

## 10. Опіки

### Ключові концепти

Не допускати переохолодження  
Знеболити  
Оцінити площу опікової поверхні  
Покрити рану  
Ввести рідину: формула Парклєнда  
Внутрішня підтримка харчування  
Санация з анестезією або седацією  
Резекція обпеченої шкіри плюс трансплантація  
Ініціювати реабілітацію

Коли опікова травма дитини пов'язана з вибухом, ризик смертності зростає. Клінічне лікування після рідинної ресусцитації є проблемою через взаємозалежні фактори:

- гіповолемічний шок від вибухової травми,
- необхідність заміни рідини після опікової травми та
- запальна реакція на хвилю надлишкового тиску.

За відсутності сучасного опікового центру важливі дотримуватись простих рекомендацій, щоб збільшити потенціал виживання навіть при опіку менше 30% загальної поверхні тіла.

При вибуховій травмі також можлива інгаляційна травма. З інгаляційним ураженням пов'язані такі стани та фізіологічні ознаки:

- Вибух в закритому просторі,
- Необхідна серцево-легенева реанімація на місці травми,
- Респіраторний дистрес,
- Зміна голосу,
- Обпалене волосся в носі, і
- Підвищений рівень окису вуглецю в крові.

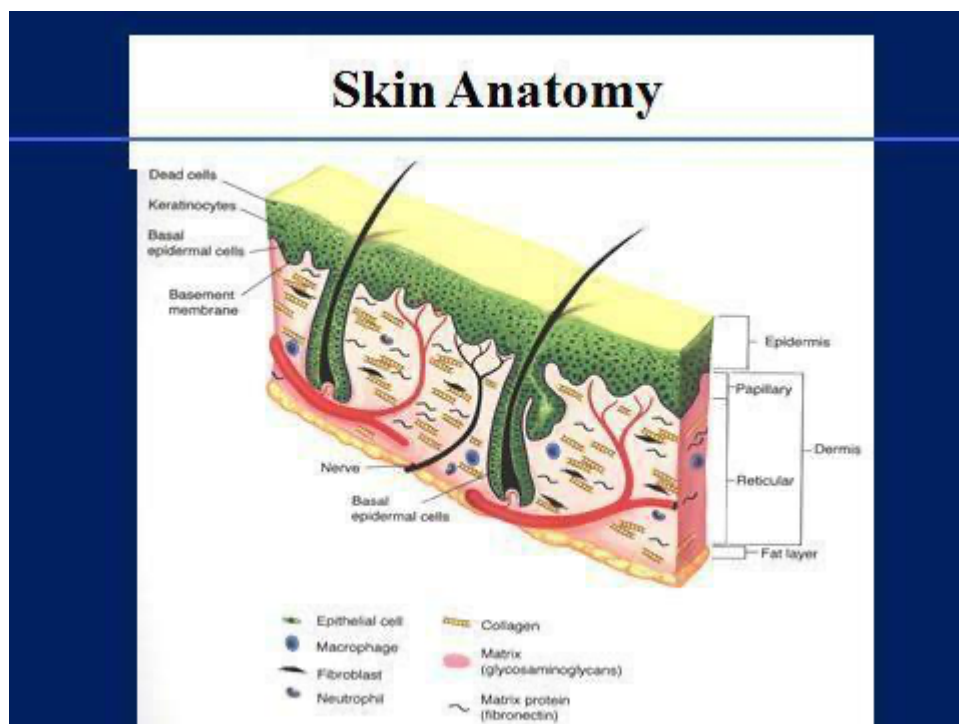
Підтвердити діагноз інгаляційного ураження можливо після ендотрахеальної інтубації за допомогою волоконно-оптичної бронхоскопії. При інгаляційному ураженні спостерігається вуглисте харкотиння і бронхіт трахеї. Інгаляційне ураження легеневої паренхіми ускладнює оксигенацію. Це також ще більше ускладнює лікування, бо пов'язане зі збільшенням потреби в рідині для лікування опіків, що може призвести до легеневої недостатності (див. Розділ про травми грудної клітини).

