



Сеченовский Университет

ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М.Сеченова (Сеченовский университет)

Кафедра медицины труда, авиационной, космической
и водолазной медицины

Местные радиационные поражения кожи и слизистых оболочек

Лекция по дисциплине «Общая и медицинская радиобиология»
для специальностей

30.05.01 Медицинская биохимия

30.05.02 Медицинская биофизика

Исполнитель:

студентка 5-го курса медико-профилактического
факультета (медицинская биохимия)

Сухова Ольга

Содержание

1. Введение;
2. Причины лучевого поражения;
3. Классификация лучевых поражений;
4. Местные радиационные поражения;
5. Причины местных радиационных поражений;
6. Лучевые поражения кожи:
 - a. ранние проявления;
 - b. поздние проявления;
 - c. стадии поражения;
 - d. классификация по степени тяжести лучевого ожога кожи;
 - e. лучевой ожог I степени;
 - f. лучевой ожог II степени;
 - g. лучевой ожог III степени;
 - h. лучевой ожог IV степени.
7. Радиационные поражения слизистых оболочек:
 - a. лучевой орофарингеальный синдром;
 - b. лучевые поражения слизистой;
 - c. классификация по степени тяжести лучевого ожога кожи.
8. Симптомы ожоговой болезни;
9. Тяжесть лучевых ожогов;
10. Последствия и исходы местных лучевых поражений;
11. Профилактика и лечение местных лучевых поражений.

Введение

Лучевое поражение — повреждение ткани, вызванное воздействием ионизирующей радиации. Повреждение тканей, вызванное радиацией, может осуществляться кратковременным (однократным) или длительным воздействием.



Причины лучевого поражения

1. Облучение человека вследствие несчастного случая (на производстве, при аварии);
2. Интенсивное воздействие ионизирующих лучей как разновидность терапии.

Уже на ранних этапах исследования рентгеновских лучей было установлено, что воздействие высоких уровней излучения может вызвать поражение тканей тела человека



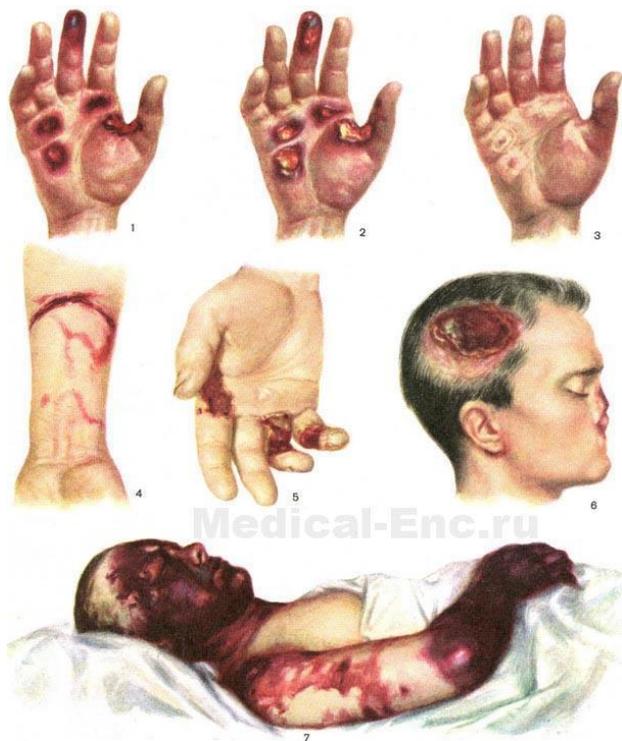
Классификация лучевых поражений

Острые (немедленные) лучевые поражения имеют две клинических формы:

- острая лучевая болезнь. Характеризуется внешним бета-, гамма- нейтронным облучением;
- острые местные лучевые поражения. Вызываются контактным путем (попаданием радиационного воздействия на одежду, кожу, слизистые оболочки).

Местные радиационные поражения

Лучевые поражения кожи и слизистых оболочек являются одним из самых распространенных видов лучевой патологии при неравномерных и сочетанных вариантах облучения.



