

ЛУЧЕВАЯ БОЛЕЗНЬ ЖИВОТНЫХ

- **ОСТРАЯ ЛУЧЕВАЯ БОЛЕЗНЬ ЖИВОТНЫХ**
- **ТЕЧЕНИЕ ОСТРОЙ ЛУЧЕВОЙ БОЛЕЗНИ**
- **ОСТРАЯ ЛУЧЕВАЯ БОЛЕЗНЬ
ПАТОЛОГОАНАТОМИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ**
- **ДИАГНОСТИКА ЛУЧЕВОЙ БОЛЕЗНИ У ЖИВОТНЫХ**
- **ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ И ПОДХОДЫ К ЛЕЧЕНИЮ И
ПРОФИЛАКТИКЕ ОСТРОЙ ЛУЧЕВОЙ БОЛЕЗНИ**
- **ХРОНИЧЕСКАЯ ЛУЧЕВАЯ БОЛЕЗНЬ ЖИВОТНЫХ**
- **ЛЕЧЕНИЕ ЖИВОТНЫХ ПРИ ХРОНИЧЕСКОЙ ЛУЧЕВОЙ
БОЛЕЗНИ**

ЛУЧЕВАЯ БОЛЕЗНЬ ЖИВОТНЫХ

- Радиационные поражения, вызванные ионизирующим излучением, подразделяют на лучевую болезнь, лучевые ожоги и отдаленные последствия облучения.
- Лучевая болезнь - это завершающий этап в цепи процессов, развивающихся в результате воздействия ионизирующих излучений на клетки, ткани и жидкие среды организма, общее нарушение жизнедеятельности организма.
- К лучевым ожогам относят ранние поражения кожи.
- Под отдаленными последствиями понимают генетическое действие ионизирующих излучений.
- Под **лучевой болезнью** понимают определенный комплекс проявлений поражающего действия ионизирующих излучений на организм.
- Нарушение жизнедеятельности характеризуется глубокими изменениями функции нервной и эндокринной систем организма, клеточно-тканевыми интоксикациями.

ЛУЧЕВАЯ БОЛЕЗНЬ ЖИВОТНЫХ

- **Течение лучевой болезни** зависит от мощности дозы, вида инкорпорированного радиоизотопа, вида и энергии излучения, характера распространения радиоизотопа в организме.
- Значительную роль в развитии болезни и степени поражения играет продолжительность пребывания в тканях радиоизотопов: поражающий эффект тем выше, чем дольше пребывание в тканях.
- **Многообразие проявлений лучевой болезни зависит от следующих факторов:**
 - **вид облучения** - общее или местное;
 - **внешнее или внутреннее** от инкорпорированных радиоактивных веществ,
 - **временной фактор** – однократное, повторное, пролонгированное, хроническое облучение;
 - **пространственный фактор** - равномерное или неравномерное облучение (как следствие ослабления излучения по глубине тела или в результате экранирования его отдельных сегментов);
 - **объем и локализация** облученного сегмента тела и поверхности кожи.

ЛУЧЕВАЯ БОЛЕЗНЬ ЖИВОТНЫХ

- **Радиобиологический эффект зависит от времени распределения излучения: одна и та же доза облучения, но распределенная неодинаково во времени, будет давать разный радиобиологический эффект.**
- **Виды облучения:**
- **Однократное кратковременное облучение** – облучение за короткое время (секунды, минуты), когда организм получает определенную дозу облучения.
- **Прерывистое (фракционированное) облучение.** Облучение несколькими отдельными фракциями через различные промежутки времени. Продолжительность облучения и перерывы между ними могут быть различны (облучение – секунды, минуты, часы; перерыв – сутки, месяцы);
- **Пролонгированное облучение** — это непрерывное облучение в течение многих дней, месяцев и лет;
- **Хроническое облучение** – длительное облучение **при низкой мощности дозы.**

ОСТРАЯ ЛУЧЕВАЯ БОЛЕЗНЬ ЖИВОТНЫХ

- **Острая лучевая болезнь – общее заболевание, при котором поражаются все системы организма.**
- **Острая лучевая болезнь** возникает у животных при внешнем *однократном* облучении дозой радиации свыше 1,5 Гр. В прямой зависимости от величины дозы облучения (однократной) находится тяжесть развивающегося патологического процесса.
- **Четыре степени тяжести острой лучевой болезни:**
 - **легкая (1) степень** - возникает при воздействии излучений в дозах 1,5 - 2,5 Гр у домашних животных всех видов (исключая птиц);
 - **средняя (2) степень** - развивается при облучении дозами 2,5-4 Гр;
 - **тяжелая (3) степень** - при действии излучений в дозах 4-6 Гр;
 - **крайне тяжелая (4) степень** - при облучении в дозах более 6 Гр.

острую лучевую болезнь

Сельскохозяйственные животные, звери, птицы	Доза облучения, Р			
	Легкая степень	Средняя степень	Тяжелая степень	Крайне тяжелая степень
Сельскохозяйственные животные				
Овцы	250-300	300-400	400-600	Более 600
Козы	100-150	150-250	250-400	400
Свиньи	150-200	150-300	300-500	500-1000
Крупный рогатый скот	150-200	200-400	400-600	Более 600
Лошади	150-200	200-400	400-600	Более 600
Звери				
Соболь	100-150	150-250	250-300	400
Норка	100-150	150-250	250-300	400
Лисица	150-350	350-550	550-750	750
Птицы				
Куры	До 400	400-650	650-850	850

и более

ОСТРАЯ ЛУЧЕВАЯ БОЛЕЗНЬ ЖИВОТНЫХ (продолжение)

- **В клиническом проявлении острой лучевой болезни выделяют четыре периода:**
 - *начальный*, или период общей первичных реакции на облучение;
 - *латентный (скрытый)*, или период кажущегося благополучия;
 - *разгара*, или выраженных клинических проявлений болезни;
 - *восстановления* - разрешения заболевания с полным или частичным выздоровлением.
- **Острая лучевая болезнь возникает у животных при внешнем однократном равномерном облучении.**
- **Между дозой излучения, выживаемостью и средней продолжительностью жизни существует строгая зависимость, определяемая различиями в радиочувствительности отдельных жизненно важных систем организма, поражение которых проявляется в виде характерных синдромов: **кровотворного (костномозгового),**
кишечного и церебрального.**

ОСТРАЯ ЛУЧЕВАЯ БОЛЕЗНЬ ЖИВОТНЫХ (продолжение)

- **Кроветворный синдром** развивается у большинства млекопитающих при общем облучении в дозах 5—10 Гр. Решающее значение в исходе облучения играет необратимое поражение кроветворной системы организма, в первую очередь костного мозга – “костномозговой (кроветворный) синдром”.
- **Кишечный синдром** отмечают при дозах излучения 10—100 Гр, Летальный исход этого синдрома связан с поражением слизистой кишечника и желудка.
- **Церебральный синдром** развивается при облучении в дозах 150 Гр и более. Гибель животных наступает от церебрального синдрома в первые сутки или часы после облучения. У гибнущих животных наблюдают явные признаки поражения центральной нервной системы.
- **“Смерть под лучом”** - гибель организма во время или в первые минуты после облучения в дозах более 1000 Гр. Она обусловлена массивным поражением мембран и структурных белков клеток центральной нервной системы - “молекулярная гибель”.