### **Не допускати переохолодження**

Підготуйте реанімаційний відсік для боротьби з гіпотермією до того, як прибуде дитина, і будьте впевнені, що впораетесь з переохолодженням. Зніміть з дитини весь одяг, щоб оцінити травму. Важливо підтримувати температуру тіла від 36,5° до 37,5° C, щоб запобігти гіпотермії та ацидозу. До простих заходів, щоб зігріти дитину для підвищення виживання, належать:

- Оцініть опіки. Загорніть дитину у чисті простирадла або поліетиленову плівку.
- Покрийте голову,
- Застосуйте пристрій Bair Hugger,
- Використовуйте тільки теплий розчин для обробки травми,
- Покладіть дитину під нагрівальні лампи, якщо такі є,
- Нагрійте вдихуване повітря від вентилятора та
- Підвищіть температуру в приміщенні до 40°C, навіть якщо зовнішня температура становить 45°C.

На малюнку 10-1 зображено будову шкіри.

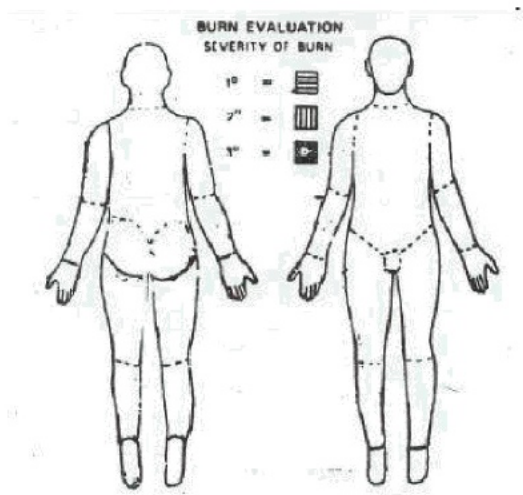


Малюнок 10-1. Будова шкіри.

Інформація від д-ра Мартіна Ейхельбергера, Дитячий національний медичний центр, Вашингтон, Окрug Колумбія

Оцініть загальну площу враженої поверхні тіла за допомогою діаграми Лунда-Браудера (Малюнок 10-2).

Програма-калькулятор і вказівки щодо використання діаграми Лунда-Браудера доступні на сайті [www.sagediagram.com](http://www.sagediagram.com)



Location	Age				Percent burned		
	0-1 yrs	1-4 yrs	5-9 yrs	10-15 yrs	PT (2°)	FT (3°)	Total
Head	19	17	13	10			
Neck	2	2	2	2			
Ant. trunk	13	13	13	13			
Post. trunk	13	13	13	13			
R buttock	2.5	2.5	2.5	2.5			
L buttock	2.5	2.5	2.5	2.5			
Genitalia	1	1	1	1			
R upper arm	4	4	4	4			
L upper arm	4	4	4	4			
R lower arm	3	3	3	3			
L lower arm	3	3	3	3			
R hand	2.5	2.5	2.5	2.5			
L hand	2.5	2.5	2.5	2.5			
R thigh	5.5	6.5	8.5	9.5			
L thigh	5.5	6.5	8.5	9.5			
R leg	5	5	5.5	7			
L leg	5	5	5.5	7			
R foot	3.5	3.5	3.5	3.5			
L foot	3.5	3.5	3.5	3.5			
				<b>TOTAL</b>			

Мал. 10-2. Діаграма Лунда та Браудера для оцінки площі опіків у кожній частині тіла, а потім оцінки загальної площі поверхні тіла (ЗППТ) під опіком

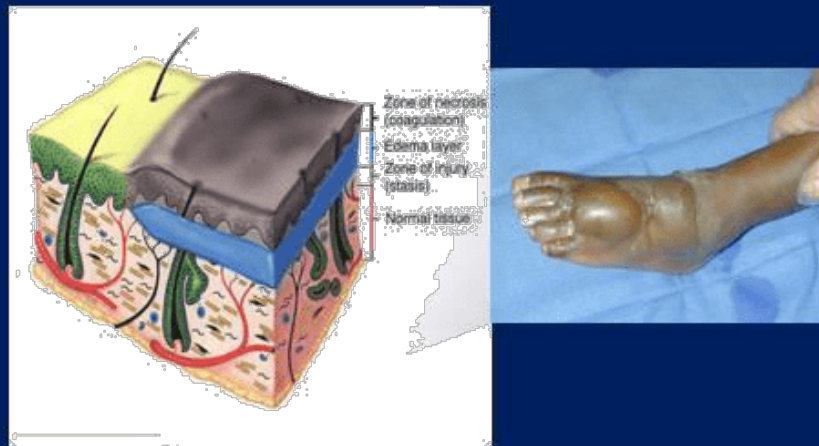
Загальна площа поверхні тіла (ЗППТ) під опіком дозволяє розрахувати потребу в рідині для ресусцитації опіків за формулою Паркленда для дітей. Крім того, подивіться на область опіку по окружності. Перерахуйте глибину опіку та площу поверхні після того, як стан дитини стабілізується.

