

ACOGIDA DEL RECIEN NACIDO DE EXTREMO BAJO PESO

RECIEN NACIDO DE EXTREMO BAJO PESO o gran inmaduro

Recién nacido con peso < 1000 g



INMADUREZ FISIOLÓGICA

Acogida del RNEBP

**CONSIDERACIONES PRENATALES.
INFORMACION A LOS PADRES**

GRADO DE REANIMACIÓN Y VIABILIDAD

- 5-10% de RN requieren algún tipo de ayuda para el inicio de la respiración.

- En prematuros: 15%

- Límite de viabilidad:

Número de Nacimientos, % Ingresos UCIN y % SPV según EG.

TABLE 1. Number of Births, NICU Admission Rates, and Survival Rates According to GA

GA, wk	Total Births, No.	Admitted to NICU, No. (%; 95% CI)	Survived		
			No.	% of All Births (95% CI)	% of Admissions (95% CI)
<22*	8	0			
22	38	2 (5, 0–12)	0	0	0
23	55	23 (42, 29–55)	9	16 (7–26)	39 (19–59)
24	80	58 (73, 63–82)	35	44 (33–55)	60 (49–74)
25	83	69 (83, 75–91)	55	66 (56–76)	80 (70–89)
26	112	96 (86, 79–92)	81	72 (64–81)	84 (77–92)
27	134	118 (88, 83–94)	110	82 (76–89)	93 (89–78)
>27	125	96 (77, 69–84)	86	69 (61–77)	90 (84–96)
Missing	1				
Total	636	462 (73, 69–76)	376	59 (55–63)	81 (78–85)

* GA of 20–21 weeks but BW of >499 g.

COMPLICACIONES

- RIESGO SÍNDROME DE DISTRES RESPIRATORIO Y NEUMOPATÍA CRÓNICA

DBP 25-46%

- LESIÓN CEREBRAL DEL PREMATURO

PCI en 8-10% de RN <32 SG y > 15% de < 26 SG

Discapacidad neurodesarrollo: 20-30% de RNPT < 28 SG a los 2 años de vida

- SEPSIS PRECOZ

Incidencia 15%. Mortalidad 10-30%

- ENTEROCOLITIS NECROTIZANTE

- RETINOPATÍA DE LA PREMATURIDAD

< 1000 g 66,6% RO (estadios II y III)

- PÉRDIDA DE AUDICIÓN

2-4% de RNEBP

Acogida del RNEBP

CUIDADOS EN SALA DE PARTOS

REANIMACIÓN INICIAL Y ESTABILIZACIÓN

● OBJETIVOS DE LA REANIMACIÓN

- Minimizar la pérdida de calor
- Establecer la respiración espontánea y expansión pulmonar
- Evitar la hipoxia
- Mantener un adecuado gasto cardíaco

Minimizar la pérdida de calor

◉ CONTROL TÉRMICO

OBJETIVO:
Mantener al RNEBP
normotérmico
(36,5- 37,3°C) y
gradiente axilar-
periférico < 1-1,5°C.

-Calentar ropa en
contacto con el niño
-Calentarse las manos
-Calor radiante: tª colchon
36º-36,5º

CONDUCCION



-Evitar los cambios de Tª
en el ambiente que rodea
al niño.
-Poner el RN en “niditos”.
Utilizar gorro.

CONVECCION



-Evitar enfriamientos
externos de las paredes de
la incubadora
-Precalentar la incubadora
antes de introducir al niño.

RADIACION



- Secado inmediato con
toallas calientes.

EVAPORACION



Minimizar la pérdida de calor

- 40% de inmaduros ingresan con $T^a < 35^{\circ}\text{C}$ (Estudio EPICure, 1, Costeloe et al. Pediatrics 2000)
- USO DE BOLSAS DE POLIETILENO / POLIURETANO
 - Reduce las pérdidas por evaporación
 - Reduce las pérdidas por convección
 - Material que permita ganancia neta de calor
 - Limpieza / Esterilidad garantizada
 - Vigilar complicaciones

Minimizar la pérdida de calor

- BOLSAS DE POLIETILENO / POLIURETANO

	N	Edad gestacional	≠ Tª ingreso UCIN	Otros resultados
Polyvinyl chloride bags to maintain body temperature in preterm infants. Bjorkland et al <i>L.J Pediatr</i> 137;739:2000	11	24-27	+ 1,1 °C (35,9°C vs 37)	-FiO2 max a las 12 h menor. 0,26 (0,21-0,62) vs 0,56 (0,21-1) p < 0,01
Polyethylene bags to maintain temperature in preterm infants. Lenchlen et al <i>Arch Pediatr</i> 9;238:2002	120	< 33	+ 0,8°C (p < 0.0001)	- Hipotermia (< 35.5°C) menos frecuente (8.3% vs 55%). - Mayor FC (163 ±16 vs 150 ±17 lpm, p < 0.01). - Glucemia capilar mayor (62 ±26 vs 45 ±30 mg/dl, p < 0.01)
3. Polyethylene wrap to maintain temperature in preterm Infants. Randomized study. Vohra et al <i>J Pediatr</i> 1999;134:547	59	< 32	< 28 sg: + 1.9°C, p < .001. > 28 sg: no diferencias significativas (+ 0.17 C)	- 5 fallecimientos en los pacientes sin bolsa P=0,04, Tª media 35.1 C en fallecidos vs 36.5°C en supervivientes(P =0.001).
Polyethylene wrap to maintain temperature in preterm infants : Follow-up. Vohra et al <i>J Pediatrics</i> 2004; 145:750	56	< 28	+ 0,9°C 36.5°±0.8 °C vs 35.6°C ±1.3°C (P = .002)	Tª rectal ↑ 0.21°C (95% CI, 0.04 to 0.4) por cada 100 gr de peso

Establecer la respiración espontánea y expansión pulmonar

¿CÓMO RESPIRA UN NEONATO AL NACER?

- ⦿ Primera respiración profunda
- ⦿ Alta presión negativa intratorácica
- ⦿ Espiración alargada
- ⦿ Establece su CRF en las primeras respiraciones (en la primera!)
- ⦿ Presión de apertura inicial (hasta 20 cmH₂O!!)

Pressure and volume changes during the first breath of human neonates

A. D. MILNER AND R. A. SAUNDERS

From the Department of Child Health, University of Nottingham, and Nottingham City Hospital Maternity Unit

Archives of Disease in Childhood, 1977, **52**, 918-924

Pulmonary ventilation and mechanics of breathing in the first minutes of life, including the onset of respiration.

Karlberg P, Cherry RB, Escardo FE and Koch G

***Acta Paediatr* 51:121, 1962**

Establecer la respiración espontánea y expansión pulmonar

¿CÚAL ES LA MEJOR ESTRATEGIA?

“THERE IS NO GOLD STANDARD FOR INICIAL RESPIRATORY CARE IN IMMATURE INFANTS”

VENTILACION NO INVASIVA

nCPAP

- Siempre que la evaluación inicial (FC, esfuerzo respiratorio, coloración) sea positiva
- PEEP al menos 5-6 cmH₂O

nCPAP+ Ciclos PPI

- Si evaluación inicial negativa o mala respuesta a nCPAP
- PEEP 5-6 cmH₂O y PIP 20-25 cmH₂O. FR 60/min

VENTILACION MECÁNICA CONVENCIONAL

- Ausencia de respuesta a ventilación manual
- Valorar surfactante precoz en sala de partos

Establecer la respiración espontánea y expansión pulmonar

⦿ PRESIÓN SOSTENIDA INICIAL

- Hay razones fisiológicas para pensar en aplicarla
- No está claro que sea mejor, pero no es peor

⦿ PEEP

- Esencial en la formación de la CRF
- Eficacia clínica y fisiológica demostrada
- Imperdonable no aplicarla

¡¡INDIVIDUALIZAR!!

