

Министерство здравоохранения Российской Федерации  
(Минздрав РФ)

**Федеральное медико-биологическое агентство  
(ФМБА России)**

Система стандартизации в здравоохранении Российской Федерации  
Группа 11. Требования к оказанию медицинских услуг

**Диагностика, лечение местных лучевых поражений и их отдаленных  
последствий**

Федеральные клинические рекомендации

ФКР ФМБА России 2.6.7. \_\_\_\_\_

Москва 2015

## Предисловие

1. Разработаны Федеральным государственным бюджетным учреждением «Государственный научный центр Российской Федерации - Федеральный медицинский биофизический центр имени А.И. Бурназяна» Федерального медико-биологического агентства (ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России).

И.о. Генерального директора – к.м.н. А.С. Самойлов,

Первый заместитель генерального директора – д.м.н., профессор А.Ю. Бушманов.

2. Исполнители:

Заведующая лабораторией – д.м.н. И.А. Галстян,

Ведущий научный сотрудник – к.м.н., с.н.с. Н.М. Надежина

Профессор кафедры радиационной медицины - д.м.н. А.В. Барабанова

Ассистент кафедры медицины труда, гигиены и профпатологии – А.С. Кретов

Старший научный сотрудник – к.м.н. О.Г. Каширина

3. В настоящих рекомендациях реализованы требования Федерального закона от 09.01.1996 № 3-ФЗ «О радиационной безопасности населения» (ред. от 23.07.2008 г.).

4. Утверждены и введены в действие

5. Введены впервые

## Содержание

Предисловие	2
1 Область применения	5
2 Нормативные ссылки	6
3 Обозначения и сокращения	6
4 Рейтинговая оценка силы рекомендаций по диагностике и лечению МЛП	6
5 Определение МЛП и частота среди населения	8
6 Этиология и патогенез МЛП	9
7 Клинические проявления МЛП	11
8 Методы определения дозы облучения	15
9 Принципы клинической диагностики МЛП	18
10 Дифференциальная диагностика МЛП с термическими и химическими ожогами	22
11 Диагностика и оказание медицинской помощи при МЛП легкой степени любой локализации	25
11.1 Диагностика	25
11.2 Оказание медицинской помощи	27
11.2.1 Консервативные методы лечения	28
11.3 Исходы	28
11.4 Профилактика отдаленных последствий, реабилитация больных	28
11 Диагностика и оказание медицинской помощи при остром МЛП средней, тяжелой и крайне тяжелой степени области головы и шеи	28
12.1 Диагностика	28
12.2 Оказание медицинской помощи	31
12.2.1 Консервативные методы лечения	31
12.2.2 Хирургические методы лечения	32
12.2.3 Другие методы лечения	35
12.3 Исходы	35
12.4 Профилактика отдаленных последствий, реабилитация больных	35
12 Диагностика и оказание медицинской помощи при остром МЛП грудной клетки средней, тяжелой и крайне тяжелой степени	36

13.1	Диагностика	36
13.2	Оказание медицинской помощи	38
13.2.1	Консервативные методы лечения	38
13.2.2	Хирургические методы лечения	39
13.2.3	Другие методы лечения	39
13.3	Исходы	40
13.4	Профилактика отдаленных последствий, реабилитация больных	40
13	Диагностика и оказание медицинской помощи при остром МЛП области живота средней, тяжелой и крайне тяжелой степени	41
14.1	Диагностика	41
14.2	Оказание медицинской помощи	42
14.2.1	Консервативные методы лечения	42
14.2.2	Хирургические методы лечения	43
14.2.3	Другие методы лечения	44
14.3	Исходы	44
14.4	Профилактика отдаленных последствий, реабилитация больных	44
14	Диагностика и оказание медицинской помощи при остром МЛП конечностей средней, тяжелой и крайне тяжелой степени	45
15.1	Диагностика	45
15.2	Оказание медицинской помощи	46
15.2.1	Консервативные методы лечения	46
15.2.2	Хирургические методы лечения	47
15.2.3	Другие методы лечения	48
15.3	Исходы	48
15.4	Профилактика отдаленных последствий, реабилитация больных	48
15	Отдаленные последствия МЛП	49
16.1	Диагностика	52
16.2	Оказание медицинской помощи	53
16.2.1	Медикаментозные и физиотерапевтические методы лечения	53
16.2.2	Хирургические методы лечения	53
16.2.3	Другие методы лечения	53
16.3	Реабилитация больных	53
	Список рекомендуемой литературы	55
	Список исполнителей	61

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель руководителя  
Федерального медико-биологического агентства

\_\_\_\_\_ Е.Ю. Хавкина  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.

**Диагностика, лечение местных лучевых поражений и их отдаленных  
последствий**

Федеральные клинические рекомендации

Р ФМБА России - 2015

**1. Область применения**

Федеральные клинические рекомендации регламентируют порядок диагностики и лечения местных лучевых поражений (МЛП).

Настоящий документ предназначен для применения в лечебно-профилактических учреждениях ФМБА России.

## **2. Нормативные ссылки**

Настоящий документ основан на требованиях «Стандарта медицинской помощи больным с радиационным дерматитом лучевым», утвержденного приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 6 июля 2006 г. № 523.

## **3. Обозначения и сокращения**

В настоящем документе применяются следующие сокращения:

КТ – компьютерная томография

ЛДФ – лазерная доплеровская флоуметрия

ЛОР - оториноларингология

ЛФК – лечебная физкультура

МАГАТЭ – Международное агентство по атомной энергии

МЛП – местное лучевое поражение

МРТ – магниторезонансная томография

ОЛБ – острая лучевая болезнь

ОФС – орофарингеальный синдром

РКИ – рандомизированные контролируемые исследования

УЗИ – ультразвуковое исследование

цАМФ-циклический аденозинмонофосфат

ЭПР – электроннопарамагнитный резонанс

FISH – метод – метод флуоресцентной гибридизации in situ

## **4. Рейтинговая оценка силы рекомендаций по диагностике и лечению МЛП**

Для рейтинговой оценки силы приводимых рекомендаций по диагностике и лечению МЛП, заимствованных из литературных источников, в настоящем документе использовались следующие обозначения:

А – рекомендация основана на, по меньшей мере, одном мета-анализе, систематическом обзоре или рандомизированных контролируемых исследований (РКИ), оцененных как 1++ , напрямую применимых к целевой популяции и демонстрирующих устойчивость результатов или группе доказательств, включающих результаты исследований, оцененных как 1+, напрямую применимых к целевой популяции и демонстрирующих общую устойчивость результатов,

В - группа доказательств, включающая результаты исследований, оцененных как 2++, напрямую применимых к целевой популяции и демонстрирующих общую устойчивость результатов или экстраполированные доказательства из исследований, оцененных как 1++ или 1+,

C - группа доказательств, включающая результаты исследований, оцененных как 2+, напрямую применимых к целевой популяции и демонстрирующих общую устойчивость результатов или экстраполированные доказательства из исследований, оцененных как 2++,

D - Доказательства уровня 3 или 4, или экстраполированные доказательства из исследований, оцененных как 2+.

Рейтинговая оценка уровня доказательности приводимых рекомендаций по диагностике и лечению МЛП, заимствованных из литературы, в настоящем документе основана на

1++ - мета-анализах высокого качества, систематических обзорах РКИ или РКИ с очень низким риском систематических ошибок,

1+ - качественно проведенных мета-анализах, систематических, или РКИ с низким риском систематических ошибок,

1- - мета-анализах, систематических, или РКИ с высоким риском систематических ошибок,

2++ - высококачественных систематических обзорах исследований случай-контроль или когортных исследований, высококачественных обзорах исследований случай-контроль или когортных исследований с очень низким риском эффектов смешивания или систематических ошибок и средней вероятностью причинной взаимосвязи,

2+ - хорошо проведенных исследованиях случай-контроль или когортных исследованиях со средним риском эффектов смешивания или систематических ошибок и средней вероятностью причинной взаимосвязи,

2 - исследованиях случай-контроль или когортных исследованиях с высоким риском эффектов смешивания или систематических ошибок и средней вероятностью причинной взаимосвязи,

3 - неаналитических исследованиях (например: описания случаев, серий случаев),

4 - мнении экспертов.

В связи с малой частотой МЛП среди населения Российской Федерации для использования в настоящих Федеральных клинических рекомендаций специфических диагностических и лечебных подходов приемлемым являются данные нерандомизированных клинических исследований на ограниченном количестве пациентов с МЛП или выработка группой привлеченных экспертов консенсуса по этой проблеме (рейтинговая оценка силы рекомендаций - C и D).

## 5 Определение МЛП и частота среди населения

История изучения МЛП (острого и хронического лучевого дерматита) началась в 1895 г. в год открытия В. Рентгеном ионизирующего излучения. МЛП развиваются у лиц, облученных в дозах свыше 8 Гр. МЛП могут выявляться как у исходно совершенно здоровых лиц, пострадавших во время радиационных аварий, так и у пациентов подвергавшихся диагностическому и терапевтическому облучению чаще всего при неправильном планировании процедуры, ошибках персонала и нарушении техники безопасности при ее проведении, а также в том случае, если источник ионизирующего излучения при неправильном хранении или транспортировке становится доступным лицам из населения.

МЛП - специфическое радиационное поражение кожи, других подлежащих тканей и структур, включая внутренние органы, находящихся в проекции действия на тело пучка глубоко проникающего ионизирующего излучения.

МЛП легкой степени тяжести под названием «лучевая реакция» часто наблюдаются при проведении лучевой терапии в онкологических клиниках мира. Клинические проявления этих поражений при минимальной местной консервативной терапии претерпевают обратное развитие и, как правило, не имеют никаких отдаленных последствий и не снижают ни трудоспособность, ни качество жизни пострадавших.

МЛП средней, тяжелой и крайне тяжелой степени встречаются значительно реже, как правило, в результате радиационных аварий и инцидентов. Анализ текущей информации о радиационных авариях в индустриально развитых странах свидетельствует о том, что в среднем техногенные аварии ежегодно ведут к неконтролируемому облучению 10-12 человек во всем мире, из них только в 1-2 случаях может развиться острая лучевая болезнь (ОЛБ), в остальных случаях - МЛП.

При анализе отраслевой принадлежности предприятий, на которых в последние годы возникли нештатные радиационные ситуации и аварии, выявлено, что только 25% приходится на предприятия атомной промышленности, остальные 75% - на другие отрасли (чаще нефтегазовую), где широко применяется радиационная дефектоскопия.

Источник ионизирующего излучения, который в результате грубых нарушений эксплуатации, хранения, транспортировки или при неправильном его захоронении, оказался доступным лицам из населения, называется потерянными. Частота радиационных аварий с этими источниками в последние годы неуклонно растет и по количеству превосходит производственные. По данным регистра ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна в первые десятилетия существования атомной промышленности (1950-1960-е годы) число подобных аварий



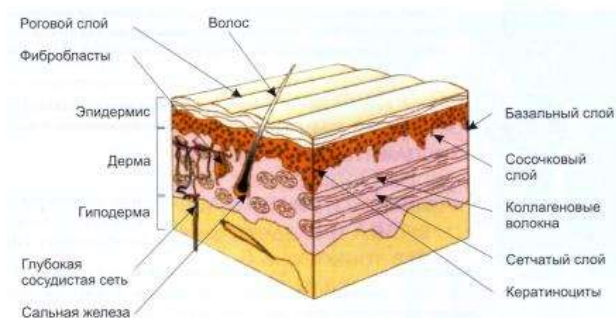
не превышало 5-10%, в период 1970-1990 гг. оно стало достигать 20-25% от количества всех радиационных аварий.

Изолированные (без ОЛБ) МЛП возникают в аварийных ситуациях при эксплуатации рентгеновских аппаратов и ускорителей заряженных частиц. Радиационные аварии с радиоизотопными источниками приводят к развитию МЛП у 70-75% пострадавших, и еще примерно в 10% случаев имеет место сочетание МЛП с ОЛБ. Радиоизотопные источники  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{92}\text{Ir}$  являются наиболее часто используемыми при дефектоскопии и чаще всего оказываются среди потерянных.

Данные о частоте МЛП, развившихся в результате различных аварийных ситуаций, в литературе отсутствуют. В случае регистрации крупной радиационной аварии МАГАТЭ выпускает отдельную публикацию, касающуюся различных аспектов расследования и оказания медицинской помощи пострадавшим во время этой аварии. В России, США и Китае существует 3 крупных регистра радиационных аварий. По их данным в России (в том числе в бывшем СССР) за период с 1950 г. по 2000 г. произошло 349 радиационных аварий, в которых с развитием лучевых поражений (ОЛБ в сочетании с МЛП) пострадали 747 человек. В США за период с 1944 по 2000 г. произошло 246 радиационных аварий, в которых было облучено в «значительных» дозах 793 человека. Отмечается, что наиболее распространенным типом радиационной аварии (около 92%) в США были аварии с развитием МЛП различной локализации у пострадавших. В Китае за период с 1949 по 1988 гг. произошло 14 крупных радиационных аварий, в которых с развитием лучевых поражений пострадали 47 человек. При этом соотношение пострадавших с ОЛБ и МЛП неизвестно.

## **6 Этиология и патогенез МЛП**

Вследствие разной радиочувствительности отдельных органов и тканей их повреждения проявляются лишь после достижения определенной для каждой ткани (органа) пороговой дозы, а по времени – после скрытого (латентного) периода, длина которого зависит от продолжительности цикла клеточного обновления. В базальном слое эпидермиса (рисунок 1) содержится основная масса (70%) стволовых клеток, а остальные 30% по мере созревания поднимаются к слою шиповатых клеток, теряя способность к воспроизводству. Полный цикл обновления клеток эпидермиса колеблется от 4 до 20 дней в зависимости от локализации. Более половины базальных клеток находятся на глубине, превышающей 200 мкм, выстилая каналы волосяных фолликулов.



Толщина эпидермиса  
составляет около 400  
мкм

Толщина дермы  
составляет около 1300-  
1400 мкм

Рисунок 1 - Строение кожи ([www.recipescosmetic.ru](http://www.recipescosmetic.ru))

Современная литература рассматривает патогенез МЛП в двух аспектах: 1. радиационное поражение стволовых и пролиферирующих клеток эпидермиса; 2. повреждение эндотелия сосудов, фибробластов, эластической и мышечной оболочек сосудов.

В гистологических препаратах гибель клеток базального слоя эпителия может быть обнаружена уже при невысоких дозах (3 - 5 Гр) локального облучения, при отсутствии клинических проявлений повреждения. Когда же процесс репарации оказывается не в состоянии перекрыть клеточную убыль, за время, близкое к длительности периода клеточного обновления, наступают клинически значимые изменения. После облучения в дозе 15 -18 Гр выживает одна из 100000 клеток поверхностных слоев эпидермиса, но даже в этих условиях возможна эпителизация, чаще неполноценная. Для восстановления кожных покровов после облучения большое значение имеют базальные клетки, расположенные более глубоко – в каналах волосяных фолликулов, подвергающихся воздействию ионизирующего излучения в меньшей степени.