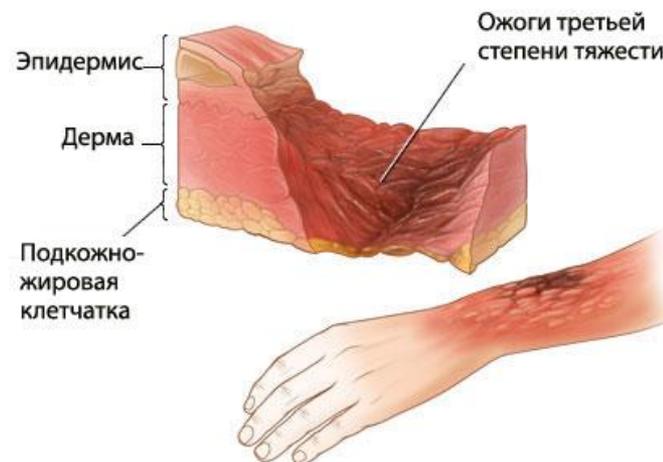
Причины местных радиационных поражений

- дальне- и короткодистанционная рентгенотерапия;
- дальнедистанционная γ -терапия опухолей и неопухолевых заболеваний;
- профессиональные поражениях у рентгенологов;
- поражения при аварийных ситуациях.



Причины местных радиационных поражений

Радиационные поражения кожи занимают одно из первых мест среди осложнений лучевой терапии у онкологических больных, составляя от 20 до 40 % от всех осложнений. При этом могут повреждаться не только кожа, но и подкожно-жировая клетчатка, мышцы, кости, сосудисто-нервные пучки и внутренние органы.



Лучевые поражения кожи

1. Острые лучевые поражения:
 - a. ранняя лучевая реакция;
 - b. лучевая алопеция;
 - c. острый лучевой дерматит;
 - d. острый буллезный дерматит;
 - e. острый некротический дерматит.

2. Хронические лучевые поражения:
 - a. хронический лучевой дерматит;
 - b. поздний лучевой дерматоз.

Ранние проявления местных лучевых поражений кожи

1. Первичная эритема (первые сутки после облучения);
2. Сухой, влажный (буллезный) или язвенно-некротический дерматит (зависит от поглощенной дозы).

Ранняя лучевая реакция

Представляет собой сопровождающуюся небольшим (зависит от дозы) зудом и болью отечную эритему и развивается на 1-2 сутки после облучения в дозе не меньше 3 Гр.

Лучевая алопеция

Сопровождается выпадением длинных волос спустя две-четыре недели после облучения дозой не менее 3,75 Гр.

Острый лучевой дерматит

Появляется в течение 2 месяцев с момента облучения. Эритематозная форма поражения отмечается при дозе от 8-12 Гр, отличаясь от других дерматитов багрово-синюшным цветом кожи, ощущением боли, зуда, выпадением волос.

Острый буллезный дерматит

Характеризуется дозировкой облучения не менее 12-20 Гр, сопровождаясь повышением температуры тела, ярко выраженными болями и жжением. Заживление эрозий после вскрытия пузырей происходит медленно и сопровождается нарушением пигментации, развитием атрофии, телеангиэктазиями.

Острый некротический дерматит

Развивается после облучения дозировкой свыше 25 Гр и сопровождается мучительными болями, ознобом, высокой температурой, слабостью.

Поражения кожи представлены в виде отеков, эритем, пузырей, после вскрытия которых появляются длительно не заживающие язвы. При заживлении ран образуются рубцы, незначительное травмирование которых может привести к некрозу тканей.

Поздние проявления местных лучевых поражений кожи

1. Нарушение трофики кожи;
2. Дермофиброз;
3. Язвенно-некротические процессы;
4. Симптомы атрофического или гипертрофического дерматита.

Хронический лучевой дерматит

Развивающийся на месте острых дерматитов. Заболевание клинически проявляется атрофией кожи, сухостью, образованием болезненных трещин, на фоне которых возможно появление папилломатоза и гиперкератоза.