Establecer la respiración espontánea y expansión pulmonar

AIRE FRENTE A OXÍGENO AL 100%

“... creemos que no hay razón para seguir utilizando oxígeno al 100% como gas inicial en la reanimación. Si tras la estabilización el niño está en apnea o presenta movimientos respiratorios ineficaces, recomendamos *iniciar la ventilación con aire o una concentración de oxígeno baja (FiO₂ 30-35%). El incremento, y el descenso o la interrupción posterior en la administración de oxígeno debe ser guiada por la valoración de la respiración, la frecuencia cardíaca y/o el color, y por la SpO₂* cuando tengamos el dato.

Las **modificaciones** en la FiO₂ salvo en situaciones de extrema gravedad, se deben realizar de forma **gradual**. “

RNPT < 32 sg inicialmente suelen requerir **FiO₂ 30-40%** para alcanzar y mantener SatO₂ 85% en unos 10 min.

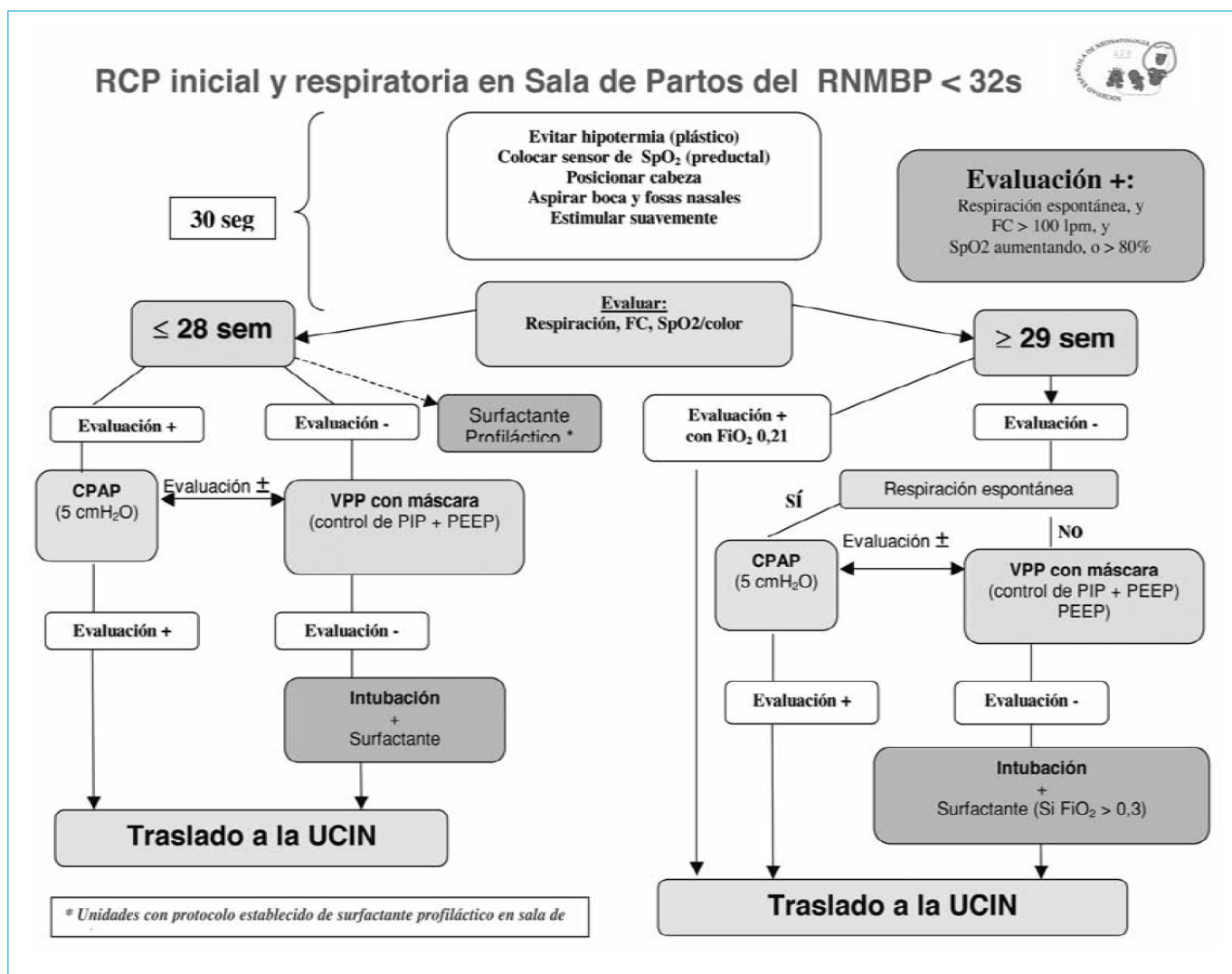
Establecer la respiración espontánea y expansión pulmonar

AIRE FRENTE A OXÍGENO AL 100%

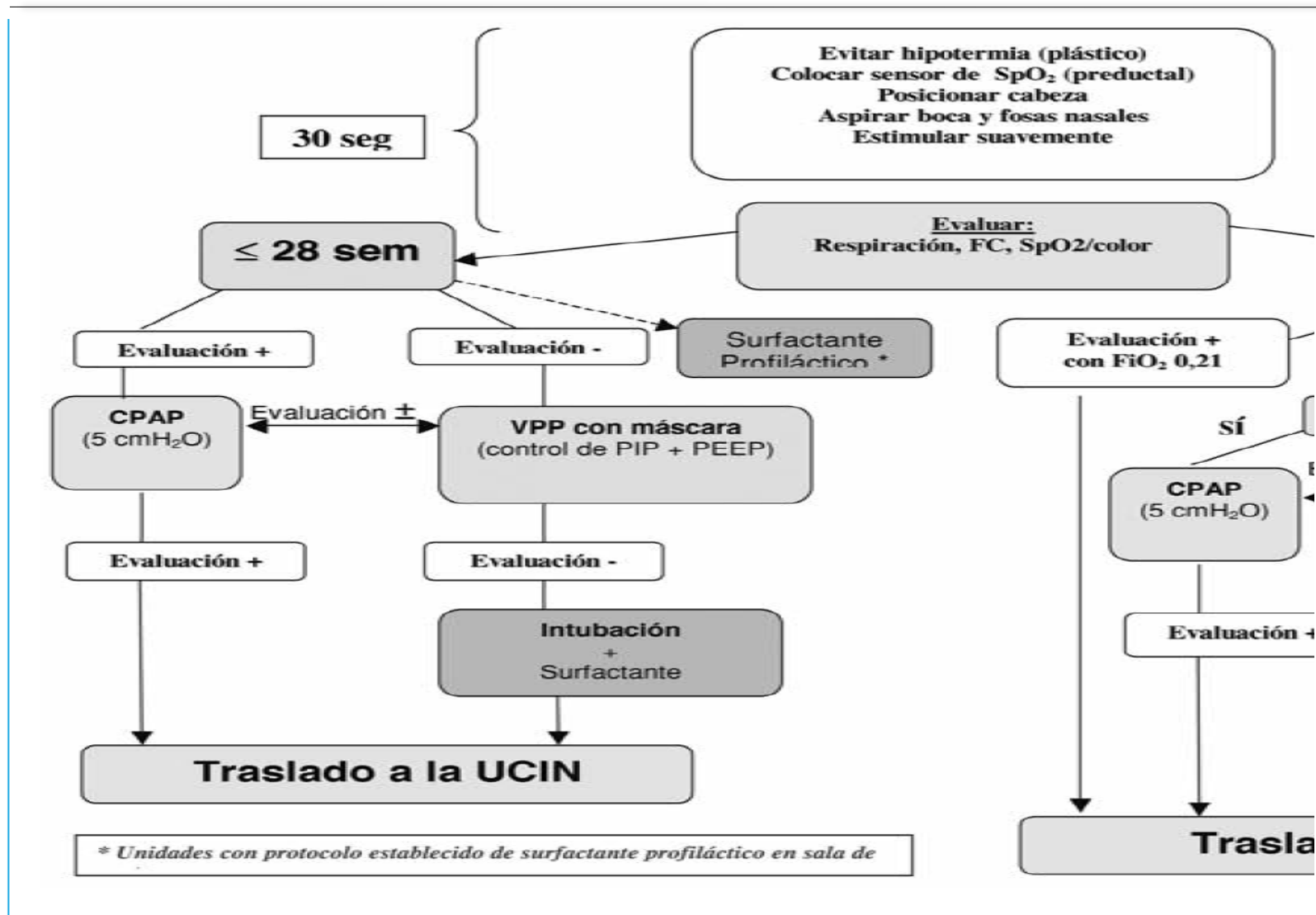
Target saturations for newborn infants during resuscitation
(ARC & NZRC, 2010, Guideline 13.4, p. 11)