Сальные и потовые железы несколько более резистентны: для их повреждения необходимо воздействие радиации в дозе 18 - 20 Гр. Под действием ионизирующего излучения происходят глубокие функциональные и морфологические изменения в меланоцитах. В связи с этим в отдаленном периоде участки облученной кожи имеют «пестрый» вид: зоны гиперпигментации окружены депигментированными ореолами или, наоборот.

Второй механизм патогенеза рассматривает МЛП как результат поражения сосудов ионизирующим излучением, особенно наиболее радиочувствительных кровеносных капилляров сосочкового сплетения дермы, т.е. капилляров, непосредственно питающих эпидермис. На ранних сроках (на 1 - 3 неделе) после облучения возникают сначала функциональные изменения

(дилятация, повышение проницаемости, атония, позднее – сужение просвета, деформация стенок, запустевание и гибель).

Радиационная гибель фибробластов и мультипотентных мезенхимальных клеток, приводит к нарушению складчатого строения кожи, снижению продукции коллагена, эластина.

Согласно экспериментальным данным на 4 неделе после облучения кожи мышей в дозе 35 Гр появление основной гиперемии свидетельствует об уменьшении клеточности эпидермиса и стойком расширении поверхностных капилляров дермы. При этом изменения сосудов носят лишь функциональный характер. На 6 неделе эпидермис разрушается, отмечается клеточная инфильтрация и расширение капилляров дермы. Процесс разрешается сухой или влажной десквамацией. Поздняя или третья волна эритемы на 10 - 16 неделе сопровождается отеком дермы, который при дозе 45 Гр может перейти в некроз. Основным патогенетическим механизмом некроза является ишемия тканей, возникающая в связи с повреждением сосудов. Этот поздний некроз не следует смешивать с ранним лучевым некрозом (доза 100-150 Гр и выше, появляется на 1 - 2 неделе после воздействия), когда все предшествующие фазы не прослеживаются, а основным его механизмом является интерфазная гибель клеток не только эпидермиса, но и эндотелия сосудов и фибробластов. Если в случае позднего некроза еще может наблюдаться частичная эпителизация и рубцевание, то ранний некроз исключает возможность восстановления тканей.

Характерной особенностью клинического течения МЛП является большая вероятность появления поздних лучевых осложнений, развивающихся спустя 6 и более месяцев после периода видимого восстановления. Морфологической основой поздних МЛП являются стойкие повреждения кровеносных и лимфатических сосудов – полное запустевание одних и нарастающая неполноценность других в связи и одновременно с прогрессированием фиброза тканей.

## **7 Клинические проявления МЛП**

В клинических проявлениях МЛП принято выделять несколько фаз их развития и условно различать четыре степени тяжести поражений. Критериями служат визуально оцененные изменения кожи. Продолжительность отдельных фаз и истинное значение тяжести поражения различно для разных видов ионизирующего излучения из-за неодинакового распределения поглощенной дозы по глубине тканей в облученном сегменте тела.

### **Фазы и периоды МЛП**

Острая фаза:

- 1) первичная реакция - первичная эритема;
- 2) скрытый (латентный) период;
- 3) период разгара:  
- вторичная эритема, отек:

- последующая сухая или влажная десквамация, первичный некроз;
- изъязвление, вторичный некроз;
- третья волна эритемы.

При большой дозе облучения (свыше 30 Гр) первичная эритема, минуя латентный период, переходит в первичный некроз.

Исходы:

- полное заживление;
- заживление с дефектами (рубцовая ткань, атрофия тканей);
- отсутствие заживления (язвы и некроз, осложненные инфекцией).

Фаза последствий:

- нарушение пигментации;
- сухость кожи, гиперкератоз,
- телеангиоэктазии;
- атрофия кожи и подлежащих тканей, клетчатки, мышц и т.д.;
- лучевой склероз и фиброз;
- поздние лучевые язвы, остеопороз;
- остеонекроз, контрактуры.

Первичная эритема возникает в сроки от нескольких минут до 12 - 24 часов после облучения и обусловлена неспецифической реакцией на воздействие ионизирующего излучения (С). При низкой мощности дозы лучевого воздействия и в случае малых по площади поражений первичная эритема может быть не замечена или ее аналогом могут быть лишь небольшие изменения чувствительности кожи (онемение или легкое жжение).

Зависимость сроков и выраженности первичной эритемы от дозы облучения носит очень сложный характер и поэтому не всегда может служить надежным диагностическим тестом. Однако, в случаях, когда рано возникшее (первый час после облучения или «под лучом») покраснение кожи сопровождается болью, чувством распирания, начинающимся отеком, можно подозревать развитие тяжелой или крайне тяжелой степени поражения (С).

Латентный (скрытый) период приходит на смену первичной эритеме, которая исчезает, и на облученном участке в это время не обнаруживаются никаких видимых изменений (С). Однако некоторые специальные методы исследований (термография, капилляроскопия, лазерная доплеровская флоуметрия и др.) могут обнаружить признаки лучевой реакции по типу воспалительной в виде усиления кровотока (D).

Латентный период (фаза) тем короче, чем выше величина поглощенной в коже дозы ионизирующего излучения, и чем больше площадь облучения кожи (С). Наличие латентной фазы одна из основных особенностей лучевых поражений вообще и лучевых ожогов кожи, в частности. Эта особенность служит надежным критерием для дифференциальной диагностики.

Вторичная или основная эритема (период разгара) (рисунок 2) по классическим представлениям должна возникать на второй- третьей неделе после облучения, что по времени



Рисунок 2 – Вторичная эритема в области левой половины грудной клетки совпадает с длительностью цикла клеточного обновления эпидермиса. Однако на практике время ее возникновения варьирует в гораздо более широких пределах, а именно от 3 - 5 дней до 3 - 4 недель. Кроме величины мощности поглощенной дозы и характера ее распределения по глубине кожи, время ее возникновения зависит так же от размеров площади поражения и от его локализации (С).

Вторичная эритема претерпевает во времени определенные изменения. В наиболее легких случаях покраснение кожи может спустя несколько дней приобрести бурый оттенок, кожа становится сухой, и ее поверхностный слой начинает шелушиться, обнажая почти здоровую, полностью эпителизованную поверхность, характеризующуюся лишь иногда небольшим сглаживанием кожного рисунка. Такой вариант МЛП расценивается как поражение I (легкой) степени.

В более тяжелых случаях покраснение кожи в фазе вторичной эритемы сопровождается признаками экссудативной реакции. В течение 2 - 3 дней развивается отек тканей, затем образуются пузыри, сначала мелкие, затем сливающиеся друг с другом, заполненные серозной жидкостью. Если поражение неглубокое, то в течение ближайших 2 – 2,5 недель поверхностный слой кожи начинает отслаиваться - эта стадия носит название влажной десквамации (рисунок 3) - обнажается нежно розовая поверхность, частично или полностью эпителизованная, а спустя еще 2 - 3 недели можно говорить о полном заживлении. Это вариант лучевого поражения II (средней) степени тяжести.



Рисунок 3 – Пузыри на ладонной поверхности пальцев правой кисти – влажная десквамация

Тяжелая (III) степень МЛП характеризуется развитием эрозивных поверхностей или язв, обнаруживаемых после спонтанного или хирургического удаления “покрышек” пузырей. Течение этой фазы - фазы эрозий и язв - различно для разных видов лучевого воздействия. При поражениях, вызванных мягким рентгеновским или бета-излучением низких энергий, эрозии заживают сравнительно быстро - через 1 - 2 недели от момента влажной десквамации, и их исходом бывает лишь легкая атрофия кожи. При МЛП, вызванных воздействием гамма - или нейтронного излучения, заживление язв затягивается на месяцы, если и происходит то, в основном, путем образования рубцов. Лучевые язвы или полностью не заживают, или, если заживление происходит – быстро рецидивируют. Если заживления язвы не происходит, а наблюдается прогрессирование (углубление процесса), то говорят о IV (крайне тяжелой) степени поражения (рисунок 4).



Рисунок 4 - Первичный некроз на тыльной поверхности правой кисти

На 6 - 10 неделе после облучения может возникать 3-я волна эритемы, появление которой связывают с повреждением эндотелия сосудов и развитием аутоиммунного процесса.

В некоторых, особенно тяжелых случаях, признаки некроза кожи и подкожных образований проявляются в течение первых 1 - 2 недель, когда уже первичная эритема сопровождается отеком и практически без латентного периода переходит во вторичную, наблюдается усиление ,

синюшного оттенка гиперемии с дальнейшим почернением тканей и формированием первичного некроза развивается тяжелейший, не поддающийся терапии болевой синдром. В таких ситуациях диагноз МЛП IV степени тяжести может быть поставлен уже в первые 3 - 5 дней (рисунок 5).



Рисунок 5 – Первичный некроз левой молочной железы

При развитии МЛП сохраняет свое значение и характерное для всех лучевых поражений соотношение «доза-эффект» (С).

В зависимости от клинических проявлений, вида ионизирующего излучения, дозы воздействия выделяют 4 степени тяжести МЛП (таблица 1):

- легкая – при воздействии ионизирующего излучения в дозах 8 - 12 Гр;
- средней степени – >12 - 20 Гр;
- тяжелая – >20 - 35 Гр;
- крайне тяжелая – >35 Гр.

Классификация МЛП по степеням тяжести важна не только для описания клинической картины поражения, но имеет важное прогностическое значение.

## **8 Методы определения дозы облучения**

Клиническая картина МЛП и степень его тяжести во все периоды развития зависят от конкретных условий лучевого воздействия, среди которых наибольшее значение имеют величина поглощенной дозы и проникающая способность радиации. Для оценки этих параметров следует выяснить с каким радионуклидом произошел контакт, воздействию какого вида излучения (гамма-, бета-, рентгеновского и др.) подвергся пострадавший, каковы размеры и активность источника, каково расстояние от тела до источника, как долго продолжалось облучение, было ли оно повторным или однократным.

При обращении в лечебно-профилактическое учреждение больного с жалобами на наличие ожога, необходимо уточнить обстоятельства его получения. При подробном расспросе пациента может быть выяснено, что изменения на коже появились спустя какое-то время после участия в радиационной аварии на производстве, после проведения интервенционной радиологической процедуры или терапевтического облучения, а также бытового контакта с неизвестным металлическим предметом.

Таблица 1 - Основные клинические проявления по периодам развития и уровни поглощенных доз (кратковременное гамма-облучение) при МЛП различных степеней тяжести

Периоды развития МЛП	I (легкая), 8-12 Гр	II (средняя), > 12-20 Гр	III (тяжелая), > 20-25 Гр	IV (крайне тяжелая), > 26-30 Гр
Первичная реакция – первичная эритема	Продолжается несколько часов, может отсутствовать	От нескольких часов до 2-3 суток	Выражена у всех, длится от 3 до 4-6 суток	Выражена у всех, не ослабевает к разгару
Скрытый период (латентный)	До 15-20-х суток после воздействия.	До 10-15-х суток после воздействия	До 7-14-х суток после воздействия	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
Исходы острого периода	Сухая десквамация к 25-30-м суткам	Влажная десквамация с появлением под отторгающимся слоем нового эпидермиса к концу 1-2-го месяца	Развитие и заживление язв замедленно, длится месяцы. Глубокие язвы или не заживают без оперативного лечения или заживают на короткий период	Процессы ограничения и отторжения замедлены. На 3-6-й неделе некроз мягких тканей с инфицированием и общей интоксикацией. Лишь своевременная и радикальная операция может спасти больного
Последствия	Сухость кожи, пигментные нарушения	Возможны атрофия кожи, клетчатки, мышц, возможно образование поздних радиационных язв	Поздние лучевые язвы на фоне несовершенных рубцов и лучевого фиброза, гиперкератоза	Ампутационные дефекты, рецидивы язв, контрактуры, остеопороз, остеонекроз



Если известны характеристики источника ионизирующего излучения, то возможно определение дозы облучения расчетными методами. При подробном опросе больного выясняются подробности контакта с источником ионизирующего излучения и пространственно-временные характеристики облучения, на основании которых делается заключение о предполагаемой на основании этих данных дозе облучения (D).

Исследование электронно-парамагнитного резонанса (ЭПР): метод измерения спектра ЭПР долгоживущих свободных радикалов в кальцинированных тканях организма – в эмали зубов и компактном веществе кости - является достаточно надежным для реконструкции дозы гамма-облучения в любые сроки после радиационного воздействия. Метод ЭПР-спектрометрии эмали зуба (премоляра или моляра, не подвергавшегося воздействию ультрафиолетового излучения) позволяет реконструировать дозу облучения, накопленную в течение всей жизни, включая медицинское, преимущественно в области головы. Для проведения исследования ЭПР эмали зуба с целью ретроспективного определения дозы необходимо согласие больного на экстракцию зуба или наддесневую биопсию части его, покрытой эмалью. Реальное применение этого метода становится полезным только при облучении в дозе более 0,5 Гр (D). Исследование не проводится при отсутствии зубов у лиц пожилого возраста, а также при удалении зоны локального воздействия радиации от области головы пациента. Исследование ЭПР компактного вещества кости становится возможным после оперативного вмешательства в области МЛП, т.е. спустя значительное время после лучевого воздействия. Кроме того, возможно исследование ЭПР одежды, обуви для определения дозы локального облучения у пострадавшего в аварии.

В зависимости от действовавшего вида излучения при исследовании могут использоваться гамма-, бета-, альфа- (радиометрический) или нейтронный датчики для идентификации воздействия, в том числе и при поражении щитовидной железы. После удостоверения в отсутствии внешнего (поверхностного) загрязнения блок детектирования необходимо последовательно поднести к области расположения очага МЛП или щитовидной железы.

Сравнительная характеристика методов физической дозиметрии приведена в таблице 2.

При радиационной аварии, когда лучевому воздействию подвергается все тело пострадавшего, облучение часто является неравномерным и приводит к развитию ОЛБ в сочетании с МЛП. В связи с этим, при поступлении больного с подозрением на развитие лучевых поражений необходимо исключить возможность развития ОЛБ. Сочетание ОЛБ и МЛП требует внесения ряда корректив в план лечения больного, в том числе и в отношении МЛП. Например, рекомендуется выполнение хирургических операций при МЛП вне цитопенического периода костномозгового синдрома ОЛБ с целью профилактики инфицирования раневой поверхности МЛП (D).

С целью определения средней дозы, поглощенной в теле пострадавшего, проводится исследование хромосомных aberrаций в препаратах культур клеток костного мозга (в ближайшие 3-4 дней после облучения), в дальнейшем – в культурах лимфоцитов периферической крови (С). Проведение этого исследования позволяет подтвердить факт облучения в дозе, превышающей 0,3 Гр в первом случае и 0,1 Гр – во втором, а также исключить радиационное воздействие на все тело в дозах, вызывающих развитие ОЛБ.