Опікове ураження дерми шкіри надає допоміжні клінічні ознаки для оцінки глибини рани. Дерма містить три компоненти, які допомагають у клінічному визначенні потенціалу загоєння без розміщення трансплантата. Див. таблицю 10-1. Наприклад, рана з видимими фолікулами або волоссям, рожевого кольору і з болем загоюється за допомогою місцевого догляду. Рана без фолікулів, чорного кольору та без відчуттів — це опік на всю товщину шкіряного покриву, який потребує трансплантації. Дивіться малюнки з 10-3 по 10-5 із зображеннями глибини опіку. Для отримання додаткової інформації див. розділ Оцінка опікової рани.

**Таблиця 10-1. Ознаки для оцінки глибини опіку**

Компоненти дерми	Характеристики, пов'язані з регенерацією шкіри	Характеристики, пов'язані з необхідністю трансплантації
Фолікул: Містить епітелій, що позначає глибину пошкодженої дерми	Пошкодження поверхні Середнє пошкодження фолікула	Глибоке пошкодження фолікула, висока можливість рубцювання
Цілісність судин	Рожевий або бежевий колір	Коричневий або чорний
Нерви	Присутня чутливість	Відсутня чутливість

## Superficial Dermal Burn



Мал. 10-3. Поверхневий опік шкіри. Зверніть увагу на великі пухирі, втрату цілісності поверхневих фолікулів, рожевий колір під пухирями. Біль присутній.

Інформація від д-ра Мартіна Ейхельбергера, Дитячий національний медичний центр, Вашингтон, Округ Колумбія

## Mid-Dermal Burn



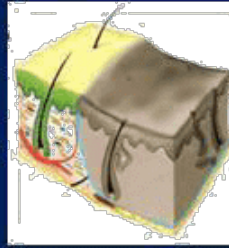
Мал. 10-4. Опік середньої глибини. Зверніть увагу на пухирі, рожеву шкіру та видимі фолікули. Біль присутній.

Інформація від д-ра Мартіна Ейхельбергера, Дитячий національний медичний центр, Вашингтон, Округ Колумбія

## Full Thickness

### Characteristics:

- Destruction of dermis
- Ivory, brown, black
- Dry eschar
- Pain: none
- Requires skin graft



Мал. 10-5. Глибокий опік. Зверніть увагу на коричневий і чорний колір. Біль відсутній.

Інформація від д-ра Мартіна Ейхельбергера, Дитячий національний медичний центр, Вашингтон, Округ Колумбія

Приблизний час загоєння опікової рани залежить від глибини пошкодження дерми. Див. таблицю 10-2. Чим поверхневіше ушкодження, тим швидше загоюється рана.

**Таблиця 2. Приблизний час загоєння за глибиною опіку**

Глибина опіку	Час загоєння	Можливість рубцювання
Поверхнева	0 - 7 днів	Низька
Опік середньої глибини	2 - 3 тижні	Середня
Частково глибокий опік	3 - 6 тижні	Висока
Глибокий опік	Необхідна трансплантація	Висока

## Рідини для реанімації та підтримки

Пріоритет лікування:	Управління рідинною реанімацією
Діагноз:	Діаграма Лунда та Браудера для оцінки загальної площі тіла під опіком
Лікування:	Формула Паркленда для рідинної реанімації Вага (кг) x %опіку x <b>4мл/кг</b> = 24 год лактату Рінгера (ЛР) < 30 кг: ЛР + рідини для підтримки (розчин Д5ЛР) Дати ½ загального об'єму протягом перших 8 год <u>після опіку</u> Дати ½ об'єму протягом наступних 16 год
Баланс:	Кількість сечі: < 30 кг: 1мл/кг/год ≥ 30 кг: 0.5мл/кг/год
Кількість сечі:	Після 24 год: Рідина для підтримки (Д5ЛР) для підтримки кількості сечі Альбумін 5%: 0.3 мл x вага в кг x ЗППТ% протягом 24 год у тривалому введенні Необхідність рідини для мозку, легень, нирок та місця опіку <u>Більше норми</u> : зменшити ЛР на 1/3 за год допоки не буде норми <u>Менше норми</u> : збільшити ЛР на 1/3 за год допоки не буде норми

### Рідинна реанімація при опіках

Використовуйте формулу Паркленда для рідинної реанімації при опіках більше 20% ЗППТ. Загальний об'єм лактатного розчину Рінгера за перші 24 години = вага (кг) x % опіку ЗППТ x 2-4 мл. Дайте половину загальної кількості протягом перших 8 годин; дайте іншу половину протягом наступних 16 годин. Коригувати об'єм щогодини. Див. Алгоритм формули Паркленда.