Time from birth	Target saturations
1 minute	60 - 70%
2 minutes	65 - 85%
3 minutes	70 - 90%
4 minutes	75 - 90%
5 minutes	80 - 90%
10 minutes	85 - 90%

REANIMACIÓN INICIAL Y ESTABILIZACIÓN



REANIMACIÓN INICIAL Y ESTABILIZACIÓN



TRASLADO A LA UNIDAD NEONATAL

- Incubadora de transporte previamente calentada a 38°C.
- Dentro de la bolsa de poliuretano o envuelto en toalla precalentada y con gorro
- Mantener la nCPAP durante el transporte (Neopuff)
 - Suministra concentraciones de oxígeno hasta del 100%.
 - Permite la administración de PEEP.
 - Manómetro rápido y preciso para la monitorización de las presiones en la vía aérea.
 - Válvula de alivio para evitar la alta presión.
 - Activación del ciclo de ventilación con un dedo.
- Mantener monitorización FC y SatO2

Acogida del RNEBP

**CUIDADOS EN LA UNIDAD DE
CUIDADOS INTENSIVOS NEONATALES**

CUIDADOS EN LA UCIN



A LA LLEGADA A UCIN

- PERSONAL
- INCUBADORA

35-36° con humedad del 80-85% para que T_c 37°C y $T_d < 1^\circ\text{C}$

Efectos del estrés térmico

Por frío

Disminuye la síntesis y eficacia del surfactante → Agrava el SDR

Aumenta la acidosis metabólica, el riesgo de hipoglucemia, el riesgo de encefalopatía bilirrubínica, el gasto energético,

Por Calor: Aumenta pérdidas de líquidos, la ictericia, el riesgo de apnea recurrente

A LA LLEGADA A UCIN

- MONITORIZACIÓN

Respiratorio: FR y SatO₂ (Alarmas!)

Hemodinámico: ECG, FC, PANI.

Sensor de T^a



- ASISTENCIA RESPIRATORIA

CPAP/BiPAP

Respirador Babylog 8000

Surfactante

Fuente de oxígeno y caudalímetro

A SU LLEGADA A UCIN

- CANALIZACIÓN DE ACCESO VASCULAR: Asepsia máxima

	Tamaño Ø	Cm introducir	Posición	Duración
ARTERIA UMBILICAL	3,5 Fr	Talla (cm)/3	D8-D10	7-10 días
VENA UMBILICAL	3,5Fr	$[(\text{Talla}/3) / 2] + 1$	Unión VCI y AD	7-14 días
CVCAP	23 G	Medición externa	Unión VCI y AD	Prolongado

- SONDA NASOGÁSTRICA ABIERTA

- FOTOTERAPIA

A SU LLEGADA A UCIN

CANALIZACIÓN DE ACCESOS VASCULARES: *Asepsia máxima*

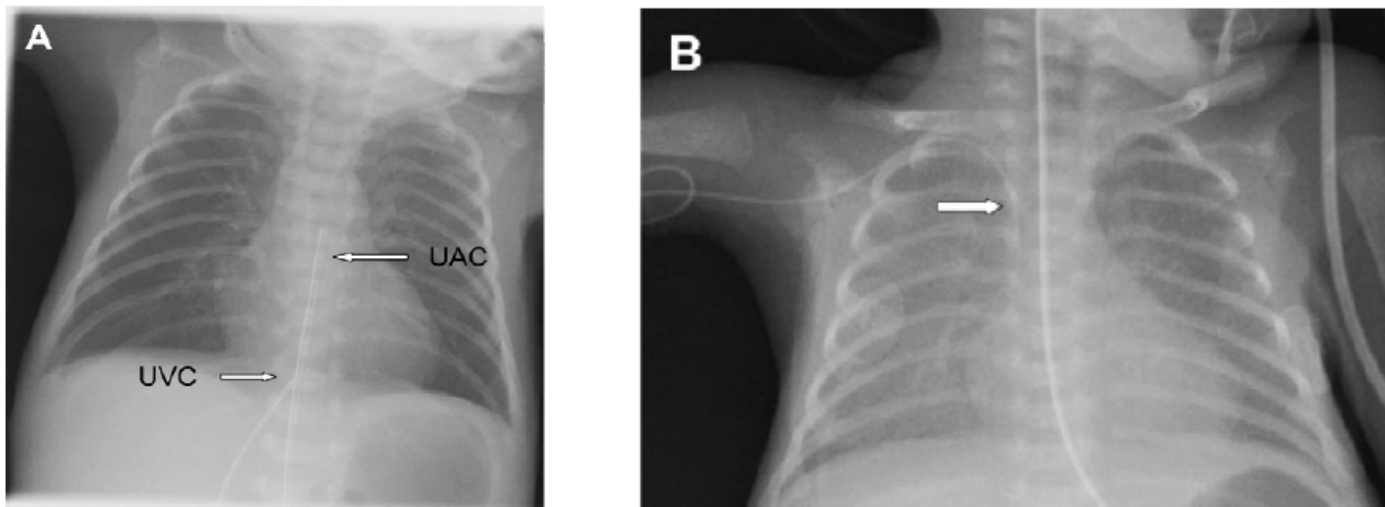


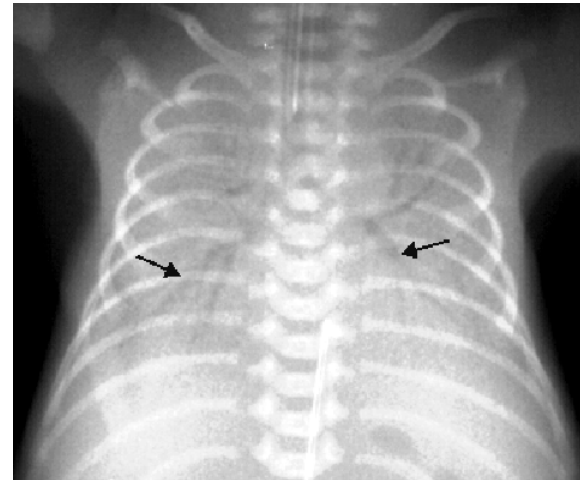
Fig. 1. (A) Umbilical venous catheter (UVC) and umbilical arterial catheter (UAC) in appropriate positions. The UVC tip is at the inferior vena cava/right atrial junction, and the UAC is at the level of the T7 vertebra. (B) Peripherally inserted central venous catheter tip (*arrow*) in superior vena cava.

