

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
"Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-  
Ясенецкого" Министерства здравоохранения Российской Федерации

### РЕЦЕНЗИЯ НА РЕФЕРАТ

Кафедра детской хирургии и.и. ВП КраСВ  
(наименование кафедры)

Рецензия кин. доцент, зав. каф. Тортюшина ЭВ  
(ФИО, ученая степень, должность рецензента)

на реферат ординатора П года обучения по специальности детская  
хирургия Олександрова ЭВ  
(ФИО ординатора)

Тема реферата Черепно-мозговая травма у детей

#### Основные оценочные критерии

№	Оценочный критерий	положительный/отрицательный
1.	Структурированность	+
2.	Актуальность	+
3.	Соответствие текста реферата его теме	+
4.	Владение терминологией	+
5.	Полнота и глубина раскрытия основных понятий темы	+
6.	Логичность доказательной базы	+
7.	Умение аргументировать основные положения и выводы	+
8.	Источники литературы (не старше 5 лет)	+
9.	Наличие общего вывода по теме	+
10.	Итоговая оценка (оценка по пятибалльной шкале)	отл

Дата: «19» 02 2024 год

Подпись рецензента

[Подпись]  
(подпись)

Тортюшина ЭВ  
(ФИО рецензента)

Подпись ординатора

[Подпись]  
(подпись)

Олександрова ЭВ  
(ФИО ординатора)

Государственное бюджетное образовательное учреждение  
Высшего профессионального образования  
«Красноярский государственный медицинский университет  
Имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации



Педиатрический факультет  
Кафедра детской хирургии с курсом ПО им. проф. В.П.Красовской

Зав. Кафедрой: КМН, доцент Портнягина Э.В.

Руководитель ординатуры: КМН, доцент Портнягина Э. В.

## **Реферат**

### **«Термическая травма у детей»**

Выполнил: ординатор кафедры детской  
хирургии с курсом ПО им. проф. В.П.Красовской  
Станкеева Е.В.

Красноярск 2024 г.

## СОДЕРЖАНИЕ:

1. Эпидемиология и этиология.....	3
2. Классификация и клинико-морфологическая картина ожогов.....	5
2.1. Морфологические признаки ожогов в зависимости от глубины поражения.....	6
2.2. Клинические признаки глубины поражения тканей.....	7
2.3. Определение глубины поражения кожного покрова при ожоговой травме.....	8
2.4. Определение площади поражения при термической травме.....	9
3. Скорая медицинская помощь на месте травмы.....	13
4. Клиническое течение тяжелой ожоговой травмы.....	19
4.1. Ожоговый шок.....	19
4.2. Ожоговая токсемия.....	20
4.3. Ожоговая септикотоксемия .....	21
5. Особенности течения ожоговой травмы у детей первых 3 лет жизни.....	24
6. Местное лечение ожогов.....	27
7. Принципы хирургического лечения ожогов .....	30
8. Инновационные технологии лечения детей с ожогами.....	35
9. Принципы реабилитации детей с ожогами.....	39
9.1. Профилактика образования патологических рубцов, контрактур и деформаций.....	40
10. Отморожения. Этиология и патогенез.....	43
11. Классификация отморожений.....	44
12. Клиническая картина и диагностика.....	45
13. Лечение отморожений у детей.....	46
14. Список литературы .....	48

## Глава 1. Эпидемиология и этиология

Термическая травма остается одной из наиболее актуальных и социально значимых проблем детской хирургии, особенно в условиях чрезвычайных ситуаций. Длительное существование патологических расстройств у них приводит к необратимым изменениям даже при локальных поражениях кожи. Обожженные дети из-за незрелости тканевых структур, несовершенства защитно-приспособительных реакций органов и систем организма подвергаются большей опасности, чем взрослые.

По данным Всемирной организации здравоохранения, среди всех видов травм ожоги занимают третье место, уступая только дорожно-транспортным происшествиям, падениям с высоты, и составляют 10-12%, из которых на долю детей приходится 3/4 случаев, 85% - пациенты до 5 лет. Распространенность ожогов составляет 2,9-4,5 случая на 1000 детей, причем у мальчиков этот показатель выше. Ежегодно в стационарах получают лечение от 35 000 до 39 000 детей с ожогами. Из всех обожженных, пролеченных в медицинских организациях, дети составляют от 33,5 до 38,0%.

**Ожог** - повреждение тканей, вызванное воздействием высокой температуры, химической, электрической, лучевой энергии.

**Термические ожоги** могут возникать при воздействии термических факторов, таких как горячая жидкость, пламя, контакт с нагретыми поверхностями, пар, зависят от длительности действия: термические агенты с более низкой температурой, но при длительном воздействии оказывают такое же повреждающее действие, как кратковременное действие термических агентов высокой температуры.

**Химические ожоги** возникают при действии едких щелочей, концентрированных кислот и других химических веществ, ведущих к гибели тканей человека. В отличие от термических, электрических и лучевых ожогов, они появляются не в результате воздействия внешней энергии, а из-за физико-химических изменений, происходящих в зоне травмы. Химические ожоги

могут образовываться в течение длительного времени, если вовремя не удален повреждающий фактор. Химические вещества продолжают разрушать ткани до тех пор, пока они не инактивируются путем нейтрализации и разбавления.

**Электроожоги** образуются в результате превращения электрической энергии в тепловую в тканях пострадавшего. Электрические ожоги возникают в основном в местах входа тока (от источника электроэнергии) и его выхода (к земле), то есть в участках наибольшего сопротивления. При этом образуются ожоговые поверхности различной площади и глубины, в большинстве случаев так называемые метки, или знаки, тока. Электрическая энергия, превращаясь в тепловую, коагулирует и разрушает ткани. Особенность проявления электрических ожогов обусловлена не только глубиной самого коагуляционного некроза, но и поражением окружающих ожог тканей, а также общими изменениями, возникающими в результате прохождения электричества.

**Лучевые ожоги** в быту возникают при прямом попадании солнечных лучей на кожу. Ожог открытых участков тела может быть при воздействии световой энергии, образующейся при взрыве ядерной бомбы.

## **Глава 2. Классификация и клинико-морфологическая картина ожогов**

### **Методы объективной диагностики глубины поражения при ожогах кожи**

Глубина поражения кожи при термической травме чаще всего оценивается на основании осмотра раневой поверхности и путем выполнения пальцевой пробы, косвенно позволяющих судить о нарушениях капиллярного кровотока, то есть о степени ожога. Клиническая практика свидетельствует о том, что точность предложенных методик определения глубины ожоговых ран в первые сутки после травмы субъективна из-за отсутствия точных границ между жизнеспособными и витализированными тканями.

В ожоговом центре ДГКБ № 9 им. Г.Н. Сперанского проведены исследования по решению проблемы ранней диагностики степени ожога и выбору тактики лечения обожженных в зависимости от глубины поражения тканей. Применение лазерной доплеровской флоуметрии позволило оценить выраженность нарушений капиллярного кровотока и определить состояние перфузии тканей кровью в пораженной зоне в ранние сроки после ожога и диагностировать истинную глубину поражения до развития клинических признаков глубокого ожога. Выработанные диагностические критерии глубины ожогов по данным лазерной доплеровской флоуметрии способствуют обоснованию оптимальных сроков выполнения хирургической некрэктомии, когда еще нет признаков инфицирования раневой поверхности, сокращению периода восстановления утраченного кожного покрова и продолжительности стационарного лечения обожженных.

В 1960 г. на XXVII Съезде хирургов СССР была принята классификация ожогов. Согласно ей все ожоги делятся на четыре степени, причем III степень подразделяется на А и Б. На II Съезде комбустиологов в 2009 г. поставлен вопрос о переходе на МКБ-10 – (3 степени). Необходимость этого была связана с тем, что де-юре в РФ должна применяться классификация глубины ожогов по МКБ-10, но де-факто, в практической работе ожоговых центров (отделений) при оформлении всей документации, в том числе связанной с

финансовой стороной, продолжалась использоваться старая классификация. Было принято во внимание, что переход на международную классификацию займет некоторое время. Однако разработка современных стандартов лечения пострадавших от ожогов должна проводиться на основе этой международной классификации.

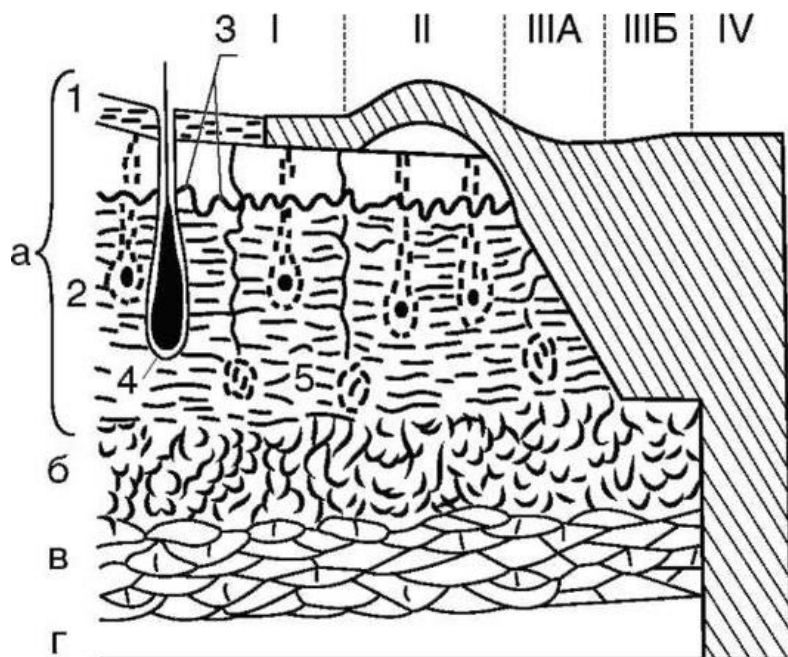


Рис.1. Классификация глубины ожоговых ран 1960 г.

## 2.1. Морфологические признаки ожогов в зависимости от глубины поражения:

**I степень** - гиперемия и инфильтрация кожи.

**II степень** - отслойка эпидермиса, частичный некроз кожи с сохранением слоев дермы и ее дериватов.

**III степень** - полная гибель собственной кожи (эпидермиса и дермы), омертвление кожи и глуболежащих тканей (таких как подкожно-жировая клетчатка, фасция, сухожилия, мышцы, кости).