ХРОНИЧЕСКАЯ ЛУЧЕВАЯ БОЛЕЗНЬ ЖИВОТНЫХ

- **Хроническая лучевая болезнь развивается у животных** при длительном непрерывном или фракционированном воздействии на организм ионизирующего излучения небольшими дозами, при попадании внутрь радиоактивных изотопов, надолго фиксирующихся в тканях организма или как исход острой формы лучевой болезни.
- **По тяжести течения различают хроническую лучевую болезнь:**
 - легкой (первой) степени;
 - средней (второй) степени;
 - тяжелой (третьей) степени.
- **В развитии хронической лучевой болезни различаются следующие периоды:**
 - период формирования заболевания;
 - период восстановления;
 - период последствий и исходов болезни.

ТЕЧЕНИЕ ОСТРОЙ ЛУЧЕВОЙ БОЛЕЗНИ

- **Начальный (первый) период** обычно проявляется через некоторое время после воздействия радиации, длится 2-3 дня.
- **В этот период у животных проявляется**
 - изменения функций нервной системы,
 - изменяется сердечная деятельность,
 - возможно кратковременное повышение температуры,
 - нарушение работы желудочно-кишечного тракта,
 - исследования крови выявляют отклонения.
- Постепенно указанные начальные клинические явления проходят, в состоянии животного отмечается субъективное улучшение, после чего наступает второй скрытый период лучевой болезни.

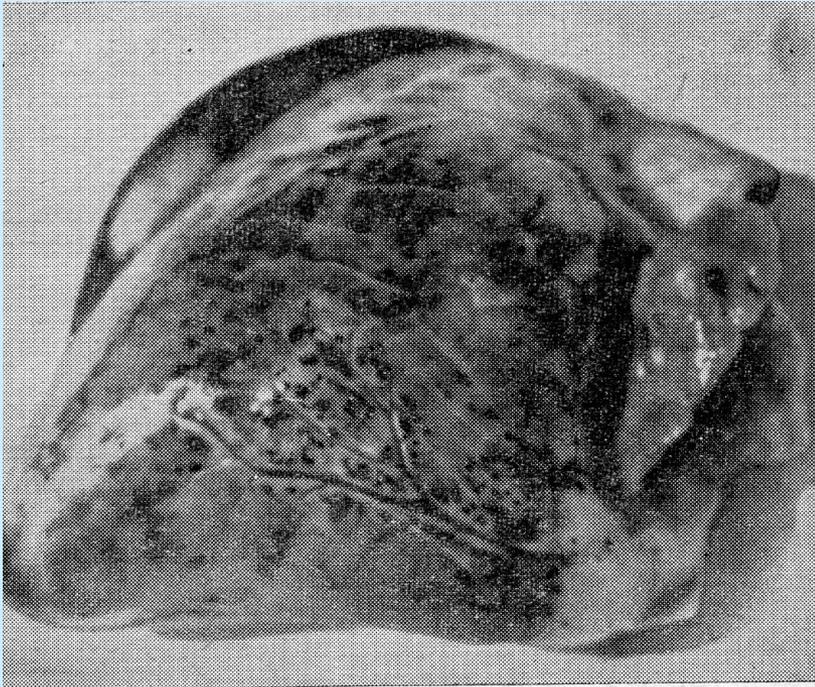
ТЕЧЕНИЕ ОСТРОЙ ЛУЧЕВОЙ БОЛЕЗНИ

- **Скрытый (второй) период** длится от нескольких дней до 2-3 недель.
- В это время пораженные животные внешне кажутся здоровыми.
- Однако, в организме в это время происходят патологические изменения.
- К концу периода иногда обнаруживается расстройство функции желудочно-кишечного тракта, бронхиты, пневмонии, кровоизлияния на слизистых оболочках.
- Иногда наблюдается выпадение шерсти.
- **При тяжелой форме заболевания** этот период короткий, а иногда может и отсутствовать. В этом случае за первичной реакцией проявляются признаки третьего периода.

ТЕЧЕНИЕ ОСТРОЙ ЛУЧЕВОЙ БОЛЕЗНИ

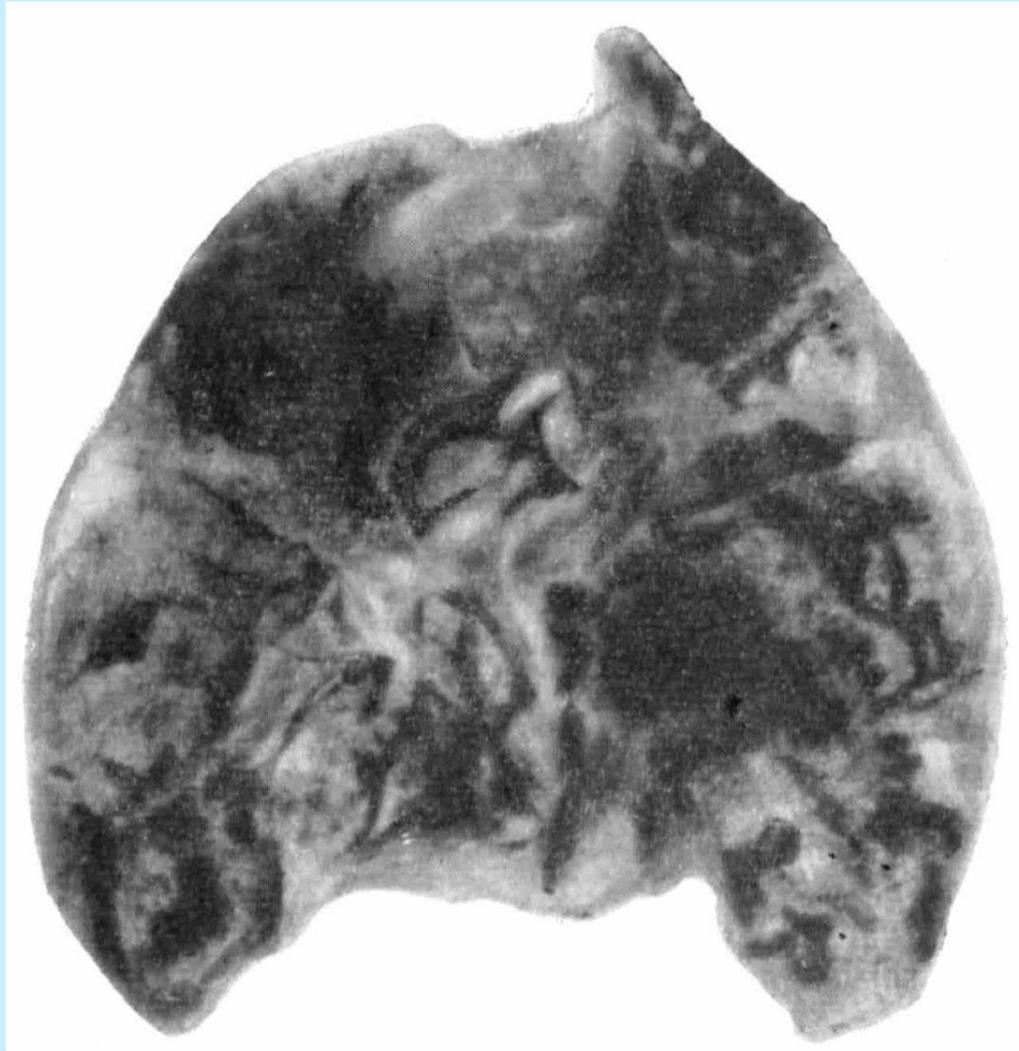
- Период выраженных клинических проявлений болезни (разгар болезни).
- Период разгара болезни обычно начинается внезапно.
- У животных ухудшается общее состояние.
- **Наиболее характерны для этого периода:**
 - геморрагический синдром;
 - прогрессирующие нарушения в органах кроветворения;
 - изменение картины крови;
 - ухудшение функции органов пищеварения;
 - ухудшение работы органов дыхания;
 - сбои в работе сердечно-сосудистой системы.
- Важнейшие прогрессирующие симптомы заболевания: угнетение кроветворения (гемопозз) и снижение количества лейкоцитов в крови.
- **Продолжительность периода выраженных клинических признаков в этот период зависит от дозы облучения.**