Основой оценки дозы по aberrациям хромосом является количественная зависимость образования aberrаций в лимфоцитах периферической крови и костном мозге от дозы излучений. Такая «биологическая» дозиметрия дает достоверную информацию в случаях относительно равномерного облучения (С). При неравномерном воздействии с перепадом дозы более чем в 2-3 раза информативность показателя снижается. Вместе с тем неравномерность облучения может быть оценена по характеру распределения дицентриков по клеткам и при сопоставлении данных, полученных с помощью разных цитогенетических показателей, а также по данным исследования трепанатов костного мозга из различных точек скелета (С).

В различные сроки после облучения используются различные цитогенетические методы: в близкие сроки после облучения (до двух лет) – прямой метод исследования хромосомных aberrаций (С), в отдаленные сроки – FISH метод (С).

## **9 Принципы клинической диагностики МЛП**

Поступлении больного с подозрением на облучение в дозах, вызывающих лучевые поражения, во время сбора анамнеза выясняется на какие сутки после контакта с источником ионизирующего излучения появились гиперемия кожи, синюшность, отек, боль, чувство распирания, пузыри, сухое и влажное шелушение, первичный некроз, зона ишемии, инфицированные язвы, некротизированные язвы.

Как было отмечено выше, при неравномерном облучении клинические признаки МЛП могут сочетаться с ОЛБ, и при этом развитие кожных изменений может опережать появление симптоматики ОЛБ. С целью исключения общего облучения тела больного в дозах, вызывающих развитие ОЛБ, выясняется, были ли тошнота, рвота, головная боль, понос, слабость, адинамия, снижение АД с обязательным уточнением степени выраженности этих симптомов. В связи с этим особое значение наряду с вышеназванным методом исследования хромосомных aberrаций для диагностики клинических проявлений ОЛБ приобретает изучение развернутого клинического анализа крови с обязательным подсчетом тромбоцитов и ретикулоцитов. В клиническом анализе крови в первую очередь обращается внимание на общее количество

Таблица 2 - Сравнительная характеристика методов физической дозиметрии\*

Метод	Ближайшие сроки получения результатов	Максимальная погрешность	Оцениваемые показатели	Основные достоинства	Основные недостатки
Измерение показаний индивидуальных дозиметров	1-е сутки после облучения	20%	Доза в точке ношения индивидуального дозиметра	Быстрая оценка доз, высокая точность и объективность оценки	Частая невозможность оценки распределения доз местного облучения. Малоприменим для лиц из населения.
Расчетная реконструкция доз местного облучения кожи	1-е сутки после облучения	>100%	Распределение доз местного облучения по поверхности и глубине тела	Быстрая оценка доз. Широкая применимость метода в том числе для лиц из населения.	Большая погрешность и субъективность результата.
Моделирование ситуации облучения	2-е сутки после облучения	50%	Распределение доз местного облучения по поверхности и глубине тела	Объективность оценки	Большая погрешность. Малоприменим ввиду трудностей повторения условий облучения
ЭПР эмали зуба	3-и сутки после облучения	20%	Доза в области головы	Высокая точность и объективность оценки. Высокая чувствительность метода. Применимость в отдаленные сроки после облучения.	Задержка получения результата. Отсутствие прямой оценки распределения доз местного облучения.
ЭПР одежды и сопутствующих предметов	6-е сутки после облучения	25%	Распределение доз местного облучения по поверхности тела	Высокая точность и объективность оценки	Значительная задержка получения результата. Неприменимость в отдаленные сроки после облучения.

\* - Приведенные характеристики являются типичными, исходя из практического опыта.

лейкоцитов и лимфоцитов. Снижение лимфоцитов в течение первой недели после облучения может свидетельствовать о возможном общем облучении всего тела и опасности развития ОЛБ. При изолированных МЛП общее количество лейкоцитов, как правило, меняется позднее, при появлении эрозий и язв. В это время наблюдается лейкоцитоз нередко с палочкоядерным сдвигом и ускорением СОЭ, что свидетельствует о быстром инфицировании раневой поверхности. Нередко при больших площадях эрозивно-язвенных поверхностей в общем анализе крови отмечаются лейкопения и тромбоцитопения потребления, возможно развитие анемического синдрома. При глубоких (тяжелой и крайне тяжелой степени) и обширных МЛП, протекающих с поражением большого количества мышечной ткани, в биохимическом анализе крови может отмечаться повышение креатинкиназы, лактатдегидрогеназы и креатинина.

В разные фазы раневого процесса при МЛП применяются различные методы визуализации имеющихся тканевых поражений.

В периоде первичной реакции – визуальный осмотр кожных покровов с целью выявления неяркой быстро проходящей первичной эритемы, а также тепловизорное исследование, капилляроскопия и лазерная доплеровская флоуметрия для обнаружения сосудистой реакции по типу воспалительной (D).

В латентном периоде также могут использоваться тепловизорное исследование, капилляроскопия и лазерная доплеровская флоуметрия (D). Контактная жидкокристаллическая термография опирается на оптические свойства жидких кристаллов, которые проявляются изменением окраски в радужные цвета при нанесении их на термоизлучающие поверхности. Было показано, что повышение температуры в облученных областях выявляется намного раньше, чем появление клинических признаков в первые дни после облучения (C).

Для определения площади и глубины острого МЛП в периоде основных клинических проявлений применяется визуальный осмотр с измерением площади видимых изменений.

Для уточнения состояния подлежащих очагу МЛП тканей и органов используется УЗИ, рентгенографическое исследование, компьютерная томография (КТ) и магнитнорезонансная томография (МРТ). При наличии отдаленных последствий МЛП (спустя 1 год и более после острого лучевого воздействия) рекомендуется проведение УЗИ кожи – для определения толщины и плотности кожи, лазерной доплерографии артерий и вен – для определения состояния крупных сосудов в области лучевого фиброза, рентгенографии пораженной области – для выявления признаков остеопороза, остеонекроза и остеомиелита (C).

В зависимости от локализации МЛП в областях тела, имеющих определенные анатомические особенности, что соответственно, определяет особенности диагностики и лечения, в рамках «Стандарта медицинской помощи при радиационном дерматите лучевом» были

выделены несколько моделей МЛП. С учетом поверхностности поражения и специфики лечебных мероприятий (только консервативное лечение) отдельно выделена модель «Оказание помощи при МЛП легкой степени тяжести» независимо от локализации поражения.

В зависимости от локализации очага поражения набор применяемых методов исследования может варьировать. Например, в случае локализации МЛП в области головы и шеи важными являются офтальмологическое обследование, позволяющее выявить признаки и степень тяжести острого поражения тканей глаза и его придатков (первичная и вторичная эритема, сухой и влажный дерматит, кератит, язвенный и некротический процесс), а также ЛОР-обследование, позволяющее оценить состояние слизистых оболочек и степень тяжести поражения гортаноглотки. Использование комплекса различных диагностических методик позволяет определить границы острого лучевого повреждения кожи, состояние подлежащих органов и тканей и, соответственно, степень тяжести МЛП.

В отдаленном периоде используются все вышеназванные диагностические методики, позволяющие оценить состояние тканей в области поражения. Особое значение приобретают рентгеновские методы исследования, позволяющие визуализировать состояние костной ткани, изменения которой в виде остеопороза, остеонекроза, остеомиелита могут появляться спустя 6 и более месяцев после лучевого воздействия.

## **10 Дифференциальная диагностика МЛП с термическими и химическими ожогами**

Основой диагноза служат: жалобы, данные анамнеза (опрос больного и других лиц, вовлеченных в ситуацию), осмотр больного и использование дополнительных методов исследования.

В таблицах 3 и 4 приведены субъективные и объективные признаки МЛП, термических и химических ожогов после воздействия и в период выраженных изменений, используемые для проведения дифференциального диагноза.

Таблица 3 - Дифференциальный диагноз радиационных, термических, химических поражений в первые минуты, часы после воздействия.

<b>Степень тяжести и вид поражения</b>	<b>Субъективные признаки</b>	<b>Объективные признаки</b>
Легкая, термический ожог	слабая боль, жжение	гиперемия
Легкая, химический ожог	слабые неприятные ощущения	легкая гиперемия
Легкая, МЛП	отсутствуют	отсутствуют
Средняя, термический ожог	боль, жжение	отек кожи, пузырь
Средняя, химический ожог	боль, жжение или онемение	отек кожи, пузырь
Средняя, МЛП	отсутствуют	как правило отсутствуют, или легкая эритема
Тяжелая, термический ожог	сильная боль, жжение	некроз - отторжение кожи, или почернение тканей, возможен шок
Тяжелая, химический	то же	то же
Тяжелая, МЛП	иногда легкое жжение	иногда гиперемия

Таблица 4 – Дифференциальный диагноз радиационных поражений с термическими и химическими ожогами в периоде выраженных клинических изменений.

<b>Степень тяжести и вид поражения</b>	<b>Субъективные признаки</b>	<b>Объективные признаки</b>	<b>Данные анамнеза</b>
Легкая, термический или химический ожог	болезненность, жжение кожи	гиперемия, сухость, шелушение кожи	нет латентного периода, общее время развития – 1 неделя
Легкая МЛП	легкое жжение	гиперемия, потемнение кожи, шелушение	контакт с источником 3 - 4 недели назад, общее время - 5 - 6 недель
Средняя, термический или химический ожог	боль, жжение	образование пузырей на коже, иногда без отека	отсутствие латентного периода
Средняя МЛП	Боль, чувство распирания тканей	отек, пузыри, влажное шелушение	контакт с источником 2 -3 недели назад, общее время развития – 6 - 7 недель
Тяжелая, хим. терм. ожог	боли, жжение, возможен шок	некроз кожи	отсутствие латентного периода
Тяжелая, МЛП	боли, бессонница	язва, возникшая после вскрытия пузыря	латентный период - 1 - 2 недели
Крайне тяжелая, терм. хим ожог	шок	некроз кожи и подкожных тканей	отсутствие латентного периода
Крайне тяжелая, МЛП	тяжелый болевой синдром	некроз кожи, возникшей после яркой гиперемии и отека или после пародоксальной ишемии	латентный период 1 - 3 дня или отсутствует (при дозе воздействия 80-100 Гр)

## **11 Диагностика и оказание медицинской помощи при МЛП легкой степени любой локализации**

### **11.1 Диагностика**

После контакта с источником ионизирующего излучения у 50% пострадавших в течение ближайших суток может наблюдаться неяркая гиперемия пораженной области, в отдельных случаях – ощущение жжения, парестезии. Спустя 21 день после контакта – яркая («застойная») гиперемия, отек облученной области, который спадает постепенно, и кожа пигментируется, как при солнечном загаре. После отшелушивания эпидермиса (сухая десквамация) обнажается полностью эпителизованная поверхность.

С целью подтверждения лучевого генеза выявленных локальных поражений необходимо проведение следующих исследований:

- расследование аварийного случая с целью выявления источника облучения и определения дозы расчетным способом. Получение данных о возможном облучении в дозе 8-12 Гр для кожи подмышечной области и верхних век – свыше 5-6 Гр - позволяет предположить развитие МЛП легкой степени тяжести (С);

- моделирование ситуации с целью определения дозы лучевого воздействия. Получение данных об облучении в дозе 8-12 Гр для подмышечной области и верхних век – 5-6 Гр - подтверждает диагноз МЛП легкой степени тяжести (С);

- в случае локализации МЛП в области головы, шеи и верхней половины грудной клетки необходимо проведение исследования ЭПР эмали зуба. Получение данных об облучении в дозе 8-12 Гр подтверждает диагноз МЛП легкой степени тяжести (D);

- в случае локализации МЛП в области головы, шеи и верхней половины грудной клетки необходимо проведение радиометрии щитовидной железы для определения дозы облучения на этот орган в случае воздействия радиоактивного йода. Данные о дозе на щитовидную железу, превышающей 10 Зв, свидетельствует о возможности лучевого поражения органа (С);

- исследование металлических предметов (часы, ювелирные украшения и др.), находившихся на теле пострадавшего в момент облучения, с целью выявления наведенной активности при предположении о действии гамма-нейтронного облучения (D).

Для исключения общего облучения в дозах, вызывающих развитие ОЛБ проводятся:

- исследование хромосомных aberrаций для определения общей дозы облучения на все тело. Получение данные об общем облучении в дозе более 1 Гр свидетельствует о возможности последующего развития ОЛБ (С);

- спектрометрия излучений человека с целью выявления инкорпорации радионуклидов и/или радиоактивного загрязнения кожи и видимых слизистых оболочек. При наличии поверхностного



загрязнения радионуклидами решается вопрос о деконтаминации кожных покровов (С);

- в течение 3-х суток подряд анализ суточной мочи и кала на содержание радионуклидов для выявления внутреннего поступления (С);

- повторные исследования общего клинического анализа крови. В течение первой недели после облучения особое внимание уделяется показателю «абсолютное количество лимфоцитов». Его снижение на 2-е сутки после облучения ниже  $0,5 \times 10^9/\text{л}$  свидетельствует о высокой вероятности последующего развития ОЛБ (С). В зависимости от прогнозируемой по этому показателю степени тяжести ОЛБ назначается частота исследований клинического анализа крови. При прогнозируемой легкой степени ОЛБ общий анализ крови назначается ежедневно в течение первой недели заболевания, затем в течение 14 дней – один раз в три дня и в течение последующего месяца – ежедневно. При более тяжелой степени ОЛБ – ежедневно в течение первой недели, один раз в три дня в течение латентного периода и ежедневно с момента развития цитопенического синдрома до появления признаков восстановления кроветворения. Снижение показателей нейтрофилов и тромбоцитов вплоть до полного агранулоцитоза и глубокой тромбоцитопении может наблюдаться в сроки от 5 до 40 дня после облучения в зависимости от степени тяжести ОЛБ.