Спочатку виберіть 4 мл/кг, щоб розрахувати формулу для дитини з вибуховою травмою. У дитини часто виявляються супутні травми, які ускладнюють загальну інфузію рідини. Надмірне вливання рідини, яке, на жаль, є поширеним явищем, посилює набряк, який є наслідком хвилі надлишкового тиску, особливо церебральний набряк від травми головного мозку. Мета полягає в тому, щоб збалансувати інфузію рідини з урахуванням впливу на мозок, легені та нирки, а також втрату рідини від опіків — складний виклик для клінічного висновку.

Почніть з оцінки 4 мл/кг і вимірюйте щогодинний діурез. Відрегулюйте швидкість інфузії рідини відповідно до вказівок. Баланс надходження рідини та виділення сечі впливає на результат дитини.

Контролюйте кількість сечі щогодини. Ретельне підтримання діурезу на належному рівні має важливе значення для запобігання надмірного вливання рідини, набряку легенів, анатомічного компартмент-синдрому, набряку мозку та для виживання. Кількість виділеної сечі залежить від ваги дитини.

- Для дитини з вагою < 30 кг діурез має становити 1,0 мл/кг/год.
- Для дитини з вагою 30 кг і більше виділення сечі має становити 0,5 мл/кг/год.

Доцільно лише змінювати інфузію рідини за формулою Паркленда, а не об'єм рідини для підтримки, якщо коригування необхідне для досягнення цільового об'єму сечі. Якщо виділення сечі перевищує цільове, зменшіть інфузію на третину. Дивіться приклад розрахунку. Перегляньте робочий аркуш формули Паркленда.

**Приклад: Розрахунок формули Паркленда з використанням розчину лактата Рінгера (ЛР).**

**Вага дитини 20 кг + 20% ЗППТ під опіком**

Формула: вага (кг) x % опік x 4мл = Загальний об'єм ЛР на 24 год  
 $20 \text{ кг} \times 20\% \times 4\text{мл} = 1600 \text{ мл ЛР}$

Ввести  $\frac{1}{2}$  загального об'єму протягом перших 8 год (від часу опіку)

:  $\frac{1}{2} (1600) = 800 \text{ мл протягом 8 год}$       100 мл/год ЛР

Ввести решту  $\frac{1}{2}$  протягом наступних 16 год:

$\frac{1}{2} (1600) = 800 \text{ мл протягом 16 год}$       50 мл/год ЛР of LR

**Плюс**

**Рідина для підтримки протягом 24 год: Д5ЛР розчин**

При вазі 10-20 кг потреба для дитини становить 40 мл + 2 мл для кожного наступного кг ваги після 10 кг  
 $20 \text{ кг} = 40 \text{ мл} + (2 \text{ мл} \times 10) = 60 \text{ мл/год}$

**—Загальне введення рідини:**

Формула Паркленда = 100 мл/год ЛР

Рідина для підтримки = 60 мл/год

Д5ЛР

Всього рідини = 160 мл/год

**Норма виділення сечі** для дитини з вагою <30 кг становить 1.0 мл/кг/год. Для дитини з вагою 20 кг, норма виділення сечі - 20 мл/год.

Якщо кількість сечі **більша** за норму, **зменшіть** ЛР на  $\frac{1}{3}$  до досягнення норми.

$\frac{1}{3} \text{ ЛР} \times 100 \text{ мл/год} = 33 \text{ мл/год ЛР}$

$100 \text{ мл/год} - 33\text{мл/год} = 67 \text{ мл/год ЛР}$  (новий показник)

Всього рідини = 67 мл/год (ЛР) + 60 мл/год (Д5ЛР) = 127 мл/год

Якщо кількість сечі **менша** за норму, **збільшіть** ЛР на  $\frac{1}{3}$  до досягнення норми.

