



Atención farmacéutica en el paciente gran quemado crítico



Miriam Maroto y Josep Maria Guiu

mmaroto@vhebron.net

jmguiu@vhebron.net

21 de Abril de 2009

- Aspectos generales

 - Preingreso

 - Cálculo SCQ

 - Prógnosis mortalidad

- Aspectos específicos del caso

 - Nutrición

 - Fluidoterapia

 - Infecciones y ATB sistémicos

 - Medicación por sonda nasogástrica

 - Hemodiafiltración

Paciente mujer de 11 años de edad que ingresa de urgencia por quemaduras.

❑ Antecedentes patológicos :
No antecedentes patológicos conocidos.

❑ Alergias:

No alergias medicamentosas conocidas.



■ ENFERMEDAD ACTUAL:

Paciente que ingresa en UCI quemados por quemaduras en el 85% SCT e inhalación de humos.

■ EXPLORACIÓN FÍSICA AL INGRESO:

Quemaduras 85% SCT, en su mayoría de aspecto 2º grado superficial, con zonas más profundas en piernas y muslos.

Etiología: Llama (explosión de gas)

Mecanismo: Casual

■ Actuación inicial

- ABCDE en el lugar del accidente
- Canalizar vena (periférica)
- Intubación orotraqueal (IOT) si:
 - Paciente inconsciente
 - Superficie corporal quemada (SCQ) >50%
 - Quemaduras cara y/o cuello
 - Signos de insuficiencia respiratoria debido a inh. humo
- Iniciar fluidoterapia
- Tapar paciente (evitar hipotermia)
- Control diuresis (>0,5 ml/kg/h)
- Administrar **O2 100%** durante traslado si sospecha inh. humos
- Traslado rápido a Unidad Gran Quemado

Realizar ABCDE

- **A:** Manejo vía aérea con control columna cervical
- **B:** Respiración(ventilación)
- **C:** Circulación y control de las hemorragias
- **D:** Déficits neurológicos
- **E:** Exposición (quitar ropa) y proteger del entorno

“Si el paciente respira, si el corazón late, si tiene lesiones...”

- Airway:

- Evaluar riesgo de compromiso de la vía aérea,
- El edema puede aparecer en las siguientes horas.
- Indicada broncoscopía precoz.

- Breathing:

- O₂ 100%
- Alteración mecánica respiratoria.
- Inhalación de humo.
- Carboxihemoglobina.

- Sospechar inhalación si:
 - Historia de lesiones por llamas o en espacios cerrados
 - Quemadura pelos de la nariz
 - Expectoración carbonosa o partículas de carbón en la oro faringe.
- **Circulación:**
 - Accesos venosos (al menos 2)
 - Revisar Circulación periférica.
 - Quemaduras circulares pueden interferir con circulación.
- **D-Neurología:**
 - Glasgow
 - Posible confusión por hipoxia e hipovolémia.

– Exposure:

- Revisar espalda.
- Evitar enfriamiento (puede aumentar progresión del daño), en especial en niños.

– Fluid:

- Régimen de fluidos se determina según la superficie corporal comprometida. Según Formula Parkland.
- Monitorizar resultados según diuresis.

- Enfriar quemadura con agua templada-fría aprox. 30min. o neutralizante A/B (disminuye mortalidad si se aplica precozmente en quemaduras agentes químicos)
- Profilaxis antitetánica
- Control del dolor

- **NO administrar antibióticos inicialmente**
- **NO administrar corticoesteroides**
- **NO aplicar cremas ni remedios caseros (aceite, pasta dientes, ...)**



- Ingreso en UCI Quemados

Se procede a intubación orotraqueal (IOT) por edema de vías aéreas. Se evidencia carbonilla en cuerdas vocales y tras IOT se aspiran secreciones.