Для определения степени тяжести МЛП, площади поражения и исключения поражения внутренних органов и других подлежащих структур в облученной области применяются:

1) во всех периодах развития раневого процесса, включая латентный период:

- тепловизорное исследование, позволяющее выявить реакцию по типу воспалительной в пораженной области и заподозрить развитие МЛП до появления его клинических признаков (D);

2) в периоде основных клинических проявлений:

- исследование уровня креатинкиназы, лактадегидрогеназы, креатинина крови, повышающихся вследствие распада клеток после радиационного воздействия, для определения глубины и площади поражения (С);

- лазерная доплеровская флоуметрия пораженной области, выявляющая усиление кровотока в зоне МЛП (D);

- УЗИ кожи (скинсканнер), выявляющее отек и увеличение плотности кожи и подлежащих тканей (D);

- УЗИ внутренних органов в проекции действия пучка ионизирующего излучения, позволяющее оценить состояние внутренних органов;

- рентгенологическое, КТ и/или МРТ исследование внутренних органов (легких) и костных структур в пораженной области. Кроме того, результат исследования костных структур должен

быть использован как исходный для повторного исследования в периоде отдаленных последствий с целью оценки выраженности лучевого остеопороза;

- эзофагогастроскопия для выявления эрозивно-язвенных изменений слизистых перед назначением пентоксифиллина,

- в случае облучения передней поверхности шеи или инкорпорации  $^{131}\text{I}$ , проводится УЗИ и скенирование щитовидной железы, исследование уровней ТТГ,  $\text{T}_3$ ,  $\text{T}_4$ , антител к рецепторам тиреотропного гормона, к тиреоглобулину, к тиреопероксидазе, к микросомальной фракции с целью выявления признаков поражения щитовидной железы (С);

- офтальмологическое исследование в случае локализации МЛП в области головы и шеи позволяет выявить признаки поражения глаза: инъекцию сосудов конъюнктивы и склеры, развитие мелких и крупных кровоизлияний, отек ткани, усиленную секрецию желез, понижение тактильной чувствительности роговой оболочки и развитие кератита, кровоизлияния в радужную оболочку, переднюю камеру, стекловидное тело, на сетчатке - резкое расширение и чёткообразность вен, множественные кровоизлияния и плазморрагии (D);

- обследование ЛОР-органов в случае локализации МЛП в области головы и шеи позволяет выявить признаки развития орофарингеального синдрома (ОФС) в виде покраснения и отека слизистой, ее опалесценции «жемчужным» цветом, появления на внутренней поверхности щек отпечатков зубов и белой полосы по линии их смыкания. Изменения могут быть ограниченными или постепенно распространяющимися при неравномерном распределении дозы. Через 1-2 суток интенсивность гиперемии уменьшается и обычно к концу недели она исчезает. При развитии ОФС I степени тяжести после 2-х недельного латентного периода начинается вторая волна изменений слизистых в виде застойной гиперемии с синевато-синюшным оттенком и отечности. Вновь видны отпечатки зубов. Слизистая становится «мутной», белесоватой, на щеках появляются беловатые линии утолщенного эпителия по линии смыкания зубов, единичные поверхностные эрозии. Полное восстановление слизистых наблюдается приблизительно через 2 недели (D).

## **11.2 Оказание медицинской помощи**

При МЛП легкой степени тяжести медицинская помощь оказывается в виде первичной медико-санитарной помощи и специализированной, в том числе высокотехнологичной медицинской помощи. При обследовании пострадавших и до установления диагноза МЛП легкой степени тяжести плановая медицинская помощь (обследование) должна оказываться в стационарных условиях. После подтверждения диагноза МЛП легкой степени плановая медицинская помощь (обследование и лечение) может оказываться в амбулаторных условиях и в условиях дневного стационара из расчета 30 дней.

Необходимый объем медицинской помощи при МЛП легкой степени предполагает использование только консервативных методов лечения.

### **11.2.1 Консервативные методы лечения**

Лечебные мероприятия при МЛП легкой степени проводятся в периоде основных клинических проявлений и нацелены на снижение выраженности воспалительной реакции в области поражения. Лечение только консервативное, открытым способом, без повязки.

С этой целью используются:

- Лиоксазин, гелевый препарат, местно (D);
- Пантенол (производное кальция пантотената), спрей, местно (D);
- антигистаминные препараты, перорально (D).

С целью обезболивания при МЛП легкой степени тяжести применяется пероральный прием нестероидных противовоспалительных препаратов.

### **11.3 Исходы**

Целью проводимого лечения при МЛП легкой степени тяжести является полное заживление облученной поверхности.

### **11.4 Профилактика отдаленных последствий, реабилитация больных**

Последствиями МЛП легкой степени могут быть как легко выраженная атрофия кожи, стертость кожного рисунка, некоторая сухость кожи, так и минимальные характерные нарушения пигментации в виде чередования единичных очагов гипер- и гипопигментации («пестрая» кожа). В очень редких случаях выявляются отдельные телеангиоэктазии.

С целью реабилитации при МЛП легкой степени назначаются сероводородные ванны, санаторно-курортное лечение (D).

## **12 Диагностика и оказание медицинской помощи при остром МЛП средней, тяжелой и крайне тяжелой степени области головы и шеи**

### **12.1 Диагностика**

Клинически после контакта с источником ионизирующего излучения в течение первых суток может наблюдаться неяркая гиперемия пораженной области, ощущение жжения, парестезии. Спустя 3-15 дней после контакта в зависимости от величины дозы облучения – яркая синюшная или буро-коричневая («застойная») гиперемия, резкий отек облученной области, пузыри, эрозии и язвы, кровоизлияния, первичные некрозы. Возможно развитие лучевого паротита, который характеризуется односторонним или двусторонним увеличением околоушных желез, болезненностью их при пальпации. При развитии ОФС возможны жалобы на болезненность в ротовой полости, при глотании, ощущение сухости во рту. При поражении глаз

возможно появление покраснения конъюнктивы, ощущения «песка» в глазах, жжения, слезостояния, светобоязни, снижения остроты зрения.

С целью подтверждения лучевого генеза выявленных локальных поражений необходимо проведение следующих исследований:

- расследование аварийного случая с целью выявления источника облучения и определения дозы расчетным способом (С);
- моделирование ситуации с целью определения дозы лучевого воздействия (С);
- проведение исследования ЭПР эмали зуба с целью определения дозы лучевого воздействия на область головы, шеи и верхней половины грудной клетки (D);
- радиометрия поверхности тела с целью выявления радиоактивного загрязнения и решения вопроса о последующей деконтаминации (С),
- радиометрия щитовидной железы в случае воздействия радиоактивного йода для определения дозы радиационного воздействия на этот орган (С);
- исследование металлических предметов (часы, ювелирные украшения и др.), находившихся на пострадавших в момент облучения, с целью выявления наведенной активности (D);
- при воздействии нейтронов – исследование волос на наличие радиоактивных изотопов серы ( $^{35}\text{S}$ ) и фосфора ( $^{32}\text{P}$ ); по величине активности радиоактивных изотопов оценивается величина дозы от нейтронной фракции;
- трехкратный анализ суточной мочи и кала на содержание радионуклидов (С).

Для исключения общего облучения в дозах, вызывающих развитие ОЛБ, проводятся:

- исследование хромосомных aberrаций в клетках костного мозга и культуре лимфоцитов периферической крови для определения общей дозы облучения на все тело (С);
- спектрометрия излучений человека с целью выявления инкорпорации радионуклидов (С);
- повторные исследования общего клинического анализа крови с обязательным определением количества тромбоцитов и ретикулоцитов (С).

Для определения степени тяжести МЛП, площади поражения, признаков поражения внутренних органов и других подлежащих структур в облученной области применяются:

- 1) во всех периодах развития раневого процесса, включая латентный период:
  - тепловизорное исследование пораженной области (D);
- 2) в периоде основных клинических проявлений:
  - общий анализ крови при инфицированных эрозиях и язвах (С);
  - посев микробиологической флоры с раневой (ожоговой) поверхности, с задней стенки глотки и миндалин (при ОФС) для определения чувствительности микрофлоры (С);

- исследование уровня амилазы крови, альфа-амилазы мочи для диагностики лучевого паротита (С);
- исследование креатинкиназы, лактадегидрогеназы, креатинина крови для оценки глубины и площади поражения (С);
- лазерная доплеровская флоуметрия пораженной области для оценки глубины, площади поражения и состояния кровотока в пораженной области (D);
- УЗИ кожи (скинсканнер) для оценки плотности и толщины кожи (D);
- рентгенологическое исследование, КТ или МРТ головы (С);
- эзофагогастроскопия, в том числе для выявления эрозивно-язвенных изменений слизистой перед назначением пентоксифиллина,
- УЗИ щитовидной железы при подозрении на лучевое поражение органа (С);
- скенирование щитовидной железы при подозрении на лучевое поражение органа (С);
- исследование уровней ТТГ, Т<sub>3</sub>, Т<sub>4</sub>, антител к рецепторам тиреотропного гормона, к тиреоглобулину, к тиреопероксидазе, к микросомальной фракции при подозрении на лучевое поражение щитовидной железы (С);
- офтальмологическое исследование для выявления признаков острого лучевого поражения глаза (D);
- ЛОР-обследование позволяет выявить признаки развития ОФС. Клиническая картина ОФС I степени тяжести - см. п. 8.1. Проявления ОФС II степени тяжести развиваются через 2 недели после облучения или чуть раньше. Спустя 2-3 суток появляются множественные, иногда с гемorragиями, эрозии на слизистой щек, мягкого неба. Часто наблюдается региональный лимфаденит. Изменения наблюдаются в течение 3 недель с последующим полным восстановлением слизистых. При ОФС III степени тяжести поражение выявляется через 7 дней. На всех участках слизистой полости рта возникают крупные в диаметре до 5 мм, множественные язвы и эрозии, покрытые некротическим налетом. Выражен болевой синдром. Одновременно с заживлением старых эрозий возникают новые. Эрозивно-язвенный процесс, как правило, осложняется смешанной бактериально-грибковой инфекцией. После регенерации слизистых на месте заживших эрозий образуются рубчики. При ОФС крайне тяжелой степени после некоторого стихания интенсивности первичной гиперемии на 4-6 сутки она вновь рецидивирует. Слизистая становится синюшной с белыми налетами, отекает. Вскоре развиваются первичные язвенно-некротические обширные поражения слизистых. Некрозы распространяются на подслизистый слой и глубже. Язвы инфицируются, отмечаются сильные боли. Уменьшается количество отделяемой слюны, она становится тягучей, удаляется только путем наматывания на шпатель. В связи со снижением слюноотделения слизистая сухая, что приводит к вторичному поражению.

Некротические массы отходят пластами, обнажая глубокие язвенные дефекты. Выражен местный геморрагический синдром. Отмечается длительное (до 1,5 месяцев), повторно рецидивирующее течение поражений с неполной, часто дефектной репарацией слизистой: она истончена, сухая, покрыта множественными легко ранимыми рубцами (D);

- цитологическое, гистологическое и гистохимическое исследования биоптата из пораженной области или операционного материала (D).

## **12.2 Оказание медицинской помощи**

При МЛП средней, тяжелой и крайне тяжелой степени головы и шеи предусматривается экстренное, неотложное и плановое оказание всех видов медицинской помощи: первичной медико-санитарной помощи, скорой, в том числе специализированной, специализированной в том числе высокотехнологичной медицинской помощи в условиях стационара из расчета 120 дней, а также по показаниям - паллиативной медицинской помощи.

Необходимый объем медицинской помощи при МЛП средней, тяжелой и крайне тяжелой степени головы и шеи предполагает использование консервативных и хирургических методов лечения.

### **12.2.1 Консервативные методы лечения**

С целью обезболивания назначаются нестероидные противовоспалительные препараты, наркотические анальгетики, различные блокады.

В периоде до образования эрозий и язв с целью уменьшения выраженности воспалительной реакции:

Лиоксазин, гелевый препарат, местно, позволяет сохранить естественную покрывку пузыря (D). Желательно сохранять естественную покрывку пузыря, не надо вскрывать хирургическим путем целостную покрывку, так как вследствие последующего инфицирования ухудшаются условия для заживления.;

- Пантенол (производное кальция пантотената), спрей, местно (D);
- ингибиторы протеаз, парентерально (D);
- антигистаминные препараты, внутрь, парентерально (C).

В периоде образования эрозий и язв:

- антибиотики широкого спектра действия или в соответствии с чувствительностью высеянной микрофлоры, внутрь и парентерально – для борьбы с инфекционными осложнениями (C);

- Пентоксифиллин, внутривенно капельно, с целью улучшения микроциркуляции в пораженной области (C);

- антисептические растворы для местного применения – для борьбы с инфекционными осложнениями (C);

- Химопсин местно, с целью очищения язвы от фибринозных наложений (D);
- Метилурациловая мазь местно, с целью стимуляции регенерации (D);
- Актовегин крем и гель, местно, с целью стимуляции регенерации (D);
- ежедневные перевязки с использованием непрлипающих повязок на основе пчелиного воска и парафина с пропиткой вышеперечисленными препаратами (Воскопран, Парапран) (D);
- при ОФС III-IV степени тяжести – парентеральное питание;
- с целью лечения острого лучевого поражения глаз для борьбы с инфекцией применяется промывание конъюнктивальной полости растворами антисептиков, инстилляций и закладывания в конъюнктивальный мешок капель и мазей с антибиотиками, а также гелей, содержащих стимуляторы регенерации и капель-любрикантов для защиты и восстановления эпителия роговицы, а также местное применение анестетиков с целью обезболивания, капель со стероидными гормонами, противовирусных препаратов.

### **12.2.2 Хирургические методы лечения**

При лечении МЛП тяжелой и крайне тяжелой степени, как и при тяжелых ожогах нелучевого генеза, основным видом лечения является хирургический метод. В отличие от тяжелых ожогов нелучевого генеза, когда наилучший эффект достигается при ранней – в течение ближайших 7 дней после ожога – операции, при МЛП оперативное вмешательство выполняется после полной демаркации поражения спустя 1-2 месяца после лучевого воздействия с учетом постепенности проявления очагов МЛП различной степени тяжести. Оперативное вмешательство показано при МЛП тяжелой и крайне тяжелой степени при площади поражения более 0,5% от площади поверхности тела. В случае локализации МЛП на пальцах рабочей руки – при любой площади при отсутствии заживления (D).

Используемые методы хирургического лечения:

1) некрэктомия - иссечение пораженных тканей одним блоком с последующим заживлением операционной зоны (С). Данное вмешательство предотвращает поздние патологические процессы, в том числе развитие поздних трофических язв. Обычно такая операция возможна при локализации МЛП вне зон нахождения магистральных артерий, нервных стволов, сухожилий. Наиболее целесообразным периодом для выполнения операции являются сроки демаркации поражения - возникновения язвы, некроза (как правило, 3 - 6 неделя после облучения);

2) аутотрансплантация кожных лоскутов на язвенный дефект без предварительного иссечения язвы - этот тип операций показан при локализации МЛП на лице и шее, особенно, если дно язвенной поверхности составляют магистральные артериальные сосуды, нервные стволы или сухожилия (С). Для успешного приживления лоскута необходима подготовка язвенной

поверхности к восприятию трансплантата (проведение терапии, направленной на улучшение микроциркуляции; местно - средствами, способствующими очищению язвенной поверхности и ускоряющими регенерацию тканей). Лучшими сроками выполнения таких операций является время полного очищения язвы от некротических масс и появления ярко-красных, сочных грануляций. Как показал опыт, трансплантация свободных расщепленных кожных аутолоскутов полностью не предотвращает развитие поздних лучевых язв, особенно при МЛП тяжелой и крайне тяжелой степени, когда площадь МЛП составляет более 0,5-1% от площади поверхности тела (в зависимости от локализации очага МЛП);

3) некрэктомия с ауто трансплантацией кожных лоскутов (С):

- свободных расщепленных;
- перемещенных полнослойных на ножке;
- кожно-мышечные лоскуты на сосудистой ножке (микрохирургическая техника).