Международная классификация глубины ожоговых ран	Классификация XXVII съезда хирургов СССР (в 1960 г.)
I ст. – эпидермальный ожог	I ст. – гиперемия кожи II ст. – образование пузырей
II ст. – дермальный поверхностный ожог	III А ст. – частичный некроз кожи
III ст. – глубокий дермальный ожог кожи и подлежащих тканей	III Б ст. – полный некроз кожи IV ст. – некроз кожи и подлежащих тканей

Рис. 2. Сравнительная таблица

## 2.2. Клинические признаки глубины поражения тканей (рис. 2)

**I степень** - эритема и отек кожи, не напряженный и не разрушенный пузырь с жидким опалесцирующим или светло-желтым содержимым.

**II степень** - большой, напряженный, часто разрушенный пузырь, содержимое которого жидкое или желеобразное, желтого цвета. Если пузырь разрушен, дно ожоговой раны розовое, влажное, болевая чувствительность при прикосновении инъекционной иглой сохранена или незначительно снижена. В ряде случаев эта степень поражения может быть представлена тонким струпом светло-желтого, коричневого или серого оттенка

**III степень** - пузырь с геморрагическим содержимым. При вскрывшемся пузыре дно ожоговой раны сухое, тусклое, с отдельными бледными пятнами или белесоватое, иногда с мраморным рисунком; болевая чувствительность резко снижена или вовсе отсутствует. Струп более плотный, темный, с оттенками желтого, серого или коричневого цвета.



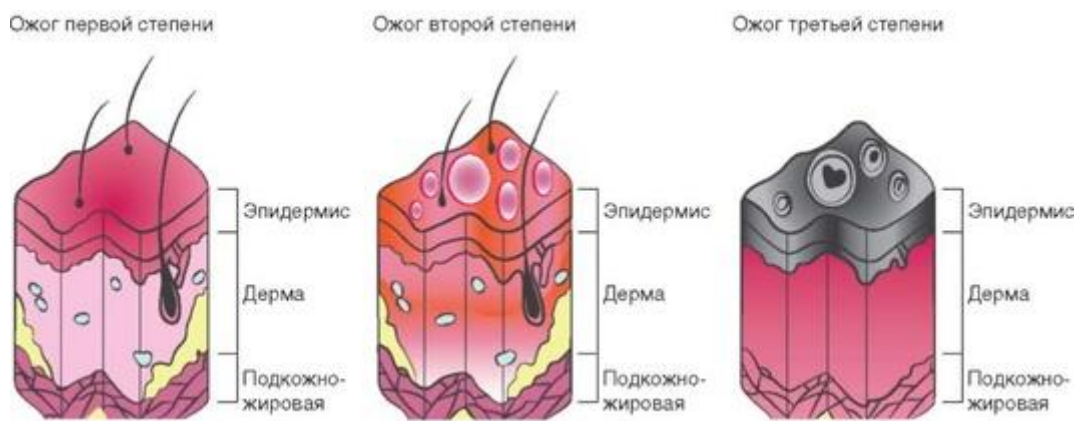


Рис. 3. Схематичное изображение глубины поражения тканей

### 2.3. Определение глубины поражения кожного покрова при ожоговой травме

Точное определение глубины поражения тканей в первые часы и сутки после термической травмы практически невозможно. Определенную трудность в диагностике степени ожога представляет то обстоятельство, что повреждения на различных участках тела могут быть неоднородными. Повреждения кожи при термической травме оцениваются на основании осмотра раны, визуальной оценки состояния ее дна, пальцевой пробы, косвенно позволяющей судить о состоянии капиллярного кровотока в ране.

На сегодняшний день можно достоверно определить выраженность нарушений капиллярного кровотока в области поражения, а следовательно, диагностировать глубину и площадь повреждения тканей в первые дни после ожога с помощью лазерной доплеровской флоуметрии, основанной на использовании эффекта Допплера, возникающего при зондировании лазерным лучом движущихся по капиллярам эритроцитов (Козлов В.И., 1998). Критерием глубокого ожога кожи является снижение тканевой перфузии в зоне поражения относительно здоровой кожи на 47% и ниже. Метод может быть реализован с помощью аппаратов ЛАКК-01 и ЛАКК-02, датчики которых позволяют исследовать ткани на глубине порядка 1,5 мм. Выходная информация фиксируется в условных перфузионных единицах как показатель микроциркуляции. Установлены абсолютные значения показателя

микроциркуляции в зависимости от глубины поражения. Так, при ожогах I степени (МКБ-10) показатель микроциркуляции - от 5,6 до 6,0 перфузионных единиц, ожоги II степени показатель микроциркуляции - от 0,2 до 2,4 перфузионных единиц, в случае ожогов III степени показатель микроциркуляции - ноль перфузионных единиц.

#### **2.4. Определение площади поражения при термической травме**

Важной задачей диагностического процесса у пациентов с термической травмой наряду с определением степени ожога является определение и его площади, поскольку тяжесть травмы определяется не только глубиной поражения тканей, но и размерами повреждения кожного покрова. В силу этого необходимо правильно определять площадь каждого ожога. От площади ожога и глубины повреждения тканей при термической травме зависит не только адекватность выбранного лечения, но и исход заболевания в целом. Площадь каждого ожога должна подвергаться измерению в процентном соотношении к общей поверхности тела. Существует целый ряд способов определения размеров поверхности ожога с помощью таблиц Беркоу (1924), по Б.Н. Постникову (1949), Г.Д. Вилявину (1956). Но они применяются лишь у взрослых больных. В педиатрии использование их затруднено из-за того, что в процессе роста ребенка меняется соотношение различных частей тела.

На практике для быстрого определения площади ожогов широко используется так называемое правило девяток, или правило ладони. К наиболее простому способу диагностики площади поражения относится так называемое правило девятки (Wallace A.V., 1951), по которому площадь кожного покрова отдельных частей тела и конечностей взрослого человека равна 9% поверхности тела человека и составляет: кожа головы и шея - 9%, спина - 9%, поясница и ягодицы - 9%, руки - по 9%, бедра - по 9%, голени и стопы - по 9%, промежность и наружные половые органы - 1% поверхности тела (рис. 4).

Другим диагностическим способом является правило ладони.

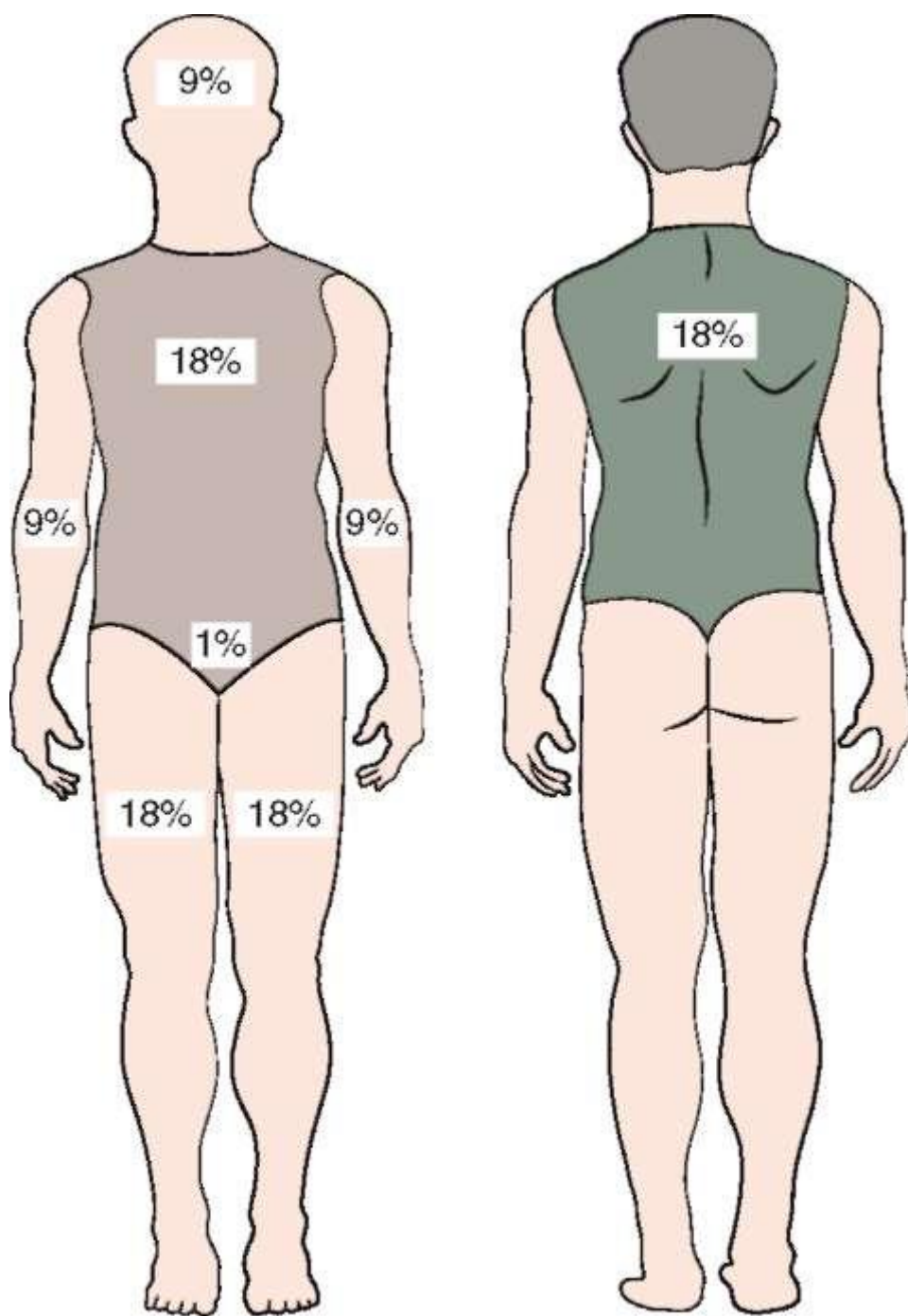


Рис 4. Метод «девяток»

Чаще всего площадь ожоговых ран в зависимости от возраста пациентов верифицируется с помощью скицы. В специализированных ожоговых отделениях для определения площади поражения пользуются расчетами поверхности тела у больных в зависимости от возраста, предложенными Ландом и Броудером (рис. 5).