RESPIRACIÓN RNEBP

- ↑ Complianza torácica
- ↓ Complianza pulmonar
- Debilidad muscular
- Apneas
- Esfuerzo variable
- Comorbilidad

ENFERMEDAD DE MEMBRANA HIALINA

- Déficit de surfactante pulmonar + pulmón estructuralmente no desarrollado (etiología multifactorial)
- Atelectasia alveolar difusa (disminución CRF)
- RX tórax: disminución volumen pulmonar (< 8 espacios intercostales), veladura ambos campos pulmonares, broncograma aéreo periférico, patrón retículo nodular.
- Asocia con frecuencia edema por disminución del aclaramiento pulmonar de agua intersticial del pulmón inmaduro



ENFERMEDAD DE MEMBRANA HIALINA

◉ TRATAMIENTO

- Prevenir la hipoxia y la acidosis
- Optimizar el tratamiento con líquidos
- Reducir necesidades metabólicas
- Prevenir la agravación de la atelectasia y el edema pulmonar
- Reducir al mínimo la lesión pulmonar debida a oxidantes
- Reducir al mínimo la lesión pulmonar causada por la VM

ENFERMEDAD DE MEMBRANA HIALINA

○ VENTILACIÓN NO INVASIVA

Table 2 Beneficial effects of noninvasive ventilation in newborns

Improved respiratory mechanics	Increased lung volume Increased compliance Decreased resistance
Improved respiratory timing	Decreased thoracoabdominal asynchrony Decreased obstructive and mixed apnoea Improved respiratory timing
Improved oxygenation	Decreased pulmonary vascular resistance Decreased intrapulmonary shunting Increased alveolar volume and less collapse

ENFERMEDAD DE MEMBRANA HIALINA

○ VENTILACIÓN NO INVASIVA

CPAP: Ventilación espontánea con presión positiva continua en vía aérea.

PEEP 5-7 cm H₂O
FLUJO 5-10 l/min (8 l/min)
FiO₂ para SatO₂ **88-93 %**

SIMV nasal: CPAP + ciclos de PPI

PEEP 5-7 cmH₂O
FLUJO 8 –10 L / min
T. INSPIRATORIO 0,3-0,5 s
FRECUENCIA 10 – 30 rpm
PIP (cmH₂O) 11-12 cmH₂O

ENFERMEDAD DE MEMBRANA HIALINA

○ VENTILACION MECÁNICA CONVENCIONAL

- ESTRATEGIAS DE VENTILACIÓN

Menor VC posible con un Ti breve, siempre que se aseguren una adecuada ventilación y oxigenación.

Evitar barotrauma

Evitar la hiperoxia : ajustar límites de oxigenación en 85-93%

Evitar fluctuaciones hipoxia-hiperoxia. Educación del personal.

Evitar hipocapnia. Controversia acerca del beneficio de una hipercapnia permisiva como estrategia ventilatoria

Evitar desreclutamiento. PEEP óptima

ENFERMEDAD DE MEMBRANA HIALINA

○ VENTILACION MECÁNICA CONVENCIONAL

- ESTRATEGIAS DE VENTILACIÓN

Tabla 1. Control de los parámetros de ventilación mecánica, en función de la sincronización

	IMV	SIMV	A/C, SIPPV, PTV	PSV
Inicio de la inspiración	Respirador	Paciente	Paciente	Paciente
Frecuencia ventilatoria	Respirador	Respirador	Paciente	Paciente
Tiempo inspiratorio (inicio de la espiración)	Respirador	Respirador	Respirador	Paciente

A/C: asistida/controlada; IMV: ventilación mandatoria intermitente; PSV: presión de soporte; PTV: ventilación iniciada por el paciente; SIMV: IMV sincronizada; SIPPV: ventilación con presión positiva intermitente sincronizada.

Tabla 2. Características de algunas de las modalidades de ventilación por volumen

Tipo de volumen	Respirador	Características
Volumen garantizado	Babylog 8000 plus®	Sensor de flujo con anemómetro de hilo caliente Vt basado en la respiración previa, ajustado según la mecánica No se entrega > 130% del volumen fijado Límite de PIP Medición proximal al tubo intratraqueal "Destete" automático

ENFERMEDAD DE MEMBRANA HIALINA

○ VENTILACION MECÁNICA CONVENCIONAL

- ESTRATEGIAS DE VENTILACIÓN

Tabla 3. Ventajas e inconvenientes de la ventilación con volumen, en relación con la limitada por presión

	Limitada por presión	Volumen
Ventajas	Mejor distribución del gas al mantener PIP durante toda la inspiración Disminuye el trabajo respiratorio al dar flujo alto inicial Controla el PIP (↓ "riesgo" de barotrauma?)	"Destete" automático según mejora la distensibilidad pulmonar Mantiene Vt constante ↑ lineal del Vm al ↑ Vt ↓ episodios de hipoxemia ↓ riesgo de hipocapnia
Inconvenientes	Vt variable en relación con los cambios de Cl Cambios inconsistente en Vt con cambios en PIP y PEEP	Asincronía relacionada con el flujo Presencia de fugas, altera la eficacia

Cl: distensibilidad; PEEP: presión positiva al final de la espiración; PIP: presión inspiratoria pico; Vm: volumen minuto; Vt: volumen corriente.

ENFERMEDAD DE MEMBRANA HIALINA

○ VENTILACION MECÁNICA CONVENCIONAL

Tabla 4. Parámetros iniciales de ventilación mecánica convencional según la enfermedad

Fisiopatología	Enfermedad con Cl disminuida	Enfermedad con resistencia aumentada	Pulmón normal
Modalidad	A/C o SIMV con/sin GV	SIMV o A/C con/sin GV	SIMV
PIP para Vt 4-6 ml/kg	15-20 cm de H ₂ O	18-20 cm de H ₂ O	12-15 cm de H ₂ O
Vt	4-6 ml/kg		
PEEP (cm de H ₂ O)	4-5	2-4	3-4
Frecuencia (cpm)	50-60	30-50	20-40
Ti (s)	≤ 0,35	0,4-0,5	0,3-0,4
Te (s)	> 1,3 veces al Ti (sobre frecuencia real en A/C)		
Flujo (lpm)	6 (< 1,5 kg); 8 (> 1,5 kg); 10 (necesidad de PIP muy alta)		
FiO ₂	Según valor previo y objetivo PaO ₂ /saturación O ₂		

A/C: asistida/controlada; Cl: distensibilidad; cpm: ciclos por minuto; lpm: litros por minuto; GV: volumen garantizado; PEEP: presión positiva al final de la espiración; PIP: presión inspiratoria pico; SIMV: ventilación mandatoria intermitente sincronizada; Te: tiempo espiratorio; Ti: tiempo inspiratorio; Vt: volumen corriente.

ENFERMEDAD DE MEMBRANA HIALINA

◉ TRATAMIENTO SUSTITUTIVO CON SURFACTANTE

- Tratamiento **profiláctico**: administración en primera ½ hora de vida (< 27 s)
- Tratamiento electivo o **de rescate**: tras diagnóstico de EMH (> 27 s). < 2h de vida

Tipos de surfactante: - Survanta® (origen bovino)
- Curosurf® (origen porcino)
- Preparaciones sintéticas

Dosis y vía de administración:

Survanta®: (vial 200 mg/8 ml): 100 mg/kg (max 4 dosis, c/6 h)

Curosurf®: (vial 120 mg /1,5 ml; 240 mg/3 ml): 1ª dosis: 200 mg/kg
2ª y 3ª dosis: 100 mg/kg/12h

ENFERMEDAD DE MEMBRANA HIALINA

Surfactante

- UTILIDAD DEL MÉTODO INSURE (Intubación – SURfactante – Extubación)

PROPUESTA DE PROTOCOLO. INDICACIONES:

- PRECOZ (sin demora si adecuado esfuerzo respiratorio, distrés, $\text{FiO}_2 \geq 0.3$) en 26-28 semanas de EG salvo:

- No maduración pulmonar completa - CIR

- Sospecha de corioamnionitis - $\text{FiO}_2 > 0,45$

- ≥ 29 semanas de EG con sospecha clínica (distrés respiratorio, $\text{FiO}_2 \geq 0.3$) $\pm$ radiológica de EMH.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN: ● ≤ 25 semanas

- ≤ 800 g

- 26-28 semanas si:

- No ciclo completo de corticoides prenatales (2 dosis) y/o

POST-INSURE:

- FiO_2 previa $> 0,4$.

CPAP+ciclos PPI en:

- 26-28semanas de EG.

- Valorar en el resto.

