

Кафедра медицины катастроф и безопасности  
жизнедеятельности

● Лекция

*Тема: «Лучевые поражения в результате  
внешнего общего облучения. Острая  
лучевая болезнь»*

*полковник м.с.,  
доцент Сапронов Г.И.*

## ***Острая лучевая болезнь человека (ОЛБ)-***

*это синдромокомплекс, развивающийся в течение первых четырех недель после однократного, повторного или длительного (от нескольких часов до 10 сут) внешнего  $\gamma$ -,  $\gamma$ -нейтронного и рентгеновского облучения всего тела и при распределении дозы свыше 1 Гр на основной массив кроветворных органов.*

*1-й учебный вопрос:*

- *Классификация острой лучевой болезни*

# *Клиническая классификация острых лучевых поражений:*

- 1) по распространенности:
- а) острая лучевая болезнь от общего радиационного поражения организма;
- б) острая лучевая болезнь в сочетании с выраженным поражением определенной части тела (организма);
- в) местные радиационные поражения.

# *Клиническая классификация острых лучевых поражений:*

по степени тяжести и клинической форме лучевой болезни :

- Костно-мозговая форма ОЛБ развивается в диапазоне доз от 1 Гр до 10 Гр и делится на степени:
  - 1) первая (легкая) степень, которая развивается после облучения в ориентировочном диапазоне доз (в Гр<sup>е</sup>ях  $\pm 30\%$ ; 1 Грей = 100 рад) от 1 до 2 Грей (сокращенно "Гр");
  - 2) вторая (средняя) - от 2 до 4 Гр;
  - 3) третья (тяжелая) - от 4 до 6 Гр;
  - 4) четвертая - крайне тяжелая степень тяжести ОЛБ (переходная) от 6 до 10 Гр.
- Кишечная форма ОЛБ (от 10 до 20 Гр).
- Токсемическая (сосудистая) форма (20-50 Гр).
- Церебральная форма (при дозах свыше 50 Гр).

## ***В течении поражения различают:***

- начальный период (первичная реакция на облучение);
- скрытый (латентный) период - период мнимого благополучия;
- период разгара;
- период восстановления;
- период отдаленных последствий(для костно-мозговой формы).

# *Этиология острой лучевой болезни.*

Различают следующие виды радиационного воздействия (облучения):

- 1) По виду излучения (гамма, рентгеновское, нейтронное, бета и альфа-излучение), его энергии и дозе.
- 2) По локализации источника (внешнее - от удаленного источника, а также при попадании радиоактивных нуклидов на кожу и слизистые оболочки, внутреннее - при инкорпорации радиоактивных изотопов).
- 3) По распределению дозы в объеме тела человека (равномерное, неравномерное, местное).
- 4) По распределению дозы во времени (кратковременное, пролонгированное, фракционированное).

***Возникновение массовых радиационных поражений от ядерного оружия возможно при следующих факторах:***

- а) Общее кратковременное (относительно равномерное) внешнее гамма- или гамма-нейтронное облучение;
- б) Общее пролонгированное (фракционированное) внешнее облучение;
- в) Неравномерное кратковременное внешнее гамма- или гамма-нейтронное облучение;
- г) Сочетанное радиационное воздействие (внешнее гамма облучение, аппликация на кожу и слизистые оболочки и поступление внутрь радиоактивных продуктов взрыва);
- д) Комбинированное воздействие радиационного и других поражающих факторов (ударной волны, светового излучения).



## *Патогенез ОЛБ:*

Пусковым моментом в развитии лучевой болезни является взаимодействие лучевой энергии с субстратами живой клетки - "первичный биологический эффект". Он может возникнуть вследствие:

- а) прямого действия ионизирующего излучения на живую клетку и её биосубстраты;
- б) опосредованного действия, т.е. непрямого влияния на клетку и её биосубстраты (ферментативные системы).

● **2- учебный вопрос:**

*Клиника и диагностика костномозговой  
(типичной) формы острой лучевой болезни*

# **Основные синдромы острой лучевой болезни:**

1. *Гематологический (панцитопенический) синдром;*
2. *Геморрагический синдром ;*
3. *Синдром инфекционных осложнений ;*
4. *Орофарингеальный синдром (ОФС);*
5. *Кишечный синдром (КС);*
6. *Синдром поражения кожи и подлежащих тканей;*
7. *Лучевой пневмонит (ЛП).*
8. *Синдром функционального и органического поражения центральной нервной системы;*
9. *Синдром эндогенной токсемии.*
10. *Лучевая катаракта.*

# *Периоды течения косно-мозговой формы ОЛБ:*

1-й - начальный период, или период общей первичной реакции на облучение;

2-й - скрытый, или период мнимого клинического благополучия;

3-й - период разгара;

4-й - период восстановления;

5-й – период отдаленных последствий.

## *Характерные клинические симптомы в начальном периоде ОЛБ:*

- тошнота, рвота, головная боль, повышение температуры тела, общая слабость, эритема.
- Повышенная сонливость, заторможенность, слабость, чередующаяся с состоянием эйфорического возбуждения.
- Жажда и сухость во рту.
- Периодические боли в области сердца, в подложечной области и внизу живота.
- В тяжелых случаях - рвота многократная и неукротимая, диарея, тенезмы, а в ряде случаев - парез желудка и кишечника.
- Выраженная адинамия.

● *Характерные клинические симптомы в начальном периоде ОЛБ(продолжение):*

- гиперемия кожи,
- гипергидроз,
- лабильность вазомоторных реакций,
- тремор пальцев рук,
- тахикардия,
- повышение артериального давления в первые часы и снижение его в последующие сроки.
- В крайне тяжелых случаях - иктеричность склер, патологические рефлексy и симптомы раздражения мозговых оболочек, острая сердечно-сосудистая недостаточность.

- В крови определяется: нейтрофильный лейкоцитоз со сдвигом влево, относительная лимфопения и склонность к ретикулоцитозу.
- В костном мозге содержание миелокариоцитов, эритробластов и число митозов в клетках несколько снижено, повышен цитолиз.

## *Синдромы первичной реакции на облучение:*

- 1) астено - гиподинамический, проявляющийся головной болью, головокружением, резкой слабостью, раздражительностью, бессонницей, чувством страха, возбуждением;
- 2) гастро - интестинальный, характеризующийся рвотой , тошнотой, потерей аппетита, слюнотечением, реже - поносом. Синдром этот - центрогенный и мало зависит от повреждения собственно органов пищеварения.
- 3) сердечно-сосудистый - манифестируется снижением артериального (особенно систолического) давления, тахикардией, аритмиями, одышкой;
- 4) гематологический - возникают кратковременный нейтрофильный лейкоцитоз (перераспределительный за счет выброса клеток крови из депо) со сдвигом лейкоцитарной формулы влево, лимфопения, достигающая максимума через 72 часа после облучения.



## *Биодозиметрия:*

- хромосомный анализ (нестабильные и стабильные нарушения), гематологические исследования с подсчетом абсолютного числа лимфоцитов, гранулоцитов, тромбоцитов, пролиферирующих эритробластов, клиническая оценка выраженности первичной реакции на облучение, биохимические исследования с индикацией продуктов разрушения радиочувствительных молекул.
- Наиболее точные данные о дозе поглощенной кроветворной тканью можно получить в первые двое суток при исследовании хромосомного аппарата клеток костного мозга и в последующем при определении частоты хромосомных аббераций в лимфоцитах периферической крови.

## *Микроядрышковый тест:*

- определение в моче содержания тимидина, дезоксиуридина и дезоксицитидина, уровень повышения которых является ранним показателем облучения в дозе от 0,5 до 7 Гр.