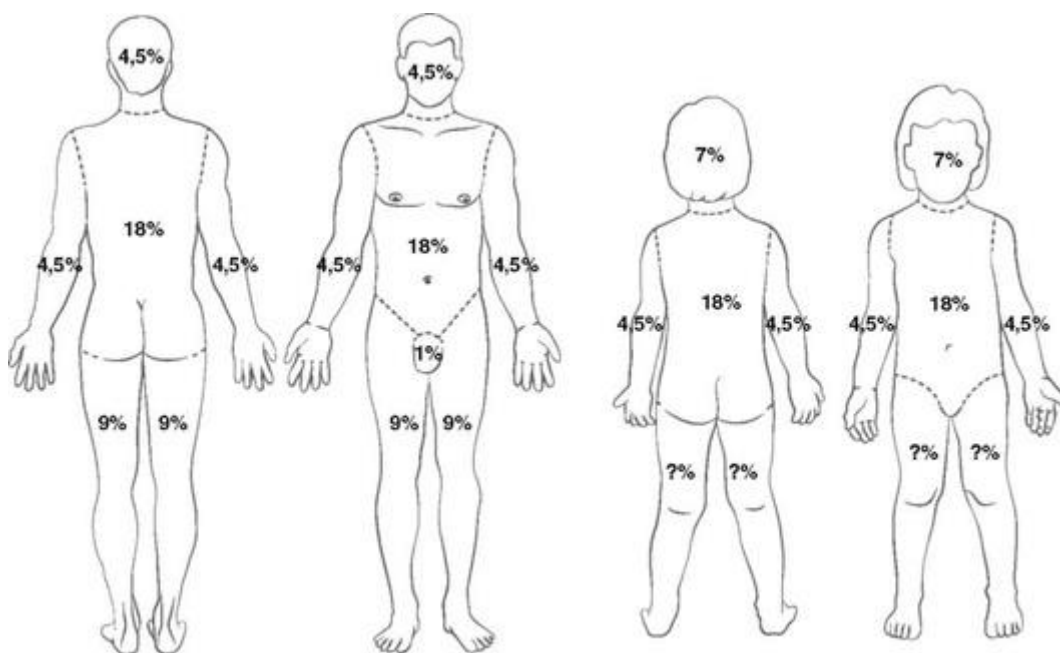


Рис. 5. Определение площади поражения с помощью скицы в зависимости от возраста пострадавшего.

Перечисленный выше спектр диагностических способов определения площади поражения недостаточно объективен, поэтому при его применении допускаются ошибки в точности установления площади ожога, что служит причиной оказания неадекватной медицинской помощи обожженным не только в плане решения вопроса целесообразности назначения инфузионной терапии, но и ее объема.

В настоящее время возрастают требования к методам диагностики, поскольку процесс диагностического обеспечения детей с термической травмой, основанный на использовании традиционных подходов, связан с высокой частотой возникновения ошибочных заключений при определении площади поражения, что неизбежно ведет к развитию тяжелых осложнений в течение заболевания и к неудовлетворительным его исходам. В связи с этим в комбустиологии детского возраста была разработана электронная скица определения площади поражения тканей при термической травме, позволяющая более точно и вместе с тем объективно установить этот количественный показатель (рис. 6).

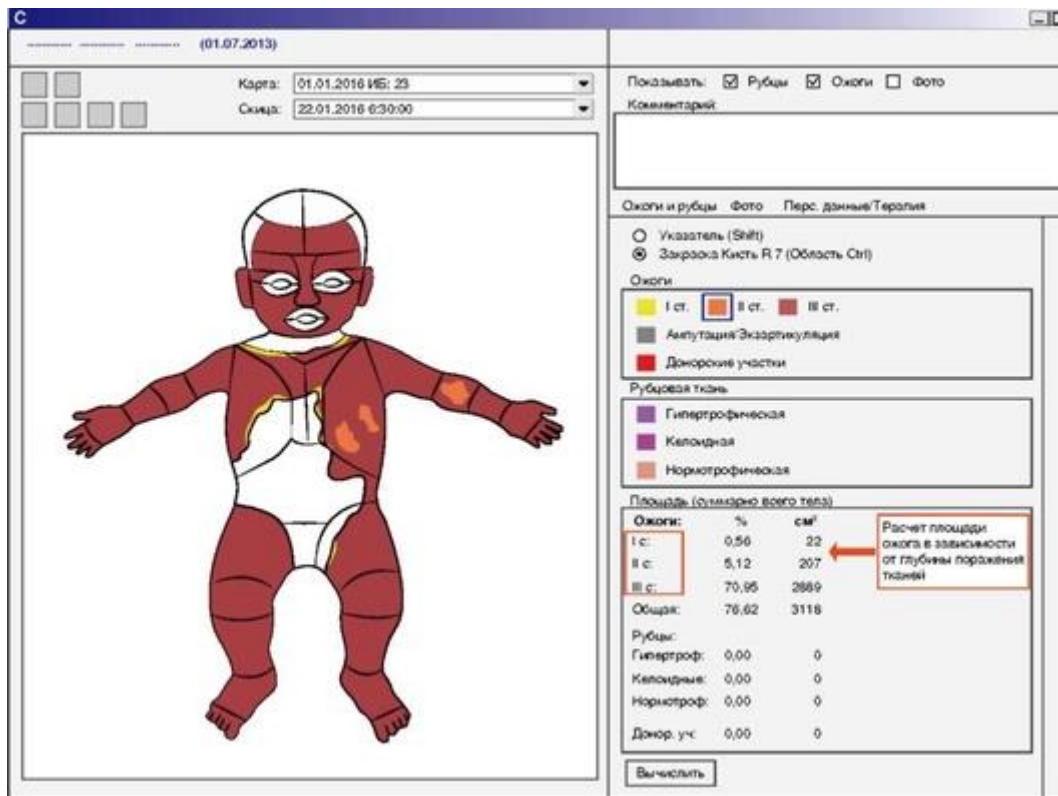


Рис. 6. Электронная скица определения площади ожога у детей.

### Глава 3. Скорая медицинская помощь на месте травмы

Прибывший на место происшествия персонал скорой медицинской помощи должен последовательно выполнить следующие мероприятия.

Прекратить дальнейшее воздействие термического агента на кожный покров ребенка. В случаях ожога горячей жидкостью необходимо снять или при возможности облить прохладной водой одежду, пропитанную горячей жидкостью. Это препятствует прогреванию глуболежащих тканей и распространению некроза на глубину. При ожогах пламенем необходимо погасить на пострадавшем огонь и прекратить горение одежды, укутав плотно горящий участок одеялом, пальто, облить холодной водой. Затем осторожно снять с пораженного одежду, не срывая прилипший к ней поврежденный эпидермис.

*Предварительная оценка состояния пострадавшего.* При осмотре в первую очередь следует оценить состояние витальных функций: дыхание, гемодинамику, сознание. Нарушение сознания может указывать на комбинированную травму, отравление СО и другими продуктами горения (при ожогах пламенем в замкнутом помещении). Необходимо особое внимание обратить на проходимость дыхательных путей и при выявлении нарушений обеспечить свободное дыхание. При подозрении на отравление СО и другими продуктами горения целесообразно наладить подачу кислорода через маску или носовой катетер. При диагностике нарушений витальных функций организма реанимационные мероприятия проводятся в полном объеме.

Для инфузионной терапии катетеризируется периферическая вена. Катетеризация центральных вен осуществляется врачом, владеющим техникой катетеризации центральных вен, при наличии необходимого стерильного материала.

Боль является неотъемлемой частью реакции организма на повреждение тканей при ожоговой травме. Ее выраженность зависит от глубины поражения, площади и локализации ожоговых ран. Адекватное обезболивание на догоспитальном этапе при термических ожогах у детей служит залогом эффективности скорой медицинской помощи. Клиническая практика свидетельствует о том, что адекватное обезболивание может быть достигнуто только при применении наркотических анальгетиков. Необходимо помнить, что метамизол натрия (Анальгин) не может в полной мере купировать болевой синдром, поэтому в целях обезболивания парентерально вводят наркотики [1% раствор тримеперидина (Промедола) из расчета 0,1 мл на год жизни ребенка]. У детей старше 3 лет возможно использование трамадола (Трамала) из расчета 1-2 мг/кг. Можно комбинировать введение наркотических и ненаркотических анальгетиков.

При локальных ожогах кожи следует ограничиться применением только ибупрофена. При обширных ожогах, когда констатируются клинические признаки шока или имеется угроза его развития, целесообразно провести весь указанный комплекс, вводя препараты внутривенно, дополнительно используются глюкокортикоиды (гидрокортизон из расчета 3-5 мг/кг, преднизолон - 1-2 мг/кг массы тела ребенка - разовые дозы). Назначение средств, стимулирующих сократительную функцию миокарда, показано лишь в случаях выраженной сердечной слабости (при умеренной тахикардии и падении АД).

При отравлении угарным газом и продуктами горения, проявляющемся клинически головной болью, резкой пульсацией в висках, головокружением, кашлем, болями в груди, а при тяжелом отравлении - потерей сознания, адинамией, сонливостью, двигательным параличом, комой, судорогами, необходимо проводить инсуффляцию увлажненного кислорода, внутривенное введение 5% раствора декстрозы (Глюкозы) (от 20 до 100 мл в зависимости от возраста ребенка) с аскорбиновой кислотой (от 0,5 до 3 мл), 2,4% раствор

аминофиллина (Эуфиллина) из расчета 1 мл на год жизни ребенка [последний необходимо вводить в сочетании с 10 мл 10-20% раствора декстрозы (Глюкозы)].

Признаками термоингаляционного поражения являются локализация ожоговых ран на лице, шее, носу, губах, языке и носоглотке, осиплость голоса, афония. В более тяжелых случаях отмечаются цианоз, затрудненное дыхание, отек легких, асфиксия. Таким больным рекомендуются увлажненный кислород, спазмолитики [аминофиллин (Эуфиллин) 2,4% из расчета 1 мл на год жизни, атропин - 0,1% по 0,05 мл на год жизни] и глюкокортикоиды (гидрокортизон из расчета 3-5 мл/ кг, а преднизолон - 1-2 мл/кг массы тела).

Если ребенок получил термический ожог дома, то необходимо сразу же орошать ожоговую поверхность в течение 10 мин прохладной водой, температура которой должна быть не ниже 20 °С. Когда орошение провести не удастся, необходимо временно в целях обезболивания наложить на поверхностные ожоговые раны I-II степени стерильные салфетки, смоченные 0,25-0,50% раствором прокаина (Новокаина). На ожоги III степени, представленные ожоговым струпом, проводится аппликация сухой асептической повязки. При обширных ожоговых ранах первичной повязкой может служить чистая проглаженная пеленка, полотенце или простыня.