Атрофический лучевой дерматит

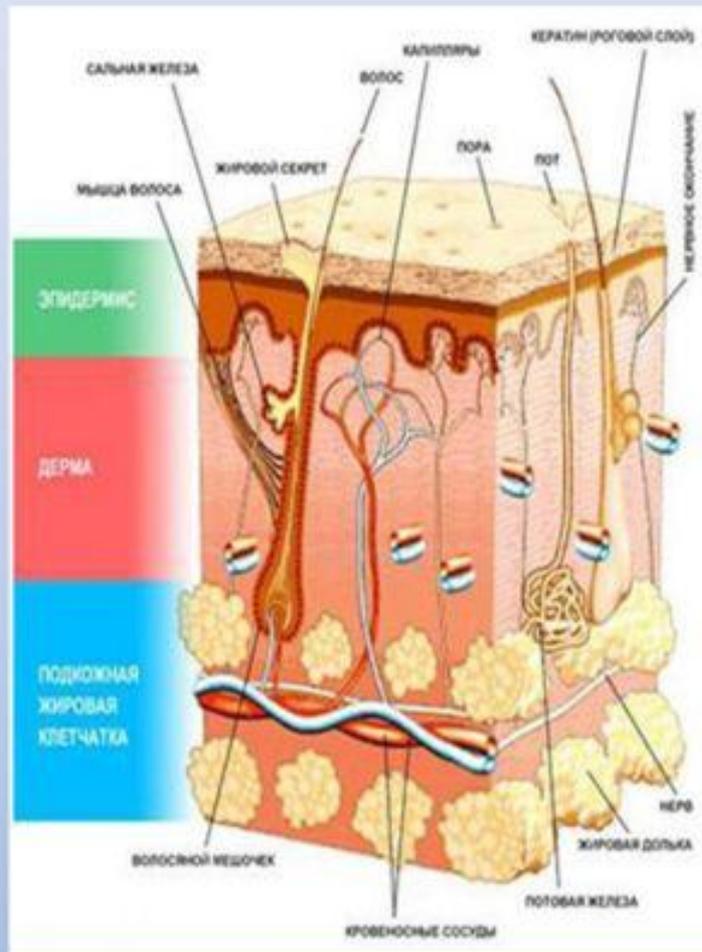
- Имеет хроническое течение и проявляется на коже истончением ее, участками гиперпигментации, единичными телеангэктазиями.
- Развивается после гамма-облучения в дозовом диапазоне от 8 до 12 Гр. Первичная эритема длится несколько часов и, как правило, слабо выражена.

Поздний лучевой дерматоз

Развивается в виде индуративного отека, поздней лучевой язвы и лучевого рака.

Клинически — плотный отек без болезненных ощущений, по разрешению которого остаются телеангиэктазия и атрофия тканей. На фоне трофических изменений кожи образуется поздняя лучевая язва, характеризующаяся выраженными болезненными ощущениями. В процессе длительного существования лучевых язв может развиваться лучевой рак.

Лучевые (радиационные) ожоги животных



Лучевые ожоги вызываются преимущественно внешним облучением бета- частиц вследствие их невысокой проникающей способности при осаждении на кожу животных и воздействия гамма- излучения. Наиболее выраженные поражения развиваются у животных с коротким и редким волосяным покровом (свиньи), у других животных в областях тела с без шерстным, без волосяным покровом.

В течение лучевых ожогов различают четыре периода:

- ❖ период первичных реакций;
- ❖ скрытый латентный период;
- ❖ период острых воспалительных реакций;
- ❖ период восстановления.

Стадии поражения

1. Первичная эритема;
2. Скрытый период;
3. Период разгара;
4. Период разрешения процесса;
5. Период последствий ожога.