ENFERMEDAD DE MEMBRANA HIALINA

Surfactante

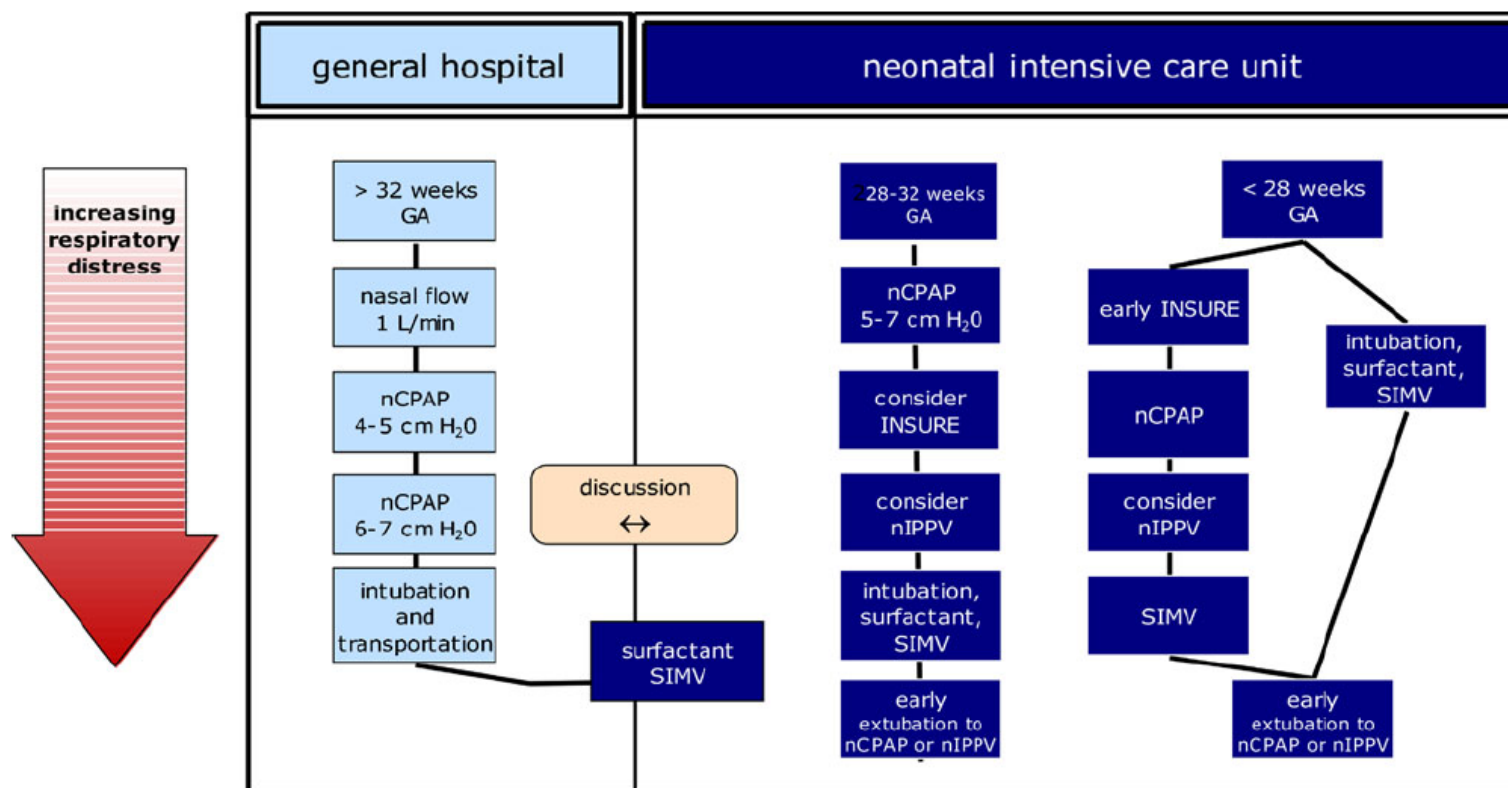


Fig. 2 Proposed algorithm for the treatment of RDS using noninvasive ventilation in premature infants with increasing respiratory distress syndrome. GA gestational age; INSURE Intubation Surfactant

Extubation; nCPAP nasally delivered continuous positive airway pressure; nIPPV nasal intermittent positive pressure ventilation; SIMV synchronized intermittent mandatory ventilation

ENFERMEDAD DE MEMBRANA HIALINA

◉ MONITORIZACION DE GASES SANGUÍNEOS

- Evitar **hipoxia** e **hiperoxia**: SaO_2 88-93%; PaO_2 50-80 mmHg
- Evitar **hipocapnia** / **hipercapnia** (PCO_2 45-55 mmHg)
- $\text{pH} > 7,25$
- Hipercarbica permisiva (PCO_2 55-65)
- Disminuir volutrauma/barotrauma (estrategias de ventilación)

Objetivos: disminuir incidencia de displasia broncopulmonar y retinopatía del prematuro

APNEA DE LA PREMATURIDAD

95-100% de los RN < 28 SG

Duración inversamente proporcional a la edad gestacional al nacer

- TRATAMIENTO

1. Cuidados generales: mantener Tª ambiente en zona de termoneutralidad, decúbito prono, “nidos” que permitan posturas en flexión
2. Estimulación táctil
3. Tratamiento farmacológico: Cafeína vs teofilina
4. Ventilación no invasiva (nCPAP 4-8 cmH₂O/ BiPAP)
5. Ventilación mecánica convencional

APNEA DE LA PREMATURIDAD

- Cafeína versus Teofilina

Estimulan el centro respiratorio

Aumentan la fuerza contráctil y disminuyen la fatiga del diafragma

Preferible **cafeína**: mayor facilidad de administración, mejor tolerancia, niveles más estables, comienza de acción más rápido.

Dosis: choque 10 mg/kg iv

mantenimiento: 2,5 mg/kg/12h

Teofilina: valorar si DBP.

Dosis: choque 5-7 mg/kg

mantenimiento 2 mg/kg/8h x 2-3 días seguido de 2 mg/kg/12h

ESTABILIDAD HEMODINÁMICA

◉ COMPROMISO HEMODINÁMICO.

- FISIOPATOLOGÍA

- inmadurez miocárdica
- disminución tono vasomotor. Alteración de la vasorreactividad
- insuficiencia suprarrenal relativa (enfermedad grave)

- RANGOS DE PRESIÓN ARTERIAL en recién nacidos inmaduros

- criterio de edad gestacional: PAM (mmHg) $\leq$ EG s
(válido para primeros días de vida)
- se aceptan valores medios de PA 26-28 mmHg para RN 24 a 26 SG con perfusión adecuada y FC estable

ESTABILIDAD HEMODINÁMICA

◉ COMPROMISO HEMODINÁMICO. TRATAMIENTO

Dopamina, Dobutamina, Adrenalina, Hidrocortisona

Tratamiento según protocolo:

- 1º Dopamina (2,5–20 mcg/kg/min)
- 2º Dobutamina (2,5-20 mcg/kg/min)
- 3º Adrenalina (0,1-1 mcg/kg/min)
4. Hipotensión refractaria: Hidrocortisona
5. Expansión de volemia con SSF o Bicarbonato 1/6 M sí clínica o historia sugerente de hipovolemia
o falta de respuesta a inotrópicos

Monitorización tratamiento:

- Valoración clínica: vigilar signos bajo gasto (perfusión, diuresis)
- Mantener PA en rango
- Vigilar cambios en PA ante cambios en dosis de inotrópico

Realizar pequeños incrementos en las drogas vasopresoras y siempre monitorizando la respuesta al
tto

ESTABILIDAD HEMODINÁMICA

⊙ PERSISTENCIA DEL CONDUCTO ARTERIOSO

- Incidencia de PCA sintomático 50-70%, habitualmente a las 24-72 h postnacimiento (hasta 7°):

- aumento de necesidad de soporte ventilatorio o aumento de las necesidades de O_2 .
- soplo sistólico/continuo en borde esternal izquierdo
- taquicardia
- aumento de pulsos
- precordio hiperdinámico
- hipotensión arterial (gradiente sistólico/diastólico > 20 mmHg)
- hemorragia pulmonar.