Современные методы пластической хирургии: перемещение островковых лоскутов на мышечной или сосудистой ножке, свободная пересадка тканевых комплексов (полнослойных лоскутов) - наиболее эффективные методы лечения поздних МЛП любой локализации. Основное преимущество реконструктивной пластической хирургии - автономное кровообращение, обеспечивающее активное включение репаративных процессов тканевых комплексов в нарушенные, резко угнетенные процессы репарации облученных тканей. Эти методы, по сравнению с традиционными, более эффективны в плане сокращения сроков заживления и улучшения результатов по показателям функционального и косметического состояния. В частности, позволяют в некоторых случаях сохранить конечность или большой ее сегмент (D). Выбор тканевого трансплантата определяется локализацией и характеристиками МЛП, состоянием близлежащих магистральных сосудов. При выполнении микрохирургической ауто трансплантации тканевых комплексов зона анастомозов по возможности должна находиться вне предполагаемой зоны лучевого поражения, чтобы избежать формирования микроанастомозов с поврежденными облучением реципиентными кровеносными сосудами (D).

При МЛП головы и шеи встречаются случаи, когда радикальное удаление всех поврежденных тканей выполнить невозможно из-за анатомических особенностей области. Методом выбора оказывается пластика с использованием лоскутов с высокой степенью «биологической активности», так как только автономное кровообращение может дать шанс улучшить трофику пораженных ионизирующим излучением тканей, оставшихся после некрэктомии.



Многолетние морфологические исследования изменений тканей в очаге лучевого поражения позволили выявить определенную закономерность течения патологического процесса в нем (D).

Для возможного проведения сравнительного анализа был выработан определенный стереотип гистологического исследования операционного материала, заключающийся в условном разделении очага повреждения на три зоны:

- 1) первой зоной обозначена область максимально выраженных изменений тканей при действии облучения в дозах более 25 Гр: при гистологическом исследовании в зависимости от дозовой нагрузки определяется некроз эпидермиса, дермы со всеми входящими в нее структурами. Характерными является избирательное повреждение придатков кожи;
- 2) вторая зона очага включает в себе ткани, измененные в результате облучения в диапазоне доз от 8 до 20 Гр: здесь наиболее ярко представлены изменения, зависящие от величины дозовой нагрузки: в эпидермисе обнаружены изменения в широком диапазоне от некроза до некробиоза отдельных его клеток, как правило, вызревание эпидермоцитов сохранено. Вариабельность изменений придатков зависит не только от поглощенных доз, но и распространения их по глубине;
- 3) третья зона является переходной от области патологии к сохранным тканям. Отмечается очаговая дистрофия базальных клеток эпидермиса. Возможна гибель волосяных фолликулов, при сохранности потовых желез.

Анализ клинико-гистологических и дозиметрических соотношений при МЛП убедительно показал, что в ситуациях, когда оперативное вмешательство произведено в 1 и 2 зонах поражения, прогноз исхода операций неблагоприятный, характеризующийся возникновением поздних лучевых язв после заживления острых лучевых поражений в результате консервативного лечения и в области аутотрансплантатов кожи, перенесенных на нерадикально иссеченные ткани (доза превышает 8-12 Гр) (D).

Таким образом, очевидно, что проведение оперативных вмешательств в пределах первой зоны возможно лишь с целью ликвидации источника интоксикации (при массивных лучевых поражениях 3-4 степени). Гистологическое исследование кожи скорее является прогностическим критерием достаточности объема выбранного и произведенного оперативного вмешательства, а также дальнейшего послеоперационного прогноза при МЛП (D). Анализ исходов операций, проведенных в районе 2 зоны очага МЛП, показал их малую перспективность и в связи с частотой вынужденных повторных вмешательств, уже в условиях резко нарушенной трофики тканей (43).

### **12.2.3 Другие методы лечения**

В связи с тем, что отдаленные последствия МЛП в области головы и шеи, как правило, являются выраженными косметическими дефектами и могут послужить причиной затяжных депрессивных состояний у больного, необходимым является проведение в периоде восстановления психологической адаптации пациента с использованием психотерапевтических методик.

В периоде основных клинических проявлений рекомендуется использование физиотерапевтических методов лечения:

- низкоинтенсивное лазерное облучение кожи (D);
- воздействие магнитными полями (D).

При ОФС III-IV степени тяжести нередко для полного заживления приходится прибегать к оперативному лечению (например, дренирование паратонзиллярного абсцесса).

### **12.3 Исходы**

Исходами МЛП II степени тяжести в зависимости от площади поражения могут быть: полная эпителизация, заживление с рубцовыми дефектами и первичное незаживление.

Исходом МЛП III и IV степени тяжести является первичное незаживление.

Таким образом, целью проводимого лечения при МЛП II степени тяжести является полное заживление пораженной области, как в результате консервативной терапии, так и в результате сочетания консервативного и хирургического методов лечения.

Целью проводимого лечения при МЛП III и IV степени тяжести является полное заживление пораженной области в результате сочетания консервативного и хирургического методов лечения.

Своевременное и адекватное хирургическое лечение значительно улучшают исходы МЛП.

### **12.4 Профилактика отдаленных последствий, реабилитация больных**

Отдаленными последствиями МЛП II-IV степени области головы и шеи могут быть выраженный лучевой фиброз, рецидивирующие поздние лучевые язвы, остеопороз, остеонекроз, остеомиелит костей черепа и шейного отдела позвоночника. В области глаз: стойкая эпиляция бровей и ресниц, телеангиоэктазии, рубцовая атрофия, рубцовое укорочение и выворот век, постоянное слезотечение, лагофтальм, гипо- и гиперпигментация кожи, трофические язвы, сухость конъюнктивы, как результат рубцового изменения и атрофии слезных и слизистых железок, развитие телеангиоэктазий, жировая дегенерация, ксероз, рубцовое сморщивание, заращение слезных точек, рубцовое помутнение роговой оболочки, панофтальмит, склерозирование артерий сетчатки, образование микроангиоаневризм, телеангиоэктазий, новых сосудов. Позднее

формируются атрофические очаги на сетчатке. Из новообразованных сосудов возможны кровотечения, распространяющиеся в стекловидное тело, вплоть до развития полного гемофтальма. В результате может повыситься внутриглазное давление или возникнуть отслойка сетчатки как следствие организовавшихся шварт в стекловидном теле и пролиферативного ретинита. Дистрофические изменения сетчатки могут привести к частичной или полной атрофии зрительных нервов. Последствием лучевого воздействия на хрусталик глаза является развитие лучевой катаракты.

Профилактикой развития всех вышеперечисленных состояний является своевременное адекватное лечение, в том числе оперативное. Основным методом реабилитации в случае описанных отдаленных последствий является хирургическая коррекция выявленных изменений.

С целью уменьшения выраженности и прогрессирования отдаленных последствий рекомендуется проведение 1 раз в 6 месяцев курсов внутривенного капельного введения пентоксифиллина (С), актовегина (D), постоянный уход за кожей пораженной области (смазывание гипоаллергенными смягчающими кремами, стимулирующими регенерацию кожных покровов и уменьшающими сухость), при появлении лучевого фиброза или гиперкератозов – Тизоль с лидазой (D).

В восстановительном периоде и периоде отдаленных последствий наряду с медикаментозными назначениями могут использоваться различные физиотерапевтические методы:

- электрофорез лекарственных средств (D);
- сероводородные ванны (D);
- низкоинтенсивное лазерное облучение кожи (D);
- воздействие магнитными полями (D).

### **13 Диагностика и оказание медицинской помощи при остром МЛП грудной клетки средней, тяжелой и крайне тяжелой степени**

#### **13.1 Диагностика**

Клинически после контакта с источником ионизирующего излучения в течение ближайших суток может наблюдаться гиперемия пораженной области, ощущение жжения, парестезии. Спустя 3-15 дней после контакта – яркая синюшная или буро-коричневая («застойная») гиперемия, отек облученной области, пузыри, эрозии и язвы, кровоизлияния, первичные некрозы. Клиническая картина дополняется признаками поражения внутренних органов, находящимися в проекции пучка ионизирующего излучения (сердце, легкие). Время появления, клинические признаки и исходы (степень тяжести) МЛП зависят от анатомической локализации МЛП, площади поражения и проникающей способности ионизирующего излучения.

С целью подтверждения лучевого генеза выявленных локальных поражений необходимо проведение следующих исследований:

- расследование аварийного случая с целью выявления источника облучения и определения дозы расчетным способом (С);
- моделирование ситуации с целью определения дозы лучевого воздействия (С);
- проведение исследования ЭПР эмали зуба в случае развития МЛП в верхней половине передней поверхности грудной клетки (D);
- ЭПР костных фрагментов в операционном материале (D);
- ЭПР одежды на части тела, приближенной к источнику облучения (D);
- радиометрия поверхности тела для выявления поверхностного загрязнения и решения вопроса о проведении деcontаминации (С),
- радиометрия щитовидной железы для определения дозы облучения на этот орган (С);
- исследование наведенной активности в металлических предметах, находившихся на теле пострадавшего в момент гамма-нейтронного облучения (D);
- трехкратный анализ суточной мочи и кала на содержание радионуклидов (С).

Для исключения общего облучения в дозах, вызывающих развитие ОЛБ проводятся:

- исследование хромосомных aberrаций для определения общей дозы облучения на все тело (С);
- спектрометрия излучений человека с целью выявления инкорпорации радионуклидов (С);
- повторное исследование общего клинического анализа крови (С).

Для определения степени тяжести, площади МЛП и исключения поражения внутренних органов и других подлежащих структур в облученной области применяются:

- 1) во всех периодах развития раневого процесса, включая латентный период:
  - тепловизорное исследование с целью выявления воспалительной реакции в области МЛП (D);
- 2) в периоде основных клинических проявлений:
  - общий анализ крови при инфицированных эрозиях и язвах (С);
  - посев микробиологической флоры с раневой (ожоговой) поверхности, для определения чувствительности микрофлоры (С);
  - исследование креатинкиназы, лактадегидрогеназы, креатинина – с целью определения тяжести поражения (С); креатинфосфокиназы, лактатдегидрогеназы, аспарагиновой и аланиновой аминотрансфераз, тропонина – с целью выявления признаков поражения сердечной мышцы (С);

общего белка, холестерина, протромбинового индекса – с целью определения состояния печени (С); амилазы крови – для определения состояния поджелудочной железы (С);

- лазерная доплеровская флоуметрия пораженной области (D);
- УЗИ кожи (скинсканнер) (D);
- рентгенологическое исследование, КТ или МРТ грудной клетки (С);
- денситография с целью определения минеральной плотности костей в зоне поражения (исходный уровень) (D);
- УЗИ щитовидной железы (С);
- скенирование щитовидной железы (С);
- исследование уровней ТТГ, Т<sub>3</sub>, Т<sub>4</sub>, антител к рецепторам тиреотропного гормона, к тиреоглобулину, к тиреопероксидазе, к микросомальной фракции (С);
- ЭКГ (С);
- эхокардиография (С);
- УЗИ селезенки (С);
- УЗИ печени (С);
- УЗИ поджелудочной железы (С);
- УЗИ почек (при поражении задней поверхности грудной клетки) (С);
- эзофагогастродуоденоскопия (С);
- цитологическое, гистологическое и гистохимическое исследования биоптата из пораженной области или операционного материала (D).

### **13.2 Оказание медицинской помощи**

При МЛП средней, тяжелой и крайне тяжелой степени грудной клетки предусматривается экстренное, неотложное и плановое оказание всех видов медицинской помощи: первичной медико-санитарной помощи, скорой, в том числе специализированной медицинской помощи, специализированной, в том числе высокотехнологичной медицинской помощи в условиях стационара из расчета 120 дней, а также по показаниям - паллиативной медицинской помощи.

#### **13.2.1 Консервативные методы лечения**

С целью обезболивания назначаются нестероидные противовоспалительные препараты, наркотические анальгетики, блокады, местно – непрлипающие асептические повязки.

В периоде до образования эрозий и язв с целью уменьшения выраженности воспалительной реакции:

- Лиоксазин, гелевый препарат, местно, а также для сохранения естественной покрывки пузыря (D);

- Пантенол (производное кальция пантотената), спрей, местно (D);
- ингибиторы протеаз, парентерально (D);
- антигистаминные препараты, внутрь, парентерально (D);
- при анемии и тромбоцитопении потребления – гемотрансфузии (C);
- парентеральное питание при лучевом поражении пищевода.

В периоде образования эрозий и язв:

- антибиотики широкого спектра действия или в соответствии с чувствительностью высеянной микрофлоры, внутрь и парентерально (C);

- Пентоксифиллин, внутривенно капельно, с целью улучшения микроциркуляции в пораженной области (C);

- антисептические растворы для местного применения (C);
- Химопсин местно, с целью очищения язвы от фибриновых наложений (C);
- Метилурациловая мазь местно (C);
- Актовегин, крем и гель, местно (C);
- ежедневные перевязки с использованием неприлипающих на основе пчелиного воска и парафина с пропиткой вышеназванными лекарственными препаратами (Воскопран и Парапран) (D).

### **13.2.2 Хирургические методы лечения**

Используемые методы хирургического лечения:

- 1) некрэктомия (C);
- 2) ампутация при сочетанном поражении верхней конечности (C);
- 3) некрэктомия с аутотрансплантацией кожных лоскутов (C):
  - свободных расщепленных;
  - перемещенных полнослойных на ножке;
  - кожно-мышечные лоскуты на сосудистой ножке (микрохирургическая техника).

### **13.2.3 Другие методы лечения**

По показаниям используются афферентные методы лечения:

- гемосорбция (C);
- плазмаферез (C).

### **13.3 Итоды**

Итодами МЛП II степени тяжести в зависимости от площади поражения могут быть эпителизация, полная эпителизация с дефектами (рубцы, атрофия, сухость), первичное незаживление, осложняющееся некрозом, инфицированием, остеонекрозом, остеомиелитом и др.

Итодом МЛП III и IV степени тяжести, как правило, является первичное незаживление.

Таким образом, целью проводимого лечения при МЛП II степени тяжести является полное заживление пораженной области, как в результате консервативной терапии, так и в результате сочетания консервативного и хирургического методов лечения.

Целью проводимого лечения при МЛП III и IV степени тяжести является полное заживление пораженной области в результате сочетания консервативного и хирургического методов лечения.

Своевременное и адекватное хирургическое лечение значительно улучшают итоги МЛП.

### **13.4 Профилактика отдаленных последствий, реабилитация больных**

Отдаленными последствиями МЛП II-IV степени тяжести могут быть поздняя лучевая язва, лучевой фиброз, гиперкератоз, остеопороз, остеонекроз, остеомиелит, патологический перелом, перикардит, пневмофиброз.

Минимизация отдаленных последствий достигается за счет применения своевременного и адекватного хирургического лечения. Основным методом реабилитации в случае описанных отдаленных последствий является хирургическая коррекция выявленных изменений, рациональное трудоустройство, исключение профессиональных контактов с источниками ионизирующего излучения.