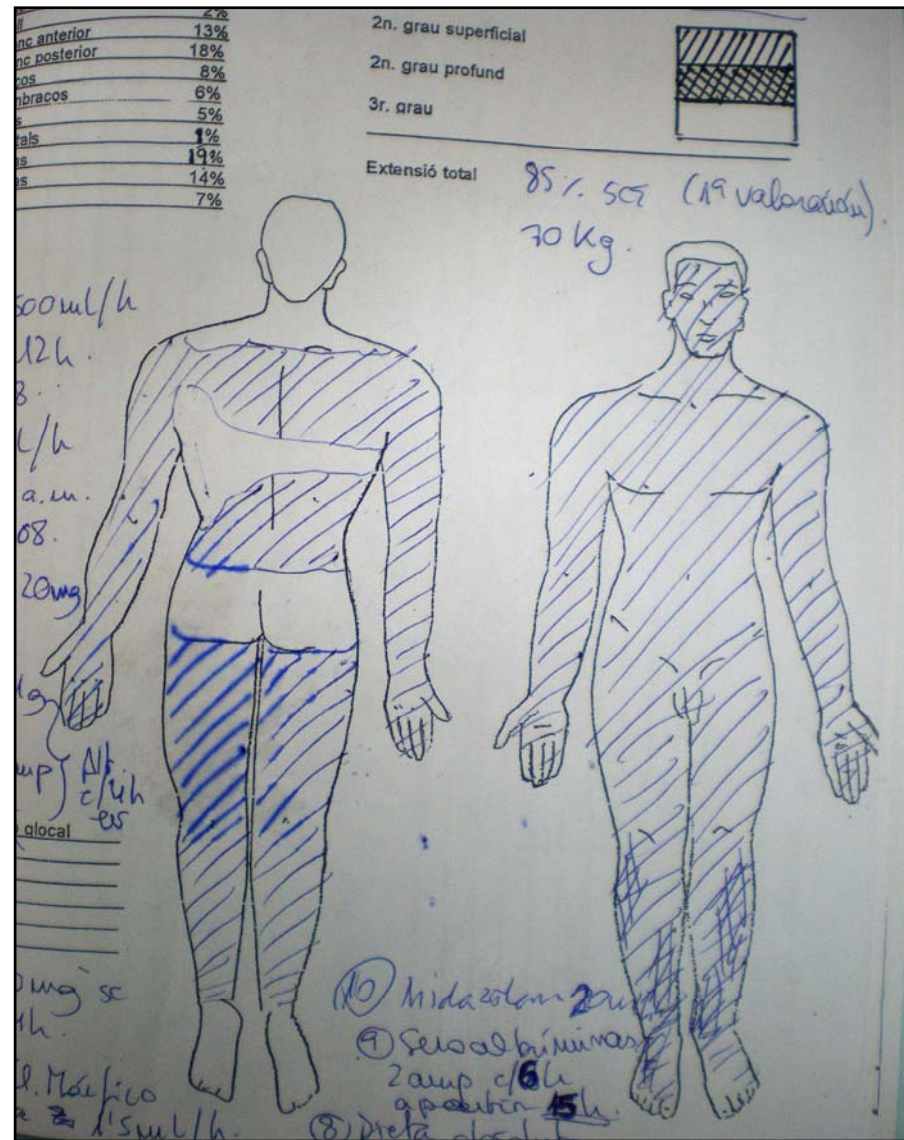
Se coloca : vía femoral D, vía arterial femoral D.

- Exploración física : 80 kg, talla 160 cm (IMC = 31,25) TA 128/59, Glasgow 15, Sat 94%, ruidos rítmicos sin soplos. Hemodinámicamente estable.
- Tratamiento inicial : Midazolam/cloruro mórfico
- Plan : Reposición volémica

- Exploraciones complementarias
 - AG : Hb 10.9 g/dl, Hto 32.2 %, Leuc $1,3 \times 10^9/L$, plaq $219 \times 10^9/L$, TP 39% , glucosa 160 mg/dl, urea 23 mg/dl, creat 0.41 mg/dl, CK 2.178 UI, pH 7,324
 - Rx tórax : sin infiltrados, IOT y CVC en posición correcta

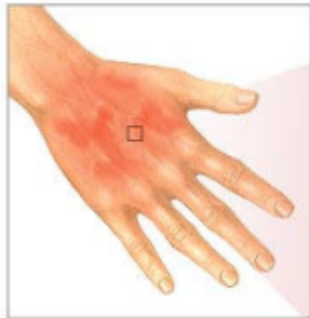
Desarrollo caso clínico

■ Valoración inicial

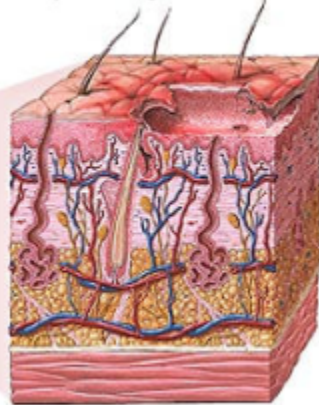


Profundidad quemadura: grados

Enrojecimiento



Quemadura de primer grado



adam.com

Formación de ampollas (también se pueden presentar úlceras y erosiones)



Quemadura de segundo grado



adam.com

Tejidos carbonizados



Quemadura de tercer grado



adam.com

2a: dérmica superficial
2b: dérmica profunda

Zonas especiales:

Cara

Manos

Genitales

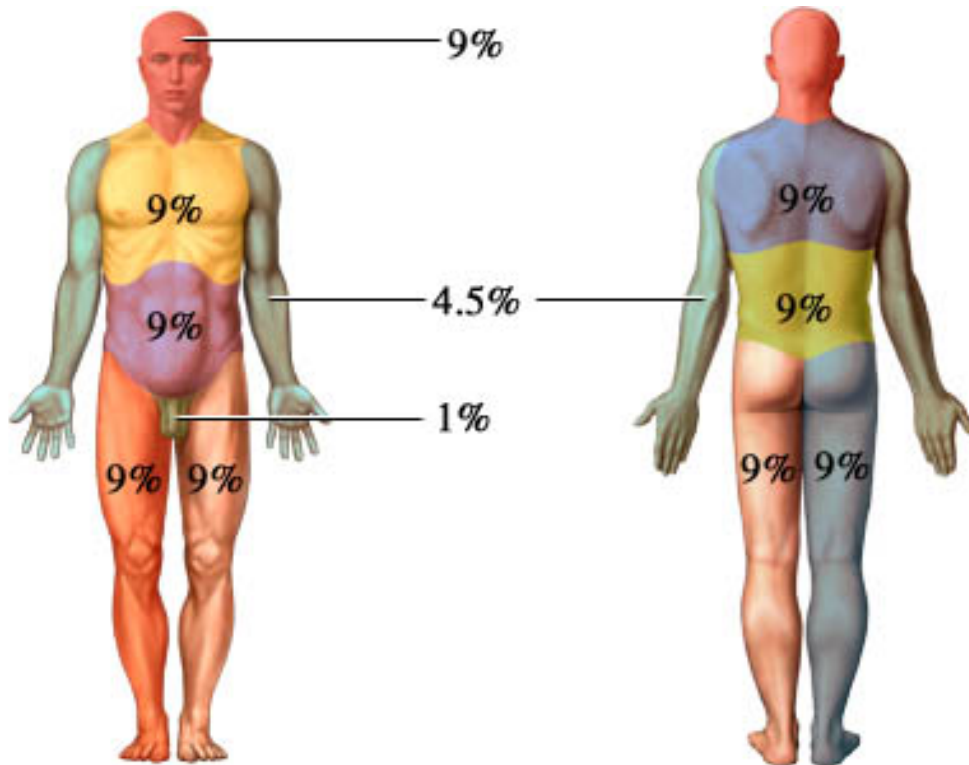
Articulaciones mayores

Fisiopatología local quemadura

Grado	Espesor	Características Clínicas
Primero	Epidermis	Piel con eritema, edema mínimo, dolor + Cura de 3 a 5 días
Segundo superficial (2a)	Dermis, respeta apéndices dérmicos	Rosada, vesículas, flictenas, dolor +++ cura de 12 a 15 días
Segundo profundo (2b)	Dermis total	Piel nacarada , blanquecina o rojo cereza, dolor +++ requiere injerto
Tercer	Incluye tejido celular subcutáneo	Piel de aspecto seco, vasos sanguíneos trombosados, escaras dolor + o nulo
Cuarto	Incluye músculo y hueso	Igual

Extensión quemadura: cálculo SCQ (1)

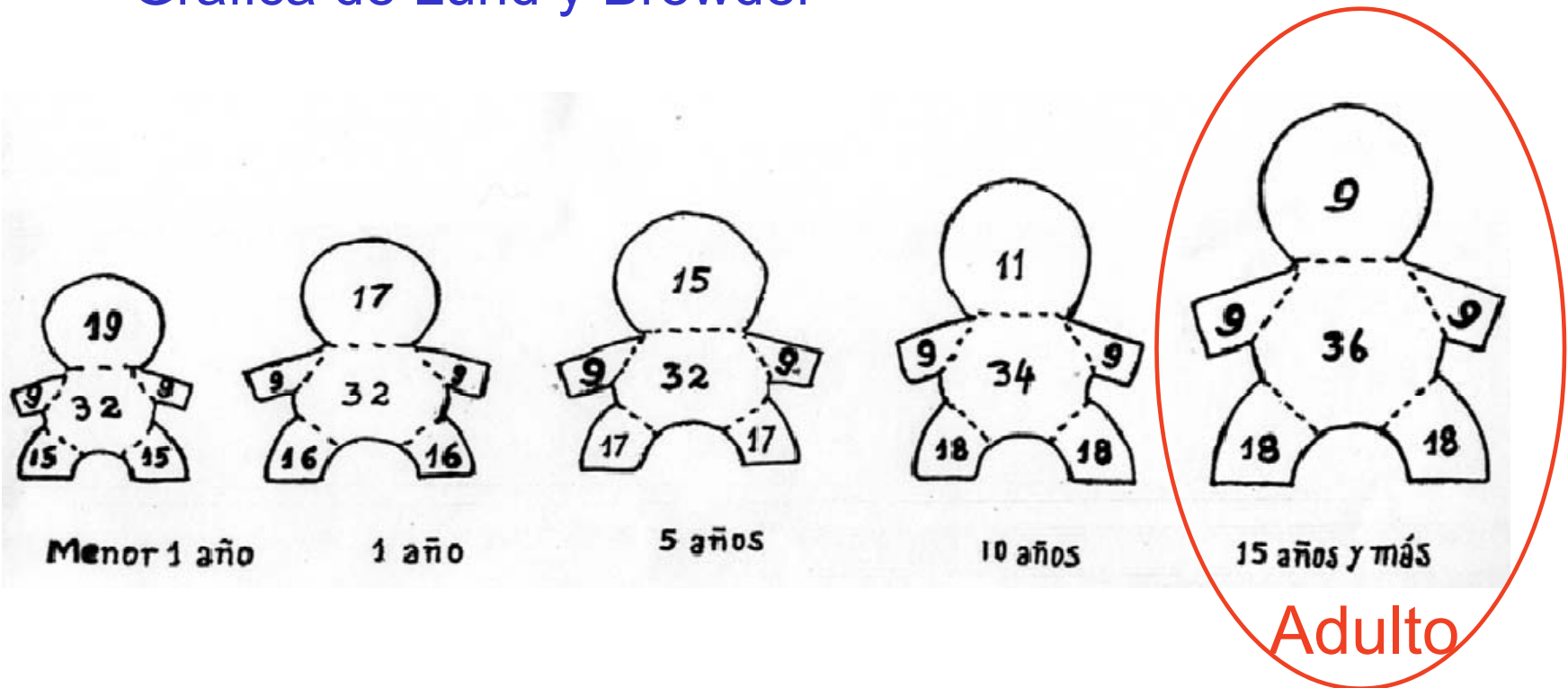
- En **adultos** (>15 años):
 - Regla 9 de Wallace
 - Regla del 1 (palma de la mano (incluido dedos)= 1% de la S)