Нарушение теплового баланса является неотъемлемой частью шока. Именно поэтому необходимо создать максимальные комфортные условия для уменьшения потери тепла организмом ребенка. Для этого целесообразно согреть больного, что является существенной частью противошоковых мероприятий, необходимых в процессе оказания первой медицинской помощи на месте происшествия и подготовки пострадавшего к эвакуации.

Теплое питье дается при отсутствии рвоты дробно 5-10 мл с интервалом 5-10 мин. Используются теплые солевые и щелочные растворы. Детям с явлениями шока при предполагаемом времени эвакуации не более 1 ч инфузионная терапия не требуется. Пациенты с клинической картиной шока нуждаются в



противошоковой терапии, основой которой являются солевые растворы [натрия хлорида раствор сложный (калия хлорид + кальция хлорид + натрия хлорид) (Раствор Рингера), калия хлорид + натрия ацетат + натрия хлорид (Ацесоль), калия хлорид + натрия гидрокарбонат + натрия хлорид (Трисоль) и др.]. Скорость инфузии - 10 мл/кг в час. Она может быть увеличена до 30 мл/кг в час в зависимости от состояния гемодинамики. При подозрении на наличие термоингаляционных поражений, декомпенсации центральной гемодинамики с развитием отека легких темп инфузионной терапии снижается.

На месте происшествия могут проводиться и реанимационные мероприятия. Показаниями к ним служат брадикардия или остановка сердца, неадекватное дыхание или отсутствие дыхательных движений. Реанимационные пособия заключаются в проведении закрытого (наружного) массажа сердца и ИВЛ методами «рот в рот» или «рот в нос» или с помощью воздуховодов и дыхательных аппаратов.

#### **Показания к интубации трахеи и переводу на ИВЛ:**

- термоингаляционное поражение с быстро нарастающей клинической картиной дыхательной недостаточности (стеноз, бронхообструктивный синдром, отек легких);
- отек мозга, кома;
- декомпенсированная, рефрактерная к проводимой терапии сердечно-сосудистая недостаточность (стойкая артериальная гипотензия, брадикардия, брадиаритмия).

Эвакуация пострадавшего с явлениями шока до ближайшей медицинской организации осуществляется специальным транспортом в сопровождении профессионально подготовленного медицинского персонала. Максимальное время эвакуации не должно превышать 1,5-2,0 ч.

#### **Стационарное лечение показано:**

- детям с клинической картиной шока;

- новорожденным (до 1 мес жизни) с ожогами I-II степени, с площадью поражения кожи более 1% поверхности тела;
- пострадавшим детям грудного и ясельного возраста (от 1 мес до 3 лет) с ожогами I-II степени, с площадью поражения свыше 3% поверхности тела;
- детям от 3 до 7 лет с ожогами I-II степени, с площадью более 5% поверхности тела;
- детям старше 7 лет с ожогами I-II степени, с площадью свыше 10% поверхности тела;
- детям любого возраста с ожогами III степени, с площадью более 1% поверхности тела;
- детям любого возраста с ожогами III степени, локализующимся в области лица, головы, шеи, половых органов, кистей, стоп, суставов, с площадью более 0,5% поверхности тела;
- детям любого возраста с термоингаляционным поражением, отравлением угарным газом и продуктами горения независимо от площади поражения, глубины и локализации ожога;
- детям с электротравмой независимо от площади и глубины поражения.

При оформлении окончательного диагноза у обожженных необходимо отметить характер агента, вызвавшего ожог (горячая жидкость, пламя, электроожог и т.д.), глубину ожога (степень), локализацию (по областям и поверхностям тела) и площадь (в процентах к общей поверхности тела).

***Пример правильного оформления клинического диагноза: ожог пламенем I-II-III степени правой верхней, обеих нижних конечностей, передней поверхности туловища, промежности - 40% поверхности тела. Шок. Термоингаляционное поражение. Отравление продуктами горения.***

При оказании скорой медицинской помощи детям с термической травмой недопустимо обрабатывать ожоговую поверхность средствами, которые могут

затруднить диагностику глубины ожоговых ран. Не следует пытаться удалить с поверхности ожога механическим или химическим путем, приставшие к коже и слизистым оболочкам битум, гудрон, лаки и красящие вещества, которые явились причиной ожога, так как это способствует усилению боли, углублению шока и ведет к дополнительной травматизации тканей. Нецелесообразно проводить аппликацию первичных повязок с какими-либо немедицинскими средствами, так как это осложнит дальнейшее лечение и усугубит имеющиеся повреждения кожного покрова. Экстренные мероприятия по профилактике столбняка целесообразно отложить до обращения пострадавших в поликлинику или до момента поступления в стационар.

## Глава 4. Клиническое течение тяжелой ожоговой травмы

Многочисленные исследования по изучению патогенеза тяжелой ожоговой травмы свидетельствуют о том, что у обожженных нет органа или системы, которые бы не реагировали на термический агент.

### 4.1 Ожоговый шок

У детей первых 3 лет жизни при площади ожоговых ран 10% поверхности тела, а у пострадавших старшего возраста при поражении кожи более 15% поверхности тела с первых минут после травмы развивается шок. В результате обширного повреждения кожи и глуболежащих тканей отмечаются расстройства центрального и периферического кровообращения, а также обменных процессов в организме больного. Интенсивная афферентная импульсация из поврежденных тканей как в момент травмы, так и после нее; перемещение в обожженные ткани белков, воды, электролитов; образование в них токсических веществ приводят к нарушению деятельности внутренних органов и систем обожженных. Как правило, шок длится от 1 до 3 дней после травмы. Особое место в его патогенезе принадлежит нарушению кровообращения. С первых часов получения обширных ожогов у больных уменьшается ОЦК вследствие снижения объема циркулирующей плазмы и объема циркулирующих эритроцитов. Объем циркулирующей плазмы снижается в большей мере, поэтому происходит сгущение крови. Одной из главных причин уменьшения объема циркулирующей плазмы является повышение проницаемости капилляров, возникающее не только в области ожога, но и в здоровых тканях, а также выход в них значительного количества белка (особенно альбумина), воды, электролитов. В силу того, что альбумины поддерживают онкотическое давление плазмы, уменьшение их содержания в сосудистом русле является важнейшей причиной снижения объема циркулирующей плазмы. Уменьшение ОЦК, ухудшение сократительной способности миокарда ведут к понижению минутного объема кровообращения или сердечного выброса, в результате чего снижается

количество крови, поступающее к различным органам и тканям. Следствием уменьшения притока крови к тканям и ухудшения реологических свойств крови являются выраженные расстройства микроциркуляции. По причине нарушения кровообращения развивается кислородная недостаточность. Другой ее причиной является угнетение активности дыхательных ферментов митохондрий, вследствие чего даже доставленный к тканям кислород не может полностью участвовать в окислительных реакциях. В результате этого развивается энергетический дефицит в организме пострадавшего. Накопление недоокисленных продуктов, особенно молочной кислоты, приводит к сдвигу кислотно-основного состояния в сторону ацидоза. Метаболический ацидоз усугубляет дальнейшие нарушения функций сердца. Расстройства кровообращения служат одной из основных причин нарушения функций почек. Вследствие выраженных нарушений системной гемодинамики и микроциркуляции, водно-электролитного баланса и кислотно-основного состояния снижаются выделительная, концентрационная, фильтрационная и другие функции почек, проявляющиеся в развитии олигурии и анурии.

#### **4.2 Ожоговая токсемия**

Резорбция продуктов распада некротических тканей и жизнедеятельности микроорганизмов с поверхности ран в кровеносное русло ведет к ухудшению состояния пострадавших. Как правило, такой период может длиться до 2 нед. Клинически это проявляется гипертермией, быстро развивающейся анемией, воспалительными изменениями со стороны внутренних органов (токсический гепатит, миокардит, пневмония, стрессорные язвы ЖКТ, афтозный стоматит, гнойные отиты и т.д.). У больного диагностируются признаки ожоговой энцефалопатии в виде бреда, галлюцинаций, тремора подбородка, конечностей, монотонного плача, в ряде случаев - спутанность сознания, тонико-клонические судороги. Ухудшаются или отсутствуют аппетит и сон. В области раны появляются признаки гнойного воспаления в виде формирования влажного струпа с выраженной экссудацией в зоне поражения.

Лечение в этот период заключается в продолжении детоксикационной, антибактериальной, заместительной, стимулирующей терапии.

В случае выявления глубоких ожоговых ран показана активная хирургическая тактика, заключающаяся в хирургической некрэктомии с одномоментной или отсроченной аутодермопластикой в первые 3-7 сут после травмы.

### **4.3 Ожоговая септикотоксемия**

По окончании периода токсемии в организме постепенно начинают восстанавливаться и приводиться в действие защитные механизмы: в крови появляются специфические гуморальные факторы защиты (ожоговые антитела), повышается активность фагоцитоза, постепенно отграничиваются и отторгаются некротические ткани, развивается грануляционная ткань, служащая препятствием для проникновения бактерий и их токсинов.

Целесообразно разделить этот период на две фазы:

- фаза начала отторжения струпа до полного очищения раны через 2-3 нед;
- фаза существования гранулирующих ран до полного их заживления.

Первая фаза имеет много общего с токсемией. Очищение раны сопровождается воспалительной реакцией. Основным патогенетический фактор, определяющий клиническую симптоматику, - резорбция продуктов тканевого распада и жизнедеятельности микроорганизмов.

Во второй фазе на фоне резкого угнетения состояния иммунной системы замедляется процесс регенерации, развиваются осложнения инфекционного характера. Важным симптомом этого периода становится трудно восполнимая гипопроотеинемия (потеря белка до 7-8 г/сут).

При глубоких ожогах более 10% площади поверхности тела в результате длительного течения ожоговой болезни в той или иной степени развивается ожоговое истощение, а до этого времени состояние пострадавших остаётся удовлетворительным.

### *Клиническая картина*

Клинические симптомы при септикотоксемии связаны с характером и фазой раневого процесса.

В первой фазе состояние больных остаётся тяжёлым. Возможно нарушение сна, больные раздражительны, плаксивы. Аппетит снижен. Наблюдают все признаки гнойной интоксикации: высокую лихорадку, тахикардию, слабость, озноб и т.д. В этом периоде продолжает развиваться анемия, связанная с угнетением эритропоэза, кровотечениями из гранулирующих ран и иногда внутренних органов. В лейкоцитарной формуле нарастает сдвиг влево вплоть до миелоцитов. Неблагоприятным прогностическим признаком считают эозинофилопению и лимфоцитопению. Возможно развитие явлений токсического гепатита: иктеричность кожных покровов и склер, увеличение печени, гипербилирубинемия, повышение активности трансфераз, появление в моче уробилина. Сохраняется или прогрессирует нарушение функций почек, развивается пиелонефрит - инфекционное осложнение ожоговой болезни.