С целью уменьшения выраженности и прогрессирования отдаленных последствий рекомендуется проведение 1 раз в 6 месяцев курсов внутривенного капельного введения пентоксифиллина, актовегина, постоянный уход за кожей пораженной области (смазывание гипоаллергенными кремами) Для уменьшения выраженности лучевого фиброза рекомендуется местное использование Тизоля в сочетании с лидазой.

В восстановительном периоде и периоде отдаленных последствий наряду с медикаментозными назначениями могут использоваться различные физиотерапевтические методы:

- электрофорез лекарственных средств (D);
- сероводородные ванны (D);
- низкоинтенсивное лазерное облучение кожи (D);
- воздействие магнитными полями (D);

- ЛФК (С);
- баротерапия, при наличии поздних лучевых язв (С).

#### **14 Диагностика и оказание медицинской помощи при остром МЛП области живота средней, тяжелой и крайне тяжелой степени**

##### **14.1 Диагностика**

Клинически после контакта с источником ионизирующего излучения в течение ближайших суток может наблюдаться гиперемия пораженной области, ощущение жжения, парестезии. Спустя 3-15 дней после контакта – яркая синюшная или буро-коричневая («застойная») гиперемия, резкий отек облученной области, пузыри, эрозии и язвы, кровоизлияния, первичные некрозы. Клиническая картина дополняется признаками поражения внутренних органов, находящихся в проекции пучка ионизирующего излучения (органы брюшной полости и забрюшинного пространства). Клинические проявления зависят от площади, анатомического расположения, проникающей способности ионизирующего излучения, то есть от степени тяжести поражения.

С целью подтверждения лучевого генеза выявленных локальных поражений необходимо проведение следующих исследований:

- расследование аварийного случая с целью выявления источника облучения и определения дозы расчетным способом (С);
- моделирование ситуации с целью определения дозы лучевого воздействия (С);
- ЭПР костных фрагментов в операционном материале (D);
- радиометрия поверхности тела с целью выявления загрязнения и решения вопроса о проведении деконтаминации (С);
- исследование наведенной активности металлических предметов, находившихся на теле пострадавшего от воздействия гамма-нейтронного излучения;
- трехкратное исследование суточной мочи и кала на содержание радионуклидов (С).

Для исключения общего облучения в дозах, вызывающих развитие ОЛБ проводятся:

- исследование хромосомных aberrаций для определения общей дозы облучения на все тело (С);
- спектрометрия излучений человека с целью выявления инкорпорации радионуклидов (С);
- повторное исследование общего клинического анализа крови (С).

Для определения степени тяжести, площади МЛП и исключения поражения внутренних органов и других подлежащих структур в облученной области применяются:

1) во всех периодах развития раневого процесса, включая латентный период:

- тепловизорное исследование для выявления признаков воспалительной реакции в области формирования МЛП(D);



2) в периоде основных клинических проявлений:

- общий анализ крови при инфицированных эрозиях и язвах (С);
- посев микробиологической флоры из язвы, для определения чувствительности микрофлоры (С);
  
- исследование креатинкиназы, лактадегидрогеназы, креатинина, мочевины, креатинфосфокиназы, лактатдегидрогеназы, аспарагиновой и аланиновой аминотрансфераз, гамма-ГТ, общего белка, альбумина холестерина, протромбинового индекса, амилазы, калия, билирубина, фибриногена, глюкозы крови – для определения глубины поражения и состояния органов брюшной полости и забрюшинного пространства (С);
  
- лазерная доплеровская флоуметрия пораженной области (D);
- УЗИ кожи (скинсканнер) (D);
- рентгенологическое исследование, КТ или МРТ брюшной полости (С);
- денситография с целью определения минеральной плотности костей в зоне поражения (исходный уровень) (D);
- УЗИ селезенки (С);
- УЗИ печени (С);
- УЗИ поджелудочной железы (С);
- УЗИ почек (при поражении задней поверхности грудной клетки) (С);
- эзофагогастродуоденоскопия (С);
- колоноскопия (С);
- цитологическое, гистологическое и гистохимическое исследования биоптата из пораженной области или операционного материала (D).

## **14.2 Оказание медицинской помощи**

При МЛП средней, тяжелой и крайне тяжелой степени области живота предусматривается оказание всех видов медицинской помощи: первичной медико-санитарной помощи, скорой, в том числе специализированной медицинской помощи, специализированной, в том числе высокотехнологичной медицинской помощи в условиях стационара из расчета 120 дней, а также по показаниям - паллиативная медицинская помощь. При МЛП плановая медицинская помощь оказывается в виде экстренной, неотложной и плановой медицинской помощи.

### **14.2.1 Консервативные методы лечения**

С целью обезболивания назначаются нестероидные противовоспалительные препараты, наркотические анальгетики, блокады:

1) в периоде до образования эрозий и язв с целью уменьшения выраженности воспалительной реакции:

- Лиоксазин, гелевый препарат, местно, а также для сохранения естественной покрывки пузыря (D);

- Пантенол (производное кальция пантотената), спрей, местно (D);

- ингибиторы протеаз, парентерально (D);

- антигистаминные препараты, внутрь, парентерально (C);

- гемотрансфузии по показаниям (C);

2) в периоде образования эрозий и язв:

- антибиотики широкого спектра действия или в соответствии с чувствительностью высевной микрофлоры, внутрь и парентерально (C);

- Пентоксифиллин, внутривенно капельно, с целью улучшения микроциркуляции в пораженной области (C);

- антисептические растворы для местного применения (C);

- Химопсин местно, с целью очищения язвы от фибринозных наложений (C);

- Метилурациловая мазь местно (D);

- Актовегин крем и гель, местно (D);

- ежедневные перевязки с использованием неприлипающих асептических повязок на основе пчелиного воска и парафина с пропиткой вышеназванными препаратами (Воскопран и Парапран) (D);

- парентеральное питание при лучевом поражении желудочно-кишечного тракта (при МЛП тяжелой и крайне тяжелой степени) (D);

- при анемии и тромбоцитопении потребления – гемотрансфузии (C).

#### **14.2.2 Хирургические методы лечения**

Используемые методы хирургического лечения:

1) некрэктомия (C);

2) ампутация при сочетанном поражении тазовой области и нижней конечности (C);

3) некрэктомия с аутотрансплантацией кожных лоскутов (C):

- свободных расщепленных;

- перемещенных полнослойных на ножке;

- кожно-мышечные лоскуты на сосудистой ножке (микрохирургическая техника).

В связи с развитием осложнений хирургические методы лечения могут включать вскрытие и дренирование флегмоны (абсцесса), полное или частичное иссечение толстой или тонкой кишки, иссечение сальника. При образовании калового свища – формирование anus praeternaturalis с

калоприемником. При развитии МЛП области промежности – установление мочевого катетера с мочеприемником.

### **14.2.3 Другие методы лечения**

При тяжелой интоксикации и других показаниях используются афферентные методы лечения:

- гемосорбция (D);
- плазмаферез (D).

### **14.3 Исходы**

Исходами МЛП II степени тяжести в зависимости от площади поражения могут быть как полная эпителизация с дефектами, так и первичное незаживление при площади МЛП более 1-2% от площади поверхности тела.

Исходом МЛП II и IV степени тяжести является первичное незаживление.

Целью проводимого лечения при МЛП II - IV степени тяжести является полное заживление пораженной области (возможно с дефектами – рубцы, лучевой фиброз) и/или минимизация отдаленных последствий в результате сочетания консервативного и хирургического методов лечения.

Своевременное и адекватное хирургическое лечение значительно улучшают исходы МЛП.

### **14.4 Профилактика отдаленных последствий, реабилитация больных**

Отдаленными последствиями МЛП II-IV степени тяжести могут быть лучевой фиброз, поздняя лучевая язва, каловый свищ, спайки в брюшной полости, энтеропатия, остеопороз, остеомиелит, гнойные свищи.

Минимизация отдаленных последствий достигается за счет проведения своевременного и адекватного хирургического лечения наряду с консервативными методами лечения. Основным методом реабилитации в случае описанных отдаленных последствий является хирургическая коррекция выявленных изменений.

С целью уменьшения выраженности и прогрессирования отдаленных последствий рекомендуется проведение 1 раз в 6 месяцев курсов внутривенного капельного введения пентоксифиллина, солкосерила, постоянный уход за кожей пораженной области (смазывание гипоаллергенными смягчающими кремами, а также препаратом Тизоль в сочетании с лидазой для уменьшения выраженности лучевого фиброза).

В восстановительном периоде и периоде отдаленных последствий наряду с медикаментозными назначениями могут использоваться различные физиотерапевтические методы:

- электрофорез лекарственных средств (D);

- сероводородные ванны (D);
- низкоинтенсивное лазерное облучение кожи (D);
- воздействие магнитными полями (D);
- ЛФК (D);
- баротерапия, при наличии выраженных трофических изменений, включая поздних лучевых язв (C).

**15 Диагностика и оказание медицинской помощи при остром МЛП конечностей средней, тяжелой и крайне тяжелой степени тяжести**

### **15.1 Диагностика**

Клинически после контакта с источником ионизирующего излучения в течение ближайших суток может наблюдаться неяркая гиперемия пораженной области, ощущение жжения, парестезии. Спустя 3-15 дней после контакта – яркая синюшная или буро-коричневая («застойная») гиперемия, резкий отек облученной области, пузыри, эрозии и язвы, кровоизлияния, первичные некрозы. При остром МЛП конечностей возможны следующие осложнения: инфицированные некрозы, лучевой фиброз, лучевая язва – в исходе острого периода. Остеопороз, контрактуры, остеомиелит, патологический перелом – в периоде отдаленных последствий.

С целью подтверждения лучевого генеза выявленных локальных поражений необходимо проведение следующих исследований:

- расследование аварийного случая для выявления источника облучения и определения дозы расчетным способом (C);
- моделирование ситуации с целью определения дозы лучевого воздействия (C);
- ЭПР компактного вещества костных фрагментов в операционном материале (D);
- ЭПР одежды, надетой на пострадавшего в момент лучевого воздействия, в течение 14 дней после лучевого воздействия (D);
- ЭПР свободного края ногтей в течение 14 дней после лучевого воздействия (D);
- радиометрия поверхности тела для выявления радиоактивного загрязнения и решения вопроса о проведении деконтаминации (C);
- исследование наведенной активности металлических предметов (часы, кольца, браслеты), находившихся на теле пострадавшего в момент облучения, при гамма-нейтронном воздействии (D);
- трехкратный анализ суточной мочи и кала для выявления инкорпорации радионуклидов (C).

Для исключения общего облучения в дозах, вызывающих развитие ОЛБ проводятся:

- исследование хромосомных aberrаций для определения общей дозы облучения на все тело (С);
- спектрометрия излучений человека с целью выявления инкорпорации радионуклидов (С);
- повторное исследование общего клинического анализа крови (С).

Для определения степени тяжести МЛП, площади поражения и исключения поражения подлежащих структур в облученной области применяются:

- 1) во всех периодах развития раневого процесса, включая латентный период:
  - тепловизионное исследование (D);
- 2) в периоде основных клинических проявлений:
  - общий анализ крови при инфицированных эрозиях и язвах (С);
  - исследование креатинкиназы, лактадегидрогеназы, креатинина крови (С);
  - лазерная доплеровская флоуметрия пораженной области (D);
  - УЗИ кожи (скинсканнер) (D);
  - рентгенологическое, КТ или МРТ исследование (С);
  - цитологическое, гистологическое и гистохимическое исследования биоптата из пораженной области или операционного материала (D),
  - эзофагогастроскопия для исключения возможных источников кровоточивости при назначении пентоксифиллина (С).

## **15.2 Оказание медицинской помощи**

При МЛП средней, тяжелой и крайне тяжелой степени конечности предусматривается оказание всех видов медицинской помощи: первичной медико-санитарной помощи, скорой, в том числе специализированной медицинской помощи, специализированной, в том числе высокотехнологичной медицинской помощи в условиях стационара из расчета 120 дней, а также по показаниям - паллиативная медицинская помощь. При МЛП плановая медицинская помощь оказывается в виде экстренной, неотложной и плановой медицинской помощи.

### **15.2.1 Консервативные методы лечения**

С целью обезболивания назначаются нестероидные противовоспалительные препараты, наркотические анальгетики, блокады:

- 1) в периоде до образования эрозий и язв с целью уменьшения выраженности воспалительной реакции:
  - Лиоксазин, гелевый препарат, местно, для сохранения естественной покрывки пузыря (D);
  - Пантенол (производное кальция пантотената), спрей, местно (D);
  - ингибиторы протеаз, парентерально (D);
  - антигистаминные препараты, внутрь, парентерально (D);

- гемотрансфузии по показаниям (D);
- 2) в периоде образования эрозий и язв:
  - антибиотики широкого спектра действия или в соответствии с чувствительностью высеянной микрофлоры, внутрь и парентерально (С);
  - Пентоксифиллин, внутривенно капельно, с целью улучшения микроциркуляции в пораженной области (С);
  - антисептические растворы для местного применения (С);
  - Химопсин местно, с целью очищения язвы от фибринозных наложений (С);
  - Метилурациловая мазь местно (D);
  - Актовегин крем и гель, местно (D);
  - ежедневные перевязки с использованием непрлипающих асептических повязок на основе пчелиного воска и парафина с пропиткой вышеназванными препаратами (Воскопран и Парапран) (D).

### **15.2.2 Хирургические методы лечения**

МЛП кистей рук наиболее часто возникают, как правило, при дефектоскопических работах, т.е. при контакте с источниками гамма-излучения. Высокая проникающая способность излучения в этих случаях обуславливает поражение всех структур пальцев и кисти, однако, использование лоскутов с автономным кровоснабжением позволяет в ходе иссечения пораженных тканей максимально сохранить функционально значимые структуры для движения или для оптимального протезирования. При МЛП кистей используются лоскуты с тыльной поверхности стопы, лучевой лоскут с предплечья, островковый лоскут с 3 - 4 пальцев кисти и др.

Используемые методы хирургического лечения:

- 1) некрэктомия (С);
- 2) ампутация пораженного сегмента конечности выполняется при сухой гангрене, обширных некрозах мягких тканей с обнажением костей, остеомиелите и остеонекрозе (С). Уровень ампутации зависит от места и объема деструктивного процесса и от возможности создания наиболее благоприятных условий формирования полноценной культи, имея в виду обеспечение оптимальной функции и при необходимости возможность протезирования в дальнейшем;
- 3) некрэктомия с аутотрансплантацией кожных лоскутов (С):
  - свободных расщепленных;
  - перемещенных полнослойных на ножке (филатовский стебель);
  - кожно-мышечных лоскутов на сосудистой ножке (микрохирургическая техника).

Как показал опыт последних лет, операции данного вида следует проводить через 3 - 6 недель после облучения, когда выявляются четкие границы поражения (язвы, некрозы) и реализуются все

клинические проявления МЛП вплоть до легкой степени. Однако для формирования филатовского стебля и его тренировки требуется определенное время; кроме того, существуют некоторые анатомические и технические трудности при реализации этого метода.