## Симптомы первичной реакции острой лучевой болезни при костно-мозговой форме:

Степень тяжести	Клинические проявления					
	болезни (доза облучения, Гр)	Рвота, срок появления и выраженность	Диарея	Головная боль	Температура тела	Состояние кожи и видимых слизистых
I (от 1 до 2)	Через 2 ч. и более, однократная	Нет	Кратковременная, небольшая	Нормальная	Нормальные	Несколько часов
II (от 2 до 4)	Через 1-2 ч., повторная (2-3 раза)	Нет	Небольшая	Субфебрильная	Слабая преходящая гиперемия	До 1 суток
III (от 4 до 6)	Через 0,5-1 ч многократная	Часто нет	Выраженная	Субфебрильная	Умеренная гиперемия	До 2 -3 суток
IV (от 6 до 10)	Через 20-30 мин. Неукротимая	Часто бывает	Сильная, сознание спутанное	Лихорадка	Выраженная гиперемия	До 3 - 4 суток

# Характеристика скрытого периода

Признаки	1 ст. тяжести	2 ст. тяжести	3 ст. тяжести	4 ст. тяжести
Лимфоциты (3-6 сутки)	$1 \times 10^9/\text{л}(1,6) - 0,6 \times 10^9/\text{л}$	$0,5 \times 10^9/\text{л}$ до $0,3 \times 10^9/\text{л}$	$0,1 \times 10^9/\text{л} - 0,2 \times 10^9/\text{л}$	менее $0,1 \times 10^9/\text{л}$
Лейкоциты (7-9 сутки)	более $3 \times 10^9/\text{л}$	$3 \times 10^9/\text{л} -$ $2 \times 10^9/\text{л}$	$1,9 \times 10^9/\text{л} - 0,5 \times 10^9/\text{л}$	менее $0,5 \times 10^9/\text{л}$
Тромбоциты (20 сутки)	более $80 \times 10^9/\text{л}$ .	$79 \times 10^9/\text{л} - 50 \times 10^9/\text{л}$ .	менее $50 \times 10^9/\text{л}$	менее $50 \times 10^9/\text{л}$
Длительность	4,5 - 5 недель	15-25 дней	1-2 недели	0 - 8 дней

## *Нарушения процессов свертывания крови:*

- увеличивается время свертывания, рекальцификации плазмы и тромбиновое время, возрастает длительность кровотечения, снижаются толерантность крови к гепарину, потребление протромбина, усиливается фибринолитическая активность крови.
- Общее содержание белка в сыворотке уменьшено. Снижено количество альбуминов и увеличено содержание альфа<sub>1</sub> - и альфа<sub>2</sub> – глобулинов.

# Гематологический синдром (панцитопенический):

- уменьшение клеток периферической крови из-за нарушения их продукции в костном мозге, селезенке, лимфатических узлах;
- особенно резко уменьшается число нейтрофилов, совсем исчезающих в тяжелых случаях из периферической крови;
- значительно уменьшается число тромбоцитов, в меньшей степени - число эритроцитов;
- снижение числа лейкоцитов до 1000 в 1 мкл и менее относят к агранулоцитозу, а ОЛБ в этих условиях протекает тяжело с инфекционными осложнениями.
- развивается гипоплазия (ОЛБ II ст.) и опустошение (ОЛБ I ст.) костного мозга.

# *Геморрагический синдром:*

- кровоизлияния на слизистых оболочках полости рта;
- петехиальная сыпь на коже паховой области, внутренних поверхностей бедер, голеней и предплечий;
- кровоизлияния в подкожную клетчатку;
- носовые и кишечные кровотечения, а также гематурия;
- застойные явления на глазном дне с мелкими кровоизлияниями;
- кровоизлияния в мозг или под мозговые оболочки;
- кровоизлияния в легочную ткань - кровохарканье, в желудочно-кишечный тракт - дегтеобразный стул.

## *Генез геморрагического синдрома:*

- снижение числа тромбоцитов и нарушение их функции;
- снижение свертываемости крови;
- нарушение целостности эндотелия сосудов, повышение ломкости сосудов.;

Повышение сосудистой и тканевой проницаемости связано с изменением межуточного основного вещества (аргирофильного) соединительной ткани, окружающего сосуды и с деполимеризацией и дезагрегацией молекул гиалуроновых кислот, нарушением обмена серотонина и др.

# *Синдром инфекционных осложнений:*

- инфекционные осложнения и сепсис развиваются в период разгара ОЛБ вследствие активации аутогенной микрофлоры слизистых оболочек и кожи;
- резко угнетаются все факторы естественного и приобретенного иммунитета;
- повышается восприимчивость к инфекции;
- снижаются бактерицидные свойства кожи, содержание лизоцима в крови, слюне, соляной кислоты в желудочном соке, антител в слизи респираторного тракта;
- повышается проницаемость слизистых оболочек, нарушается барьерная роль лимфатических узлов и ретикуло - эндотелиальной системы;
- подавляются воспалительная реакция и фагоцитарная функция лейкоцитов;
- резко падает количество пропердина, снижаются бактерицидные свойства крови;
- снижается и даже прекращается выработка специфических гуморальных антител (агглютининов, преципитинов, гемолизинов, бактериолизинов, комплементсвязывающих антител, антитоксинов).

## *Инфекционные осложнения проявляются в виде:*

- бронхитов,
- пневмоний,
- ангин,
- вирусной инфекции, герпеса,
- из крови и костного мозга может высеиваться разнообразная флора (чаще всего кишечная палочка, стафилококк и стрептококк).



## *Гастро-интестинальный синдром:*

- желудочная и кишечная диспепсия в результате развития токсико-септического гастроэнтероколита;
- Геморрагический гастроэнтероколит (проявляется на фоне радиационного поражения кишечника анорексией, частым жидким стулом с примесью крови, исхуданием до кахексии, довольно быстрым, с потерей до 1 кг массы тела в день в разгаре болезни - синдром лучевой кахексии;
- инвагинация;
- язвы и
- прободения кишечника.

# *Синдром общей интоксикации (астенический синдром):*

- нарушения клеточного метаболизма,
- гибель клеток,
- активации микрофлоры,
- недостаточности детоксицирующей функции печени,
- расстройства функций организма.

Токсемия усугубляет все повреждения и препятствует восстановлению радиочувствительных тканей.

Клинические проявления:

- слабость,
- головная боль,
- головокружение,
- снижение трудоспособности,
- повышение температуры тела и т. д.

## *Синдром эпидемии:*

- Выпадение волос начинается на 2 неделе заболевания:
- Сначала выпадают волосы на голове и лобке,
- затем на подбородке, в подмышечных впадинах и на туловище.
- Постепенно достигается стадия тотального облысения

# Орофарингеальный синдром:

- патологический процесс определяется поражением миндалин, слизистых зева, носовых ходов и языка;
- начальные его признаки регистрируются – болезненность и отечность десен и болей в горле, в ротовой полости возникает кровоточивость, изъязвления и некрозы чаще всего на внутренней поверхности щек, мягком небе и в подъязычной области, в меньшей степени страдают десны, слизистая твердого неба, носа, задней стенки горла и языка.

В легких случаях клиническая картина поражения сводится к болям в горле и воспалению десен. В более тяжелых случаях сначала развивается отек задней стенки глотки, мягкого неба, слизистых полости рта и носа; появляются болевые ощущения во рту, все это затем распространяется на десны, язык и твердое небо. Позднее появляются некротические изменения, после чего в неосложненных случаях следует реэпителизация дефектов слизистой. Орофарингеальной симптоматике сопутствуют явления эпилляции и пурпуры с локализацией на верхней части тела. При облучении в высоких дозах эритема распространяется уже на гортань; во рту пострадавшие ощущают сильную боль, появляются отеки, а через несколько дней признаки обширного некроза слизистой. Присоединившиеся инфекционные осложнения развиваются на фоне глубокой лейкопении и носят тяжелый характер.

## *Синдром сердечно-сосудистых осложнений:*

- сердцебиение и боли в области сердца различного характера.
- Пульс учащен,
- границы сердца расширяются в поперечнике,
- сердечные тоны становятся глухими,
- над верхушкой прослушивается систолический шум,
- артериальное давление снижается вплоть до коллапса.
- На ЭКГ - признаки ухудшения функционального состояния миокарда: снижение вольтажа зубцов, расширение желудочкового комплекса, уплощение зубцов Т и Р, смещение интервала S-T.



## ***Синдром лучевой пневмонит:***

*возникает при облучении легких в диапазоне доз 8-16 Гр в зависимости от мощности однократного облучения.*

*Клинические проявления:*

- 1) трахеобронхита;*
- 2) признаки поражения легочных ацинусов;*
- 3) межальвеолярных пространств (собственно интерстициальный пневмонит).*

# *Синдром функционального и органического поражения ЦНС:*

- *резкое снижение и утрата двигательной активности,*
- *упорные интенсивные головные боли, дискоординация движений,*
- *нарушение сознания вплоть до развития сопора и комы,*
- *атаксия,*
- *судороги и гиперкинезы,*
- *параличи отдельных групп мышц и жизненно важных центров.*



***Лучевая катаракта:***



● ***3-й учебный вопрос:***

*Характеристика степеней тяжести острой  
лучевой болезни*

## *Лучевая болезнь I степени:*

- Период разгара проявляется ухудшением самочувствия, усилением астенизации и вегетативных нарушений, появляются признаки нейрососудистой дистонии, нарушаются сон и аппетит (астенический синдром). Содержание лейкоцитов снижается до  $1,5 - 3,0 \cdot 10^9/\text{л}$ , а тромбоцитов до  $60-100 \cdot 10^9/\text{л}$  крови, анемии как правило нет, СОЭ - 10 - 25 мм/ч. Длится период разгара до месяца. В дальнейшем, к концу второго месяца после облучения наступает выздоровление и восстановление трудоспособности.