Вторая фаза септикотоксемии характеризуется появлением различных осложнений. Наиболее частым из них бывает пневмония. Механизм её развития связан с микроэмболиями лёгочных микрососудов и тканевой гипоксией на фоне циркуляторных нарушений.

Течение ожоговой болезни может привести к расстройствам пищеварения. Нередко происходит развитие острых язв желудочно-кишечного тракта - язв Курлинга. В их патогенезе основную роль играют микроциркуляторные

нарушения в слизистой оболочке: ишемия, тромбозы, септические эмболы. Чаще всего возникает поражение слизистой оболочки луковицы двенадцатиперстной кишки и антрального отдела желудка. Опасным осложнением этих язв становится кровотечение.

Если развивается ожоговое истощение, раны не заживают, грануляции полностью не созревают, эпителизация отсутствует. Обширные инфицированные раны поддерживают постоянную интоксикацию и гипопроотеинемию, обусловленную потерей белка с раневым отделяемым. Возникает своеобразный порочный круг.

На этом фоне снижена сопротивляемость к инфекции. Весьма вероятна генерализация инфекции - ожоговый сепсис, часто приводящий к смерти пострадавшего. Выделяют ранний сепсис, развивающийся в период бурного воспаления в ожоговой ране и очищения её от некроза, и поздний сепсис - через 5-6 нед после травмы, когда раны очистились от омертвевших тканей.

Своевременное и адекватное лечение, направленное на раннее отторжение некротических масс и закрытие ожоговой раны, а также профилактическая антибактериальная и иммунокорректирующая терапия способны предотвратить развитие септикотоксемии или свести к минимуму её клинические проявления.

При отказе от раннего хирургического вмешательства, направленного на восстановление утраченного кожного покрова, или при неадекватной инфузионной и антибактериальной терапии возможно бурное развитие гнойной инфекции в поврежденных тканях. В этот период отмечается отторжение некротических тканей с поверхности ран благодаря ферментам, выделяемым патогенной микрофлорой, обсеменяющей зону повреждения. Во внутренних органах формируются гнойные очаги инфекции, что свидетельствует о пониженной сопротивляемости организма. Клинически это



проявляется всеми признаками, свойственными сепсису (в течение длительного времени держится гипертермия, выражена стойкая анемия, развиваются явления полиорганной дисфункции). Начавшаяся краевая эпителизация ран приостанавливается. Пересаженные на ожоговые раны аутодермотрансплантаты лизируются, появляется обильное гнойное отделяемое с раневой поверхности. Уже через 2,0-2,5 недель после травмы ребенок заметно худеет. Здоровая кожа теряет свою эластичность. Истончается подкожно-жировая клетчатка, появляются пролежни. Больной истощается. Прогноз заболевания ухудшается. Помочь пострадавшему можно, лишь восстановив хирургическим путем утраченный кожный покров на фоне трансфузий крови и ее препаратов, а также адекватной антибактериальной, иммунотерапии и нутритивной поддержки, способствующих повышению сопротивляемости организма инфекции.

По данным Американской ассоциации ожогов (*American Burn Association - АВА*), к тяжелым ожогам у детей относятся повреждения кожи на площади 20% и больше общей площади поверхности тела, а также ожоги на площади 10-20% поверхности тела, включающие поражение глаз, ушей, лица, конечностей и промежности. Согласно современным представлениям, шок - жизнеугрожающая генерализованная форма острой недостаточности кровообращения, сопровождающаяся неадекватной утилизацией кислорода клетками организма больного. Достаточная оксигенация тканей у детей оценивается показателями экстракции кислорода. За среднее нормальное значение показателей принимают 25%, повышенными показателями считаются 30-50%, приближающийся шок - 50-60%, шок - более 60%.

Несмотря на то, что инфузионная терапия, направленная на коррекцию гиповолемии, обеспечивает адекватную перфузию жизненно важных органов и позволяет предотвратить развитие ожогового шока, тем не менее необходим тщательный баланс между малыми и большими объемами, так как оба фактора

приводят к прогрессированию шока и последующему развитию синдрома полиорганной недостаточности.

В ожоговом центре ДГКБ № 9 им. Г.Н. Сперанского применяется модифицированный расчет инфузионной противошоковой терапии: объем рассчитывается по формуле:  $3 \text{ мл/кг} \times \text{процент ожоговой поверхности (II и III степени по МКБ-10)}$ . Качественный состав противошоковой терапии представлен кристаллоидами (50% общего объема переливаемой жидкости) и 5% альбумином (50%). Ожидаемый темп диуреза - 0,75 мл/кг в час.

Важным фактором профилактики развития шока у детей с тяжелой ожоговой травмой является обезболивание на догоспитальном этапе. Адекватное обезболивание у детей может быть достигнуто только при применении наркотических анальгетиков, преимущественно фентанила внутривенно.

Клиническая практика свидетельствует о том, что возможно предотвратить развитие шока у обожженных в случае их госпитализации в стационар в течение первых 2 ч после травмы и проведения в то же время адекватной инфузионной терапии, направленной на нормализацию гемодинамических нарушений.

## **Глава 5. Особенности течения ожоговой травмы у детей первых 3 лет жизни**

Картина шока у детей первых 3 лет жизни характеризуется более тяжелым клиническим течением. При неадекватности проводимой противошоковой терапии возможны случаи рецидива шока. Он развивается у пострадавших этой возрастной группы при площади поверхностных ожогов 10% поверхности тела и более, а также при глубоких ожогах более 5% поверхности тела. В раннем возрасте отмечается преобладание симпатической нервной системы, предопределяющей развитие защитных реакций. Это обуславливает возникновение более тяжелого симптомокомплекса шока. На частоту его возникновения влияет более высокая чувствительность дыхательного центра к гипоксемии и гиперкапнии. Вследствие морфологической и функциональной незрелости нервной системы, несовершенства адаптационных механизмов наступают быстрое истощение реакции на боль, генерализация кратковременных процессов возбуждения, сменяющиеся вялостью, заторможенностью и спутанностью сознания. Вышеперечисленные особенности, а также несовершенство подкорковых отделов головного мозга, более высокий обмен веществ, большое содержание воды в тканях мозга провоцируют частые судорожные реакции, нарушения дыхания, сердечно-сосудистой и выделительной систем. Незрелость вегетативной нервной системы приводит к непостоянству вегетативных реакций, неустойчивости дыхания и пульса.

Система кровообращения у детей младшей возрастной группы не обладает большими компенсаторными возможностями, что приводит к стойким циркуляторным нарушениям, развивается состояние декомпенсации сократительной функции сердца из-за повышенной его сокращаемости. Уровень гемоглобина и гематокрита - ниже референтных значений, что связано в большинстве случаев с исходной анемией.

Недоразвитая дыхательная мускулатура, недостаточная экскурсия легких и их повышенная вентиляция, а также несовершенная произвольная регуляция дыхания, ограниченные компенсаторные возможности при гипоксии приводят к развитию тахипноэ и дыхательной недостаточности.

У части детей младшего возраста возникает парадоксальная реакция, когда организм отвечает на более тяжелую травму менее выраженной продукцией гормонов коры надпочечников.

Неустойчивость водно-солевого обмена, незрелость коры надпочечников обуславливают снижение клубочковой фильтрации.

При инфузионной терапии следует помнить, что у ребенка первых 3 лет жизни высока чувствительность к обезвоживанию и развитию дергидратации.

Тяжелый шок может служить причиной утраты выработанных ранее условных рефлексов и речевых навыков.

После выхода из шока у обожженных отмечается резорбция продуктов распада некротических тканей из очага поражения. В общий кровоток попадает большое количество токсических веществ. Поскольку незрелая нервная система у детей до 3 лет жизни характеризуется лабильностью терморегуляции, то это сопровождается стойкой лихорадкой, нередко с трудом купируемой, в ряде случаев приобретающей злокачественный характер. На фоне злокачественной гипертермии развиваются судорожные реакции. Незавершенное формирование интрамуральной нервной системы кишечника приводит к его парезу, а слабая перистальтика - к частым дискинезиям. У этого контингента пострадавших вследствие снижения протеолитической активности желудочного сока отмечается снижение усвояемости питательных веществ при парентеральном питании. Вместе с тем сниженная клубочковая фильтрация и низкая концентрационная способность почек усиливают явления метаболического ацидоза. Наряду с этим малая

скорость реабсорбции и слабая способность к выделению натрия и других ионов обуславливают развитие отеков.

Основной причиной развития местных и общих гнойных осложнений является ожоговая рана (воспаление в ране, нагноение ожогового струпа, резорбция продуктов распада). Вследствие особенностей кожного покрова детей первых 3 лет жизни (функциональная активность сальных желез, нейтральная или слабощелочная рН кожи и др.), а также физиологической иммунной недостаточности отмечается легкая восприимчивость организма к инфекции, и склонность к ее генерализации. В силу этих причин сепсис у них возникает чаще, чем у взрослых. Одним из клинических проявлений данного периода ожоговой травмы является истощение. Дистрофические процессы прогрессируют у детей намного быстрее, на их фоне отмечается потеря мышечной массы тела. Данное обстоятельство усугубляется физиологической гипопроотеинемией.

Следует отметить, что костная ткань у здорового ребенка раннего возраста имеет порозное, грубоволокнистое строение. Кроме того, в костях содержится много воды. Кости более мягкие и гибкие. Именно поэтому на фоне термической травмы, сопровождающейся метаболическими нарушениями, отмечается выраженный остеопороз, ведущий к появлению деформации костного скелета, патологическим переломам и вывихам.

## Глава 6. Местное лечение ожогов

Местное лечение глубоких ожогов имеет свои конкретные задачи в разных фазах течения раневого процесса. Вскоре после получения ожога в период острого воспаления и нагноения лечение направлено на борьбу с раневой инфекцией и должно способствовать ускоренному отторжению некротических тканей. Для этого проводят частые (вплоть до ежедневных) перевязки с растворами йодсодержащих препаратов (йодопирон, йодовидон, повидон-йод и др.), хлоргексидина, диоксидина, фурацилина, повииаргола, лавасепта, плевасепта и т.п. Для борьбы с инфекцией в настоящее время хорошо себя зарекомендовал современный отечественный антисептик мирамистин, который применяется в 0,01% концентрации. В первой фазе раневого процесса при наличии влажных струпов или в период активного механического удаления их, используются углеродные перевязочные материалы. Эти материалы обладают хорошей сорбционной способностью, что приводит к уменьшению гнойного отделяемого, подсушиванию струпов и, как следствие, значительному уменьшению интоксикации организма. В конце данной фазы раневого процесса для борьбы с инфекцией также используют мази на водорастворимой основе (левомеколь, диоксиколь, сальвацин и др.).