Extensión quemadura: cálculo SCQ (2)

- En **niños** (0 a 15 años)

Gráfica de Lund y Browder



Si se usa correctamente es el método mas preciso. Se debe omitir las zonas de eritema (complejo en etapas iniciales)

■ ABSI (Abbreviated Burned Severity Index)

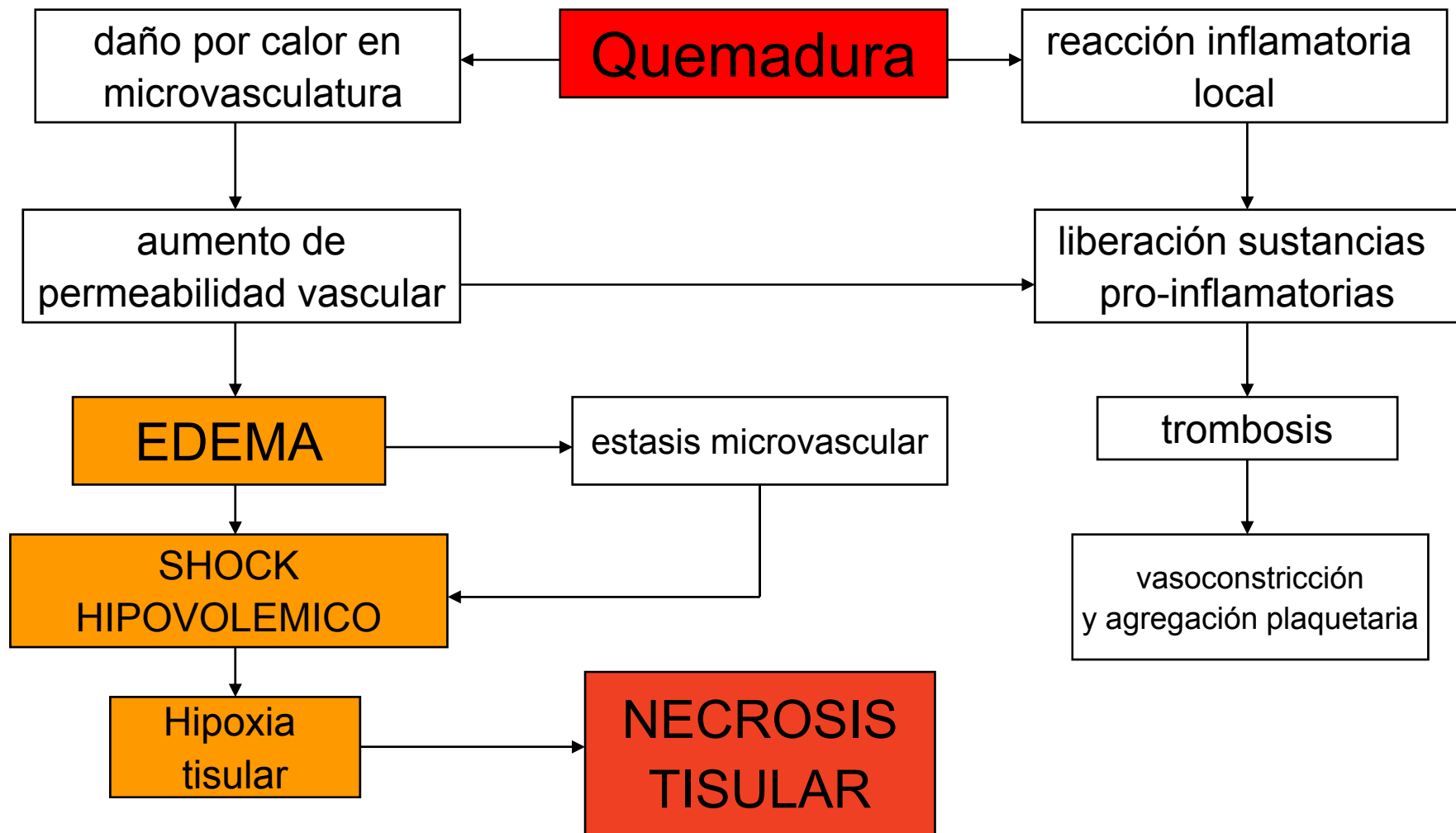
	Puntos
Hombre	0
Mujer	1
Edad (años):	
0-20	1
21-40	2
41-60	3
61-80	4
> 80	5
Traumatismo y/o inhalación	1
Subdérmica	1

% SCTQ	Puntos
1-10	1
11-20	2
21-30	3
31-40	4
41-50	5
51-60	6
61-70	7
71-80	8
81-90	9
91-100	10

Puntuación ABSI	Probabilidad de muerte
2 - 3	≤ 1
4 - 5	2
6 - 7	10 - 20
8 - 9	30 - 50
10 - 11	60 - 80
> 11	> 90

Tobiasen J, Hiebert JH, Edlich RF. Prediction of burn mortality. Surg Gynecol Obstet 1982;154:711