## *Лучевая болезнь II степени:*

- Период разгара чаще всего начинается с повышения температуры тела, ухудшения самочувствия, появления признаков астенического, геморрагического и инфекционного синдромов. Нарушения в системе крови прогрессируют и приводят к выраженной лейкопении ( $1,5-0,5 - 10^9/л$ ) и тромбоцитопении ( $30-50 - 10^9/л$ ). Со стороны красной крови имеется умеренная анемия, СОЭ увеличена до 25-40 мм/ч. Обнаруживаются явления гипоплазии костного мозга. Период разгара продолжается до 2 месяцев.
- Выздоровление начинается с появления признаков активизации кроветворения. Температура тела снижается, улучшается общее самочувствие. В период выздоровления больные еще нуждаются в стационарном лечении (до 1-1,5 мес.), но в дальнейшем они могут быть выписаны на амбулаторное лечение. Только после этого обычно решаются вопросы военно-врачебной и трудовой экспертизы. Ориентировочно можно считать, что у 50% перенесших острую лучевую болезнь II степени через 4-5 месяцев после поражения трудоспособность может полностью восстановиться. Однако у остальных она будет все же понижена.
-

# Лучевая болезнь III степени:

При переходе заболевания в период разгара общее состояние пораженных резко ухудшается, возникают выраженные признаки астенического, инфекционного (стойкая высокая лихорадка, сопровождающаяся ознобами и сильным потоотделением, из крови могут высеиваться микробы - кишечная палочка, стафилококк, пневмококк, стрептококк, могут развиваться тонзиллит и пневмонии) геморрагического синдромов (множественные кровоизлияния на коже, носовые, желудочные и кишечные кровотечения). Отмечается активное выпадение волос (синдром эпиляции). Возникают язвенно-некротический стоматит и гингивит (орофаренгиальный синдром), возникают различные диспепсические расстройства, снижается масса тела (гастроинтестинальный синдром), могут отмечаться различного характера боли в области сердца, снижение артериального давления, тахикардия (синдром сердечно-сосудистых нарушений). Содержание лейкоцитов в крови падает до  $0,5-0,1 \cdot 10^9/\text{л}$ , отмечаются глубокая тромбоцитопения (до  $30 \cdot 10^9/\text{л}$ ) и явления выраженной анемии; увеличиваются время свертывания крови и длительность кровотечения по Дукке, нарушается ретракция кровяного сгустка, СОЭ увеличивается до 40-60 мм/ч. Для этого периода острой лучевой болезни характерна выраженная диспротеинемия с понижением содержания альбуминов и увеличением альфа<sub>1</sub>- и альфа<sub>2</sub>-глобулинов. Костный мозг опустошен, в мазках встречаются атипичные лимфоциты, единичные измененные сегментоядерные нейтрофилы, плазматические и ретикулярные клетки. Период разгара продолжается более 2 месяцев. Начиная с третьей недели заболевания возможны смертельные исходы.

При благоприятном исходе наступает длительный период выздоровления, в процессе которого происходит различное по темпу и времени восстановление функционального состояния отдельных органов и систем. Кроветворение восстанавливается бурно и в короткий промежуток времени. Причем костный мозг в течение нескольких дней превращается из опустошенного в гиперплазированный. В периферической крови развивается нейтрофильный лейкоцитоз со сдвигом лейкоцитарной формулы влево за счет появления юных миелоцитов, промиелоцитов и даже миелобластов.

На протяжении первых 4-5 недель после появления признаков восстановления больные нуждаются в лечении в стационарных условиях. В последующем их общее состояние улучшается настолько, что они могут быть переведены на режим дома отдыха или санатория, где их пребывание целесообразно в течение 1,5-2 месяца. После этого можно решать экспертные вопросы. У большинства перенесших острую лучевую болезнь 3 ст. к этому времени еще будут иметь место выраженные нарушения, снижающие трудоспособность.

## *Лучевая болезнь IV степени:*

- Разгар заболевания характеризуется прогрессирующим нарушением кроветворения (вплоть до опустошения костного мозга и развития агранулоцитоза), ранним возникновением кровоточивости и инфекционных осложнений. На фоне высокой лихорадки, выраженной кровоточивости и тяжелого общего состояния развиваются кишечные расстройства и обезвоживание организма, прогрессирующие нарушения функционального состояния центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, а также выделительной функции почек. То есть имеются проявления всех клинических синдромов. Содержание лейкоцитов в крови падает менее  $0,1 \cdot 10^9/\text{л}$ , отмечаются глубокая тромбоцитопения (до  $20 \cdot 10^9/\text{л}$ ) и явления выраженной анемии; СОЭ увеличивается до 60 - 80 мм/ч. Биохимические сдвиги аналогичны 3 ст. тяжести, но более выражены. Костный мозг опустошен. Практически во всех случаях наступают летальные исходы. Выздоровление возможно лишь при применении всех средств комплексной терапии, включая трансплантацию костного мозга.

# *Характеристика периода разгара в зависимости от степени тяжести:*

Признаки	1ст.тяжести	2ст.тяжести	3ст.тяжести	4ст.тяжести
Астенический синдром	+	+	+	+
Синдром инфекционных осложнений	-	+	+	+
Гематологический синдром	-	+	+	+
Геморрагический синдром	-	+	+	+
Гастро-интестинальный синдром	-	-	+	+
Орофарингеальный синдром	-	-	+	+
Синдром сердечно-сосудистых нарушений	-	-	+	+
Синдром эпиляции	-	-	+	+
Синдром лучевой кахексии	-	-	-	+
Лейкоциты (* 10 <sup>9</sup> /л)	1,5 - 3	0,5 - 1,5	0,1 - 0,5	< 0,1
Тромбоциты (* 10 <sup>9</sup> /л)	60 - 100	30 - 50	до 30	до 20
Анемия	-	+	++	+++
СОЭ (мм/ч)	10 - 25	25 - 40	40 - 60	60 - 80
Длительность (дней)	менее 30	до 60	более 60	---

● **4-й учебный вопрос:**

*Исходы и последствия острой лучевой болезни*





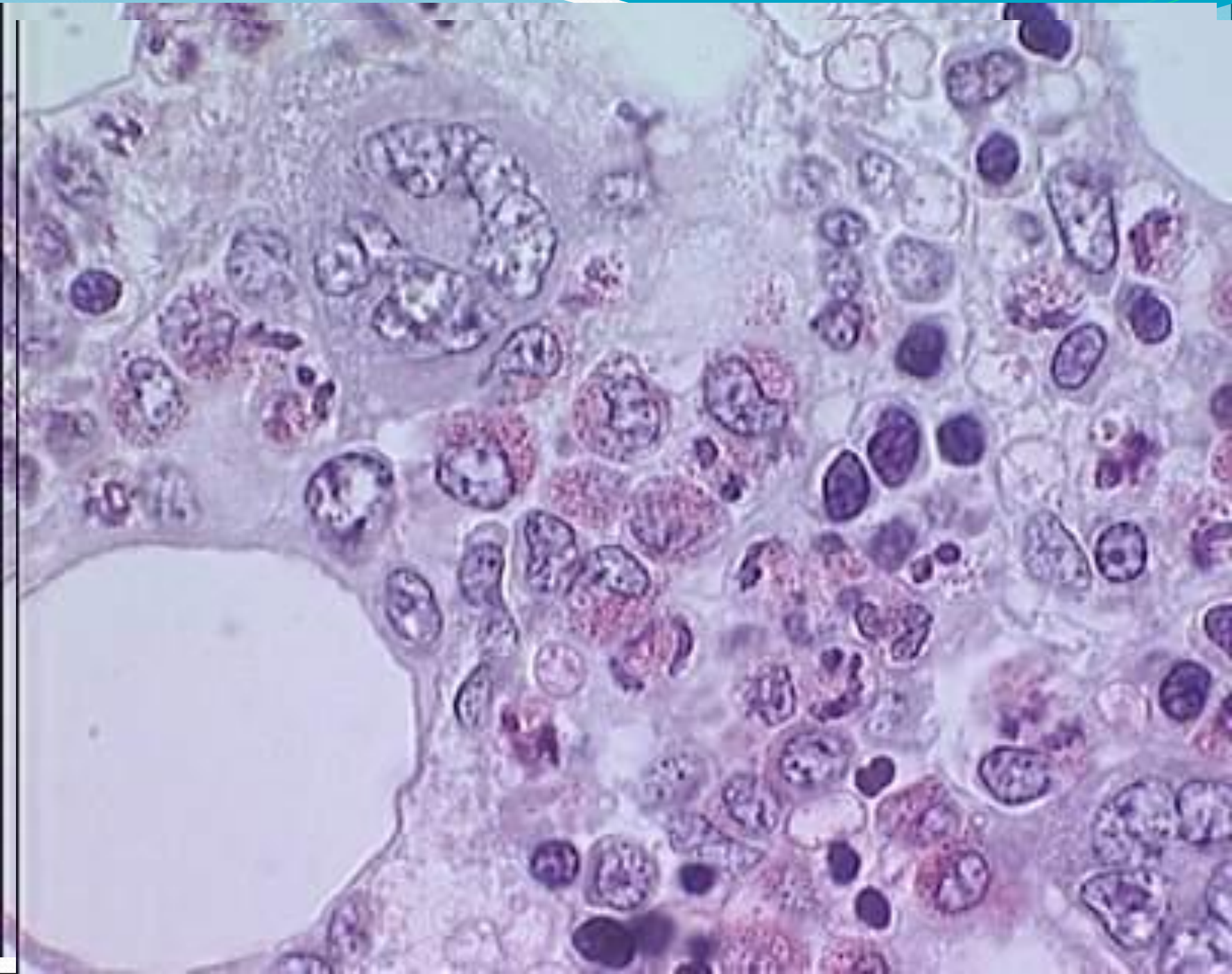
***Гематологический  
(панцитопенический) синдром***