С целью отторжения омертвевших тканей используются протеолитические ферменты животного происхождения (трипсин, хемотрипсин, панкреатин), бактериальные ферменты (стрептокиназа, коллагеназа, террилитин и др.), растительные ферменты (папаин и др.). Следует учитывать тот факт, что ферменты не действуют на плотный ожоговый струп. Поэтому применение ферментов наиболее показано в процессе механического удаления некрозов либо при наличии влажных струпов.

Кератолитические средства (молочная, салициловая, карболовая кислоты, мочевины) находят ограниченное применение, поскольку они усиливают

местный воспалительный процесс в ране, вызывающий усиление интоксикации. Эти средства используются лишь при ограниченных ожогах у пострадавших, не подлежащих оперативному лечению по тем или иным причинам (отказ от операции, тяжелая сопутствующая патология).

При консервативном лечении глубоких ожогов самопроизвольное отторжение нежизнеспособных тканей можно ожидать лишь через 4-6 нед после травмы. Такие длительные сроки подготовки ожоговых ран к свободной пересадке кожи - конечному этапу хирургического лечения обожженных - непозволительны, так как за это время состояние больных может ухудшиться за счет присоединения осложнений, и выполнение операции у многих из них становится проблематичным. Поэтому лучше стремимся выполнить закрытие ран аутоотрансплантатами в максимально короткие сроки. Это достигается хирургическими методами лечения: некротомией, некрэктомией и свободной пересадкой кожи. Идеальным методом хирургического лечения глубоких ожогов является радикальное иссечение нежизнеспособных тканей с одномоментной кожной пластикой образовавшегося дефекта в первые 2-3 дня после получения ожогов. Однако трудность диагностики глубины поражения, травматичность самой операции, отсутствие уверенности в полном удалении мертвых тканей приводят к тому, что ее возможно выполнять лишь у ограниченного числа обожженных с площадью глубокого ожога не более 10% поверхности тела.

При более обширных поражениях хирургическое удаление ожоговых струпов, как правило, выполняют в несколько этапов. Обычно на 3-5 сутки после купирования ожогового шока и стабилизации основных показателей гомеостаза под общим обезболиванием выполняют первый этап некрэктомии, при которой с помощью роторного дерматома либо ножа Гамби удаляют часть струпов. Площадь удаляемых одномоментно струпов определяется возрастом, состоянием больного и общей площадью глубокого ожога. Обычно при обширных ожогах в первый этап удаляют 1/2-1/4 часть

струпов, во второй и третий этапы удаляются оставшиеся струпы. Операция выполняется с обязательным возмещением интраоперационной кровопотери. За последние 8-10 лет отмечается резкое увеличение пострадавших с тяжелой и крайне тяжелой ожоговой травмой. В связи с этим калечащие операции (ампутации конечностей) стали в ожоговых стационарах обычным явлением.

Для удаления остатков нежизнеспособных тканей используются частые (вплоть до ежедневных) перевязки с антисептическими растворами, ферментами, антибиотиками. В дальнейшем при начинающемся росте грануляционной ткани переходят на мазевые повязки (2% фурацилиновая мазь, левомеколь, диоксиколь и др.). Хорошо себя зарекомендовала мазь Лавендула, содержащая антисептик мирамистин и фермент бактериального происхождения ультрализин. Мирамистин хорошо подавляет грамотрицательную и грамположительную микрофлору, а ультрализин способствует протеолизу и удалению оставшихся мертвых тканей.



## **Глава 7. Общие принципы хирургического лечения пациентов с глубокими ожогами**

Основным патогенетическим методом лечения пациентов с глубокими ожогами является восстановление утраченного кожного покрова в сроки, когда еще сохранены регенераторные способности организма и не развились инфекционные осложнения. У пострадавших этой группы главной причиной смерти служат дистрофические изменения в организме, возникающие раньше, чем удается осуществить пластическое закрытие больших площадей гранулирующих ран. Только своевременное восстановление целостности кожного покрова способно прервать значительную перестройку нервной, эндокринной, сердечно-сосудистой, легочной, свертывающей систем, ЖКТ.

При хирургическом лечении пострадавших с обширными глубокими ожогами, как правило, возникает необходимость этапных операций в виде кожной пластики из-за невозможности (дефицит неповрежденной кожи, увеличение раневой поверхности за счет донорских участков) восстановления кожного покрова за одно оперативное вмешательство. Каждая последующая трансплантация собственной кожи, а также аллокожи приводит к усилению аутосенсibilизации, ухудшающей приживление кожных трансплантатов. Замещение раневого дефекта осуществляется, как правило, с использованием собственной кожи больного (аутодермопластика), заранее заготовленной и консервированной кожи донора - другого человека (аллопластика), обычно имеют в виду кожу, взятую от трупа или животных (ксенопластика или гетеропластика), чаще всего свиньи.

Начиная с 70-х гг. прошлого века при лечении пациентов с глубокими ожогами стала широко использоваться хирургическая некрэктомия, выполняемая в первые 72 ч с момента травмы. Данное оперативное вмешательство позволяет избежать развития тяжелых инфекционных осложнений, являющихся основной причиной летальных исходов у пациентов с обширными ожогами

кожи. Иссечение некротических тканей в ранние сроки заболевания способствует сокращению сроков стационарного лечения, улучшению косметических результатов у пострадавших с глубокими поражениями тканей и снижению процента инвалидизации. Подобная тактика хирургического лечения успешно реализована в практической деятельности ожоговых отделений РФ.

**Виды выполняемых ранних хирургических некрэктомий в зависимости от глубины поражения тканей и состояния больных:**

***Тангенциальная некрэктомия (иссечение некротических тканей до глубоких слоев дермы)***

Вид хирургической некрэктомии напрямую зависит от глубины ожоговых ран. Так, при ожогах кожи III степени применяется тангенциальная некрэктомия, заключающаяся в послойном иссечении нежизнеспособных тканей до глубоких слоев дермы с одномоментной аутодермопластикой свободными, расщепленными, перфорированными или цельными трансплантатами при локализации ран в косметически значимых областях (лицо, шея, воротниковая зона, кисть) и в функциональных зонах, в области суставов. Критерием полного иссечения нежизнеспособных тканей является появление на поверхности раны капиллярного кровотечения в виде капелек росы. Если отказаться от одномоментной кожной пластики после тангенциальной некрэктомии, то в раннем послеоперационном периоде возможно высыхание раневой поверхности с образованием струпа и присоединением гноеродной инфекции, ведущей к углублению ожога. Эффективный гемостаз осуществляется с помощью салфеток, смоченных теплым изотоническим раствором натрия хлорида с добавлением эпинефрина (Адреналина) из расчета одна ампула препарата на 250 мл жидкости. Апликация салфеток выполняется в течение 20-25 мин до полной остановки кровотечения. Они фиксируются к ране путем тугого бинтования. Лишь после тщательного гемостаза проводится аутодермопластика.

***Тангенциальное очищение (иссечение девитализированных тканей до подкожно-жировой клетчатки).***

Целью этого вида оперативного лечения является удаление омертвевших тканей до подкожно-жировой клетчатки. Подобная операция выполняется с помощью дерматома и/или некротома. Гемостаз осуществляется электрокоагулятором или салфетками, пропитанными эпинефрином (Адреналином) и теплым изотоническим раствором натрия хлорида. При проведении данного вида хирургической некрэктомии нет уверенности в полном иссечении поврежденных тканей, кроме того, подкожно-жировая клетчатка плохо кровоснабжается. В связи с этими обстоятельствами одномоментная аутодермопластика, как правило, не выполняется. Негативной стороной этого вида хирургического вмешательства является то, что нет гарантии от дальнейшего инфицирования раневой поверхности после иссечения пораженных структур, тем самым создаются условия для углубления повреждения тканей, что потребует осуществления повторных некрэктомий. В целях профилактики подобных осложнений образовавшееся раневое ложе закрывается временными раневыми покрытиями (такими как аллокожа, ксенокожа, синтетические пленки, серебросодержащие повязки, повязки на гелевой основе и др.). Перевязочные средства остаются на ране до образования зрелых, здоровых грануляций, после чего осуществляется кожная пластика свободными, расщепленными, перфорированными трансплантатами.

***Фасциальная некрэктомия (удаление некротических тканей до поверхностной фасции).***

При повреждении всех слоев кожи, а также при частичном поражении подкожно-жировой клетчатки (при ожогах III степени), когда хирургическая некрэктомия осуществляется по жизненным показаниям у пациентов с обширными ожогами (более 50% поверхности тела), проводится удаление девитализированных тканей до поверхностной фасции. Такой вид наиболее

радикального оперативного вмешательства называется фасциальной некрэктомией. Здесь уместно подчеркнуть, что вполне возможно выполнение одномоментной аутодермопластики, поскольку фасция является хорошим воспринимающим ложем для кожных трансплантатов. В случае же дефицита донорских участков целесообразнее проведение отсроченной кожной пластики, обычно на 5-7-е сутки после некрэктомии, когда сформируется полноценная грануляционная ткань.

Подобное оперативное вмешательство осуществляется электроножом. Иссекаются мертвые ткани в виде коагуляционного или коликвационного ожогового струпа до поверхностной фасции. Гемостаз осуществляется методами, перечисленными выше. Некрэктомия может заканчиваться одномоментной ауто-дермопластикой, если позволяет состояние пострадавшего, или отсроченной трансплантацией кожи на сформировавшиеся грануляции в среднем на 7-10-е сутки после некрэктомии.

Детям до 1 года при раннем иссечении нежизнеспособных тканей одномоментное удаление ожогового струпа с закрытием раневого дефекта следует осуществлять на площади не более 20% поверхности тела. У обожженных от 1 до 3 лет - не более 25%, у пострадавших старше 3 лет - не более 30% поверхности тела.

В раннем послеоперационном периоде продолжается комплексная инфузионно-трансфузионная терапия, задачами которой являются восстановление ОЦК, борьба с гиповолемией, анемией, гипопроотеинемией, детоксикацией.