ОСТРАЯ ЛУЧЕВАЯ БОЛЕЗНЬ ПАТОЛОГОАНАТОМИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ

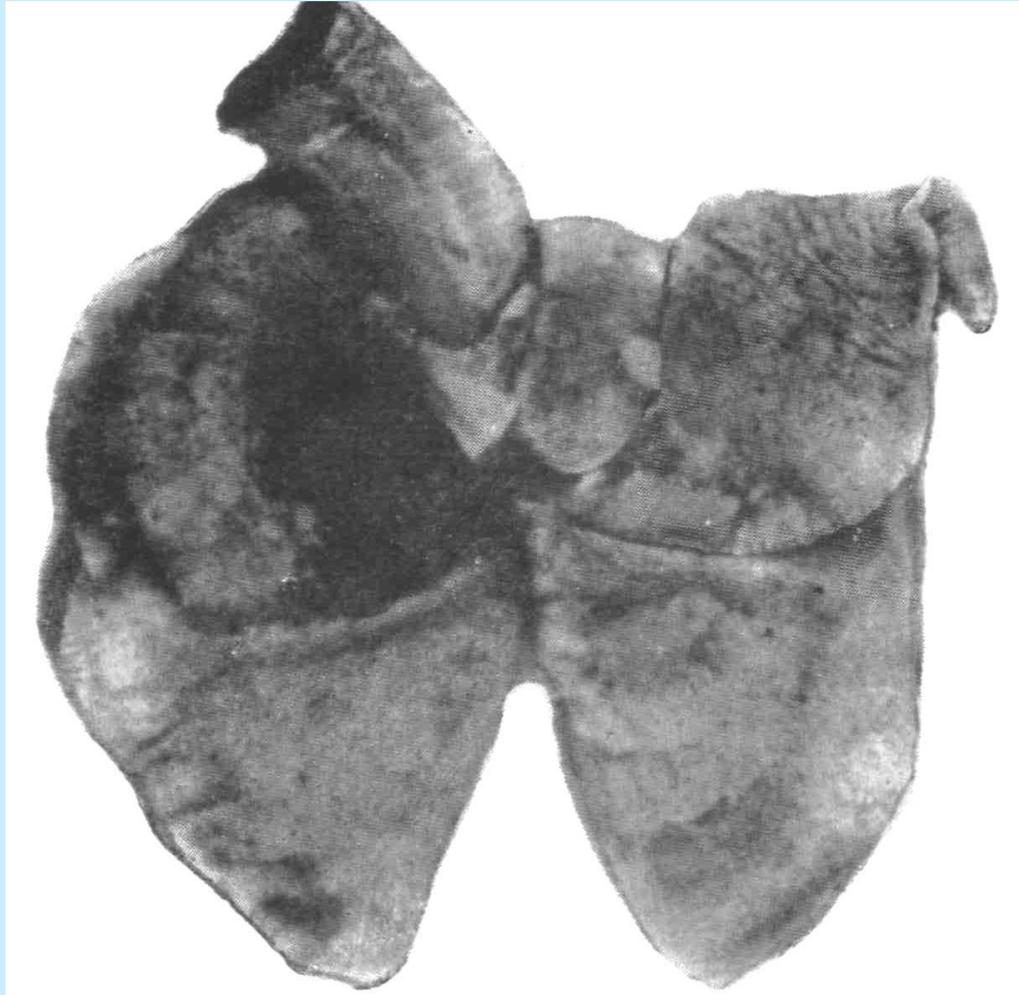


Сердце овцы, множественные кровоизлияния под эпикардом. Доза гамма-облучения, 600Р, мощность дозы 400Р/мин

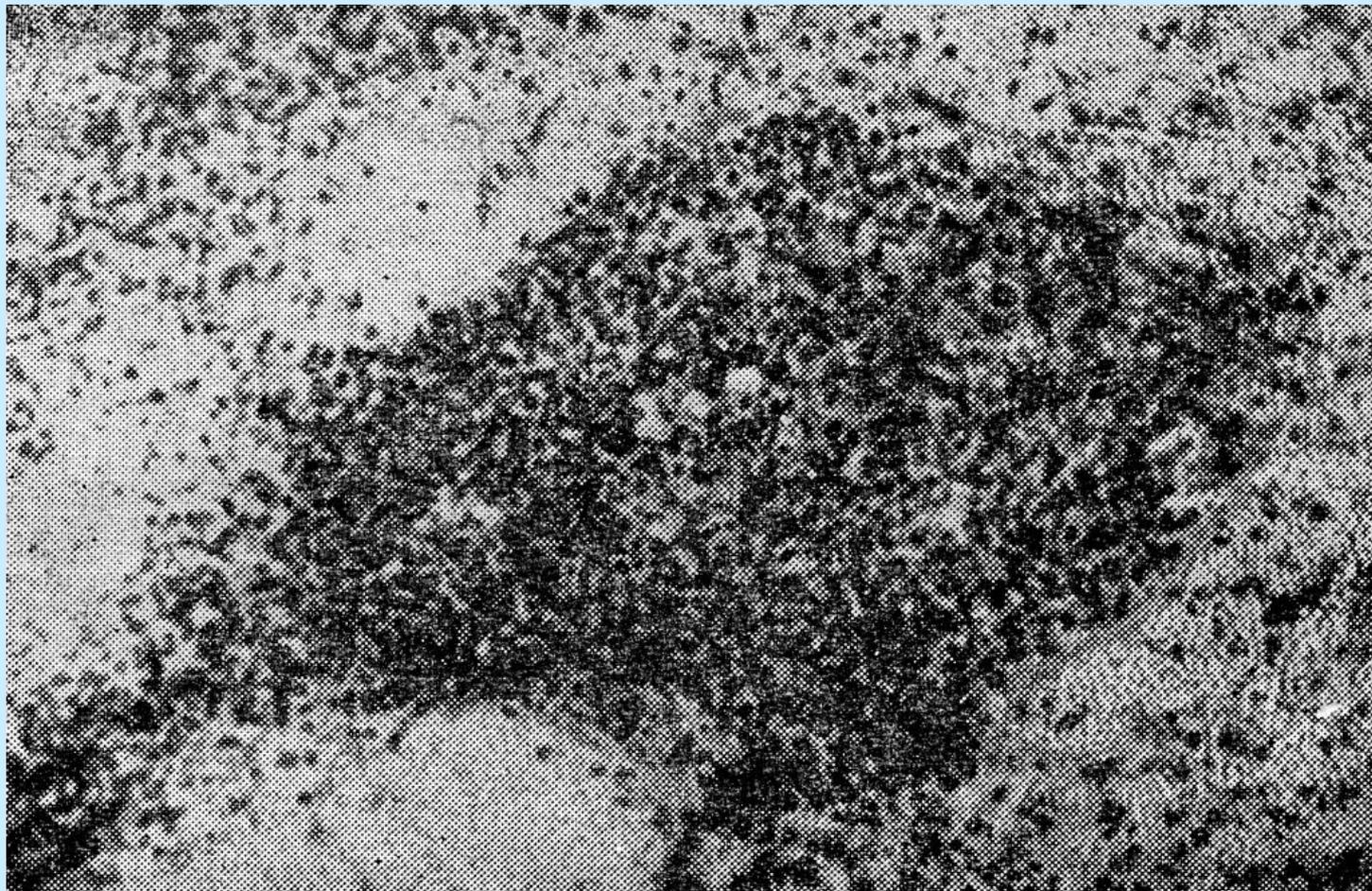
- У животных, погибших в разгар острой лучевой болезни нарушена циркуляция крови и лимфы.
- Об этом свидетельствуют множественные кровоизлияния, появляющиеся в разных местах и носящие различный характер.
- Например, в сердце обнаруживаются различной интенсивности кровоизлияния под эпикардом, главным образом по ходу кровеносных сосудов.