**характеризуется уменьшением числа клеток в периферической крови вследствие нарушения их продукции.**



# *Гематологические зависимости:*

- 1. «доза – эффект»;
- 2. «доза – время – эффект»



# Радиоповреждаемость

## клеток крови:

1. Лимфоциты и эритробласты;
2. Миелобласты;
3. Мегакариоциты;
4. Промиелоциты;
5. Миелоциты.

Зрелые гранулоциты и эритроциты сохраняют свою жизнеспособность даже при летальных дозах облучения.

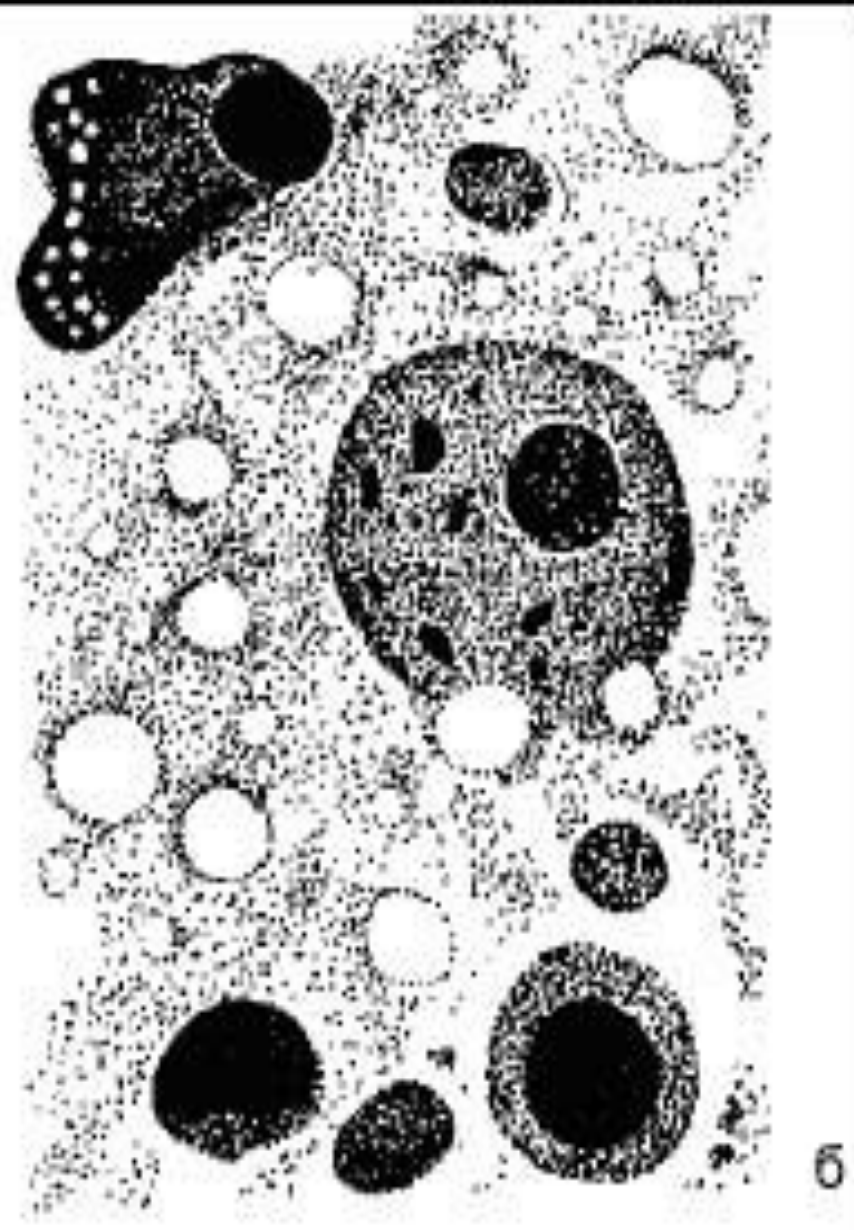
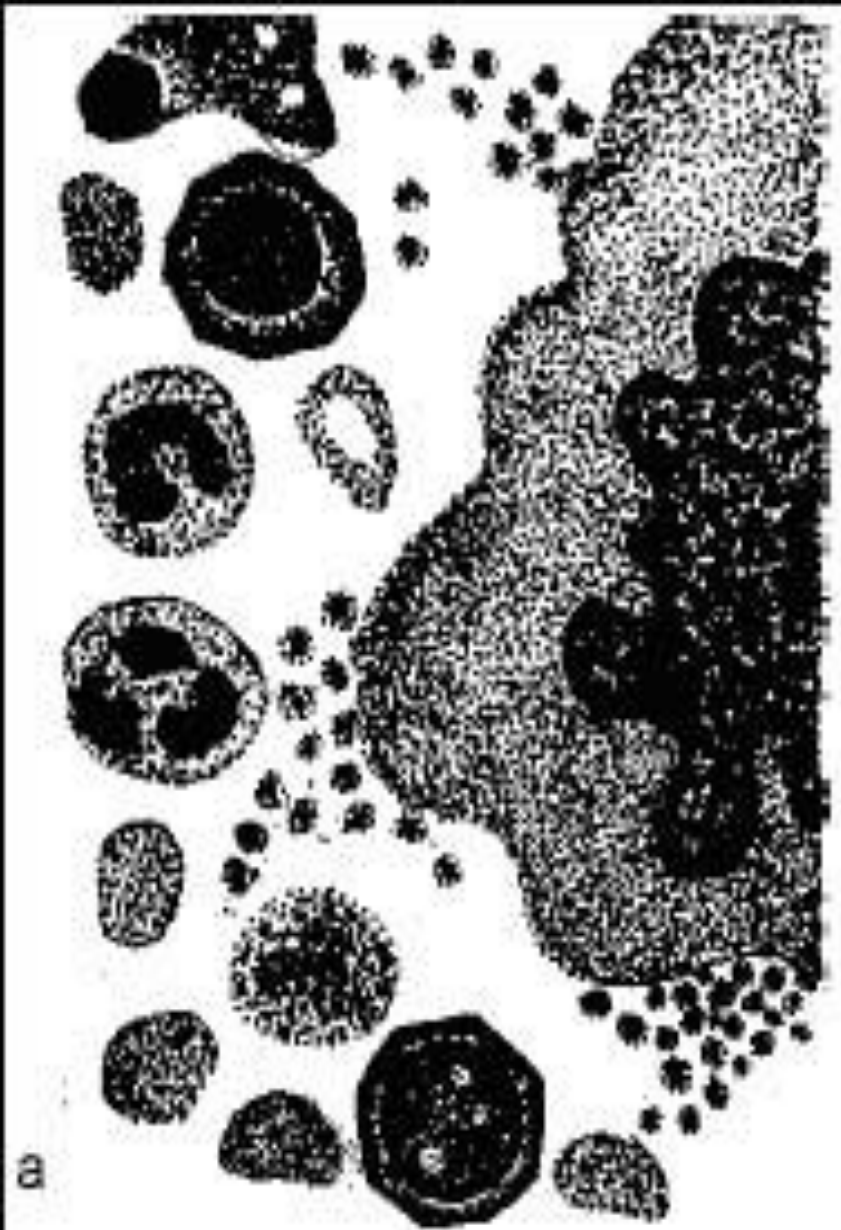
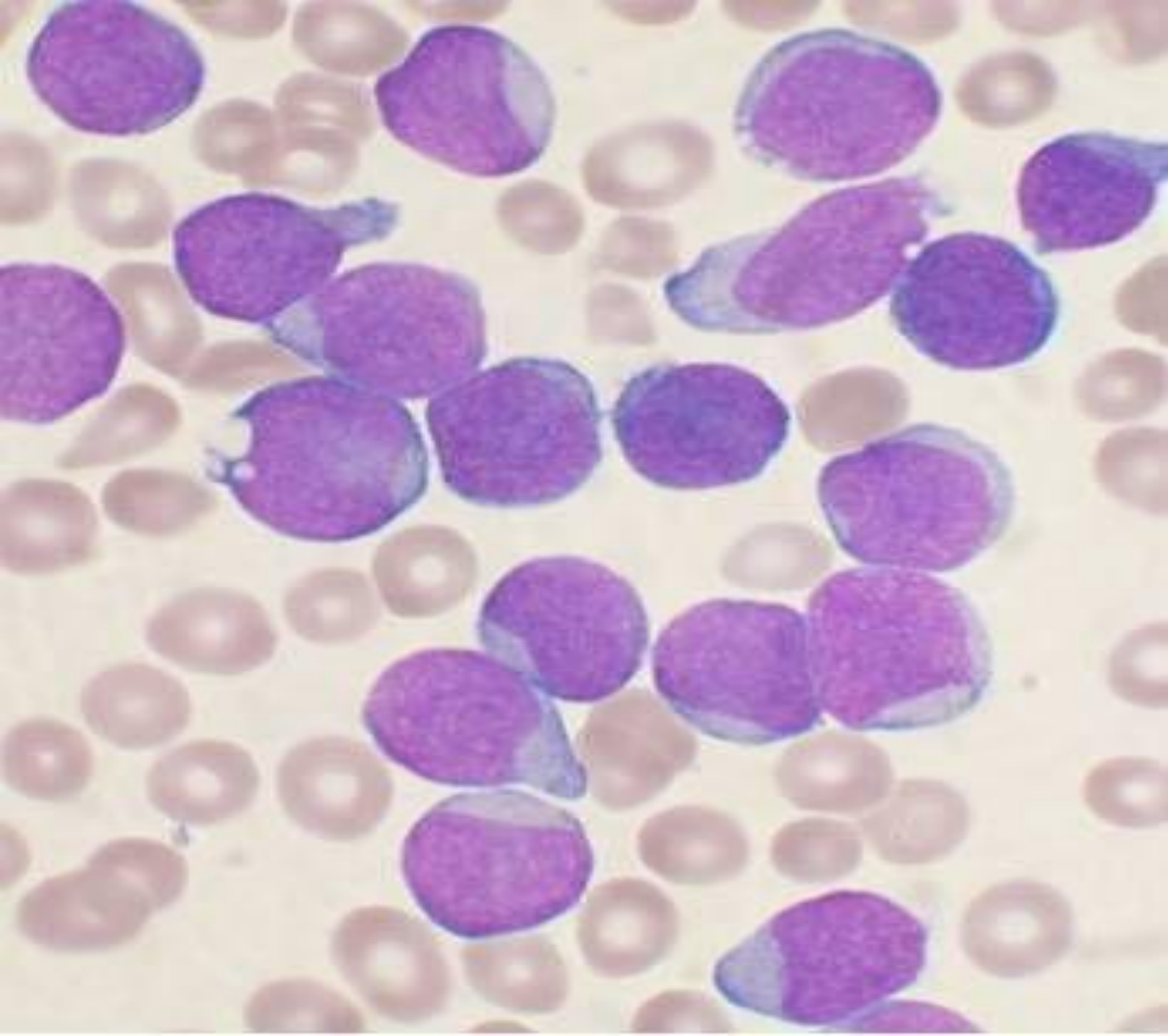