DIAGNÓSTICO: Ecocardiografía (tamaño ductus, cortocircuito I-D, relación AI/Aorta $> 1,5$)

ESTABILIDAD HEMODINÁMICA

○ PERSISTENCIA DEL CONDUCTO ARTERIOSO

TRATAMIENTO

- Restricción hídrica (75% necesidades basales)
- Diurético: si signos de insuficiencia cardíaca
 - Furosemida: 1-3 mg/kg/día iv o vo
 - Hidroclorotiazida: 1-3 mg/kg/día vo
- Inhibidores de las prostaglandinas: Indometacina versus Ibuprofeno. (~~Profilaxis~~)

	INDOMETACINA	IBUPROFENO
1ª DOSIS	0,2 mg/kg	10 mg/kg
2ª y 3ª DOSIS	< 2 días vida: 0,1 mg/kg/12h 2-7 días: 0,2 mg/kg/12h >7 días: 0,25 mg/kg/12h	5 mg/kg/24h

- Cirugía (ligadura): Niño sintomático tras 2 tandas de tratamiento con inhibidores de las prostaglandinas.

ESTABILIDAD HEMODINÁMICA

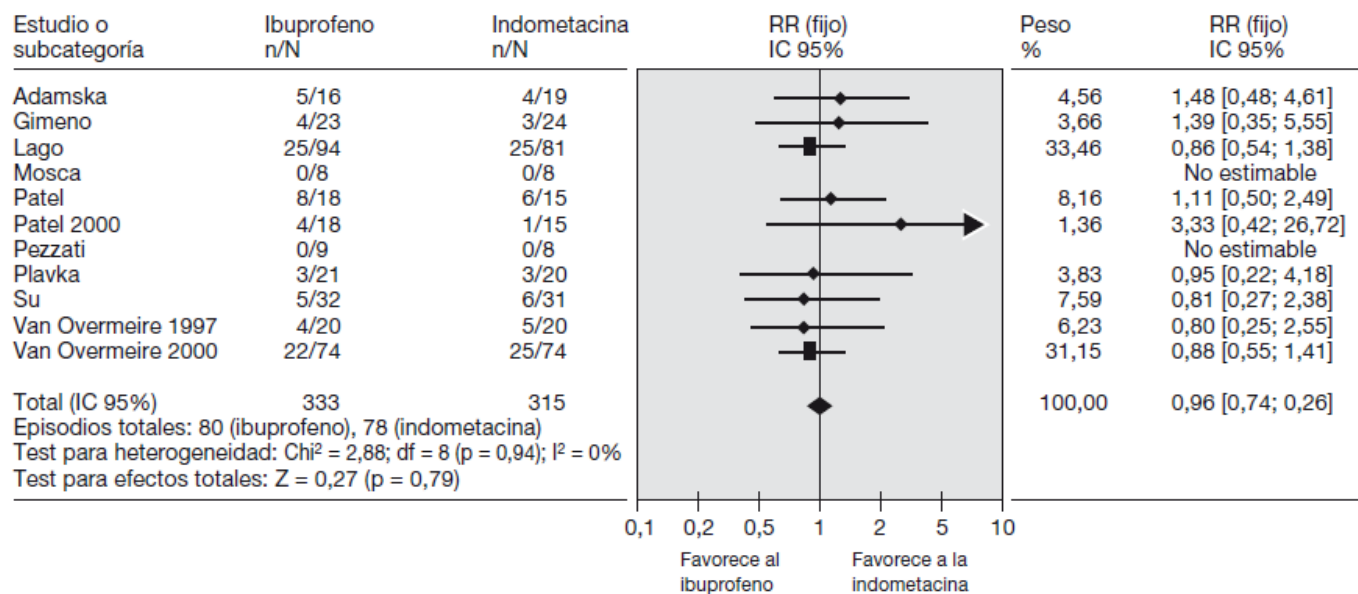
○ PERSISTENCIA DEL CONDUCTO ARTERIOSO

- *Ibuprofeno frente a indometacina para el tratamiento de la persistencia del conducto arterioso del prematuro: revisión sistemática y metaanálisis*

A. GimenoNavarro et al. An Pediatr (Barc). 2007;67:309-18

11 ensayos clínicos. RNPT < 35 SG o < 1.500 g.

Revisión: Comparación entre ibuprofeno e indometacina en el tratamiento del DAP
 Comparación: 01 ibuprofeno frente a indometacina
 Resultado: 01 fracaso del cierre del DAP



ESTABILIDAD HEMODINÁMICA

○ PERSISTENCIA DEL CONDUCTO ARTERIOSO

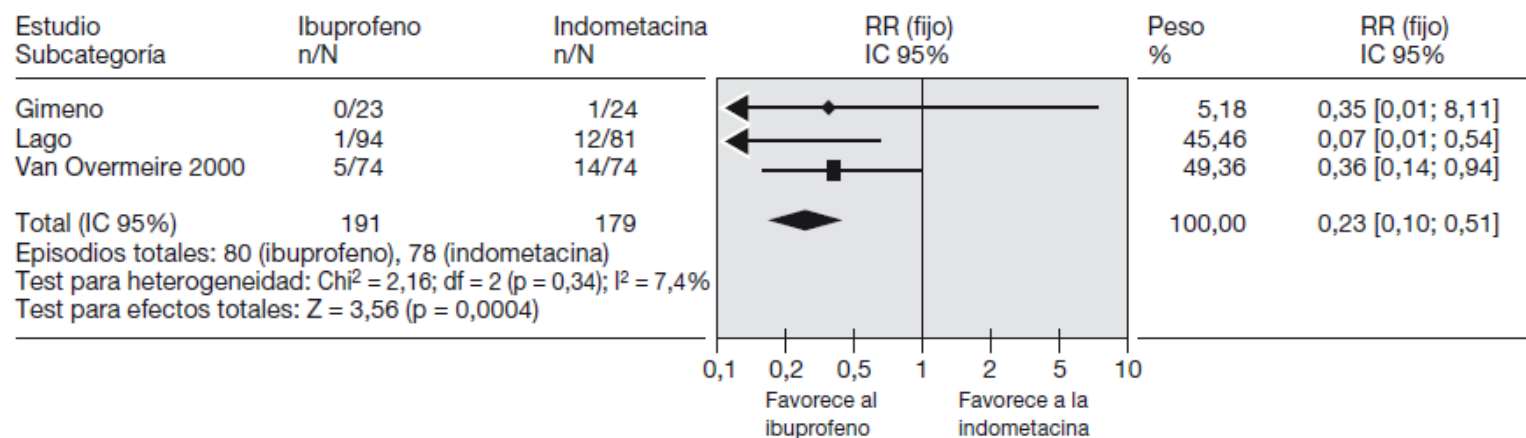
- *Ibuprofeno frente a indometacina para el tratamiento de la persistencia del conducto arterioso del prematuro: revisión sistemática y metaanálisis*

A. GimenoNavarro et al. An Pediatr (Barc). 2007;67:309-18

Revisión: Comparación entre ibuprofeno e indometacina en el tratamiento del DAP

Comparación: 01 ibuprofeno frente a indometacina

Resultado: Oliguria (< 1 cc/kg/h)



LÍQUIDOS Y ELECTROLITOS

- BALANCE HÍDROELECTROLÍTICO ESTRICTO

Pérdidas insensibles de agua (piel y pulmón). Estimación basal y factores que las modifican

Peso RN < 1.000 g	65 - 100 ml/kg/24 h
Peso RN 1.000-1.499 g	45 - 65 ml/kg/24h
Peso RN ≥ 1.500 g	25 - 45 ml/kg/24h
Ventilación mecánica ¹	↓ 30%
Humedad alta (≥70%) ²	↓ 30 - 50%
Protección cutánea (crema, plástico)	↓ 10 - 30%
Fototerapia	↑ 50%
Lámpara calor radiante	↑ 50%
Fiebre	↑ según Tª
SDR (respiración espontánea)	↑ 25-30%