Fisiopatología de la quemadura



- Mantenimiento volumen intravascular
 - Canalización vía central
 - Zona no quemada
 - Primer control analítico
 - Perfusión adecuada

Fórmula Parkland

- Primeras 24 horas : 2-4 ml/kg/%SCQ
 - Ringer lactato $\frac{1}{2}$ (8 horas)
 - Ringer lactato $\frac{1}{2}$ (16 horas)
- De 24 a 48 horas 1-2 ml/kg/%SCQ
 - Ringer lactato
 - Coloides

Murison MS, Laitung JK, Pigott RW. Effectiveness of burns resuscitation using two different formulae. Burns 1991;17:484-489

Requerimientos paciente : Ringer lactato

- 70 kg al ingreso, 148 cm, encamada, 85% SCQ

$$4 \text{ ml/kg/\%SCQ} \times 70 \text{ kg} \times 85\% \text{SCQ} = 23800 \text{ ml RL}$$

$$23800 \text{ ml}/2 = 11900 \text{ ml}$$

$$11900 \text{ ml}/8\text{h} \approx \underline{1500 \text{ ml/h}} \text{ las primeras 8 horas}$$

$$11900 \text{ ml}/16\text{h} \approx \underline{750 \text{ ml/h}} \text{ las siguientes 16 horas}$$

Resto, según diuresis

Adultos: 0,5-1 ml/kg/h

Niños: 10-20 ml/h

AF : La solución Plasmalyte®, no ha demostrado mayor eficacia a RL en la reposición de fluidos en quemados graves. (*Uptodate 2009*)

- Medicación al ingreso :
 - RL 4x70x85 = 23800 ml (11900 ml =1500 ml/h primeras 8 horas) (11900 =750 ml/h las siguientes 16h) , resto según diuresis
 - Albúmina 20 % 50 ml/4h ev
 - Enoxaparina 40 mg/24h sc
 - Omeprazol 20 mg/24 h ev
 - Solució/Pasta poliantibiótica /6h sp top
 - Amoxicilina/clavulánico 1g/8h ev
 - Fitomenadiona 30 mg/24h ev
 - Metoclopramida 10 mg/8h ev
 - Vacuna antitetánica

■ Perfusión

- Cloruro morfíco 2% dil. – velocidad variable
- Midazolam 250 mg - velocidad variable
- Fentanilo – bolus
- Noradrenalina 10 mg – velocidad variable
- Propofol – bolus
- Cisatracurio – velocidad variable
- Bicarbonato sódico 1 M – bolus

■ Nebulizaciones :

Salbutamol 5 mg+Ipratropio 250 mcg +2 ml SF/4h

■ Lavados IOT

■ Nutrición

Dieta completa inmunomoduladora

Impact[®] 500 ml/6h (83 ml/h) SNY

Suplementos: Glutamina 5g/6h SNG

■ Curas

Limpieza de heridas y oclusión con :

En el CUERPO: Sulfadiazina Ag + Cerio nitrato
(Flamazine Cerio[®])

En la CARA: Sulfadiazina Ag (Silvederma[®])

Requerimientos calóricos (1)

- Mediante fórmulas (cálculo aprox.):

Gasto Energético Total = Gasto Energético Basal (GEB)
x Factor actividad x Factor agresión

Gasto energético basal (Harris-Benedict)

- Hombres= $66,5 + (13,74 \times P) + (5,03 \times A) - (6,75 \times E)$
- Mujeres= $655,1 + (9,56 \times P) + (1,85 \times A) - (4,68 \times E)$

Factor actividad

- 1,1 encamado
- 1,2 sentado sillón

Factor agresión (fórmula de Deitch)

- 15-30% SCQ: 1,4
- 31-50% SCQ: 1,5-1,8
- >50% SCQ: 1,8-2,1

Schulman C., Nutritional and Metabolic Consequences in the Pediatric Burn Patient, Journal of craniofacial surgery, 2008;19(4):891-894

Requerimientos paciente

Niña, 11 años, 160 cm, 70 kg (peso ajustado), encamada, 85% SCQ

Gasto Energético Total = Gasto Energético Basal (GEB)
x Factor actividad x Factor agresión

GEB: según Harris-Benedict

■ Mujer = $655,1 + (9,56 \times 70) + (1,85 \times 160) - (4,68 \times 11) = 1569 \text{ kcal}$

Factor actividad

1,1 encamado

Factor agresión (fórmula de Deitch)

>50% SCQ: 1,8-2,1

Gasto Energético Total = $1569 \times 1,1 \times 2,0 \approx 3450 \text{ kcal/día}$

- Mediante calorimetría indirecta

Gold standard para determinar gasto energético

Lo llevan incorporado algunos aparatos de ventilación mecánica

Difícil manejo, requiere alta experiencia

Liusuwan RA, et al. Comparison of measured resting energy expenditure versus predictive equations in pediatric burn patients. J Burn Care Rehabil 2005;26:464-470

Indicaciones

Nutrición parenteral

- ✓ Ileo paralítico prolongado de origen gástrico
- ✓ Pacientes con D elevada mórficos
- ✓ Si no es posible colocar sonda



Nutrición enteral

Objetivo: mantener funcional el TGI

Vía más frecuente: sonda nasoyeyunal (transpilórica)

Inconvenientes:

- ✗ Muchas veces se necesita radiólogos especializados para su colocación
- ✗ Fácil obstrucción (8-12 Fr)
- ✗ Elevado coste

Qué tipo de dieta? (1)

- Se recomienda:

Hidratos de carbono 60%

Lípidos 20%

Proteínas 20%

- Dieta completa,

- polimérica: proteínas sin hidrolizar

- normocalórica: 1-1,2 kcal/mL

- **hiperproteica**: >20% kcal totales en proteínas

- inmunonutrientes: Ácidos nucleicos, glutamina, alanina, AG esenciales, etc.

