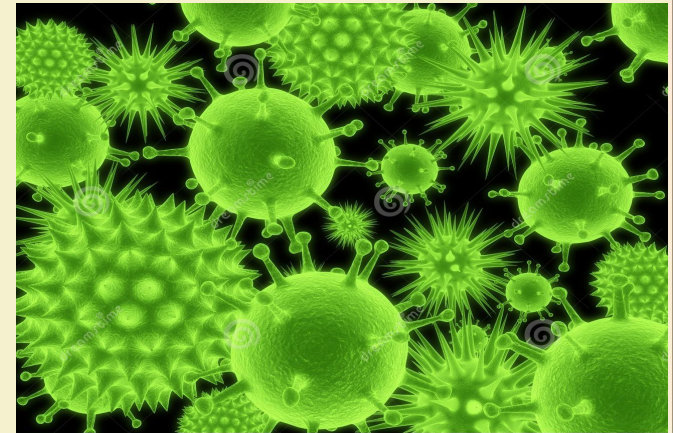
# Критерии достаточности терапии

- При отсутствии подтвержденной посевом грибковой инфекции терапия проводится до повышения уровня нейтрофилов не менее  $0,5 \cdot 10^9/\text{л}$ .
- При документированной грибковой инфекции лечение длится не менее одного месяца



# Противовирусная терапия

- ВПГ - ациклогуанозин (ацикловир) в дозе 750 мг/м<sup>2</sup>/сутки каждые 8 часов
- Varicella-Zoster - ацикловир в дозе 1500 мг/м<sup>2</sup>/сутки каждые 8 часов.
- Цитомегаловирусная инфекция - дигидроксипропоксиметилгуанин (ганцикловир) в дозе 10 мг/кг/сутки каждые 8 часов и иммуноглобулин в дозе 400 мг/кг/сут три раза в неделю.



# Стимуляторы лейкопоэза

- Лейкомакс (GM-CSF) - 5-10 мкг/кг, внутривенно
- Нейпоген (G-CSF) - 5-12 мкг/кг, подкожно
- Граноцит (G-CSF) - 150 мкг/м<sup>2</sup>, внутривенно

*При достижении уровня лейкоцитов  $> 3 \times 10^9/\text{л}$  инъекции препаратов прекращают!!!*





# Стимуляторы эритропоэза

- - Эритропоэтин бета (рекормон) - 20 МЕ/кг подкожно 3 раза в неделю, или 10 МЕ/кг подкожно 7 раз в неделю, или 40-80 МЕ/кг 3 раза в неделю;
- - Эритропоэтин альфа (эпоэтин) - подкожно или внутривенно 50-75 ЕД/кг 3 раза в неделю (поддерживающая терапия 30 мг/кг 3 раза в неделю).



# Трансплантация стволовых кроветворных клеток костного мозга

- трансплантация костного мозга (ТКМ);
- трансплантация стволовых клеток периферической крови (ТПСК);
- трансплантация пуповинной крови.



PRAY FOR UKRAINE

МОЛИСЯ ЗА УКРАЇНУ