$\frac{1}{3} \text{ ЛР} \times 100 \text{ мл/год} = 33 \text{ мл/год ЛР}$

$100 \text{ мл/год} + 33\text{мл/год} = 133 \text{ мл/год}$

Всього рідини = 133 мл/год (ЛР) + 60 мл/год (Д5ЛР) = 193 мл/год

(Не змінюйте показник рідини для підтримки)



### ***Рідини для підтримки***

The formula for hourly maintenance fluid is specific for the child's weight. See Table 10-3. Calculate the maintenance fluid using the formula to identify the hourly maintenance fluid to infuse. Через 24 години продовжуйте введення D5LR, особливо для дитини вагою менше 30 кг, оскільки декстроза необхідна для запобігання гіпоглікемії та кетозу. Формула погодинної підтримуючої рідини залежить від ваги дитини. Див. таблицю 10-3. Розрахуйте рідину для підтримки за допомогою формули, щоб визначити щогодинну кількість рідини, яку потрібно вливати.

**Таблиця 10-3. Формула для рідини для підтримки**

<b>Вага дитини</b>	<b>Об'єм на кг</b>	<b>Приклад розрахунок</b>
1-10 кг	4 мл/кг/год	Дитина 10 кг: 4 мл(10кг) = 40мл/год
10-20 кг	4 мл/кг/год + 2 мл на кожен кг між 10 та 20 кг	Дитина 14 кг: 40мл + (2мл x 4кг) = 48 мл/год
20-30 кг	4 мл/кг/год + 2 мл/кг на кожен кг між 10 та 20 кг + 1 мл/кг на кожен кг > 20 кг	Дитина 28 кг: 40 мл + (2 мл x 10 кг) + (8 мл x 8 кг) = 68 мл/год

Продовжуйте контролювати виділення сечі у дитини щогодини. Підтримання діурезу на належному рівні має важливе значення для запобігання надмірного вливання рідини, набряку легенів, анатомічного компартмент-синдрому та для виживання.

У другий 24-годинний період лікування відкоригуйте споживання рідини шляхом інфузії розчину Рінгера з лактатом D5 із швидкістю внутрішньовенного введення, щоб підтримувати необхідний обсяг сечі. Також додайте колоїд у вигляді 5% альбуміну: 0,3 мл x вага в кг x ЗППТ%/24 години у вигляді безперервної інфузії. Контролюйте виділення сечі. Це зменшить набряк і зменшить потребу в інфузії кристалоїдів.

### **Контроль пошкоджень**

Лікування рани слідує за реанімацією з усунення пошкоджень. Очистіть опік під час загальної анестезії. Тепла вода (необхідна для запобігання гіпотермії), розчин хлоргексидину для очищення рани, чистяча щітка, марля та лапаротомна подушечка корисні для очищення бульозної відлущеної шкіри. Якщо стався опік голови, поголїть голову, оскільки опік зазвичай більший, ніж здається. Доцільно перераховувати ЗППТ під опіком після кожної санації.

Дитина потребує агресивного лікування болю. Цілодобово контролювати рівень болю та проводити знеболення. Для купірування сильного болю використовують морфін або метадон. Менш сильний біль лікується неопіоїдними препаратами. Бензодіазепіни можуть бути призначені при тривозі. Очищення та зміна пов'язок із санацією та знеболенням допомагають запобігти очікуванню болісних процедур у дитини. Див. розділ «Анестезія та знеболення» в розділі 3 і «Рекомендації щодо опікового болю».

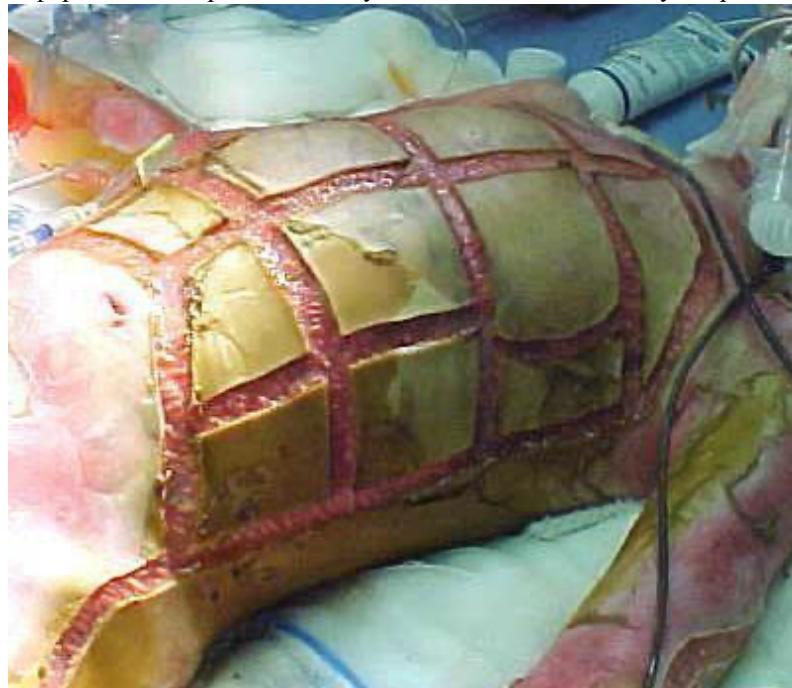
Широке використання опікової есхаротомії запобігає порушенням кровообігу,