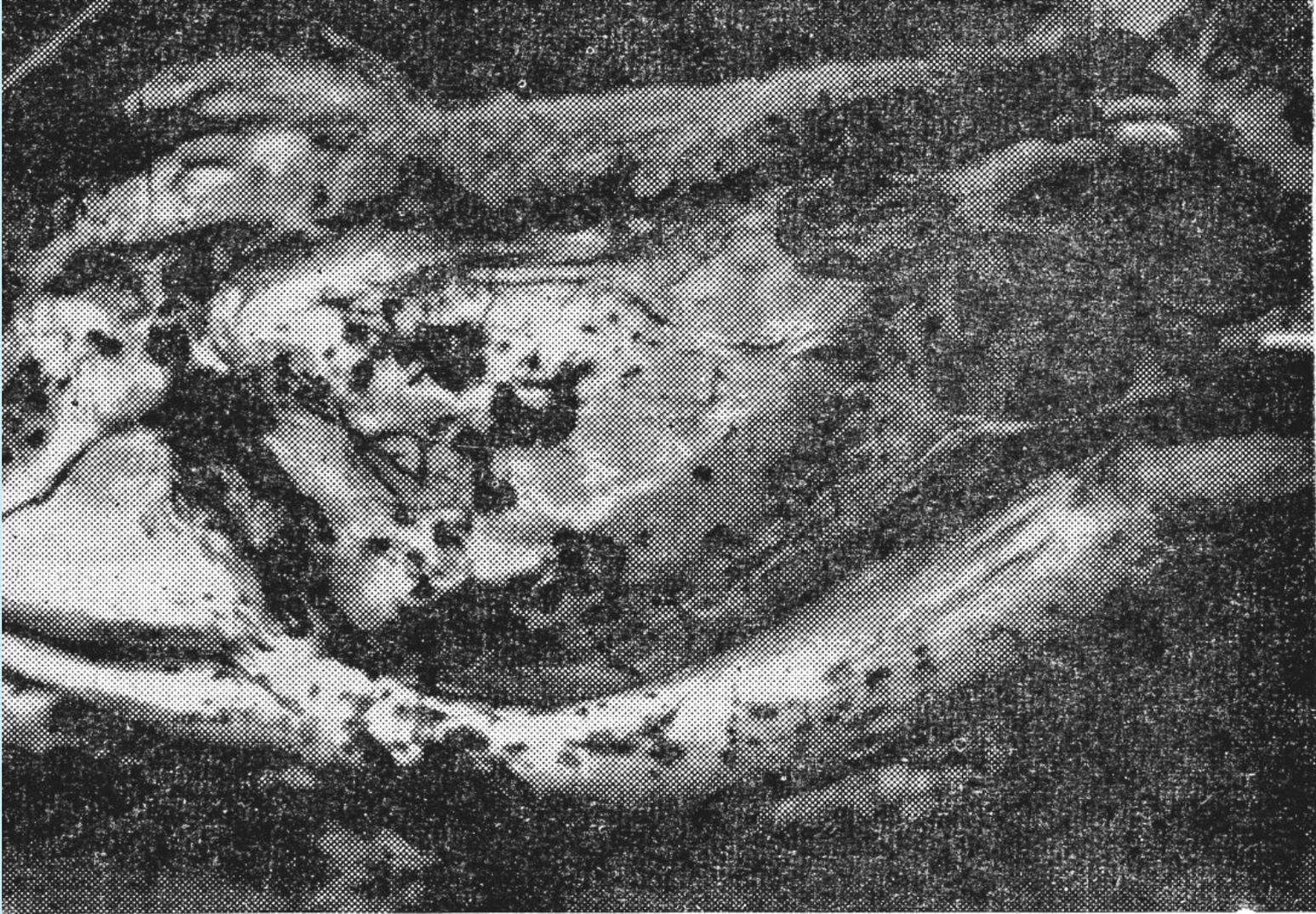
Легкие морской свинки (спереди). Лобарные (относящиеся к доле какого - либо органа) и мелкоочаговые кровоизлияния. Рентгеновское облучение в дозе 491Р, в дозе мощностью 46,8Р/сут. (Через 14 суток после облучения)