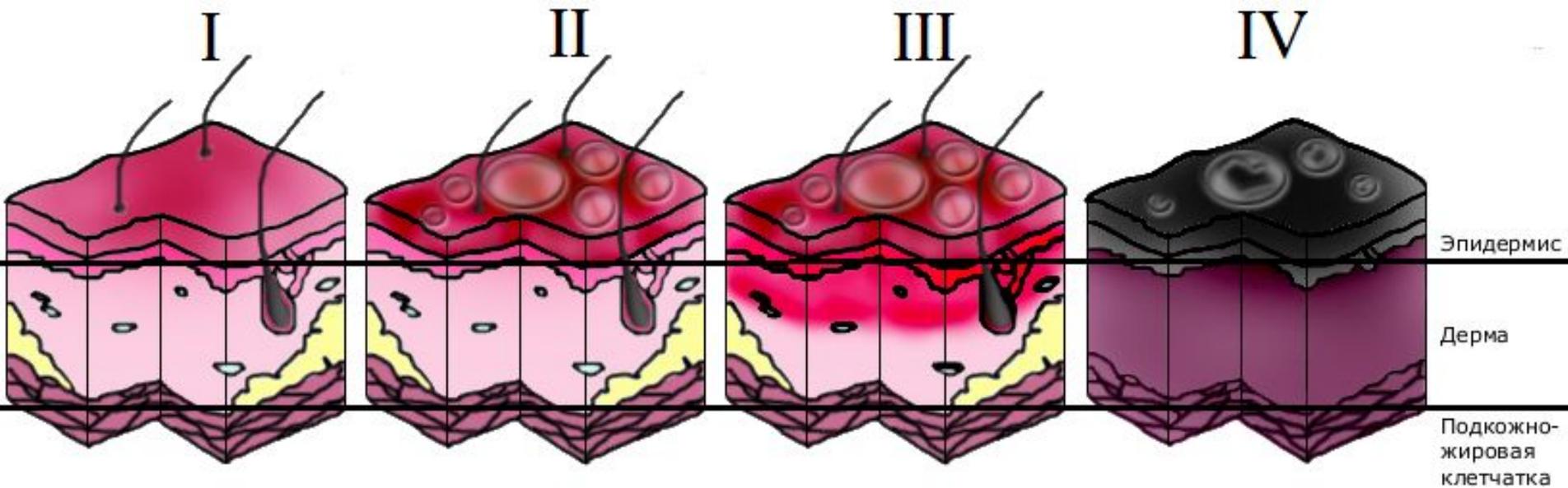
Классификация ожогов

Схема 32. Классификация ожогов



Классификация по степени тяжести лучевого ожога кожи

1. Ожог I степени;
2. Ожог II степени;
3. Ожог III степени:
 - а. III А;
 - б. III В.
4. Ожог IV степени.



Лучевой ожог I степени

При γ -облучении в дозах 8–12 Гр.

Первичная эритема длится несколько часов, выражена слабо.

Латентный период — 2–3 нед.

Острый период проявляется развитием вторичной эритемы, отеком кожи, чувством жара, зуда, болевыми ощущениями в пораженной области.

Исход. Эритема проходит через 1–2 нед, шелушение и депигментация кожи сохраняются продолжительное время.

Лучевой ожог II степени

При γ -облучении в дозах 12–30 Гр.

Первичная эритема сохраняется от нескольких часов до 2–3 сут, скрытый период 10–15 сут.

Период разгара появляется вторичной эритемой, отеком кожи и подкожной клетчатки, чувством жжения, зуда, боли, признаков общей интоксикации, лихорадки. В отечной коже появляются пузыри, после вскрытия которых образуются эрозии и поверхностные язвы, заживающие в течение 2–3 нед.

Продолжительность заболевания 1–2 мес. Ожоги более 20–40% площади кожи несовместимы с жизнью.

Лучевой ожог III степени

При γ -облучении в дозах 30–50 Гр (язвенный дерматит). Первичная эритема возникает в ближайшие часы после облучения и продолжается от 3 до 6 сут.

Скрытый период короткий (1–2 нед) или отсутствует.

Период разгара начинается с гиперемии, вначале яркой, затем багрово-синюшной. Заживление затягивается на несколько месяцев, характеризуется рецидивирующим течением, трофическими дегенеративными и склеротическими изменениями кожи.

Лучевой ожог IV степени

При γ -облучении в дозах 50 Гр и выше с явлениями некроза.

Первичная эритема выражена, без скрытого периода переходит в разгар заболевания, проявляющийся отеком кожи, кровоизлияниями и очагами некроза в пораженных участках, развитием выраженного болевого синдрома, быстрым присоединением вторичной инфекции, нарастанием общей интоксикации организма.

Через 3–4 сут кожа над очагом поражения становится черной — развивается сухой коагуляционный некроз.

Зависимость клинических проявлений местных лучевых поражений кожи от уровней поглощенных доз кратковременного γ -облучения большой мощности дозы (по Барабановой А.В., Надежиной Н.М., 2001)

Фаза развития местной радиационной травмы («лучевого ожога»)	Степень тяжести и ориентировочная доза, Гр			
	I (легкая), 8–12	II (средняя), 12–30	III (тяжелая), 30–50	IV (крайне тяжелая), 50 и более
Первичная эритема	Продолжается несколько часов, может отсутствовать	От нескольких часов до 2–3 сут	Выражена у всех, длится от 2 до 4–6 сут	Выражена у всех, не ослабевает к разгару
Скрытый период	15–20 сут	10–15 сут	7–14 сут	Отсутствует
Период разгара	Вторичная эритема	Вторичная эритема, отек, пузыри	Вторичная эритема, отек, болевой синдром, пузыри, эрозии, первичные радиационные язвы, гнойная инфекция	Отек, болевой синдром, местные кровоизлияния, некроз
Разрешение процесса	Сухая десквамация к 25–30 сут	Влажная десквамация с появлением под отторгающимся слоем нового эпителия к концу 1–2-го месяца	Развитие и заживление язв замедленно, длится месяцами. Глубокие язвы не заживают без оперативного лечения (пересадка кожи)	Гангрена с общей интоксикацией и сепсисом на 3–6-й неделе. Спасти больного может лишь своевременная и радикальная операция
Последствия	Сухость кожи, пигментные нарушения	Возможны атрофия кожи, клетчатки, мышц, образование поздних радиационных язв	Рубцы и эпителий часто несовершенны, могут распадаться. Глубокие трофические, дегенеративные и склеротические изменения	Ампутационные дефекты, рецидивы язв, контрактуры