¹: humidificador 37º y 100% humedad. ² en edad gestacional < 28 semanas

LÍQUIDOS Y ELECTROLITOS

- BALANCE HÍDROELECTROLÍTICO ESTRICTO

RITMOS DE ADMINISTRACIÓN DE LÍQUIDOS:

Edad	Líquidos (ml/kg/día)	Electrolitos (mEq/kg/día)	Glucosa (mg/kg/min)
PRIMER DÍA (prediurética, balance negativo)	< 750 g: 90-100 750-1.000 g: 75-85 1.000-1.500 g: 70-80	Na ⁺ : - K ⁺ : - Ca ⁺² : 1-2	4-6
2-4º DÍA (fase diurética)	Aumento de 10-20 ml/kg/día	Na ⁺ : 3-5 (48 h) K ⁺ : 1-2 (72h) si K ⁺ < 4,5 Ca ⁺² : 1-2	↑ 2 mg/kg/min al día hasta 8
5-7º DÍA (riñón progresivamente más maduro)	↑ 20 ml/kg/24h hasta que en la 2ª semana: < 1.000 g: 140-160 1.000-2.500 g: 120-140	Mantener aportes ↑ Na ⁺ en < 750 g: 4	Según glucemias

NUTRICION Y ESTABILIDAD METABÓLICA

◉ OBJETIVOS NUTRICIONALES

- Promover crecimiento óptimo
- Prevenir deficiencias específicas
- Lograr desarrollo neurológico adecuado

◉ CARACTERÍSTICAS DEL RNEBP

- Alta velocidad de crecimiento y requerimientos nutricionales
- Alto gasto energético por patologías de la prematuridad
- Inmadurez gastrointestinal.
- Inmadurez metabólica, deficiencia enzimas digestivas y secreción biliar.

NUTRICION Y ESTABILIDAD METABÓLICA

Gasto energético basal	50 kcal/kg/día
Actividad	15
Termorregulación	10
Efecto térmico nutrición	8
Pérdidas en heces	12
Crecimiento	25
Total	120

En nutrición parenteral 80-100 Kcal/kg/día debido a menores pérdidas en heces, menor gasto en autorregulación y menor actividad

NUTRICION Y ESTABILIDAD METABÓLICA

○ NUTRICIÓN PARENTERAL

	Día 1, RN	Día 2	Día 3	Día 4
Aa (g/kg/día) 4 kcal/g	1,5	2,5	3	3,5 ...
HC (g/kg/día) 3,4 kcal/g	7	8	10	12...
Lípidos (g/kg/día) 10 kcal/g		1,5	2	2,5...
Na ⁺ (mEq/kg/día)	-	-	-	2-4
K ⁺ (mEq/kg/día)	-	-	-	2-4
Ca (mEq/kg/día)	4	4	4	4
P (mEq/kg/día)	2	2	2	2
Mg (mEq/kg/día)	0,8	0,8	0,8	0,8
Vitaminas	Suplementar vit. K 1 mg/ seman si NPT exclusiva			
Minerales	Suplementar con 0,2 ml de oligoZn.			

NUTRICION Y ESTABILIDAD METABÓLICA

◉ NUTRICIÓN ENTERAL

ALIMENTACIÓN ENTERAL PRECOZ.

Crecimiento y trofismo de mucosa intestinal.
Optimiza la maduración de la función muscular intestinal.
Estimulación de hormonas y péptidos gastrointestinales.
Colonización "*normal*" intestinal más temprana.
Mejora la retención de calcio y fósforo.

Formas de administración: LM o LP

Lo antes posible, idealmente a los 2-3 días de vida.
Volumen inicial: 5-10 ml/kg/día en bolos de 1-2 ml cada 4-6-8 horas (≤ 10 ml/kg/día) .
Si tolerancia adecuada sin residuos significativos, aumento progresivo de 10-20 ml/kg/día.
Si no toleran el volumen del bolo pasar a AEC.

Contraindicaciones para su inicio:

Inestabilidad hemodinámica grave
NEC sospecha o confirmada
Íleo paralítico
Signos clínicos de patología intestinal

NUTRICION Y ESTABILIDAD METABÓLICA

◉ GLUCEMIA

Mantener niveles 45-120 mg/dl → aportes de glucosa entre 5-10%.

No suelen tolerar concentraciones de glucosa > 10%. Suficiente la administración de glucosa de 4-10 mg/kg/min.

Hipoglucemia < 45 mg/dl:

Bolo SG 10% 2 ml/kg seguido de aporte iv 6-8 mg/kg/min

Evitar aportes rápidos y concentración mayor del 10%, debido a riesgo de hemorragia cerebral por la hiperosmolaridad de la solución.

Hiperglucemia ≥ 180-200 mg/dl de forma mantenida

Disminuir aportes, evitando soluciones hiposmolares (glucosa < 5%)

Si persiste hiperglucemia (> 200-250 mg/dl + glucosuria) iniciar infusión de insulina a dosis de 0,05-0,1 U/kg/h

NUTRICION Y ESTABILIDAD METABÓLICA

◉ CONTROVERSIAS ACTUALES

- VITAMINA A

Tyson JE et al. Vitamin A supplementation for extremely-low birth-weight infants. N Engl J Med. 1999;340:1962-1968.

Estudio aleatorizado, ciego, no placebo controlado de 807 RN 401-1.000 g + VM / O₂ durante las primeras 24 horas de vida.

Grupo tratamiento: Suplemento de Vitamina A: 5.000 UI de im 3 veces/semana x 4 semanas

Disminución de la incidencia de muerte o enfermedad pulmonar crónica (necesidad de O₂ en semana 36 postmenstrual) de 62% a 55%.

Diferencia estadísticamente significativa

RR 89 (IC 95%: 0,8-0,99)

NNT = 14-15

No toxicidad

NUTRICION Y ESTABILIDAD METABÓLICA

◉ CONTROVERSIAS ACTUALES

- VITAMINA A

Indicaciones: RN < 1000 gr que precisen asistencia respiratoria u oxígeno suplementario a las 24 horas de edad.

Otros RNEBP con riesgo de DBP por patología pulmonar grave en los primeros días de vida

Dosis: 5.000 UI de vit A im 3 veces por semana durante las 4 primeras semanas de vida

Suspender temporalmente el tratamiento si administración de dexametasona

Vitamin A supplementation in very low birth weight neonates: Rationale and evidence
Jayant P. Shenai, MD. *Pediatrics* 1999; 104:1369-1374

NUTRICION Y ESTABILIDAD METABÓLICA

◉ CONTROVERSIAS ACTUALES

- PROBIOTICOS

Flora bacteriana intestinal en el pretérmino:

- Colonización por bifidobacterias retrasada
- Colonización distinta a la del término por
 - Uso prolongado de antibióticos
 - Retraso en enteral *
 - Técnicas invasivas (VM, vías centrales)

El aumento de la permeabilidad del intestino produce translocación bacteriana

Objetivo de los probióticos:

Cambiar la composición de la flora intestinal del pretérmino para asemejarla a la de los términos, y disminuir el crecimiento de bacterias patógenas

**Flidel- Rimon. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed 2004.*

**Okada Y. Ann Surg. 2000.*

NUTRICION Y ESTABILIDAD METABÓLICA

◉ CONTROVERSIAS ACTUALES

- PROBIÓTICOS

Normaliza la flora intestinal y... ¿¿¿previene la NEC???

Lin et al. Pediatrics 2005: (*Lactobacillus acidophilus* y *Bifidobacterium infantis*). Menos NEC. Menos sepsis. No sepsis por probióticos

Bin- Nun et al. J Pediatric.s 2005 (*Bifidobacterium infantis*, *Streptococcus thermophilus* y *Bifidobacterium bifidus*). Menos NEC. No disminución sepsis.

Barclay AR et al. J Pediatr Gastroenterol Nutr. 2007

Revisión de varios estudios controlados y randomizados: 640 probióticos/ 627 controles

Menos NEC en el grupo de tratamiento. Heterogeneidad en el tipo de tratamiento.