■ Respuesta metabólica **BIFÁSICA**

Primeras 24-48h:

Disminución gasto energético

Disminución gasto cardiaco

Disminución consumo oxigeno

Pasadas 48h:

Hipermetabolismo (máx. 6-10 días post quemadura)

Hipercatabolismo por liberación masiva de catecolaminas

PROTOCOLO NE EN EL PACIENTE QUEMADO HUVH

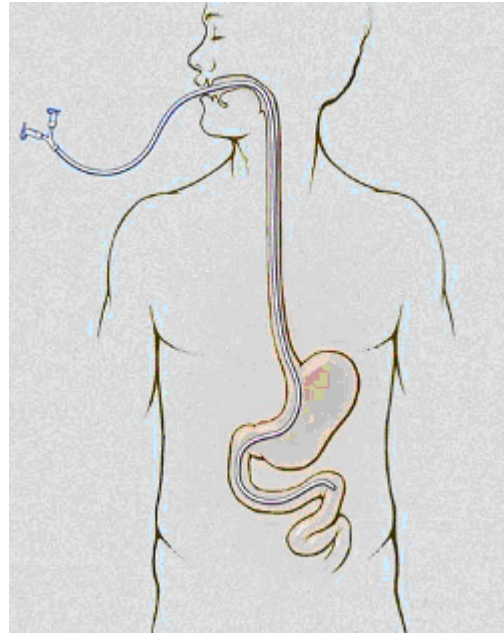
Pauta progresiva de nutrición enteral

- Día 1 : velocidad de administración 25 ml/h
- Día 2 : velocidad de administración 50 ml/h
- Día 3 : velocidad de administración 75 ml/h
- Día 4 : velocidad de administración 100 ml/h o 100 % de las necesidades calóricas



- Cuándo iniciamos NE?
- Comprobación radiológica de la colocación sonda
- Cuando el paciente esté HD estable
- Administrar 100 mL agua y comprobar el residuo gástrico. Iniciar si tras 3h de adm. agua es <100 mL
- Adm preferentemente dentro de las primeras 48h post-ingreso

Dieta normocalórica hiperproteica inmunomoduladora (IMPACT®) por sonda nasoyeyunal en infusión continua



Día +1 al +9 → **2000 ml/día**: 500 ml/6h (83ml/h)+ 50 ml/6h agua lavado

Día +10 al +48 → **3000 ml/día** → 500 ml/4h (125ml/h) + 50 ml/4h agua lavado

Suplementos nutricionales

- Del día 1 al 15 :
20 g GLUTAMINA /día SNG



evidencia A ESPEN: sí adm.
B ASPEN: no adm.
B SEMYCIUC: no adm.

- Del día 38 al 43:
Dieta completa hipercalórica hiperproteica
(Clinutren HP/HC®)

Yogur
Zumo
Petit Suisse



- Los patógenos más frecuentes son *Staphylococcus aureus* y *Pseudomonas aeruginosa*. Las bacterias anaeróbicas también se hallan en quemaduras eléctricas.
- Distinguir entre quemaduras colonizadas y infectadas (progresión, necrosis, fiebre, leucocitosis, eritema, dolor, pus, sepsis).

Curas : antibiòtics tòpicos

Agente	Tipo de quemadura	Actividad	Resistencia	Penetración	Efectos adversos
Sulfadiazina argéntica	2º y 3º	Bactericida Bacterias gram positivas Bacterias gram negativas Hongos y algunos virus	+	baja	Leucopenia transitoria Kernicterus pseudoescaras Alergia a sulfamidas
Cerio nitrato	2º y 3º	Bacteriostático Bacterias gram positivas Bacterias gram negativas Algunos hongos	rara	+	metahemoglobinemia
Bacitracina/ Polimixina/ Neomicina	1º y 2º	Bacterias gram positivas Bacterias gram negativas	rara	baja	dermatitis de contacto
Clorhexidina	2º y 3º	Bacterias gram positivas Bacterias gram negativas Hongos	+	baja	dolor local
Mupirocina	2º y 3º	Bacterias gram positivas	+	baja	hipersensibilidad local de la piel
Nitrofuril	2º y 3º	Bactericida Bacterias gram positivas Bacterias gram negativas	rara	baja	hipersensibilidad, dermatitis
Povidona iodada	2º y 3º	Bacterias gram positivas Bacterias gram negativas	rara	baja	Hipersensibilidad local de la piel, Dolor local Disfunción tiroidea

Patel, P. Topical Antimicrobials in Pediatric Burn Wound Management, Journ Cran Surg, 2008;19(4):913-922

Curas : antibiòtics tòpicos



Sulfadiazina Ag + Cerio nitrato
(Flamazine Cerio®)



Sulfadiazina argèntica
(Silvederma®)

- Día 2 del ingreso :
Inicio HEMOFILTRACIÓN
Enoxaparina 20 mg/12h en HDFVVC
1 litro dialisis/hora
1 hemosol + 1 CIK/hora
Por distrés respiratorio, inicio óxido nítrico
- Día 3 y ... : Hemorragia por coagulopatía de consumo.
Administración de [] de Htes

- Medición de niveles del fármaco siempre que sea posible.
- Ajustar dosis al peso del paciente.
- Precaución con las dosis de ansiolíticos, analgésicos, hipnóticos
- Valorar la función renal residual para ajuste de dosis.
- Evitar administrar dosis estándar o habituales.
- En fármacos dializables, aumento de dosis.