Симптомы ожоговой болезни

Во всех случаях **тяжелой (III степени) и крайне тяжёлой (IV) степеней местных лучевых поражений** отмечаются сопутствующие симптомы ожоговой болезни:

- интоксикация;
- плазморея;
- потеря белков и электролитов;
- дегидратация;
- тромбоцитопения и анемия;
- эндоперибронхит и другие инфекционные осложнения.

Тяжесть лучевых ожогов

Наиболее тяжелые лучевые ожоги вызывает жесткое рентгеновское или γ -излучение, а также γ -нейтронное облучение. β -излучение характеризуется существенно меньшей (в сравнении с жестким рентгеновским, γ - и γ -нейтронным излучением) проникающей способностью и, соответственно, вызывает более легкие (как правило, поверхностные) местные поражения.

Таблица 7

Сроки выявления основных клинических проявлений местных лучевых поражений кожи в зависимости от вида радиационного воздействия, площади поражения и величины локальной поглощенной дозы
(по Селидовкину Г.Д., Барабановой А.В., 2001)

Вид облучения	Локальная поглощенная доза, Гр	Латентный период, сут	Клиника разгара (сроки максимальных проявлений, сут)	Исход
γ-облучение	10–15*	20–22	Эритема, сухое шелушение (36–40)	Восстановление в 100 % случаев Восстановление с явлениями атрофии Восстановление редко и только при малой площади поражения Отсутствие восстановления
	12–18*	18–20	Пузыри, влажная десквамация (30–36)	
	15–20*	18–20	Эрозии, язвы, некроз (24–30)	
	18–30**	15–18		
	20–30*	15–18		
	30–0**	10–15		
	Более 50***	5–10	Ранний некроз (15–24)	
γ-нейтронное облучение	6–10*	18–22	Эритема, сухая десквамация (40–44)	Восстановление в 70–80 % случаев Восстановление с выраженными дефектами Восстановления нет
	8–12**	15–20	Пузыри, «влажное» шелушение (32–40)	
	10–15*	15–18	Эрозии, язвы (26–32)	
	12–18**	10–15	Ранний некроз (ранее 8)	
	15–25*	10–15		
	18–30**	7–10		
	Более 30***	5–7		

* Площадь поражения более 150 см² (более «одной ладони»).

** Площадь поражения до 150 см² (менее «одной ладони»).

*** Размеры поражения на клинические проявления не влияют.

Последствия и исходы местных лучевых поражений

У ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской АЭС, подвергшихся воздействию β -излучения в дозах на уровне базального слоя эпидермиса 9–12 Гр (кожи лица) и 12–30 Гр (другие участки тела), наблюдались только эритема и сухая десквамация, не требующие специального лечения. β -облучение в дозах 30–60 Гр вызывало образование мелких пузырей, слущивание эпидермиса, а при воздействии более высоких доз отмечалась влажная десквамация.

Последствия и исходы местных лучевых поражений

Исходы и последствия местных бета-, гамма-лучевых поражений у лиц, пострадавших при ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС (по данным А. В. Барабановой, Н. М. Надежиной, 2001)

Степень тяжести радиодерматита	Латентный период, сут		Исходы острого периода	Отдаленные последствия
	начало	продолжительность		
I (легкая)	12–34	20–24	Эпителизация — 80%; очаговая атрофия — 20%	Нет
II (средняя)	6–18	10–15	Атрофия — 80%; телеангиоэктазии и нарушения пигментации — 20%	Поздние лучевые язвы — 10%
III (тяжелая)	0–12	5–7	Рубцово-атрофические изменения, телеангиоэктазии, нарушения пигментации — 100%; первичное заживление — 60%	Поздние лучевые язвы — 80%
IV (крайне тяжелая)	0–1	0–1	Первичное заживление отсутствует	Поздние лучевые язвы — 100%

Местные проявления радиационного поражения

Клинические признаки		Время появления
Раздражение, болезненность при пальпации, зуд		От 1 до 2 нед
Ограничение подвижности, тугоподвижность		От 1 до 2 нед
Эритема, отек, ослабление чувствительности		От 1 до 3 нед
Образование пузырей, изъязвлений		От 1 до 4 нед

Радиационные поражения слизистых оболочек

1. Мукозиты;
2. Лучевые эпителииты.