Оценка эффективности различного вида пластических операций при лечении МЛП тяжелой степени показала, что операции с применением полнослойных лоскутов на сосудистой ножке имеют преимущество перед свободно пересаженным лоскутами не только в острый период МЛП, но и в период последствий. Результат оценивался по количеству повторных оперативных вмешательств в связи с возникновением поздних лучевых язв (D).

### **15.2.3 Другие методы лечения**

Пересадка кожного полнослойного лоскута на ножке, встречных или мостовидных лоскутов или заранее сформированного филатовского стебля, после тщательного иссечения некротизированных тканей, трофических язв и рубцов, преследует цель ликвидировать рубцовые контрактуры и восстановить функции сустава, поэтому, не дожидаясь снятия швов или отсечения ножки лоскута, необходимо приступать к строго дозируемой лечебной физкультуре (С).

### **15.3 Исходы**

Исходами МЛП II степени тяжести в зависимости от площади поражения могут быть как полная эпителизация дефекта, так и первичное незаживление (при МЛП III-IV степени тяжести и большой площади поражения – более 3-5%).

Целью проводимого лечения при МЛП III и IV степени тяжести является заживление пораженной области полное или с дефектом (рубцы, атрофия, лучевой фиброз) в результате сочетания консервативного и хирургического методов лечения.

Своевременное и адекватное хирургическое лечение значительно улучшают исходы МЛП.

### **15.4 Профилактика отдаленных последствий, реабилитация больных**

Отдаленными последствиями МЛП конечностей степени тяжести являются рубцово-атрофические изменения, лучевой фиброз, гиперкератоз, контрактуры, постоянно рецидивирующие поздние лучевые язвы, остеопороз, остеонекроз, остеомиелит, патологический перелом, малигнизация длительно существующей поздней лучевой язвы.

Нередко больные обращаются за медицинской помощью только при наличии отдаленных последствий МЛП и тогда подробный сбор анамнеза, динамики МЛП в остром периоде, в периоде ближайших последствий позволяет заподозрить и подтвердить диагноз МЛП.

Минимизация отдаленных последствий достигается за счет применения своевременного и адекватного хирургического лечения в комплексе с консервативными методами. Основным методом реабилитации в случае описанных отдаленных последствий является хирургическая коррекция выявленных изменений.

С целью уменьшения выраженности и прогрессирования отдаленных последствий рекомендуется проведение 1 раз в 6 месяцев курсов внутривенного капельного введения пентоксифиллина (С), актовегина (D), улучшающих кровообращение и снижающих кислородное голодание, постоянный уход за кожей пораженной области (смазывание гипоаллергенными смягчающими кремами) (D). Для уменьшения выраженности лучевого фиброза рекомендуется применять Тизоль в сочетании с лидазой (D).

В восстановительном периоде и периоде отдаленных последствий наряду с медикаментозными назначениями могут использоваться различные физиотерапевтические методы:

- электрофорез лекарственных средств (D);
- сероводородные ванны (D);
- низкоинтенсивное лазерное облучение кожи (D);
- воздействие магнитными полями (D);
- ЛФК;

баротерапия, при наличии поздних лучевых язв (С).

### **16 Отдаленные последствия МЛП**

Последствия МЛП являются причиной стойкой инвалидизации и снижения качества жизни в отдаленном периоде после лучевого воздействия.

В отдаленные сроки при МЛП особое значение приобретает степень и глубина поражения вовлеченных в патологический процесс подлежащих тканей: мышц, костей, суставов, а иногда и внутренних органов. Лишь в случаях воздействия не очень высоких доз слабо проникающих излучений патологический процесс может завершиться полным выздоровлением, не оставив никаких следов на коже.

Во всех других случаях “метка” местного облучения бывает достаточно хорошо видна и остается на многие годы. Состояние кожи в этой области может ухудшаться за счет нарастания лучевого фиброза. К наиболее легким отдаленным последствиям МЛП можно отнести истончение (атрофию) кожи с гипер-, депигментацией при небольшой площади поражения (рисунок 6). При этом субъективные жалобы отсутствуют или человек отмечает лишь неприятные ощущения сухости кожи.





Рисунок 6 - Участки атрофии кожи спины после локального контакта с  $\gamma$ -источником

Наличие телеангиоэктазий (рисунок 7) на атрофированной коже характерно для несколько более глубоких поражений; такие участки кожи легко травмируются или может иметь место самопроизвольное образование трещин и/или гиперкератозов и фиброза кожи. Длительно существующие гиперкератозы могут подвергаться малигнизации.



Рисунок 7 – Отдаленные последствия МЛП средней (II) степени тяжести голени от  $\gamma\beta$ -облучения.

Участки де- и гиперпигментации, телеангиоэктазии («пестрая кожа»), сухость кожи, гиперкератозы

Поздние лучевые язвы, обусловлены глубокими трофическими нарушениями, с развитием грубой соединительной ткани и вторичным поражением сосудистых структур, относятся к наиболее тяжелым отдаленным последствиям МЛП (рисунок 8).



Рисунок 8 – Некротическая поздняя лучевая язва

Такие же изменения могут быть и на ампутационных культях или вокруг пересаженных трансплантатов, если ранее выполненные хирургические операции были недостаточно радикальны, то есть выполнены во II зоне очага поражения МЛП (по гистологическим критериям).

Наиболее тяжелыми последствиями МЛП являются лучевой фиброз и развивающиеся вследствие его прогрессирования упорно рецидивирующие инфицированные поздние лучевые язвы. Проведение ампутаций нежизнеспособных из-за выраженного остеопороза или остеомиелита костных фрагментов и проведение аутотрансплантации полнослойного лоскута на сосудистой ножке позволяют минимизировать последствия МЛП. Полноценное протезирование способствует медицинской и социальной адаптации больного, улучшает качество жизни.

Поздние лучевые язвы сопровождаются тяжелым болевым синдромом, легко инфицируются и крайне плохо поддаются консервативной терапии; могут быть источником серьезной стойкой инвалидизации, а при существующей незаживающей поздней лучевой язве возможно инфицирование с дальнейшим развитием серьезных осложнений – сепсиса, септического эндокардита, амилоидоза внутренних органов. Кроме того, длительно существующие или часто рецидивирующие поздние лучевые язвы опасны в отношении малигнизации (рисунок 9).

Развитие опухолей кожи в области отдаленных последствий МЛП возможно при лучевом воздействии и в дозах, меньше пороговых для развития МЛП. Латентный период длится, как правило, от 5 до 60 лет, в среднем – 20-30 лет. Экспериментальные данные свидетельствуют, что наиболее часто после однократного или повторного рентгеновского облучения развивается базальноклеточный рак, реже - плоскоклеточный рак и фибросаркома. Частота развития базалиом зависит и от степени пигментации кожи: у европейцев они диагностируются значительно чаще, чем у представителей негроидной расы.



Рисунок 9 – Высоккодифференцированный плоскоклеточный рак, развившийся в длительно существующей поздней лучевой язве

При действии глубоко проникающих видов ионизирующего излучения в периоде последствий развиваются тяжелые поражения подлежащих тканей: деформации и контрактуры суставов (рисунок 10), дистрофия мышц, остеопороз (рисунок 11), остеомиелит, а иногда и остеонекроз, наряду с поздними лучевыми язвами.



Рисунок 10 – Контрактуры суставов правой кисти больного, перенесшего МЛП III степени



Рисунок 11 – Рентгенограмма кистей рук больного, перенесшего МЛП III степени тяжести, через 1 год после облучения. Признаки остеопороза в области эпифизов конечных фаланг

### 16.1 Диагностика

С целью уточнения состояния кожи и подлежащих тканей в отдаленные сроки после перенесенного МЛП проводятся следующие диагностические исследования:

- измерение толщины кожи и подлежащих тканей (скинсканнер) – позволяет проследить динамику формирования лучевого фиброза (D);

- лазерная доплеровская флоуметрия – позволяет оценить состояние сосудов и кровотока в пострадавшей области, то есть определение жизнеспособности тканей, прогноз развития поздней лучевой язвы, определение границ измененных тканей, оценка состояния лоскута при пластике (D);

- рентгенологическое исследование, КТ, МРТ позволяют оценить выраженность и динамику нарастания остеопороза, выявить очаги остеонекроза и остеомиелита, а также оценить состояние мягких тканей в области поражения (С);

- исследование нейро-мышечной проводимости – позволяет оценить жизнеспособность мягких тканей кисти и сохранность функции конечности (D);
- денситометрия позволяет оценить наличие лучевого остеопороза (D);
- любые методы, позволяющие оценить морфологию и функциональное состояние внутренних органов, находившихся в проекции луча ионизирующего излучения.

## **16.2 Оказание медицинской помощи**

При наличии отдаленных последствий МЛП больным оказывается плановая специализированная, в том числе высокотехнологичная медицинская помощь амбулаторно, в условиях дневного стационара или стационарно.

### **16.2.1 Медикаментозные и физиотерапевтические методы лечения**

С целью улучшения состояния тканей в пораженной области и замедления прогрессирования патологических изменений рекомендуется:

- повседневный уход за кожей (D);
- 1 раз в 6 месяце курс внутривенного введения Пентоксифиллина (С), Актовегина (D);
- курсы физиотерапевтического лечения (D): сероводородные ванны, электрофорез с лидазой, магнитотерапия, низкоинтенсивное лазерное облучение кожи;
- баротерапия (С);
- ЛФК (С).

### **16.2.2 Хирургические методы лечения**

При неэффективности консервативного лечения возможно проведение аутопластики полнослойным лоскутом на сосудистой ножке (D).

### **16.2.3 Другие методы лечения**

При выявлении лучевой катаракты и значительном снижении остроты зрения рекомендуется оперативное лечение (удаление хрусталика, установление искусственной оптической линзы). Этим больным рекомендуется постоянное наблюдение эндокринолога, УЗИ щитовидной железы 1 раз в год, исследование гормонов щитовидной железы, по показаниям – биопсия узла, коррекция выявленных изменений функции щитовидной железы.

## **16.3 Реабилитация больных**

Рекомендуется санаторно-курортное лечение в условиях средней полосы России или на Черноморском побережье в нежаркое время года.

Качественная медицинская реабилитация является основой социальной реабилитации, которая подразумевает рациональное трудоустройство пациентов и возвращение их к активной социальной позиции в семье и обществе. Важным фактором, как социальной, так и медицинской

реабилитации, является хорошее протезирование и применение различных приспособлений при ампутированных конечностях, которые позволяют пациентам самостоятельно передвигаться, обслуживать себя и даже выполнять работу. Важным является рациональное трудоустройство с прекращением контакта с механическими, физическими, химическими вредными для кожи факторами, включая ионизирующее излучение в течение всего периода трудовой деятельности даже при визуальном благополучии зоны поражения.

Реабилитационная программа для каждого больного, перенесшего МЛП, должна быть индивидуальной. Необходимы преемственность и согласованность в обеспечении реабилитационных мероприятий на всех этапах системы оказания медицинской помощи.

Рекомендуется обследование и лечение в специализированном стационаре 1 раз в 6 месяцев, в дальнейшем – 1 раз в год.

**Список рекомендуемой литературы**

- 1 Ильин Л.А., Соловьев В.Ю. Ближайшие медицинские последствия радиационных инцидентов на территории бывшего СССР // Мед. радиология и рад. безопасность. – 2004.- Т.49.- №6. – С. 37-48.
- 2 Надежина Н.М., Галстян И.А. Лечение местных лучевых поражений. Под ред. проф. К.В. Котенко и проф. А.Ю. Бушманова. ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна. - М.: 2013.- 99 с.
- 3 Надежина Н.М., Галстян И.А., Барабанова А.В. Трудности диагностики и лечения пострадавших от воздействия потерянных источников ионизирующего излучения // Мед. радиология и рад. безопасность. – 2005.- Т.50.- №4. – С. 15-20.
- 4 В.Ю. Соловьев, А.Ю. Бушманов, А.В. Барабанова Анализ медицинских последствий радиационных инцидентов на территории бывшего СССР (по материалам Регистра ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России) // Мед. радиология и рад. безопасность.- 2012.- Т.57.- №6.- С. 36-42.
- 5 Радиационная авария в Сан-Сальвадоре. – Вена: МАГАТЭ, 1992.- 106 с.
- 6 The radiological accident in Goiania. - Vienna: IAEA., 1993.- 77 p.
- 7 The radiological accident in Sored. - Vienna: IAEA., 1993.- 77 p.
- 8 The radiological accident at the irradiation facility in Nesvizh. - Vienna: IAEA., 1993.- 75 p.
- 9 Soloviev V, Ilyin L.A., Baranov A.E., Barabanova A.V., Guskova A.K., N.M. Nadejina, I.A. Gusev. Radiation Accidents in the Former USSR / Ed. Fred A.Mettler: Medical Management of Radiation Accidents, Second Edition. – 2001. – P.157-165.
- 10 Ricks R.C., Berger M.E., Holloway E.C. et al. Radiation accidents in the United States / Ed. Fred A.Mettler: Medical Management of Radiation Accidents, Second Edition. – 2001. – P. 167-172.
- 11 Ziqiang P. Review of Chinese nuclear accidents / Ed. Fred A.Mettler: Medical Management of Radiation Accidents, Second Edition. – 2001. – P. 149-155.
- 12 Богров С.Л. О действии беккерелевских лучей на животный организм // Русск. журн. кожи и венер. болезней.- 1903.- Т.6, N 10.- С.426-437.
- 13 Местные лучевые поражения. В кн. Радиационная медицина; под ред. Л.А.Ильина. -М.: ИздАТ, 2001.-161-202 с.
- 14 Hopewell J.W., Coggle J.E., Wells J. et al. The acute effects of different energy beta-emitters on pig and mouse skin // Brit. J.Radiology.- 1986.- suppl. 19, 47-51 p.
- 15 Осанов Д.П. Дозиметрия и радиационная биофизика кожи.- М.: Энергоатомиздат, 1983.- 152 с.