Общий объем инфузий обеспечивается за счет растворов декстрозы (Глюкозы) и кристаллоидов. При необходимости применяют ПП и ЭП для обеспечения энергетических потребностей больного. Полностью обеспечить дефицит энергии за счет одной глюкозы невозможно. Именно поэтому в комплексную терапию целесообразно ввести жировые эмульсии (1 г жира обеспечивает 9,3 ккал). Количество парентерально введенного жира должно составлять 2-3 г/кг массы тела в сутки. Это достигается использованием жировых эмульсий для

парентерального питания (Липофундина МСТ/ЛСТ 20%). В качестве энергопластических субстратов применяют растворы аминокислот. Количество парентерально вводимого белка должно составлять 1,5-2,5 г/кг массы тела в сутки (0,25-0,40 г/кг азота в сутки). Контроль за эффективностью ПП и ЭП осуществляется по определению концентрации глюкозы в крови и моче, а также уровня мочевины, креатинина, общего белка крови, печеночных ферментов. В послеоперационном периоде продолжается антибактериальная, антимикотическая терапия (флуконазолом, вориконазолом, каспофунгином, амфотерицином В и др.).

## **Глава 8. Инновационные технологии лечения детей с термической травмой**

Современная концепция лечения детей с обширными глубокими ожогами кожи базируется на необходимости радикального иссечения некротических тканей, образующихся в результате воздействия термического агента, и последующей кожной пластики формирующихся раневых дефектов. Результат аутодермопластики зависит от степени подготовки раневого ложа после удаления девитализированных тканей. Для этого в комбустиологии детского возраста используются раневые покрытия и различные перевязочные средства, создающие в ране влажную среду, способствующую быстрейшему очищению раневой поверхности от девитализированных структур и стимулирующую рост грануляционной ткани, готовой к восприятию кожного трансплантата. В случае неадекватной местной терапии создаются благоприятные условия для развития гнойно-септических осложнений местного (нагноение раны) и общего (сепсис, пневмония или их сочетание) характера, ведущих к неблагоприятному исходу заболевания.

Одним из перспективных методов, позволяющих подготовить рану к аутодермопластике, является технология гидрохирургической обработки ран. Она работает на основе использования водоструйных технологий, которые подают жидкость (изотонический раствор натрия хлорида) в высоком скоростном режиме, что дает возможность одновременно иссекать и удалять компрометированные инфицированные ткани без травматизации окружающих зону интереса неповрежденных структур. Метод обработки раневого ложа с помощью гидрохирургического скальпеля предоставляет возможность быстро и избирательно очищать раневую поверхность, особенно в тех случаях, когда нельзя применить механический или хирургический способ или их использование слишком травматично.

Все вышеперечисленные преимущества сокращают сроки заживления раневых дефектов и длительность стационарного лечения детей с глубокими ожогами кожи. Кроме того, метод используется при иссечении влажного струпа у пациентов с глубоким поражением кожного покрова в косметических и функционально значимых областях, а также в тех зонах, где выполнение хирургической некрэктомии с помощью некротома затруднено (подмышечная область, межпальцевые промежутки, паховые складки, промежность и т.д.). Наряду с этим метод применяют для удаления избыточных грануляций, ухудшающих процесс приживления кожных трансплантатов.

Особые трудности в хирургическом лечении представляют ожоговые раны с выраженным дефектом мягких тканей, формирующимся после удаления всех нежизнеспособных тканевых образований. В таких случаях вполне оправданно использование другого, не менее значимого метода подготовки ран к кожной пластике - вакуум-терапии. Механизм действия системы для лечения ран отрицательным давлением заключается в многофакторном воздействии на течение раневого процесса. Так, благодаря терапии отрицательным давлением создается закрытая влажная среда, стимулирующая заживление ран; аспирируется экссудат, тем самым создаются условия для декомпрессии тканей и уменьшения перифокального отека; ускоряется регенерация раны путем стимуляции роста грануляционной ткани, снижается бактериальная обсемененность, усиливается растяжение тканей, сближаются края ран и сокращаются размеры раневого дефекта.

За последние десятилетия в комбустиологии достигнуты огромные успехи по использованию клеточных технологий при лечении глубоких ожогов и выраженном дефиците донорских участков как у взрослых, так и у детей. В клинической практике применяются клеточные конструкции из кератиноцитов и фибробластов.

Практические наблюдения и научные исследования зарубежных авторов по этой тематике свидетельствуют о высокой эффективности клеточной технологии Re-Cell, позволяющей за короткий промежуток времени (20-30 мин) получить клеточную суспензию, состоящую из нескольких типов клеток: аутологичных кератиноцитов, фибробластов, пигментных клеток (меланоцитов) и клеток Лангерганса. При этом донорский участок составляет 1-4 см<sup>2</sup>. Спрей из клеток наносится на рану, превышающую площадь биопсии в 80 раз. По зарубежным данным, суспензия клеток эпидермиса может использоваться при лечении пострадавших с ожогами III степени на максимальной площади ожога около 1 м<sup>2</sup>. Анализ результатов применения клеточной технологии Re-Cell продемонстрировал ее эффективность у детей с термической травмой как в плане заживления ожогов, так и формирования позитивных эстетических результатов при глубоком поражении кожи. Данный вид оперативного лечения должен выполняться не в виде шаблона, а как метод, имеющий свои показания.

К инновационным технологиям относится также и лекарственный электрофорез, применяемый у детей с послеожоговыми рубцами. Электродный фармафорез, или электроимпульсная терапия, предназначен для введения через кожу и слизистые оболочки водорастворимых лекарственных препаратов, в том числе обладающих значительной молекулярной массой без их ионизации. При этом не изменяются структура и химический состав активных веществ. Электродный фармафорез является альтернативным методом, заменяющим традиционный ионофорез (электрофорез) и фонофорез с использованием специального аппарата FarmaT.E.B. Trans Epidermal Barrier Physio. На большом клиническом материале доказана достоверная регрессия рубцовой ткани у детей с последствиями ожоговой травмы на фоне использования лекарственного электрофореза с ферментативным препаратом «Ферменкол гель», что способствует повышению качества жизни ожоговых реконвалесцентов.



В последние годы при лечении ожоговых реконвалесцентов для устранения рубцов кожи все большее применение находит технология фракционного лазерного фототермолиза. Первые клинические исследования у взрослых пациентов показали значительное снижение выраженности рубцов в результате применения лазерной фракционной абляции в режиме Deep FX. Это строгое дозирование световой энергии, вызывающее локальное, почти молниеносное разрушение рубцовой ткани в точке воздействия луча CO<sub>2</sub>-лазера. В течение секунды сотни сверхкоротких лазерных импульсов воздействуют на площадь 1 см<sup>2</sup> с образованием микроскопических отверстий в рубце глубиной от 1 до 4 мм. Благодаря фракционности происходит «выпаривание» лишь отдельных островков эпидермиса и дермы, суммарная площадь которых на 1 см<sup>2</sup> составляет 40-80%.

## **Глава 9. Комплексная реабилитационная терапия ожоговых реконвалесцентов**

Клинический опыт наблюдения детей, перенесших ожоговую травму, свидетельствует о том, что в проведении реабилитационных мероприятий нуждаются около 53% обожженных. Согласно источникам, длительно заживающие ожоги III степени в 70-80% случаев приводят к образованию гипертрофических рубцов. Вместе с тем от 1,5 до 4,5% всей популяции подвержены образованию келоидных рубцов. Рубцовые изменения кожи причиняют больному постоянные страдания, а в подростковом периоде провоцируют социальную дезадаптацию.

В настоящее время достигнуты значительные успехи в оказании специализированной медицинской помощи пациентам с глубокими ожогами в остром периоде термической травмы. Несмотря на это, активная хирургическая тактика, внедренная в практику лечения детей с локальными и обширными глубокими ожогами кожи, не решила всей проблемы формирования патологических рубцов, деформаций и контрактур. Среди ожоговых реконвалесцентов остается высоким процент инвалидизации.

Методы лечения последствий ожоговой травмы у этого контингента пострадавших принципиально отличаются от тех, которые применяются у взрослых пациентов, что обусловлено различной интенсивностью роста рубцовых тканей и неповрежденных участков кожи с подлежащими структурами. Данное обстоятельство предопределяет длительность и многоэтапность хирургического лечения, развитие рецидивов контрактур и деформаций с последующим усугублением нарушений опорно-двигательного аппарата, вынужденный отказ от операций, поскольку использование сложных лоскутов или микрососудистой техники у детей ограничено или невозможно в силу их анатомо-физиологических особенностей.

Все вышеизложенное доказывает необходимость проведения комплексной реабилитационной терапии, начиная с момента госпитализации ребенка в стационар и до его полного выздоровления.

### **Причины формирования рубцов у ожоговых реконвалесцентов**

Причинами образования контрактур и рубцовых деформаций у детей после ожогов кожи являются: глубокие поражения кожного покрова в области лица, шеи, грудной клетки, суставов; длительное консервативное лечение пациентов с ожогами III степени; вялое течение раневого процесса в связи с неадекватностью местного консервативного лечения без учета чувствительности патогенной микрофлоры в ожоговой ране; нерациональное использование перевязочных средств без учета фазы раневого процесса при поверхностных ожогах кожи; неэффективная иммобилизация и лечебная физкультура как в период острой ожоговой травмы, так и после выписки из стационара.

Необходимо подчеркнуть, что формирование контрактур и послеожоговых деформаций происходит сразу же после эпителизации ран. У детей первых 3 лет жизни последствия ожоговой травмы проявляются в 4 раза чаще, чем у больных старшего возраста. Установлено, что чем дольше восстанавливается утраченный кожный покров, тем выше процент неприживления пересаженных кожных трансплантатов и больше вероятность развития патологических рубцов.

### **9.1. Профилактика образования патологических рубцов, деформаций и контрактур у ожоговых реконвалесцентов**

#### **Физиотерапевтическое лечение**

Физиотерапевтические процедуры применяются в целях ускорения процессов заживления ран после ожоговой травмы. При развитии гнойного воспаления в ней физиотерапевтическое лечение способствует купированию его местных проявлений. Таким образом, создаются благоприятные условия для развития

репаративных процессов в области повреждения и профилактики образования патологической рубцовой ткани.

При диагностике ожогов II-III и III степени уже на следующие сутки после травмы в целях уменьшения отека мягких тканей вокруг зоны повреждения назначают магнитотерапию. Процедура проводится 1 раз в день. На курс - 5-7 процедур. В случае констатации глубоких повреждений кожи магнитотерапия отменяется за сутки до оперативного вмешательства. Это необходимо для профилактики капиллярного кровотечения из тканей при осуществлении ранней хирургической некрэктомии. Физиотерапия продолжается спустя сутки после оперативного вмешательства в том же режиме.