Рис. 100. Состояние костного мозга:  
а — нормальное костномозговое кроветворение; б — костный мозг при аплазии (полном опустошении кроветворения)

## *Фазовые изменения костного мозга при облучении:*

- 1) распад и дегенерация элементов костного мозга;*
- 2) развитие гипоплазии и аплазии;*
- 3) фаза регенерации.*

*Выраженность и длительность фаз  
определяется дозой облучения.*

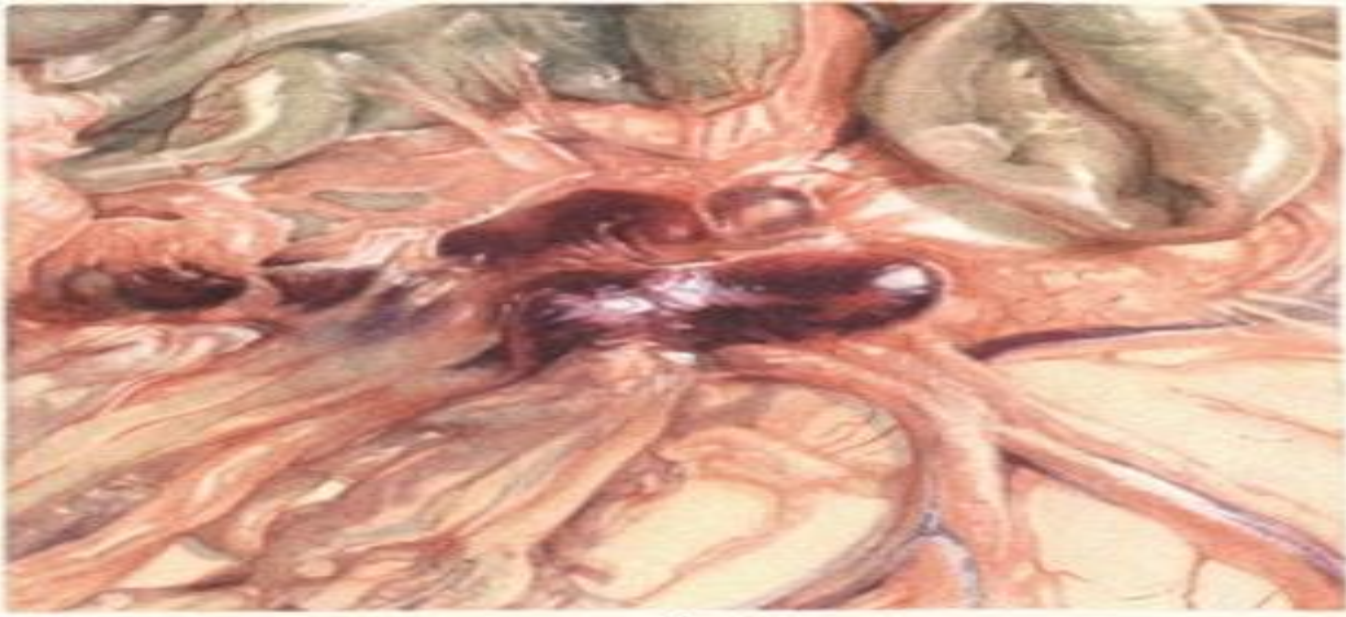




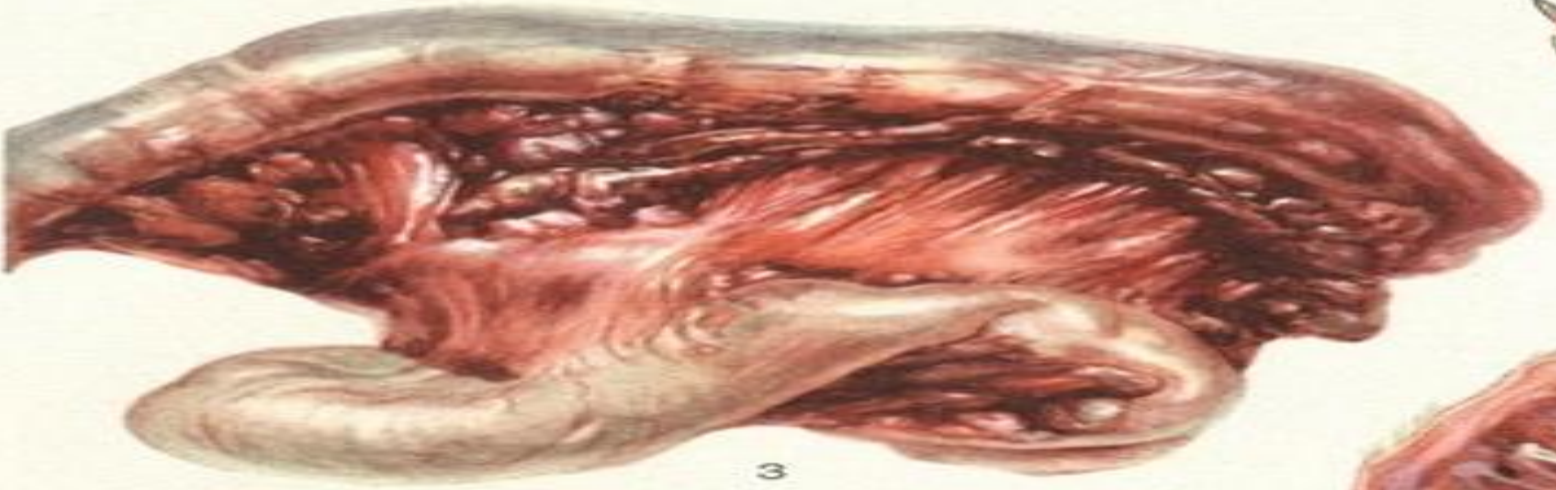
## ● **Геморрагический синдром ОЛБ**

- обусловлен развившимися нарушениями в системе кроветворения. Степень геморрагического синдрома зависит от степени снижения количества тромбоцитов, а также от дополнительного дефицита тромбоцитарных факторов свертывания крови и уменьшения ее тромбопластиновой активности, которые также связаны с тромбоцитопенией.





1



3



# ***Синдром инфекционных осложнений***

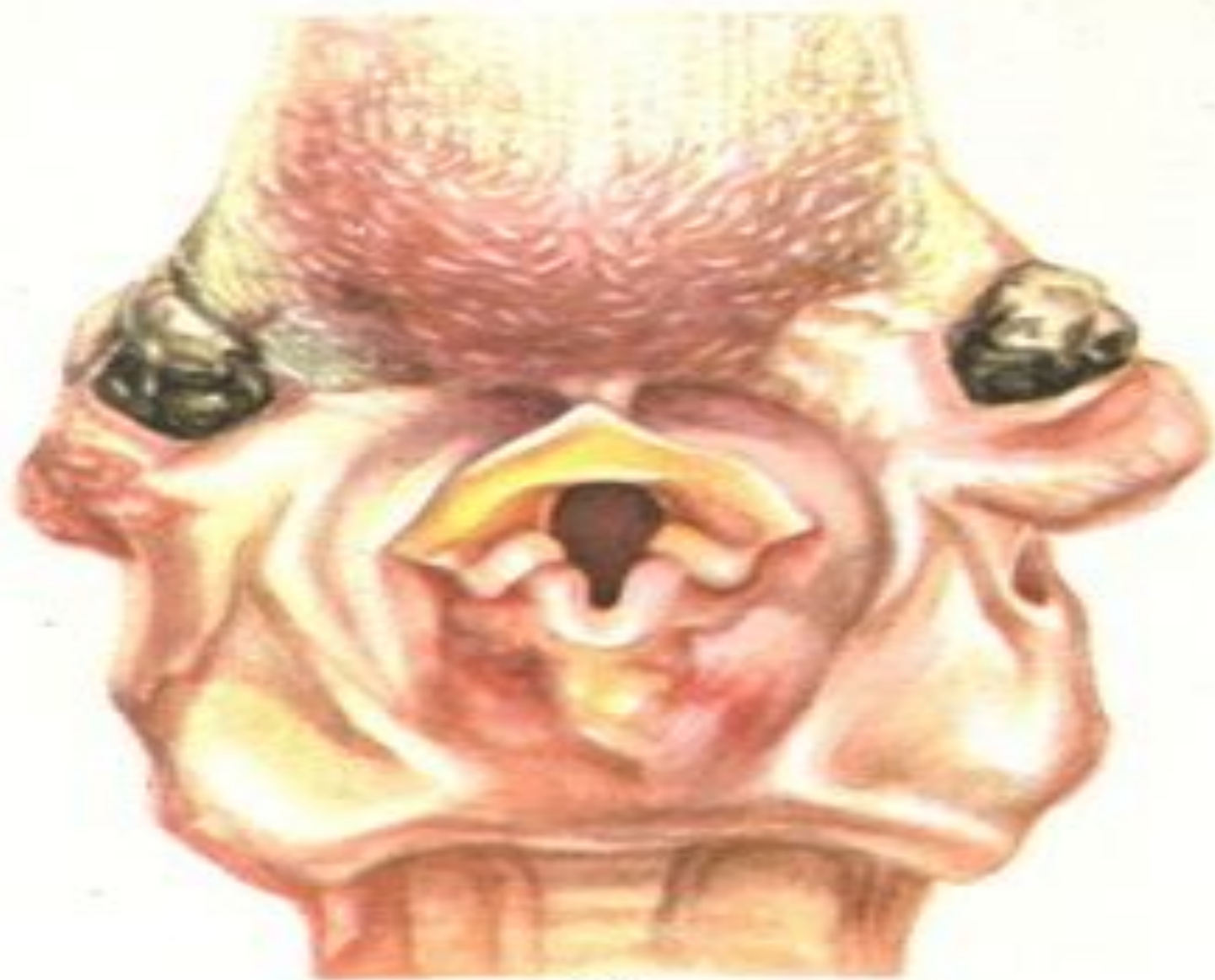
*обусловлен нейтропенией и резким нарушением основных функций нейтрофилов (фагоцитоз, миграционная активность), а также нарушениями гуморального иммунитета.*





- ***Орофарингеальный синдром*** –

это поражение ионизирующим излучением  
слизистых оболочек неороговевающего эпителия  
мягкого неба и небных дужек.



2

1

## ***Степени тяжести орофарингеального синдрома (ОФС).***

- ***При ОФС I степени*** ожидается появление на слизистых рта зон только гиперемии и десквамации эпителия.
- ***При ОФС II степени*** появляются множественные эрозии на слизистой щек, мягкого неба, подъязычной области через 1-2 нед. после облучения, У ряда больных эрозии возникают повторно, также с полной последующей репарацией.