Estimulan inmunidad y disminuye infección. Datos insuficientes para ver seguridad (sepsis por *lactobacilos*). Pendiente: tipo de probiótico, dosis, tiempo de tto y posible sepsis.

CONTROL DE LAS INFECCIONES

FACTORES DE RIESGO:

- Inmadurez
- Técnicas invasivas
- Antibioterapia prolongada
- Mala higiene del personal (lavado de manos, uso de solución alcohólica, guantes)

- INFECCIÓN PRECOZ

TABLA II. ETIOLOGÍA DE LA SEPSIS VERTICAL Y NOSOCOMIAL EN ESPAÑA (DATOS DEL GRUPO CASTRILLO)

Patógeno	Vertical (1996-1997) (n = 367) Casos (%)	Vertical (2001-2002) (n = 211) Casos (%)
Gram-positivos	293 (79,8)	134 (63,5)
<i>Streptococcus agalactiae</i> (EGB)	186 (50,7)	78 (37)
<i>Enterococcus faecalis</i>	33 (9)	21 (9,9)
Otros estreptococos	32 (8,7)	13 (6,1)
<i>Listeria monocytogenes</i>	5 (1,3)	7 (3,3)
Otros	37 (10,1)	15 (7,1)
Gram-negativos	74 (20,1)	73 (34,6)
<i>Escherichia coli</i>	41 (11,2)	55 (26,1)
<i>Klebsiella</i>	10 (2,7)	7 (3,3)
Otros	23 (6,3)	15 (7,1)

CONTROL DE LAS INFECCIONES

- INFECCIÓN PRECOZ

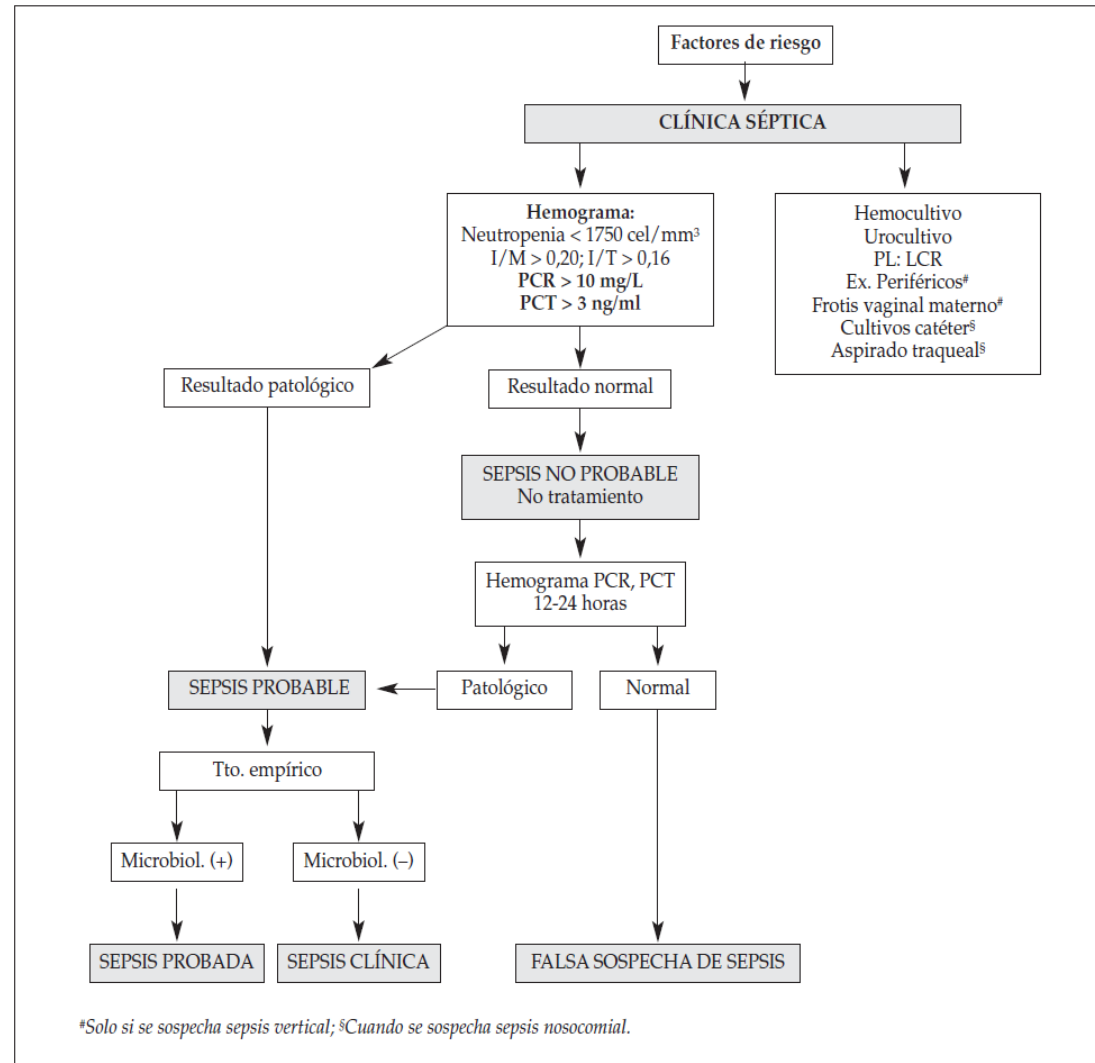


Figura 1. Algoritmo diagnóstico de la sepsis neonatal.

CONTROL DE LAS INFECCIONES

- INFECCIÓN PRECOZ

TRATAMIENTO¹: ATB empírica: Ampicilina + gentamicina

Microorganismo	ATB	Bacteriemia	Meningitis
EGB	Ampicilina o Penicilina G	10-14 días	21 días
E Coli	Cefotaxima o ampicilina y gentamicina	14 días	21 días
ECON	Vancomicina	7 días	-
Enterobacter, Klebsiella	Cefotaxima o cefepime o meropenem y gentamicina	14 días	21 días
Enterococo	Ampicilina o vancomicina y gentamicina	10 días	21 días
Listeria	Ampicilina y gentamicina	10-14 días	21 días
Pseudomonas	Ceftacidima o Tazocel y gentamicina o tobramicina	14 días	21 días

CONTROL DE LAS INFECCIONES

- CANDIDIASIS NEONATAL

Importancia creciente . Mortalidad cruda 15-59%. 3ª causa de sepsis tardía

FACTORES DE RIESGO: Inmadurez cutánea, Uso prolongado de antibióticos, Catéteres venosos centrales, Nutrición parenteral, Ventilación mecánica, Esteroides

Profilaxis con Fluconazol

Criterios de inclusión

- Peso < 1.000 g.
 - Colonización por *Cándida* varias localizaciones
 - Presencia de catéter Venoso Central
 - Antibioterapia de amplio espectro (cefalosporinas de 3ª gen / meropenem)
- NOTA: considerar profilaxis en los casos en que no cumplan este último criterio pero sí el resto.

- Twice weekly fluconazol prophylaxis for prevention of invasive *Candida* infection in high-risk infants of < 1000gr birth weight. Kaufman. *Journal of Pediatrics*. 2005
- Fluconazol prophylaxis against candidal rectal colonization in the very low weight infant. Kicklighter. *Pediatrics* 2001.

CONTROL DE LAS INFECCIONES

Profilaxis con Fluconazol

Disminución de la incidencia desde que se usa fluconazol profiláctico

No disminución de la mortalidad (Kaufman, Bertini, Healy, Manzoni)

Si candidemia: retirar catéteres centrales

Pauta de tratamiento

-Duración: **42 días (6 semanas)** o hasta retirada de catéter central

-Dosis: **3 mg/kg/dosis 2 veces semanales SNG**

- Controles: función hepática

Interacciones: *fenobarbital, metilxantinas y midazolam* (riesgo de toxicidad).

Contraindicado Cisapride (riesgo de arritmias fatales)

Inconvenientes: resistencias, aumento de candida glabrata y krusei, ¿Seguridad del fluconazol en < 750 g?, Coste