AF : Fármacos ajustados con hemofiltro

- Mantener dosis de Amoxicilina/clavulánico 1g/8h
- Mantener pauta fitomenadiona 30 mg/24h
- Analgesia : variable

Atención a la introducción de nuevos fármacos !

Bouman C, Antimicrobial dosing strategies in critically ill patients with acute kidney injury and high-dose continuous veno-venous hemofiltration, *Current Opinion in Critical Care* 2008, 14:654–659

Pea F, et al., Pharmacokinetic considerations for antimicrobial therapy in patients receiving renal replacement therapy, *Clin Pharmacokinet*, 2007;46(12):997-1038

■ Día 4 del ingreso

La paciente presenta HIPOTERMIA. (T^a 32,4 °C)

Na⁺/K⁺ : 144.5/2.1 mmol/l

A pesar de la aplicación de infrarrojos y manta térmica, se aplicó Hotline (catéter de 3 luces que contiene una solución salina caliente)

Peso de la paciente : 95 kg !!!

■ Día 5 :

IgG **77** mg/dL (VN: 700,0 – 1600,0)

IgA **28** mg/dL (VN:70,0 – 400,0)

IgM **20** mg/dL (VN: 40,0 – 230,0)

Administración 30 g IGIV (Flebogamma®)

■ Día 7 :

pico febril (temp 37,8°C), hemocultivos

Se pauta Piperacilina/tazobactam 4g/6h

STOP amoxi/clav

Se pauta paracetamol/metamizol

Inestabilidad HD : tendencia a la hipotensión y taquicardia (aumento de NA)

■ Día 9 :

T^a: 38,4°C

Peso : 87 kg

Trombopenia : Sigue con coagulopatía de consumo – Admin [] de hematíes y plaquetas

Glucosa : 390 mg/dl : se instaura pauta de insulina

AF : Compatibilidad de NA, MDZ, furosemida en SF en vez de SG5%

■ Día 10 :

Aumento NE a 3000 ml/día (3000 kcal/día)

BIC insulina

Hipotensión (TA 106/44)

Hidroxietilalmidón 130000 (Voluven[®]) 500 ml/día, + cargas puntuales de SF

■ Día 13 :

Traqueostomía

■ Día 16 :

Resultados hemocultivos :

Hemocultivo 1 : Negativo

Hemocultivo 2 : Negativo

Hemocultivo 3 : *Estafilococo plasmocoagulasa negativo*

CIPROFLOXACINA R

CLINDAMICINA R

CLOXACIL.LINA R

COTRIMOXAZOL S

ERITROMICINA R

GENTAMICINA R

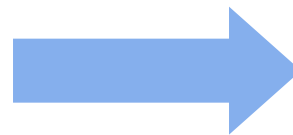
PENICIL.LINA G R

RIFAMPICINA S

TEICOPLANINA S

TOBRAMICINA R

VANCOMICINA S



Cambio ATB :

Stop Piperacilina/Tazo

Inicio Meropenem 1g/8h

■ Día 19 :

Weaning (despertar) disminución sedoanalgesia

STOP cisatracurio

Peso 84 kg

■ Día 21 :

Trombocitosis. AAS 250 mg/24h SNG

STOP oxido nítrico

Analgesia : Ibuprofeno 400 mg/8h SNG si fiebre

Dexclorfeniramina 2 mg/8h SNG

Administración de fármacos por SNG

■ AF : Administración de fármacos por SNG

FÁRMACO	SNG		Recomendación
	DOSIS Y PRESENTACIÓN	FRECUENCIA	
AAS	250 mg	24 h	Pulverizar y dispersar en 10 ml de agua.
Ibuprofeno	400 mg	8 h	Recomendamos administrar la solución (Dalsy® 20 mg/mL)
Dexclorfeniramina	2 mg	8 h	Pulverizar y dispersar en 10 ml agua. No disponemos jarabe en GFT
Paroxetina	10 mg	24 h	Pulverizar y dispersar en 10 ml agua
Sertralina	25 mg	24 h	Administrar la presentación en gotas (20 mg/ml)

Dalsy: 2927 mOsm/L ⇒ diluir con agua

■ Día 28 :

IC Psiquiatria pediátrica :

Clorazepato 25 mg/8h ev

Stop Vit K

■ Día 29 :

Mejora función renal

STOP hemofiltración

Enoxaparina 40 mg/24h sc

■ Día 31 :

Se retira SNY

Se coloca SNG

■ Día 32 :

Afebril

Stop Meropenem

■ Día 33 :

“A primera hora de la noche está muy agitada, llora y comenta que quiere ir a su casa, tomar Radical y beber agua”