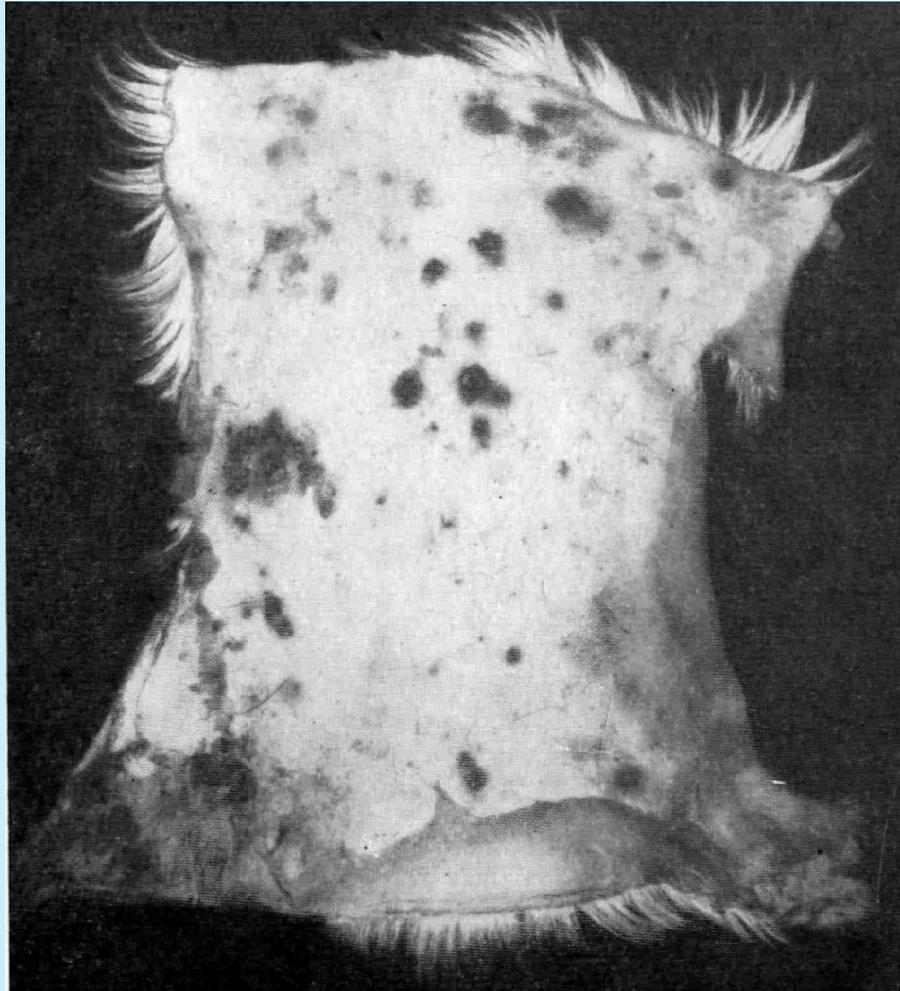
Легкие морской свинки (сзади). Кровоизлияние в передней доли левого легкого. Рентгеновское облучение в дозе 491Р. Мощность дозы 46,8р/мин. 21 сутки после облучения



Лимфатический узел овцы. Обширные кровоизлияния в корковом веществе. Увеличение $\times 150$. Гамма-облучение в дозе 600Р, мощность дозы 450Р/мин. Окраска гематоксилин-эозином.



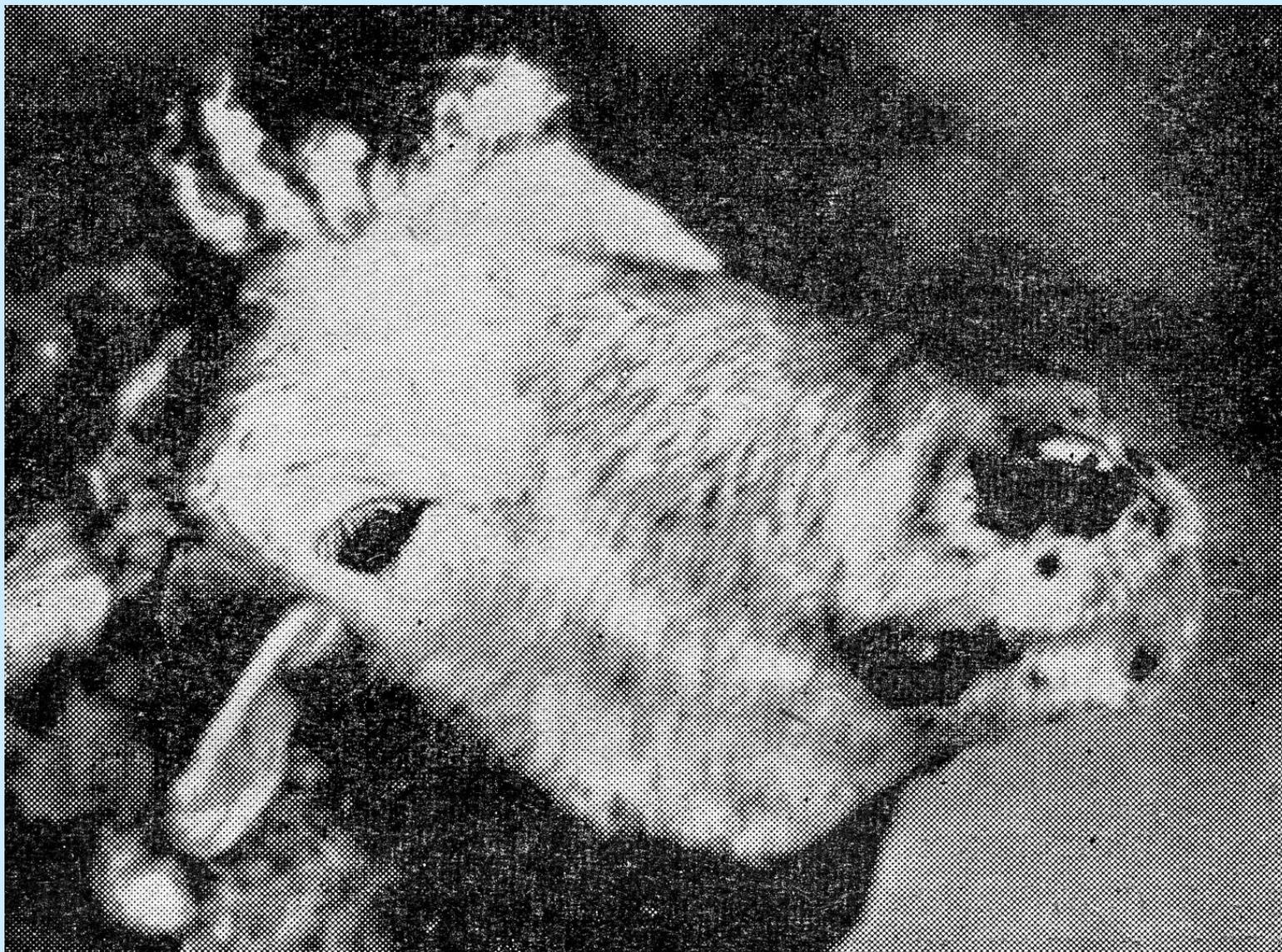
Кровоизлияния в коже овцы после облучения в летальной дозе



Внутренняя поверхность шкурки морской свинки. Множественные кровоизлияния в подкожной клетчатке. Рентгеновское облучение в дозе 400Р (мощность дозы 48,3Р/мин). Смерть через 9 суток.