● При ОФС III степени на всех участках слизистой полости рта возникают достаточно крупные (в диаметре до 5 мм) множественные язвы и эрозии, покрытые некротическим налетом. Выражен болевой синдром. По мере заживления одних язв и эрозий, появляются другие. После регенерации слизистых остаются рубчики на местах бывших глубоких язв.

● При ОФС IV степени после стихания интенсивности первичной гиперемии уже на 4-6-й день она рецидивирует. Слизистая становится синюшной с белыми налетами, отекает. Вскоре развиваются обширные язвенно-некротические поражения слизистых. Некрозы распространяются и на подслизистый слой, язвы инфицируются. Выражен местный геморрагический синдром.



*Кишечный синдром (КС) -  
это совокупность клинических признаков  
поражения функции кишечника*



## **Синдром поражения кожи и подлежащих тканей.**

- При дозе облучения менее 10 Гр латентный период продолжается более 3 нед., поражение неглубокое, ограничивается лишь кожей. В фазу разгара клинических проявлений может развиваться вторичная эритема.
- В дозах 6—10 Гр, первичная эритема кожи появляется в течение первых суток и обычно исчезает через один-два дня. При продолжительности первичной эритемы до 5 сут можно прогнозировать последующие тяжелые язвенно-некротические изменения кожи.
- Эпиляция на волосистой части головы начинается на 14—17-й день (пороговая доза 3 Гр). Выпадение волос бровей, ресниц, усов и бороды, туловища возникает позже, чаще при облучении в дозе порядка 5 Гр. При воздействии в дозе до 12-15 Гр эпиляция преходящая, рост волос возобновляется через 1,5-2 мес.