В целях предотвращения острого остеомиелита у детей с электроожогами III степени через сутки после неотложной хирургической некрэктомии назначается электрофорез с линкомицином. Процедуры осуществляются 1 раз в сутки в течение 7-10 дней.

### **Позиционирование и шинирование**

Термин «позиционирование» означает придание телу и конечностям пострадавшего такого положения, которое позволяет избежать в будущем формирования сначала болевых, а затем рубцовых контрактур в области суставов. В связи с этим показания к позиционированию и шинированию ставятся тогда, когда ожоги располагаются в функционально значимых зонах. Шинирование и позиционирование у тяжелообожженных осуществляются сразу же после выхода из шока, а у пациентов с локальными ожогами - как правило, через сутки после госпитализации в стационар.

Весьма большое значение имеет создание условий для раны, при которых зона интереса находится в растянутом положении. Детям свойственна повышенная двигательная активность, поэтому в ранний послеоперационный период для предотвращения смещения пересаженных кожных трансплантатов поврежденный сегмент конечностей фиксируют.

## **Профилактика образования послеожоговых рубцов в период реабилитации**

После выписки из стационара осуществляют терапию с помощью компрессионного белья, создающего давление на формирующиеся послеожоговые рубцы. Лечебный эффект возникает лишь при достижении давления от 24, но не ниже 30 мм рт.ст., то есть параметров, превосходящих давление крови в капиллярах. Одежда изготавливается после полного заживления ожоговых ран. Ее используют не менее 23 ч в сутки в течение длительного времени - 6-18 мес после травмы. Дозированное давление на рубцы вызывает их побледнение, разглаживание, а у некоторых пациентов рубцы истончаются вплоть до исчезновения. Через 6 мес после восстановления кожного покрова рекомендуется массаж рубцов. Курс - 10 процедур ежедневно на растяжение формирующихся деформаций и контрактур. В эти же сроки - аппликация парафина, озокерита и грязелечение. Санаторно-курортное лечение целесообразно проводить через 3-6 мес после травмы. В целях профилактики образования гипертрофических и келоидных рубцов, а также их коррекции через 2-3 нед после оперативных вмешательств выполняют электрофорез с препаратом «Ферменкол гель».

Комплексная реабилитационная терапия должна осуществляться под контролем врачей-реабилитологов и хирургов консультативной поликлиники на протяжении 1,5-2,0 лет после травмы.

## Глава 10. Отморожения. Этиология и патогенез

Отморожение обычно развивается при однократном, более или менее длительном воздействии температуры ниже 0 °С. Степень чувствительности к холоду у детей различна. Она зависит от многих физических причин и состояния организма ребенка. Из физических факторов окружающей среды, способствующих отморожению, следует назвать высокую влажность воздуха и ветер. При большой влажности и сильном ветре отморожение может наступить даже при сравнительно небольшом понижении температуры воздуха.

Из биологических факторов имеют значение возраст, питание ребенка и состояние кровообращения. У маленьких детей, страдающих анемией, при пониженном питании отморожение возникает легче. Тесные обувь и одежда, локально затрудняющие кровообращение, также способствуют отморожению.

Степень отморожения зависит от сочетания упомянутых выше условий, но чем ниже температура воздуха, тем скорее может произойти отморожение и тем глубже оно будет.

## Глава 11. Классификация

Различают общее замерзание и местное отморожение различной степени.

### Общее замерзание

Общее замерзание у детей встречаются редко. Оно выражается в дремотном состоянии, переходящем в сон. Если в этом состоянии не будет проведено соответствующее лечение, то постепенно кровообращение прекращается, наступают гипоксия мозга, изменения в тканях и органах, ведущие к смерти.

### Местное отморожение

Местному отморожению обычно подвергаются обнаженные части тела: нос, ушные раковины, щеки, пальцы рук и ног.

При местном отморожении различают **четыре** его степени:

- I - характеризуется расстройством кровообращения кожи без необратимых повреждений, то есть без некроза;
- II - сопровождается некрозом поверхностных слоев кожи до росткового слоя;
- III - сопутствует тотальный некроз кожи (включая ростковый слой) и подлежащих слоев;
- IV - омертвевает все ткани, включая кости.

## Глава 12. Клиническая картина и диагностика

При отморожениях возникают расстройства или полное прекращение кровообращения, нарушения чувствительности и местные изменения в зависимости от степени повреждения и присоединившейся инфекции. В отличие от ожога, при котором все явления наступают сразу и непосредственно после повреждения, при отморожении процесс в тканях развивается постепенно. Степень отморожения определяют через некоторое время после повреждения. Так, пузыри могут появиться на 2-5-й день. При отморожении клиническая картина сначала может казаться более благоприятной, и только в поздние сроки выясняется степень поражения.

Кроме описанных видов отморожения, у детей регистрируют особый вид хронического дерматита, получивший название «ознобление», или «ознобыш» (*pernio*). Поражение развивается под влиянием длительного воздействия холода, причем совсем не обязательно, чтобы температура была ниже 0 °С. Чаще всего это заболевание развивается в холодное время года, обычно осенью, продолжается зимой, а с наступлением тепла самостоятельно проходит. В развитии ознобления, несомненно, играют роль индивидуальные особенности организма ребенка. Чаще ознобление встречаются у анемичных, ослабленных детей, а также у страдающих авитаминозами.

Озноблению подвергаются главным образом тыльные поверхности пальцев рук и ног, щеки, ушные раковины и нос. На упомянутых местах появляется красное или синюшно-багровое отечное припухание, кожа в этих местах на ощупь несколько плотнее. В тепле на пораженных участках возникают зуд, иногда чувство жжения и болезненность. В дальнейшем, если охлаждение продолжается, на коже образуются расчесы и эрозии, которые могут вторично инфицироваться. У грудных детей после длительного пребывания на воздухе в холодное время наблюдают ознобление на щеках в виде ограниченных уплотнений, иногда с легкой синюшной окраской.



## Глава 11. Лечение отморожений

В основе повреждения клеточных элементов, подвергающихся воздействию низких температур, лежит не действие самого холода, а повышение температуры в поверхностных слоях переохлажденных тканей (при согревании теплом извне) до уровня восстановления обменных процессов. Сохраняющаяся в течение длительного периода низкая температура в глуболежащих тканях, спазм сосудов и обескровливание не способствуют поддержанию обменных процессов в вышележащих слоях. Следовательно, поверхностные слои, восстановив свою жизнедеятельность при согревании извне, погибают от гипоксии.

Метод Голомидова предусматривает полную изоляцию переохлажденного участка тела от внешнего теплового воздействия. Без каких-либо манипуляций на пострадавшую конечность накладывают теплоизолирующую повязку из любого подручного материала с плохой теплопроводностью, тепло в этот участок приходит с током крови, а восстановление обменных процессов идет от внутренних слоев ткани к периферии параллельно улучшению кровотока. Чаще всего термоизолирующую повязку формируют следующим образом: первый слой - марлево-ватный, следующий - полиэтиленовая пленка или клеенка, затем - шерстяная ткань.

Теплоизоляцию сочетают с мероприятиями, направленными на улучшение кровообращения за счет назначения сосудорасширяющих средств и усиления термо-генеза. Внутривенно капельно вводят подогретые до 38-39 °С раствор 5% декстрозы, натрия хлорида раствор сложный (калия хлорид + кальция хлорид + натрия хлорид) (Раствор Рингера) и др. В таком положении пострадавший остается до полного восстановления чувствительности, ощущения жара в пальцах рук или ног. После снятия теплоизолирующей повязки накладывают бальзамическую повязку с мазью (трибромфенолят висмута + деготь). Указанный метод, по данным авторов, позволит избежать

сколько-нибудь выраженных признаков отморожения даже при самых высоких степенях переохлаждения.

Лечение осложнений у детей зависит от степени отморожения и качества оказанной помощи.

- **При отморожении II степени** и возникающих осложнениях пузыри удаляют и накладывают асептическую повязку. Через 4-6 дней повязку снимают или заменяют новой. Рекомендуют физиотерапевтическое лечение (облучение кварцевой лампой, УВЧ-терапию).

- **При более глубоком повреждении тканей** после удаления пузырей и определения границ омертвения в целях борьбы с влажной гангреной иногда приходится рассекать омертвевшие участки (насечками), чтобы ускорить их мумификацию и отторжение. С этой же целью применяют открытое ведение раны и физиотерапевтические процедуры (облучение кварцевой лампой, УВЧ-терапию, соллюкс, электромагнитное лечение). Дальнейшее лечение проводят по общим принципам терапии гранулирующих ран.

- **При глубоких отморожениях (IV степени)** с омертвением части конечности проводят некрэктомию. Очень важно следить за общим состоянием ребенка, правильным его питанием, активно бороться с интоксикацией и присоединившейся инфекцией раны (введение жидкостей, переливание крови, антибактериальная терапия, витамины, гормоны, физиотерапевтические процедуры и др.).

Лечение ознобления заключается в устранении фактора постоянного охлаждения пораженных участков и защите их от воздействия холода. При озноблении пальцев рук и ног хорошо действуют теплые ванны вечером перед сном с последующим втиранием индифферентных жиров. Перед прогулкой в морозные дни щеки маленьких детей также следует смазывать защитными жировыми кремами. Из физиотерапевтических процедур применяют УФО

участков ознобления — это снимает зуд и явления дерматита, от которого страдают дети.

### Список литературы:

1. Клинические рекомендации «Ожоги термические и химические. Ожоги солнечные. Ожоги дыхательных путей» 2023 г.
2. Диагностика и лечение ожогового шока (Национальные клинические рекомендации). -М.: Общероссийская общественная организация «Объединение комбустиологов «Мир без ожогов», 2014. -17 с. [http://193.232.7.120/feml/clinical\\_ref/0001372129S/HTML/](http://193.232.7.120/feml/clinical_ref/0001372129S/HTML/)
3. Лекманов А. У., Азовский Д. К., Пилютик С. Ф. Пути снижения инфузионной нагрузки у детей с обширными ожогами в первые 24 часа после повреждения //Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2016. – Т. 13. – №. 4.
4. Алексеев А. А., Лавров В. А., Дутиков В. Н. Ожоговый шок: патогенез, клиника, лечение //Росс. мед. журн. – 1997. – Т. 6. – С. 51-53.
5. Детская хирургия : национальное руководство / под ред. А. Ю. Разумовского. - 2-е изд. , перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 1280 с. «Термическая травма у детей. Будкевич Л.И.