ТЕЧЕНИЕ ОСТРОЙ ЛУЧЕВОЙ БОЛЕЗНИ (продолжение)

- **В зависимости от тяжести поражения у животных развиваются:**
- Язвенно-некротическое воспаление различных отделов пищеварительного тракта;
- Изъязвление участков желудка и кишечника, кровоизлияния в слизистую оболочку кишечника, кровотечение.
- В крови обнаруживается резкая лейкопения, тромбоцитопения, эритропения и гемоглобинемия.
- Изменения в сердечно-сосудистой системе животных.
- Функциональное истощение нервной системы.
- Резкое снижение естественной сопротивляемости организма.
- **Продолжительность периода выраженных клинических признаков в этот период зависит от дозы облучения.**
- Вследствие длительного отсутствия аппетита, обезвоживания у животных развивается сильное исхудание.
- **Период разгара лучевой болезни может закончиться смертью.**



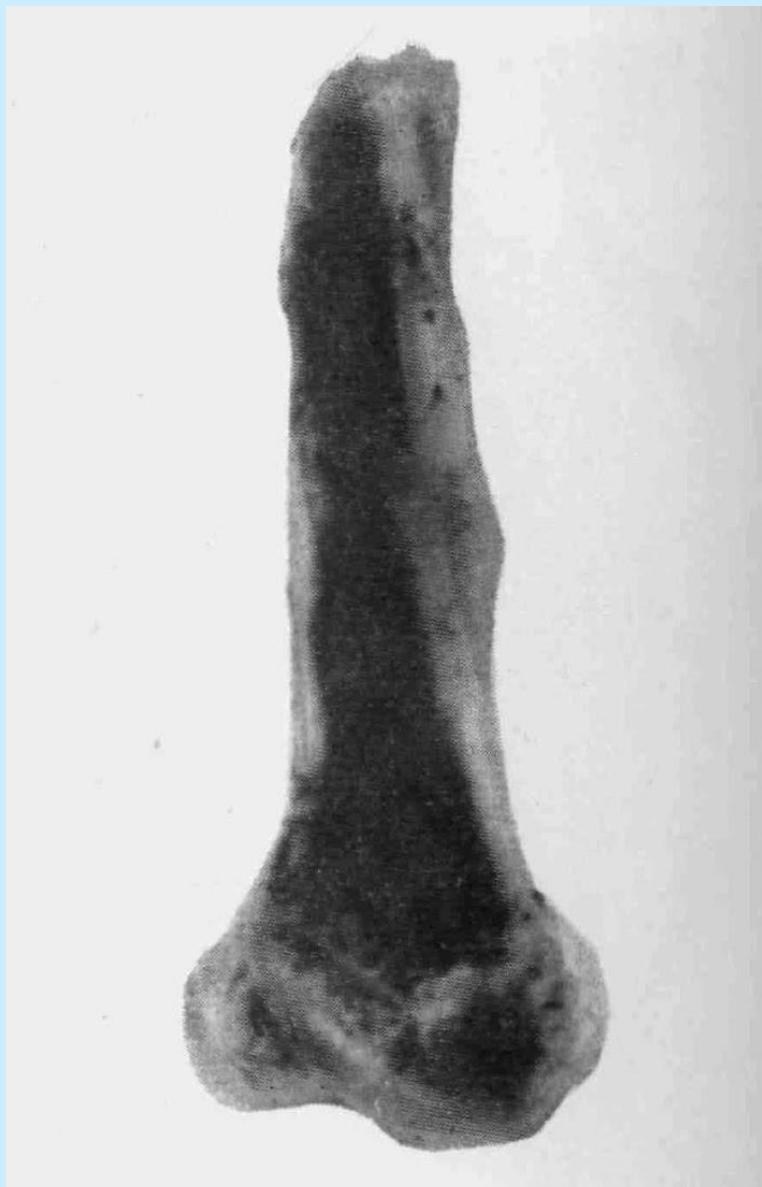
Язвенное поражение кожи губ овцы, облученной в дозе 450Р.

ОСТРАЯ ЛУЧЕВАЯ БОЛЕЗНЬ ПАТОЛОГОАНАТОМИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ



**ТОНКИЙ КИШЕЧНИК ОВЦЫ,
ПОРАЖЕННЫЙ ГАММА-ЛУЧАМИ
(Доза 400Р, мощность дозы -450Р/мин)**

- Органы пищеварения очень чувствительны к ионизирующему излучению.
- В слизистой оболочке кишечника наблюдаются множественные кровоизлияния, которые часто сопровождаются кровотечением в просвет кишечника.
- В подслизистом слое наблюдаются множественные точечные кровоизлияния, на слизистой - некрозы, язвы.



**Сагиттальный распил нижней
бедренной кости морской
свинки.**

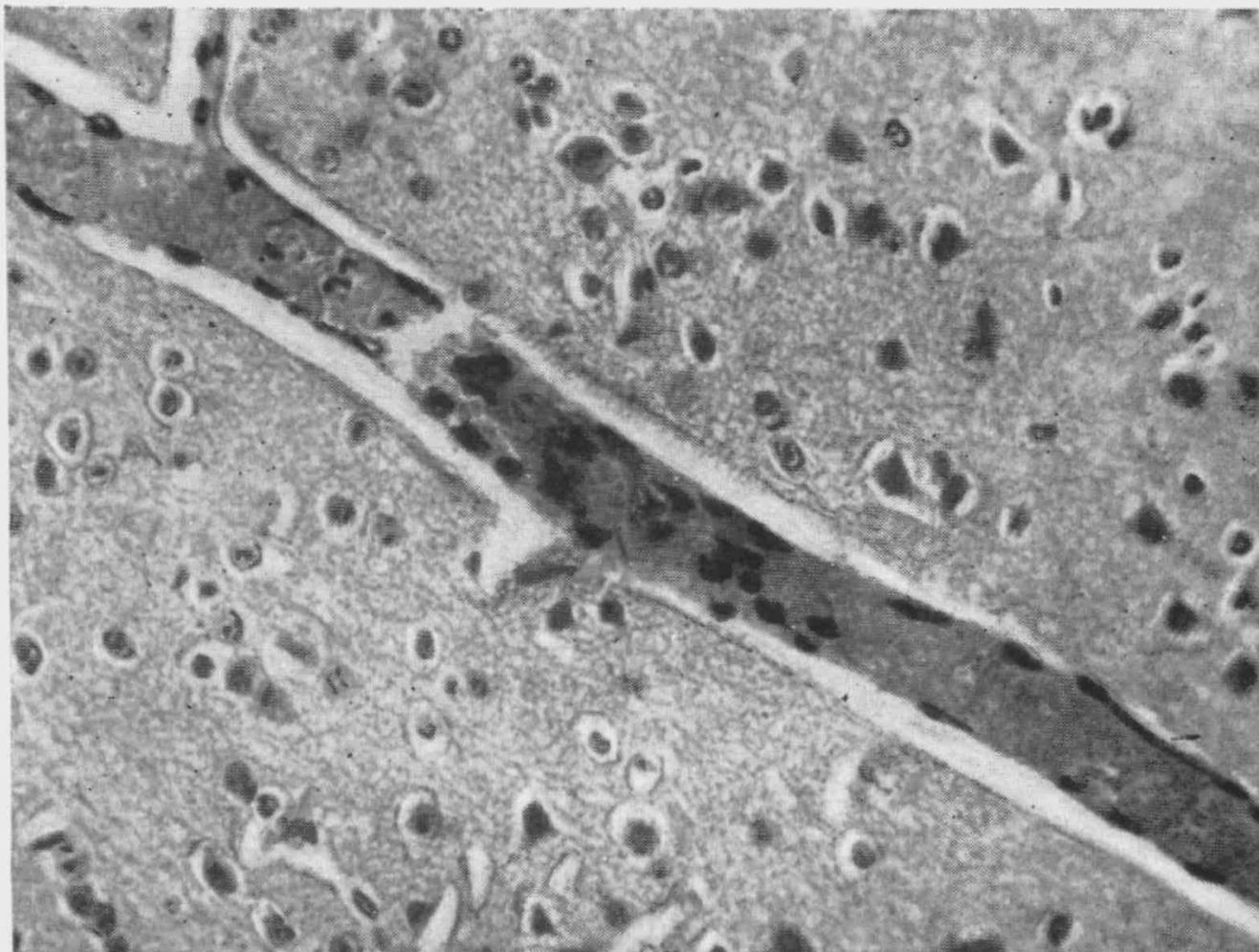
**Полнокровие и кровоизлияние в
костном мозге.**

**Облучение в дозе 400Р
(мощность дозы 48,3 Р/мин.).**

9-е сутки после облучения.