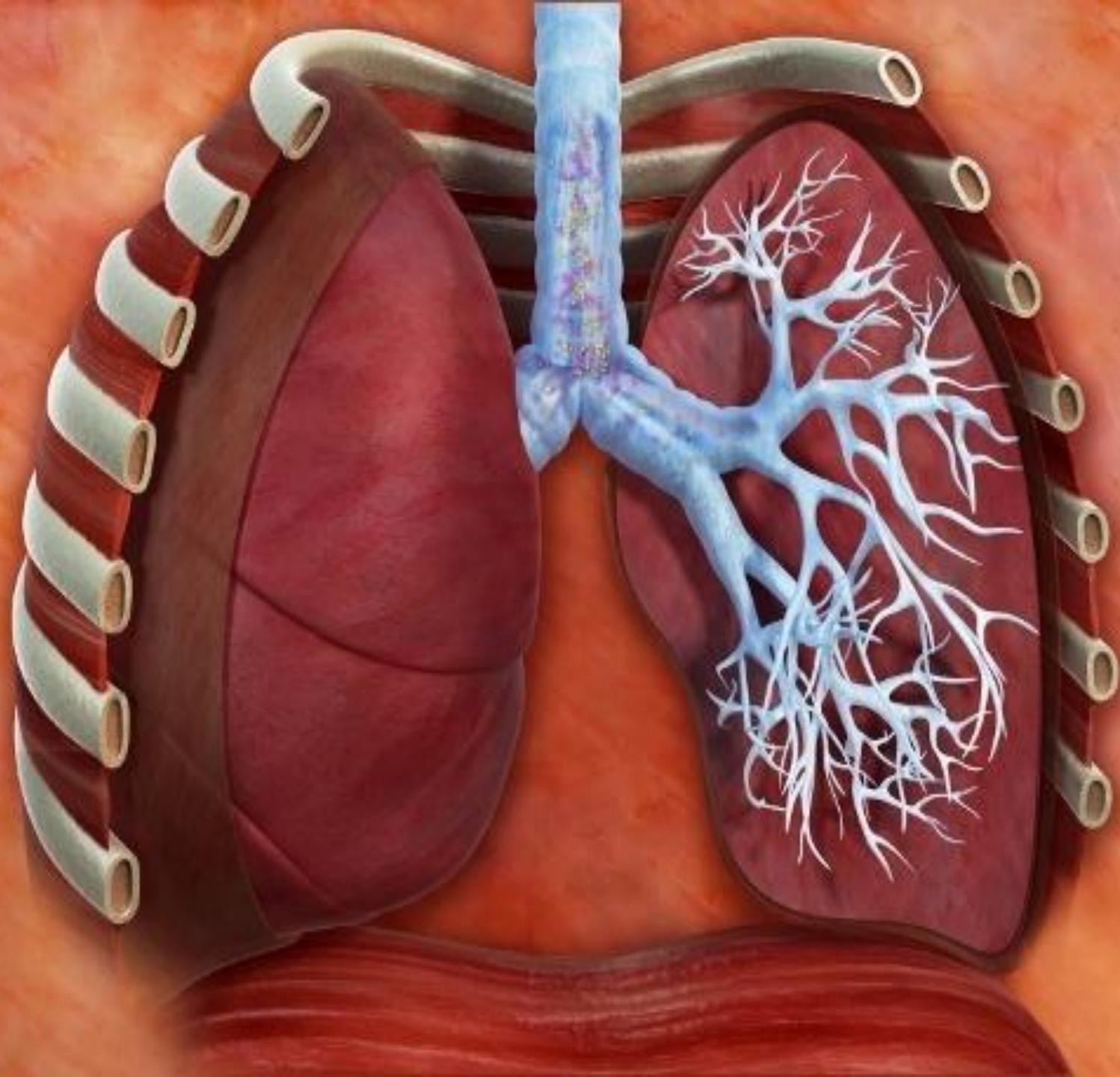


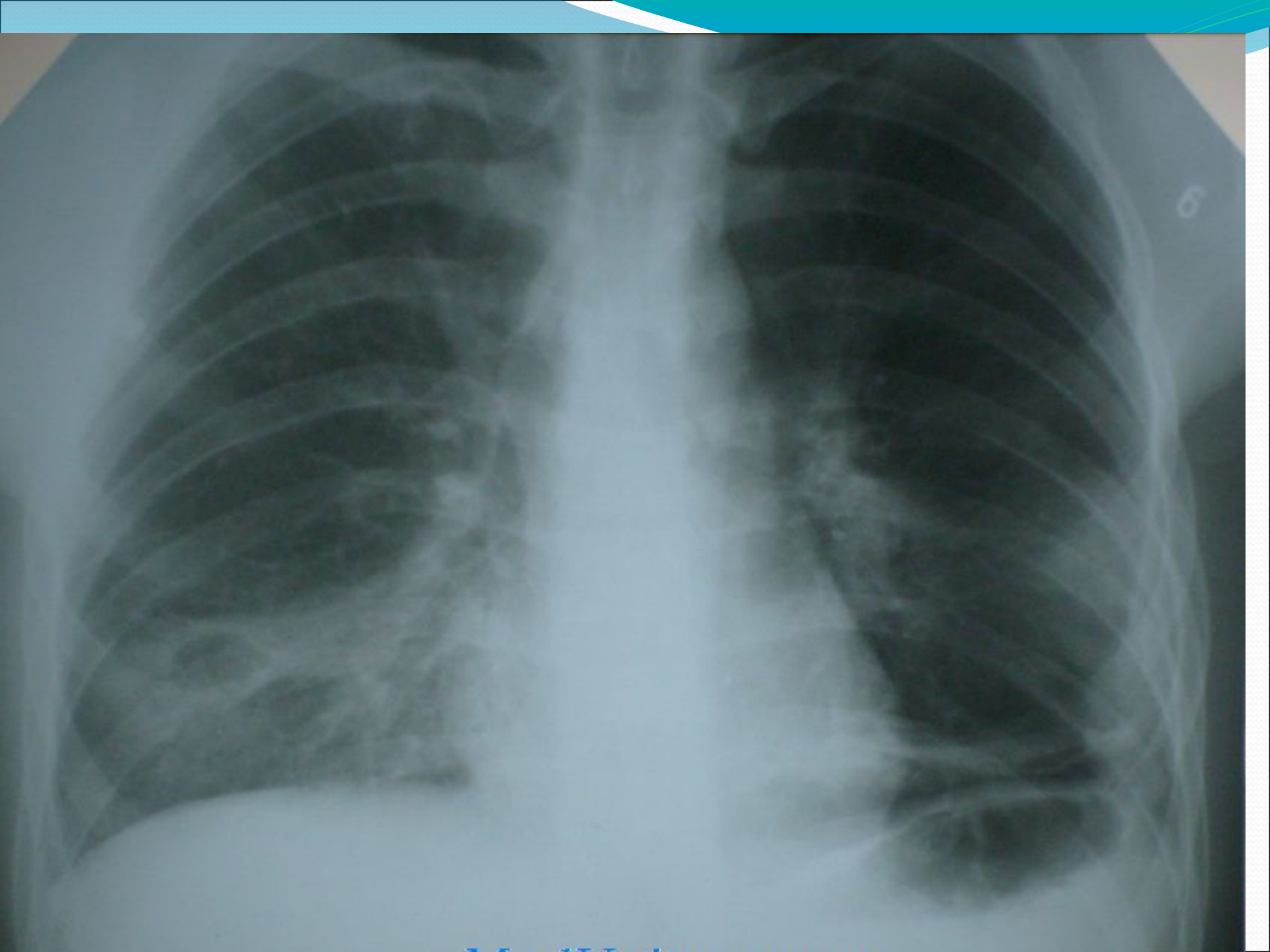


## ***Лучевой пневмонит (ЛП)-***

*возникает при облучении легких в диапазоне дозе 8-16 Гр в зависимости от мощности однократного облучения. Клинические проявления:*

- 1) трахеобронхита;*
- 2) признаки поражения легочных ацинусов;*
- 3) межальвеолярных пространств (собственно интерстициальный пневмонит).*





# ***Синдром функционального и органического поражения ЦНС:***

- *проявляется резким снижением и утратой двигательной активности,*
- *упорными интенсивными головными болями, дискоординацией движений,*
- *нарушением сознания вплоть до развития сопора и комы,*
- *атаксией,*
- *судорогами и гиперкинезами,*
- *параличами отдельных групп мышц и жизненно важных центров.*





# *Синдром эндогенной токсемии:*

- обусловлен образованием токсических продуктов первичных радиохимических и биохимических реакций (хиноны, липоперекиси, ненасыщенные жирные кислоты, липидные токсины и др.), а также продуктов деструкции радиочувствительных тканей и патологического обмена веществ.