вентиляції та компартмент-синдрому черевної порожнини або кінцівок (мал. 10-6 і 10-7). Значна крововтрата пов'язана з тангенціальним висіченням опіку шкіри. Обмежте інтраопераційне знекровлення, наклавши джгут на кінцівку, ретельно контролюючи крововтрату для заміщення або застосовуючи прямий тиск теплими подушечками, змоченими адреналіном. Ефективно співпрацюйте з анестезіологом, щоб визначити, коли фізіологія дитини вказує на необхідність припинити процедуру. Обмежте крововтрату до половини об'єму крові, припиніть хірургічну процедуру, щоб дозволити реанімацію, і плануйте повернутися на інший день, коли дитина буде фізіологічно стабільнішою. Пам'ятайте, що гіпотермія, пов'язана з великою крововтратою під час операції, може призвести до ацидозу, коагулопатії та рефрактерної гіпотензії – летальної тріади.



Малюнок 10-6. Есзаротомія нижніх кінцівок.

Інформація від д-ра Кевіна К.Чуна, Військово-медичний університет США



Малюнок 10-7. Есхаротомія грудної клітини

Інформація від д-ра Роба Шерідана, Клініка Шрайнерс, Гарвардський університет, Бостон, Массачусетс

### Лікування ран

Аплікація марлі з сульфадіазином срібла дуже проста (Мал. 10-8). Якщо це можливо, слід проводити щоденну зміну в операційній для видалення сільвадену, подальшої обробки шкіри, повної оцінки стану опікової рани та запобігання болю.



Малюнок 10-8. Нанесення сульфадіазину срібла на місце середнього опіку. Інформація від д-ра Мартіна Ейхельбергера, Дитячий національний медичний центр, Вашингтон, Округ Колумбія

For an eye burn, assess corneal injury with a Wood's lamp examination, and apply erythromycin ophthalmic ointment into the eye four times each day if injury to the cornea is present.

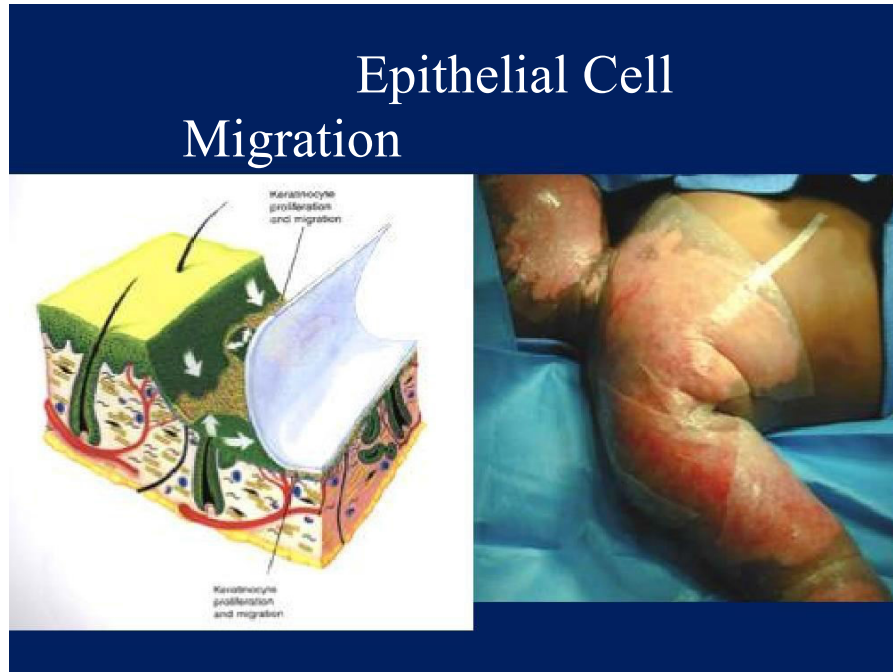
Мафенід ацетат (11%) крем (Сульфамилон), хороший засіб для проникнення в хрящ, корисно наносити на глибокий опік вуха двічі на день. Він погано переноситься при загальному нанесенні на шкіру, оскільки може викликати біль, і він є інгібітором карбоангідрази, який викликає метаболічний ацидоз через лужний діурез. Див. Варіанти лікування опіків.