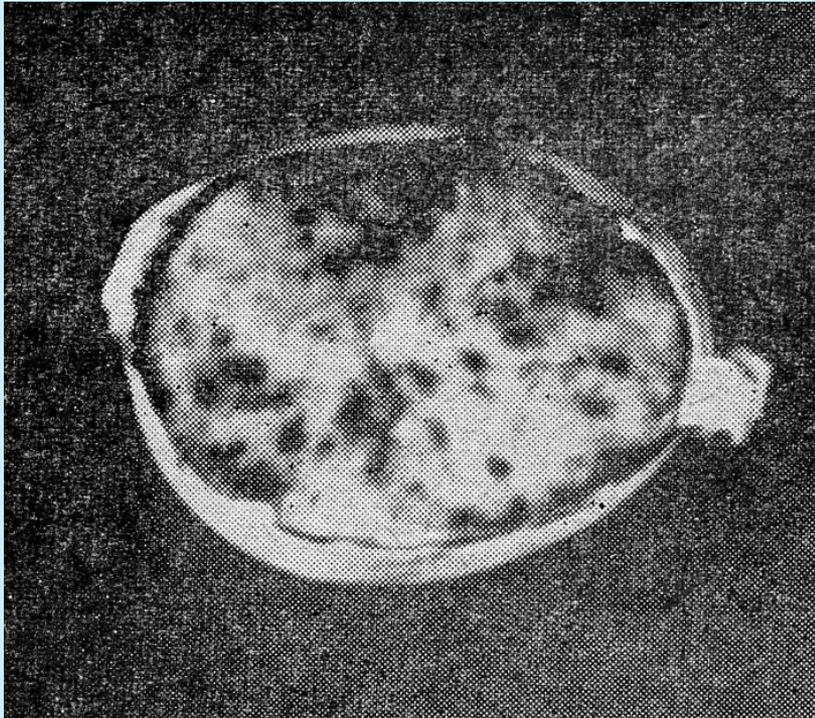


Головной мозг кролика. Стаз эритроцитов в капилляре. Кровоизлияние в веществе мозга. Рентгеновское облучение в дозе 5000Р (мощность дозы 30Р/мин). 5-е сутки с момента облучения.



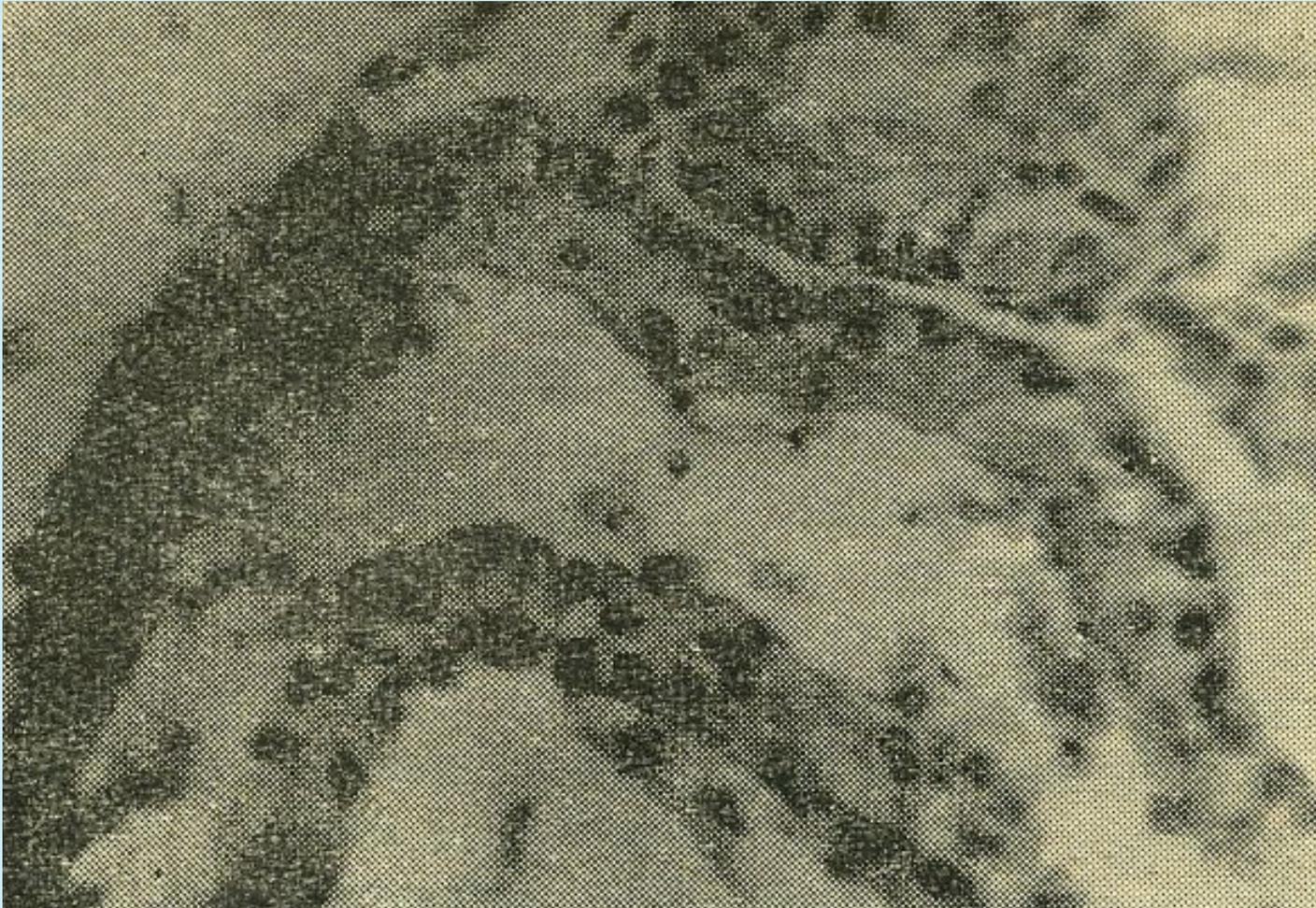
Стаз эритроцитов в вене. Головной мозг кролика. Рентгеновское облучение 1500Р. (мощность дозы 85Р/мин.). 18 сутки после облучения.