## *Патогенетическая классификация ОЛБ от внешнего облучения:*

<i>Клиническая форма</i>	<i>Степень тяжести</i>	<i>Доза, Гр.</i>
Костномозговая	1 (легкая)	1 - 2
Костномозговая	2 (средняя)	2 - 4
Костномозговая	3 (тяжелая)	4 - 6
Костномозговая (переходная)	4 (крайне тяжелая)	6 - 10
Кишечная	--	10-20
Токсемическая (сосудистая)	--	20-50
Церебральная	--	Более 50

# *Периоды острой лучевой болезни:*

- *начальный — период общей первичной реакции на облучение;*
- *скрытый — период относительного, или мнимого, благополучия;*
- *период разгара;*
- *период восстановления.*

## ● ***Периодом общей первичной реакции на облучение***

*называется общая реакция организма, развивающаяся в течение первых суток после относительно равномерного облучения тела человека в дозе свыше 1 Гр.*

# Характерными признаками реакции при облучении считаются:

- тошнота;
- рвота;
- ощущение горечи либо сухости во рту;
- слабость;
- быстрая утомляемость;
- сонливость;
- головная боль.
- развитие шокоподобных состояний, сопровождаемых снижением артериального давления;
- потеря сознания;
- повышение температуры;
- диарея.

# Характеристика клинических проявлений первичной реакции при костномозговой форме ОЛБ различной степени тяжести

Признаки	Степень тяжести ОЛБ			
	I	II	III	IV
Рвота (срок появления, выраженность)	Нет или через 3ч, однократная	Через 1-2 ч, повторная	Через 30мин.- 1 ч. многократная	Через 5-20мин, неукротимая
Мышечная слабость	Нет, незначительная	Умеренная	Выраженная	Резчайшая (адинамия)
Головная боль	Нет, незначительная	Умеренная	Выраженная	Резко выраженная
Сознание	Ясное	Ясное	Ясное	Временами спутанное
Температура тела	Нормальная	Субфебрильная	Субфебрильная	38-39°C
Гиперемия кожи	Нет	Незначительная, проходящая	Умеренная, стойкая	Резкая, стойкая
Продолжительность первичной	Несколько часов	1сут	2 сут	Более 2 сут
Продолжительность первичной	Несколько часов	1сут	2 сут	Более 2 сут

Степень тяжести

# Клинические проявления

болезни (доза облучения, Гр)

Рвота, срок появления и выраженность

Диарея

Головная боль

Температура тела

Состояние кожи и видимых слизистых

Продолжительность первичной реакции

I (от 1 до 2)

Через 2 ч. и более, однократная

Нет

Кратковременная, небольшая

Нормальная

Нормальные

Несколько часов

II (от 2 до 4)

Через 1-2 ч., повторная (2-3 раза)

Нет

Небольшая

Субфебрильная

Слабая преходящая гиперемия

До 1 суток

III (от 4 до 6)

Через 0,5-1 ч многократная

Чаще нет

Выраженная

Субфебрильная

Умеренная гиперемия

До 2 -3 суток

IV (от 6 до 10)

Через 20-30 мин. Неукротимая

Часто бывает

Сильная, сознание м. б. спутанным

Лихорадка

Выраженная гиперемия

До 3 - 4 суток



# ***Скрытый период — мнимого клинического благополучия :***

*выявляются признаки прогрессирующих нарушений функционального состояния системы крови, нервной и эндокринной систем, расстройства метаболизма;*

*В крови выявляется нейтропения, ретикулоцитопения, сохраняется выраженная лимфопения. Со 2 недели появляется тромбоцитопения, возникают гиперсегментация ядер нейтрофилов, гигантизм клеток, полиморфизм ядер лимфоцитов, вакуолизация ядер и цитоплазмы, токсическая зернистость нейтрофилов. В костном мозге выражена гипоплазия, в тяжелых случаях возможно развитие аплазии.*

## ***Период разгара ОЛБ (2-4 нед.)-***

*клинически определяется степенью депрессии костно-мозгового кроветворения и проявляется развитием нейтропенических инфекционных осложнений (нередко сепсиса), геморрагического и реже — анемического синдромов.*

## ***Период восстановления –***

*начинается с появления признаков нормализации кроветворения, в виде повышения уровня лейкоцитов (гранулоцитов), тромбоцитов и появления ретикулоцитов в периферической крови, что постепенно приводит к улучшению общего самочувствия, исчезновению признаков кровоточивости и инфекционно-септических осложнений, нормализации всех функций организма.*

Степень	Название	Доза радиации (рад)	Первичная реакция
I	Легкая	100-200	У некоторых больных может отсутствовать, но в основном через несколько часов появляется тошнота, однократная рвота
II	Средняя	200-400	Через 1-3 часа – рвота, заканчивается через 5-6 часов после облучения
III	Тяжелая	400-600	Через 30 минут – 1 час – рвота, заканчивается через 6-12 часов после облучения.
IV	Крайне тяжелая	> 600	Мучительная и непреодолимая рвота через 30 минут

# Острая лучевая болезнь

## легкой (I) степени

- возникает при воздействии ионизирующего излучения в дозе 1—2 Гр. Умеренно выраженная первичная реакция (головокружение, редко—тошнота) отмечается через 2—3 ч после облучения. Изменения кожи и слизистых оболочек, как правило, не выявляются. Латентная фаза продолжается 25—30 сут. Число лимфоцитов (в 1 мкл крови) в первые 1—3 дня снижается до 1000—500 клеток ( $1—0,5 \cdot 10^9/\text{л}$ ), лейкоцитов в разгаре болезни — до 3500—1500 ( $3,5—1,5 \cdot 10^9/\text{л}$ ), тромбоцитов на 26-28-е сутки — до 60 000-10 000 ( $60-40 \cdot 10^9/\text{л}$ ); СОЭ умеренно возрастает. Инфекционные осложнения возникают редко. Кровоточивости не наблюдается. Восстановление медленное, но полное.

# Острая лучевая болезнь

## • *средней (II) степени*

развивается при воздействии ионизирующего излучения в дозе 2- 4 Гр. Первичная реакция (головная боль, тошнота, иногда рвота) возникает через 1 — 2 ч. Возможно появление эритемы кожи. Латентная фаза продолжается 20 -25 сут. Число лимфоцитов в первые 7 сут. снижается до 500, число гранулоцитов в фазе разгара (20 -30-е сутки) — до 500 клеток в 1 мкл крови ( $0,5 \cdot 10^9/\text{л}$ ); СОЭ — 25 — 40 мм/ч. Характерны инфекционные осложнения, изменения слизистой оболочки рта и глотки, при числе тромбоцитов менее 40 000 в 1 мкл крови ( $40 \cdot 10^9/\text{л}$ ) выявляются незначительные признаки кровоточивости — петехии в коже. Возможны летальные исходы, особенно при запоздалом и неадекватном лечении ( до 5%).

# Острая лучевая болезнь

## тяжелой (III) степени

- наблюдается при воздействии ионизирующего излучения в дозе 4-6 Гр. Первичная реакция возникает через 30 — 60 мин и резко выражена (повторная рвота, повышение температуры тела, головная боль, эритема кожи). Число лимфоцитов в первые сутки составляет 300 — 100, лейкоцитов с 9—17-го дня — менее 500, тромбоцитов — менее 20 000 в 1 мкл крови. Длительность скрытой фазы не превышает 10 —15 дней. В разгаре болезни отмечаются выраженная лихорадка, поражения слизистой оболочки рта и носоглотки, инфекционные осложнения различной этиологии (бактериальной, вирусной, грибковой) и локализации (легкие, кишечник и др.), умеренная кровоточивость. Возрастает частота летальных исходов в первые 4 — 6 нед. (до 50%)

## *Острая лучевая болезнь крайне тяжелой (IV) степени*

- возникает при воздействии ионизирующего излучения в дозе 6-10 Гр. и более. Симптоматика обусловлена глубоким поражением кроветворения, характеризующимся ранней стойкой лимфопенией — менее 100 клеток в 1 мкл крови ( $0,1 \cdot 10^9/\text{л}$ ), агранулоцитозом, начиная с 8-х суток тромбоцитопенией — менее 20 000 в 1 мкл крови ( $20 \cdot 10^9/\text{л}$ ), а затем анемией. С увеличением дозы утяжеляются все проявления, сокращается или исчезает скрытый период, приобретают первостепенное значение поражения других органов (кишечника, кожи, головного мозга) и общая интоксикация. Летальные исходы практически неизбежны (более 95%).















*Благодарю  
за внимание!*