Використовуйте крем Aveeno для зволоження обпеченої шкіри обличчя. Уникайте бацитрацину, оскільки він накопичується на поверхні шкіри, важко видаляється та ускладнює догляд. Інфікування рани на обличчі трапляється рідко, оскільки обличчя має таке щедre кровопостачання.

У разі опіку ока оцініть пошкодження рогівки за допомогою лампи Вуда та наносьте еритромицинову очну мазь в око чотири рази на день, якщо є пошкодження рогівки.

Очищення мертвої шкіри та покриття області опіку тимчасовим матеріалом корисно для зменшення фізіологічної реакції на опік. Ксероформна марля та чиста пов'язка практичні для заклеювання рани та зменшення втрати рідини шкірою до розробки остаточного плану. Після швидкої обробки найкраще використовувати марлю, просочену сульфадіазином срібла, поки в рані не буде відсутня ішемізована тканина. Згодом пошкоджену шкіру замінюють свинячим колагеном, безклітинним дермальним матриксом або трупною шкірою, поки не стане очевидно чиста рожева грануляційна тканина (Малюнок 10-9).

Тоді трансплантація шкіри показана для остаточного закриття глибоких часткових і повних опіків. Вакуумний пристрій для закриття рани корисний для тимчасового закриття рани або для підтримки розміщення нового трансплантата шкіри (Малюнок 10-10). Див. Інструкції з пересадки при опіках.



Малюнок 10-9. Тимчасове покриття на опіковій ділянці може стимулювати епітелізацію рани.

Інформація від д-ра Мартіна Ейхельбергера, Дитячий національний медичний центр, Вашингтон, Округ Колумбія



Малюнок 10-10. Закриття опікової ділянки за допомогою вакууму.  
Інформація від д-ра Мартіна Ейхельбергера, Дитячий національний медичний центр, Вашингтон, Округ Колумбія.

### **Механізми електричного та хімічного опіку**

Іноді у разі вибуху можуть виникнути електричні та хімічні опіки.  
Див. Рекомендації щодо електричних опіків і Рекомендації щодо хімічних опіків.

### **Харчування**

У дитини зазвичай проявляється гіперметаболічна, фізіологічна реакція на опік як наслідок підвищення катаболічних гормонів (катехоламінів і кортизолу) і зниження анаболічних гормонів (гормону росту і тестостерону). Гіперметаболізм характеризується збільшенням базальних витрат енергії, катаболізмом м'язового білка, динамічною циркуляцією та вивільненням субстратів із білкових і жирових запасів. Результатом є виснаження м'язів і втрата ваги, яка може тривати місяцями після важкої опікової травми. Агресивна харчова підтримка, В-блокада серцево-судинної системи та оксандролон можуть пом'якшити аномалію м'язів (Wolf, Edelman, & Kemalyan, 2006; Herndon, Hart, & Wolf, 2001). Перегляньте розділ «Харчування» та «Рекомендації щодо харчування при опіках».

### **Реабілітація**

Реабілітація починається після надходження в лікувальний заклад і є важливою складовою загального успіху лікування опіків. Фізична та трудотерапія пом'якшує скорочення опікової рани та запобігає серйозним фізичним обмеженням. Після завершення покриття рани пріоритетом клінічного лікування є відновлення рухливості. Накладення шини, підняття пошкодженої кінцівки, рання мобілізація дитини, пасивний обсяг рухів створюють основу для якісної реабілітації. Довгострокове клінічне лікування включає постійний діапазон рухів і гнучкість рубця. Сучасне лікування шрамів включає використання компресійної білизни, масаж, м'яке розтягування

кінцівки, ін'єкцію кеналогу та нанесення зволожуючого засобу на шкіру, наприклад, крему Aveno.