Лучевой орофарингеальный синдром

1. Гиперемия;
2. Отек;
3. Очаговый и сливной эпителиит;
4. Нарушение слюноотделения (ксеростомия);
5. Боль при глотании и прохождении пищи по пищеводу;
6. При облучении гортани развиваются явления ларингита.

Сосудистые реакции

Покраснение, отек, появления отпечатков зубов появляется спустя 4–8 ч после облучения в зависимости от его дозы (**пороговой для развития этой фазы орофарингеального синдрома считается доза свыше 5–7 Гр**).

При облучении в более высоких дозах (10 Гр и выше) после латентного периода развиваются поражения слизистых оболочек ротоносоглотки различной степени тяжести.

Орофарингеальный синдром I степени тяжести

Период разгара наступает спустя 2 нед после облучения.

Проявляется: застойной гиперемией с синевато-синюшным оттенком, отечности и мелких единичных эрозий на слизистой оболочке мягкого неба и небных дужек.

Исход: нормализация состояния слизистых оболочек в течение 2 нед.

Орофарингеальный синдром II степени тяжести

Период разгара через 1–2 нед.

Проявления: многочисленные, иногда с геморрагиями, эрозиями слизистой оболочки щек, мягкого неба, подъязычной области, осложняющиеся вторичной инфекцией и региональным лимфаденитом.

Длительность процесса около 3 нед.

Исход: полное восстановление слизистых оболочек, хотя эрозии могут возникать и повторно.

Орофарингеальный синдром III степени тяжести

Период разгара через 1 нед.

Проявления: на всех участках слизистой оболочки полости рта возникают крупные множественные язвы и эрозии, покрытые некротическим налетом. Выражен болевой синдром. Длительность его более 1 мес.

Исход: после регенерации слизистых оболочек на местах бывших глубоких язв остаются рубцы.

Орофарингеальный синдром тяжелой (IV) степени тяжести

После некоторого ослабления первичной гиперемии на 4–6 сут она вновь рецидивирует.

Проявления: слизистая оболочка синюшная, с белыми налетами, отекает. Обширные язвенно-некротические поражения подслизистого слоя и глубже.

Исход: течение длительное (до 1,5 мес), часто дефектной репарацией слизистой оболочки, которая остается истонченной, сухой, с множественными, легко ранимыми рубцами.

После облучения области ротоносоглотки в дозах более 15 Гр орофарингеальный синдром может явиться причиной летального исхода в 50% случаев.

Профилактика и лечение местных лучевых поражений кожи (Васин М.В., 2010)

- **Димексид (DMSO) 10% р-р** за 30 мин до ИИ: связывает ОН-радикалы; противовоспалительное, антисептическое и обезболивающее действие; ФУД по < острого лучевого поражения кожи = 1,1-1,2 (1998)
- **Лиоксазол (2-аллилоксиэтанол)**) - аэрозольный противоожоговый препарат: стимулирует регенерацию, предупреждает спазм артерий глубокого сосудистого сплетения кожи; > кровоснабжение и репарацию; анальгезирующее, бактерицидное и противовоспалительное действие (в 1-ый час после ИИ, ежедневно во время курса ДЛТ)
- **Метилурациловая 10% мазь**: ~ пиридина, стимулирует метаболизм, регенерацию клеток, заживление ран, лейкопоз, противовоспалительное действие. Суточная доза = 5 -10 г.
- На основе метилурацила: левомиколь, левосин, диоксиколь на раневую поверхность не более 100 г (на перевязку)
- Противопоказания: повышенная чувствительность

Источники:

1. Ушаков И. Б. «Основы медицинской радиобиологии», 2004. – С. 142 – 148.
2. <http://www.neboleem.net/luchevye-porazhenija.php>
3. <http://medbooking.com/illness/luchevyj-e-porazhenija>
4. <https://yandex.ru/images/>



Спасибо за внимание!