- 16 Hopewell J.W. The skin: Its structure and response to ionizing radiation // *Int. J. Radiat. Biol.* – 1990.- V.57.- P. 751-773.
- 17 Кожа (строение, функция, общая патология и терапия). Под ред. А.М.Чернуха, Е.П.Фролова. - М.: Медицина, 1982.
- 18 Стюарт Ф.А., Аклеев А.В., Хауэр-Дженсен М. и др. Отчет МКРЗ по тканевым реакциям, ранним и отдаленным эффектам в нормальных тканях и органах – пороговые дозы для тканевых реакций в контексте радиационной защиты. Публикация 118 МКРЗ. Челябинск, 2012.- 101-109 с.
- 19 Withers H.R. The dose-survival relationship for irradiation of epithelial cells of mouse skin // *Brit. J. Radiology.*- 1967.- V. 40.- P.187-194.
- 20 Fajardo L.F., Berthrong M., Anderson R.E. Radiation Pathology. Oxford University Press - 2001.- P. 454.
- 21 Африканова Л.А. Острая лучевая травма кожи.- М.: Медицина, 1975.- 192 с.
- 22 Давыдовская Т.И., Протасова Т.Г., Барабанова А.В. Динамика морфологических изменений кожи и подлежащих тканей при тяжелых местных поражениях от внешнего гамма-излучения // *БРМ.*- 1988, 3.- С. 26-30.
- 23 Окладникова Н.Д., Еманова Е.А., Гуськова А.К. и соавт. Последствия и исходы профессиональных лучевых ожогов // *Мед. радиология и рад. безопасность.*- 2003.- Т. 48, N 2.- С. 35-41.
- 24 Петушков В.Н. Местная лучевая травма. Радиационная медицина; под ред. П.Д.Горизонтова.- М.: Медицина, 1968.- с. 363.
- 25 Барабанова А.В. Местные лучевые поражения. Радиационные поражения человека; под ред. А.Ю. Бушманова, В.Д.Ревы. - М.: Слово, 2007.- 121-136 с.
- 26 Бардычев М.С. Местные лучевые поражения // *Ж. Медицинская радиология.*-1987.- № 9.- С. 85-89.
- 27 Лелюк В.Г., Филин С.В. Возможности и первые результаты применения количественного исследования кровотока в субкутанных сосудах у больных с местными лучевыми поражениями методом лазерной флоуметрии и дуплексного сканирования/ / *Методика флоуметрии: сб. статей.*- М.: 1997.
- 28 Крючков В.П., Кочетков О.А., Цовьянов А.Г. Радиационно-дозиметрические аспекты ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС. - М.: ИздАТ, 2011.- 24-25 с.
- 29 Петушков В.Н. Структура острых радиационных поражений // *БРМ.* – 1988, 3. – С. 27-32.

- 30 Пяткин Е.К., Филюшкин И.В., Нугис В.Ю. Оценка равномерности облучения по результатам цитогенетического исследования лимфоцитов периферической крови человека // *Терапевтический архив.* – 1986. – Т. 58, № 9. – С. 30-33.
- 31 Пяткин Е.К., Баранов А.Е., Филюшкин И.В., Нугис В.Ю., Селидовкин Г.Д., Кончаловский М.В., Чирков А.А. Оценка дозы и равномерности облучения при острых радиационных поражениях человека с помощью анализа аберраций хромосом. Методические рекомендации. – М.: Минздрав СССР, 1988.- 25 с.
- 32 Нугис В.Ю., Чирков А.А. Способ оценки дозы и величины облучённого объёма тела при частичном радиационном поражении по результатам цитогенетического анализа культур лимфоцитов периферической крови // *Радиобиология.* – 1989. – Т. 29, № 6. – С. 838-840.
- 33 Sevan'kaev A.V., Khvostunov I.K., Mikhailova G.F., Golub E.V., Potetnya O.I. Shepel N.N., Nugis V.Yu., Nadezhina N.M. Novel data set for retrospective biodosimetry using both conventional and FISH chromosome analysis after high accidental overexposure // *Applied Radiation and Isotopes.* – 2000. – V. 52, N5. – P. 1149-1152.
- 34 Куртюкова Т.И. Микроциркуляторное русло кожи и ее придатков в норме и при длительном воздействии холодового фактора на кожу // *Архив анат., гистол., и эмбриол.* – 1971.- N 5. – С. 40.
- 35 Koteles, G.J., Lelik, F., Sztanyik L.B. Thermographic diagnosis of radiation injury // *Thermology.* – 1987, N 2.- P. 584-586.
- 36 Koteles G.J., Benko I. Thermography in radiation injuries // *Thermologie Osterreich.*- 1994.- 4.- P. 55-65.
- 37 Koteles G.J., Benko I., Nemeth Gy. Use of thermography in diagnosis of local radiation injuries // *Health Phys.* - 1998.- 74.- P. 264-265.
- 38 Стандарт медицинской помощи больным с радиационным дерматитом лучевым. Утверждено приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 6 июля 2006 г. № 523.
- 39 Местные лучевые поражения у населения: диагностика и лечение. Под ред. Член-корр. РАМН, проф. А.К.Гуськовой. - М.: ВЦМК «Защита», 2001.- 76 с.
- 40 Nadejina N.M. Experience of specialized center in the organization of care persons exposed in nuclear reactor accident // *J. Brit. Radiology.*- V. 60.- P.1169-1170.
- 41 Введение в радиационную тиреоидологию. Под ред. А.Н.Коваленко, Д.Е.Афанасьева, А.А.Самойлова. - Киев: 2006.- 63-66 с.
- 42 Давыдовская Т.И. Дисс. канд. мед. наук – инв. N К 1110. – 1989.



- 43 Давыдовская Т.И., Протасова Т.Г., Барабанова А.В. Динамика морфологических изменений кожи и подлежащих тканей при тяжелых местных поражениях от внешнего гамма-излучения // БРМ.- 1988.- 3.- С. 26-30.
- 44 Potten C.S. Hair medullary cell counts following low-dose-rate gamma- and high-energy neutrons irradiation // *Int. J. Radiat. Biol.* - 1993 – V. 63 N1.- P. 97-104.
- 45 Гуськова А.К., Байсоголов Г.Д. Лучевая болезнь человека. - М., 1971.- 384 с.
- 46 Организация диспансерного наблюдения за лицами, работающими с источниками ионизирующего излучения. Под ред. А.К. Гуськовой: сборник инструктивно-методических материалов. - М.: Атомиздат, 1975.- 36 с.
- 47 Dua HS, Miri A, Alomar T, Yeung AM, Said DG. The role of limbal stem cells in corneal epithelial maintenance: testing the dogma. *Ophthalmology.* May 2009.-116, N5.- P.856-863.
- 48 Бернгрюн Л.С. Морфологические изменения радужной оболочки при действии ионизирующей радиации // *Офтальмол. журнал.* – 1966, N3. – С. 218-221.
- 49 Быстрова Ю.А. Повреждение глаз при лучевой терапии опухолей кожи лица и век / *Материалы II Всесоюзной конференции офтальмологов.*– Тбилиси: 1961.- 199-200 с.
- 50 Джелидо А.М. Биологическое действие радиации на кожу (ранние эффекты) / *Радиация и кожа (материалы симпозиума Уифрит), Великобритания, 1963.* Пер. с англ. под ред. Д.П. Осанова. - М.: Атомиздат, 1969.- 22-23 с.
- 51 Халс Э.В. Биологическое действие радиации на кожу (поздние эффекты) / *Радиация и кожа (Материалы симпозиума, Уинфрид, Великобритания), 1963.* Пер. с англ. под ред. Д.П.Осанова.- М.: Атомиздат, 1969.- 33-43 с.
- 52 Абдуллаева В.М., Каширина О.Г., Надежина Н.М., Галстян И.А., Бушманов А.Ю. Радиационные поражения глаз. Атлас. Под ред. А.К. Гуськовой. - Москва, ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, 58 с.
- 53 Hoogewerf C.J., Van Baar M.E., Hop M.J., Bloemen M.C., Middelkoop E., Nieuwenhuis M.K Burns to the head and neck: Epidemiology and predictors of surgery.// *Burns*, 2013 Sep., 39(6): 1184-92,
- 54 М.С.Бардычев. Местные лучевые поражения // *Ж. Медицинская радиология.*- 1987.-№ 9.- С. 85-89.
- 55 Hoogewerf C.J., Van Baar M.E., Hop M.J., Nieuwenhuis M.K, Oen I.M., Middelkoop E. Topical treatment for facial burns. / *Cochrane Database Syst Rev*, 2013 Jan 31; CD008058. doi: 10.1002/14651858. CD008058.pub2.

- 56 Barajas-Neva L.A., Lopez-Alcalde J., Roque I Figuls M. Sola I., Bonfill Cosp X Antibiotic prophylaxis for preventing burn wound infection / *Cochrane Database Syst Rev* 2013 Jun 6; 6 CD008738 doi: 10.1002/14651858. CD008738.pub2.
- 57 O'Meara S., Al-Kurdi D., Ologun Y, Ovington L.G., Martyn-St. James M., Richardson R. Antibiotics and antiseptics for venous leg ulcers / *Cochrane Database Syst. Rev* 2014 Jan 10; 1: CD003557, doi:10. 1002/14651858. CD003557.pub5.
- 58 Cochran A., Morris S.E., Edelman L.S., Saffle J.R. Systemic Candida infection in burn patients: a case-control study of management patterns and outcomes // *Surg Infect (Larchmt)* 2002 Winter 3(4) 367-74.
- 59 Moore E.C., Padiglione A.A., Wasiak J., Paul E., Cleland H. Candida in burns: risk factors and outcomes // *J Burn Care Res* 2010 Mar-Apr 31 (2) 257-63 doi 10.1097/BCR.0b013e3181d0f536.
- 60 Миланов Н.О., Шилов Б.Л. Пластическая хирургия лучевых повреждений. - М.: АИР-АРТ, 1996.- 78 с.
- 61 Миланов Н.О., Гуськова А.К., Шилов Б.Л., Тюленев А.В., Надежина Н.М. Тактика хирургического лечения лучевых повреждений кисти // *Клиническая Медицина.*-1991.- № 5.- С. 78-80.
- 62 Шилов Б.Л. Современные методы реконструктивной пластической хирургии в лечении лучевых повреждений тканей: автореферат докторской диссертации. - М.: НЦХ РАМН, 1993.- 20 с.
- 63 Петушков В.Н., Барабанова А.В., Крылов В.М. Методические указания и рекомендации по диагностике и лечению острой местной и сочетанной радиационной травмы. - МЕДГИЗ, 1978.
- 64 Кижаев Е.В. Клиника и лечение местных лучевых поражений // *Воен. мед. журнал.*- 1993.- №6.- С. 57-61.
- 65 А.К.Гуськова. Местное лечение острых лучевых повреждений // *Клиническая медицина.* - 1986.- № 11.- С. 113-118.
- 66 Филин С.В., Сачков А.В., Иванова Е.Ю., Протасова Т.Г., Селидовкин Г.Д. Раннее хирургическое лечение местных лучевых поражений // *Медицина катастроф.*- 2003.-42, N2.- С. 42-45.
- 67 Varabanova A. Treatment of late radiation injury of skin. / *Advances in the Bioscience.*- 1994.- V.94.- P. 241-247. Copyright c 1996 Elsevier Science Ltd.
- 68 Гуськова А.К. Основные принципы лечения местных лучевых поражений // *Клиническая Медицина.*- 1986.- N11.- С. 113-119.

- 69 Alberini J-L., Bourguet P., Lefaix J.-L. Mise en evidence des effets d'une irradiation aigue localisee par tomодensitometrie et scintigraphie au gallium-67: approche dans un modele experimental // Radioprotection.- 1997 (in French).- 32.- P. 73-89.
- 70 Местные лучевые поражения у населения: диагностика и лечение: пособие для врачей / Всероссийская служба медицины катастроф. ВЦМК «Защита». – Москва, 2001.- 76 с.
- 71 Marino H. Biologic excision^ its value in treatment of radionecrotic lesions // Plast. Rec. Surg.- 1967.- V.40.- N 2.- P.180-187.
- 72 Gottlober P., Nadejina N., Braun-Falco O., Plewig G., Kerschner M., Peter R.U. Assessment of Cutaneous Radiation Fibrosis by 20 MHz-Sonography. /The radiological cinsequences of the Chernobyl accident. Ed. A. Karaoglou, G. Desmet, G.N.Kelly, H.G.Menzel. EUR 16544 EN. - P. 645-647.
- 73 Waxman T., Lefcourt N., Achauer B. Heated laser Doppler flow measurements to determine depth of burn injury // Am. J. Surg. - 1989.- 157.- P. 541.
- 74 Amols H., Gotlman T.E., Komaki R., Cox J.D. Acute radiation effects on cutaneous microvasculature evaluation with a laser Doppler perfusion monitor // Radiology.- 1988.- 169.- P. 557-560.
- 75 Н.М.Надежина, А.Ю.Бушманов, И.А.Галстян и др. Основные принципы медицинской реабилитации больных, перенесших острую лучевую болезнь в результате аварии на ЧАЭС. Современные технологии восстановительной медицины / Труды конференции. - Россия, Сочи, 16-20 мая 1999.- 54-56 с.
- 76 Peter R.U., Gottlober P., Krahn G., Nadejina N., Braun-Falco and Plewig G. Gamma-interferon in survivors of the Chernobyl power plant accident – new therapeutic option for radiation induced fibrosis. // Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys.- 1999.- 456, P.147-152.
- 77 Martinez-Zapata M.J., Marti-Carvajal A.J., Sola I., Exposito J.A. Bolibar I., Rodriguez L., Garcia J. Autologous platelet-rich plasma for treating chronic wounds./ Cochrane Database Syst Rev., 2012 Oct. 17; 10: CD 006899 do 10. 1002/ 14651858. CD006899. pub2.
- 78 Mitra B., Wasiak J., Cameron P.A., O'Reilly G., Dobson H., Cleland H. Early coagulopathy of major burns. // Injury 2013 Jan 44(1) 40-3 doi: 10.1016/j. injury 2012.05.010.Epub 2012 Jun 5.
- 79 T. Ueno, T. Omi, E.Uchida, H. Yokota, S. Kawana Evaluation of Hyperbaric Oxigen Therapy for Chronic Wounds. / J Nippon Med Sch 2014 81 (1), p. 4-11.

Министерство здравоохранения Российской Федерации  
(Минздрав РФ)

Федеральное медико-биологическое агентство  
(ФМБА России)

Федеральное государственное бюджетное учреждение  
"Государственный научный центр Российской Федерации -  
Федеральный медицинский биофизический центр имени  
А.И. Бурназяна"  
(ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России)

Система стандартизации в здравоохранении Российской Федерации  
Группа 11. Требования к оказанию медицинских услуг

**Диагностика, лечение местных лучевых поражений и их отдаленных  
последствий**

Федеральные клинические рекомендации

ФКР ФМБА России \_\_\_\_\_

Первый заместитель генерального директора, д.м.н., профессор	А.Ю. Бушманов
Ученый секретарь, д.м.н., профессор	Н.Б. Корчажкина
Заведующий отделом № 2, д.м.н.	В.И. Краснюк
Нормоконтроллер, д.м.н.	Н.А. Метляева

---

Составители:

Научный руководитель – заведующая лабораторией № 10, д.м.н.	И.А. Галстян
--	--------------

Ответственный исполнитель – ведущий научный сотрудник,  
к.м.н

Н.М. Надежина

Исполнители:

профессор кафедры радиационной медицины,  
д.м.н.

А.В. Барабанова

ассистент кафедры медицины труда, гигиены  
и профпатологии

А.С. Кретов

старший научный сотрудник,  
к.м.н,

О.Г. Каширина