****ТЕЧЕНИЕ ОСТРОЙ ЛУЧЕВОЙ БОЛЕЗНИ**



Семенник барана

- **Семенник барана. Оболочка удалена.**
- Множественные крупнопятнистые кровоизлияния в паренхиме.
- (Паренхима - главная функциональную ткань печени, селезенки, семенников, легкого и некоторых других органов).
- Доза гамма-облучения 600Р, мощность дозы 450Р/мин.



Семенник барана в разгар острой лучевой болезни тяжелой степени (9 дней после облучения). Спермиев и спермацитов второго порядка в просвете канальцев нет.

ТЕЧЕНИЕ ОСТРОЙ ЛУЧЕВОЙ БОЛЕЗНИ

- **Период восстановления начинается** с момента снижения температуры и до её нормального значения, заканчивается разрешением заболевания с полным или частичным выздоровлением.
- **Период восстановления при легкой степени лучевой болезни** происходит довольно быстро.
- **В случае болезни средней тяжести** выздоровление совершается постепенно в течение 3-6 месяцев, иногда болезнь приобретает хроническое течение.
- **При тяжело протекающей болезни** восстановительный период длится 8-9 месяцев и полное выздоровление обычно не наступает: сохраняется пониженная устойчивость к болезням, ослаблена воспроизводительная способность, сокращается продолжительность жизни.

ДИАГНОСТИКА ЛУЧЕВОЙ БОЛЕЗНИ У ЖИВОТНЫХ

- **Диагноз лучевой болезни ставится с учетом комплекса имеющихся данных:**
- **диагноз ставится на основании:** анамнеза, дозиметрических данных, морфологических, иммунобиологических и других лабораторных исследований.
- **при диагностике необходимо учесть:** время начала облучения, характер источника излучения и его вид, суммарную дозу и ее мощность, условия облучения
- **Из гематологических показателей** наиболее надежным является *резкое уменьшение количества лейкоцитов (лейкопения), особенно лимфоцитов (лимфопения), при сочетанном воздействии - эозинофилия.*
- **Основной показатель при прогнозировании** - предположительный исход болезни: чем раньше он определен, тем лучше.
- **В зависимости от прогнозируемого исхода болезни** животных сортируют на четыре группы:
 - животные с легкой степенью лучевой болезни (выздоровление гарантировано);
 - животные со средней степенью лучевой болезни (выздоровление вероятно);
 - животные с тяжелой степенью лучевой болезни (выздоровление маловероятно);
 - животные с крайне тяжелой степенью лучевой болезни (гибнут).

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ И ПОДХОДЫ К ЛЕЧЕНИЮ И ПРОФИЛАКТИКЕ ОСТРОЙ ЛУЧЕВОЙ БОЛЕЗНИ

- **Лечение животных, больных острой лучевой болезнью**, должно быть комплексным, патогенетическим (сердечные, витамины, внутривенное введение глюкозы и т.д.), направленным на нормализацию нарушений функций организма, на предупреждение развития инфекционных осложнений, некробиотических процессов с учетом периода и тяжести поражения.
- **При лечении больных животных необходимо:**
 - значительно улучшить условия их содержания;
 - учитывать период течения болезни и общее состояние животных;
 - с целью профилактики инфекционных осложнений в первые дни после облучения использовать антибиотики;
 - обратить внимание на режим кормления и качество кормов;
- **В комплекс лекарственных препаратов, применяемых при острой лучевой болезни животных, включаются средства:**
 - нормализующие функцию центральной нервной системы;
 - оказывающие десенсибилизирующее действие;
 - ослабляющие кровоточивость

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ И ПОДХОДЫ К ЛЕЧЕНИЮ И ПРОФИЛАКТИКЕ ОСТРОЙ ЛУЧЕВОЙ БОЛЕЗНИ (продолжение)

- стимулирующие гемопоэз;
- оказывающие антитоксическое действие;
- оказывающие антибактериальное действие (антибиотики).
- Благоприятное действие на пораженных животных оказывает витаминотерапия.
- **Лекарственные средства назначают в соответствии с периодом течения болезни и с учетом общего состояния больного животного.**
- **Важно своевременно принимать меры по защите животных от поражающего действия ионизирующих излучений:**
- **Физический способ защиты животных** предполагает содержание животных при радиоактивном загрязнении местности в животноводческих помещениях и других укрытиях;
- **Фармакохимический способ защиты животных** заключается в применении специальных противолучевых препаратов - радиопротекторов, обладающих профилактическими свойствами;
- **Биологическая защита животных** осуществляется с помощью адаптогенов, повышающих общую сопротивляемость организма к различным неблагоприятным факторам.

ХРОНИЧЕСКАЯ ЛУЧЕВАЯ БОЛЕЗНЬ

- **Хроническая лучевая болезнь развивается** после длительного и многократного внешнего общего облучения небольшими дозами, а также после длительного поступления в организм радионуклидов в небольших количествах или как исход острой лучевой болезни.
- В развитии хронической лучевой болезни наблюдаются три основные периода: *период формирования заболевания; период восстановления; период последствий и исходов болезни*
- **Период формирования заболевания** соответствует времени накопления основной доли суммарной лучевой нагрузки.
- **Период восстановления** наступает при прекращении облучения, он характеризуется преобладанием репаративных процессов в наиболее радиопораженных тканях, а также нормализацией функциональных нарушений в других системах.
- **Период последствий хронической лучевой болезни** продолжается наиболее долго. В эти сроки может развиваться ряд патологических состояний и заболеваний.

ХРОНИЧЕСКАЯ ЛУЧЕВАЯ БОЛЕЗНЬ (продолжение)

- **Условно выделяют три степени тяжести хронической лучевой болезни:**
- **Легкая (1) степень характеризуется нерезко выраженными функциональными нарушениями органов и систем;**
- **Средняя (2) степень проявляется в том, что на фоне функциональной недостаточности отмечаются отдельные признаки морфологического повреждения наиболее чувствительных тканей. Нарушаются обмен веществ, функции желез внутренней секреции. Возможно осложнение лучевой болезни различными инфекционными болезнями, что может привести к смертельному исходу.**
- **Тяжелая (3) степень характеризуется возникновением необратимых изменений в организме. Ухудшение общего состояния организма животного прогрессирует, наступает потеря регенерационной способности тканей.**
- **Осложнения, чаще инфекционной природы, приводят к гибели животного.**

Лечение животных при хронической лучевой болезни

- **Лечебные меры при хронической лучевой болезни направлены на нормализацию нарушенных функций организма:**
- Ускорение выведения радиоактивных веществ из организма с помощью комплексообразующих соединений (унитиол, антидот ЭДТА, пентацин и др.), мочегонных средств, гормонов в случае внутреннего поражения радиоактивными веществами. Мероприятия, направленные на ускорение выведения инкорпорированных радиоизотопов, более эффективны, если их проводят как можно раньше после поступления в организм.
- Назначение больным животным полноценных кормов с добавлением витаминов, белков, минеральных веществ. Диета должна быть щадящей.
- Создание хороших зоогигиенических условий содержания больных животных.