Se pauta paroxetina 10 mg/24h SNG

AF : Recomendamos cambio paroxetina a sertralina (indicado en pediatría, aunque sin indicación en depresión)



■ Día 34 :

Se mantiene agitada. Se arranca vía arteria femoral

Se pauta sertralina 25 mg/24h SNG

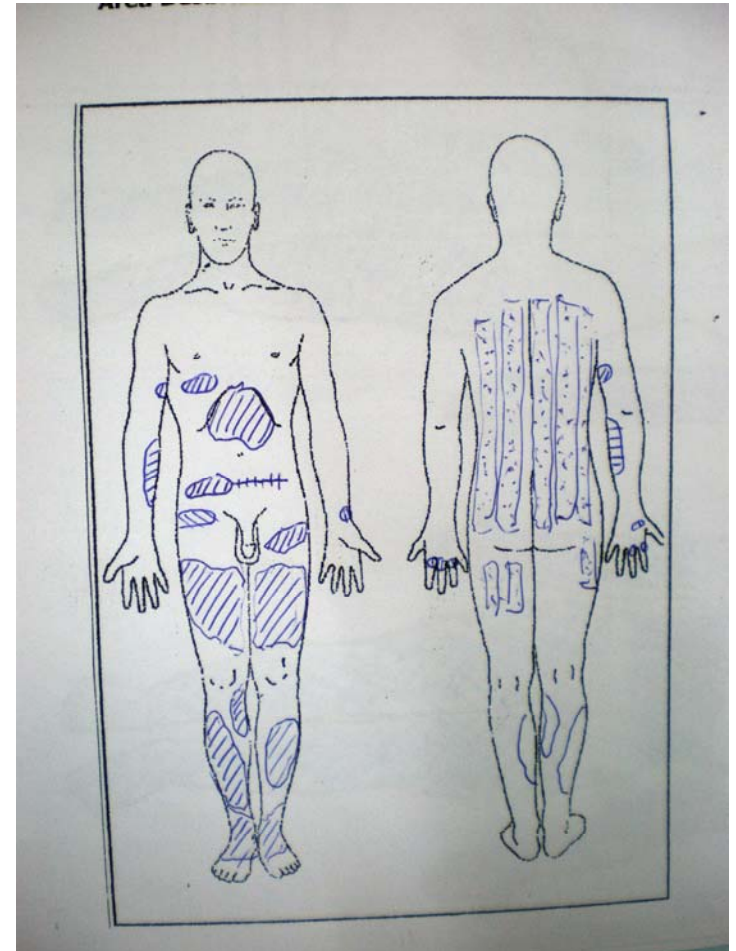
Cambio curas a nitrofural pda (Furacin[®])

- Día 34 :

Inicio pauta Clinutren 1.5[®] vo según tolerancia

AF: Proponemos cambio a Clinutren HP/HC[®]

- Día 37 :
Peso 85,5 kg
Intervención quirúrgica
 - Desbridamiento excisional de heridas
 - Autoinjertos en piernas, abdomen, tórax, EESS y manos
 - Colocación de cultivos de queratinocitos en EEII



■ Día 38 :

Pico febril (T^a 39,2°C), curas sin signos de infección

T. Quick 57 % (VN : 78-110)

- Vancomicina 1g/12h
- Piperacilina/tazobactam 4 g/6h
- Fitomenadiona 20 mg/12 h
- Sertralina 50 mg/24h

AF : niveles plasmáticos

■ Día 39 :

Plaquetopenia, petequias faciales

■ Día 44 :

Peso 89,5 kg

Afebril, sigue con ATB (vanco/piper/tazo)

Decanulación traqueostomía

HD estable, sin soporte inotrópico

Portadora SNG, con dieta oral progresiva

Alta a planta

AF : Sin clínica, hemocultivos negativos :
Recomendamos suspender ATB

■ Día 45 :

STOP tto ATB

RL 500ml /12 h

Cloruro mórfico 100 mg/100ml SF a 1ml/h

Medicación oral

- Omeprazol 20mg/24
- Clorazepato dipotásico 25 mg/8h
- Dexclorfeniramina 2 mg/8h
- Enoxaparina 40 mg/24h sc
- Ibuprofeno 400 mg/8h si fiebre
- Paracetamol 1g/8g si fiebre alternado
- Sertralina 75 mg /24h
- Fitomenadiona 10mg/12h oral

- Día 46 :

Retirada de la vía por fiebre : cultivos + en catéter (*Staphylococcus plasmacoagulasa negativo*)

Stop RL

Stop morfina

- Día 48 :

Pre-alta

La paciente sobrevivió con un pronóstico de supervivencia $< 10\%$. Actualmente acude a CCEE de Cirugía plástica para el cuidado de las cicatrices.

En los pacientes pediátricos la recuperación de la superficie quemada es en la mayoría de los casos espontánea, en nuestra paciente, del 85 % SCQ inicial, sólo se injertó un 25 %.

Muchas gracias

Dra. Pilar Lalueza, Servicio de Farmacia, Área de Traumatología y rehabilitación, Hospital Universitari Vall d'Hebron

Dr Jose Carlos Martín Moreno, Unidad de Quemados, Área de Traumatología y rehabilitación, Hospital Universitari Vall d'Hebron